



Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat

Projectmilieueffectrapport - deel 2

Wetterskip Fryslân

9 september 2025

Project
Opdrachtgever

Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat
Wetterskip Fryslân

Document
Status
Datum
Referentie

Projectmilieueffectrapport - deel 2
Definitief
9 september 2025
142400/25-013.616

Projectcode

142400

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. | Deventer
K.R. Poststraat 100-3
Postbus 186
8440 AD Heerenveen
+31 (0)513 64 18 00
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, met uitzondering van schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	7
1	DIJKVERBETERING WADDENZEEDIJK TERNAARD PEAZENS-MODDERGAT	17
1.1	Inleiding	17
1.2	Voorgeschiedenis	18
1.3	Projectdoel	19
1.4	Procedure	19
1.5	Doel en opzet van het milieueffectrapport (MER)	20
1.6	Leeswijzer MER deel 2 Ternaard Peazens-Moddergat	21
2	DE DIJK EN HET PLANGEBIED	22
2.1	Voornemen	22
2.2	De dijk	22
2.3	Referentiesituatie	26
2.3.1	Nieuwe onderzoeken	26
2.3.2	Huidige situatie	27
2.3.3	Vastgestelde en trendmatige ontwikkelingen	30
2.3.4	Overige ontwikkelingen	32
3	OPGAVEN EN KADERS	34
3.1	Veiligheidsopgave	34
3.2	Omgevingsopgave	38
3.2.1	Gebiedsopgave	39
3.2.2	Inpassingsopgave	42
3.3	Wettelijk- en beleidskader	42
3.4	Ruimtelijk kwaliteitskader	42
3.5	Kaders MER	46
4	WAT VOORAFGING IN DE VERKENNING	49
4.1	Ontwerpproces in de verkenning	49

4.2	Varianten in de verkenning	50
4.2.1	Harde oplossingen in de verkenning	50
4.2.2	Zachte oplossing in de verkenning	53
4.2.3	Afgevallen bouwstenen in de verkenning	54
4.3	Afweging voorkeursalternatief in de verkenning	55
4.4	Vastgestelde voorkeursalternatief in de verkenning	56
4.5	Aandachtspunten bij het voorkeursalternatief voor de planuitwerking	58
4.5.1	Waterveiligheid	58
4.5.2	Ruimtelijke kwaliteit	59
4.5.3	MER deel 1 uit de verkenning	60
4.5.4	Advies Commissie mer	63
5	AANWEZIGHEID EN GEBRUIK DIJK	64
5.1	Nieuwe inzichten, uitgangspunten en integrale principes	64
5.1.1	Nieuwe inzichten en keuzes in de planuitwerking	64
5.1.2	Technische uitgangspunten en integrale principes	70
5.2	Uniforme elementen van de dijkverbetering	72
5.3	Overzicht dijkontwerp	74
5.3.1	Polder	75
5.3.2	't Skoar	77
5.3.3	Wierum west	78
5.3.4	Wierum dorp	79
5.3.5	Wierum oost	81
5.3.6	Peazens-Moddergat	82
5.3.7	Niet-waterkerende objecten	84
5.4	Gebruik	85
5.5	Toets doelstellingen	86
5.6	Genomen mitigerende en compenserende maatregelen	86
5.7	Effecten en beoordeling effecten aanwezigheid en gebruik	88
5.7.1	Overzicht effecten aanwezigheid en gebruik	88
5.7.2	Hoogwaterveiligheidsfunctie	90
5.7.3	Energie en materialen	92
5.7.4	Natuur	97
5.7.5	Bodem	105
5.7.6	Water	108
5.7.7	Landschap en erfgoed	113
5.7.8	Gebruiksfuncties	118
5.8	Mogelijke aanvullende maatregelen	124
6	AANLEG	127
6.1	Beschrijving	127
6.1.1	Uitgangspunten aanleg	127
6.1.2	Globale planning	129

6.1.3	Werkzaamheden dijk	130
6.1.4	Omgang met gecreosoteerde schotten	130
6.1.5	Sloten en bemaling	131
6.1.6	Materieel	131
6.1.7	Werken tijdens het stormseizoen	133
6.1.8	Werken bij beschermde natuur	134
6.1.9	Fasering en werken in werkvakken	135
6.1.10	Werkruimte	136
6.1.11	Transportroutes en vervoer grondstoffen	139
6.1.12	Bereikbaarheid	139
6.1.13	Grondbalans	140
6.1.14	Conditionerende werkzaamheden	141
6.1.15	Omgang met schades derden	141
6.1.16	Genomen mitigerende en compenserende maatregelen	143
6.2	Effecten en effectbeoordeling aanleg	143
6.2.1	Overzicht effecten aanleg	143
6.2.2	Hoogwaterveiligheidsfunctie	144
6.2.3	Energie en materialen	145
6.2.4	Natuur	147
6.2.5	Bodem	152
6.2.6	Water	153
6.2.7	Landschap en erfgoed	154
6.2.8	Gebruiksfuncties	154
6.3	Mogelijke aanvullende maatregelen	160
7	WERELDERFGOED, CUMULATIE EN OMGAAN MET ONZEKERHEDEN	164
7.1	Effecten op de integriteit van het werelderfgoed Waddenzee	164
7.2	Cumulatieve effecten	165
7.3	Onzekerheden	165
7.3.1	Opgave waterveiligheid	166
7.3.2	Onzekerheden in de beoordeling	166
7.4	Leemten in kennis	167
7.5	Monitoring	168
8	PROCEDURES EN VERVOLG	170
8.1	Welke rollen zijn er?	170
8.2	Vergunningstrategie en -coördinatie	171
8.2.1	Projectbesluit	171
8.2.2	Overzicht benodigde besluiten en hoofdvergunningen dijkverbetering en meekoppelkansen	172
8.3	Inhoud en procedure projectbesluit	173
8.4	Participatie	175
8.5	Contractvorming en realisatie	176

Laatste pagina

178

Bijlage(n)**Aantal pagina's**

I	Begrippenlijst	6
II	Aanpak en referentiesituatie hoogwaterveiligheidsfunctie	12
III	Aanpak en referentiesituatie energie en materialen	9
IV	Aanpak en referentiesituatie natuur	18
V	Aanpak en referentiesituatie bodem	10
VI	Aanpak en referentiesituatie water	13
VII	Aanpak en referentiesituatie landschap en erfgoed	26
VIII	Aanpak en referentiesituatie gebruiksfuncties	17
IX	Akoestische beoordeling aanlegfase woningen	7
X	Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - MER deel 1 - Verkenning (separaat)	650
XI	Verwijzende tabel toetsingsadvies Commissie mer - MER deel 1	3

SAMENVATTING

S.1 Inleiding

Wetterskip Fryslân versterkt de komende jaren de Waddenzeedijk. Door een stijgende zeespiegel en een dalende bodem stijgt de kans op overstromingen. Hierdoor voldoet de huidige dijk niet meer aan de wettelijke eisen voor de veiligheid. Het project 'Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat' (zie afbeelding S.1) is één van de drie projecten die de dijkverbetering van de Waddenzeedijk tussen Koehool en het Lauwersmeer uitwerken. De projecten Koehool - Zwarte Haan en 'Groen' omvatten de andere trajecten.

Wetterskip Fryslân werkt samen met de gebiedspartners Rijkswaterstaat, provincie Fryslân, gemeenten Waadhoeke, gemeente Noardeast-Fryslân, 't Fryske Gea en LTO Noord in de organisatie 1DYK. 1DYK werkt naast het verbeteren van de dijk ook aan het herstellen van de natuur en het verrijken van het gebied. De kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering, worden in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt.

Enkele ideeën zijn te koppelen aan de dijkverbetering. Deze meekoppelkansen binnen de scope van de dijkverbetering Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat zijn wel uitgewerkt in het project. Bewoners, ondernemers, belangenverenigingen en andere geïnteresseerden uit de omgeving zijn betrokken bij het proces en de voorbereiding van de dijkverbetering en meekoppelkansen.

Afbeelding S.1 Plangebied Ternaard | Peazens-Moddergat (km 42,90 - 54,40)



Plangebied

Het traject Ternaard | Peazens-Moddergat (afbeelding S.1) beschermt Fryslân tegen hoogwater van de Waddenzee. Het traject van ongeveer 12 km begint tussen Holwert en Ternaard (km 42,90 van de Waddenzeedijk) en eindigt in het dorp Peazens-Moddergat (bij km 54,40). Het plangebied ligt in de gemeente Noardeast-Fryslân in de provincie Fryslân.

Projectdoel

Het doel van het project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is de Waddenzeedijk tussen km 42,90 tot km 54,40 te verbeteren. Vanaf uiterlijk 2034 voldoet de dijk voor langere tijd aan de huidige wettelijke norm voor waterveiligheid en de behoeften van de beheerorganisaties.

Voor het project planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat zijn enkele meekoppelkansen in het dijkontwerp opgenomen. Het gaat met name om verbeteren van recreatieve mogelijkheden op de dijk.

S.2 Procedure

Projectbesluit en hoofdvergunningen

Een milieueffectrapportage (mer) staat niet op zichzelf. Het biedt milieu-informatie bij een publiekrechtelijk besluit. De dijkverbetering wordt met name mogelijk gemaakt door het projectbesluit van het Wetterskip Fryslân. Het projectbesluit moet worden goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân. Dit goedkeuringsbesluit is het mer-(beoordelings)plichtige besluit. De Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân zijn daarmee het verantwoordelijke bevoegd gezag voor de mer-procedure.

Het milieueffectrapport (MER) geeft de omgevingsinformatie voor het projectbesluit en de benodigde hoofdvergunningen voor de dijkverbetering. Daarnaast geeft dit MER ook integraal milieu-informatie voor enkele meekoppelkansen bij de dijkverbetering.

Milieueffectrapportage

De provincie en het Wetterskip hebben in 2020 een procedure voor milieueffectrapportage opgestart voor de dijkverbetering voor de Waddenzeedijk tussen Koehool en Lauwersmeer. In de verkenning is het Startdocument gepubliceerd met een voorstel over reikwijdte en detailniveau van de mer. Daarnaast lag van 12 januari tot 23 februari 2022 het voorgestelde voorkeursalternatief met het MER deel 1 met het informeel ter consultatie voor in de omgeving. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) gaf hierbij advies.

Doel van het MER

Het MER geeft de milieu-informatie bij het (ontwerp-)projectbesluit en de (ontwerp-)hoofdvergunningen. Het MER deel 1 bracht de onderscheidende of significante effecten op de omgeving in beeld voor de alternatieven voor de dijkverbetering. Tegelijkertijd lichtte het MER deel 1 eveneens de andere afwegcriteria toe, zoals technische haalbaarheid, kosten en kansen en risico's bij meekoppelkansen. Mede op basis van de informatie uit het MER deel 1 is een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.

Het doel van het MER deel 2 is om de milieueffecten van het geactualiseerde ontwerp in beeld te brengen. Met als achterliggende gedachte het ontwerp of de uitvoering waar mogelijk te optimaliseren en effecten te mitigeren of te compenseren.

S.3 Verkenning

In de verkenning is gekozen voor het toepassen van een harde bekleding en een profielaanpassing op het buitentalud, en in sommige deeltrajecten aanpassing van de binnenberm. Het aanleggen van een nieuw voorland en het volledig toepassen van grasbekleding op het buitentalud met een verflauwing van het buitentalud is ook onderzocht. Dit heeft voor het deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat een te grote impact op de Waddenzee en haar hoge en wettelijk beschermde natuurwaarden (natuurlijk werelderfgoed en Natura 2000). Bovendien leidt dit tot hoge kosten en is er een negatief gevolg voor de ruimtelijke kwaliteit van de dijk (die nu nog direct aan zee ligt).

Om de hoogte en stabiliteit te verbeteren (voor het deel ten oosten van 't Skoar) is gekozen voor een kruinverhoging en een ophoging van de binnenberm. Dit is een robuustere en duurzamere oplossing dan het toepassen van damwanden en voldoet aan het landschappelijk streefbeeld uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Op plaatsen waar binnendijks bebouwing aanwezig is, wordt met locatiespecifieke maatregelen (maatwerk) de dijk optimaal ingepast. Dit werd voorzien bij de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat. Bij de uitwerking van deze locaties is het uitgangspunt dat de dorpen hun aanzicht behouden. Bij Peazens-Moddergat werd de mogelijkheid open gehouden om de dijk buitenwaarts te verplaatsen.

- breuksteen: de overgang tussen het zetsteen en het voorland bestaat in het ontwerp in vrijwel alle deeltrajecten uit een teenconstructie van breuksteen of een overlaging van breuksteen;
- zetsteen: er zijn verschillende type zetstenen mogelijk. De overgangshoogte tussen zetsteen en asfalt ligt op Normaal Amsterdams Peil (NAP) +3,50 m;
- asfalt: het asfalt bestaat uit een laag waterbouwasfaltbeton. De asfaltbekleding is geschikt als beheerweg. Asfalt wordt aangebracht op het buitentalud tussen NAP +3,50 m en NAP +6,50 m;
- gras-op-klei: de kleibekleding bestaat uit een onderlaag en een toplaag. Het bovenste deel van de toplaag is een leeflaag met gras. Overal wordt een kleibekleding met een laagdikte van 1,50 m toegepast op het boventalud buitendijks en 1,10 m op de kruin. Het grasmengsel op de kruin en dijktafuds (binnen de langsafrastering) moet geschikt zijn voor schapenbeweidings. Uitgangspunt is vooralsnog de huidige situatie, hierbij wordt de huidige grasbekleding teruggebracht en het huidige beheer van de grasbekleding gehandhaafd.

Daar waar binnendijks wordt versterkt, wordt een 0,80 m dikke kleibekleding toegepast. Daar waar binnendijks niet wordt versterkt, blijft de bestaande kleibekleding gehandhaafd. Er komt een kruidenrijke vegetatie op de binnenbermen (vanaf landzijde onderhoudspad) binnen deeltrajecten Polder, Wierum west en Wierum oost.

Overzicht maatregelen per deeltraject

Tabel S.1 laat zien welke maatregelen in welk deeltraject nodig zijn.

Tabel S.1 Overzicht maatregelen dijkontwerp per deeltraject

Maatregelen	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
buitenwaartse kruinverhoging				x		x
binnenwaartse kruinverhoging					x	
bekleding buitendijks vervangen	x	x	x	x	x	x
bekleding binnendijks vervangen					x	
binnendijkse damwand						x (deels)
teensloot herprofilen	x	x (deels)	x		x	

Naast de technische maatregelen, is in de beoordeling ook al rekening gehouden met maatregelen om negatieve effecten te voorkomen of te verzachten. Bijvoorbeeld om natuureffecten tegen te gaan. Dit is in dit MER gedaan om de resteffecten goed in beeld te kunnen brengen, wat past bij de aanpak voor een MER deel 2 bij een dijkverbetering. Dit wijkt af van de methode zoals in de natuurtoets en passende beoordeling voor dit project is gehanteerd. Het gaat om de volgende zaken:

- Natuur: opnemen wateroppervlakte om ruimtebeslag op de binnendijkse dijkvloot te vereffenen; vermijden van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied Waddenzee en KRW-water vastelandskust, hergebruik van de huidige toplaag van grasbekleding, verzamelen van zaden van nu aanwezige Rode Lijstsoorten en later uitzaaïen daarvan, overlagen van breuksteen op een voorlanddam met grond voor vegetatieontwikkeling en tegen versnippering van leefgebied van vogels, plaatsing nieuwe dijkopgangen en afrastering zó dat buitentalud bij 't Skoar/Wierum geen doorgaande buitendijkse recreatieve route vormt;
- Erfgoed: herdenkingsmonumenten/kunstwerken tijdelijk opgeslagen bij verplaatsing en daarna teruggebracht; verder doorlopen archeologische monumentencyclus bij enkele locaties met hoge verwachtingswaarde, waarbij uiteindelijk eventuele vondsten ex situ bewaard worden;
- Gebruiksfuncties: ontwerp geoptimaliseerd om ruimte op privébezit te minimaliseren, huidige functies zoveel mogelijk behouden.

S.4 Effecten ontwerp en gebruik

De effecten van worden inzichtelijk gemaakt door deze te vergelijken met de referentiesituatie. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd.

Tabel S.2 Scoretabel

Kwalitatieve score	Betekenis
--	groot negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (risico voor haalbaarheid van het plan)
-	negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	groot positief effect ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel S.3 laat zien dat de dijkverbetering tot verschillende milieueffecten leidt. Uit de effectbeoordeling volgen (zonder compensatie) zeer negatieve effecten op bepaalde natuurcriteria, vooral in Wierum west, maar ook in andere deeltrajecten. Zo leidt de dijkverbetering bij Wierum west tot verlies van leefgebied voor bepaalde diersoorten, zoals de kleine marterachtigen. Ook is er hier een verlies van bomen in een bosje met de status 'Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland'. Voor het criterium Natura 2000 is het zeer negatieve effect uit de verkenning voor habitattypen en vogelrichtlijnsoorten afgewend.

Zeer negatieve gevolgen voor enkele gebruiksfuncties zijn niet uitgesloten. Op drie percelen in Wierum oost kan de woonkwaliteit negatief beïnvloed worden door ruimtebeslag. Er is sprake van negatieve effecten vanwege de vermindering van de beschikbare landbouwgrond in enkele deeltrajecten.

Er resteren nog verschillende negatieve effecten, met name vanuit de thema's energie en materialen, landschap en erfgoed. Onder meer wordt het traditionele Waddendijkprofiel aangepast door de toevoeging van een bredere buitenberm en een knik in het buitentalud. De damwand in Peazens-Moddergat heeft een kleine kans op negatieve effecten vanwege grondwatereffecten.

Daarnaast zijn er nog verschillende positieve effecten op het gebied van hoogwaterveiligheid (robuustheid van de dijk), vrijkomen van herbruikbare materialen bij de dijkverbetering, bodemkwaliteit (verwijdering verontreiniging in de dijk), verbeteringen voor recreatieve routes en werkkwaliteit (toerisme). Er is bij 't Skoar een positief effect voor vogelsoorten, omdat verstoring door fietsers wordt beperkt. Een deels kruiden-/soortenrijke dijkbekleding heeft een bijdrage aan de biodiversiteit en het verflauwen van het dijktaalud leidt tot een vergroting van ecologisch relevant areaal van het binnendijkse water, daarmee worden enkele kleinere kansen voor natuurontwikkeling ingezet. De verkeerswijzingen leiden soms tot positieve (Peazens-Moddergat), soms tot negatieve effecten (Wierum oost).

Tabel S.3 Effectbeoordeling MER deel 2 - aanwezigheid en gebruik (alleen de criteria met effecten zijn weergegeven)

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
hoogwater- veiligheidsfunctie	flexibiliteit	0	0	0	0	-
	robuustheid	+	+	+	+	+
	beheerbaarheid	0	0	0	0	-
energie	energiegebruik	-	-	-	-	-
materialen	MKI-waarde	-	-	-	-	-
	primair materiaalgebruik	0	-	+	-	0
	hergebruik van vrijkomende materialen	+	+	+	+	+
natuur	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	0	+	0	0	0
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	0	0	--	0	0
	Natuurnetwerk Nederland	0	-	0	0	0
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	0	0	--	0	0
	houtopstanden en bomen (vernietiging)	0	0	--	0	0
	Kaderrichtlijn Water (beoordeling zonder de in het ontwerp opgenomen vereffening)	--	0	--	0	0
	kansen voor natuurontwikkeling	+	+	+	+	+
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0	0	0	+	0
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	+	+	+	++	+
water	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	0	0	0	0	-
landschap	landschapstype en -structuur	-	-	-	-	-
	aardkundige waarden	0	0	-	0	0
	belevingswaarde dijk en omgeving	-	0	-	0	0
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	-	0	-
	archeologische (verwachtings)waarden	0	-	-	0	0
gebruiksfuncties	woonkwaliteit	0	0	0	0	--
	bedrijfspanen en areaal (waaronder landbouw)	--	0	--	0	--
	werkkwaliteit (waaronder landbouw)	0	0	0	+	0
	recreatieve gebieden en - verbindings	+	+	+	+	+
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	0	0	0	0	-
	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+

Hierna zijn vanuit de verschillende milieuthema's, waar nog relevant en mogelijk, maatregelen opgenomen om positieve milieueffecten te vergroten (optimalisaties), of negatieve milieueffecten te verkleinen, of te

voorkomen (mitigeren). Wanneer het verkleinen van negatieve milieueffecten binnen het project niet mogelijk is, is het soms wel mogelijk om maatregelen buiten het plangebied uit te voeren waardoor effecten verminderen (compensatie). Het gaat hier om maatregelen die nog niet geborgd waren in het beoordeelde ontwerp. De wettelijke verplichte maatregelen worden over het algemeen geborgd via de vergunningsprocedure.

Energie en materialen

In het voorkeursalternatief is nu ongeveer 51 % van het totaal benodigd materiaal van primaire oorsprong: om de doelstellingen te halen, moet dit minder dan 50 % worden. Daarnaast heeft het hergebruik van vrijkomend materiaal een kleine impact op de milieukosten van het ontwerp. Het is dus van belang om extra stappen te zetten om maximaal circulair te werken en dit aandeel te reduceren. De volgende maatregelen worden voorgesteld, ze zijn niet wettelijk verplicht:

- verder optimaliseren materiaalgebruik door te zoeken naar mogelijkheden voor minder materiaalgebruik, bijvoorbeeld in de bekleding, en toepassen lokaal materiaalgebruik;
- te sturen op maximaal hergebruik van vrijkomend materiaal:
 - benut gebiedseigen grond maximaal: dit is beter voor de bodem en zorgt voor reductie van transportbewegingen;
 - benutten kansen en mogelijkheden om de MKI te reduceren door toe te staan dat grond met kwaliteit 'wonen' mag worden toegepast in de dijkverbetering;
 - als uit (lopend) onderzoek blijkt dat grond van andere projecten in de omgeving gebruikt kan worden bij deze dijkverbetering, dan valt de MKI gunstiger uit omdat het gebruik van primaire grondstoffen lager is;
- het toepassen van duurzame materialen (met een lagere MKI), waarbij onder andere secundaire of hernieuwbare alternatieven voor primair materiaalgebruik worden ingezet. Bijvoorbeeld het gebruik van klimaatneutraal en circulair waterbouwasfaltbeton, hierbij wordt op lage temperatuur waterbouwasfaltbeton met hergebruik van oud asfalt geproduceerd;
- een 'circulair (schaduw)ontwerp' toe te passen in het verdere ontwerpproces om maximaal circulaire kansen te identificeren en oogsten. Het schaduwontwerp maakt een ambitie concreet door de potentiële impact op circulariteit te kwantificeren.

Natuur

De onderstaande maatregelen voor natuur zijn wettelijk verplicht:

- Beschermde en Rode Lijstsoorten: de dijkverbetering leidt tot permanente vernietiging van 0,4 ha leefgebied van kleine marterachtigen in deeltraject Wierum west. Deze oppervlakte aan leefgebied wordt in de omgeving van het plangebied gecompenseerd. De exacte compensatielocatie is nog onbekend en wordt in een compensatieplan opgenomen. Het compensatieplan wordt ter instemming gedeeld met het bevoegd gezag. Compensatie van het leefgebied vindt plaats voordat het oude leefgebied wordt vernietigd. Door het uitvoeren van deze maatregel worden de negatieve effecten opgeheven;
- Natuur buiten NNN: de dijkverbetering leidt in deeltraject Wierum west tot permanent ruimtebeslag op 0,11 ha Natuur buiten NNN. Compensatie bestaat uit het toekennen van de status Natuur buiten NNN aan een andere locatie met al aanwezige natuurwaarde. Voor dit ruimtebeslag vindt compensatie plaats op een perceel dat ten westen ligt van het gebied dat wordt aangetast. Het bestaat in de huidige situatie uit riet, bosschages en opslag van bomen. Het perceel heeft een oppervlakte van 0,61 ha en voldoet daarmee ruim aan de compensatieopgave voor het verlies van het Natuur Buiten NNN-gebied van 0,11 ha;
- Houtopstanden en bomen: de dijkverbetering leidt op twee locaties in het deeltraject Wierum west tot het kappen van bomen waarvoor een kapmelding en het herplanten van bomen nodig is. De kapmelding en herplant vinden plaats in de aanlegfase.;
- Kaderrichtlijn Water: in het ontwerp voor de dijkverbetering is vereffening opgenomen door 4,08 ha aan watergang terug te brengen, door een binnenwaartse verplaatsing van de dijksloot. Van de 4,08 ha bestaat 1,50 ha uit ecologisch relevant areaal, namelijk water met een waterdiepte minder dan 70 cm. Hierdoor zijn er geen permanente effecten op het areaal. Voor het bevorderen van rietontwikkeling in de binnendijkse watergang wordt een maatregel uitgevoerd in de aanlegfase. In deze fase wordt ieder jaar het riet op de werklocaties verwijderd en verplaatst naar de locaties van het vorige uitvoeringsjaar. De rietkraag uit de werkvakken van het laatste uitvoeringsjaar wordt ingezaaid.

Gebruiksfuncties

De volgende maatregelen zijn vanuit de effectbeoordeling voor gebruiksfuncties voorgesteld, maar niet wettelijk verplicht:

- het aanleggen van aanvullende rustpunten langs de dijk. Dit leidt tot een grotere recreatieve kwaliteit en kan ook bijdragen aan een beter leefomgeving voor bewoners;
- het optimaliseren van het permanente ruimtebeslag, waardoor ruimtebeslag op percelen met huizen/verblijfsobjecten en op landbouwpercelen wordt voorkomen. Aangezien dit al het doel was in de planuitwerking, is dit niet kansrijk.

S.5 Aanleg

Overzicht maatregelen aanleg

Het MER beschrijft hoe de maatregelen mogelijk worden gerealiseerd en heeft niet als doel de uitgangspunten, uitvoeringsmethode, materiaalstromen en planning precies vast te leggen. In de realisatiefase stelt de opdrachtnemer een eigen uitvoeringsplan op, binnen de aangevraagde planologische en vergunde ruimte. Deze ruimte is mede vastgesteld op basis van beschrijving in het MER.

De daadwerkelijke uitvoering vindt naar verwachting vanaf 2028 plaats. De hoogwaterveiligheid is in ieder geval eind 2034 op orde. Binnendijks kan het werk het hele jaar door plaatsvinden, buitendijks is rekening gehouden met hoogwater en ecologische waarden. Werkzaamheden worden uitgevoerd in fasen (werkvakken) van maximaal ongeveer 1 km. Er kan maximaal in twee werkvakken tegelijkertijd gewerkt worden.

Bepaalde bodemverontreiniging in de dijk (voornamelijk hout waarmee de levensduur is verlengd met creosootolie) wordt zorgvuldig verwijderd. Er worden binnendijks sloten verlegd, waarvoor tijdelijk oppervlaktebemaling wordt voorzien. Voor de inzet van mobiele werktuigen is gerekend met het basisniveau en het minimumniveau van het programma Schoon en Emissieloos Bouwen. Er zijn verschillende maatregelen opgenomen wat betreft werken bij beschermde natuur, waaronder het voorkomen van verstoring van bij hoogwater rustende vogels, broedvogels en vleermuizen

In het tijdelijke ruimtebeslag liggen depots en tijdelijke werkwegen. Ook zal er op een van de depotlocaties een hoofdketenpark met aansluitingen voor riolering, water en elektra worden aangelegd, op de overige depotlocaties kleinere ketenfaciliteiten. Transport van materialen vindt vooral via binnendijkse wegen plaats, met diverse regionale routes en beperkingen rondom dorpen, zodat regulier verkeer zoveel mogelijk gescheiden blijft van werkverkeer.

Voor regulier wegverkeer (doorgaand, recreatief, en dergelijke) worden omleidingsroutes opgenomen in een verkeersplan en een verkeerscommunicatieplan. Het wegverkeer wordt omgeleid over de binnendijkse wegen. Voor fiets- en wandelverkeer wordt mogelijk een tijdelijk te realiseren omleiding aangebracht. Uitgangspunt van de dijkverbetering is dat woningen die nabij de dijk liggen, maar niet ontsloten zijn via de dijk, bereikbaar blijven per auto. In de andere gevallen wordt maatwerk geleverd om de woningen bereikbaar te houden. Ook voor landbouwverkeer of andere lokale bedrijvigheid wordt de bereikbaarheid in overleg geregeld. Het plangebied blijft, net als in de huidige situatie, te allen tijde vanaf twee kanten (via omleidingen) bereikbaar voor hulpdiensten.

Alle huidige objecten en monumenten op en langs de dijk worden in principe teruggebracht. Objecten zijn bijvoorbeeld bankjes, infoborden en kunstwerken. Aanwezig meubilair wordt teruggebracht of vervangen. Dit wordt in het Landschappelijk inpassingsplan voor dit project benoemd.

Het waterschap streeft ernaar uitvoeringsschade zoveel mogelijk te voorkomen. Ondanks een zorgvuldige voorbereiding en uitvoering van de dijkverbetering en de andere initiatieven, dan kan het voorkomen dat er onverhoopt toch schade ontstaat. Hiervoor zijn verschillende procedurele vangnetten opgenomen.

Effecten aanleg

Zoals tabel S.4 laat zien, zijn in de aanlegfase zeer negatieve effecten op beschermde soorten en Rode Lijstsoorten niet uitgesloten. De werkzaamheden vernielen functionele leefomgeving van de kleine marterachtigen bunzing, hermelijn en wezel. Gierzwaluw, huismus, en huiszwaluw kunnen worden verstoord. Verstoring van nestlocaties van buizerd en torenvalk is niet uitgesloten. Voor beschermde soorten en Rode Lijstsoorten is compensatie nodig. Na compensatie is het effect negatief.

Ook zeer negatieve tijdelijke effecten op de woonkwaliteit en 'bedrijfspanen en areaal' zijn niet uitgesloten. Er is aandacht nodig om hinder tijdens de aanlegfase zoveel mogelijk tegen te gaan.

De aanleg heeft voor enkele criteria op het gebied van energie en materialen, natuur, landschap en erfgoed en gebruiksfuncties negatieve gevolgen:

- er is een negatief effect door fossiel energiegebruik dat niet gecompenseerd wordt door opwekken van duurzame energie. Er is ook een negatief effect dat blijkt uit de MKI-waarde tussen de 0-500 EUR-MKI per meter dijk;
- op lokaal niveau neemt de kwaliteit van habitattypen van het Natura 2000-gebied Waddenzee af. Er zijn geen gevolgen van stikstofdepositie. Verstoring is niet uitgesloten voor vogels van de Vogelrichtlijn, door het nemen van maatregelen zijn significante effecten voorkomen. Ook treden er door het tijdelijk ruimtebeslag negatieve effecten op gebieden van het Natuurnetwerk Nederland. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel;
- in alle deeltrajecten worden in het tijdelijk ruimtebeslag in de Waddenzee kwelderwerken aangetast. Onduidelijk is of en hoe de rijdsdammen worden teruggebracht. Daarom is er een negatieve beoordeling bij het aspect historisch-geografische structuren, ensembles en elementen;
- voor de werkkwaliteit geldt dat de recreatieve bedrijvigheid en landbouw tijdelijk negatief beïnvloed worden. Bovendien zijn de fiets- en wandelroutes langs de dijk tijdelijk niet toegankelijk en is de recreatieve beleving lager.

Tabel S.4 Effectbeoordeling aanleg dijk

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
energie	energiegebruik	-
materialen	MKI-waarde	-
natuur	Natura 2000 - habitattypen	-
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	-
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	--
	Natuurnetwerk Nederland	-
landschap en erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-
gebruiksfuncties	woonkwaliteit	--
	bedrijfspanen en landbouwareaal	--
	werkkwaliteit	-
	recreatieve gebieden en - verbindingen	-
	recreatiekwaliteit	-

Hierna zijn vanuit de verschillende milieuthema's, waar nog relevant en mogelijk, maatregelen opgenomen om de effecten van de tijdelijke werkruimte of gevolgen van het inzet van het materieel te voorkomen. Het gaat om maatregelen die nog niet opgenomen waren in de beoordeelde uitvoeringswijze. De wettelijke verplichte maatregelen worden geborgd via de vergunningsprocedure.

Energie en materialen

In de aanlegfase gaat het om tijdelijke effecten van werkruimte en uitstoot. Het is zaak om maximaal te sturen op het verminderen van de uitstoot door werkzaamheden, dit kan door hoger in te zetten op de toepassing van emissieloos materieel ten opzichte van de niveaus uit het SEB en door transportafstanden te beperken.

Wetterskip Fryslân en provincie Fryslân hebben het landelijke Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) ondertekend. Door het convenant toe te passen in de aanlegfase worden energieverbruik en emissies beperkt. Er kan hoger worden ingezet op de toepassing van emissieloos materieel ten opzichte van de niveaus uit het SEB door ook voor middelzwaar en zwaar materieel te sturen op emissieloze uitvoering.

Het aanbod van elektrisch materieel in de markt is de afgelopen jaren gestegen. De uitdaging ligt nu in het verkrijgen van een netaansluiting om in de aanlegfase elektrisch materieel te kunnen opladen. De realisatie van laadvoorziening voor elektrisch materieel wordt meegenomen in het project.

Natuur

Uit de effectstudies volgt dat er nog verschillende vervolgmaatregelen noodzakelijk zijn om negatieve effecten te voorkomen. In de soortentoets en passende beoordeling voor dit project zijn alle benodigde maatregelen beschreven.

Landschap

Het is wenselijk om de rijdsdammen in de aanlegfase te behouden door hier geen materiaal overheen te leggen en niet te vergraven. Dit voorkomt het negatieve effect volledig.

Gebruiksfuncties

Mogelijke aanvullende maatregelen voor gebruiksfuncties in de aanlegfase zijn:

- het beperken van overlast van trilling en geluid door het zoveel mogelijk gebruik van geluidsarm materieel;
- zoveel mogelijk gefaseerd werken en de locaties/delen waar niet gewerkt wordt zoveel mogelijk toegankelijk houden.

S.6 Conclusie

Het ontwerp en de uitvoeringswijze zijn in de planuitwerking gedetailleerd en geoptimaliseerd, mede op basis van de verwachte milieueffecten. Desondanks zijn er nog enkele zeer negatieve effecten niet uitgesloten. Deze kunnen optreden door het ruimtebeslag, gebruik en door de aanleg van de dijkverbetering en de meekoppelkansen. De effecten op natuurwaarden worden grotendeels gemitigeerd of gecompenseerd. Hierdoor verminderen de effecten en zijn er geen belemmeringen vanuit de benodigde vergunningen. Sommige zeer negatieve effecten, zoals het (tijdelijke) vermindering van woonkwaliteit en (tijdelijk) ruimtebeslag op landbouwareaal kunnen niet vermeden worden.

Er resteren ook nog negatieve effecten. Deze staan de realisatie van de dijkverbetering niet in de weg, maar vragen wel om aandacht om negatieve effecten zo veel mogelijk te voorkomen.

Aan de andere kant zijn er ook positieve effecten. De dijk is na de dijkverbetering weer robuust en voldoet voor langere tijd aan de huidige waterveiligheidsnorm. Door fietsen op het buitentalud bij 't Skoar niet meer toe te staan, neemt de verstoring op Vogelrichtlijngebied af. Een deels kruiden-/soortenrijke dijkbekleding heeft een bijdrage aan de biodiversiteit en het verflauwen van het dijktaalud leidt tot een vergroting van ecologisch relevant areaal van het binnendijkse water. De meekoppelkansen leiden tot een betere beleefbaarheid van de dijk en kunnen bijdragen aan een betere positie voor toeristische bedrijven langs de dijk.

DIJKVERBETERING WADDENZEEDIJK TERNAARD | PEAZENS-MODDERGAT

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

1.1 Inleiding

Wetterskip Fryslân versterkt de komende jaren de Waddenzeedijk. Door een stijgende zeespiegel en een dalende bodem stijgt de kans op overstromingen. Hierdoor voldoet de huidige dijk niet meer aan de wettelijke eisen voor de veiligheid. Het project 'Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat' (zie afbeelding 1.1) is één van de drie projecten die de dijkverbetering van de Waddenzeedijk tussen Koehool en het Lauwersmeer uitwerken. De projecten Koehool - Zwarte Haan en 'Groen' omvatten de andere trajecten.

Er is niet alleen een waterveiligheidsbelang. Wetterskip Fryslân werkt samen met de gebiedspartners Rijkswaterstaat, provincie Fryslân, gemeenten Waadhoeke, gemeente Noardeast-Fryslân, 't Fryske Gea en LTO Noord in de organisatie 1DYK. 1DYK werkt naast het verbeteren van de dijk ook aan het herstellen van de natuur en het verrijken van het gebied. Bewoners, ondernemers, belangenverenigingen en andere geïnteresseerden uit de omgeving zijn betrokken bij het proces en de voorbereiding van de dijkverbetering en gebiedsontwikkelingen (meekoppelkansen).

Afbeelding 1.1 Plangebied Ternaard | Peazens-Moddergat (km 42,90 - 54,40)



Plangebied

Het traject Ternaard | Peazens-Moddergat (afbeelding 1.1) beschermt Fryslân tegen hoogwater van de Waddenzee. Het traject van ongeveer 12 km begint tussen Holwert en Ternaard (km 42,90 van de Waddenzeedijk) en eindigt in het dorp Peazens-Moddergat (bij km 54,40). Het plangebied ligt in de gemeente Noardeast-Fryslân in de provincie Fryslân.

1.2 Voorgeschiedenis

Derde veiligheidstoetsing

Volgens de Omgevingswet, en de voorlopers daarvan, moeten primaire waterkeringen regelmatig gecontroleerd worden. De controle gaat over het voldoen aan maatgevende omstandigheden in de toekomst. De derde veiligheidstoetsing van 2011 concludeerde dat de dijktrajecten Koehool - West-Holwerterpolder en West-Holwerterpolder - Lauwersmeerdijk niet voldoende sterk zijn om bij maatgevende omstandigheden te voldoen. Het niet voldoen aan de norm betekent dat een dijkverbetering of een andere oplossing voorbereid moet worden.

Norm 2017

De norm bestaat sinds 2017 uit de maximaal toelaatbare overstromingskans per jaar. Deze is sinds 2024 in de Omgevingswet als omgevingswaarde opgenomen. Alle dijken in Nederland moeten in 2050 aan deze waarde voldoen. Vanwege het veranderde toetsinstrumentarium heeft het Wetterskip aanvullende toetsingen uitgevoerd. De aanvullende veiligheidsrapportage concludeerde in 2017 dat de Waddenzeedijk tussen Koehool en Lauwersmeer niet voldeed aan de norm.

Fasering binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma

De Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer inclusief het gedeelte Ternaard | Peazens-Moddergat, is aangemeld bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma. In dit programma werken het Rijk en de waterschappen met elkaar samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Waterschappen voeren dijkverbeteringen binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma gefaseerd uit. Elk project doorloopt vier hoofdfasen. Een bestuurlijk besluit sluit elke fase af:

- de initiatiefase (2014). In de initiatiefase nam het Hoogwaterbeschermingsprogramma de dijkverbetering Koehool-Lauwersmeer op in het programma;
- de verkenningfase (2019-2022). In deze fase onderzocht het Wetterskip met de gebiedspartners verschillende oplossingen voor de hoogwaterveiligheidsopgave en de gebiedsopgave voor het gebied Koehool-Lauwersmeer. De verkenning had als doel een voorkeursalternatief vast te stellen. Het Algemeen Bestuur van Wetterskip Fryslân stelde in november 2021 het (ontwerp-)voorkeursalternatief vast;
- de planuitwerkingsfase (2022-2026). In de planuitwerking werkt het Wetterskip met de gebiedspartners het voorkeursalternatief uit tot het detailniveau dat nodig is voor het projectbesluit en overige (hoofd)vergunningen. Dit doet het Wetterskip voor de drie projecten van de Waddenzeedijk tussen Koehool en Lauwersmeer, waaronder Ternaard | Peazens-Moddergat. Bovendien moet de planuitwerking leiden tot financiering van de realisatiefase vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma en de gebiedspartners. Deze fase eindigt met het nemen van deze besluiten in de periode 2025-2026;
- de realisatiefase (2027-2034). In de realisatiefase voert het Wetterskip de dijkverbeteringsmaatregelen voor Ternaard | Peazens-Moddergat uit. Wanneer de realisatiefase is afgerond, voldoet de dijk weer aan de nu geldende norm voor hoogwaterveiligheid. Deze fase wordt afgesloten met oplevering van de versterkte dijk en overdracht aan de beheersorganisatie van het Wetterskip. Dit is naar verwachting uiterlijk in 2034.

Voorkeursalternatief

In de verkenning wogen het Wetterskip en de gebiedspartners diverse oplossingen af en kozen zij voor een voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief bevat de verbetering van de Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat. De in de verkenning opgehaalde ideeën en kansen krijgen, waar relevant en waar mogelijk, een plek in het uitwerken van de plannen voor de dijkverbeteringen. Ook startte de organisatie 1DYK een apart gebiedsproces. Het voorkeursalternatief is beschreven in de 'Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Notitie Voorkeursalternatief' (2021). Dit document is vindbaar in de bibliotheek van de

projectwebsite www.1dyk.nl. Het voorkeursalternatief bouwt voort op de huidige dijk met vervanging van de harde bekleding op het buitentalud (door harde bekleding) en aanpassing van het profiel van het buitentalud, en op enkele deeltrajecten aanpassing van de binnenberm.

1.3 Projectdoel

Het doel van het project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is de Waddenzeedijk tussen km 42,90 tot km 54,40 te verbeteren. Vanaf uiterlijk 2034 voldoet de dijk voor langere tijd aan de huidige wettelijke norm voor waterveiligheid en de behoeften van de beheerorganisaties.

Voor de dijkverbetering staat de waterveiligheidsopgave centraal. Tegelijkertijd ziet het Wetterskip Fryslân met partners het als een opgave om de dijk en het gebied te verrijken door lopende initiatieven en meekoppelkansen vanuit de omgeving in te passen. De derde opgave is het verzachten van de randen van het Wad, het hoofddoel van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) voor Koehool-Lauwersmeer.

Om de doelstelling van gebied verrijken en randen verzachten in te vullen, richtte het Wetterskip samen met gebiedspartners een proces in om te komen tot een Integraal Inrichtingsplan voor het gebied Koehool-Lauwersmeer. Hierin lag de focus op het ontwikkelen van kansrijke maatregelen die zowel de ecologische als de economische waarde van het gebied bevorderen, maar buiten de directe scope van de dijkverbetering lagen.

Het proces heeft echter laten zien dat volledige consensus lastig te bereiken is. Er zijn wel stappen gezet, maar het is niet gelukt om tot één allesomvattend gebiedsplan te komen dat voldoet aan de ambities van alle betrokken partijen. Voor de waterveiligheid van het achterland moesten de plannen voor het verbeteren van de dijk door. De kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering, die wél bijdragen aan het gebied, worden daarom in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt.

Voor het project planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat zijn enkele meekoppelkansen in het dijkontwerp opgenomen. Het gaat met name om verbeteren van recreatieve mogelijkheden op de dijk.

1.4 Procedure

Milieueffectrapportage

Bij het verbeteren van een dijk moet het bevoegd gezag beslissen of er een procedure voor milieueffectrapportage (mer) nodig is. Voor de dijkversterking Koehool - Lauwersmeer, waar het project 'Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat' deel van uit maakt, neemt de provincie Fryslân dit besluit. Op voorhand was duidelijk dat aanzienlijke milieueffecten niet uitgesloten zijn. Dit vanwege de ligging naast het Werelderfgoed en Natura 2000-gebied Waddenzee. De provincie en het Wetterskip hebben daarom in 2020 direct een procedure voor milieueffectrapportage gestart. De provincie en het Wetterskip verwachten bovendien dat de procedure voordelen biedt voor het betrekken van de omgeving.

De mer-procedure startte tegelijkertijd met de mededeling over het voornemen tot een verkenning. Iedereen kon vanaf 17 augustus 2020 tot 28 september 2020 reageren op het Startdocument Dijkversterking Waddenzeedijk Koehool -Lauwersmeer (Witteveen+Bos, 2020), waarin een voorstel over reikwijdte en detailniveau van de mer was opgenomen. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) gaf advies over reikwijdte en detailniveau. Daarnaast lag van 12 januari tot 23 februari 2022 het milieueffectrapport (MER) deel I (zie bijlage X) met het voorgestelde voorkeursalternatief informeel ter consultatie voor. Ook hierbij gaf de Commissie mer advies.

Projectbesluit en hoofdvergunningen

Een milieueffectrapportage staat niet op zichzelf. Het biedt milieu-informatie bij een publiekrechtelijk besluit. De dijkverbetering wordt met name mogelijk gemaakt door het projectbesluit van het Wetterskip Fryslân. Het projectbesluit moet worden goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân. Dit goedkeuringsbesluit is het mer-(beoordelings)plichtige besluit. De Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân zijn daarmee het verantwoordelijke bevoegd gezag voor de mer-procedure. Hoofdstuk 8 gaat verder op procedures in.

Voor besluiten die te maken hebben met het uitvoeren van een dijkverbeteringsproject, is het verplicht om de coördinatieregeling toe te passen. Dit betekent dat verschillende (hoofd)vergunningen voor de dijkverbetering gezamenlijk met het projectbesluit worden behandeld. Het gaat hier bijvoorbeeld over de omgevingsvergunningen voor de Natura 2000-activiteit, Flora- en fauna-activiteit of beperkingengebiedactiviteit over een waterstaatswerk in beheer bij het Rijk. De provincie Fryslân is verantwoordelijk voor de coördinatie.

Dit MER geeft de omgevingsinformatie voor het projectbesluit en de benodigde hoofdvergunningen voor de dijkverbetering. Daarnaast geeft dit MER ook milieu-informatie voor enkele meekoppelkansen die in het dijkontwerp zijn opgenomen.

1.5 Doel en opzet van het milieueffectrapport (MER)

Een MER in twee delen

Het projectbesluit voor de dijkverbetering wordt aan het einde van de planuitwerkingsfase vastgesteld en goedgekeurd. Omdat de vaststelling van het voorkeursalternatief in de verkenning ook een zorgvuldige afweging vereiste, bestaat het MER voor het project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat uit twee delen:

- 1 het eerste deel van het MER, is het product van de verkenningsfase en vormt de ondersteuning van het in 2021 genomen besluit over het voorkeursalternatief van de drie projecten samen;
- 2 het tweede deel van het MER, op te stellen in de planuitwerkingsfase (2022-2026), vormt de ondersteuning van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het te nemen besluit over het project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat.

Het MER (deel 1 en deel 2) ligt bij het ontwerp-projectbesluit voor Ternaard | Peazens-Moddergat ter inzage. MER deel 1 is ongewijzigd en is in bijlage X van dit MER deel 2 bijgevoegd voor de zorgvuldige onderbouwing van het voorkeursalternatief van Ternaard - Peazens - Moddergat. Dat het MER deel 1 is bijgevoegd, betekent niet dat de ter inzage legging van het ontwerp-projectbesluit Ternaard | Peazens-Moddergat bedoeld is voor discussies over keuzes in de andere twee deelprojecten.

Doel van het MER

Het MER geeft de milieu-informatie bij het (ontwerp-)projectbesluit en de (ontwerp-)hoofdvergunningen. Het MER deel 1 bracht de onderscheidende of significante effecten op de omgeving in beeld voor de alternatieven voor de dijkverbetering. Tegelijkertijd lichtte het MER deel 1 eveneens de andere afwegcriteria toe, zoals technische haalbaarheid, kosten en kansen en risico's bij meekoppelkansen. Mede op basis van de informatie uit het MER deel 1 is een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.

Het doel van het MER deel 2 is om de milieueffecten van het geactualiseerde ontwerp in beeld te brengen. Met als achterliggende gedachte het ontwerp of de uitvoering waar mogelijk te optimaliseren en effecten te mitigeren of te compenseren.

Zienswijze

Het MER ligt, tezamen met het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-hoofdvergunningen ter inzage. Iedereen kan tijdens een periode van zes weken een zienswijze op de documenten indienen. Ook geeft de Commissie mer advies of er voldoende milieu-informatie is om het definitieve besluit te nemen.

Vervolgens wordt het projectbesluit definitief gemaakt, rekening houdend met de adviezen en zienswijzen. Het wordt vastgesteld door Wetterskip Fryslân, voorgelegd voor goedkeuring bij de Gedeputeerde Staten van de Provincie Fryslân, en door de Gedeputeerde Staten bekend gemaakt. De bekendmaking vindt plaats via de Staatscourant, huis-aan-huisbladen en www.officielebekendmakingen.nl.

Na bekendmaking kan eventueel beroep worden ingediend. De beroepstermijn is tot zes weken na publicatie van de bekendmaking. De uitspraak volgt binnen zes maanden na afloop van de beroepstermijn.

Detailniveau

Het ontwerp dat wordt opgenomen in het projectbesluit en hoofdvergunningen biedt voor de uiteindelijke aannemer de ruimte om maatwerk en kwaliteit te leveren. De besluiten geven duidelijke grenzen aan die rechtszekerheid bieden aan belanghebbenden. Het MER sluit op dit detailniveau aan. Het is duidelijk wat de maximaal beschikbare ruimte is voor de maatregelen en aan welke eisen die maatregelen moeten voldoen. Daarnaast is de uitvoering begrensd met voorschriften voor de aanlegwerkzaamheden.

1.6 Leeswijzer MER deel 2 Ternaard | Peazens-Moddergat

Hoofdrapport

Dit MER deel 2 gaat na dit inleidende hoofdstuk in op de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (hoofdstuk 2). Hoofdstuk 3 gaat in op de waterveiligheidsopgave en gebiedsopgaven en kaders voor het project 'Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat'. Hoofdstuk 4 biedt een overzicht van de ontwikkelingen in de voorgaande verkenning.

Hoofdstuk 5 zet het ontwerp van de dijkverbetering centraal en licht de functies binnen het nieuwe ruimtebeslag toe. Hoofdstuk 5 beschrijft ook de effecten en de effectbeoordeling van het ruimtebeslag en het gebruik van de nieuwe dijk en de in het ontwerp opgenomen meekoppelkansen. Het MER gaat uit van een integrale uitvoering voor de aanleg van de dijk en de meekoppelkansen. Hoofdstuk 6 gaat in op de integrale aanlegfase en de effecten daarvan. Hoofdstuk 7 gaat in op de cumulatieve effecten en de onzekerheden bij de effectbeoordeling.

Hoofdstuk 8 beschrijft de procedure van het projectbesluit en hoofdvergunningen en de navolgende stappen in de procedure. Hoofdstuk 9 bevat de referenties.

Bijlagen

Bijlage I bevat een begrippenlijst. Bijlagen II tot en met VIII bevatten de methode en referentiesituatie voor de milieuthema's. Bijlage IX licht de achtergrond van de akoestische beoordeling toe. Bijlage X bevat het MER deel 1 uit de verkenning. Bijlage VI gaat in op het tussenadvies van de Commissie mer aan het einde van de verkenning.

2

DE DIJK EN HET PLANGEBIED

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

Dit hoofdstuk geeft een toelichting op hoe de huidige dijk er uit ziet en geeft een korte schets van de huidige staat van het plangebied.

2.1 Voornemen

Wetterskip Fryslân verbetert de dijk tussen Ternaard en Peazens-Moddergat. Het gaat met name om oplossingen in grond en vervanging van de harde bekleding op het buitentalud. Daarnaast zijn enkele kleinere, meer recreatieve meekoppelkansen in het ontwerp opgenomen.

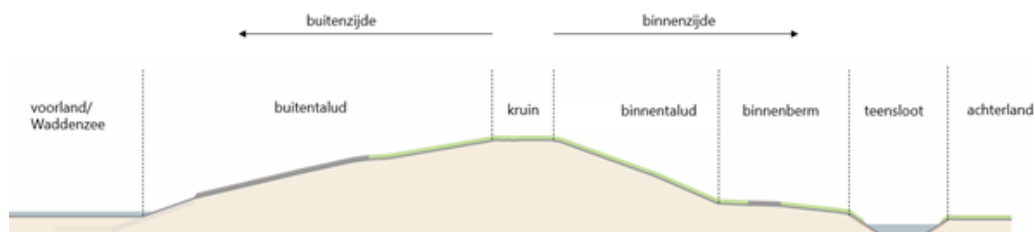
2.2 De dijk

Waterkering

Een waterkering is een natuurlijke of kunstmatige verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. Deze definitie en andere waterstaatkundige termen zijn kort toegelicht in afbeelding 2.1 en bijlage I. Deze paragraaf beschrijft hoe een standaard dijkprofiel van de Waddenzeedijk eruit ziet. De term 'buiten' (buitenzijde, buitendijks, et cetera) verwijst naar de zeezijde van de dijk. In afbeelding 2.1 is dit de linkerkant. De term 'binnen' (binnenzijde, binnendijks, et cetera) verwijst naar de landzijde van de dijk.

Er zijn twee soorten waterkeringen: primaire waterkeringen die ons land beschermen tegen buitenwater uit de Noordzee, de Waddenzee, de grote rivieren en het IJssel- en Markermeer; en regionale waterkeringen, die ons land beschermen tegen binnenwater uit de vele meren, kleine rivieren en kanalen. De Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is een primaire waterkering.

Afbeelding 2.1 Termen Waddenzeedijk



Karakteristiek Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat

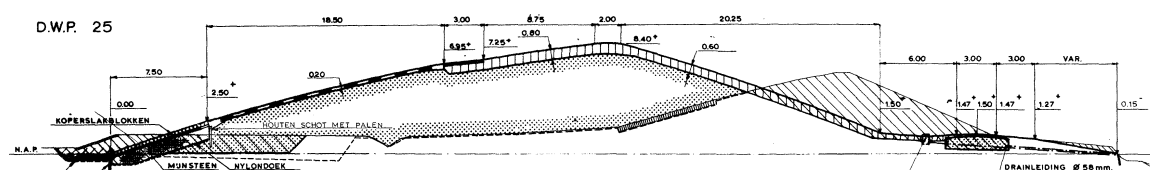
Het profiel van de Waddenzeedijk heeft sinds de laatste versterking tussen 1963-1993 over het algemeen een hoge kruin, een relatief flauw buitentalud (ongeveer 1:4,5) met harde bekleding onderop, een steil binnentalud met een lage binnenberm met een weg en vervolgens een teensloot (zie afbeelding 2.1). In het

plangebied van Ternaard tot en met Peazens-Moddergat is het buitentalud bekleed met zetsteen, asfalt en gras op klei. Bij 't Skoar, Wierum en Peazens-Moddergat liggen buitendijks voorlanden, kwelders. Op het overige deel van dit plangebied staat het water tot aan de dijk.

Aan de binnenkant (landzijde) is de dijk bekleed met gras op klei en naast het talud ligt op de binnenberm een (onderhouds)weg. Naast de weg ligt een sloot, of staat bebouwing. Ook zijn er meerdere dijkputten langs de dijk. De dorpen Wierum en Peazens-Moddergat liggen tegen de dijk aan.

Afbeelding 2.2 laat zien dat bij de laatste dijkverbetering het profiel van de dijk grotendeels aangepast is ten opzichte van de eerdere dijk. Hierbij is de kruin flink omhoog gebracht, waardoor ook de dijk meer ruimte innam. De waterkering is daarbij grotendeels buitenwaarts verzwakt. Binnen het huidige dijklichaam zijn in bepaalde delen van het traject restanten van de oude dijk(en) te verwachten, aangezien op sommige stukken de dijk minder naar buiten is verplaatst.

Afbeelding 2.2 Revisietekening profiel km 51,49 (Wierum oost) uit 1973



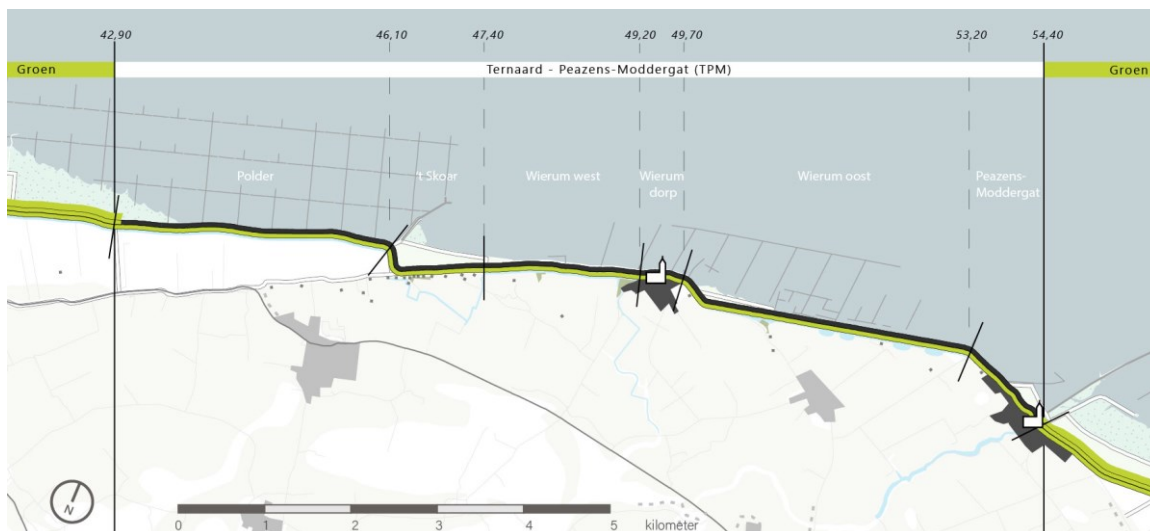
Deeltrajecten

Ternaard | Peazens-Moddergat bestaat uit zes deeltrajecten, zoals tabel 2.1 aangeeft. Binnen de deeltrajecten zijn landschappelijk en technisch grote overeenkomsten. Afbeelding 2.4 geeft aan hoe de huidige dijk er in deze deeltrajecten uitziet. Voor de deeltrajecten worden uniforme verbeteringsmaatregelen ontworpen. De deeltrajecten zijn eveneens gebruikt om het gebiedsproces in te richten.

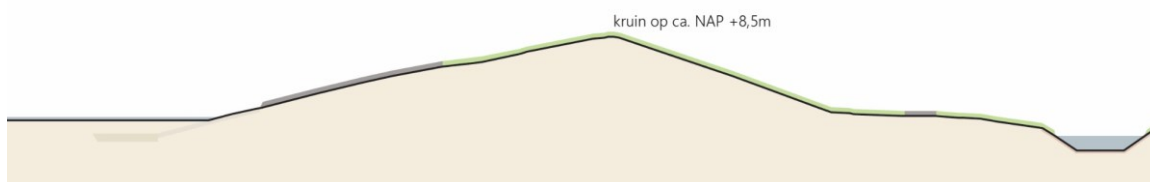
Tabel 2.1 Deeltrajecten, relatie met deelgebieden MER deel 1, kenmerken

Deeltraject	km	Deelgebied MER deel 1	Kenmerken
1. Polder	42,90 - 46,10	deelgebied 5	binnendijkse aandijking, enigszins kronkelige dijk
2. 't Skoar	46,10 - 47,40	onderdeel deelgebied 6a - west	voorland, binnendijkse lintbebouwing, enigszins kronkelige dijk
3. Wierum west	47,40 - 49,20	onderdeel deelgebied 6a - west	Dyksfeart, enigszins kronkelige dijk
4. Wierum dorp	49,20 - 49,70	deelgebied 6b	dorp, enigszins kronkelige dijk
5. Wierum oost	49,70 - 53,20	onderdeel deelgebied 6a - oost	Dykspuiten, rechtgetrokken dijk
6. Peazens-Moddergat	53,20 - 54,40	onderdeel deelgebied 7a (uitgezonderd km 54,40-54,90)	dorp, deels voorland, enigszins kronkelige dijk

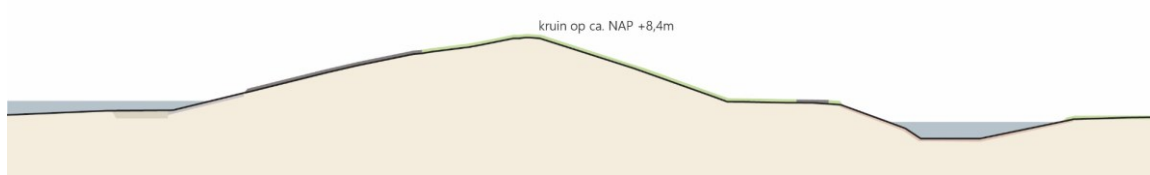
Afbeelding 2.3 Deeltrajecten



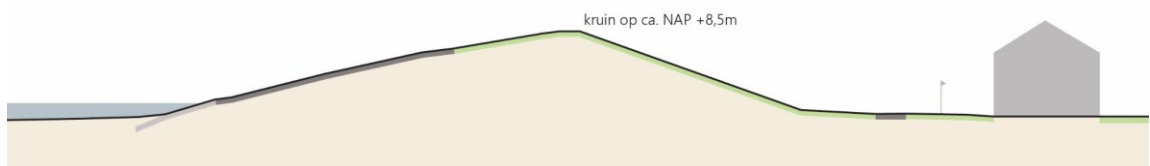
Afbeelding 2.4 Principe-dwarsprofielen deeltrajecten huidige situatie



Polder



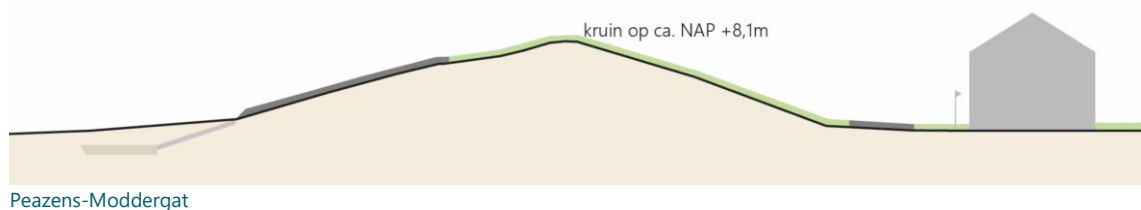
't Skoar, Wierum west en oost



Wierum dorp



Wierum dorp - bij de kerk



Beperkingengebieden

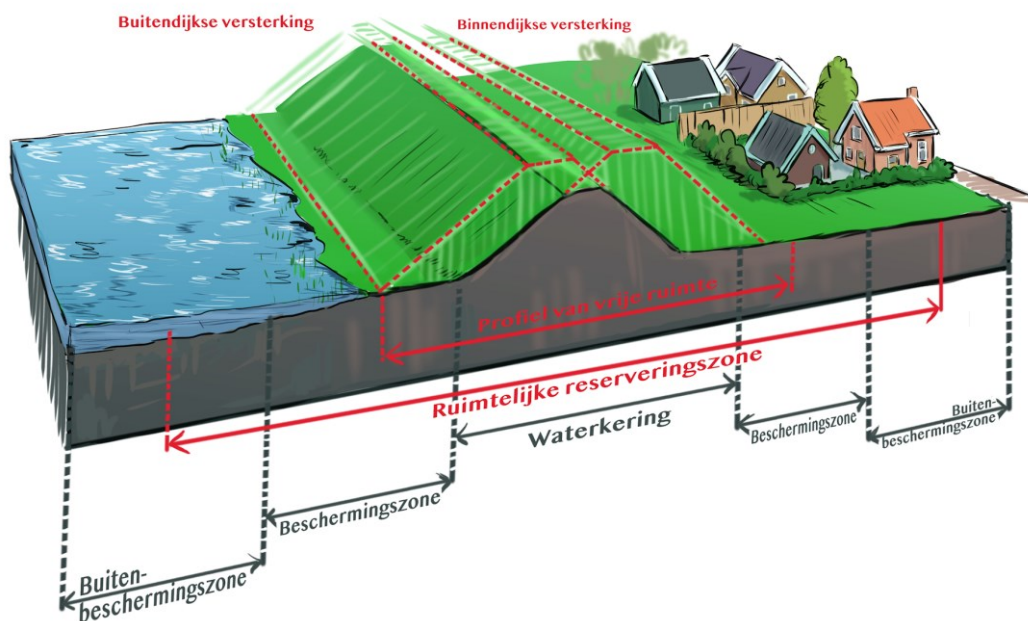
Rondom een dijk gelden bepaalde regels om de waterveiligheid te kunnen garanderen. Een waterschap regelt dit in de Waterschapsverordening. Een beperkingengebied in de verordening is een gebied waar beperkingen gelden vanwege de aanwezigheid van een belangrijk object, zoals een dijk. Het kan betekenen dat voor het opslaan van afval en materialen op de dijk of de beschermingszone van de dijk een omgevingsvergunning moet worden aangevraagd. Een dijkverbetering kan invloed hebben op de zonering.

De Waterschapsverordening van Wetterskip Fryslân (2024) geeft de huidige locatie van de beperkingengebieden en de bijbehorende beperkingen. De verordening verwijst daarvoor ook nog naar de Beleidsregels Integrale Legger en Waterschapsverordening (2023). In alle beperkingengebieden geldt in principe een vergunningplicht, tenzij activiteiten zijn vrijgesteld. De beperkingengebieden zijn te vinden in het Omgevingsloket.

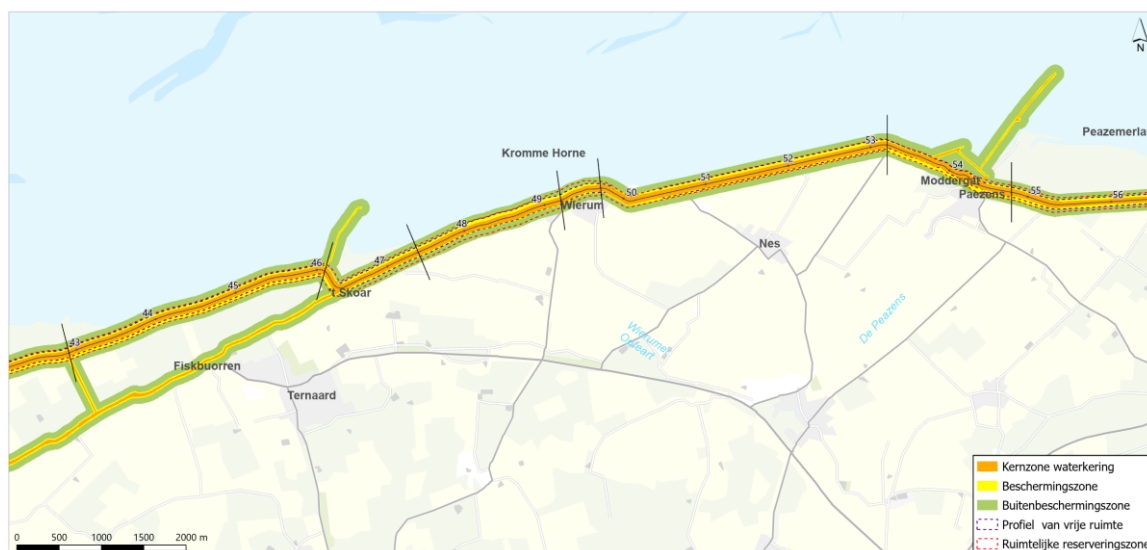
Het gaat om de volgende beperkingengebieden:

- de kernzone. De kernzone is begrensd door de binnenteen en de buitenteen van de waterkering. De kernzone omvat in ieder geval het dijkprofiel en soms ook een deel van het profiel van vrije ruimte (zie 4^e aandachtspunt);
- de beschermingszone. Dit is de zone naast de kernzone waar voorschriften en beperkingen gelden ter bescherming van de waterkering. De beschermingszones waarborgen met name de stabiliteit van de waterkering onder maatgevende omstandigheden. Het profiel van vrije ruimte maakt onderdeel uit van de beschermingszone;
- de buitenbeschermingszone. Dit is de zone buiten de waterkering en aangrenzende beschermingszone. De buitenbeschermingszones is het gebied waarin extreme gebeurtenissen (bijvoorbeeld explosie van hogedrukleidingen) schade zouden kunnen aanrichten aan de waterkering. De buitenbeschermingszones liggen tot een afstand van honderd meter van de waterkering;
- profiel van vrije ruimte. Het profiel van vrije ruimte is de ruimte ter weerszijden van en boven een waterkering of een toekomstige waterkering die volgens Wetterskip Fryslân nodig is voor toekomstige dijkverbeteringen. Door deze ruimte te reserveren, worden onomkeerbare ruimtelijke ontwikkelingen die nadelig zijn voor toekomstige versterkingen voorkomen;
- ruimtelijke reserveringszone. Dit is de combinatie van het profiel van vrije ruimte en de daarbij horende toekomstige beschermingszones. Deze toekomstige beschermingszones zijn door het waterschap berekend. De zone is opgenomen in de provinciale Omgevingsverordening en de gemeentelijke Omgevingsplannen.

Afbeelding 2.5 Zoning primaire waterkeringen



Afbeelding 2.6 Beperkingengebieden



2.3 Referentiesituatie

2.3.1 Nieuwe onderzoeken

MER deel 1 beschrijft de referentiesituatie voor de relevante milieuthema's tot 2020 (bijlage X). In de planuitwerking zijn meer onderzoeken gedaan naar de huidige situatie. Het ontwerp en MER deel 2 gaan van de informatie uit het MER deel 1 aangevuld met de onderzoeken uit de planuitwerking. Het referentiejaar is 2034, als de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat in ieder geval wordt opgeleverd. Bijlage II-IX bevatten samenvattingen van de referentiesituatie met de aanvullingen.

2.3.2 Huidige situatie

Deze paragraaf bevat een korte beschrijving van de deeltrajecten van het project Ternaard | Peazens-Moddergat.

Polder (km 42,90 - 46,10)

De Ternaarder Polder is in de 16^e eeuw ontstaan door een aanslibbing aan de oude zeedijk in te polderen. De buitendijkse teen van de dijk staat in het water van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Hier liggen restanten van de landaanwinning- en kwelderwerken uit de 20^e eeuw.

De Polder is een landbouwgebied waar voornamelijk veeteelt en akkerbouw plaatsvinden. Nabij de dijk ligt binnendijs een historische eendenkooi. Meer binnendijs op ongeveer 600 m afstand ligt parallel aan de dijk de weg de historische dijk en weg Holwerterdyk. Daaraan liggen de gehuchten Trijeboerhuzen, Teyebuorren, Fiskbuorren en nog meer landinwaarts het dorp Ternaard.

In het hele deeltraject gebruiken de beheerders het asfalt op het buitentalud om over te rijden. Op de binnenberm van de dijk ligt ook een beheerpad. Deze wordt naast de dijkbeheerders, ook door fietsers gebruikt. Binnendijs ligt er een teensloot langs de dijk.

't Skoar (km 46,10 - 47,40)

De dijk van 't Skoar ligt op de oude kwelderwal van Oostergo. Kenmerkend is hier de knik in de dijk, waar de nieuwe zeedijk van de Ternaarder Polder op de Oude Zeedijk aansluit. Buitendijs ligt de kwelder van 't Skoar, die onderdeel is van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Hier loopt in de zomer jongvee. De kwelder wordt beschermd door een lage zomerdijk.

Afbeelding 2.7 Dijk in deeltraject Polder (richting het westen)



Afbeelding 2.8 Dijk in deeltraject 't Skoar (richting het oosten)



Langs de binnendijkse zijde ligt de lintbebouwing van 't Skoar tussen de akkers. De bebouwing is omgeven met opgaande erfbeplanting. Nabij de knik in de dijk ligt, achter de lintbebouwing, een jong, lineair bosje. Het gebied is verder binnendijks relatief open. Boerderijen liggen als groene eilanden in de ruimte.

Op het hele deeltraject gebruiken de beheerders het asfalt op het buitentalud om over te rijden en is fietsen mogelijk. Bij de binnendijkse teen van de dijk ligt een openbare weg, een teensloot is afwezig.

Wierum west (km 47,40 - 49,20)

Het gedeelte Wierum west ligt op de rand van de historische kwelderwal van Oostergo, direct aan de zee. Ook hier is sprake van ligging aan het Natura 2000-gebied Waddenzee.

Binnendijks ligt de brede of Dyksfeart, die deels samenvalt met de Wierumer Opfeart, de historische vaarroute tussen Wierum en Dokkum. In dit gebied ligt ook een dyksput, een plek waar lokaal klei is gegraven. Binnendijks liggen met name akkers. Er is zowel binnendijks als buitendijks sprake van een grote openheid.

Buitendijks rijden de beheervoertuigen over het geasfalteerde talud. Buitendijks fietsen is niet in het hele deeltraject mogelijk. Op de binnendijkse teen ligt een beheerweg, waarop gefietst wordt.

Wierum dorp (km 49,20 - 49,70)

Het deeltraject Wierum dorp wordt gekenmerkt door de binnendijkse bebouwing van Wierum. Wierum is een terpdorp dat op de historische kwelderwal van Oostergo is opgericht. De kerk en het kerkhof liggen dicht op de zeedijk. De toren van de kerk is een rijksmonument. Er liggen drie trappen op het binnendijks talud met een pad over de kruin. Hier staat het Vissersmonument Wierum op de dijk, ter herinnering aan de vissersramp van 1893. Het dorp ligt direct aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. De dijk heeft hier een verhoogde binnenberm, hierop ligt de Dykstritte, een openbare weg. In het hele deeltraject gebruiken de beheerders het asfalt op het buitentalud om over te rijden.

Afbeelding 2.9 Dijk in deeltraject Wierum west (richting het westen)



Afbeelding 2.10 Dijk in deeltraject Wierum dorp (richting het oosten)



Wierum oost (km 49,70 - 53,20)

Het gedeelte Wierum oost ligt op de historische kwelderwal. Buitendijks ligt de kwelder de Kromme Horne over een grote strekking van het deeltraject. De kwelder is onderdeel van het Natura 2000-gebied

Waddenzee. Op een aantal plekken liggen binnendijks dykspuiten, diepe kleine kleiwinputten. Tussen ongeveer km 51,70 - 53,20 worden de putten door een watergang verbonden. Binnendijks liggen akkers. Er is zowel binnendijks als buitendijks sprake van een grote openheid.

Buitendijks rijden beheervoertuigen over het geasfalteerde talud. Binnendijks ligt op de berm een beheerweg. Ter hoogte van de Kromme Horne bevindt zich binnendijks ook de openbare weg Nesserwei, die uiteindelijk via de Wierumerwei naar het meer binnendijkse dorp Nes voert.

Peazens-Moddergat (km 53,20 - 54,40)

Ook het deeltraject Peazens-Moddergat ligt aan de rand van de kwelderwal van Oostergo. Kenmerkend is de knik in de dijk bij wat vroeger de Mosselbank (Mokselbank) werd genoemd. Hier staat een voormalige garnalendrogerij. Vanaf km 53,7 bevinden zich buitendijks kwelders van de Peazemerlannen, onderdeel van Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit gebied wordt beheerd door 't Fryske Gea.

De dicht op elkaar gebouwde vissershuisjes binnendijks zijn onderdeel van het beschermde dorpsgezicht Moddergat (ongeveer km 53,4 - 53,9). Er liggen verschillende Rijksmonumenten aan de dijk. Er is een opgang en trap die naar het Vissersmonument Moddergat leidt. Sinds 2007 wordt gas gewonnen ten zuidoosten van Moddergat.

In het hele deeltraject gebruiken de beheerders het asfalt op het buitentalud om over te rijden. Verschillende hekken gaan een doorgaande buitendijkse fietsroute tegen.

Afbeelding 2.11 Dijk in deeltraject Peazens-Moddergat (richting het noorden)



2.3.3 Vastgestelde en trendmatige ontwikkelingen

Voor de effectbeoordeling in dit MER worden de effecten voor de dijkverbetering vergeleken met de referentiesituatie. Onderstaande ontwikkelingen maken deel uit van de referentiesituatie.

Veilige gebruiksruimte gas- en zoutwinning onder de Waddenzee

Onder de Waddenzee wordt gas en zout gewonnen. De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) wint gas vanaf land: op Ameland en vanuit Blija sinds de jaren 1980 en vanuit Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen sinds 2006. Zolang natuurlijke opslibbing de ruimte opvult die door dalende bodem en stijgende waterspiegel ontstaat, behoudt het wad zijn bijzondere eigenschappen. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) ziet toe op veilige en verantwoorde winning. Als blijkt dat de bodemdaling en zeespiegelstijging sneller verlopen dan verwacht en onvoldoende gecompenseerd wordt door opslibbing, moet de winning omlaag. In dat geval adviseert SodM het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) om de winning te verlagen. Dit heet het hand-aan-de-kraan-principe.

Herstel van biogene structuren

Bodemberoerende activiteiten in de Waddenzee laten de kwaliteit van de droogvallende platen en de voedselbeschikbaarheid voor vogels afnemen. Het gaat met name om de effecten van schelpdiervisserij (Witteveen+Bos & RoyalHaskoningDHV, 2025). Recentelijk speelt ook klimaatverandering een rol in de afname van bepaalde schelpdiersoorten zoals de kokkel. De Japanse oester profiteert mogelijk juist van de opwarming (Heidinga et al., 2023).

Het voorkomen van mosselbanken is een belangrijk kenmerk van droogvallende platen (Heidinga et al., 2023). Een steeds groter deel van de mosselbanken is een gemengde bank. De Japanse oester heeft zich op de platen sterk uitgebreid en vormt nu vaak met mossels deze gemengde banken (Witteveen+Bos & RoyalHaskoningDHV, 2025). Ook de exoot Amerikaanse zwaardschede is toegenomen, doordat deze soort kan profiteren van verstoring zoals eerder benoemde bodemberoerende activiteiten (Heidinga et al., 2023). De draagkracht voor schelpdieretende vogels, zoals scholekster en eider, is hierdoor afgenomen (Heidinga et al., 2023).

Onderzoek naar herstel van mosselbanken heeft weinig succes gehad. De overlevingskans van nieuwe litorale banken is over het algemeen klein (van der Meer et al., 2019). Er is nog geen wezenlijke verbetering opgetreden en ook zijn er nog geen concrete beheermaatregelen genomen voor schelpdierbanken (Witteveen+Bos & RoyalHaskoningDHV, 2025). Er is tot op heden voornamelijk geïnvesteerd in kennisontwikkeling. Momenteel loopt er een onderzoek naar het herstel van scheldierbanken in de Waddenzee (Waddenfonds, n.d.).

Zeegras komt van nature voor in de Waddenzee. In de noordelijke Zuiderzee, het gebied dat nu westelijke Waddenzee heet, kwamen voorheen grote velden met zeegras voor. Vanaf het dichten van de Afsluitdijk is zeegras grotendeels verdwenen. Niet alleen door het veranderen van de zeestromen, maar ook door de slechtere waterkwaliteit, bodemberoering en ziektes. Dit betekent dat er minder biogene structuren (zoals zeegras en mosselbanken) op de droogvallende platen zijn dan gewenst. Sinds de jaren 1990 zijn er meerdere projecten uitgevoerd met als doel het zeegras te herstellen. In de periode 2016 - 2022 is er zeegras waargenomen bij het Balgzand, in de buurt van Noordpolderzijk, bij Griend, Schiermonnikoog, Rottum, Terschelling, en op de wadplaten tussen Schiermonnikoog en de kust van Fryslân.

Op de meeste locaties komt zeegras voor met een zeer lage bedekkingsgraad, en de nieuwe velden kunnen zich vaak nog niet zelf meerjarig instandhouden (Heidinga et al., 2023). Op sommige locaties is zeegrasherstel echter wel succesvol, vooral bij Griend. Bij Griend betrof het areaal aan zeegras in 2024 ruim 1668 ha (Rijkswaterstaat, 2024). Het herstel draagt bij aan de kwaliteitsverbetering van de Waddenzee. Of de huidige zeegrasvelden hier al aan bijdragen, en of er uiteindelijk weer een zichzelf in standhoudend zeegrasveld zal ontstaan in de Waddenzee, is vooralsnog onbekend. Gezien de beperkte omvang is de bijdrage momenteel, naar verwachting, beperkt (Heidinga et al., 2023).

Klimaatverandering waaronder zeespiegelstijging

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) maakt klimaatscenario's over het toekomstig klimaat van Nederland. De klimaatscenario's geven inzicht in de mogelijke gevolgen van veranderingen in het klimaat en extreem weer. Deze scenario's worden regelmatig bijgewerkt. De KNMI'23-klimaatscenario's uit 2023 vervangen de eerdere KNMI'14-klimaatscenario's.

De KNMI'23-klimaatscenario's bestaan uit vier paden die een mogelijk toekomstig klimaat in Nederland rond 2050, 2100 en 2150 beschrijven. De scenario's zijn gebaseerd op de hoeveelheid uitstoot van broeikasgassen (en daarmee de wereldwijde opwarming) en de mate van neerslagverandering in Nederland. De KNMI'23-klimaatscenario's laten een beeld zien van hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heviger buien en drogere zomers.

De kans op een stormvloed (door storm veroorzaakt hoogwater) verandert niet. Maar omdat de zeespiegel stijgt, zijn stormvloeden in de toekomst wel hoger.

Bodemdaling

Onder de Waddenzee wordt zout en gas gewonnen. Dit zorgt ervoor dat (ook op land) het maaiveld en de bodem zakken. Dit gebeurt naast andere, natuurlijke processen, zoals door bewegingen en vervormingen van de aardkorst en door menselijke activiteiten (ontwatering). Er is dus ook een trendmatige bodemdaling los van de zout- en gaswinning.

Behoud kwelder Wierum

In 2024 vonden herstelwerkzaamheden aan de rijdsdammen in de kwelder bij Wierum plaats. Hierbij zijn nieuwe houten palen in de grond geplaatst, waarna de ruimte tussen de palen is opgevuld met vulhout (naaldhout) met een stalen draad daar stevig omheen gebonden. Op die manier ontstonden weer nieuwe rijdsdammen. In totaal is ruim 2 km aan nieuwe dammen geplaatst. Wetterskip Fryslân is van plan de kwelder te verkopen aan een natuurbeherende partij. Het plan is de kwelder herin te richten, waarbij de natuur centraal staat. Dit laatste is nog geen onderdeel van de referentiesituatie.

2.3.4 Overige ontwikkelingen

De onderstaande ontwikkelingen hebben wel een raakvlak met de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat, maar zijn geen vastgestelde ontwikkelingen in die zin dat ze meegenomen kunnen/moeten worden in de referentiesituatie.

Dijkverbeteringen Koehool-Lauwersmeer

Zoals hoofdstuk 1 ook aangeeft, is het (deel)project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat onderdeel van de dijkververbetering Koehool-Lauwersmeer (zie afbeelding 1.1). De (deel)projecten Koehool - Zwarte Haan en 'Groen' omvatten de andere deelprojecten.

Voor het deelproject Koehool - Zwarte Haan bleek in de planuitwerking dat onderhoudswerkzaamheden volstaan om de dijk op orde te brengen. In 2024 vonden de onderhoudswerkzaamheden aan de steenbekleding plaats. Over een lengte van 1,5 km tussen Koehool en het Statenhoofd zijn steentjes en angespoelde materialen tussen de basaltblokken verwijderd. De ruimtes werden daarna gevuld met gietasfalt en afgedekt met breukstenen. De zaadbank van eerder aanwezige begroeiing wordt in 2025 uitgestrooid. Daarnaast versterkt het Wetterskip in 2025 alle dijkopgangen aan de buitenzijde en wordt op een deel van het traject het hekwerk verplaatst. Aan de binnenzijde van de dijk komt over een lengte van ruim 3,5 kilometer drainage. In de omgeving van Koehool wordt een flauwer binnentalud aangebracht.

Deelproject Koehool - Zwarte Haan raakt niet aan de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat. De onderhoudswerkzaamheden worden ook eerder uitgevoerd. Daarmee is het project in principe wel onderdeel van de referentiesituatie, maar vanwege de afstand tussen de projecten voor de meeste thema's niet relevant.

De dijkverbetering Groen wordt tegelijkertijd met Ternaard | Peazens-Moddergat voorbereid en uitgevoerd. Naar verwachting zal het projectbesluit later dan het projectbesluit van Ternaard | Peazens-Moddergat worden vastgesteld. Er is nu nog geen vastgesteld ontwerp of projectbesluit. Daarom wordt Groen niet beschouwd als onderdeel van de referentiesituatie. In het MER en de natuurtoetsen voor de dijkverbetering Groen wordt te zijner tijd wel gecumuleerd met de effecten zoals deze blijken uit de effectbeoordelingen

voor het project Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat. Er is geen sprake van een salamitactiek, omdat elk project een zorgvuldig (mer-)proces doorloopt.

Dijk- en duinversterking Schiermonnikoog

In 2027 gaat Wetterskip Fryslân de dijk en delen van de duinen op Schiermonnikoog versterken, zodat iedereen ook in de toekomst veilig kan blijven wonen, werken en recreëren op het eiland. De voorbereidingen voor de versterking zijn gestart. Wat betreft cumulatieve effecten geldt dat binnen het project dijk- en duinversterking Schiermonnikoog te zijner tijd wordt gecumuleerd met de effecten zoals deze blijken uit de effectbeoordelingen voor het project Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat. De dijk- en duinversterking is niet beschouwd als onderdeel van de referentiesituatie.

Programmatistische Aanpak Grote Wateren (PAGW)

Het PAGW voorziet voor de Waddenzee in maatregelen om de randen van het wad te verzachten door het terugbrengen van geleidelijke overgangen tussen land en water, zoet- en zoutwater (connectiviteit) en herstel van leefgebieden. In de derde tranche van de PAGW (2022) is EUR 15 miljoen gereserveerd voor het project Onderwaternatuur Waddenzee, waarin vispopulaties en het voedselweb verbeterd worden, hard substraat voor herstel van de onderwaternatuur wordt aangebracht, en gewerkt wordt aan het verbeteren van zeegrasvelden en schelpdierbanken. Het proces voor de PAGW-opgave langs de dijk wordt met de relevante gebiedspartners van het Wetterskip Fryslân apart van de dijkverbeteringen doorlopen. Het programma is geen onderdeel van de referentiesituatie.

Gaswinning bij Ternaard

De Nederlands Aardolie Maatschappij (NAM) wil gas winnen uit een nog niet aangeboord gasveld ten noorden van Ternaard. Een klein deel van dat gasveld ligt onder land, het grootste deel ligt onder de Waddenzee. De ontwerpbesluiten voor dit project lagen in 2021 ter inzage. Een definitief besluit over de vergunningverlening is nog niet genomen. In december 2024 gaf het kabinet aan dat het in gesprek gaat met de NAM met als intentie gaswinning te voorkomen. Dit project is daarom nog geen onderdeel van de referentiesituatie.

Wind op zee

In 2018 publiceerde het kabinet de tweede fase van de routekaart windenergie op zee voor de windenergiegebieden die tot en met 2030 in gebruik worden genomen voor het Klimaatakkoord. Een mogelijke kabelverbinding gaat mogelijk onder de Friese Waddenzeedijk door. Door gebruik te maken van een diepe boring is er geen direct raakvlak met de dijkverbetering. Er is nog geen besluit genomen.

Ontwikkelingen waterstofproductie op zee voor offshore waterstof transport

In plaats van de stroom van offshore windparken eerst naar land te brengen en op land in een elektrolyser om te zetten in waterstof, vindt er onderzoek plaats naar de ontwikkeling van een waterstofnetwerk dat stroom op zee omzet in waterstof en vervolgens via leidingen aan land brengt. Hiervoor komen twee waterstofdemonstratieprojecten die beheerd worden door de Gasunie. Deze doorkruist mogelijk de Friese Waddenzeedijk. Er kan gebruik worden gemaakt van een diepe boring, waardoor er geen direct raakvlak is met de dijkverbetering. Naar verwachting zullen de eerste grotere pilots en projecten in 2028 of 2029 operationeel zijn. Als de dijk wordt gekruist, kan er gebruik worden gemaakt van een diepe boring, waardoor er geen direct raakvlak is met de dijkverbetering.

3

OPGAVEN EN KADERS

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

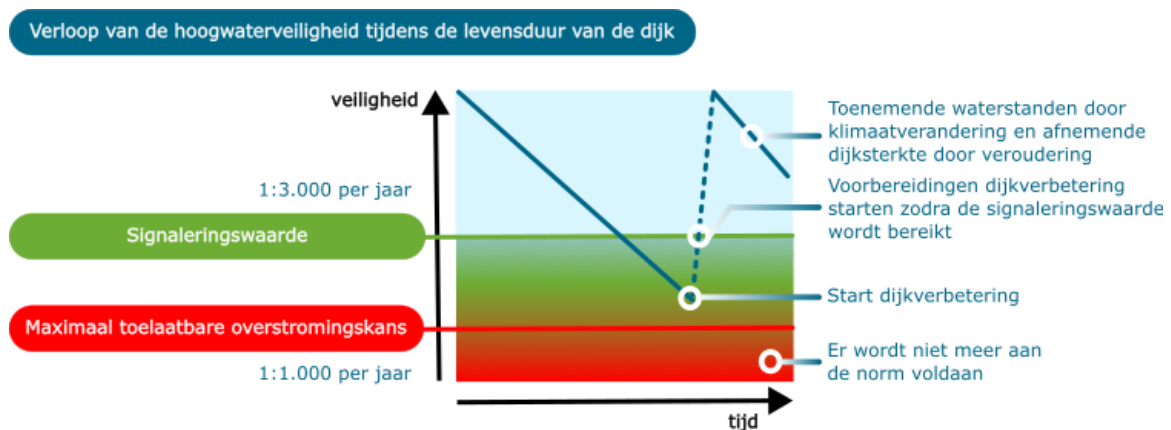
Dit hoofdstuk gaat in op de opgaven en kaders voor de dijkverbetering 'Ternaard | Peazens-Moddergat'. Paragraaf 3.1 beschrijft de hoogwaterveiligheidsopgave. Een dijkverbetering biedt kansen om 'werk met werk' te maken of andere gebiedsopgaven gelijktijdig met de dijkverbetering uit te voeren. Paragraaf 3.2 beschrijft de omgevingsopgave. Paragrafen 3.3 en 3.4 lichten de kaders voor de dijkverbetering toe. De laatste paragraaf, 3.5, gaat in op het kader voor de effectbeoordeling in dit MER deel 2.

3.1 Veiligheidsopgave

Norm, omgevingswaarde en signaleringswaarde

De belangrijkste eis die geldt voor de waterkerende functie van de dijk is de waterveiligheidsnorm. Deze norm stelt een maximale overstromingskans voor het dijktraject. Bij de overstromingskans gaat het om de kans dat de belasting op de waterkering groter is dan de sterkte van de waterkering en dat er daardoor een overstroming optreedt. Daarbij wordt gekeken naar kansen op falen door alle mogelijke faalmechanismen en naar het traject als geheel.

Afbeelding 3.1 Uitleg van signaleringswaarde en maximaal toelaatbare overstromingskans



De maximale overstromingskans is in de Omgevingswet vastgelegd in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) in Bijlage II, onderdeel B. Hierin staan per dijktraject twee waarden (bekijk ook afbeelding 3.1):

- de omgevingswaarde veiligheid primaire waterkering, dit is de maximaal toelaatbare kans per jaar dat het achterland overstroomt op een zodanige wijze en in zodanige mate dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade. Als de overstromingskans groter is dan deze waarde, voldoet de kering niet aan het wettelijke veiligheidsniveau. Voor het normtraject 6-4 (tussen Vijfhuizen en Lauwersmeerdijk) geldt een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/1.000 per jaar;

- een signaleringsparameter om tijdig maatregelen te kunnen nemen. De faalkans van dijken neemt toe in de tijd. Dit komt onder andere door zeespiegelstijging, autonome bodemdaling en zakkings. De overstromingskans of de faalkans van een dijktraject wordt daarom gemonitord. Op tijd beginnen met het uitwerken van de veiligheidsopgave, voorkomt dat de faalkans van de dijk groter wordt dan de ondergrens. Voor de Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is de signaleringswaarde een overstromingskans van 1/3.000 per jaar. Wanneer deze grens bereikt wordt, starten de voorbereidingen van een dijkverbetering.

Het voldoen aan de omgevingswaarde zorgt ervoor dat voor de inwoners van dit gebied de jaarlijkse kans op overlijden door een overstroming uiteindelijk kleiner is dan 1 op 100.000 per jaar. Het voldoen aan de signaleringsparameter geeft een kans kleiner dan 1 op 200.000 per jaar.

Veiligheidsoordeel

Wetterskip Fryslân heeft als taak haar primaire waterkeringen te beheren. Onderdeel van beheer is het periodiek uitvoeren van de beoordeling/toetsing van de waterkeringen. De dijk Ternaard | Peazens-Moddergat is afgekeurd bij de start van de Eerste Beoordelingsronde Primaire Waterkeringen (2017-2023) (Witteveen+Bos, 2017a, 2017b). De dijk is toen afgekeurd in overeenstemming met het Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI2017). Zoals hoofdstuk 1 al aangaf, was de dijk ook in 2011 al afgetoetst.

Nadere Veiligheidsanalyse

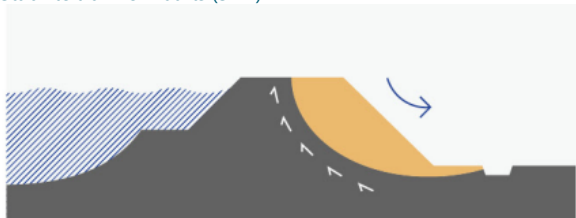
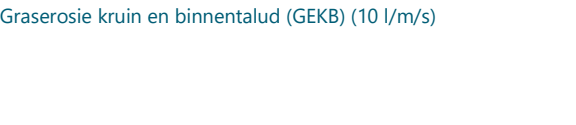
In 2020 heeft een Nadere Veiligheidsanalyse plaatsgevonden in de verkenning voor de dijkverbetering. Deze is in 2020 gerapporteerd (Witteveen+Bos, 2020a). Een Nadere Veiligheidsanalyse is een instrument gebaseerd op ontwerpnormen en ontwerpbelastingen. Daarmee wordt in meer detailniveau naar faalmechanismen gekeken dan bij het veiligheidsoordeel.

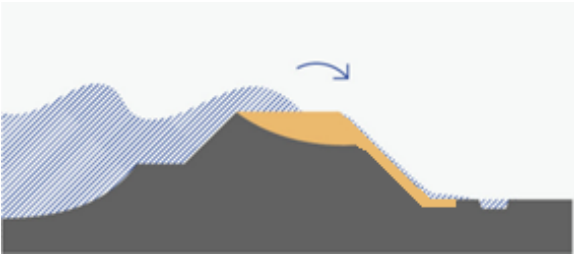
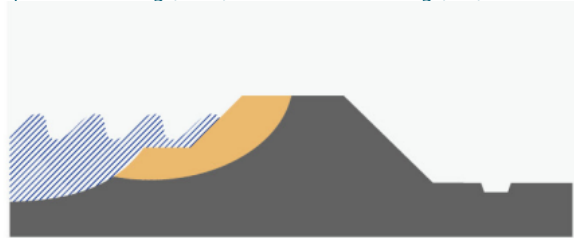
Het Rijk evalueert continu de rekenmethodieken en scherpt deze aan. Bij de start van de planuitwerking zijn daarom nieuwe inzichten geïnventariseerd en onderzocht. De uitgangspunten voor de aan te houden zeespiegelstijging, bodemdaling en stormduurverloop zijn tijdens de uitvoering van de nadere veiligheidsanalyse gewijzigd (Witteveen+Bos, 2024a). Voor het project Ternaard | Peazens-Moddergat leidde dit ertoe dat aanpassing van de berekeningen nodig waren. In dit MER deel 2 is er daarmee een net iets andere opgave dan in MER deel 1.

Faalmechanismen

Bij de beoordeling en het ontwerp van een waterkering kijkt een waterschap naar de mogelijke faalmechanismen van de waterkering. Dit zijn mogelijke manieren waarop de dijk kan bezwijken. Tabel 3.1 geeft aan welke faalmechanismen voor de Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat van toepassing kunnen zijn.

Tabel 3.1 Faalmechanismen

Faalmechanisme	Toelichting
Stabiliteit binnenwaarts (STBI) 	Bij hoge waterstanden stijgt de waterdruk in de dijk waardoor het binnentalud kan afschuiven. Dit wordt de stabiliteit van het binnentalud genoemd. Als de dijk niet stabiel genoeg is, wordt vaak een steunberm aangebracht of bij ruimtegebrek een constructie (bijvoorbeeld een damwand). Ook andere maatregelen voor of achter de dijk zijn mogelijk.
Graserosie kruin en binnentalud (GEKB) (10 l/m/s) 	Als bij hoogwater water over de dijk stroomt, kan het binnentalud eroderen (wegspoelen). De sterkte van de dijk wordt bepaald door de vorm van de dijk (buitentalud en kruinhoogte) en de weerstand die de bekleding op de kruin en het binnentalud kan bieden tegen het overslaande water.

Faalmechanisme	Toelichting
 Erosie buitentalud - graserosie buitentalud (GEBU, golfklappen op asfaltbekleding (asfalt), stabiliteit steenzetting (ZST)  Niet-waterkerende objecten	Bij dit faalmechanisme is de dijk niet hoog genoeg of de bekleding van de kruin en het binnentalud niet sterk genoeg. Golven kunnen zorgen voor erosie van het buitentalud. Op plekken waar de bekleding onderdeel is van de veiligheidsopgave, is de bekleding niet sterk of stabiel genoeg om de belasting door golven te weerstaan. Dit gaat om breuksteen, steenzettingen, asfalt- en grasbekledingen. Aanpassingen in het voorland, aan de vorm van de dijk en de bekleding kunnen dit oplossen. Onder Niet Waterkerende Objecten op waterkeringen worden bomen, bebouwing, kabels en leidingen en overige objecten verstaan. Deze kunnen de faalmechanismen van de waterkering beïnvloeden en beïnvloeden daarmee indirect de opgave.

Stabiliteit binnenwaarts

Voor een inschatting van de binnen- en buitenwaartse stabiliteit van de huidige dijk is aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Uit de onderzoeken bleek een hogere sterkte van de huidige waterkering dan tot nu toe was aangenomen. Ook zijn nieuwe modelberekeningen aan de grondwaterstand in de dijk gedaan. Een andere wijziging is de zeespiegelstijging. In de verkenningfase werd een zeespiegelstijging van 0,58 m meegenomen. Dit is aangepast naar 0,55 m op basis van de KNMI-klimaatsscenario's uit 2006. De veiligheidsopgave voor stabiliteit binnenwaarts is hierop ook aangepast.

Erosie kruin en binnentalud (hoogte)

De opgave voor erosie kruin en binnentalud is aangescherpt op basis van nieuwe uitgangspunten, onder andere de stormduurverloop en de zeespiegelstijging. Door nieuwe inzichten over het stormduurverloop is de dijk voor dit faalmechanisme volledig afgekeurd.

Erosie buitentalud

De veiligheidsopgave is voor de volgende sporen gewijzigd ten opzichte van de verkenning:

- graserosie buitentalud;
- stabiliteit steenzetting.

Wat betreft graserosie op het buitentalud, voor de beoordeling van het dijktraject Koehool – Lauwersmeer zijn waarschijnlijkheidsberekeningen uitgevoerd met een bekleding van dichtbegroeid gras en een model dat geschikt is voor de verkenning. Met deze berekeningen is onderzocht hoe waarschijnlijk het falen van de dijk is bij bepaalde omstandigheden. Voor de planuitwerking is dit model niet geschikt, omdat er met een bekleding van een (onbeschadigde) meer open grasbekleding gerekend moeten worden. Voor de planuitwerking heeft Deltares een nieuw model aangeleverd. Met het nieuwe model zijn nieuwe berekeningen gedaan voor het traject Ternaard | Peazens-Moddergat.

Wat betreft stabiliteit steenzetting, binnen het traject Ternaard | Peazens-Moddergat zijn de koperslabblokken afgekeurd. Koperslabblokken zijn zetstenen welke overal aanwezig zijn in de bestaande situatie behalve in deeltraject Polder. De koperslabblokken zijn grotendeels afgekeurd op basis van een

rekenkundige beoordeling. Op enkele locaties voldoet de onderste strook koperslakblokken, echter zijn deze afgekeurd op basis van een beheerdersoordeel.

Actuele veiligheidsopgave

Afbeelding 3.2 en tabel 3.2 geven de actuele veiligheidsopgave weer (Witteveen+Bos, 2025a). Op een aantal faalmechanismen is het hele traject afgekeurd:

- erosie buitentalud:
 - stabiliteit steenzetting;
 - golfklappen op asfaltbekleding;
 - graserosie buitentalud.

Ook zijn er faalmechanismen waar enkele delen van het traject op zijn afgekeurd:

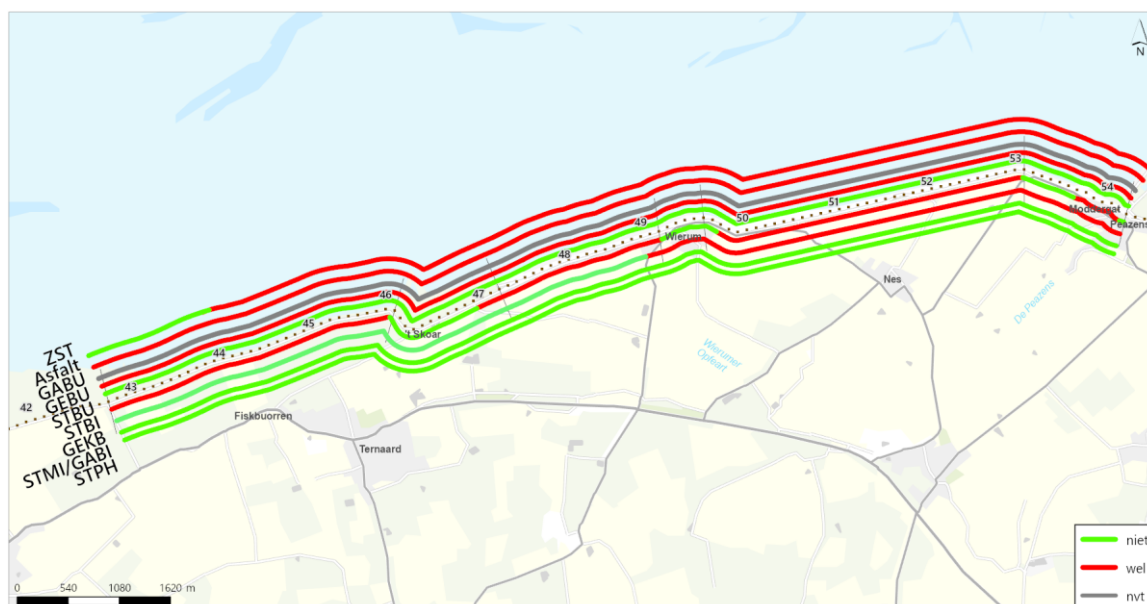
- stabiliteit binnenwaarts;
- graserosie kruin en binnentalud.

Daarnaast blijkt dat er op een aantal faalmechanismen geen opgave is; dit geldt voor afschuiving door wateroverdruk, instabiliteit buitenwaarts, micro-instabiliteit en piping.

Tabel 3.2 Overzichtstabel met de waterveiligheidsopgave per deeltraject (DT) per faalmechanisme. V = geen waterveiligheidsopgave; X = wel waterveiligheidsopgave (Witteveen+Bos, 2025a)

DT	km van	km tot	Steenzettingen	Asfalt-bekleding	Grasbekleding buitentalud	Stabiliteit binnentalud	Hoogte
1	42,9	46,1	X (km 44,20 - 46,10)	X	X	X	V
2	46,1	47,4	X	X	X	X (km 47,10 - 47,40)	V
3	47,4	49,2	X	X	X	X	X (km 49,00-49,20)
4	49,2	49,7	X	X	X	V	X
5	49,7	53,2	X	X	X	X (km 49,90 - 53,20)	X
6	53,3	54,4	X	X	X	X (km 53,80 - 54,30)	X

Afbeelding 3.2 Veiligheidsopgave Ternaard | Peazens-Moddergat (STPH: faalmechanisme piping, STBU: stabiliteit buitenwaarts, GABU: grasbekleding afschuiven buitentalud, STMI: microstabiliteit, voor overige afkortingen: zie tabel 3.1)



Niet-waterkerende objecten

Binnen het traject liggen meerdere 'niet-waterkerende objecten' zoals dijktrappen, kabels en leidingen, bomen en bebouwing. Veeroosters op het buitentalud, taludtrappen, zitbanken op de kruin, veedrinkbakken op de binnenteen, kunstobjecten, asfaltverhardingen op binnen- en buitentalud, de betongoot en klinkers onder de grasbekleding maken deel uit van de veiligheidsopgave. Bebouwing en begroeiing hebben hier geen invloed op de waterveiligheid.

Ontwerpopgave

De ontwerpopgave in een planuitwerking is niet gelijk aan de ontwerpopgave uit de verkenning. Een reden hiervoor is dat in een dijkverbeteringsproject wordt gewerkt van grof naar fijn. Tijdens de planuitwerking zijn nauwkeurige onderzoeken gedaan, zoals naar de precieze bodemomstandigheden of door de dijk gedetailleerd in te meten. Anderzijds ontstaan tijdens het hele proces nieuwe inzichten over rekenmethoden en rekenuitgangspunten.

De ontwerpopgave is niet hetzelfde als de opgave die uit de toetsing blijkt. De rekenmethoden voor toetsing en ontwerp verschillen. Als een dijk is afgetoetst, dan realiseert het waterschap een aangepaste waterkering die in ieder geval de komende 50 jaar moet kunnen doorstaan. Niet alleen de huidige problemen worden opgelost, het ontwerp wordt robuuster uitgevoerd. Bijvoorbeeld, een dijk wordt hoger uitgevoerd dan het tekort dat uit de toetsing bleek. Daarbij wordt in de opleverhoogte ook rekening gehouden met zetting en klink in het dijkmateriaal na aanleg en autonome bodemdaling.

Sober en doelmatig

Het project is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Dat betekent dat de dijkverbetering vanuit het programma gesubsidieerd wordt onder de voorwaarde dat het ontwerp sober en doelmatig is:

- 1 sober: alleen de kosten van maatregelen om de primaire waterkering weer aan de veiligheidsnorm te laten voldoen en de wettelijke inpassing daarvan in de omgeving komen voor subsidie in aanmerking;
- 2 doelmatig: houdt in dat de totale kosten van een primaire waterkering tijdens de (rest) levensduur worden geminimaliseerd. Zowel de aanlegkosten als beheer- en onderhoudskosten worden beoordeeld.

Innovaties

Vanuit het Wetterskip Fryslân wordt er bij elke dijkverbetering gekeken of er kansen zijn voor innovaties, zoals voor circulaire economie en biodiversiteit, technische innovaties of proces- of proceduregerichte innovaties.

3.2 Omgevingsopgave

Naast de opgave om weer te voldoen aan de veiligheidsnormen, spelen er nog andere opgaven vanuit de omgeving. De Handreiking Verkenning HWBP-projecten (programmadiirectie HWBP, 2017) beschrijft hiervan de definities:

- gebiedsopgave: een verbeteringsmaatregel biedt kansen om 'werk met werk' te maken of andere gebiedsopgaven gelijktijdig met de dijkverbetering uit te voeren. In de omgeving van het project kunnen zich gebiedsontwikkelingen voordoen die interfereren met het project of hierin makkelijk kunnen worden meegenomen. Het kan hierbij gaan om initiatieven van de waterkeringbeheerder zelf (Wetterskip Fryslân), maar ook om die van andere partijen. Deze initiatieven kunnen de ruimtelijke kwaliteit van het gebied versterken;
- inpassingsopgave: de inpassingsopgave beschrijft de bestaande functies en waarden die bij het realiseren van de veiligheidsopgave ingepast moeten worden. Belangrijk hiervoor is het behoud van de ruimtelijke kwaliteit.

De volgende paragrafen lichten de opgaven toe. De inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen die volgen vanuit de gebiedsopgaven, zijn hier ook beschreven.

3.2.1 Gebiedsopgave

Ecologische opgave

Voor de verbetering van de Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer geldt een omgevingsopgave met een ecologische opgave voor de Waddenzee vanuit de Programmatische Aanpak Grote Wateren en verschillende meekoppelkansen. Dit is onderzocht in MER deel 1 voor de dijkverbetering Waddenzeedijk Koehool - Lauwersmeer, waar het project Ternaard | Peazens-Moddergat deel van uitmaakt.

Om de doelstelling van gebied verrijken en randen verzachten in te vullen, richtte het Wetterskip samen met gebiedspartners een proces in om te komen tot een Integraal Inrichtingsplan voor het gebied Koehool-Lauwersmeer. Hierin lag de focus op het ontwikkelen van kansrijke maatregelen die zowel de ecologische als de economische waarde van het gebied bevorderen, maar buiten de directe scope van de dijkverbetering lagen.

Het proces heeft echter laten zien dat volledige consensus lastig te bereiken is. Er zijn wel stappen gezet, maar het is niet gelukt om tot één allesomvattend gebiedsplan te komen dat voldoet aan de ambities van alle betrokken partijen. Voor de waterveiligheid van het achterland moesten de plannen voor het verbeteren van de dijk door. De kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering, die wél bijdragen aan het gebied, worden daarom in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt. De ecologische opgave wordt in het project Ternaard | Peazens-Moddergat, en dit MER deel 2, daarom niet als zodanig meegenomen.

Meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen uit de verkenning

Het projectgebied van Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer verrijken is een van de aanleidingen geweest om een breed gebiedsproces op te starten in de verkenning. In het MER deel 1 zijn naast de ecologische opgave 11 meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen beoordeeld voor de deeltrajecten die onderdeel zijn van de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat. Hierbij zijn de meekoppelkansen door instanties of personen uit de omgeving ingebracht. 'Inpassingsmaatregelen' zijn maatregelen waar het waterschap zelf in eerste instantie een (ontwerp)keuze heeft en initiatiefnemer is. Onderstaande tabel licht toe welke onderdelen nu daadwerkelijk binnen dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat (Witteveen+Bos, 2024e) worden opgepakt, en welke onderdelen zijn afgefallen.

Tabel 3.3 Meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen uit MER deel 1 en de stand van zaken

Maatregelen en kansen	Uitleg en stand van zaken
getijdenpoelen in teenbestorting	Getijdenpoelen in de teenbestorting bakken van breuksteen ingegoten met gietasfalt in de getijdenzone, waarin tijdens laagwater zeewater blijft staan. Hierdoor ontstaan vestigingsmogelijkheden voor verschillende organismen. Deze maatregel is afgefallen, omdat de getijdenpoelen niet effectief zijn gebleken in verhouding tot de kosten voor aanleg en onderhoud. Status: geen onderdeel van de opgave
kruidenrijke vegetatie op dijk	Het doel van kruidenrijke vegetatie op de dijk is om de biodiversiteit te vergroten. Dit kan door het beperken van de graasdruk, het inzaaien met een kruidenmengsel of door aangepast maaibeheer. De kansrijkheid van de kruidenrijke vegetatie wordt nader onderzocht. Het aanbrengen van kruidenrijke vegetatie binnen de dijkverbetering is een wens van het Wetterskip zelf en wordt meegenomen in de opgave. Status: wel onderdeel van de opgave (initiatiefnemer: Wetterskip)
verbeteren van onderwaterstructuur (los van de dijk)	Het gaat bij deze bouwsteen om, los van de dijk, onderwater een gunstige leefomgeving te maken voor speciale inheemse soorten en daarmee de biodiversiteit te versterken. Bijvoorbeeld door het aanleggen van aanhechtingsplekken voor schelpdieren. Deze maatregel is afgefallen, omdat de toegevoegde waarde hiervan minimaal is. Status: geen onderdeel van de opgave

Maatregelen en kansen	Uitleg en stand van zaken
hard substraat op dijk	Het doel is om de biodiversiteit te vergroten door een gunstige leefomgeving te maken voor speciale inheemse soorten, bijvoorbeeld met bekleding met een ecotop of holtes en gaten in de bekleding. Een ecotoplaag heeft een poreuze ruwe eigenschap waardoor deze goed begroeibaar wordt. Het gaat om de bekleding aan de buitendijkse zijde. De kansrijkheid van hard substraat op de dijk werd in de planuitwerking binnen de dijkverbetering Ternaard Peazens-Moddergat onderzocht. Uit onderzoek tijdens de planuitwerking bleek dat het toepassen van een ecotoplaag op de zetsteenbekledingen (vrijwel) geen toegevoegde waarde voor ecologie heeft. Dit komt omdat in dit project de zetstenen ter plaatse van de delen zonder voorland grotendeels overlaagd worden met breuksteen (tot boven gemiddeld hoogwater). Ter plaatse van de voorlanden is de zetsteenbekleding overlaagd met sediment tot onder gemiddeld hoogwater. De optie van een ecotop bij nieuw aan te brengen zetsteen vervalt daarmee. Status: geen onderdeel van de opgave
struiken op de dijk	Struiken kunnen een schuilplaats bieden voor dieren. Groepjes struiken op de dijk kunnen stapstenen vormen voor flora en fauna. Op de dijk moet daarvoor een extra bodemlaag (leeflaag) van 1 m hoogte worden aangebracht waar de struiken in kunnen wortelen. Een nadere beschouwing geeft aan dat deze meekoppelkans een risico vormt voor waterveiligheid door de worteling van struiken op de dijk. Het voorkomen hiervan door een extra leeflaag van 1 m aan te brengen is te kostbaar in verhouding tot de meerwaarde van de struiken. Daarnaast is deze meekoppelkans in strijd met het ruimtelijk kwaliteitskader, omdat struiken op de dijk niet aansluiten bij het beeld van een continu waterstaatkundig element en niet bij de ingetogen inrichting van de dijk. Status: geen onderdeel van de opgave
gebruik basaltdeklaag	Het gaat om het toepassen van een basaltdeklaag op betonzuilen voor het bieden van ecologische meerwaarde. Er zijn verschillende varianten voor de bekleding buitendijks afgewogen. Het gebruik van basaltzuilen is al in de verkenning afgefallen, omdat basaltstenen handmatig moeten worden aangebracht en toepassing van deze bekleding daarmee technisch niet uitvoerbaar is. Betonzuilen kunnen wel worden gebruikt, hier kan een basaltdeklaag op worden aangebracht. Bij de variantenafweging in de planuitwerking is, naast waterveiligheid, beoordeeld op ecologische meerwaarde, gebruiksfuncties, ruimtelijke kwaliteit en kosten. Hieruit is gebleken dat er geen verschil is in ecologische meerwaarde tussen de verschillende soorten harde bekleding. Ecologische meerwaarde was daarom niet doorslaggevend in de afweging. Het gebruik van een basaltdeklaag is vanwege kosten en ruimtelijke kwaliteit niet gekozen. Status: geen onderdeel van de opgave
broedeilanden buitendijks	Deze meekoppelkans heeft als doel om meer broedgelegenheden te creëren voor vogels. Er zijn verschillende vormen van vogeleilanden mogelijk, bijvoorbeeld een hoogwatervluchtplaats of een broedvogeleiland. Deze meekoppelkans wordt nader onderzocht een apart proces voor de ecologische opgave. Status: geen onderdeel van de opgave
getijdenpoelen buitendijks (voorland)	Het doel van een getijdenpoel is vestigingsmogelijkheden voor diverse organismen te creëren (los van de dijk). Deze meekoppelkans wordt nader onderzocht in een apart proces voor de ecologische opgave. Status: geen onderdeel van de opgave
geulen in de kwelder	Het graven van geulen levert materiaal voor de dijkverbetering op en kan daarnaast bijdragen aan een meer geleidelijke overgang tussen het Waddengebied en het land. Mogelijk in huidige en nieuwe kwelders. Deze meekoppelkans is niet van toepassing voor de kleinere kwelders bij 't Skoar en Wierum. Status: geen onderdeel van de opgave
vispassages	Aanleg van een schuif, stuw, gemaal of vishevel waarbij zoet- en zoutwater kunnen vermengen en vissen vrij kunnen passeren. Deze meekoppelkans wordt nader onderzocht in een apart proces voor de ecologische opgave. Status: geen onderdeel van de opgave

Maatregelen en kansen	Uitleg en stand van zaken
Op Paad lâns it Waad	De overheden van de Friese Waddenkust ontwikkelen met 'Op Paad lâns it Waad' samen met natuurorganisaties, marketingpartijen en lokale ondernemers. Het doel is onder andere een grotendeels buitendijkse recreatieve route mogelijk te maken om de belevingswaarde van de Waddenkust te vergroten. De Waddenzeedijk heeft hierin een verbindende rol. Op dit moment is het bijna nergens mogelijk om ongehinderd buitendijks te fietsen vanwege de aanwezigheid van hekken. Het project onderzocht buitendijks fietsen op het beheerpad van 't Skoar, Wierum west en het oostelijke deel van Wierum oost. De mogelijkheden voor buitendijks fietsen in relatie tot verstoring van (broed)vogels is onderzocht. Hierop is de beoogde route aangepast, nu zonder de fietsroute bij de Schoorsterpollen ('t Skoar). Er worden twee dijkopgangen aangelegd: één ten westen van Wierum (49,1-49,3), en één op de hoek bij Mokselbank en het Garnalenfabriekje (km 53,2). Status: opgangen wel onderdeel van de opgave (initiatiefnemer: gemeente Noardeast-Fryslân)
Moddergat, dijk van een verhaal	Museum It Fiskershúske, onderdeel van Stichting Musea Noardeast-Fryslân, is een openluchtmuseum dat over het visserijverleden vertelt. Daarnaast is de stichting ook eigenaar van het culturele erfgoed 't Garnalenfabriekje. De stichting heeft in 2020 een legaat aanvaard van de boerderij op Oere 2 met monumentale schuren. Zij wil hier een dijkenmuseum maken. Om de toegankelijkheid van de openbare ruimte van Peazens-Moddergat te vergroten, wordt de mogelijkheid van het plaatsen van extra dijktrappen onderzocht. Ook wordt de mogelijkheid van een voetpad tussen het Garnalenfabriekje en het museum onderzocht. De mogelijkheden zijn onderzocht en één of twee dijktrappen worden ingepast in het ontwerp. Het gaat om één dijktrap ter hoogte van het Garnalenfabriekje (km 53,2) en mogelijk één dijktrap in het verlengde van de Reddingsboatreed (tussen km 53,5 en 53,6). Tussen km 53,2 en km 53,3 wordt een voetpad onderlangs de dijk aangelegd. Op deze manier kunnen voetgangers veilig tussen het Garnalenfabriekje en Peazens-Moddergat lopen. Status: één of twee dijktrappen en voetpad wel onderdeel van de opgave (initiatiefnemer: gemeente Noardeast-Fryslân)

Aanvullend onderzochte meekoppelkansen

Daarnaast zijn in de planuitwerking onder meer de volgende grotere meekoppelkansen onderzocht die via het participatieproces in de planuitwerking zijn ingebracht.

Tabel 3.4 Nieuwe meekoppelkansen en de stand van zaken

Maatregelen en kansen	Uitleg en stand van zaken
Kwelder Wierum / Kromme Horne	De wandelpier in Wierum (de Kromme Horne) maakt de karakteristieke eigenschappen van het gebied zichtbaar: de kwelder, het wad, de uitgestrekte zeedijk, de rust, het veranderende tij, de kleuren, het licht en de unieke geschiedenis. Daarnaast is de pier verbonden met vaar- en wandelroutes in de regio. Hiermee vervult de pier ook een recreatieve functie. De pier biedt bescherming voor de kwelder door erosie te voorkomen en behoudt de cultuurhistorische waarde van de oude pier. Het doel is om de kwelder nabij Wierum te behouden en beschermen tegen erosie door het renoveren van de kenmerkende palenrij en het aanleggen van rijshoutendammen. Daarnaast wordt er gestreefd naar het versterken van de beleefbaarheid van de dijk en de levendigheid van het dorp, terwijl de unieke natuur met culturele, cultuurhistorische en recreatieve waarde wordt ontwikkeld. De Kromme Horne heeft een gebrek aan raakvlak met de dijkverbetering. Er ontbreekt een initiatiefnemer. Daardoor is de beoogde ontwikkeling geen onderdeel van de dijkverbetering. Status: geen onderdeel van de opgave

Maatregelen en kansen	Uitleg en stand van zaken
Swiet Wetter Wierum Ternaard	Swiet Wetter Wierum Ternaard (SWWT) is een integrale ontwikkeling in het kustgebied van Wierum en Ternaard met als doel om klimaatadaptatie, toekomstige landbouw, natuur, leefbaarheid en recreatie en toerisme een plek te geven in het gebied. Onderdelen die raken aan de dijk zijn: het verbreden van de Dyksfeart, behouden en beschermen van de Kromme Horne en de realisatie van een vispassage. Het verbreden van de Dyksfeart heeft weinig raakvlak met de dijkverbetering en is meegenomen als klanteis. De gebiedsontwikkeling SWWT wordt meegenomen in het integraal inrichtingsplan in het project 'Groen' en is verder geen onderdeel van de dijkverbetering Ternaard Peazens-Moddergat. De omgang met de Kromme Horne en de vispassage is hiervoor beschreven. Status: geen onderdeel van de opgave.

Enkele andere meekoppelkansen, zoals kansen voor het beter beleefbaar maken van de historie bij 't Skoar, zijn vroeg in de planuitwerking afgevallen vanwege het wegvallen of ontbreken van een initiatiefnemer.

3.2.2 Inpassingsopgave

De bestaande functies en waarden worden ingepast (zie ook paragraaf 2.2 voor een korte kenschets van het gebied). Belangrijke graadmeter voor de inpassingsopgave is het behoud van de ruimtelijke kwaliteit. Paragraaf 3.4 gaat hier verder op in.

3.3 Wettelijk- en beleidskader

Het wettelijk- en beleidskader is per thema opgenomen in bijlage II-IX.

3.4 Ruimtelijk kwaliteitskader

Opdracht voor ruimtelijke kwaliteit

Het beschouwen van ruimtelijke kwaliteit is noodzakelijk om tot een goede afweging voor de verbetering van de dijk te komen. De opdracht vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma is een nieuwe dijk te maken die zodanig wordt ingepast dat ze van minimaal gelijkwaardige ruimtelijke kwaliteit is als de huidige dijk. Dit betekent dat bestaande kwaliteiten behouden, gemitigeerd of gecompenseerd moeten worden. Het Ruimtelijk kwaliteitskader - Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer (Witteveen+Bos, 2021) identificeert de huidige kwaliteiten, de knelpunten en de kansen. Het Ruimtelijk Kwaliteitskader is voor de hele dijkverbetering opgesteld, dus onderdelen hoeven niet van toepassing voor Ternaard | Peazens-Moddergat te zijn.

Kwaliteiten

Kwaliteiten zijn de kenmerken van het landschap die hoog gewaardeerd worden. Voor een deel zijn deze kwaliteiten als zodanig vastgelegd in het ruimtelijk beleid. Deze kwaliteiten hebben dus een status. Maar er zijn ook lokale, niet vastgelegde kwaliteiten, die van belang zijn bij de planvorming. Het gaat er om de kwaliteiten zoveel mogelijk te behouden en waar mogelijk te versterken. Dit kan door de keuze van het dijkverbeteringsalternatief en door een goede inpassing.

Het gaat om de volgende kwaliteiten:

- een robuuste zeedijk;
- de continuïteit van de dijk: de dijk is drager en verbinder van de kust;
- contrastrijk landschap: een landschap van twee werelden;
- het Waddengebied: uniek natuurgebied en dynamisch landschap;

- historisch gelaagd dijklandschap;
- plaatselijk karakteristiek verloop dijktracé;
- rust, ruimte en duisternis;
- de dijk als belvédère en belevingspodium;
- zeldzame beslotenheid aan de dijk bij ensembles (samenhangende elementen).

Knelpunten

Knelpunten zijn aspecten van de dijk en de omgeving die minder gewaardeerd worden. Het zijn bijvoorbeeld plekken die in de loop van de tijd geleidelijk zijn 'verrommeld' of waar de inrichting niet meer past bij het huidige gebruik. De uitdaging is om deze aspecten zoveel mogelijk op te lossen en te verbeteren als zich hier een kans voordoet.

Het kader benoemt de volgende knelpunten:

- verminderde historische relatie tussen dorpen en wad;
- fragmentatie door hekken;
- ongestructureerde dijk;
- zorgen over veelheid aan objecten;
- invloed van klimaatverandering op het landschap.

Kansen

Kansen zijn mogelijkheden die zich voordoen op en rond de dijk om nieuwe kwaliteiten toe te voegen. Als er andere ontwikkelingen of opgaven spelen, kunnen deze worden aangegrepen om meerwaarde te creëren.

Het kader signaleert de volgende kansen:

- verbinden van opgaven;
- benutten van het Waddensysteem voor waterveiligheid;
- verzachten randen van het wad;
- de dijk als basis voor ontwikkeling;
- de dijk als scenic route;
- versterken van de verbindingen tussen achterland en Waddenzee;
- verbeteren leesbaarheid ontstaansgeschiedenis landschap.

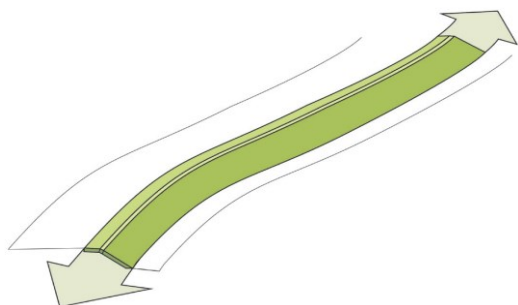
Leidende waarden

Uit de analyse van ruimtelijke kwaliteiten, knelpunten en kansen van het gebied zijn vijf leidende waarden afgeleid. De leidende waarden duiden welke ruimtelijke kwaliteit wordt nagestreefd. De uiteindelijke varianten uit de verkenning werden getoetst aan de leidende waarden om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied bij de dijkverbetering te borgen, knelpunten op te lossen en kansen te benutten. De hieronder beschreven leidende waarden zijn verder uitgewerkt in het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021).

De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm

De Waddenzeedijk heeft het karakter van een robuuste zeedijk. De dijk is herkenbaar als een functioneel en historisch waterstaatkundig element, passend bij de historie van opeenvolgende bedijkingen. Het uitgangspunt is dat de dijk over het hele traject als één dijk herkenbaar is. Wanneer er een robuuste hoofdvorm ontstaat, kan de zeedijk allerlei functies, gebruik en objecten faciliteren, zonder dat de herkenbare, eenduidige vorm verloren gaat.

Afbeelding 3.3 De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm



Een gedifferentieerde kuststrook als onderdeel van het dynamische landschap van de Waddenzee

In de kuststrook is het buitendijkse landschap divers: van brede begraasde voorlanden tot het dagelijks getij aan de dijk. De zeedijk ligt nu overal als een harde scheiding langs de kust. Dit heeft als kwaliteit dat de dijk duidelijk herkenbaar is als eenduidig waterstaatkundig element (zie ook Leidende waarde 1) en een gevoel van bescherming uitstraalt. Anderzijds legt de dijk het dynamische landschap van de Waddenzee in een keurslijf. Met de dijkverbetering dient zich de kans aan om een meer gedifferentieerde kuststrook te ontwikkelen door op bepaalde plekken meer interactie tussen land en water te creëren en aan te sluiten op de dynamiek van het natuurlijk systeem.

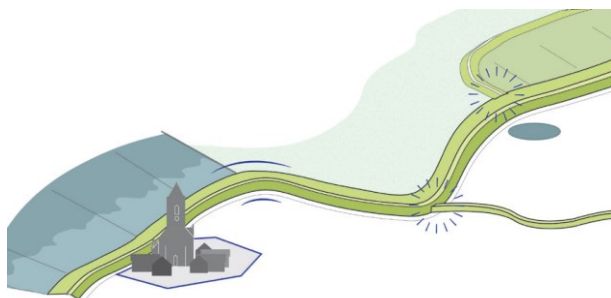
Afbeelding 3.4 Een gedifferentieerde kuststrook als onderdeel van het dynamische landschap van de Waddenzee



Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed

De Waddenzeedijk en het aanliggende landschap is rijk aan (water)erfgoed. Gedempte wielen, slingers in het dijktracé, dykspuiten, bunkers en aantakende oude dijken zijn cultuurhistorische elementen van grote waarde. Ze vertellen het verhaal van het ontstaan van het landschap en de strijd tegen het water. De opgave voor de dijkverbetering is een zorgvuldige omgang met het erfgoed. Historische elementen blijven behouden of worden versterkt, zodat het (water)erfgoed zijn verhaal kan blijven vertellen.

Afbeelding 3.5 Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed



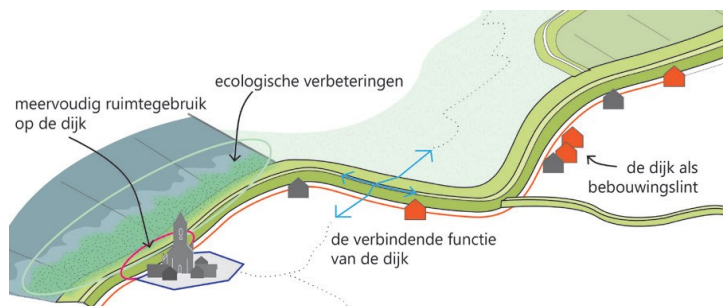
Het beleefde dijklandschap: rust, ruimte en duisternis

Rust, ruimte en duisternis zijn unieke kwaliteiten die vanaf de zeedijk en in het aanliggende landschap te ervaren zijn. Uitgangspunt voor de dijkverbetering is dat deze kwaliteiten gekoesterd worden. Rust, ruimte en duisternis worden bewaard door terughoudend te zijn met het toevoegen van (opvallende) objecten en objecten op en aan de dijk zorgvuldig vorm te geven. De dijkverbetering biedt ook de kans om de beleving van de rust, ruimte en duisternis te versterken door het verbeteren en toevoegen van recreatieve routes en faciliteiten.

De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven

De Waddenzeedijk kan meer zijn dan alleen een landschappelijke structuur die bescherming biedt tegen het water. Met de dijkverbetering dient de kans zich aan om andere functies op en aan de dijk mogelijk te maken. De oude dijken in het achterland kunnen hiervoor als voorbeeld dienen. Hier is namelijk te zien dat een dijk van oudsher ook een basis biedt voor diverse ontwikkelingen en functies. Zo ondersteunt een dijk ook andere functies dan alleen hoogwaterveiligheid en raakt een dijk 'verweven' met het landschap. De dijk is een lijn die verschillende functies aan elkaar verbindt en nieuwe ontwikkelingen mogelijk maakt. Bij verbeteringsmaatregelen, zeker als die ook betrekking hebben op het voor- of achterland, is het van belang deze verbindende functie te versterken of als kans te benutten.

Afbeelding 3.6 De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven



Ontwerprichtlijnen

De vijf hierboven beschreven leidende waarden zijn de hoofduitgangspunten voor het borgen en toevoegen van ruimtelijke kwaliteit aan de dijk en de omgeving. Elke leidende waarde is uitgewerkt in meerdere ontwerprichtlijnen. Tabel 2.3 toont de leidende waarden met de daaraan gekoppelde ontwerprichtlijnen.

Tabel 3.5 De vijf leidende waarden met de ontwerprichtlijnen uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021)

Leidende waarde	Ontwerprichtlijn
1. De zeedijk is herkenbaar als continu waterstaatkundig element met een eenduidige hoofdvorm	1.1 Contrasterende overgang tussen dijk en landschap 1.2 Samenhang en eenheid in het dwarsprofiel 1.3 Continuïteit van de dijk en profielovergangen 1.4 Inpassing en zichtbaarheid constructies 1.5 Binnendijkse bermen zijn ondergeschikt
2. Een gedifferentieerde kuststrook als onderdeel van het dynamische landschap van de Waddenzee	2.1 Behoud van het huidige diverse buitendijkse landschap 2.2 Buitentalud verkleurt mee met het buitendijkse landschap 2.3 Een rijke, groene dijk 2.4 Voorland inrichten als kwelder 2.5 Getijdenpoelen geïntegreerd in voorland of buitentalud
3. Een dijklandschap met een verhaal: zorgvuldige omgang met (water)erfgoed	3.1 Cultuurhistorische objecten en elementen worden niet aangetast of verwijderd en waar mogelijk zelfs versterkt en benut 3.2 Het huidige tracé vormt de basis vanwege historische waarde 3.3 Zorgvuldige omgang met oude dijken

Leidende waarde	Ontwerprichtlijn
4. Het beleefde dijklandschap: rust, ruimte en duisternis	4.1 De dijk als scenic route 4.2 Ingetogen kruininrichting 4.3 Eenvoud en eenheid bij generieke objecten 4.4 Zorgvuldigheid geboden bij het toevoegen van grote (kunst) objecten
5. De dijk als basis voor ontwikkeling en de dijkversterking als katalysator voor gebiedsopgaven.	5.1 De dijkversterking en andere opgaven redeneren vanuit dezelfde gebiedskwaliteiten 5.2 De dijk faciliteert een meervoudig ruimtegebruik 5.3 De dijkversterking behoudt en versterkt bebouwde ensembles aan de dijk

Rol Ruimtelijk Kwaliteitskader in de verkenning en de planuitwerking

Het Wetterskip wil met een open oog voor de verschillende belangen die op en rond de dijk spelen, invulling geven aan een integrale aanpak van de dijkverbetering. Daarom is in de verkenning het gesprek gevoerd met een werkgroep ruimtelijke kwaliteit, over de gebiedskwaliteiten en hoe met de kwaliteiten moet worden omgegaan bij de dijkverbeteringsmaatregelen. In de werkgroep zat een vertegenwoordiging van Provincie Fryslân, Gemeente Waadhoeke, Gemeente Noardeast-Fryslân, It Fryske Gea, Staatsbosbeheer, LTO, Rijkswaterstaat en daarbij een onafhankelijke cultuurhistoricus. De resultaten van de gesprekken en sessie met de werkgroep zijn vertaald in het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit ruimtelijke kwaliteitskader wordt gedragen door de deelnemers van de werkgroep en is vastgesteld door It Wetterskip.

In de planuitwerking is de dialoog over ruimtelijke kwaliteit voortgezet. Met het vastgelegde Ruimtelijk Kwaliteitskader lag de nadruk in de planuitwerking minder op 'werken', maar op 'adviseren'. De adviesgroep ruimtelijke kwaliteit is geraadpleegd in de startfase van de planuitwerking om aan de voorkant de belangrijkste ruimtelijke keuzes te bespreken. In de afrondende fase zijn de voorlopige resultaten van het ontwerp door genomen.

In de verkenning diende het Ruimtelijk Kwaliteitskader als toetsingskader om van kansrijke alternatieven tot een voorkeursalternatief te komen. Voor de planuitwerking is het Ruimtelijk kwaliteitskader de leidraad geweest in de landschappelijke vormgeving van de dijkverbetering en de basis van de argumentatie bij het advies vanuit ruimtelijke kwaliteit bij integrale afwegingen in het ontwerp. Het advies van de werkgroep heeft geen formele status.

3.5 Kaders MER

Plangebied, projectgebied en studiegebied

In de verkenning keken we breed naar mogelijke oplossingen voor het waterveiligheidsprobleem en de gebiedsontwikkelingen. Het projectgebied omvatte het maximale ruimtebeslag van de varianten en meegenomen inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen. In dit MER deel 2 gaan we uit van het plangebied. Het plangebied is het ingreepgebied zoals dit wordt opgenomen in het uiteindelijke projectbesluit en eventuele plandragende vergunningen. Zowel voor de dijkversterking als de in het ontwerp opgenomen meekoppelkansen.

De effecten van de voorgenomen activiteit kunnen verder reiken dan de grenzen van het plangebied. De omvang van het studiegebied, waarvoor de effecten worden beschreven, moet zodanig groot zijn dat alle relevante effecten binnen het onderzoekgebied vallen. Het studiegebied kan per onderwerp en effect dus verschillen, afhankelijk van het bereik van de effecten. De effectenstudies (zie bijlage II-VII) bakenen per criterium het studiegebied af.

Beoordelingskader

Het Startdocument Dijkversterking Waddenzeedijk Koehool -Lauwersmeer gaf al een voorzet voor het beoordelingskader van MER deel 1 en deel 2. Voor de verkenning werd alleen op de onderscheidende en significante effecten ingegaan voor de afweging van de varianten. Het beoordelingskader voor de

verkenning was daarom minder uitgebreid. Tabel 3.5 geeft de relevante aspecten in het beoordelingskader uit de verkenning weer in het [lichtblauw](#).

Wijzigingen ten opzichte van het beoordelingskader deel 1

In de planuitwerking zijn er aanvullende beoordelingen bijgekomen, zoals dit al voorzien was in het Startdocument. Daarnaast zijn er enkele wijzigingen:

- enkele aspecten uit het eerdere beoordelingskader zijn afgefallen, zoals opwekken duurzame energie (dit vindt niet plaats), reststoffen en gebruik van duurzame materialen wordt in de andere aspecten van energie en materialen meegenomen;
- in de alternatievenafweging in MER deel 1 is ook gekeken naar de verschillen van de varianten in kosten en onderhoud. In het MER deel 2 wordt dit niet opgenomen voor het uitgewerkte voorkeursalternatief, omdat de kostenraming gevoelige informatie betreft bij een aanbesteding;
- voor natuur is ook gekeken naar 'Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland';
- op basis van de mogelijke effecten van het voorkeursalternatief, worden nu voor het aspect historisch-geografische structuren ook de effecten in de aanlegfase meegenomen.

Tabel 3.6 Beoordelingskader MER deel 2

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Aanleg-fase	Gebruiks-fase
hoogwaterveiligheids-functie	flexibiliteit		x
	robuustheid		x
	uitvoerbaarheid	x	
	beheerbaarheid		x
	beproefdheid		x
energie en materialen	energiegebruik	x	x
	MKI-waarde	x	x
	primair materiaalgebruik		x
	hergebruik van vrijkomende materialen		x
natuur	Natura 2000 - habitattypen	x	x
	Natura 2000 - habitatrichtlijnsoorten	x	x
	Natura 2000 - vogelrichtlijnsoorten	x	x
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	x	x
	houtopstanden en bomen (vernietiging)		x
	Kaderrichtlijn Water	x	x
	Natuurnetwerk Nederland	x	x
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	x	x
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	x	x
	kansen voor natuurontwikkeling		x
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	x	x
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	x	x
water	waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	x	x
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	x	x
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	x	x

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Aanleg-fase	Gebruiks-fase
landschap	landschapstype en -structuur		x
	ruimtelijk-visuele kenmerken		x
	aardkundige waarden		x
	belevingswaarde dijk en omgeving		x
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	x	x
	historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen		x
	archeologische (verwachtings)waarden		x
gebruiksfuncties	woningen	x	x
	woonkwaliteit	x	x
	bedrijfspanen en landbouwareaal	x	x
	werkkwaliteit	x	x
	recreatieve gebieden en -verbindingen	x	x
	recreatiekwaliteit	x	x
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	x	x
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	x	x
	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving		x

Effecten en scoretabel

De effecten van worden inzichtelijk gemaakt door deze te vergelijken met de referentiesituatie. Het kan gaan permanente, tijdelijke, positieve, negatieve, directe, indirecte en cumulatieve effecten op korte, middellange en lange termijn ten opzichte van de referentiesituatie. Het MER betreft hierbij zowel positieve als negatieve effecten. Deze vergelijking vindt plaats op basis van een +/- score. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd.

Tabel 3.7 Scoretabel

Kwalitatieve score	Betekenis
--	groot negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (risico voor haalbaarheid van het plan)
-	negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	groot positief effect ten opzichte van de referentiesituatie

4

WAT VOORAFGING IN DE VERKENNING

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

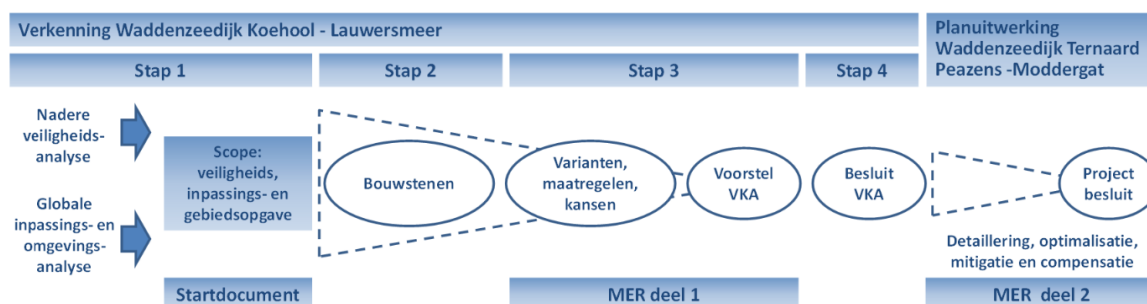
Dit hoofdstuk 4 geeft een samenvattende toelichting op de keuzes die gemaakt zijn voor het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief is in de verkenningfase vastgesteld. De keuze voor het voorkeursalternatief staat niet meer ter discussie. Het vastgestelde voorkeursalternatief was de basis voor de planuitwerking. Hoofdstuk 5 gaat in op hoe het ontwerp nader gedetailleerd is in de planuitwerking en wat de milieueffecten daarvan zijn. Hoofdstuk 5 betreft het ontwerp dat in het ontwerp-projectbesluit is opgenomen en dat aan het einde van de planuitwerking ter inzage ligt.

4.1 Ontwerpproces in de verkenning

Zoals hoofdstuk 1 aangeeft, wogen het Wetterskip en de gebiedspartners in de verkenning diverse oplossingen af en kozen zij voor een voorkeursalternatief. Afbeelding 4.1 licht het proces in de verkenning (en planuitwerking) toe. In de verkenning zijn de volgende stappen gezet:

- stap 1 richtte zich op het verkennen van de opgaven, zowel voor de dijkverbetering als opgaven in de nabije omgeving die samen met de opgave voor de dijkverbetering kunnen worden opgepakt;
- na de afbakening van de opgave werden eerst bouwstenen en maatregelen in beeld gebracht. Het ging hierbij om bouwstenen die (een deel) van de waterveiligheidsopgave oplossen, bijvoorbeeld het aanpassen van de grasbekleding, aanpassen van de harde bekleding, taludverflauwing of aanbrengen van een binnenberm, optimaliseren van het drainagesysteem of bouwstenen die in de projectoverstijgende verkenningen van het HWBP zijn opgesteld (denk aan deltadijken en zonnepanelen op de dijk). Daarnaast ging het over maatregelen voor de ecologische opgave, inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen. Stap 2 was erop gericht om uit alle (combinaties) van bouwstenen en maatregelen per deelgebied varianten samen te stellen die de hele waterveiligheidsopgave oplossen die zowel reëel als onderscheidend zijn. De waterveiligheidsbouwstenen bleken in de praktijk leidend te zijn in het opstellen van de varianten. De inpassingsmaatregelen of meekoppelkansen zijn los van de varianten onderzocht;
- stap 3 was erop gericht om de voor- en nadelen van de verschillende varianten en inpassingsmaatregelen of meekoppelkansen in beeld te brengen om voor het hele traject Koehool-Lauwersmeer een voorkeursalternatief te kiezen. Het gaat hierbij om een afweging tussen verschillende belangen. Het MER deel 1 droeg bij aan deze afweging door de varianten, inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen te beoordelen. Als laatste stap in de verkenning werd een zogeheten voorkeursalternatief (VKA) per deelgebied bepaald. Het MER deel 1 leverde de informatie aan over de beoordeling van de milieueffecten van de varianten, inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen. Het draagt er op die manier aan bij dat de milieueffecten volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming over het voorkeursalternatief.

Abbeelding 4.1 Proces om te komen tot het voorkeursalternatief, het projectbesluit, en de plaats van het MER daarin



4.2 Varianten in de verkenning

Voor de Waddenzeedijk Koehool - Lauwersmeer is in MER deel 1 gekeken naar:

- een 'harde' oplossing met een voldoende hoog en breed dijklichaam en harde bekleding op het buitentalud;
- een meer 'zachte' oplossing die gebruik maakt van (eventueel aan te leggen voorland) en een breder dijklichaam met vrijwel overal klei- en grasbekleding.

4.2.1 Harde oplossingen in de verkenning

In de verkenning van het project Koehool-Lauwersmeer zijn vier verschillende harde oplossingen bedacht om de dijk te versterken. De harde oplossing is van toepassing voor het voorkomen van het faalmechanisme 'erosie kruin en binnentalud'. De dijk kan, met een verbeterde harde bekleding, beter tegen golfoverslag. Er kan hierdoor een hoger overslagdebiet worden toegestaan (dit is het aantal liter water dat per strekkende meter over de dijk slaat). Het verbeteren van de harde bekleding leidt ertoe dat een kruinverhoging niet nodig is, of dat de kruin minder verhoogd hoeft te worden. Ophogen is nadelig als er sprake is van belangen naast de dijk (natuurgebied, landbouwgebied): een kruin bijvoorbeeld 1 m ophogen, leidt al tot 6 m extra ruimtebeslag bij taludhellingen van 1:3. Bij de harde oplossingen op het buitentalud is ook gekeken naar binnendijkse maatregelen, zoals een (groene) binnenberm of het aanbrengen van een constructie.

Variant 1A - harde bekleding en binnenberm

Deze variant gaat uit van het behouden en versterken van harde bekleding van het buitentalud. Er is geen buitendijks ruimtebeslag. Voor deeltraject Polder is de waterveiligheidsopgave relatief beperkt en wordt alleen het onderste gedeelte van het asfalt vernieuwd. De vorm van het buitentalud wordt in dit deeltraject niet aangepast. Daarmee wordt het beheerpad niet aangepast.

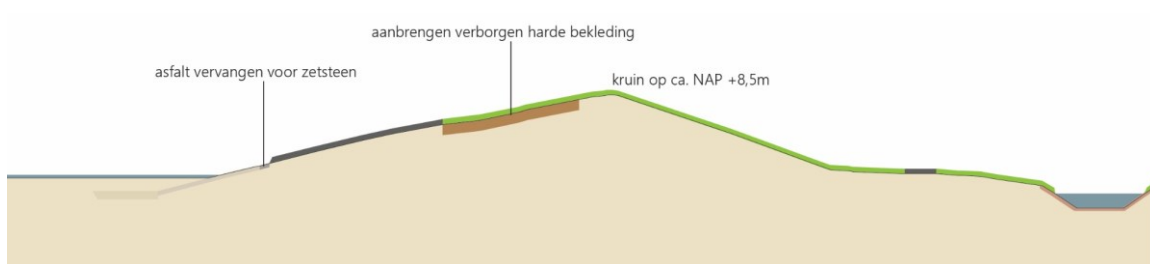
Bij de overige deeltrajecten wordt een buitenberm geprofileerd met daarop een beheerpad. Om het 'groene' karakter van de dijk zoveel mogelijk te behouden, is in deze deeltrajecten op het boventalud een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast. De zachte bekleding bestaat uit een leeflaag met daarop grasbegroeiing.

Op de kruin en het binnentalud wordt lokaal, bij bepaalde overgangen en niet-waterkerende objecten, de bekleding versterkt om het hogere overslagdebiet (van 1 naar 10 l/s/m) te weerstaan. Door het hogere overslagdebiet toe te staan, hoeft de kruin van de dijk niet verhoogd te worden (Polder), of in mindere mate (Wierum west, dorp en oost). In Wierum west, dorp en oost wordt de kruin in grond verhoogd. Door verhoging van de kruin is een verbreding van het dijklichaam nodig, deze vindt binnenwaarts plaats. De kruin van de dijk blijft hierdoor nagenoeg wel op dezelfde locatie.

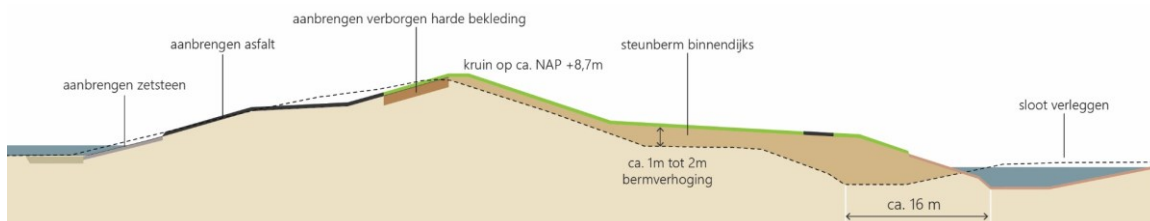
In deeltrajecten 't Skoar, Wierum west, dorp en oost wordt de stabiliteit aan de binnenzijde verbeterd door een steunberm te plaatsen.

Variant 1A is in Peazens-Moddergat vanwege de aanwezige bebouwing niet toepasbaar.

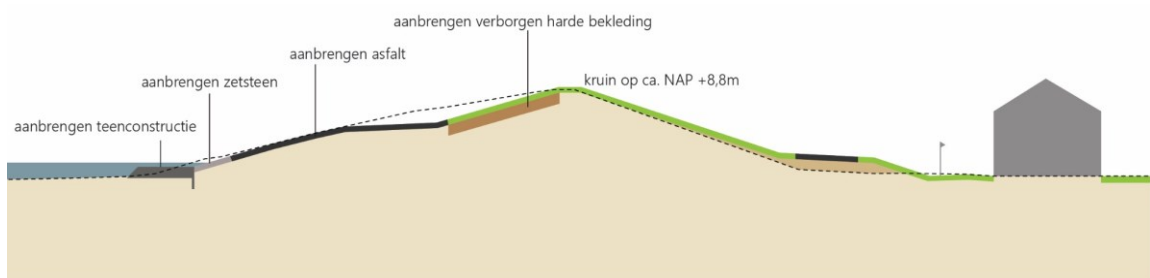
Afbeelding 4.2 Verkenning: variant 1A harde bekleding zonder profielwijziging buitentalud en zonder binnenberm (Polder)



Afbeelding 4.3 Verkenning: variant 1A - harde bekleding met binnenberm ('t Skoar, Wierum west, oost)



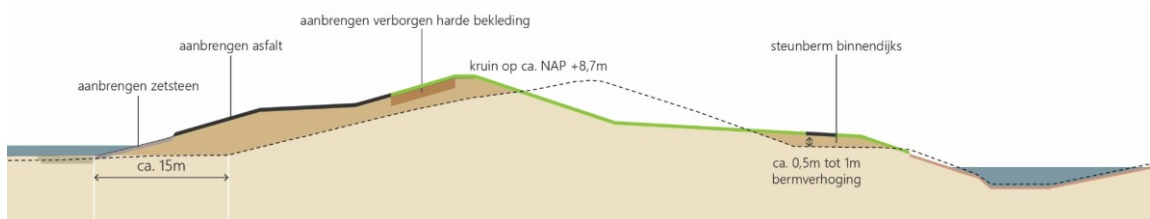
Afbeelding 4.4 Verkenning: variant 1A - harde bekleding met binnenberm (Wierum dorp)



Variant 1B - harde bekleding en asverlegging

Variant 1B (voor 't Skoar, Wierum west, dorp en oost en Peazens-Moddergat) is op dezelfde manier opgebouwd als variant 1A voor het dijkprofiel en materiaalgebruik. In deze variant is ervoor gekozen de locatie van de binnenteen te behouden om hiermee binnendijkse functies te behouden. Het profiel van de dijk schuift buitenwaarts op. Dat betekent dat de kruinlijn en de buitenteen naar buiten verplaatsen.

Afbeelding 4.5 Verkenning: variant 1B - harde bekleding en asverlegging ('t Skoar, Wierum west, dorp en oost, Peazens-Moddergat)



Variant 2A - harde bekleding en constructie

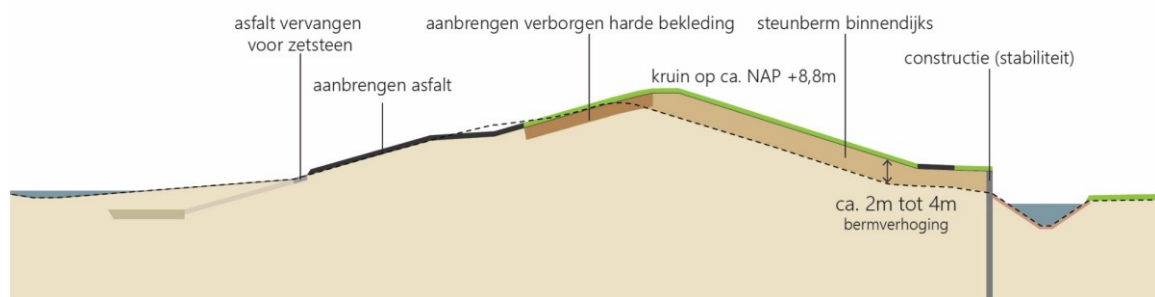
Variant 2A is voor 't Skoar, Wierum west, dorp en oost en Peazens-Moddergat realiseerbaar binnen het huidige ruimtebeslag. Alle verbeteringsmaatregelen liggen tussen de buitendijkse teen van de dijk en de

binnendijkse teensloot. Ook deze variant gaat uit van het behouden en versterken van de aanwezige harde bekleding op het buitentalud. Om het 'groene' karakter van de dijk zoveel mogelijk te behouden, is op het boventalud een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast.

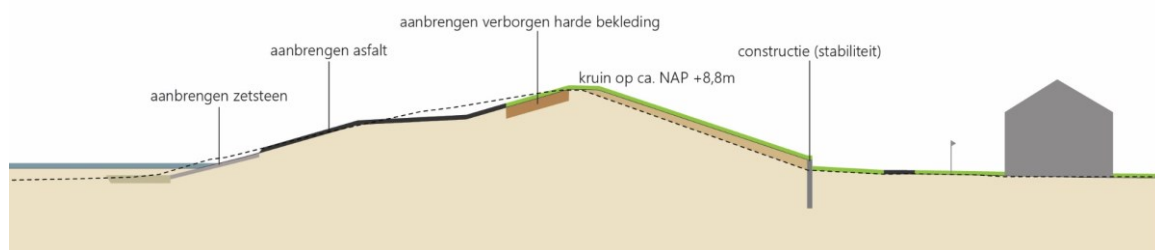
Op de kruin en het binnentalud wordt lokaal, bij bepaalde overgangen en niet-waterkerende objecten, de bekleding versterkt om een hoger overslagdebiet (van 1 naar 10 l/s/m) te weerstaan. Door het hogere overslagdebiet toe te staan, hoeft de kruin van de dijk niet verhoogd te worden, of in mindere mate. Door verhoging van de kruin is een verbreding van het dijklichaam nodig, deze vindt binnenwaarts plaats. De kruin van de dijk blijft hierdoor nagenoeg wel op dezelfde locatie.

Om het faalmechanisme 'stabiliteit binnenwaarts' tegen te gaan, wordt een constructie in de dijk aangebracht. Deze voorkomt dat een deel van de dijk afglijdt. Een voorbeeld van een constructie is een damwand. Vanwege de benodigde kruinverhoging ontstaat bij de constructie een knik in het binnentalud. In de dorpskernen zit deze sprong ter plaatse van de binnenteen. Buiten de dorpskernen zit deze sprong ter plaatse van de teensloot nabij de constructie.

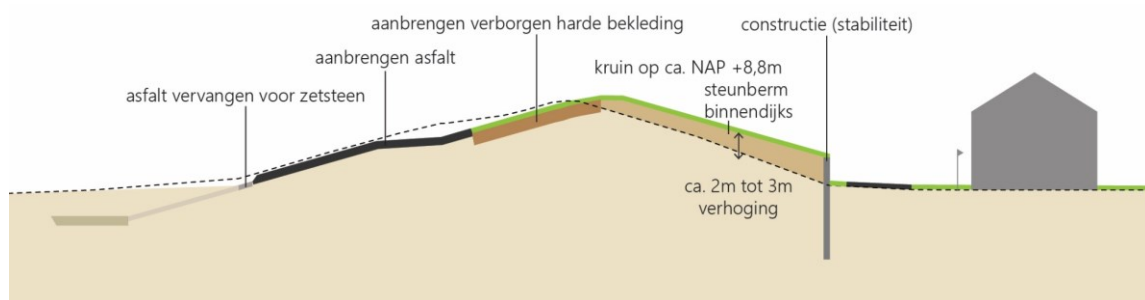
Afbeelding 4.6 Verkenning: variant 2A - harde bekleding en constructie ('t Skoar, Wierum west, oost)



Afbeelding 4.7 Verkenning: variant 2A - harde bekleding en constructie (Wierum dorp)



Afbeelding 4.8 Verkenning: variant 2A - harde bekleding en constructie (Peazens-Moddergat)

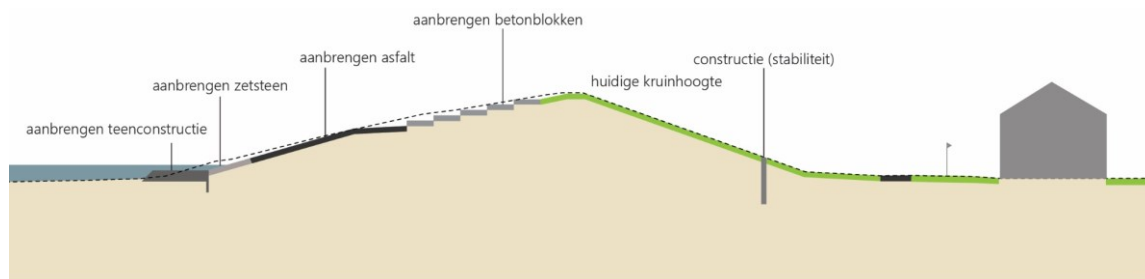


Variant 2B - harde bekleding, constructie en verruwing

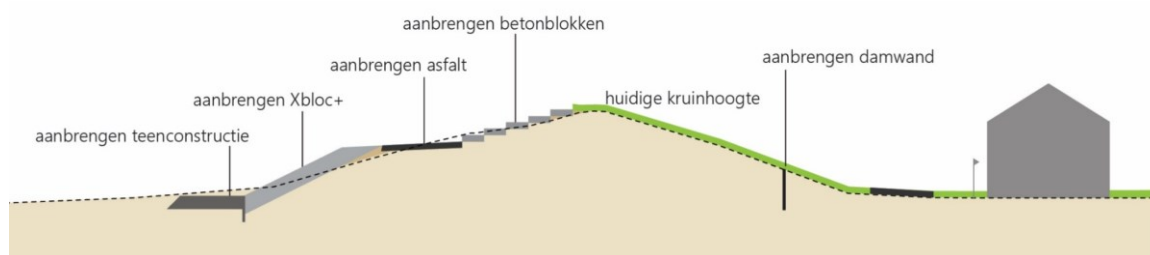
Variant 2B is realiseerbaar binnen het huidige ruimtebeslag. In deze variant voor de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat wordt op het buitentalud een harde bekleding toegepast met ruwe elementen.

Hierdoor is er geen kruinverhoging nodig. Een constructie in het binnentalud blijft nodig om de stabiliteit van het profiel te borgen. Vanwege het ontbreken van een kruinverhoging ontstaat er in deze variant geen knik in het binnentalud.

Afbeelding 4.9 Verkenning: variant 2B - harde bekleding, constructie en verruwing (Wierum)



Afbeelding 4.10 Verkenning: variant 2B - harde bekleding, constructie en verruwing (Peazens-Moddergat)



4.2.2 Zachte oplossing in de verkenning

Variant 3 - zachte bekleding en voorland

Variant 3 gebruikt het buitendijkse voorland om waterveiligheid te borgen. Waar er geen voorland aanwezig is, wordt dit aangelegd. Bij deze variant wordt de harde bekleding op het buitentalud verwijderd en vervangen door een kleibekleding met gras. Het buitentalud wordt verflauwd om deze grasbekleding mogelijk te maken. Het (aan te leggen) voorland vermindert de golfbelasting op het buitentalud.

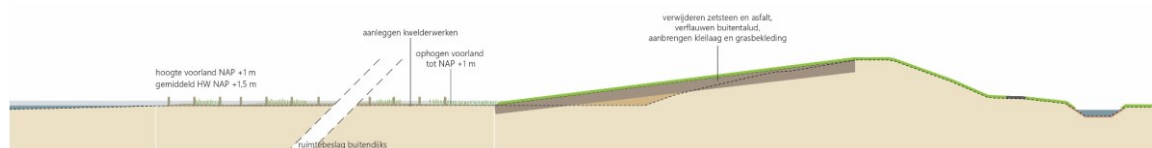
Het voorland is over een lengte van 340 m onderdeel van het ontwerp en moet een minimale gemiddelde hoogte van NAP +1 m hebben. Als dat niet zo is, dan wordt het opgehoogd door het opspuiten van sediment. Vervolgens worden kwelderwerken bij het bestaande voorland aangebracht om aangroei van de kwelders te stimuleren. Het voorland krijgt een natuurbestemming waar kweldervegetatie zich kan ontwikkelen.

Op de kruin en het binnentalud wordt lokaal, bij bepaalde overgangen en niet-waterkerende objecten, de bekleding versterkt om het hogere overslagdebiet (van 1 naar 10 l/s/m) te weerstaan. Vanwege de golfreducerende werking van het flauwe talud bij deze variant, zal het echter minder snel noodzakelijk zijn om deze maatregelen te nemen.

Aan de binnenzijde wordt (indien nodig) een berm aangebracht voor stabiliteit. Voor Peazens-Moddergat is er aan de binnenzijde geen ruimte voor een berm en wordt een buitenwaartse verlegging van de kruin toegepast. Dit in combinatie met het aanbrengen van een binnenberm. Door de buitenwaartse kruinverlegging is er in specifiek in dit deeltraject geen extra ruimtebeslag aan de binnenzijde.

Deze variant is voor deeltraject Wierum dorp vanwege de voorliggende mosselbanken niet onderzocht.

Afbeelding 4.11 Verkenning: variant 3 - zachte bekleding en voorland (Polder)



Afbeelding 4.12 Verkenning: variant 3 - zachte bekleding en voorland ('t Skoar, Wierum oost, west)



Afbeelding 4.13 Verkenning: variant 3 - zachte bekleding en voorland (Peazens-Moddergat)



4.2.3 Afgefallen bouwstenen in de verkenning

Het MER deel 1 (zie bijlage X) gaat in op afgefallen bouwstenen van stap 2 van het ontwerpproces. Niet alle mogelijke waterveiligheidsbouwstenen zijn terechtgekomen in een variant in de verkenning. Dit kan als een bouwsteen niet doelmatig was voor de waterveiligheidsopgave, niet onderscheidend was voor de varianten of een optimalisatie is voor het ontwerp. Het gaat om de volgende technische bouwstenen:

- drainagesysteem: dit kan de waterveiligheid verbeteren door de grondwaterlijn te verlagen, maar is ongeschikt voor gebruik over grote delen van de dijk. De oplossing is mogelijk als optimalisatiemaatregelen bij het voorkeursalternatief. Hoofdstuk 5 van MER deel 2 gaat in op drainage;
- verbeteren grasbekleding buitentalud: de sterkte van grasbekleding op het buitentalud moest tijdens de verkenning nog onderzocht worden. Dit is een mogelijke optimalisatie bij het voorkeursalternatief. Hoofdstuk 3 van MER deel 2 gaat nader op de opgave in;
- dubbele dijk binnenzijde: het opwaarderen van de binnendijkse slaperdijk als onderdeel van de primaire waterkering is niet praktisch voor de huidige waterveiligheidsopgave, maar kan ecologische voordelen bieden. Deze oplossing is bij het PAGW-proces verder onderzocht. Overigens alleen van toepassing op deeltraject Polder, omdat in de overige deeltrajecten geen historische dijk achter de dijk aanwezig is;
- dubbele dijk buitenzijde: deze oplossing door het versterken van de zomerkade was alleen van toepassing bij Noard-Fryslân Bûtendyks en daarmee niet van toepassing voor Ternaard | Peazens-Moddergat;
- flauw buitentalud: dit heeft beperkte ecologische voordelen en een grote (negatieve) impact op Natura 2000-gebied, en is daarom niet opgenomen;
- grondverbetering: alleen haalbaar bij bepaalde bodemomstandigheden die in het plangebied niet voorkomen;
- deltadijk: dit is een grote brede dijk, waar andere functies een plek op kunnen krijgen. Er zijn geen wensen hiervoor naar voren gekomen, het draagt niet per se bij aan ruimtelijke kwaliteit en het is niet doelmatig voor waterveiligheid. Daarmee is deze bouwsteen afgefallen;
- zonnepanelen op taluds: dit kan bijdragen aan duurzaamheid en kan als optimalisatie bij het voorkeursalternatief worden toegepast. Het is niet opgenomen als onderdeel van de scope in de planuitwerking.

4.3 Afweging voorkeursalternatief in de verkenning

Bekleding: hard of zacht

Over de hele dijk is de bekleding afgekeurd en moet deze worden vervangen of versterkt. Voor dit probleem zijn twee oplossingen beschikbaar namelijk het vervangen van de bekleding door een 'harde' of door een 'zachte' bekleding. De bekleding van de dijk is onder andere bepaald aan de hand van de aanwezigheid van (stabiel) voorland.

In het project Ternaard | Peazens-Moddergat is geen (groot) voorland aanwezig. Hier heeft het de voorkeur van Wetterskip Fryslân om de bekleding te vervangen door een andere harde bekleding en dus om één van varianten 1A, 1B, 2A of 2B te kiezen. De reden hiervoor is dat het realiseren van een nieuw voorland, wat nodig is bij de zachte variant, een te grote impact op de Waddenzee en haar hoge en wettelijk beschermde natuurwaarden (natuurlijk werelderfgoed en Natura 2000) heeft. Daarnaast is het aanleggen van nieuw, stabiel voorland een kostbare aangelegenheid en heeft dit negatieve impact op de ruimtelijke kwaliteit van de dijk.

Oplossing voor stabiliteits- en/of hoogteopgave voor Wierum west, dorp, oost en Peazens-Moddergat

De opgave om de hoogte en stabiliteit te verbeteren, is alleen van toepassing voor het deel ten oosten van 't Skoar. Voor dit hele stuk is de keus gemaakt voor een oplossing met een kruinverhoging en een binnenberm.

Wetterskip Fryslân kiest voor een oplossing in grond boven een constructie, omdat:

- grond de voorkeur verdient boven een constructieve oplossing, omdat deze op de lange termijn makkelijker aan te passen en uit te breiden is op nieuwe inzichten of bijvoorbeeld de gevolgen van klimaatverandering. Daarnaast heeft een grondoplossing ook een langere levensduur dan een constructieve oplossing en is zij makkelijker te beheren en te inspecteren;
- een dijk met een binnenberm past beter in het landschappelijke streefbeeld zoals vastgelegd in het Ruimtelijk Kwaliteitskader, dan een constructieve oplossing. Zichtbare constructies in het landelijk gebied doet afbreuk aan de hoofdvorm van de dijk en de groene binnendijkse horizon.

Het uitgangspunt is daarbij dat de kruin van de dijk op de huidige locatie blijft liggen. Een buitenwaartse verschuiving van de dijk heeft een te grote impact op de Waddenzee en haar hoge en wettelijk beschermde natuurwaarden (Natura 2000) en stuit daarmee op problemen met vergunbaarheid. Het uitgangspunt is ook dat bestaande bebouwing niet wordt aangetast. Op plaatsen waar binnendijks bebouwing aanwezig is, wordt met locatiespecifieke maatregelen (maatwerk) de dijk optimaal ingepast. Dit is aan de orde bij de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat. Bij de uitwerking van deze locaties is het uitgangspunt dat de dorpen hun aanzicht behouden.

Wierum dorp

In het dorp Wierum is de hoogte- en stabiliteitsopgave beperkt en lijkt het mogelijk om - op een aantal kortere stukken na - een berm goed in te passen. Ter plaatse van de kerk van Wierum lijkt de oplossing binnen de huidige ruimte te passen. De huidige muur hoeft dan waarschijnlijk niet verhoogd te worden. Op de delen waar een knelpunt ontstaat wordt - in overleg met belanghebbenden - een maatwerkoplossing uitgewerkt.

Peazens-Moddergat

In het dorp Peazens-Moddergat lijkt het niet goed mogelijk een berm met de benodigde afmetingen in het dorp in te passen, zonder het beschermd dorpsgezicht aan te tasten. Daarom wordt de dijk daar mogelijk naar de zeezijde verschoven, zodat er ruimte ontstaat voor de berm.

Deze verschuiving leidt wel tot aantasting van de natuurwaarden. Deze natuurwaarden in Natura 2000-gebied worden beschermd door de Omgevingswet. Aantasting van deze natuurwaarden is alleen toegestaan met een vergunning, waaraan strikte voorwaarden zijn verbonden. Door optimalisatie wordt in de planuitwerking geprobeerd de verschuiving - en daarmee aantasting van natuurwaarden - te minimaliseren.

Als de buitenwaartse verplaatsing in de planuitwerking niet vergunbaar blijkt, dan zal het Wetterskip terugvallen op een andere inpassing van de dijkverbetering.

Aandachtspunten Polder en 't Skoar

De asfaltbekleding bij Polder was in het Veiligheidsoordeel van 2020 goedgekeurd (Witteveen+Bos, 2020a). Wel ontstaat bij maatgevende omstandigheden veel schade. Daarom koos het Wetterskip op basis van het beheerdersoordeel aan het einde van de verkenning ervoor om toch het buitendijkse asfalt af te keuren. Dit betekent dat in het voorkeursalternatief ook voor Polder een buitendijkse profielwijziging plaats vindt waarbij een berm wordt aangebracht met beheerweg erop. Voor zowel Polder als 't Skoar is er geen opgave voor hoogte- en stabiliteit binnenwaarts, waardoor er op de kruin en binnendijks geen wijzigingen zijn.

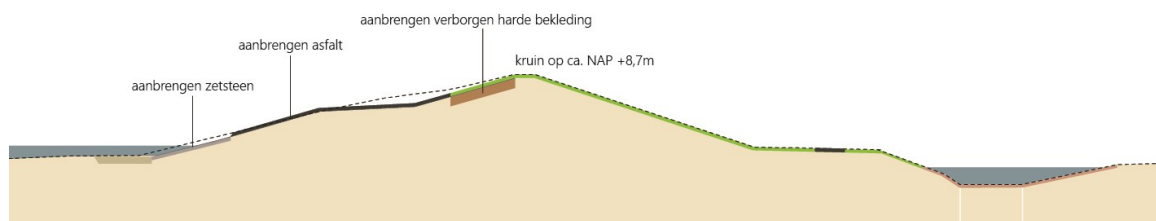
4.4 Vastgestelde voorkeursalternatief in de verkenning

Deze paragraaf beschrijft het voorkeursalternatief uit de verkenning per deeltraject. Als het voorkeursalternatief voor meerdere deeltrajecten hetzelfde is, wordt het voorkeursalternatief voor de verschillende deeltrajecten gezamenlijk beschreven.

Polder en 't Skoar

Bij de Ternaarder Polder en 't Skoar is er alleen een opgave aan de buitenzijde van de dijk. Het voorkeursalternatief bestaat uit het vervangen van asfaltbekleding door een harde bekleding (afbeelding 4.14). Het profiel wordt aangepast, zodat er een buitenberm ontstaat met een beheerweg erop. Op het boventalud wordt een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast (grasbegroeiing). De erosie van de kruin en het binnentalud wordt tegengegaan door lokaal overgangen en objecten te versterken. Hiermee wordt de overslagbestendigheid vergroot.

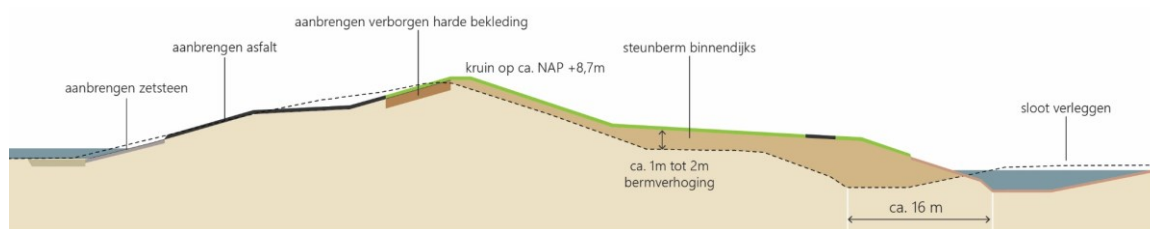
Afbeelding 4.14 Voorkeursalternatief Polder en 't Skoar



Wierum west en oost

Het voorkeursalternatief in Wierum west en Wierum oost (afbeelding 4.15) bestaat uit het vervangen van de aanwezige bekleding op het buitentalud. Het profiel wordt aangepast, zodat er een buitenberm ontstaat met een beheerweg erop. Op het boventalud wordt een harde bekleding met een zachte overlaging toegepast (grasbegroeiing). De erosie van de kruin en het binnentalud wordt tegengegaan door lokaal overgangen en objecten te versterken, waardoor de overslagbestendigheid wordt vergroot. De kruin wordt verhoogd. Door verhoging van de kruin is een verbreding van het dijklichaam nodig, deze vindt binnenwaarts plaats. De kruin van de dijk blijft hierdoor nagenoeg op dezelfde locatie. De stabiliteit aan de binnenzijde wordt verbeterd door een steunberm te plaatsen. Dit leidt tot de landwaartse verschuiving van de Dyksfeart en dijkputten.

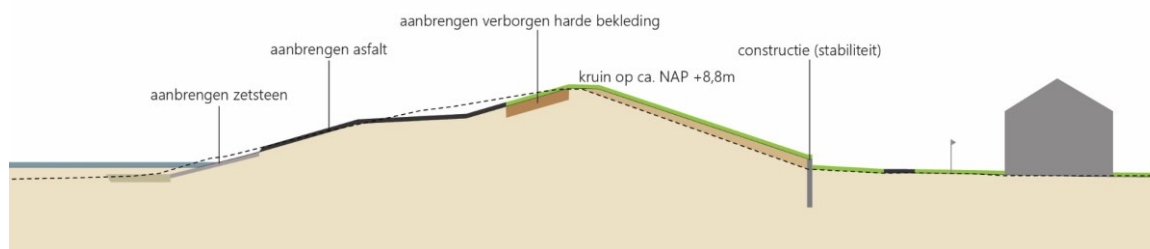
Afbeelding 4.15 Voorkeursalternatief voor deeltrajecten Wierum west en Wierum oost: harde bekleding en binnenberm



Wierum dorp

Het voorkeursalternatief bij het dorp Wierum bestaat onder andere uit het vervangen van de aanwezige bekleding op het buitentalud. De erosie van de kruin en het binnentalud wordt tegengaan door lokaal overgangen en objecten te versterken, waardoor de overslagbestendigheid wordt vergroot. Afbeelding 4.16 geeft dit deels weer: toepassing van de steunberm is voor Wierum dorp afwijkend. Het voorkeursalternatief geeft namelijk wel ruimte voor binnendijkse aanpassingen, maar staat nog niet vast of dit noodzakelijk is. Bij de kerk lijkt een verbetering van de binnenberm in de huidige ruimte te passen, in dat geval zal een verhoging van het huidige keermuurtje niet nodig zijn. Daarnaast zijn er maatwerklocaties opgenomen. Dit kan zijn op locaties waar te weinig ruimte is voor de berm, zoals bij bebouwing. Hierbij zal, met betrokkenheid van belanghebbenden, de inpassing van het ontwerp met maatwerk of een andere variant worden uitgewerkt.

Afbeelding 4.16 Voorkeursalternatief voor deeltraject Wierum dorp: harde bekleding en inpassing binnenberm

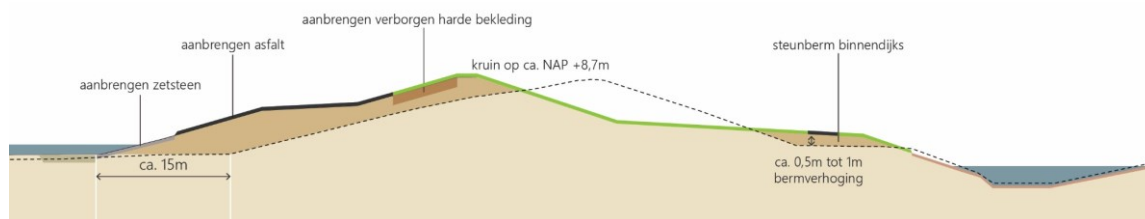


Peazens-Moddergat

Het voorkeursalternatief bij Peazens-Moddergat (afbeelding 4.17) bestaat uit een dijkverlegging zeewaarts, waarbij vrijwel de hele dijk opnieuw wordt opgebouwd. Het profiel en de dijkbekleding is gelijk aan de oplossing in Wierum west, dorp en oost.

Deze verschuiving leidt wel tot aantasting van beschermde natuurwaarden. Deze natuurwaarden, voornamelijk Natura 2000-gebied, worden zwaar beschermd door de Omgevingswet. Aantasting van Natura 2000-waarden is alleen toegestaan met een vergunning, waaraan strikte voorwaarden zijn verbonden. Door optimalisatie wordt geprobeerd de verschuiving - en daarmee aantasting van natuurwaarden (waaronder Natura 2000) - te minimaliseren. Mocht buitendijkse verlegging onvergund blijken, dan wordt teruggevallen op het aanbrengen van een constructie in het binnentalud.

Afbeelding 4.17 Voorkeursalternatief Peazens-Moddergat: harde bekleding en asverlegging



Inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen

Het waterschap kiest ervoor om alle inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen verder uit te werken in de planuitwerking en daar besluitvorming op te baseren.

4.5 Aandachtspunten bij het voorkeursalternatief voor de planuitwerking

Uit het ontwerpproces en het MER deel 1 volgden aandachtspunten voor de planuitwerking. Deze zijn hier kort opgenomen, met daarbij inzicht in het vervolg daarop.

4.5.1 Waterveiligheid

Bij het voorkeursontwerp voor de dijk zijn er twee typen aandachtspunten voor waterveiligheid: die uit lopende onderzoeken en die voor de verdere uitwerking van het ontwerp in de planuitwerking.

Lopende onderzoeken

In de Deltagoot van Deltares werden tijdens de verkenning twee onderzoeken uitgevoerd naar de erosiebestendigheid van de gras- en kleibekleding; één voor de golfklap- en één voor de golfploopzone. De onderzoeken zijn uitgevoerd onder omstandigheden die een maatgevende storm met zich meebrengt. De resultaten van de onderzoeken waren in de verkenningsfase nog niet vastgelegd en nog niet meegenomen in de verkenningsfase. In de planuitwerking zijn de uitkomsten van de onderzoeken meegenomen in de rekenkundige onderbouwing voor het faalmechanisme graserosie buitentalud. De uitkomsten van het onderzoek hebben effect op de dikte van de kleilaag op het buitentalud, zie paragraaf 5.2.

Nadere uitwerking ontwerp

Het voorkeursalternatief uit de verkenning is gebaseerd op een representatieve dwarsdoorsnede per deelgebied van de dijk. In de planuitwerking worden meer dwarsdoorsnedes berekend, hierdoor kunnen onderdelen nog wijzigen, zoals: de dikte van de leeflaag en de breedte van de buitenberm. De inpassing van dit ontwerp zal over het grootste deel van de dijk makkelijk gaan. Er zijn enkele bijzondere situaties, zoals bij dijkopgangen en dorpen.

Wierum dorp

Een aandachtspunt is de inpassing van het ontwerp in Wierum dorp. Op een deel van het deelgebied is een muur in de binnenteen aanwezig. Ter plaatse van de kerk van Wierum lijkt het dat de benodigde kruinverhoging past binnen het huidige profiel. Dan hoeft de bestaande muur niet verhoogd te worden. In de planuitwerkingsfase zijn meerdere dwarsdoorsnedes binnen Wierum uitgewerkt en getoetst op macrostabiliteit (binnenwaarts).

Overgangen

De overgangen tussen de deeltrajecten zijn in de verkenning niet uitgewerkt. Dat betekent als een deeltraject meer ruimtebeslag heeft in het dwarsprofiel dan het naastliggende, dat er dan een scherpe overgang in het voorkeursalternatief zit. Dit kan leiden tot meer ruimtebeslag, omdat er vaak een geleidelijke overgang nodig is tussen ontwerpen met verschillend ruimtebeslag. Ook de overgangen naar het deelproject Groen, aan het begin en eind van Ternaard | Peazens-Moddergat, waren niet uitgewerkt. Het kan

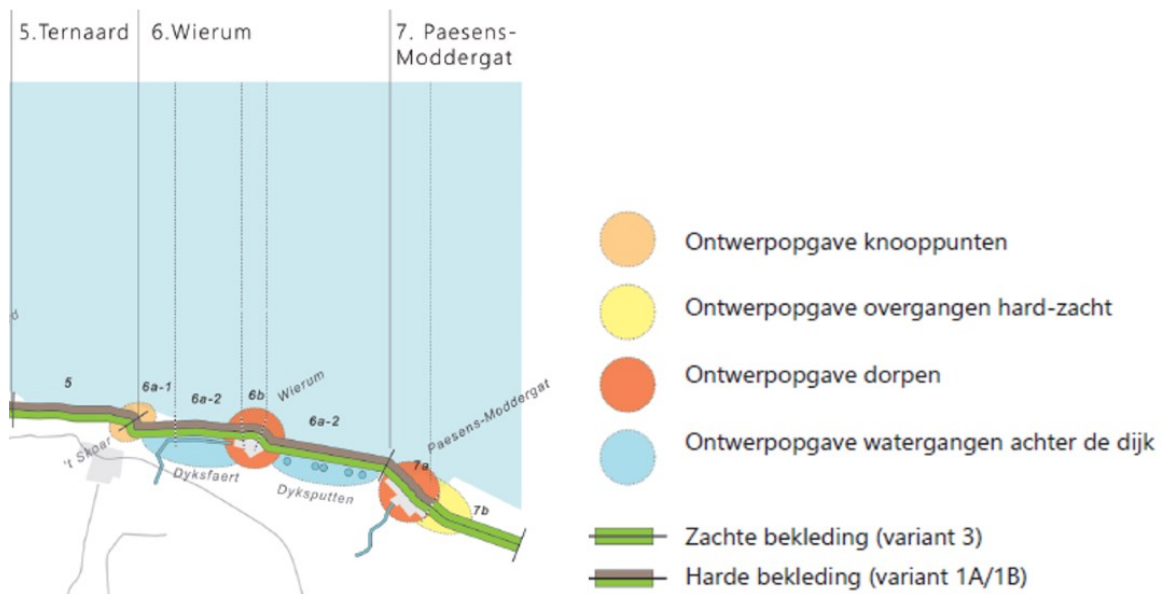
leiden tot meer effecten op natuur, landschap en erfgoed en gebruiksfuncties. Paragraaf 5.1.1 gaat in op de uitwerking in de planuitwerking.

4.5.2 Ruimtelijke kwaliteit

Het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) vroeg voor de planuitwerking nog aandacht voor (zie ook afbeelding 4.18):

- de eerder genoemde overgangen tussen harde en zacht bekleding. De overgangen volgen bij voorkeur op aanleidingen in het landschap zoals een weg of een dijkopgang. Het uitwerken van deze ontwerpogave past bij het detailniveau van de planuitwerkingsfase;
- het historische en hedendaagse beeld van een dijk. Aandacht voor de keuze van het type gras en het beheer ervan;
- ontwerpogave rondom recreatie en gebruikswaarde van het gebied bij de knooppunten aan de dijk. In nadere uitwerking wordt verkend of het toevoegen van parkeerplaatsen een mogelijkheid is en op welke manier dit passend kan worden vormgegeven. Een dergelijke locatie is aangegeven bij 't Skoar;
- de kans rond 't Skoar om de historie beter zichtbaar te maken;
- de ontwerpogave rond de Dyksfeart en dykspuiten. Vanuit ruimtelijke kwaliteit was er een voorkeur om de Dyksfeart en dykspuiten te behouden. Door de veiligheidsopgave worden deze wel deels geraakt en is hier in de planuitwerking een ontwerpogave;
- de inpassing in het dorp Wierum. Hier is weinig ruimte en is een maatwerkoplossing voor de dijkverbetering wenselijk. Hierbij moet aandacht zijn voor de verbinding tussen het dorp en het wad;
- de buitendijkse asverschuiving bij Peazens-Moddergat. Het wordt vanuit ruimtelijke kwaliteit aanbevolen om aan te sluiten op de bestaande knik ter hoogte van het Garnalenfabriekje. Ook moet hier onderzocht worden hoe de overgang van de harde bekleding naar de zachte bekleding bij de Peazemerlannen vormgegeven kan worden.

Afbeelding 4.18 Uitsnede Ontwerpogaven uit Ruimtelijk Kwaliteitskader in de Verkenning



De informatie uit het ruimtelijk kwaliteitskader is in de planuitwerking meegenomen bij het opstellen van een landschappelijk inrichtingsplan voor de dijkverbetering (Witteveen+Bos, 2025f). Ruimtelijke kwaliteit is in de planuitwerking integraal in het ontwerpproces meegenomen. De bovenstaande punten zijn in het landschapsplan en hoofdstuk 5 toegelicht.

4.5.3 MER deel 1 uit de verkenning

Milieueffecten voorkeursalternatief (opgesteld in de verkenning)

Bij het besluit om een voorkeursalternatief vast te stellen, zijn ook de milieueffecten meegewogen. Het MER deel 1 is te vinden in bijlage X. Deze paragraaf geeft een beknopt overzicht van de milieueffecten van het voorkeursalternatief, toegespitst op het project Ternaard | Peazens-Moddergat, deeltrajecten Polder, 't Skoar, Wierum oost, Wierum dorp en Wierum west.

Uit de beoordeling van het voorkeursalternatief blijkt dat de keuze van het voorkeursalternatief in positieve mate bijdraagt aan de waterveiligheid door voldoende flexibiliteit en robuustheid van de oplossing. Ook zijn er kansen voor het versterken van de gebruikswaarde en toekomstwaarde. Daarentegen zijn er ook nog zeer negatieve effecten:

- het aandeel hergebruikt materiaal ten opzichte van het totaal benodigd materiaal voldoet niet aan de ambitie van minder dan 50 % primair materiaalgebruik. Het criterium materiaalgebruik is daarom negatief beoordeeld. Voor het voorkeursalternatief zijn nog verschillende optimaliserende maatregelen mogelijk, zoals het optimaliseren van de bekleding, optimaliseren van het beperken van transportstromen en de uitstoot daarvan en het zoeken naar lokaal materiaal om op te hogen;
- het buitendijkse ruimtebeslag leidt bij Peazens-Moddergat tot zeer negatieve effecten op habitattypen van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Ook zijn er zeer negatieve effecten op Vogelrichtlijnsoorten. Als ruimtebeslag niet te vermijden is en er wel vergund kan worden, dan is er sprake van een wettelijke compensatieopgave voor Natura 2000;
- in alle deeltrajecten is sprake van (zeer) negatieve effecten op beschermde en Rode Lijstsoorten. Effecten zijn relatief gemakkelijk te voorkomen met mitigerende maatregelen. Het gaat om mitigerende maatregelen voor vleermuizen en algemeen voorkomende broedvogels. Voor dit onderwerp is in ieder geval nog nader onderzoek nodig;
- het ruimtebeslag bij Peazens-Moddergat raakt aan NNN-gebied en potentieel relevant areaal voor de KRW. Er zijn weinig kansen voor natuurontwikkeling. Aanpassingen in bestaand voorland zijn grotendeels te vermijden, en daardoor leiden zulke maatregelen tot een complexe vergunbaarheid vanuit NNN in deeltraject Peazens-Moddergat. Mocht de dijkverbetering vergunbaar zijn, dan is compensatie noodzakelijk voor het areaalverlies van NNN;
- het aantasten van de Dyksfeart heeft een zeer negatief effect in deeltraject Wierum west, vanwege de aantasting van deze landschappelijke structuur en het aanvullende ruimtebeslag op het agrarische areaal. Ook zijn zeer negatieve effecten op (verwachte) archeologische waarden niet uitgesloten. In de andere deeltrajecten zijn er kleinere negatieve effecten op verschillende criteria vanuit landschap en erfgoed, zoals het aantasten van het kenmerkende dijkprofiel. Voor archeologie moet nader onderzoek over de waarden worden uitgevoerd;
- in 't Skoar en Wierum oost is er een negatief effect op woonkwaliteit. Er is beperkt ruimtebeslag op een aantal percelen met woonhuizen in Wierum. In Wierum west is er op vergelijkbare wijze een negatief effect op werkkwaliteit (inclusief agrarische functie), omdat er ruimtebeslag op enkele erven is. In verschillende deeltrajecten is er ruimtebeslag op land in agrarisch gebruik. Langs de dijk is ruimte voor meekoppelkansen en multifunctioneel landgebruik;
- in de aanlegfase leidt het voorkeursalternatief tot negatieve effecten op energiegebruik ten opzichte van de referentiesituatie. Dat komt omdat er energie benodigd is om de dijkverbetering te realiseren en het dijkontwerp zelf geen energie oplevert. In de aanlegfase is er sprake van zeer negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Er zijn negatieve tot zeer negatieve effecten op beschermde soorten.

Er zijn geen effecten gevonden voor het voorkeursalternatief voor bodem en water, hiervoor moet nog wel aanvullend onderzoek worden uitgevoerd.

Tabel 4.1 Effectbeoordeling MER deel 1 (verkenning, alleen de criteria met effecten zijn weergegeven)

Deeltraject MER deel 2 (met tussen haakjes Deelgebiednummer in MER deel 1)	Polder (5)	't Skoar, Wierum west, Wierum oost (6a)	Wierum dorp (6b)	Peazens-Moddergat (7)
Alternatief/thema en criterium	1A	1A	1A	1B

Deeltraject MER deel 2 (met tussen haakjes Deelgebiednummer in MER deel 1)	Polder (5)	't Skoar, Wierum west, Wierum oost (6a)	Wierum dorp (6b)	Peazens- Moddergat (7)
Aanwezigheid en gebruik				
hoogwaterveiligheidsfunctie				
flexibiliteit	0	+	0	+
		binnendijks verschuiven sloot en aanleg berm positief		buitenwaartse asverlegging geeft binnendijks meer ruimte
robuustheid	+	+	+	+
	voldoet aan waterveilig- heidseisen	voldoet aan waterveilig- heidseisen	voldoet aan waterveilig- heidseisen	voldoet aan waterveilig- heidseisen
materiaal en energie				
MKI-waarde	-	--	-	-
		MKI per meter dijk > € 1000		
materiaalgebruik (CO ₂ -uitstoot in ton door materiaalgebruik)	-	-	-	-
	3.103	54.361	1.859	9.536
hergebruik van vrijkomende materialen	-	-	-	-
	37 %	30 %	42 %	25 %
natuur				
Natura 2000: habitattypen	0	0	0	--
				oppervlakte- verlies
Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten	0	--	--	--
		vernietiging leefgebied	vernietiging leefgebied	vernietiging leefgebied
Beschermde soorten	-	-	-	-
	vernietiging leefgebied	vernietiging leefgebied	vernietiging leefgebied	vernietiging leefgebied
Rode Lijstsoorten	--	--	-	--
	vernietiging vaatplanten en/of biotoop ongewervelden met status bedreigd, gevoelig en kwetsbaar	vernietiging vaatplanten en/of biotoop ongewervelden met status bedreigd, gevoelig en kwetsbaar	vernietiging vaatplanten en/of biotoop ongewervelden met status gevoelig en kwetsbaar	vernietiging vaatplanten en/of biotoop ongewervelden met status bedreigd, gevoelig en kwetsbaar
NNN	0	0	0	--
				vernietiging natuurtypen binnen het NNN
KRW	0	0	0	--
				ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal
kansen voor natuurontwikkeling	-	-	-	--
	afname kwaliteit	afname kwaliteit	afname kwaliteit	afname omvang, kwaliteit en diversiteit
landschap en erfgoed				
landschapstype- en structuur	0	--	-	-
		Dyksfeart verdwijnt	aantasting kenmerkend dijkprofiel	aantasting kenmerkend zeedijkprofiel

Deeltraject MER deel 2 (met tussen haakjes Deelgebiednummer in MER deel 1)	Polder (5)	't Skoar, Wierum west, Wierum oost (6a)	Wierum dorp (6b)	Peazens- Moddergat (7)
ruimtelijk-visuele kenmerken	0	-	0	0
		verdwijnen bomen		
aardkundige waarden	0	-	0	-
		ruimtebeslag op kwelderwal		beperkt ruimtebeslag aardkundige gebieden buitendijks
belevingswaarde dijk en omgeving	0	-	0	-
		invloed binnenberm op karakter landelijk gebied		beïnvloeding tracéwijziging op omgeving
historische-geografische structuren, ensembles en elementen	0	-	0	0
		aantasting dijkputten		
archeologische (verwachtings)waarden	--	--	-	--
	>2 ha ruimte- beslag op hoge verwachtings- waarde	>2 ha ruimte- beslag op hoge verwachtings- waarde	<2 ha ruimte- beslag op hoge verwachtings- waarde	>2 ha ruimte- beslag op hoge verwachtings- waarde
gebruiksfuncties				
woonkwaliteit	0	-	-	0
		aantasting tuinen en/of particuliere bijgebouwen/ schuren	aantasting tuinen en/of particuliere bijgebouwen/ schuren	
landbouwareaal	0	--	0	0
		afname landbouwareaal met > 10 ha		
werkkwaliteit	0	-	0	0
		ruimtebeslag bij bedrijfspanen (o.a. opritten en parkeerplaatsen)		
versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde	++	++	++	++
	mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en meekoppel- kansen	mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en meekoppel- kansen	mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en meekoppel- kansen	mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en meekoppel- kansen
Aanleg				
natuur				
Natura 2000: habitattypen	--	--	--	--
	verstoring, stikstofdepositie	verstoring, stikstofdepositie	verstoring, stikstofdepositie	verstoring, stikstofdepositie
Natura 2000: Vogelrichtlijnsoorten	--	--	--	--
	verstoring	verstoring	verstoring	verstoring
Beschermde soorten	-	--	-	-
	verstoring algemene soorten	verstoring vleermuizen	verstoring algemene soorten	verstoring algemene soorten

Deeltraject MER deel 2 (met tussen haakjes Deelgebiednummer in MER deel 1)	Polder (5)	't Skoar, Wierum west, Wierum oost (6a)	Wierum dorp (6b)	Peazens- Moddergat (7)
materiaal en energie				
energiegebruik (beoordeling ten aanzien van doelbereik)	-	-	-	-
	energiegebruik wordt niet gecompenseerd	energiegebruik wordt niet gecompenseerd	energiegebruik wordt niet gecompenseerd	energiegebruik wordt niet gecompenseerd
materiaalgebruik (CO ₂ -uitstoot in ton door aanleg materiaal)	146	3.260	134	968

4.5.4 Advies Commissie mer

In de verkenning heeft de Commissie mer een tussentijds advies gegeven bij het MER deel 1 voor de dijkversterking Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer. Het advies zag met name op de meervoudige opgave voor waterveiligheid en ecologie. Bijlage XI gaat nader op de voor Ternaard | Peazens-Moddergat relevante punten in.

5

AANWEZIGHEID EN GEBRUIK DIJK

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

In dit MER worden de effecten van de aanwezigheid van de dijk en het gebruik van de dijk los beoordeeld van de effecten van de aanlegfase. Het gaat in dit hoofdstuk om het ontwerp, het toekomstige gebruik én de effecten van ontwerpkeuzes, zoals de locatie van de dijk, het permanente ruimtebeslag, het materiaalgebruik en de benodigde ontgraving. Maar ook om het toekomstige beheer en onderhoud:

- paragraaf 5.1 licht eerst toe wat de nieuwe inzichten en keuzes zijn voor het ontwerp dat het projectbesluit mogelijk maakt en gaat vervolgens in op de ontwerpuitgangspunten;
- paragraaf 5.2 bevat de uniforme elementen van het ontwerp;
- paragraaf 5.3 geeft een overzicht van het ontwerp per deeltraject. In het ontwerp zijn de geborgde mitigerende en compenserende maatregelen opgenomen;
- paragraaf 5.4 gaat over het toekomstige gebruik;
- paragraaf 5.5 toetst aan de doelstelling;
- paragraaf 5.6 licht aanvullende maatregelen toe;
- paragraaf 5.7 gaat in op de milieueffecten en -beoordeling;
- paragraaf 5.8 beschouwt eventuele aanvullende maatregelen om effecten te optimaliseren, te verzachten (mitigeren), of te compenseren.

5.1 Nieuwe inzichten, uitgangspunten en integrale principes

Paragraaf 5.1.1 gaat in op de nieuwe inzichten in de planuitwerking ten opzichte van de verkenning en de gemaakte ontwerpkeuzes. Paragraaf 5.1.2 gaat in op de technische uitgangspunten en integrale principes.

5.1.1 Nieuwe inzichten en keuzes in de planuitwerking

Rekenmethodiek en nieuwe gegevens waterveiligheid

Hoofdstuk 3 lichtte al toe dat er wijzigingen zijn in de opgave vanwege nieuwe onderzoeksresultaten en het gebruik van gedetailleerdere modellen dan in de verkenning nodig zijn. Er zijn nieuwe inzichten over de sterkte van gras-op-kleibekledingen. Deze nieuwe inzichten zijn in een rekenmodel verwerkt. Met het model is een kleibekleding ontworpen in plaats van een verborgen harde bekleding (van open steenasfalt) op het boventalud.

Op basis van een beheerdersoordeel zijn over een groter oppervlak de koperslakblokken onderaan het buitentalud afgekeurd.

Daarnaast is de schematisering van de grondwaterstand aangepast. Volgens de meer gedetailleerde modellen reageert grondwaterstand in de dijk sterker op neerslag dan eerder aangenomen. Dit heeft invloed op de stabiliteit van de dijk. Voor de dijk in deeltraject Polder betekent dit dat er een binnenberm aan het profiel is toegevoegd.

Profielkeuze

Uit de verkenning bleek dat er buitendijks zeer negatieve effecten optreden op Natura 2000-gebied. In de planuitwerking is gezocht naar mogelijkheden om het ruimtebeslag te beperken. Het Wetterskip kiest er voor, mede op basis van het ruimtelijk kwaliteitskader, om buitendijks een uniforme bermbreedte van 4,50 m toe te passen in plaats van de eerder gehanteerde 10 m. Het gevolg hiervan is dat de kruin op bepaalde locaties (iets) hoger wordt ten opzichte van het ontwerp in de verkenning. Dit om de mate van golfoverslag te beperken.

Keuze bescherming dijk door voorland

Op de randen van de voorlanden bij Wierum west, Wierum oost en Peazens-Moddergat is bekleding aanwezig. Het beschermde voorland zou daarmee kunnen bijdragen aan de sterkte van de dijk. In dat geval moet de bekleding van het voorland verbeterd worden, zodat duurzaam behoud van de voorlanden gegarandeerd is. Er zijn twee varianten onderzocht, namelijk voorland beschermen en voorland niet beschermen. Beide varianten zijn beoordeeld op diverse aspecten zoals kosten, milieueffecten, en ruimtebeslag. Het niet beschermen van het voorland leidt tot aanzienlijk lagere kosten en een lagere MKI-waarde. Deze keuze voorkomt ook ongewenst ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden. Hier staat dan wel tegenover dat langs de dijk een teenconstructie aangebracht wordt, omdat aan het voorland geen sterkte toegekend kan worden.

Uitzondering is het voorland bij 't Skoar, waar de recent verbeterde strekdam ter hoogte van km 46,10 (het Schoorsterhoofd) zorgt voor een voldoende stabiel voorland. Het voorland zelf wordt beschermd met een bestaande harde bekleding. De huidige harde bekleding op de voorlanddam ter hoogte van km 47,40 voldoet niet aan de eisen voor waterveiligheid. Hier wordt een nieuwe voorlanddam aangelegd. De keuze is gevallen op gepenetreerde breuksteen, afgedekt met een laag grond, om de huidige situatie zoveel mogelijk te behouden en negatieve effecten te voorkomen.

Keuzes bekleding

In de planuitwerking worden keuzes op een hoger detailniveau gemaakt dan in de verkenning. Zo zijn in de planuitwerking voor de bekleding op het buitentalud verschillende varianten beschouwd (Witteveen+Bos, 2024d). In de keuze voor de bekleding op het buitentalud zijn de bekleding op het ondertalud en de overgang waterbouwasfaltbeton naar gras op het boventalud onafhankelijk van elkaar beschouwd. Dat wil zeggen dat de bekleding voor het ondertalud niet hetzelfde hoeft te zijn als die op het boventalud, en dat de keuzes elkaar niet beïnvloeden. In de dorpen zijn aanvullende varianten beschouwd ten opzichte van de deeltrajecten zonder aaneengesloten bebouwing.

Ondertalud

Twee varianten voor de bekleding op het ondertalud (zie afbeelding 5.1):

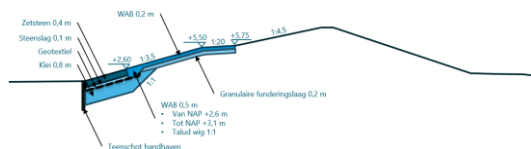
- 1 vervangen waterbouwasfaltbeton (volledig afgekeurd) en zetsteen (grotendeels afgekeurd) waar nodig;
- 2 overlagen met breuksteen gepenetreerd met asfalt (ook waar zetsteen is goedgekeurd).

Boventalud

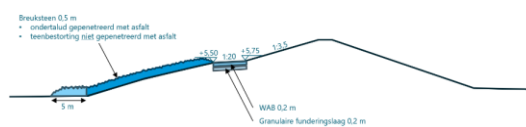
Er zijn zes mogelijke varianten voor de overgang van het asfalt naar het gras (afbeelding 5.2 geeft een principeprofiel, afbeelding 5.3 geeft aan hoe de bekleding eruit kan zien):

- 1 hoger optrekken waterbouwasfaltbeton (met 0,8 m kleidikte);
- 2 dikkere kleibekleding;
- 3 open steenasfalt met teelaarde en grasbekleding;
- 4 zetstenen bedekt met teelaarde en grasbekleding;
- 5 zetstenen in dambordpatroon (alleen bij dorpen);
- 6 breuksteen gepenetreerd, overlagen (alleen bij dorpen, afbeelding 5.2).

Afbeelding 5.1 Varianten ondertalud

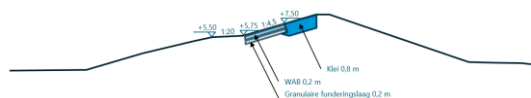


Ondertaludvariant 1: waterbouwasfaltbeton

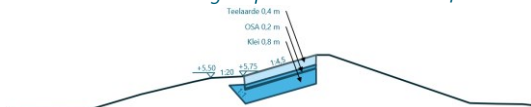


Ondertaludvariant 2: breuksteen gepenetreerd (overlagen)

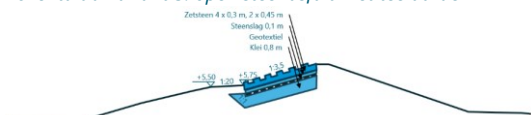
Afbeelding 5.2 Varianten boventalud



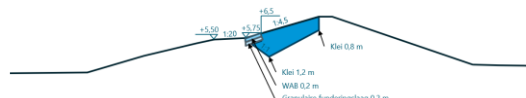
Boventaludvariant 1: hoger optrekken waterbouwasfaltbeton



Boventalud variant 3: open steenasfalt met teelaarde



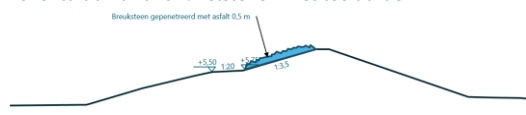
Boventalud variant 5: zetstenen met dambordpatroon (alleen bij dorpen)



Boventaludvariant 2: dikkere kleilaag



Boventalud variant 4: zetstenen met teelaarde



Boventalud variant 6: breuksteen gepenetreerd, overlagen (alleen bij dorpen)

Afbeelding 5.3 Visualisatie bekledingstypen



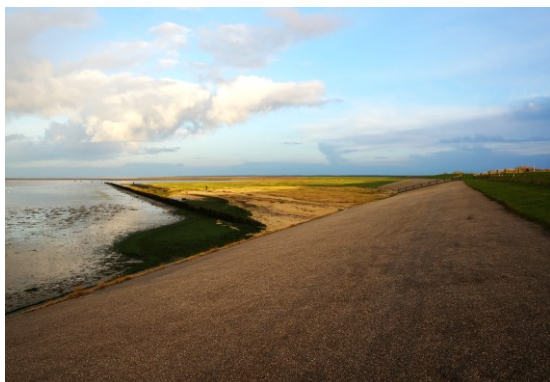
Type bekleding: steenzetting (voorbeeld is Basalton)

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde ondertalud (en boventalud met leeflaag en gras)



Type bekleding: vol en zat gepenetreerde breuksteen (onder in het profiel op de foto). Bij 'vol en zat' penetratie wordt alle holle ruimte in de laag breuksteen gevuld met gietasfalt.

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde ondertalud en in dorpen op het boventalud



Type bekleding: asfalt

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde ondertalud (en boventalud met leeflaag en gras)



Type bekleding: dambordpatroon van Basalton (Deltares, 2016)

Locatie in dwarsprofiel: in dorpen op het boventalud

Type bekleding: gras op klei of op leeflaag op asfalt/steenzetting

Locatie in dwarsprofiel: buitenzijde boventalud en binnenzijde

Keuze varianten bekleding

Voor het boventalud is gekozen voor gras-op-kleibekleding. Voor het ondertalud voor een bekleding met asfalt. Voor beide keuzes is een integrale afweging gemaakt. Voor zowel het onder- als boventalud geldt dat dit type bekleding goedkoper is. Daarnaast is de Milieu Kosten Indicator (MKI)-waarde lager. Dat betekent dat dit duurzamere opties zijn. Gras-op-klei en asfalt sluiten beter aan bij de huidige gebruiksfuncties dan een ruw talud, omdat de dijk beter begaanbaar blijft. Ook passen de bekledingstypen beter bij de dijk als landschappelijk element. De beoordeling op natuuraspecten was niet onderscheidend.

Keuze voor drainage of afwatering

Langs de dijk bevindt zich op grote delen ondiepe drainage onder het binnentalud (een buis), of een betongoot voor het begeleiden van afwatering. Op een strekking van bij elkaar opgeteld ongeveer 5 km (tussen km 46,3-53,56) lang wordt de huidige betongoot verwijderd en drainage teruggebracht tussen de dijk en de weg op de binnenberm. Om de drainage wordt klei ingegraven. In het gedeelte dp 53,7 – dp 54,4 (het Wiel) is als verbeteringsmaatregel ook een (nieuwe) binnendijkse drainage voorzien in de vorm van een grindkoffer met damwand (zoals opgenomen in afbeelding 5.29).

Keuze in de overgangen

De dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat loopt aan de oost- en westzijde van het traject over in de dijkverbetering 'Groen'. De dijkverbetering Groen is, net als de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat, onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. De groene dijk bij Noard Fryslân Bûtendyks komt op locaties waar er voldoende voorland is. De groene dijk kan vanuit waterveiligheidsoogpunt niet verder doorlopen ten oosten van km 42,90. Omdat er te weinig voorland aanwezig is, staat er door getij dagelijks water tegen de teen en is er onvoldoende golfbreking, zodat de belasting op de dijk hoger is. Dit is dan ook de grens tussen de twee projecten. Hier is dan een oplossing nodig zoals uitgewerkt in dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat.

Het Ruimtelijke Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) geeft handvaten voor het inpassen van de overgang. De overgangen volgen bij voorkeur vanuit aanleidingen in het landschap, zoals een weg of een dijkopgang. Door de aanwezigheid van de knik in de dijk bij km 42,90 is het mogelijk om het onderhoudspad van het groene talud mooi in een rechte lijn te laten beëindigen in de onderkant van het asfalt op de harde dijk. Daarmee is er vanuit het project Ternaard | Peazens-Moddergat geen overgang binnen het plangebied. Totdat de groene dijk is gerealiseerd, wordt er een tijdelijke overgang gerealiseerd op km 42,9.

Bij km 54,4 is de aanwezige strekdam een logische landschappelijke aanleiding om een vrij abrupte overgang te maken van een harde dijk naar een brede groene dijk. Tussen km 54,4 en km 54,8 ligt de geasfalteerde overgang over de dijk van het onderhoudspad dat aansluit op de strekdam. De asfaltbekleding stopt ter hoogte van dit onderhoudspad. De zachte bekleding loopt aan de teen door tot aan de strekdam. De strekdam wordt onderdeel van de primaire kering, omdat deze van belang is voor de stabiliteit van de groene dijk.

Keuze watergangen

Op plekken waar er binnendijks ruimtebeslag in bestaande watergangen is, moet wateroppervlakte gecompenseerd worden. Dit kan door watergangen te verleggen of door de wateroppervlakte op een andere plek binnen het peilvak terug te brengen. De benodigde watercompensatie wordt binnen de betreffende deeltrajecten opgelost.

Polder

In Polder wordt de sloot verlegd en daarmee het water direct langs de dijk gecompenseerd.

Wierum west

In Wierum west wordt het water langs de dijk verlegd. Dit geldt ook voor de Dyksfeart. Op basis van verschillende landschappelijke varianten (zie het landschappelijk inpassingsplan, Witteveen+Bos, 2025f) is gekozen om de Dyksfeart over grote delen te verleggen en daarbij de watercompensatie over de lengte te verdelen. De belangrijkste reden is dat hierdoor het landschappelijke beeld het minst wordt aangetast en de brede watergang gunstig is voor ecologie. Het ruimtebeslag kan worden verdeeld over overheidsgronden en agrarische gronden. Wel is er een hoge archeologische verwachtingswaarde aanwezig.

Wierum oost

In km 50,1-50,7 wordt de Nesserwei verlegd en de twee huidige parallelle watergangen langs de dijk gebundeld. Hierdoor wordt aanvullend ruimtebeslag op agrarische percelen voorkomen en ontstaat de mogelijkheid voor een ecologische oever. De watergang van km 50,7 tot 53,1 schuift enkele meters landinwaarts op. De watergang wordt teruggebracht met een vaste breedte. De dykspuiten die verbonden worden door de watergang worden niet landinwaarts verplaatst en krijgen daarmee een iets minder grote oppervlakte.

Keuze maatwerklocaties

Binnen een deeltraject is niet overal het principeprofiel voor dat deeltraject mogelijk en moeten locatiespecifieke maatregelen bedacht worden. Deze locaties heten maatwerklocaties. Paragraaf 5.3 geeft telkens per deeltraject een beschrijving van de maatwerklocaties. De maatwerklocaties zijn ingepast in het aansluitende generieke ontwerp en de omgeving.

Meegenomen meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen

Van alle meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen die zijn opgehaald en onderzocht (zie tabel 3.3), zijn er drie onderdeel van het (dijk)ontwerp. Dat zijn 'Op Paad lâns it Waad', 'de openbare ruimte Peazens-Moddergat' en 'kruidenrijke vegetatie op de dijk'.

Op Paad lâns it Waad

Met 'Op Paad lâns it Waad' wordt een fietsroute gerealiseerd waarbij het mogelijk is langs de dijk te fietsen zonder obstakels zoals hekken. In het ontwerpproces is onder meer het buitendijks fietsen bij de Schoorsterpollen onderzocht. Uit onderzoek bleek dat buitendijks fietsen hier leidt tot verstoring van (broed)vogels. De route is op de bevindingen aangepast. Er kan buitendijks gefietst worden van km 47,6 - 48,9 en 51,9 - 53 km.

Afbeelding 5.4 Te realiseren maatregelen Op Paad lâns it Waad zoals in het ontwerp opgenomen



Bij de dijkopgangen bij km 46,35 en km 49,60 wordt binnendijks een hek geplaatst in de langsafrastrering. Bij km 44,67, 47,47, 49,88, en 51,75 wordt dwarsafrastrering geplaatst. Deze wordt aangesloten op de

langsafrastrering om buitendijks fietsen te voorkomen. Hierdoor wordt verstoring van de kwelders bij 't Skoar en Wierum door fietsers voorkomen. Daarnaast worden er twee nieuwe dijkopgangen aangelegd, één bij kilometer 48.9 - 49.1 (Wierum west) en bij 53.0 - 53.2 (Wierum oost).

Tabel 5.1 Maatregelen voor 'Op Paad lâns it Waad' die in het dijkontwerp zijn opgenomen

km	Maatregel
46,35 en 49,60	aanbrengen langsafrastrering om buitendijks fietsen te voorkomen
44,67 en 47,47	aanbrengen dwarsafrastrering om buitendijks fietsen te voorkomen
49,88 en 51,75	aanbrengen dwarsafrastrering om buitendijks fietsen te voorkomen
48,9-49,1	nieuwe dijkopgang Wierum west
53,0-53,2	aanbrengen dijkopgangen Wierum oost

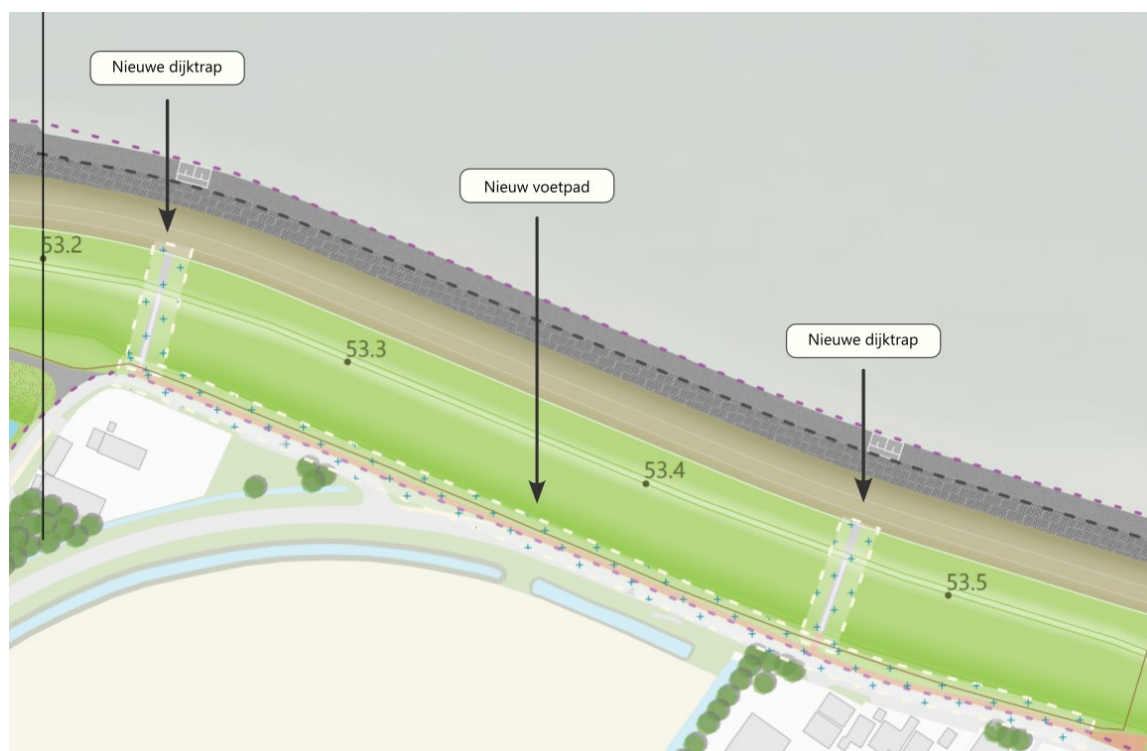
Moddergat, dijk van een verhaal

Om de toegankelijkheid van de openbare ruimte van Peazens-Moddergat te vergroten, worden één of twee extra dijktrappen aangebracht en een voetpad tussen het Garnalenfabriekje en het museum. Dit komt voort uit het plan van het museum 'Moddergat, dijk van een verhaal'. Eén dijktrap komt ter hoogte van het Garnalenfabriekje (km 53,2) en één dijktrap komt mogelijk in het verlengde van de Reddingsboatreed (tussen km 53,5 en 53,6). Het voetpad komt binnendijks, tussen km 53,2 en km 53,3. Afbeelding 5.5 geeft dit weer. Daarnaast wordt er halfverharding toegevoegd vanaf het monument tot aan de kruin bij km 53,7.

Kruidenrijke vegetatie op de dijk

Mede op basis van het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) zocht Wetterskip Fryslân naar mogelijkheden om de grasvegetatie ecologisch waardevoller te maken. Daarom wordt kruidenrijke vegetatie ontwikkeld op de binnenbermen (vanaf landzijde onderhoudspad) binnen deeltrajecten Polder, Wierum west en Wierum oost. Dit is een inpassingsmaatregel.

Afbeelding 5.5 Maatregelen voor het verbeteren van de toegankelijkheid van Peazens-Moddergat



5.1.2 Technische uitgangspunten en integrale principes

Deze paragraaf gaat in op de technische uitgangspunten bij het ontwerp, zoals dat wordt opgenomen in het projectbesluit.

Ontwerpinstrumentarium en veiligheidsniveau

Vanaf 2023 is het programma BOI (Beoordelings- en Ontwerp Instrumentarium) van toepassing. Hieronder valt het ontwerpinstrumentarium (OI) 2014v4 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016), dat is gebruikt voor het ontwerpen van de waterkering voor het zichtjaar 2080. Dit ontwerpinstrumentarium beschrijft de laatste stand van zaken over de toepassing van de overstromingskans bij het ontwerpen van dijkverbeteringen. Daarnaast zijn de schematiseringshandleidingen van het WBI2017 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016) gehanteerd, omdat hierin de achtergrondinformatie van de verschillende faalmechanismen staat uitgelegd. Het OI2014v4 en WBI2017 rusten op dezelfde schematiseringen en zijn niet tegenstrijdig. Daarom mogen de schematiseringshandleidingen van het WBI2017 worden gebruikt als aanvulling op het OI2014v4.

Levensduur

De maatregelen aan de primaire waterkering zijn ontworpen voor een planperiode tot het zichtjaar 2080 (grondconstructies en bekledingen). Voor moeilijk vervangbare onderdelen (damwanden) en de zetsteenbekleding is het zichtjaar 2130 gehanteerd (tabel 5.2). Dat ook voor zetsteenbekleding een levensduur van 100 jaar is aangehouden, komt doordat de bekleding nauwelijks degradeert in de tijd, lastig gelijkwaardig her te gebruiken is en de extra kosten nu beperkt zijn.

Tabel 5.2 Zichtjaar en ontwerp levensduur

Type	Zichtjaar	Ontwerp levensduur
constructies	2130	100
grondconstructies	2080	50
bekledingen zetsteen (ondertalud)	2130	100
bekledingen breuksteen, asfalt, gras op klei	2080	50

Beheerbaarheid

Het dijklichaam en de daarin aanwezige waterbeheerobjecten zijn in beheer bij het waterschap. Een belangrijke voorwaarde om de versterkte dijk goed te kunnen beheren en inspecteren, is een goede toegankelijkheid. Het gaat daarbij om de aanwezigheid van beheer- en onderhoudsstroken, een kruin die breed genoeg is voor een onderhoudsvoertuig, niet te steile taluds van minimaal 1:3 om goed te kunnen maaien en inspecteerbare taluds.

Het beleid van het waterschap schrijft de breedte van de beheerstroken voor. Het waterschap heeft de stroken in eigendom en onderhoudt deze. De eisen vanuit beheer- en onderhoud zijn meegenomen in het ontwerp.

De minimale breedte van het inspectiepad op de buitenberm is 3 m en de minimale doorrijbreedte ter plaatse van aanwezige veeroosters in het inspectiepad is 4 m. De minimale breedte van het onderhoudspad bij de nieuw aan te leggen binnenbermen is 3 m.

Bodemdaling

De inmeting van de dijk is uitgevoerd in 2017. De aangehouden bodemdaling voor Ternaard | Peazens-Moddergat is 0,12 m voor zichtjaar 2080 ten opzichte van 2017 (Witteveen+Bos, 2024c). Dit is een bovengrens van de verwachte daling, waarin ook rekening is gehouden met bodemdaling door winning van onder andere gas en zout en door geologische processen.

Zeespiegelstijging

Op advies van het landelijke Adviesteam Dijkontwerp (ADO) is de zeespiegelstijging gebruikt uit het W+-klimaatsscenario, zoals deze ook in de ontwerpsoftware wordt gebruikt (Hydra-NL). Dit klimaatsscenario komt uit het klimaatrapport KNMI'06 (KNMI, 2006). Het scenario gaat uit van een temperatuurstijging van 2 graden Celsius in 2050 ten opzichte van 1990, met zachte en natte winters door meer westenwind en warmere en drogere zomers door oostenwind. De zeespiegelstijging in zichtjaar 2080 is naar boven afgerond op 0,01 m nauwkeurig. Dit leidt tot een zeespiegelstijging van 0,55 m ten opzichte van de zeespiegel in 2023.

Ontwerphoogte

In het ontwerp is de hoogte bepaald die nodig is in 2080. De daadwerkelijke hoogte die gerealiseerd wordt in de aanlegfase, is de opleverhoogte. De opleverhoogte is hoger dan de ontwerphoogte, omdat hierbij rekening wordt gehouden met bodemdaling en inklinking die plaatsvindt tot 2080. De aannemer bepaalt de precieze opleverhoogte.

Overslagdebiet

Het kritieke overslagdebiet is het volume water (in liters) dat maximaal per seconde per strekkende meter (in de lengterichting van de dijk) door een golf op de kruin en het binnentalud mag komen. Een kritiek overslagdebiet van 10 l/s/m is gehanteerd voor de grasbekleding (op een kleilaag) op de kruin en het binnentalud. Dit uitgangspunt was ook in de verkenning van toepassing.

Het toepassen van een hoger overslagdebiet dan de huidige 1 l/s/m betekent dat de dijk minder ver verhoogd hoeft te worden. Door minder op te hogen, is er ook minder ruimtebeslag voor de verbetering nodig buiten- en binnendijs (elke 1 m omhoog zorgt voor minimaal 3 m aan beide zijden extra ruimtebeslag). Zout water dat over de dijk stroomt, kan worden opgevangen in de binnendijkse teensloot, waardoor er verder binnendijs geen verzilting en indirecte effecten op de landbouw optreden. Bovendien hebben de omstandigheden waarbij er overslag plaatsvindt, een zeer kleine kans van voorkomen. Dit overslagdebiet van 10 l/s/m mag niet vaker optreden dan 1/12.500 per jaar.

Het toestaan van een hoger overslagdebiet dan 10 l/s/m is niet mogelijk vanwege graskwaliteit, dikte van de kleilaag en het zandgehalte daarin. Dit blijkt ook uit een veldproef op het traject Koehool-Lauwersmeer (Wetterskip Fryslân, 2020).

Behoud huidig grondlichaam

Het uitgangspunt is dat het huidige tracé van de dijk zoveel mogelijk hetzelfde blijft als in de huidige situatie. Er wordt met de maatregelen zoveel mogelijk aangesloten op het huidige grondlichaam van de dijk. Hierdoor wordt maximaal gebruikgemaakt van de huidige dijk, dit voorkomt grondverzet. Waar het past, worden verbetermaatregelen binnen het huidige ruimtebeslag aan de buitendijkse zijde van de dijk versterkt. Aan de binnendijkse zijde is in verschillende deeltrajecten sprake van aanvullingen en uitbreiding van het grondlichaam.

Overdimensies

Als er grond op de kruin of het talud ligt die niet nodig is voor de hoogwaterveiligheid, spreken we van overdimensionering. Het uitgangspunt is dat, door aan te sluiten op het huidige profiel, overdimensies zoveel mogelijk voorkomen worden. In het geval dat de kruin wordt verhoogd, betekent dat er wordt aangesloten op het binnentalud bij buitenwaartse versterken en dat er wordt aangesloten op het buitentalud bij binnenwaartse verbetering. Als de kruin niet verhoogd hoeft te worden, wordt de kruin beperkt aangepast voor een goede aansluiting.

Bestaande functies van de dijk

De huidige opgangen op de dijk worden gehandhaafd. Ook blijven de wandelroutes op en langs de dijk bestaan. In de huidige situatie wordt het buitentalud gebruikt om te fietsen. De mogelijkheid om te fietsen wordt in de nieuwe situatie teruggebracht. Bankjes, kunstwerken en dijktrappen worden ook teruggebracht. De huidige parkeergefuncties blijven behouden. Het realiseren van extra parkeerplaatsen bij 't Skoar, een opgave uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) is in het ontwerpproces afgefallen.

Betreding van het wad is in de huidige situatie in principe overal mogelijk. De nieuw teen van de dijk bestaat buitendijks uit grove stortsteen. Dat maakt het moeilijker om het wad te bereiken, bijvoorbeeld voor een wadlooptocht. Daarom wordt op verschillende plekken een betere verbinding met het wad mogelijk gemaakt door stortsteen te vervangen door een vlakke hellingbaan of het stortsteen op een andere manier toegankelijk te maken. Dit is niet op alle locaties in het ontwerp vastgelegd. De verbindingen worden geborgd via het contract dat het Wetterskip opstelt met de aannemer.

Delen van de dijk worden verpacht en deze delen worden beweid door schapen. Uitgangspunt is dat er langsafrastering wordt aangebracht, en dat dwarsafrastering wordt teruggebracht op locaties waar dat nodig is. Het beoogde grasmengsel op deze locaties is geschikt voor schapenbeweiding. Uitgangspunt is de huidige situatie, hierbij wordt de huidige bekleding teruggebracht en het huidige beheer van de grasbekleding gehandhaafd.

Uitvoerbaarheid

Het opgestelde ontwerp van de dijkverbetering is op een veilige wijze uitvoerbaar.

5.2 Uniforme elementen van de dijkverbetering

Principeprofiel dijkontwerp

Afbeelding 5.6 geeft het principeprofiel zoals dat geldt voor het hele traject. Het uitgangspunt is om dit principeprofiel zoveel mogelijk toe te passen. Paragraaf 5.3 beschrijft de eventuele afwijkingen per deeltraject.

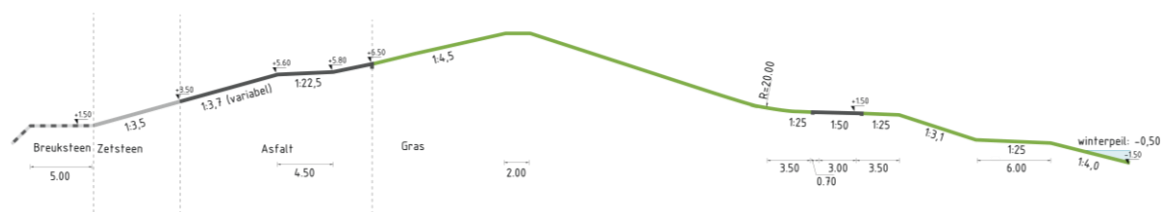
Het principeprofiel is ontworpen met de volgende waarden:

- breedte teenconstructie: 5 m;
- breedte kruin: minimaal 2 m;
- breedte (bovenkant) buitenberm: 4,5 m;
- de hoogte van het knikpunt buitenberm naar boventalud is NAP + 5,80 m;
- de hoogte van de kruin is variabel en ligt tussen NAP +8,30 m tot NAP +9,15 m
- taludhelling bij oplevering: minimaal 1:3, met de volgende uitgangspunten:
 - bestaande binnentaluds die voldoen en steiler zijn dan 1:3 worden niet aangepast;
 - nieuwe taluds zijn ontworpen met een minimale taludhelling van 1:3,1 voor zichtjaar 2080:
 - het ondertalud van het buitentalud (met zetsteen) heeft een taludhelling van 1:3,5;
 - de bovenkant van het buitentalud (met klei-op-grasbekleding) heeft een taludhelling van 1:4,5 (met uitzondering van opgangen).

Voor nieuw aan te leggen binnenbermen in deeltrajecten Polder, Wierum west en Wierum oost (met uitzondering van de Nesserwei) geldt het volgende:

- breedte binnenberm: 10,7 m;
- breedte onderhoudspad: minimaal 3 m;
- breedte strook tussen binnenberm een sloot: variabel, in principe minimaal 6 m is voor maaibeheer, in Polder is op één locatie 3 m toegepast en op een ander stuk de aanwezige ruimte van 10 m behouden;
- hoogte ligging onderhoudspad: minimaal op NAP +2,5 m;
- sloottalud is minimaal 1:4 (dijkzijde) en 1:2 (landzijde).

Afbeelding 5.6 Principeprofiel (Witteveen+Bos, 2025f)



Bekleding

Breuksteen

De overgang tussen het zetsteen en het voorland bestaat in het ontwerp in vrijwel alle deeltrajecten uit een teenconstructie van breuksteen of een overlaging van breuksteen, zoals afbeelding 5.7 laat zien. Het gaat om breuksteen van 10-60 kg tot 60-300 kg. De bovenkant van de teenconstructie ligt doorgaans op NAP +1,50 m en over een beperkt deel op NAP +1,35 m. De breuksteen ligt deels over het zetsteen op het talud heen.

Op dit moment wordt nog gezocht naar beheersmaatregelen om uittredend water tijdens de realisatie te beperken en te voorkomen dat vervuild uittredend water in de Waddenzee komt. Een mogelijkheid is het toepassen van gepenetreerde breuksteen in de teenconstructie in plaats van los gestorte breuksteen.

Afbeelding 5.7 Impressie teenconstructie van breuksteen (foto dijkversterking Lauwersmeerdijk-Vierhuizergat)



Zetsteen

Er zijn verschillende type zetstenen mogelijk. Onder de zetstenen ligt een filterlaag, een geotextiel en een kleilaag van 0,80 m dik. De onderkant van de zetsteenbekleding ligt niet lager dan NAP +0,80 m. Op een lagere hoogte belemmert het getij de uitvoerbaarheid van het plaatsen van zetsteen. De overgangshoogte tussen zetsteen en asfalt ligt op NAP +3,50 m voor het zichtjaar 2080.

Asfalt kruin/buitentalud

Het asfalt bestaat uit een laag waterbouwasfaltbeton van minimaal 0,15 m dik met daaronder een funderingslaag. De asfaltbekleding is geschikt voor incidentele verkeersbelasting. Asfalt wordt aangebracht op het bovenste deel van het ondertalud, de bovenkant van de buitenberm en de overgang naar het boventalud, tussen NAP +3,50 m en NAP +6,50 m.

Klei

De kleibekleding bestaat uit een onderlaag en een toplaag. Het bovenste deel van de toplaag is een leeflaag met gras. Overal wordt een kleibekleding met een laagdikte van 1,50 m toegepast op het boventalud buitendijks en 1,10 m op de kruin. Daar waar binnendijks wordt versterkt, wordt een 0,80 m dikke

kleibekleding toegepast. Daar waar binnendijks niet wordt versterkt, blijft de bestaande kleibekleding gehandhaafd.

Gras

Over de hele lengte van de dijk is een grasbekleding aanwezig op het boventalud aan de buitenzijde, de kruin en de binnenzijde. Graskwaliteit wordt aangeduid met drie verschillende categorieën (van slechte kwaliteit naar goede kwaliteit): fragmentarische zode, open zode en gesloten zode. In het ontwerp wordt uitgegaan van een open zode. Ondanks dat op de dijk een gesloten zode wordt nagestreefd, blijkt dat het gras in droge zomers met warme temperaturen verdroogt. Hierdoor ontstaat een open zode. In het ontwerp is daarom voor de graskwaliteit uitgegaan van een open zode.

Het grasmengsel op de kruin en dijktafuds (binnen de langsafrastering) moet geschikt zijn voor schapenbeweiding. Uitgangspunt is vooralsnog de huidige situatie, hierbij wordt de huidige grasbekleding teruggebracht en het huidige beheer van de grasbekleding gehandhaafd. Kruidenrijke vegetatie wordt ontwikkeld op de binnenbermen (vanaf landzijde onderhoudspad) binnen deeltrajecten Polder, Wierum west en Wierum oost.

Dijkopgangen

Voor opgangen geldt het volgende minimale ontwerp:

- breedte verharding: 3,00 m;
- doorrijdbreedte:
 - 3,50 m als asfalt wordt doorgezet (0,25 m ruimte aan weerszijden voor rondingen);
 - 4,00 m bij aansluiting op klei (0,50 m ruimte aan weerszijden voor 1 rij doorgroeistenen en rondingen);
 - 3,00 m bij de klinkeropgang rond km 53,6;
- helling: 1:20 (rolstoeltoegankelijk);
- taluds: 1:3,1.

Deze eisen gelden ook voor de bestaande dijkopgangen als het dijkprofiel hier wordt aangepast. Uitzondering hierop zijn bestaande opgangen zonder onderhoudsfunctie, deze worden ongewijzigd teruggebracht.

5.3 Overzicht dijkontwerp

Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkverbetering is een verfijning van het vastgestelde voorkeursalternatief uit de verkenning. Deze paragraaf geeft een korte samenvatting van het ontwerp. Tabel 5.3 geeft de maatregelen weer, deze zijn in de volgende paragrafen nader toegelicht. Hierbij zijn een aantal aandachtspunten:

- in het ontwerp is de ontwerphoogte aangehouden. De opleverhoogte die gerealiseerd wordt, wordt bepaald door de aannemer en zal iets hoger zijn. Zie ook paragraaf 5.1.2;
- op sommige locaties is er een kleine afgraving van de kruin nodig om de kruin over goed op elkaar aan te laten sluiten. Dit is nodig voor de inpassing van een rechte lijnige dijk. Zie ook paragraaf 5.1.2.

Tabel 5.3 Overzicht maatregelen dijkontwerp per deeltraject

Maatregelen	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
buitenwaartse kruinverhoging				x		x
binnenwaartse kruinverhoging					x	
bekleding buitendijks vervangen	x	x	x	x	x	x

Maatregelen	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
bekleding binnendijks vervangen					x	
binnendijkse damwand						x (deels)
teensloot herprofileren	x	x (deels)	x		x	

5.3.1 Polder

Beschrijving technisch ontwerp

Dit deeltraject van 3,2 km heeft aan het begin voorland, waarbij geen versterking van de buitendijkse teen nodig is. In het overige deel wordt het principeprofiel toegepast. De zetsteenbekleding in het gebied met voorland (van km 42,90 tot km 44,20) wordt gehandhaafd en bij het talud omhoog verlengd tot NAP + 3,50 m. In het overige deel wordt de zetsteen wel vervangen (tot NAP + 3,50 m) en bij de buitendijkse teen breuksteen aangebracht tot NAP 1,5 m. De aanpassingen zijn verder volgens het principeprofiel: vervangen van de asfalt- en grasbekleding en het aanbrengen van een buitenberm.

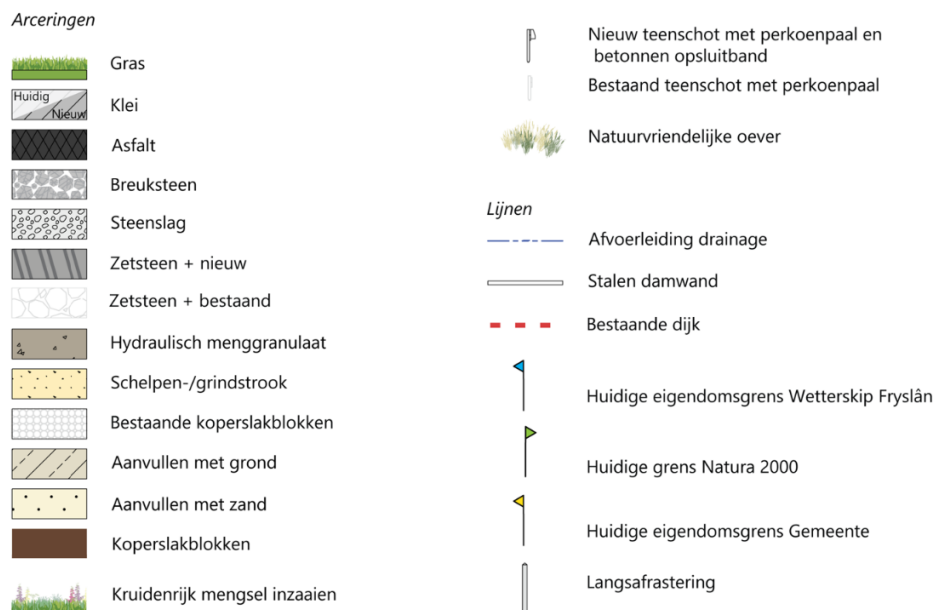
De huidige kruinhoogte, kruinbreedte en het binnentalud blijven gehandhaafd. De binnenberm wordt ter plaatse van het onderhoudspad ongeveer 0,8 m verhoogd, naar NAP +2,50 m. Vanwege de dijkverbetering wordt de sloot verlegd, waarbij de huidige sloot wordt opgeschoond en gedempt.

Afbeelding 5.8 geeft via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.10 laat het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien. Het bovenaanzicht wordt aangevuld met een bovenaanzicht uit het Landschappelijk inrichtingsplan (Witteveen+Bos, 2025f) in afbeelding 5.11afbeelding 5.15.

Afbeelding 5.8 Dwarsprofiel Polder (km 45,2)



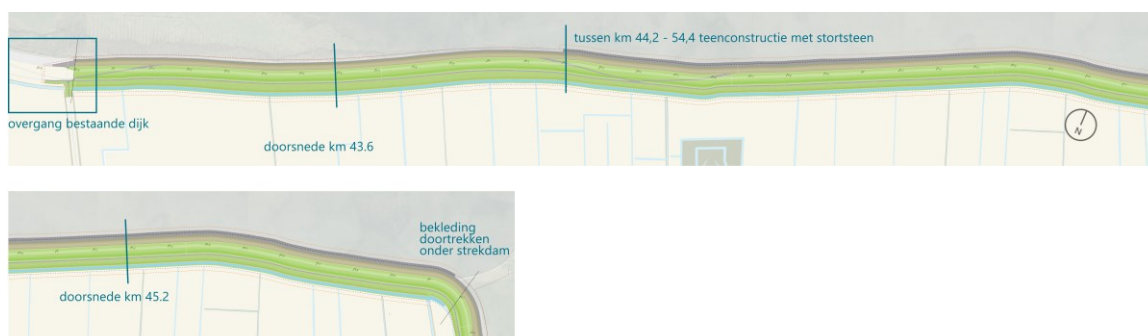
Afbeelding 5.9 Legenda dwarsprofielen



Afbeelding 5.10 Definitieve ruimtebeslag Polder (in donkeroranje)



Afbeelding 5.11 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor Polder (Witteveen+Bos, 2025f)



Afbeelding 5.12 Legenda landschappelijk inrichtingsplan (Witteveen+Bos, 2025f)

Legenda

	Asfalt		Grind
	Asfalt talud		Tijdelijk ruimtebeslag
	Zetsteen		Definitief ruimtebeslag
	Stortsteen		Binnenteen en kruin dijk
	Stortsteen onder maaiveld		L-keerwand
	Gras		Damwand
	Grastalud		Drainage
	Aangepaste watergang		Duiker
	Bestaande watergang		Houten beschoeiing
	Doorgroelstenen		Afrastring
	Klinkerbestrating rood		Taludgoot
	Klinkerbestrating geel		Bezienswaardigheden op en aan de dijk
	Dijktrap beton		Bomen (oecologisch)
	Dijktrap klinker		Belevingselementen
	Dijktraject en dijpalen		Dijktribune
	Kruidenrijke vegetatie		Bruggen en vlonders
	Natuurvriendelijke oever		
	Betonplaten Nesserwei		

Maatwerklocaties

Binnen een deeltraject is niet overal het principeprofiel mogelijk en dan is er sprake van maatwerklocaties. Project Groen wordt later uitgevoerd, daarom is bij km 42,9 een tijdelijke aansluiting ontworpen op de huidige dijk van Groen aan de westzijde van het deeltraject. Ter bescherming van het voorland wordt op km 46,10, na de werkzaamheden aan de dijk, de aansluiting naar de strekdam (het Schoorsterhoofd) hersteld.

5.3.2 't Skoar

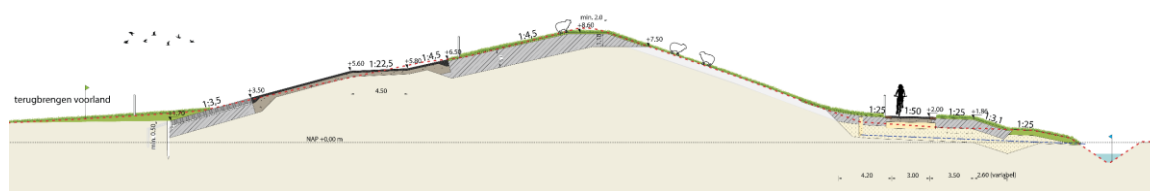
Beschrijving technisch ontwerp

Voor 't Skoar (1,3 km) wordt het standaard dijkprofiel toegepast. Binnen het deeltraject 't Skoar wordt de zetsteen-, asfalt- en grasbekleding aan de buitenzijde vervangen. De huidige kruinhoogte en het binnentalud blijven grotendeels gehandhaafd. Tussen km 46,35 en 47,1 blijft de huidige binnenberm behouden. De binnenberm wordt tussen km 47,1 en km 47,4 verhoogd naar NAP +2,50 m ter plaatse van het onderhoudspad. Tussen de binnenberm en de sloot wordt de huidige hoogte van het maaiveld zoveel mogelijk in stand gehouden. Afbeelding 5.13 geeft via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.14 en afbeelding 5.15 laten het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien.

Maatwerklocaties

Bij km 46,35 wordt de bocht aan de buitenzijde iets verruimd. Ten oosten van 't Skoar (km 47,40) wordt buitendijks een voorlanddam (in afbeelding 5.15 aangeduid met strekdam) van breuksteen gerealiseerd. De huidige harde bekleding op deze voorlanddam voldoet niet aan de eisen voor waterveiligheid. Door de voorlanddam te versterken, is teenbestorting tussen km 46,10 en km 47,40 (westelijk van de dam) niet nodig. De hele dam wordt afgegraven en opnieuw opgebouwd, zodat deze ook voldoet als het oostelijke voorland is geërodeerd.

Afbeelding 5.13 Dwarsprofiel 't Skoar (km 47,2)



Afbeelding 5.14 Definitieve ruimtebeslag 't Skoar (in donkeroranje)



Afbeelding 5.15 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor 't Skoar (Witteveen+Bos, 2025f)



5.3.3 Wierum west

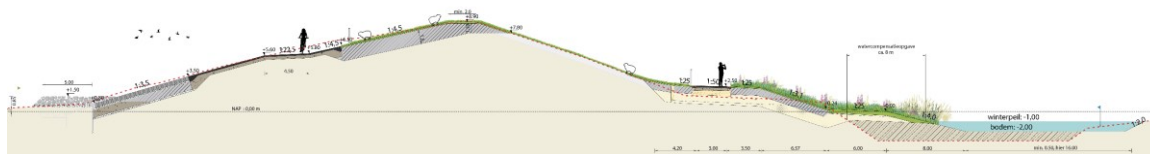
Beschrijving technisch ontwerp

Voor Wierum west wordt grotendeels het standaard dijkprofiel toegepast. Op het 1,8 km-lange deeltraject wordt de zetsteen-, asfalt- en grasbekleding aan de buitenzijde vervangen. Verder wordt de Elastocoastoverlaging en de restanten van de bestaande bekleding (voornamelijk klinkers) in het voorland verwijderd.

Langs het traject wordt buitendijks een teenbestorting aangebracht met bovenkant op NAP +1,50 m. Vanaf km 49,15 wordt een betonnen L-wand geplaatst, om ruimtebeslag op Natura 2000-gebied te voorkomen. De huidige kruinhoogte en het binnentalud blijven grotendeels gehandhaafd. De binnenberm wordt verhoogd naar NAP +2,50 m ter plaatse van het onderhoudspad. Op delen met een stabiliteitsopgave wordt de binnenberm breder door verflauwing van het sloottalud naar 1:4. Deze wordt ook aangevuld met een kleilaag. Vanwege het binnendijkse ruimtebeslag wordt De Dyksfeart verplaatst.

Afbeelding 5.16 geeft via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.17 en afbeelding 5.18 laten het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien.

Afbeelding 5.16 Dwarsprofiel Wierum west (km 48,8)



Afbeelding 5.17 Definitieve ruimtebeslag Wierum west (in donkeroranje)



Afbeelding 5.18 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor Wierum west (Witteveen+Bos, 2025f)



Maatwerklocaties

Tussen km 47,40 en km 47,70 wordt de teenconstructie van de dijk versterkt, zoals in het principeprofiel. De restanten van de harde bekleding van het voorland tussen km 47,40 en km 47,70 worden verwijderd, omdat deze bekleding niet meer voldoet. Vanwege de aanpassingen aan de Dyksfeart worden enkele voorzieningen verplaatst en aangepast, zoals een afmeervoorziening en een brug over de Dyksfeart. Ter hoogte van km 49,0 wordt een nieuwe dijkopgang gerealiseerd.

5.3.4 Wierum dorp

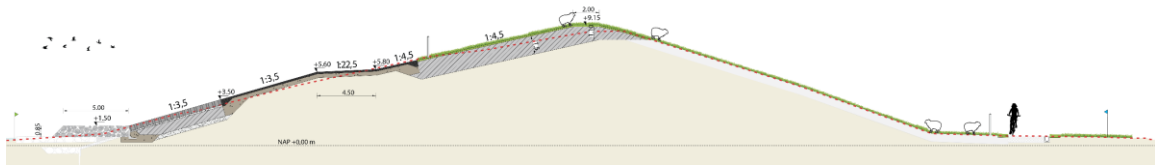
Beschrijving technisch ontwerp

Binnen het deeltraject Wierum dorp (0,5 km) wordt de zetsteen-, asfalt- en grasbekleding aan de buitenzijde vervangen. Onderaan het buitendijkse talud wordt een L-wand toegepast als teenschot, in plaats van het doorzetten van het zetsteen. Dit is gedaan om permanent ruimtebeslag in Natura 2000-gebied te vermijden. Verder wordt de Elastocoastoverlaging verwijderd. De kruin wordt verhoogd. Op het boventalud aan de buitenzijde en de kruin worden bekledingen met gras op klei aangebracht. Het binnentalud blijft

gehandhaafd. Daarmee is er ook geen binnendijkse ontwerpogave voor de inpassing in het dorp waarmee het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) nog rekening hield.

Afbeelding 5.19 geeft via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.20 en afbeelding 5.21 laten het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien.

Afbeelding 5.19 Dwarsprofiel Wierum dorp (km 49,3)



Afbeelding 5.20 Definitieve ruimtebeslag Wierum dorp (in donkeroranje)



Afbeelding 5.21 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor Wierum dorp (Witteveen+Bos, 2025f)



Maatwerklocaties

De afwatering langs de Ternaarderwei wordt ingepast. In de huidige situatie is het onderhoudspad in Wierum dorp soms ontoegankelijk, omdat er voertuigen geparkeerd worden voor het toegangshek. Er is gekozen om het pleintje 'De Breedte' in Wierum Dorp opnieuw in te richten om dit knelpunt op te lossen en her in te richten. Hierbij lag de focus op de toegankelijkheid van het onderhoudspad voor de beheerder en het mogelijk maken van een veilige en logische doorgang voor fietsers en wandelaars. Bij km 49,4 wordt de steenbestorting aangepast om het wad toegankelijk te houden.

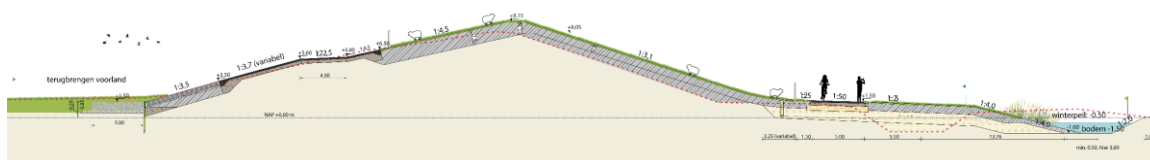
5.3.5 Wierum oost

Beschrijving technisch ontwerp

Binnen het deeltraject Wierum oost, 3,5 km lang, wordt de zetsteen-, asfalt- en grasbekleding aan de buitenzijde vervangen. Verder wordt de Elastocoastoverlaging en de restanten van de bestaande bekleding (voornamelijk klinkers) in het voorland verwijderd (km 49,90-50,90). Langs het deeltraject wordt buitendijks breuksteen aangebracht. Deze teenbestorting wordt overlaagd met minimaal 20 cm grond. Over het hele deeltraject wordt de kruin verhoogd en grotendeels binnenwaarts verlegd. Daarnaast wordt over grote delen de binnenberm verbreed en verhoogd.

Daardoor wordt op het gedeelte km 49,90-50,70 de openbare weg Nesserwei naar de binnenberm verlegd en samengevoegd met het onderhoudspad. Hier worden de twee watergangen samengevoegd tot een. In het traject 50,60-53,20 wordt alleen de watergang verlegd. De watergangen krijgen aan de noordzijde een talud van 1:4. Afbeelding 5.22 en afbeelding 5.23 geven via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.24 en afbeelding 5.25 laten het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien.

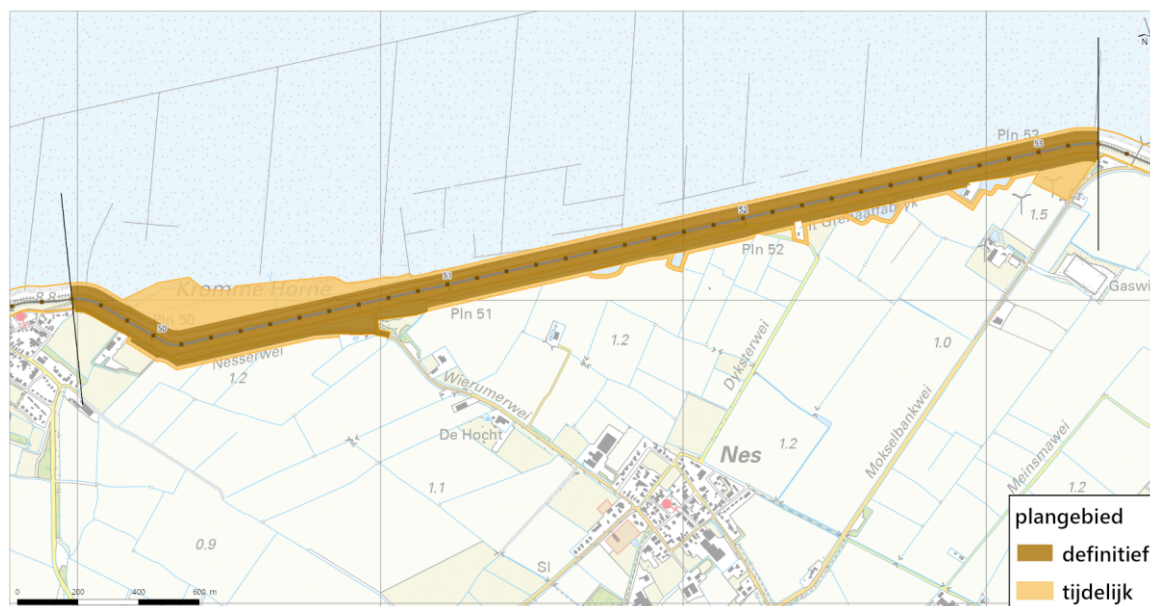
Afbeelding 5.22 Dwarsprofiel Wierum oost (km 50,2)



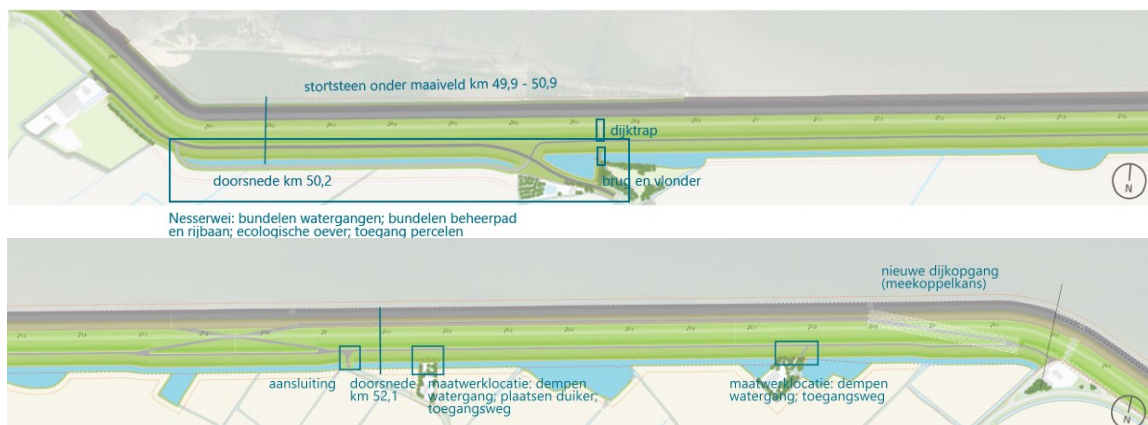
Afbeelding 5.23 Dwarsprofiel Wierum oost (km 52,1)



Afbeelding 5.24 Definitieve ruimtebeslag Wierum oost (in donkeroranje)



Afbeelding 5.25 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor Wierum oost (Witteveen+Bos, 2025f)



Maatwerklocaties

Bij km 50,40 wordt zuidelijk van de gebundelde watergang een onderhoudspad aangelegd om toegang tot de agrarische percelen te behouden. Bij 50,75 wordt een verbinding over de watergang aangelegd voor een wandelroute tussen het Wadloopcentrum en het Wad. Bij km 52,15 en 52,80 wordt de toegankelijkheid van twee woningen behouden met een maatwerkoplossing. Ter hoogte van km 53.0 wordt een nieuwe dijkopgang gerealiseerd.

5.3.6 Peazens-Moddergat

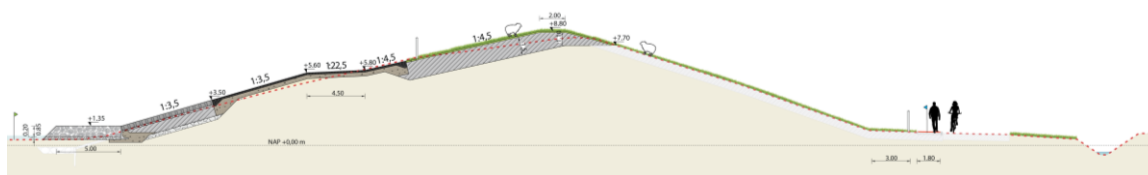
Beschrijving technisch ontwerp

Binnen het deeltraject Peazens-Moddergat (1,2 km) wordt de zetsteen-, asfalt- en grasbekleding aan de buitenzijde vervangen. Onderaan het buitendijkse talud wordt tussen km 53,20 en 53,80 een L-wand toegepast als teenschot. Dit is gedaan om permanent ruimtebeslag in Natura 2000-gebied te vermijden.

Langs het hele deeltraject wordt buitendijks breuksteen aangebracht. Het huidige voorland tussen km 53,80 en km 54,40 wordt beschermd door een voorlanddam rondom het voorland. Deze dam voldoet niet aan de eisen voor waterveiligheid. In het ontwerp is voor de dijk de teenbestorting uit het principeprofiel opgenomen. Ter plaatse van het voorland wordt de teenbestorting overlaagd met minimaal 20 cm grond.

De huidige kruin wordt verhoogd. Tussen km 53,80 en km 54,40 wordt het onderhoudspad aan de binnenzijde 0,50 m verhoogd. Afbeelding 5.26 geeft via een dwarsprofiel een overzicht van het ontwerp. Afbeelding 5.27 en afbeelding 5.28 laten het ruimtebeslag in een bovenaanzicht zien.

Afbeelding 5.26 Dwarsprofiel Peazens-Moddergat (km 53,6)



Afbeelding 5.27 Definitieve ruimtebeslag Peazens-Moddergat (in donkeroranje)



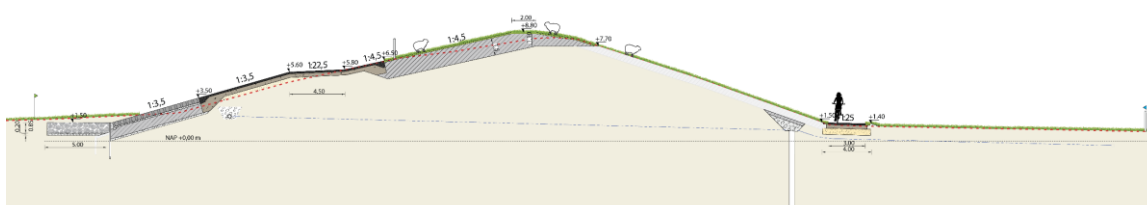
Afbeelding 5.28 Uitsnede landschappelijk inrichtingsplan voor Peazens-Moddergat (Witteveen+Bos, 2025f)



Maatwerklocaties

Vanaf km 53,40 wordt een voetpad van 350 m lengte gerealiseerd langs de binnenteen. Bij km 53,75 wordt buitendijks de strekdam weer op de dijk aangesloten na de dijkverbetering. De parkeerplaats aan de Seewei (km 53,80) wordt heringericht om te voorkomen dat foutgeparkeerde auto's het onderhoudspad blokkeren. Over een deel van het traject bij het Wiel (54,10-54,3) wordt de stabiliteit binnenwaarts met drainage en een damwand vergroot (zie afbeelding 5.29). Bij 54,40 wordt een tijdelijke overgang gemaakt naar de bestaande dijk van project Groen aan de zuidoostzijde van het deeltraject.

Afbeelding 5.29 Dwarsprofiel Peazens-Moddergat (km 54,2)



5.3.7 Niet-waterkerende objecten

Kabels en leidingen

Binnen Ternaard | Peazens-Moddergat voldoen alle kabels en leidingen in de huidige situatie. Door de verbeteringsmaatregelen zijn er maatregelen voor kabels en leidingen nodig. In Wierum west liggen ter hoogte van km 48,90 een laagspanningskabel en datakabel in de toekomstig te realiseren sloot. De twee kabels moeten verlegd worden. Dit wordt tijdens de uitvoering gedaan.

Met name ter plaatse van deeltraject Wierum oost ligt een aantal kabels en leidingen in de binnenberm of langs de Nesserwei die verlegd moeten worden. Dit wordt ook tijdens de uitvoering gedaan. Hierover zijn afspraken met de netbeheerders gemaakt.

Daarnaast liggen in Peazens-Moddergat tussen km 53,35 en km 53,6 ten noorden van de openbare weg een datakabel en een middenspanningskabel. In de buurt van deze kabels is een nieuw voetpad voorzien en wordt de toegang tot het onderhoudspad (km 53,55) beter toegankelijk gemaakt. De verwachting is dat deze kabels niet verlegd hoeven te worden.

Wegen

In het ontwerp is onderscheid gemaakt tussen de volgende wegen op of nabij de waterkering die opnieuw worden gerealiseerd. Het onderhoudspad op het buitentalud is hiervoor al beschreven.

Dijkopgangen

Alle dijkopgangen aan de buitenzijde van de dijk worden opnieuw gerealiseerd. De opbouw aan de buitenzijde is gelijk aan de asfaltbekleding op de buitenberm. Alleen de binnendijkse delen van de dijkopgangen in Wierum oost en de nieuwe dijkopgangen bij km 49,0 in Wierum west en km 53,0 in Wierum oost zijn opnieuw ontworpen. De asfaltverharding is 3 m breed met aan beide zijden doorgroeistenen. De overige dijkopgangen worden niet versterkt, behalve dat de topklaag wordt hersteld na de realisatiefase als deze beschadigd is door transportbewegingen. De huidige opgangen worden beheerd en onderhouden door het Wetterskip. De nieuwe dijkopgangen worden beheerd door het Wetterskip, voor het onderhoud worden nadere afspraken gemaakt.

Onderhoudspaden

Over een deel van Wierum oost wordt een onderhoudspad aangelegd. Het onderhoudspad is 3 m breed met aan beide zijden twee doorgroeistenen.

Openbare weg Nesserwei

Binnen deeltraject Wierum oost wordt een deel van de openbare weg de Nesserwei gecombineerd met een onderhoudspad op de binnenberm van de dijk (zie afbeelding 5.25). De Nesserwei wordt verlegd. De aanpassing van de wegen loopt van km 49,9 tot 50,7. De weg wordt 4,5 m breed met aan beide zijden twee doorgroeistenen. Deze weg wordt na aanleg beheerd door de gemeente Noardeast-Fryslân.

Voetpad

Tussen het Garnalenfabriek en het museum (km 53,3 en km 53,5) wordt een voetpad gerealiseerd van ongeveer 2 m breed. Dit voetpad wordt beheerd door de gemeente Noardeast-Fryslân. Zie afbeelding 5.5.

Fietsroute

De fietsroute van Op Paad lâns it Waad ligt deels buiten- en deels binnendijs op bestaande of bovengenoemde onderhoudspaden, wegen en opgangen.

Overige constructies

De overige constructies bestaan uit zitbanken, taludtrappen, afrastering, kunstobjecten, betongoten, veeroosters en veedrinkbakken. Tabel 5.4 gaat in op de maatregelen.

Tabel 5.4 Maatregelen bij overige constructies

Constructie	Ontwerp
zitbanken	Bestaande zitbanken op de kruin (6 stuks) worden vervangen door nieuwe zitbanken. Onder de zitbanken wordt een kleilaag aangebracht met rondom grasbetonstenen.
taludtrappen	De tien bestaande dijktrappen op het binnentalud (km 46,35, km 46,65, km 47,10, km 49,40, km 49,50, km 49,60, km 50,70, km 53,60, km 53,70 en km 54,30) worden vervangen. Daarnaast worden er een of twee nieuwe trappen geplaatst op het binnentalud (km 53,25 en mogelijk km 53,46 - zie afbeelding 5.5) De gemetselde trappen in Wierum dorp en Peazens-Moddergat worden teruggebracht. Onder de trappen komt een aanvullende kleilaag en aansluitend worden maatregelen genomen om de bekleding te laten aansluiten. Bij de sloepopgang in Peazens-Moddergat komen doorgroeistenen.
dwarsafrastering	De afrastering op de dijk is bedoeld voor het beweiden van schapen. De bestaande klinkers onder de grasbekleding naast de dwarsafrastering worden verwijderd en vervangen door grasbetontegels over een breedte van 1,2 m aan weerszijden van de dwarsafrastering. De dwarsafrastering op het asfalt vervalt en er komt een langsafstering op de asfalt en grasbekleding scheiding. Naast de asfaltverharding in de grasbekleding komen 2 rijen doorgroeistenen
betongoot	Langs de dijk ligt een betonnen goot voor afwatering. Betongoten tussen 46,3 - 46,4, 46,4 - 47,4, 49,35 - 49,45, 49,7 - 53,18 en 53,18 - 53,56 worden verwijderd. Tussen het binnentalud en de onderhoudsweg wordt het maaiveld aangevuld met klei en afwaterend (1:25) afgewerkt. De betongoot wordt vervangen door drainage. Om de bestaande drainage vanaf de betongoot naar de sloot blijvend te kunnen onderhouden, worden de putten verhoogd naar maaiveldniveau.
kunstobject Wierum dorp	Het kunstobject 'Vissersmonument Wierum' nabij km 49,4 wordt versterkt. Onder het object wordt een kleilaag aangebracht. De bestaande verharding (klinkers) wordt teruggebracht op gestabiliseerd zand. Bij Peazens-Moddergat is geen maatregel nodig bij het monument.
veeroosters buitenzijde	Veeroosters aan de buitenzijde worden onderaan de opgangen geplaatst. Op twee locaties (km 47,6 en km 51,9) wordt dwarsafrastering geplaatst op het asfalt op het buitentalud om fietsers te weren. Ook hier komen veeroosters in combinatie met een hek. De asfaltbekleding wordt direct tegen de constructie aangestort. De funderingslaag onder het waterbouwasfaltbeton wordt ook onder de veeroosters aangebracht.
veedrinkbak	De twee bestaande veedrinkbakken op 1 m naast het binnentalud worden versterkt door een kleilaag onder veedrinkbakken aan te brengen. Rondom de bakken worden grasbetonstenen aangebracht.

5.4 Gebruik

Functies

Het uitgangspunt voor de gebruiksfase is dat de huidige functies op en naast het dijklichaam zoveel mogelijk doorgang blijven vinden. Door de verbeteringen van recreatieve routes treedt er een toename op in recreatief verkeer. Tussen het Garnalenfabriekje en het museum in Peazens-Moddergat zullen meer voetgangers zijn. De fietsroute Op Paad lâns it Waad, met twee nieuwe dijkopgangen en het vervangen van hekken door veeroosters, zal leiden tot meer fietsverkeer.

Wel vervalt een deel van het agrarische gebruik dat nu landinwaarts van de huidige teensloot plaatsvindt. Deze gebieden worden aangekocht, indien mogelijk in minnelijke verwerving. Als geen (minnelijke) overeenstemming bereikt kan worden over de aankoop, dan heeft het Wetterskip met het oog op het waarborgen van de waterveiligheid in het uiterste geval de mogelijkheid om de zogenaamde onteigeningsprocedure in gang te zetten. De eigenaar zal in dat geval de gronden en het gebruik daarvan tegen een door de rechter vast te stellen schadeloosstelling over moeten dragen aan het Wetterskip Fryslân. Dit is mogelijk op basis van het projectbesluit waarvoor deze MER wordt opgesteld.

Na de dijkverbetering worden de beschermingszones in de Waterschapsverordening en de ruimtelijke reserveringszones aangepast aan de uitgevoerde werkzaamheden (zie paragraaf 2.1). Deze kennen beperkingen voor het gebruik van de grond. Daarmee kunnen er bij meer woon- en werkfuncties beperkingen optreden.

In het plangebied binnen deeltraject 't Skoar liggen percelen waarbinnen opslag van gas plaatsvindt. De explosieaandachtsgebieden van 't Skoar 16 en 22 liggen binnen het ruimtebeslag van de dijkverbetering. De dijkverbetering heeft geen invloed op de aandachtsgebieden. De aandachtsgebieden blijven gehandhaafd.

Beheer en onderhoud dijk

De dijk en de bestaande dijkopgangen moeten na de verbetering kunnen worden beheerd. Wetterskip Fryslân voert het beheer omdat zij verantwoordelijk is voor zorg aan dijken in haar beheergebied (zogenaamde zorgplicht). Deze zorg bestaat uit beheer en onderhoud.

Beheer van de dijk gaat over activiteiten die nodig zijn om de dijk zijn functies duurzaam te laten vervullen, bijvoorbeeld:

- de periodieke inspectie van de waterkering;
- het uitvoeren van onderhoud als dat noodzakelijk is;
- calamiteitenbestrijding tijdens hoogwater;
- het beschermen door een ontheffingen- of vergunningenbeleid: dit beleid is erop gericht om uit waterveiligheidsoogpunt ongewenste situaties te voorkomen.

Over het algemeen zal het beheer vergelijkbaar zijn met de huidige situatie. Onderhoud gaat over het behouden van de kwaliteit van de dijk, bijvoorbeeld:

- direct noodzakelijk onderhoud: 'regulier' onderhoud gericht op het herstel van ontstane schade, bijvoorbeeld het aanvullen van een kale plek in het buitentalud na storm;
- groot onderhoud (middellange termijn): periodiek noodzakelijk onderhoud, bijvoorbeeld noodzakelijke ophogingen om het profiel terug te brengen.

Beheer en onderhoud Nesserwei

De Nesserwei wordt in de nieuwe situatie beheerd en onderhouden door gemeente Noardeast-Fryslân.

5.5 Toets doelstellingen

Paragraaf 1.3 benoemt de doelstellingen van het project. Het doel van het project Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is de dijk te verbeteren, zodat vanaf 2034 de dijk voor langere tijd aan de huidige wettelijke norm voor waterveiligheid en de behoeften van de beheerorganisaties voldoet. Met het ontwerp voldoet het hele dijktraject aan de gestelde waterveiligheidsnorm. Dit is toegelicht in de technische onderbouwing ontwerp, veiligheidsopgave (Witteveen+Bos, 2025b). Het beschermingsniveau voor alle woon-, en werkfuncties blijft gelijk aan de referentiesituatie.

Daarnaast wordt er binnen 1DYK gezocht naar mogelijkheden om het gebied te verrijken en de natuur te herstellen. Kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering worden in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt. Het ontwerp voor Ternaard | Peazens-Moddergat bevat de volgende meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen en draagt daarmee bij aan de opgave om het gebied te verrijken:

- Op Paad lâns it Waad, voor zover het de onderdelen op de dijk betreft;
- Moddergat, dijk van een verhaal, voor zover het de onderdelen op de dijk betreft;
- Kruidenrijke vegetatie op dijk.

5.6 Genomen mitigerende en compenserende maatregelen

Tijdens de planuitwerking is het voorkeursalternatief nader ontworpen en zijn, ook vanuit milieu, maatregelen voorgesteld om positieve milieueffecten te vergroten (optimalisaties), of negatieve milieueffecten te verkleinen of te voorkomen (mitigeren). Wanneer het verkleinen van negatieve milieueffecten binnen het project niet mogelijk is, is het soms wel mogelijk om de getroffen functies en waarden gelijkwaardig ergens anders terug te brengen (compensatie).

De maatregelen in deze paragraaf zijn meegenomen in het ontwerp en worden geborgd in het projectbesluit, de aangevraagde vergunningen of in de eisen aan de aannemer in het contract van het Wetterskip met de aannemer. De maatregelen in paragraaf 5.8 zijn aanvullend en waren ten tijde van de effectbeoordeling nog niet geborgd in de planuitwerking.

Natuur

Het ruimtebeslag van de dijkverbetering op de binnendijkse dijkvloot, leidt tot aantasting van een KRW-water. Hiervoor is vereffening nodig. Deze vereffening is opgenomen in ontwerp. Daarnaast zijn buitendijks maatregelen genomen om ruimtebeslag op het Natura 2000-gebied Waddenzee en het KRW-waterlichaam Waddenzee vastelandskust te vermijden. Deze maatregelen zijn beschreven in paragraaf 5.3.

Op delen van de dijk wordt de grasbekleding versterkt. In de aanlegfase wordt de bovenste 10 cm van de grasbekleding afgefreest en in depot gezet. Deze zogenaamde toplaag wordt na afronding van de werkzaamheden teruggebracht op de dijk. De zaadbank van soorten die in de huidige situatie aanwezig zijn, blijft daardoor behouden. Daarnaast wordt voorafgaand aan de werkzaamheden geïnventariseerd welke Rode Lijstsoorten aanwezig zijn. Zaden van deze soorten worden verzameld, gedroogd, en na afronding van de werkzaamheden uitgezaaid. Op deze manier wordt geborgd dat Rode Lijstsoorten die nu aanwezig zijn kunnen terugkomen.

De losgestorte breuksteen in de teenconstructies wordt, ter plaatse van de voorlanden, na het plaatsen overlaagd met grond. De laag grond is na zetting boven op de breuksteen minimaal 20 cm hoog. Als besloten wordt om gepenetreerde breuksteen toe te passen (als variant voor losgestorte breuksteen), is nog steeds overlaging met grond nodig. De laag grond is na zetting boven op de gepenetreerde breuksteen in dat geval minimaal 30 cm hoog. De toplaag van de aan te brengen grond bestaat uit de toplaag die eerder van de bestaande dijk is afgefreest en in depot is gezet.

De breuksteen waarmee de voorlanddam op 't Skoar wordt versterkt, wordt na plaatsing overlaagd met grond. De laag grond is na zetting boven op de breuksteen minimaal 30 cm hoog. Hiervoor geldt ook dat de toplaag bestaat uit de toplaag die eerder van de bestaande voorlanddam is. Door het aanbrengen van een zand-/grondlaag op de breukstenen kan de voorlanddam weer begroeid raken en vormt deze geen barrière voor onder andere kuikens.

De locatie van de twee nieuwe dijkopgangen is mede bepaald op basis van een analyse die eerder tijdens de planuitwerking heeft plaatsgevonden. Uit die analyse bleek dat het onwenselijk is dat verstoring op het buitentalud van de dijk bij de kwelder van 't Skoar en de kwelder van Wierum toeneemt. De nieuwe dijkopgangen zijn nu zo gesitueerd dat het buitentalud van de dijk bij 't Skoar en Wierum geen onderdeel is van een doorgaande buitendijkse (fiets)route. Daarnaast worden bij 't Skoar en Wierum langs- en dwarsafrasteringen geplaatst, om buitendijkse doorgang ook fysiek te beperken. Deze maatregel voorkomt een toename van verstoring op deze locaties.

Erfgoed

Als uitgangspunt is meegenomen dat de herdenkingsmonumenten en culturele kunstwerken op de dijk, als het noodzakelijk is deze te verplaatsen, bij de dijkverbetering tijdelijk netjes worden opgeslagen en weer in goede staat worden teruggebracht. Dit uitgangspunt wordt geborgd in het contract van het Wetterskip met de aannemer.

Voor de voorlanddam op de kwelder bij 't Skoar geldt dat deze ligt in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Hier is nog geen aanvullend archeologisch onderzoek uitgevoerd. Mogelijk is hier nog booronderzoek nodig met een eventueel nader waarderend onderzoek of een opgraving, of kan archeologische begeleiding van de werkzaamheden plaatsvinden. Uit het uitgevoerde booronderzoek langs de dijk bleken er nog vier locaties met hoge verwachtingswaarden over te zijn. Voor deze vier locaties wordt een proefsleuvenonderzoek of direct een archeologische opgraving uitgevoerd.

Met de maatregelen wordt het archeologische archief gedocumenteerd en eventuele vondsten buiten de bodem behouden (ex situ). Behoud in de oorspronkelijke context in de bodem heeft wettelijk gezien de voorkeur, maar in de bepaling van het ruimtebeslag is de archeologische waarde niet leidend geweest. Het

gaat om een relatief beperkt ruimtebeslag en er spelen ook belangen vanuit waterhuishouding, waterveiligheid en natuur.

Mocht er in de vrijgegeven gebieden een archeologische vondst worden gedaan, dan geldt er een wettelijke meldplicht: iedereen die een voorwerp vindt waarvan hij vermoedt dat het om een archeologische vondst gaat, is volgens de Erfgoedwet verplicht dit zo spoedig mogelijk te melden. Dit kan via een vondstvermeldingsformulier bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Gebruiksfuncties

Voor gebruiksfuncties zijn de volgende mitigerende maatregelen genomen:

- de verbeteringsmaatregelen vinden zoveel mogelijk binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk plaats. Om ruimtebeslag op particulier eigendom te minimaliseren is het ontwerp zoveel mogelijk geoptimaliseerd;
- het uitgangspunt opgenomen om het huidige gebruik zoveel mogelijk te behouden om afname van gebruiksmogelijkheden in de gebruiksfase te minimaliseren.

5.7 Effecten en beoordeling effecten aanwezigheid en gebruik

Onderstaande paragrafen gaan in op de effecten en de effectbeoordeling van de maatregelen die nodig zijn om de dijk te versterken, met uitzondering van de effecten door tijdelijk ruimtebeslag (werkruimte) en emissies van het werkmaterieel (hoofdstuk 6).

5.7.1 Overzicht effecten aanwezigheid en gebruik

Uit de effectbeoordeling volgen zeer negatieve effecten op bepaalde natuurcriteria, vooral in Wierum west, maar ook in andere deeltrajecten. Zo leidt de dijkverbetering bij Wierum west tot verlies van leefgebied voor bepaalde diersoorten, zoals de kleine marterachtigen. Ook is er hier een verlies van bomen in een bosje met de status Natuur buiten NNN. Voor Natura 2000 is het zeer negatieve effect uit de verkenning voor habitattypen en vogelrichtlijnsoorten afgewend. Zeer negatieve gevolgen voor enkele gebruiksfuncties zijn niet uitgesloten. Op drie percelen in Wierum oost kan de woonkwaliteit negatief beïnvloed worden door ruimtebeslag. Er is sprake van negatieve effecten vanwege de vermindering van de beschikbare landbouwgrond in enkele deeltrajecten.

Er resteren nog verschillende negatieve effecten, met name vanuit de thema's energie en materialen, landschap en erfgoed. Ook wordt het traditionele Waddendijkprofiel aangepast door de toevoeging van een bredere buitenberm en een knik in het buitentalud. De damwand in Peazens-Moddergat heeft een kleine kans op negatieve effecten vanwege grondwatereffecten.

Daarnaast zijn er nog verschillende positieve effecten op het gebied van hoogwaterveiligheid (robuustheid van de dijk), vrijkomen van herbruikbare materialen bij de dijkverbetering, bodemkwaliteit omdat een verontreiniging in de dijk wordt verwijderd, verbeteringen voor recreatieve routes, werkkwaliteit (toerisme). Er is bij 't Skoar een positief effect voor vogelsoorten, omdat verstoring door fietsers wordt beperkt. Een deels kruiden-/soortenrijke dijkbekleding heeft een bijdrage aan de biodiversiteit en het verflauwen van het dijktaalud leidt tot een vergroting van ecologisch relevant areaal van het binnendijkse water, daarmee worden enkele kleinere kansen voor natuurontwikkeling ingezet. De verkeerswijzingen leiden soms tot positieve (Peazens-Moddergat), soms tot negatieve effecten (Wierum oost). De navolgende paragrafen gaan op de effectbeoordeling in.

Tabel 5.5 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
hoogwater- veiligheidsfunctie	flexibiliteit	0	0	0	0	-
	robuustheid	+	+	+	+	+
	beheerbaarheid	0	0	0	0	-
	beproefdheid	0	0	0	0	0
energie	energiegebruik	-	-	-	-	-
materialen	MKI-waarde	-	-	-	-	-
	primair materiaalgebruik	0	-	+	0	-
	hergebruik van vrijkomende materialen	+	+	+	+	+
natuur	Natura 2000 - habitattypen	0	0	0	0	0
	Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	0	+	0	0	0
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	0	0	--	0	0
	Natuurnetwerk Nederland	0	-	0	0	0
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	0	0	--	0	0
	houtopstanden en bomen (vernietiging)	0	0	--	0	0
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	0	0	0	0	0
	Kaderrichtlijn Water	--	0	--	0	0
	kansen voor natuurontwikkeling	+	+	+	+	+
	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0	0	0	+	0
bodem	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	+	+	++	+	+
water	waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	0	0	0	0	0
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	0	0	0	0	-
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	0	0	0	0	0
landschap	landschapstype en -structuur	-	-	-	-	-
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	0	0
	aardkundige waarden	0	0	-	-	0
	belevingswaarde dijk en omgeving	-	0	-	-	0
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	-	-	-
	historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	0	0	0	0	0
	archeologische (verwachtings)waarden	0	-	-	-	0

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
gebruiksfuncties	woningen	0	0	0	0	0	0
	woonkwaliteit	0	0	0	0	--	0
	bedrijfspanden en areaal (waaronder landbouw)	--	0	--	0	--	0
	werkkwaliteit (waaronder landbouw)	0	0	0	+	0	+
	recreatieve gebieden en - verbindingen	+	+	+	+	+	+
	recreatiekwaliteit	0	0	0	0	0	0
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	0	0	0	0	-	+
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0	0	0	0
	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving	+	+	+	+	+	+

5.7.2 Hoogwaterveiligheidsfunctie

Overzicht hoogwaterveiligheidsfunctie

Tabel 5.6 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor de hoogwaterveiligheidsfunctie van de dijk. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.6 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - hoogwaterveiligheidsfunctie

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
hoogwater-veiligheidsfunctie	flexibiliteit	0	0	0	0	0	-
	robuustheid	+	+	+	+	+	+
	beheerbaarheid	0	0	0	0	0	-
	beproeftheid	0	0	0	0	0	0

Flexibiliteit

Effectbeschrijving

De vorm en materialisatie in het ontwerp zijn relevant ten aanzien van flexibiliteit. Hieronder volgt een korte beschrijving van het ontwerp en de effecten (als die er zijn):

- harde bekleding: overal wordt de harde bekleding (buitendijks) versterkt;
- buitenberm: overal wordt het buitentalud aangepast;
- binnenberm: in deeltrajecten Polder, 't Skoar (deels), Wierum west en Wierum oost wordt de vorm van de binnenberm aangepast;
- watergang: in deeltrajecten Polder, 't Skoar (deels), Wierum west en Wierum oost (bij de Nesserwei, ongeveer 500 m) wordt het sloottalud (dijkzijde) verflauwd en de slootbodem verhoogd (verontdieping). Verder wordt het sloottalud (landzijde) landwaarts verlegd in Wierum west. In Wierum oost, bij de Nesserwei, worden sloten samengevoegd en verlegd;

- asverlegging: in deeltrajecten Wierum dorp en Peazens-Moddergat wordt buitenwaarts versterkt. Door het toepassen van een L-wand in de teenconstructie blijft de buitenteen min of meer op dezelfde plek;
- constructie: in deeltraject Peazens-Moddergat (bij het Wiel, ongeveer 200 m) wordt drainage met damwand aangebracht (gecombineerde maatregel) voor stabiliteit. De aanwezigheid van een damwand binnendijs zorgt voor een beperking van de aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van de waterkering ten opzichte van de huidige situatie. Een damwand legt de kering namelijk voor een deel vast, omdat de damwand ontworpen wordt voor een ontwerplevensduur van 100 jaar in plaats van 50 jaar die voor het grondlichaam is aangehouden. Het vervangen van een damwand vergt een relatief grote inspanning, waardoor het verstandig is om nu een zwaardere damwand te plaatsen met een langere ontwerplevensduur (100 jaar). Het gevolg is dat de damwand bij de volgende dijkverbetering (na 50 jaar) een restlevensduur heeft van 50 jaar, waardoor het aannemelijk is dat bij een toekomstige dijkverbetering opnieuw een oplossing met damwand wordt gekozen.

De beslismogelijkheden voor de dijkverbetering zijn beschreven in het document 'Toekomstbestendig Versterken Friese Waddenzeekust' (Witteveen+Bos, 2020b). Hierin geven adaptatiepaden inzicht in strategische keuzemogelijkheden voor de Friese Waddenzeekust voor zeespiegelstijgingen op de lange termijn. Hierin staan drie mogelijke oplossingsrichtingen (met een gesloten kering, meebewegen en zeewaarts versterken). Het versterken van de huidige kering past in de oplossingsrichting beschermen met een gesloten kering. Door de keuze voor dit ontwerp, vallen er geen adaptatiepaden af, waardoor in de toekomst ook voor een andere oplossingsrichting gekozen kan worden. Zo kan in de toekomst het voorland worden verbreed (zeewaarts), of kunnen dubbele dijken worden aangelegd (meebewegen). Zoals hierboven is opgemerkt, zorgt een damwand met een levensduur van 100 jaar er voor dat overstappen naar een ander dijkconcept in de toekomst minder voor de hand ligt.

Effectbeoordeling

Het ontwerp heeft een vergelijkbare aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van de waterkering als de referentiesituatie (0). Uitzondering hierop is Peazens-Moddergat waar het ontwerp een afname van de aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van de waterkering heeft ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt door de aanwezigheid van een damwand binnendijs (-). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling voor flexibiliteit in de verkenning.

Robuustheid

Effectbeschrijving

Het ontwerp voldoet aan de eisen vanuit waterveiligheid en is sober en doelmatig ontworpen. Er is daardoor geen extra robuustheid aanwezig.

Effectbeoordeling

Het voldoen aan de waterveiligheid is een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (+). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling voor robuustheid in de verkenning.

Beheerbaarheid

Effectbeschrijving

De bekleding is vergelijkbaar met de referentiesituatie. Daarmee ook de inspecteerbaarheid, beheer, en onderhoud daarvan. Verder, in deeltraject Peazens-Moddergat (bij het Wiel, over ongeveer een lengte van 200 m) wordt een drainagesysteem aangebracht met een ondergrondse damwand (gecombineerde maatregel). De werking van de drainage valt lastig te inspecteren en leidt tot meer beheer en onderhoud.

Effectbeoordeling

De beheerbaarheid is vergelijkbaar met de referentiesituatie (0). Uitzondering hierop is Peazens-Moddergat waar de drainage in het ontwerp leidt tot een afname in inspecteerbaarheid en een toename van beheer en onderhoud ten opzichte van de referentiesituatie (-). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling voor beheerbaarheid in de verkenning.

Beproefdheid

Effectbeschrijving

Het ontwerp gaat uit van grond en traditionele bekledingen. De bekledingen worden op een vergelijkbare manier toegepast als in de huidige situatie. Verder, in deeltraject Peazens-Moddergat (bij het Wiel, ongeveer 200 m) wordt een drainage aangebracht met een ondergrondse damwand (gecombineerde maatregel). Zowel de damwand als drainage zijn beproefde maatregelen.

Effectbeoordeling

De beproefdheid is vergelijkbaar met de referentiesituatie (0). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling voor beproefdheid in de verkenning.

5.7.3 Energie en materialen

Overzicht energie en materialen

Tabel 5.7 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema energie en materialen. In alle deeltrajecten is er een negatief effect op energiegebruik, omdat fossiel energiegebruik niet wordt gecompenseerd. De MKI-waarde wordt geschat tussen de 0 EUR-MKI en 500 EUR-MKI per meter voor alle deeltrajecten (-). Er wordt ingeschat dat in totaal 51 % van het te gebruiken materiaal van buiten het plangebied moet worden aangevoerd, maar dit aandeel verschilt per deeltraject. Er is positief effect op vrijkomende materialen, omdat wordt ingeschat dat ongeveer 75 % van de vrijkomende materialen herbruikbaar is. Hiernavolgend worden de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium gegeven. De effecten op energiegebruik en de MKI-waarde zijn enkel voor de dijk als geheel bekend, niet per deeltraject. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.7 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - energie en materialen

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
energie	energiegebruik	-	-	-	-	-	-
materialen	MKI-waarde	-	-	-	-	-	-
	primair materiaalgebruik	0	-	+	-	0	-
	hergebruik van vrijkomende materialen	+	+	+	+	+	+

Energiegebruik

Effectbeschrijving

De effecten van het energiegebruik tijdens de gebruiksfase zijn afkomstig van materieelgebruik met fossiele brandstoffen als energiebron (bijvoorbeeld voor maaibeheer). Voor dit criterium wordt beschouwd of het ontwerp de mogelijkheid biedt tot het opwekken van duurzame energie (bijvoorbeeld het toepassen van zonnepanelen) om de emissies van de fossiele brandstoffen in de gebruiksfase te compenseren. Het fossiel energiegebruik is potentieel te compenseren door het opwekken van duurzame energie, maar dit wordt niet daadwerkelijk gecompenseerd.

Effectbeoordeling

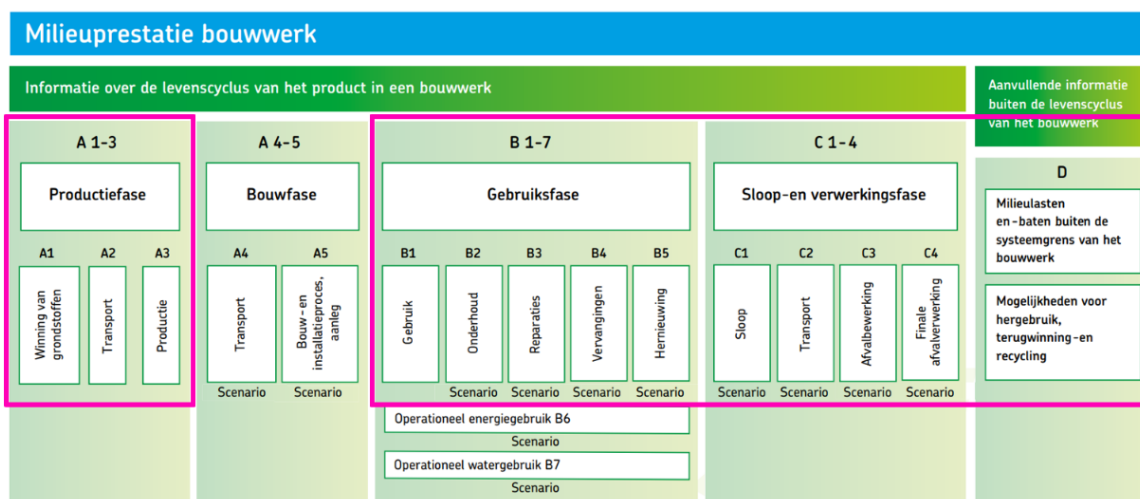
Omdat er geen energie wordt opgewekt, maar wel wordt verbruikt, is sprake van een negatief effect (-). Dit geldt voor alle deeltrajecten. De beoordeling voor het criterium energiegebruik is hetzelfde als in MER deel 1.

MKI-waarde

Effectbeschrijving

De effecten op het klimaat tijdens de aanwezigheid en het gebruik van de dijk worden beoordeeld op basis van de milieu-impact van de hele dijk tijdens de productie-, gebruik- en sloop- en verwerkingsfase (zie afbeelding 5.30). In de afbeelding te zien dat de bouwphase niet omkaderd is, de bouwphase wordt niet meegenomen in de beoordeling van aanwezigheid en gebruik, maar in de beoordeling van de aanlegfase (zie paragraaf 6.2.3). De milieu-impact is berekend met een MKI-berekening (Witteveen+Bos, 2025e). De MKI is een indicator voor de milieu-impact waarbij relevante milieudata van een project in één score wordt uitgedrukt in euro (meer uitleg hierover wordt gegeven in bijlage III).

Afbeelding 5.30 Scope van MKI-waarde voor de gebruiksfase van het ontwerp (roze omkaderd)



De totale impact (aanleg en gebruiksfase) van het ontwerp is 3,8 miljoen EUR-MKI (minimumscenario zonder toeslag (zie voor uitleg Bijlage III)) (Witteveen+Bos, 2025e). Dit komt overeen met 330 EUR-MKI per meter dijk. Tabel 5.8 geeft de totale MKI-waarde en de verwachte CO₂-eq weer van het ontwerp.

MKI-waarde per meter dijk

De MKI-waarde per meter strekkende dijk is berekend op basis van de MKI-waarde van de hele dijk Ternaard – Peazens-Moddergat (basisscenario zonder toeslag, zie voor uitleg Bijlage III)). In het ontwerp wordt uitgegaan van een lengte van de dijk van 11,5 km.

Specifiek voor de gebruiksfase zijn de MKI-waarden van de productie-, gebruik- en sloop- en verwerkingsfase uit de MKI-berekening bij elkaar opgeteld (dit zijn de roze omkaderde fases in Afbeelding 5.30 en afbeelding 5.31 en de blauw gearceerde kolommen in tabel 5.8) (Witteveen+Bos, 2025e). De uiteindelijke MKI-waarde voor de gebruiksfase is 2,6 miljoen EUR-MKI (minimumscenario zonder toeslag). Dit komt overeen met 222 EUR-MKI per meter dijk.

De MKI-waarde voor de gebruiksfase betreft 67 % van de totale MKI (minimumniveau zonder toeslag). Dit percentage is bepaald door de absolute waarden te delen door het totaal, en komt 1 % lager uit dan wanneer de procentgetallen bij elkaar opgeteld worden. Dit komt door tussentijdse afrondingsverschillen naar boven in de % MKI. Afbeelding 5.31 geeft de hoeveelheid MKI per fase weer. Verder is te zien dat de sloop- en verwerkingsfase een negatieve waarde heeft. Voor veel materialen worden milieubaten gerekend voor recycling en hergebruik, waardoor deze MKI-waarde negatief wordt.

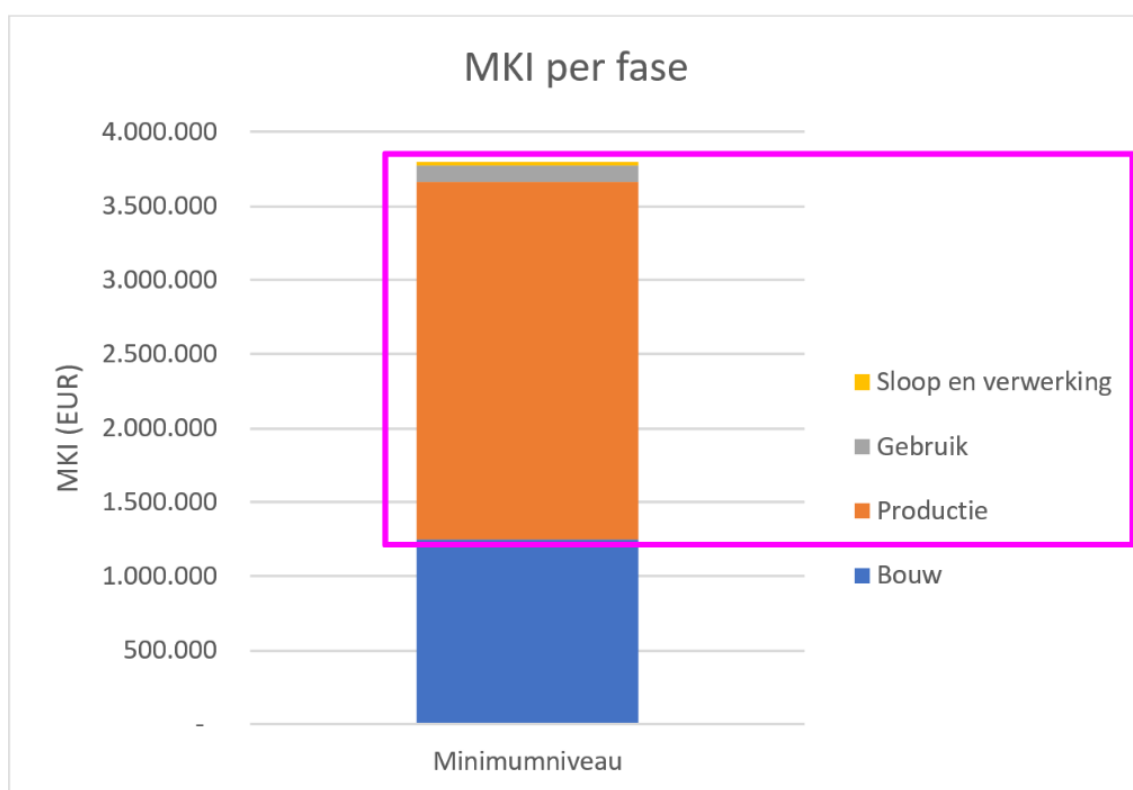
Tabel 5.8 MKI en Global Warming Potential (GWP) van het voorkeursalternatief. De blauwe kolommen zijn de MKI-levenscyclifasen die samen de gebruiksfase representeren (Witteveen+Bos, 2025e)

Scenario	Productie (EUR MKI)	Bouw (EUR MKI)	Gebruik (EUR MKI)	Sloop- en verwerkingsfase (EUR MKI)	Totaal MKI* (EUR MKI)	Totaal GWP (CO ₂ -eq)
Minimumniveau	2.419.665	1.245.398	109.776	22.084	3.796.924	75.000 ton
% (MKI)	64 %	33 %	3 %	1 %	100 %	

* Totaal MKI = MKI van de hele dijk voor de hele levenscyclus (MKI fase A-D, zonder 30 % toeslag)

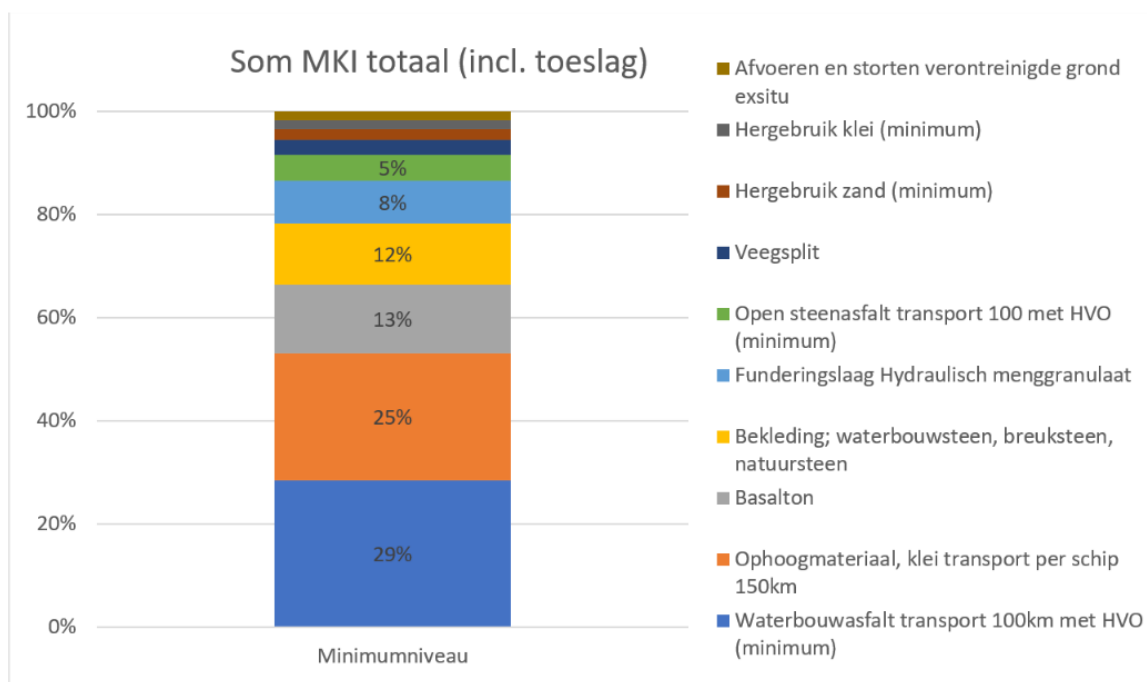
Genoteerd getal en percentage komt in de optelling anders uit door afrondingsverschillen.

Afbeelding 5.31 MKI van het voorkeursalternatief. De MKI-levenscyclifasen die de gebruiksfase representeren zijn: productie, gebruik en sloop en verwerking (roze omkaderd) (Witteveen+Bos, 2025e)



In afbeelding 5.32 is de totale MKI-waarde van het ontwerp uitgesplitst naar top-10 materialen (overige materialen zijn samengevat onder 'overig'). Met name waterbouwasfalt en klei hebben een grote impact.

Afbeelding 5.32 Zwaartepuntanalyse van het materiaalgebruik naar top-10 materialen (Witteveen+Bos, 2025e)



Effectbeoordeling

De MKI-waarde per meter dijk bevindt zich tussen de waarde van 0 EUR-MKI en 500 EUR-MKI (-). De MKI-waarde is voor heel Ternaard – Peazens-Moddergat berekend en niet voor de afzonderlijke deeltrajecten. De beoordeling is doorgezet per deeltraject. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling in MER deel 1.

Primair materiaalgebruik

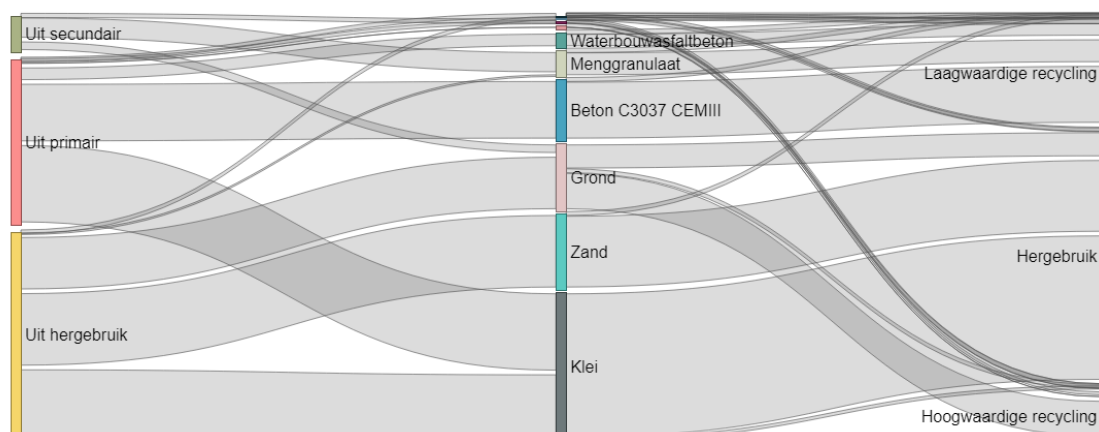
Effectbeschrijving

De effecten van primair materiaalgebruik tijdens de gebruiksfase zijn zeer bepalend voor de totale MKI-waarde van het ontwerp. Want het gebruik van primaire materialen heeft een hoge impact op de milieukosten van het ontwerp. In de beoordeling wordt beschouwd wat het verwacht aandeel primair materiaalgebruik is per deeltraject, waarbij een hoger percentage leidt tot een negatievere beoordeling.

Voor het bepalen van het primair materiaalgebruik is gebruikgemaakt van de hoeveelhedenstaat (Witteveen+Bos, 2025d). En om dit inzichtelijk te maken is een Material Flow Analysis gemaakt. Afbeelding 5.33 geeft een overzicht van de herkomst en eindbestemmingen van de top 10 toegepaste materialen gebaseerd op massa. In deze afbeelding is duidelijk te zien dat de materialen voor het grootste gedeelte bestaat uit hergebruikte of primaire materialen. De eindbestemming van deze materialen is voornamelijk hergebruik gevolgd door hoogwaardige recycling en laagwaardige recycling.

Afbeelding 5.33 Material flow analysis van Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat (Witteveen+Bos, 2025e)

Material Flow Analysis



Naar verwachting wordt er voor het ontwerp 1.792.232 ton materialen gebruikt. Hiervan is naar verwachting 913.123 ton nieuw geleverd, oftewel primair materiaal (Witteveen+Bos, 2025d). Dit komt neer op ongeveer 51 % van het totale materiaalgebruik. Het gaat hierbij voornamelijk om klei en beton. Ten opzichte van MER deel 1 is het percentage primaire materialen met ongeveer 13 % gedaald, dit komt doordat in het huidige uitvoeringsplan meer vrijkomende grond wordt toegepast. Kanttekening hierbij is dat de totale hoeveelheid materiaal van de hele dijkverbetering is toegenomen met ongeveer 20 % doordat er door ontwerpwijzigingen meer zand benodigd is.

De verwachting van het percentage primair materiaalgebruik in het dijkontwerp is per deeltraject uiteengezet in tabel 5.9. De totstandkoming van deze tabel wordt toegelicht in bijlage III. Polder en Wierum west hebben een laag aandeel primair materiaalgebruik, omdat deze deeltrajecten een grote hoeveelheid grond opnieuw gebruiken. Wierum oost heeft een flinke hoeveelheid klei onder de leeflaag die ook grotendeels kan worden aangebracht met vrijkomend klei. De deeltrajecten 't Skoar, Wierum dorp en Peazens-Moddergat hebben een relatief hoog aandeel primair materiaalgebruik, omdat hier naar verhouding veel nieuw geleverde materialen worden gebruikt en deze deeltrajecten minder lang zijn, waardoor dit percentueel zwaarder telt.

Tabel 5.9 Verwacht aandeel primair materiaalgebruik per deeltraject (op basis van de beschrijving in bijlage III en hoeveelheden uit Witteveen+Bos, 2025d)

	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
% primair materiaalgebruik	50 %	71 %	44 %	77 %	55 %	78 %

Effectbeoordeling

Het aandeel primair materiaalgebruik voor heel Ternaard – Peazens-Moddergat wordt geschat op ongeveer 51 % van het totaal benodigd materiaal. Per deeltraject verschilt het aandeel primair materiaalgebruik, zoals te zien in tabel 5.9. Het deeltraject Wierum west scoort positief (+), de deeltrajecten Polder en Wierum-oost scoren neutraal (0), dit is positiever dan in de verkenningsfase toen alle deeltrajecten meer dan 55 % primair materiaalgebruik hadden. De deeltrajecten 't Skoar, Wierum dorp en Peazens-Moddergat scoren negatief (-) omdat het materiaalgebruik niet aansluit bij de ambitie van de Unie van Waterschappen om in 2030 50 % circulair (maximaal 50 % primaire en niet-hernieuwbare grondstoffen) te werken.

Hergebruik van vrijkomende materialen

Effectbeschrijving

Naast de materialen die nodig zijn bij de dijkverbetering komen er ook heel veel materialen vrij. Ook deze effecten van het hergebruik van materialen zijn zeer bepalend voor de totale MKI-waarde van het ontwerp en de gebruiksfase. Want het hergebruiken van vrijkomende materialen hebben een minder grote milieu-impact dan nieuwe materialen toepassen. Enerzijds hoeven er minder grondstoffen afgevoerd te worden, anderzijds zijn er minder nieuwe materialen nodig. In de beoordeling wordt beschouwd wat het verwacht aandeel hergebruik van vrijkomende materialen per deeltraject is.

Voor het bepalen van het aandeel hergebruik van vrijkomende materialen is wederom gebruikgemaakt van de hoeveelhedenstaat (Witteveen+Bos, 2025d) en de Material Flow Analysis diagram in afbeelding 5.33.

Naar verwachting komt er in het project 1.164.805 ton materialen vrij uit de dijk. Hiervan kan naar verwachting 879.109 ton worden hergebruikt in de dijkverbetering. Ten opzichte van de totale hoeveelheid vrijkomend materiaal, komt dit neer op ongeveer 75 % hergebruik (Witteveen+Bos, 2025d). Het gaat hierbij voornamelijk om klei, zand en grond. Dit betreft ongeveer 25 % meer materiaal en ongeveer 20 % meer hergebruik dan in MER deel 1 ingeschat werd.

Het percentage hergebruik van vrijkomende materialen in het dijkontwerp is per deeltraject uiteengezet in tabel 5.10. In de berekening is gerekend met de hoeveelheid toegepaste vrijgekomen en dus hergebruikte stromen ten opzichte van het totaal aan toegepaste stromen per deeltraject. Hierbij is de uitwisseling van materialen tussen deeltrajecten niet verrekend omdat het uitgangspunt in het uitvoeringsplan (Witteveen+Bos, 2025d) is dat alle vrijkomende materialen die kunnen worden hergebruikt worden opgeslagen in een depot. Van daaruit worden ze projectbreed teruggebracht. Uiteindelijk kan er in de aanlegfase voor worden gekozen om vrijkomende materialen direct in hetzelfde deeltraject te verwerken, zonder tussentijdse opslag in depot (zie ook paragraaf 6.1.13 Grondbalans).

Mede door het aanvullend hergebruik van vrijkomend zand komen alle deeltrajecten nu boven de 50 % hergebruik van vrijkomende materialen uit.

Tabel 5.10 Verwacht aandeel hergebruik van vrijkomende materialen per deeltraject (op basis van de beschrijving in bijlage III en hoeveelheden uit Witteveen+Bos, 2025d)

	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens- Moddergat
% hergebruik van vrijkomende materialen	79 %	72 %	79 %	54 %	79 %	58 %

Effectbeoordeling

Het aandeel hergebruikt materiaalgebruik is naar verwachting 75 % van het totaal vrijkomend materiaal. Voor de dijk als geheel en voor alle deeltrajecten sluit dit aan bij de ambitie van de Unie van Waterschappen om in 2030 50 % circulair te werken (minimaal 50 % van de vrijkomende materialen vindt een nieuwe bestemming) daarom krijgen alle deeltrajecten een positieve beoordeling (+). In MER deel 1 kreeg het deeltraject Polder een neutrale beoordeling, en het deeltraject 't Skoar een negatieve beoordeling, omdat in MER deel 1 het vrijkomend zand werd afgevoerd. Nu wordt het hergebruikt.

5.7.4 Natuur

Overzicht natuur

Tabel 5.11 geeft een overzicht van de beoordeling voor de permanente effecten van de dijkverbetering voor het thema natuur. De beoordeling is gebaseerd op een passende beoordeling, een soortentoets, een

natuurtoets en twee toetsen voor de Kaderrichtlijn Water (binnen- en buitendijks) die voor het project zijn opgesteld. In deze toetsen en in bijlage IV is de referentiesituatie beschreven en zijn de effecten van de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat beoordeeld. In deze paragraaf is hiervan een samenvatting opgenomen. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.11 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - natuur

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
natuur	Natura 2000 - habitattypen	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten	0	0	0	0	0	0
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	0	+	0	0	0	0
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	0	0	--	0	0	0
	Natuurnetwerk Nederland	0	-	0	0	0	0
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	0	0	--	0	0	0
	houtopstanden en bomen (vernietiging)	0	0	--	0	0	0
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	0	0	0	0	0	0
	Kaderrichtlijn Water	--	0	--	0	--	0
	kansen voor natuurontwikkeling	+	+	+	+	+	+

Natura 2000 - habitattypen

Effectbeschrijving

Zoals bijlage IV (methodebeschrijving natuur) aangeeft, is binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk geen Natura 2000-gebied aanwezig. Omdat het ontwerp binnen het beslag van de huidige dijk ligt, is er vaak geen ruimtebeslag op de Waddenzee. In het deeltraject Polder is wel sprake van ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied Waddenzee, doordat de voorlanddam op de kwelder bij 't Skoar wordt versterkt. Na voltooiing van de werkzaamheden is de potentie van de voorlanddam voor habitattypen vergelijkbaar met de huidige situatie. De werkzaamheden staan hiermee de ontwikkeling van habitattypen (en diens instandhoudingsdoelstellingen) in de Waddenzee niet in de weg. Het ruimtebeslag vindt plaats op 0,058 ha (ongeveer 580 m²) van het habitatype H0000 'met zekerheid geen habitatype' en 0,004 ha (ongeveer 40 m²) van het habitatype H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks). Het ruimtebeslag op H1330A Schorren en zilte graslanden is theoretisch, aangezien het plaatsvindt binnen een groter gekarteerd vlak waarbinnen voornamelijk H0000 aanwezig is, en dat gedeeltelijk (voor 10 %) uit H1330A bestaat. Gezien de iets hogere ligging van de voorlanddam en het aanwezige gras en verharding, is het zeer onwaarschijnlijk dat zich daadwerkelijk H1330A bevindt binnen het ruimtebeslag. Feitelijk is er dus geen sprake van permanent ruimtebeslag op H1330A. Omdat er geen permanent ruimtebeslag op H1330A plaatsvindt, leidt dit ook niet tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van H1330A.

Effectbeoordeling

Het ruimtebeslag in de gebruiksfase leidt niet tot significante gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen of aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Waddenzee, de potentie voor ontwikkeling van habitattypen verandert niet (0). De beoordeling van het aspect habitattypen is voor een

groot deel gelijk aan de beoordeling uit MER deel 1. Voor deeltraject Peazens-Moddergat wijkt de beoordeling af: deze was in de verkenning zeer negatief en is nu neutraal omdat er geen ruimtebeslag meer is.

Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten

Effectbeschrijving

Voor de gebruiksfase is het gebruik van de dijk, en verstoring die daarmee gepaard gaat, relevant. Verstoring kan alleen optreden wanneer soorten binnen de verstoringcontour van de dijk voorkomen. De Habitatrichtlijnsoorten nauwe korfslak en groenknolorchis vinden in en in de omgeving van het plangebied geen geschikt leefgebied; de juiste omstandigheden voor deze soorten ontbreken (respectievelijk kalkrijke terreinen met bladstrooisel en onbemeste grond onder invloed van basenrijk grondwater). Er zijn daarnaast geen recente waarnemingen (sinds 2010) van de soorten in de omgeving van het plangebied ('NDDF Verspreidingsatlas,' n.d.). Ook de Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis komt niet in het gebied voor. De Habitatrichtlijnsoorten bruinvis en de vissoorten zeepril, rivierpril en fint kunnen wel in de omgeving van het onderzoeksgebied voorkomen, maar komen alleen onder water voor. Ze zullen geen verstoring ondervinden van het gebruik van de dijk, omdat er nauwelijks overdracht van geluid van lucht naar water plaatsvindt. Ook van optische verstoring en verstoring door licht is geen sprake. Ten slotte kunnen de grijze zeehond en de gewone zeehond incidenteel voorkomen langs de dijk om te foerageren. Vanwege de ondiepte van de wateren is de omgeving van het plangebied echter niet van speciale betekenis voor de soorten. De dichtstbijzijnde rustplaatsen van zeehonden liggen op dusdanig grote afstand (ongeveer 3 km) dat ze buiten de effectafstand van verstoring van gebruik van de dijk (maximaal 1.500 m) in het plangebied liggen.

Effectbeoordeling

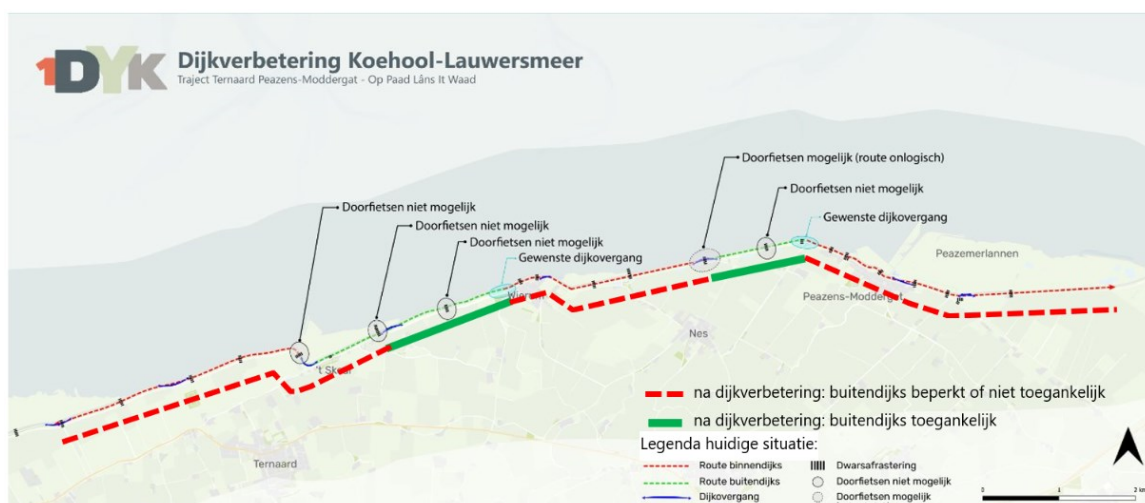
Voor de meeste Habitatrichtlijnsoorten van de Waddenzee is geschikt leefgebied binnen de effectcontour van het plangebied afwezig. Voor de in het water levende soorten geldt dat ze in de omgeving van het plangebied kunnen voorkomen, maar dat hun leefgebied niet verstoord of aangetast wordt door het gebruik van de dijk. Negatieve effecten en significante gevolgen zijn uit te sluiten (0). Dit komt overeen met de beoordeling in MER deel 1.

Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten

Effectbeschrijving

Tussen km 48,9 en km 49,1 wordt, aan de westzijde van Wierum, een nieuwe dijkopgang gerealiseerd. Daarnaast wordt tussen km 53,0 en km 53,2, ten westen van de garnalenfabriek bij Peazens-Moddergat, een nieuwe dijkopgang gerealiseerd. Na realisatie van de dijkopgangen is het mogelijk om buitendijks ononderbroken te fietsen op het buitentalud tussen Wierum en 't Skoar en tussen Peazens-Moddergat en de oostzijde van de kwelder bij Wierum. In de huidige situatie is het op beide delen niet mogelijk om ononderbroken buitendijks te fietsen (afbeelding 5.34). Dit heeft tot gevolg dat de verstoring van vogels op deze delen van de dijk toeneemt.

Afbeelding 5.34 Huidige en toekomstige toegankelijkheid van de binnen- en buitendijkse zijde van de dijk op het traject Ternaard tot en met Peazens-Moddergat



In het buitendijkse gebied tussen de kwelder van Wierum en Peazens-Moddergat is geen (potentieel) geschikt broedgebied voor Natura 2000-broedvogels aanwezig. Verstoring van Natura 2000-broedvogels is hier daarom uitgesloten. De kwelder bij 't Skoar is wel geschikt broedgebied voor Natura 2000-broedvogels. In de toekomstige situatie kan de verstoring op de (uiterste) oostzijde van de kwelder bij 't Skoar toenemen. Ter plaatse van de kwelder is het buitentalud echter niet als doorgaande route voor fietsers toegankelijk, terwijl dat in de huidige situatie nog wel het geval is. Hier neemt de verstoring door fietsers dus af, wat een positief effect heeft op de potentie van de kwelder bij 't Skoar als broedgebied. De effecten van een toename van verstoring op de oostzijde van de kwelder bij 't Skoar zijn beperkt, en hebben geen doorwerking op de (potentiële) geschiktheid van 't Skoar als broedgebied voor Natura 2000-broedvogels. Ook de kwelder bij Wierum heeft potentie als broedgebied voor broedvogels. Zowel bij de kwelder bij 't Skoar als bij de kwelder van Wierum worden langs- en dwarsafrastering geplaatst, zodat geen doorgaande route voor fietsers aanwezig is en een toename van verstoring wordt voorkomen. Significante gevolgen op broedvogels van de Waddenzee zijn uitgesloten.

Ook voor de Natura 2000 niet-broedvogels zijn de effecten van een toename van verstoring door het toevoegen van twee dijkopgangen beperkt. Voor de delen van de dijk tussen 't Skoar en Wierum, en tussen de kwelder van Wierum en Peazens-Moddergat, geldt dat de potentie als rust- en foerageergebied voor niet-broedvogels laag is omdat voorland hier afwezig is en het water bij hoogwater tot aan de dijk staat. De dijk en het gebied hier direct langs zijn daarom niet of slechts zeer beperkt van belang als hoogwatervluchtplaats. De kwelders, met name de kwelder bij Holwert en de Peazemerlannen en in iets mindere mate ook 't Skoar, zijn wel van belang als rust- en foerageergebied voor niet-broedvogels. Op de kwelders bij Holwert en de Peazemerlannen vindt geen verandering plaats door de dijkverbetering. Het als doorgaande buitendijkse (fiets)route toegankelijk maken van de dijk op twee trajecten leidt wel tot een beperkte toename van verstoring op de oostzijde van de kwelder bij 't Skoar, maar deze verstoring heeft geen negatieve doorwerking op rustende en/of foeragerende niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Significante gevolgen op niet-broedvogels van de Waddenzee zijn uitgesloten.

Effectbeoordeling

De beperkte toename van verstoring heeft geen doorwerking op de (potentiële) geschiktheid van 't Skoar als broedgebied voor Natura 2000-broedvogels en geen doorwerking op rustende en/of foeragerende niet-broedvogelsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Er treden geen effecten op (0). Voor broedvogels op de kwelder van 't Skoar geldt daarnaast dat verstoring afneemt ten opzichte van de huidige situatie, wat positief is (+). In MER deel 1 werden zeer negatieve effecten vanwege oppervlakteverlies van leefgebied niet uitgesloten, maar dit treedt vanwege het beperkte ruimtebeslag dus niet meer op. Van verstoring in de gebruiksfase was in MER deel 1 nog geen sprake.

Beschermde soorten en Rode Lijstsoorten

Effectbeschrijving

Het binnendijkse ruimtebeslag vindt plaats op een bosschage direct ten westen van Wierum en op een verruigd rietland tussen Wierum en 't Skoar (Afbeelding 5.35). De bosschage en het rietland vormen functioneel leefgebied voor kleine marterachtigen en ook zijn mogelijk verblijfplaatsen van kleine marterachtigen aanwezig. Het ruimtebeslag op de bosschage en het rietland bedraagt in totaal 0,4 ha (ongeveer 4.000 m²).

Afbeelding 5.35 Weergave van permanent te vernielen essentieel leefgebied voor kleine marterachtigen



De dijkverbetering leidt verder niet tot een andere inrichting van de dijk. Voor Rode Lijstsoorten die op de dijk aanwezig zijn (planten), geldt dat ze door de werkzaamheden tijdelijk van de dijk verdwijnen doordat de grasbekleding op delen van de dijk wordt vervangen. De huidige toplaag van de dijk wordt na de werkzaamheden echter teruggebracht en voorafgaand aan de dijkverbetering worden zaden verzameld, zodat ook de Rode Lijstsoorten (en zaadbank daarvan) terugkomen op de dijk. Verder wordt op de steunberm binnendijks een kruidenrijke vegetatie gerealiseerd. Dit is verderop beoordeeld bij 'kansen voor natuurontwikkeling'. Andere Rode Lijstsoorten, waaronder insecten, vinden na afloop van de dijkverbetering weer geschikt leefgebied op en langs de dijk. Voor korstmossen geldt dat ze op de dijk nauwelijks aanwezig zijn, daarom zijn geen aparte maatregelen nodig (bijlage IV).

Effectbeoordeling

De dijkverbetering leidt tot vernietiging van 0,4 ha leefgebied van kleine marterachtigen in deeltraject Wierum west (-). Deze oppervlakte aan leefgebied wordt in de omgeving van het plangebied gecompenseerd. De exacte compensatielocatie is nog onbekend en wordt in een compensatieplan opgenomen. Het compensatieplan wordt ter instemming gedeeld met het bevoegd gezag. Compensatie vindt plaats voordat leefgebied wordt vernietigd. Na compensatie zijn de effecten opgeheven (0).

De dijkverbetering heeft geen permanente negatieve effecten op andere beschermde soorten of Rode Lijstsoorten (0). In MER deel 1 werden (zeer) negatieve effecten niet uitgesloten, maar doordat de toplaag wordt teruggebracht is het effect nu als tijdelijk beoordeeld en minder zwaarwegend.

Natuurnetwerk Nederland

Effectbeschrijving

Het project heeft in de gebruiksfase buitendijks ruimtebeslag op één beheertype van het Natuurnetwerk Nederland. Het gaat om 0,062 ha van het beheertype N01.02 Duin- en kwelderlandschap in deeltraject 't Skoar. In de huidige situatie is binnen het oppervlak met ruimtebeslag een voorlanddam aanwezig bestaande uit een (semi-)verharde weg en gras. In de nieuwe situatie wordt deze vervangen door een voorlanddam bestaande uit gepenetreerde breuksteen, overlaagd met grond. Ondanks dat er sprake is permanent ruimtebeslag op het huidige natuurbeheertype, wordt de huidige situatie ter plaatse niet permanent aangetast. De potentie voor het natuurbeheertype blijft ook gelijk. Er is slechts sprake van een tijdelijke beperking van de ecologische waarden van een beperkt oppervlakte van het NNN en dit zorgt niet voor een permanente aantasting. Daarbij is de afname van kwaliteit van het beheertype vooral theoretisch, aangezien in de huidige situatie geen relevante kweldervegetatie aanwezig is.

De aanpassing van de voorlanddam zorgt areaalverlies of aantasting van de samenhang van het Natuurnetwerk Nederland. Wel is sprake van een tijdelijke afname van de kwaliteit van het beheertype N01.02 Duin- en kwelderlandschap.

Effectbeoordeling

Het definitieve ruimtebeslag op de kade bij 't Skoar leidt tot een tijdelijke afname van de kwaliteit van het NNN (-). In de verkenning is ervan uitgegaan dat er geen ruimtebeslag buitendijks was, alleen Peazens-Moddergat scoorde destijds sterk negatief vanwege buitendijks ruimtebeslag. Het aanbrengen van een grondlaag op de breuksteen van de voorlanddam zorgt ervoor dat de voorlanddam weer begroeid kan raken. Door de overlaging is ook geen sprake van een barrière voor soorten, zoals kuikens.

Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland

De binnendijkse watergang bij Wierum west wordt binnenwaarts verplaatst. Hierdoor is er binnendijks ruimtebeslag op een bosje direct ten westen van Wierum. Dit bosje heeft de status 'Natuur Buiten Natuurnetwerk Nederland'. In het natuurbeheerplan van de provincie is aangegeven dat het beheertype N16.03 Droog bos met productie aanwezig is. De dijkverbetering leidt tot oppervlakteverlies van 0,11 ha (ongeveer 1.070 m²) van dit beheertype.

Effectbeoordeling

Er is sprake van een afname van kwaliteit van Natuur buiten NNN. Hierdoor is sprake van zeer negatieve effecten (--). Voor deze afname van kwaliteit wordt gecompenseerd, door aan een andere locatie de bestemming 'Natuur buiten NNN' toe te kennen. Na compensatie zijn de effecten opgeheven (0).

Houtopstanden en bomen (vernietiging)

Effectbeschrijving

Er is binnendijks ruimtebeslag op een bosje direct ten westen van Wierum, en op een verruigd rietland tussen Wierum en 't Skoar. De dijkverbetering leidt op deze locatie tot het kappen van bomen met een binnen een areaal van circa 0,26 ha (ongeveer 2.600 m²).

Effectbeoordeling

In de meeste deeltrajecten is geen sprake van negatieve effecten (0). Het ruimtebeslag van het ontwerp leidt in deeltraject Wierum west tot het kappen van bomen, wat is beoordeeld als zeer negatief (--). De bomen worden herplant op een andere locatie. Na compensatie zijn de effecten opgeheven (0). In MER deel 1 was er geen sprake van een negatieve beoordeling, omdat in het plangebied van de verkenning geen houtopstanden aanwezig waren.

Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

Effectbeschrijving

De meest nabije weidevogelkansgebieden liggen op circa 3 km ten zuiden van het plangebied. Het meest nabije ganzenfoerageergebied ligt binnen de contouren van het weidevogelkansgebied, op ongeveer 5,6 km ten zuiden van het plangebied. Nabij het plangebied liggen geen gebieden die behoren tot weidevogelparels.

Van de verschillende effecttypen heeft optische verstoring het grootste effectbereik en reikt voor vogels tot maximaal 1 km van de bron. Aangezien de provinciaal beschermde gebieden ganzenfoerageergebied, weidevogelkansgebied en weidevogelparels op tenminste 3 km afstand van het plangebied liggen, reiken de effecttypen van de geplande werkzaamheden niet tot binnen deze gebieden. Om deze reden zijn gevolgen door het project op deze gebieden uitgesloten.

Effectbeoordeling

Er zijn geen effecten op weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied (0). De beoordeling is consistent met de beoordeling in MER deel 1.

Kaderrichtlijn Water

Effectbeschrijving

Binnendijs is aan de Kaderrichtlijn Water getoetst aan 'overig water', aangezien de daar aanwezige dijsloot niet behoort tot een KRW-waterlichaam. De verflauwing van het binnentalud van de dijk bij Polder (km 42,9) tot en met Wierum oost (53,2) leidt tot ruimtebeslag in de dijsloot. Het ruimtebeslag in de gebruiksfase bedraagt 3,92 ha, waarvan 1,36 ha ecologisch relevant areaal betreft. Compensatie van dit ruimtebeslag is in het ontwerp opgenomen, en bestaat uit het verleggen van de dijsloot richting het achterland en het samenvoegen van twee bestaande dijsloten tot één bij de Nesserwei (Wierum oost). Ook zijn eventuele effecten door verzilting beschouwd. Door het hogere overslagdebiet, kan in uitzonderlijke situaties zout water over de dijk stromen (zie 5.7.6 voor meer toelichting). Infiltratie van kwel door de dijk heen wijzigt nauwelijks door de dijkverbetering, aangezien de stroming door de dijk heen miniem is opzichte van de regionale kwel in het achterland.

Afbeelding 5.36 Potentieel ecologisch relevant areaal binnen het permanent ruimtebeslag van het plangebied dat verloren gaat door de werkzaamheden voor de dijkverbetering. De locatie bevindt zich buitendijs bij 't Skoar



Buitendijs is aan de Kaderrichtlijn Water getoetst voor het KRW-waterlichaam Waddenzee vastelandskust. De dijkverbetering leidt tot 0,062 ha (ongeveer 620 m²) ruimtebeslag in de gebruiksfase (afbeelding 5.36).

Dit wordt veroorzaakt doordat de voorlanddam op de kwelder bij 't Skoar wordt versterkt. In de huidige situatie is een voorlanddam aanwezig bestaande uit een (semi-) verharde weg en gras. In de huidige situatie is geen kweldervegetatie aanwezig en ook geen areaal dat (potentieel) ecologisch relevant is voor het behalen van de KRW-doelen in de Waddenzee. De voorlanddam bestaat na de dijkverbetering uit breuksteen, overlaagd met een zand-/grondlaag van minimaal 0,30 m dik die begroeid kan raken.

Effectbeoordeling

Het ecologische relevant areaal waarop de dijkverbetering binnendijks ruimtebeslag heeft (1,36 ha), moet vereffend worden. Daarnaast moeten de te dempen watergangen één op één teruggebracht te worden. Dit betekent dat 3,92 ha aan watergangen teruggebracht moet worden. Eventuele verzilting zal geen verdere effecten hebben op de ecologische waterkwaliteit omdat de infiltratie van kwel door de dijkbekleding nauwelijks wijzigt. Een hoog overslagdebiet komt alleen in extreme situaties op, waardoor er ook geen verdere effecten op de ecologische waterkwaliteit worden verwacht. Er hoeven geen maatregelen worden genomen.

Het ruimtebeslag dat de dijkverbetering buitendijks heeft, namelijk 0,062 ha (ongeveer 620 m²), vindt plaats op areaal dat niet (potentieel) ecologisch relevant is. Vereffening is daarom niet nodig.

Het ruimtebeslag op de watergang bij Polder, Wierum west en Wierum oost bedraagt 3,92 ha (--). De watergangaanpassingen in 't Skoar zijn minimaal en zijn in de hoeveelheden bij de peilvakken van Polder of Wierum west meegenomen. Het gaat in de huidige situatie om ongeveer 80 m² wateroppervlak. In de overige deeltrajecten is geen sprake van aantasting (0). In MER deel 1 is alleen het buitendijkse ruimtebeslag op KRW negatief beoordeeld bij Peazens-Moddergat, maar dit ruimtebeslag treedt niet meer op. De aantasting wordt vereffend, zodat per saldo geen sprake is van een afname van KRW-areaal (0).

Kansen voor natuurontwikkeling

Effectbeschrijving

Op de steunberm, tussen de langsafrastering en de teensloot, wordt een kruidenrijke vegetatie gerealiseerd. Dit gebeurt op de trajecten:

- Polder: km 42,9 (start plangebied) tot km 46,0;
- Wierum west: km 47,75 (na de opgang) tot km 48,95;
- Wierum oost: km 50,7 (na de Nesserwei) tot km 53,2.

Ter plaatse van de kruidenrijke vegetatie wordt hooibeheer toegepast, wat betekent dat de vegetatie wordt gemaaid en dat maaisel wordt afgevoerd. In de periode na inzaaien wordt ontwikkelingsbeheer gevoerd. Ontwikkelingsbeheer richt zich op het snel sluiten van de grasmat, zodat probleemsoorten geen vestigingsplek hebben, en op het vermijden van verstoring van de grond. Onderdeel van ontwikkelingsbeheer is ook (i) onkruiddruk van onder andere distels tegengegaan en (ii) voorkomen dat het gras te lang wordt, gaat liggen en (door gebrek aan zonlicht) daardoor open plekken veroorzaakt. Dit gebeurt door tijdig te maaien, waarna het maaisel wordt verwijderd.

Een andere maatregel die bijdraagt aan natuurontwikkeling, is het verflauwen van de noordzijde van de binnendijkse watergang. De watergang krijgt aan de noordzijde een talud van 1:4, wat ruim voldoende is voor het creëren van een natuurvriendelijke oever. Aansluitend op de oevervegetatie, wordt de hiervoor beschreven kruidenrijke vegetatie gecreëerd.

Effectbeoordeling

Het creëren van een kruidenrijke(re) dijk op de steunberm draagt positief bij aan de biodiversiteit (planten en insecten). Een kruidenrijke dijk heeft toegevoegde waarde ten opzichte van een reguliere grasdijk, doordat het bijdraagt aan de voedselbeschikbaarheid en het leefgebied voor insecten, vogels en kleine zoogdieren. Daarbij geldt dat hoe groter het aantal soorten is, hoe groter de bijdrage is aan de biodiversiteit. Naast de bijdrage aan de biodiversiteit, heeft een kruiden-/soortenrijke dijkbekleding ook landschappelijke en educatieve waarde. Het verflauwen van het dijktalud leidt tot een vergroting van ecologisch relevant areaal van het binnendijkse water. Er is sprake van een positief effect in alle deeltrajecten (+).

In MER deel 1 werd aan het voorkeursalternatief weinig toegevoegde waarde toegekend. De meeste deeltrajecten werden negatief beoordeeld en Peazens-Moddergat scoorde sterk negatief. Het belangrijkste verschil is dat nu kruidenrijke vegetatie op de binnenberm wordt gerealiseerd en dat het talud van de aangrenzende watergang wordt verflauwd.

5.7.5 Bodem

Onderstaand overzicht effectbeoordeling bodem geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor het thema bodem. Er is positief effect op de gemiddelde bodemkwaliteit in Wierum oost, omdat daar licht verontreinigd slib wordt verwijderd. Daarnaast is er voor het hele traject positief effect op aanwezige verontreiniging, omdat grond die mogelijk verontreinigd is met creosootolie, wordt ontgraven. Aanvullend wordt in Wierum dorp grond verontreinigd met lood ontgraven. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.12 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - bodem

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0	0	0	0	+	0
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	+	+	+	++	+	+

Gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)

Effectbeschrijving

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de provincie Friesland valt het volledige binnendijkse deel van de dijk in de klasse Landbouw/Natuur. Op grond van het indicatieve onderzoek (Wiertsema en Partners, 2024) blijkt inderdaad dat de grond in beperkte mate belast is. De geanalyseerde grond valt overwegend in de klasse Landbouw/Natuur, op enkele uitzonderingen na.

De waterbodem aan de binnendijkse zijde bij Wierum-Oost is belast met orchanochloorbestrijdingsmiddelen (OCB), waardoor de bagger uit de watergang, parallel aan de dijk, in de klasse Matig verontreinigd valt. Voor dit deel is een licht verbetering van de nieuwe waterbodem aannemelijk.

De bodemkwaliteitskaart bevat geen informatie over de buitendijkse zijde. Doorgaans is de buitendijkse zijde door de dynamiek van het water sterker belast. Verontreinigde sedimenten worden nabij de kustzones afgezet.

Effectbeoordeling

Volgens het generieke beleid is het niet toegestaan dat grond met lagere kwaliteit dan Landbouw/Natuur wordt toegepast in het plangebied. De diffuse kwaliteit van de grond wijzigt door de voorgenomen ingrepen niet significant, omdat het grootste deel van de grond is aangemerkt als Landbouw/Natuur (0). In het deeltraject Wierum oost wordt licht verontreinigd slib uit een watergang verwijderd. Hierdoor verbetert de gemiddelde bodemkwaliteit (+). In de verkenning werden in alle deeltrajecten geen effecten verwacht. De wijzigingen komt onder meer door nieuwe inzichten en nieuwe ontwerp.

Aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater

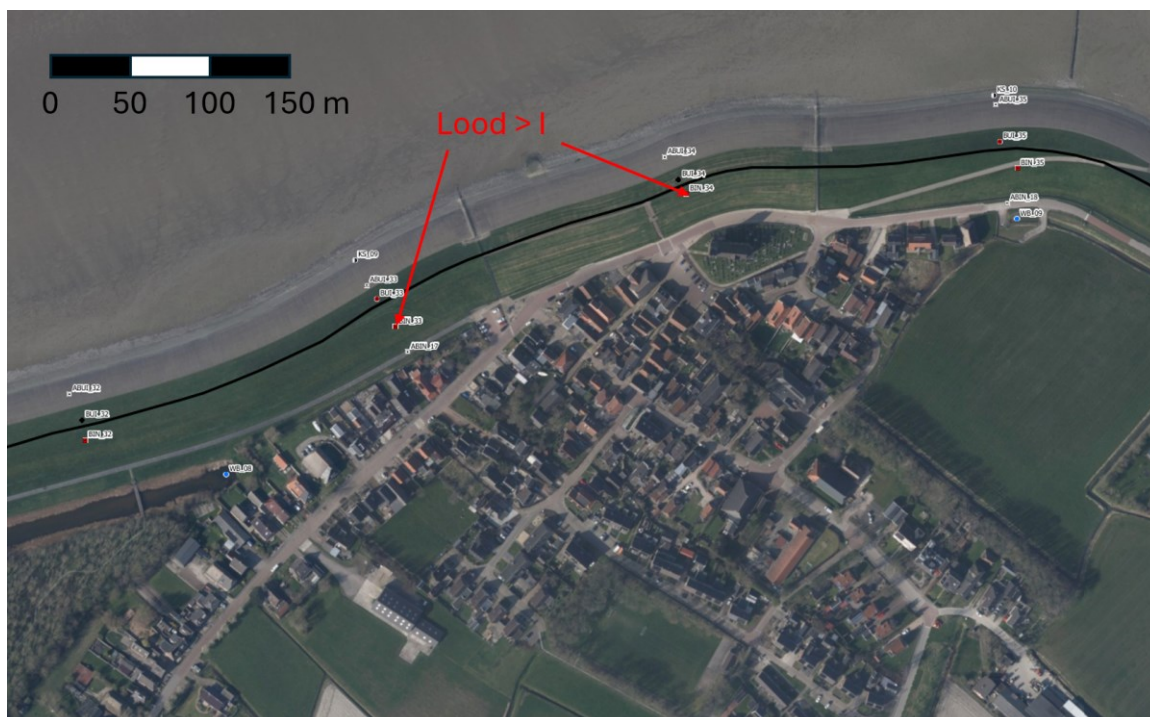
Effectbeschrijving

Tabel 5.13 geeft een overzicht van locaties waar licht tot sterk verhoogde gehalten zijn aangetoond in een indicatief bodemonderzoek (Wiertsema en partners, 2024). Afbeelding 5.37 en afbeelding 5.38 geven de locaties weer waar sprake is van sterk verhoogde gehalten.

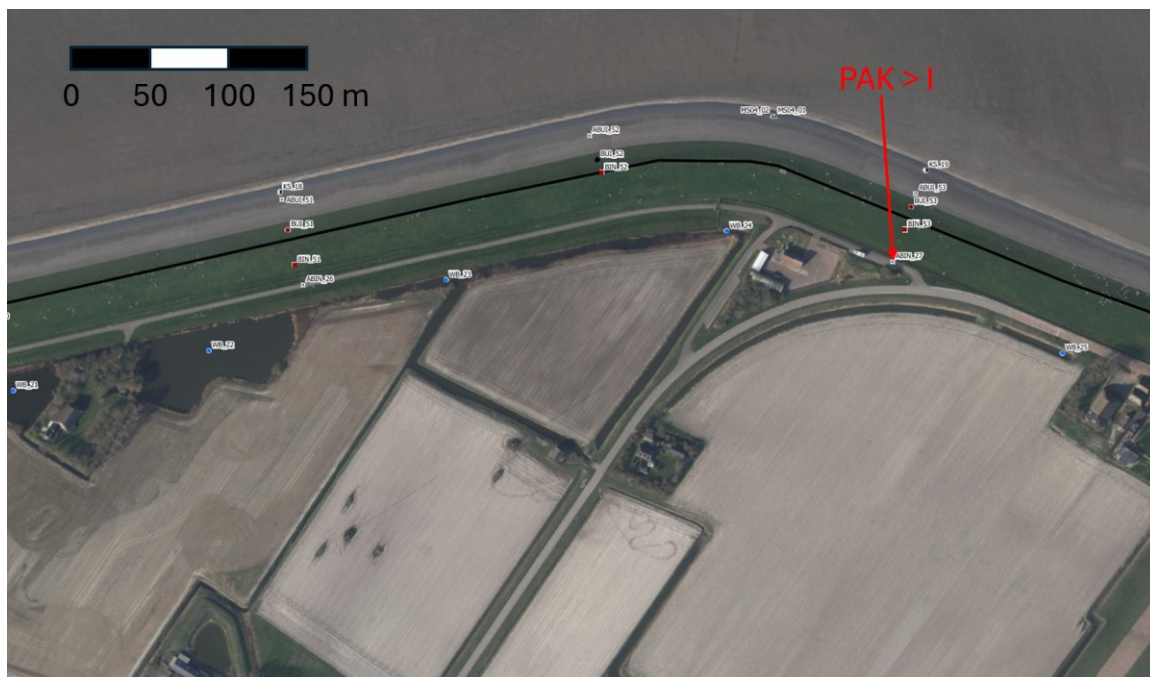
Tabel 5.13 Locaties waar op basis van indicatief bodemonderzoek minimaal een lichte verontreiniging is aangetroffen

Locatie meetpunt op dijk	Kilometerpaal + beoordeling met belaste grond of baggerspecie
teen buitendijkse zijde (6 mengmonsters onder basaltlaag) (6 mengmonsters onder koperslakkenlaag)	km 44,8: licht verontreinigd (klasse industrie) op basis van chroom
bodem onder het asfalt buitendijks (60 monsters)	km 54,1: matig verontreinigd (klasse industrie) op basis van PCB
bodem bovenzijde buitentalud (27 mengmonsters)	km 50,4-50,9: licht verontreinigd (klasse wonen) op basis van PCB, arseen cadmium, kwik en zink km 53,5-54,0: matig verontreinigd (klasse matig verontreinigd) op basis van minerale olie km 54,0-54,7: licht verontreinigd (klasse wonen) op basis van PAK10
talud binnendijkse zijde (30 mengmonsters)	km 49,35-49,5: sterk verontreinigd > interventiewaarde op basis van lood
bodem onder het asfalt binnendijks (10 monsters)	km 53,3: sterk verontreinigd > interventiewaarde op basis van PAK10
watgang binnendijks (6 mengmonsters)	alle waterbodemmonsters zijn matig verontreinigd (klasse industrie) op basis van met name orchanochloorbestrijdingsmiddelen. Daarnaast zijn vaak metalen en PAK verhoogd.

Afbeelding 5.37 Locatie bij Wierum, waar de binnendijkse grond sterk verontreinigd is



Afbeelding 5.38 Locatie ten noordwesten van Peazens-Moddergat, waar de grond onder het asfalt (binnendijks) sterk verontreinigd is



Creosootverontreiniging

In aanvulling op de in tabel 5.13 genoemde locaties is het volledige buitendijkse deel van het plangebied verdacht op de aanwezigheid van een verontreiniging met creosootolie. Langs het tracé zijn buitendijks teenschoten aangebracht die met perkoenpalen op hun plaats worden gehouden. Deze perkoenpalen zijn met creosootolie behandeld (tussen 1960-1970), om een verlengde levensduur te verkrijgen. Dit leidde tot sterk heterogeen verspreide verontreinigingen met PAK (met name naftaleen en fenanthreen) in de waterbodem (buitendijks talud). Ook zijn zware metalen, PCB en minerale olie licht verhoogd gemeten.

In het grondwater zijn naast PAK ook sterk verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond, met plaatselijk sterk verhoogde concentraties vluchtige aromaten (benzeen, xylenen en ethylbenzeen). De laterale verspreiding van de verontreiniging is vastgesteld op maximaal 1,5 m vanuit de perkoenpalen. In verticale richting is de verontreinigingsdiepte afhankelijk van de lengte van de perkoenpalen met een verspreidingsdiepte van ongeveer 1,5 tot 3,2 m-mv.

De locaties met een creosootverontreiniging of de gebieden die hierop verdacht zijn, worden als hoog risico aangemerkt. Dat betreft in feite het hele buitendijkse deel van Ternaard | Peazens-Moddergat waar zich de perkoenpalen bevinden (teenschotten en bovenschotten).

Uit dwarsprofielen die zijn aangeleverd door het Wetterskip, valt op te maken dat in de dijk plaatselijk een drainagesysteem aanwezig is geweest, waarbij perkoenpalen zijn gebruikt. Onduidelijk is echter of deze perkoenpalen in het dijklichaam ook zijn behandeld met creosootolie. Wel is bekend dat er puin is gestort in deze drainagesleuven. Tabel 5.13 toont waar de locaties zijn te vinden die minimaal een lichte verontreiniging bevatten.

In het deeltraject Polder is het buitendijkse deel van de dijk verdacht op het voorkomen van een verontreiniging door het gebruik van gecreosoteerde perkoenpalen. In dit deeltraject worden bovenschotten verwijderd evenals omliggend sediment om vervolgens een kleilaag (categorie 2) aan te brengen. De kans is groot dat sterk verontreinigde grond wordt ontgraven, waardoor de bodemkwaliteit ter plaatse verbetert.

In het deeltraject 't Skoar bevinden zich, los van de gecreosoteerde perkoenpalen aan de teen van de buitendijkse zijde, geen grote verontreinigingen in de bodem. De werkzaamheden aan de buitendijkse zijde

zijn vergelijkbaar met het deeltraject Polder en ook hier is het de verwachting dat de bodemkwaliteit verbetert door de voorgenomen ingrepen.

In Wierum west bevinden zich delen met gecreosoteerde perkoenpalen. De grondroerende werkzaamheden reiken echter niet tot deze palen. In dit deel worden opnieuw de bovenschotten met potentieel sterk verontreinigde grond verwijderd.

In Wierum dorp bevindt zich - naast gecreosoteerde perkoenpalen in de buitendijkse zijde - aan de binnendijkse zijde een interventiewaarde-overschrijding met lood. Het betreft het dijktaalud dat sterk verontreinigd is met lood. De concentraties die hier zijn aangetroffen liggen met 4.117 mg per kg droge stof ruim boven de interventiewaarde van 530 mg per kg droge stof. Deze sterke verontreiniging met lood zal nader moeten worden afgeperkt om te bepalen wat de omvang van deze verontreiniging is. Op deze specifieke locatie wordt een kleilaag aangebracht met daar boven op een nieuwe leeflaag. De verontreiniging met lood moet worden afgevoerd en worden vervangen door schone klei (klasse Landbouw/Natuur). Net als is de voorgaande deeltrajecten zal de afvoer van grond nabij de bovenschotten (met gecreosoteerde perkoenpalen) leiden tot een kwaliteitsverbetering van de bodem. Deze ingreep zal daarom binnen dit deeltraject leiden tot een verbetering van de bodemkwaliteit.

Op de gecreosoteerde perkoenpalen na zijn geen sterke verontreinigingen waargenomen binnen het deeltraject Wierum oost. Ook nu wordt de grond bij de teen van de dijk (nabij de gecreosoteerde bovenschotten) verwijderd en vervangen voor schonere klei. Dit is een significante kwaliteitsverbetering. Verder liggen her en der wat licht tot matig verontreinigde delen op het buitentalud, maar de werkzaamheden zullen niet leiden tot significante kwaliteitsverbetering.

Onder het asfalt ten noordwesten van Peazens-Moddergat is een sterke verontreiniging met PAK aangetroffen onder het binnendijkse asfalt. De grond ter plaatse van dit deel blijft echter ongeroerd, en ook het asfalt blijft liggen. Het is daarom ook niet noodzakelijk om de verontreinigde grond onder het asfalt af te voeren, waardoor geen kwaliteitsverbetering plaatsvindt. Wel zal ook nu klei worden aangebracht nabij de gecreosoteerde bovenschotten bij de teen van de dijk. De verwijdering aan verontreinigde vracht zal leiden tot een kwaliteitsverbetering van de bodemkwaliteit.

Effectbeoordeling

In het deeltraject Wierum dorp wordt een omvangrijke sterke bodemverontreiniging verwijderd (++). In de overige deeltrajecten worden sterke verontreinigingen van beperkte omvang verwijderd (+). In de verkenning scoorden alle deeltrajecten neutraal op dit criterium.

5.7.6 Water

Overzicht water

Tabel 5.14 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor de permanente effecten van de dijkverbetering voor het thema water. Voor het thema water zijn geen effecten te verwachten met uitzondering van een mogelijk negatief effect van de binnendijkse grondwaterstand op de stabiliteit van woningen. Dit wordt veroorzaakt door het plaatsen van damwanden in Peazens-Moddergat. Naar verwachting is het effect beperkt, maar het is nog niet uitgesloten. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.14 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - water

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens -Mod- dergat
water	waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	0	0	0	0	0	0

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens -Mod- dergat
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	0	0	0	0	0	-
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	0	0	0	0	0	0

Waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)

Effectbeschrijving

Over een groot gedeelte van het project wordt de zetsteen-, asfalt en grasbekleding aan de buitenzijde van de dijk herplaatst/vervangen door hetzelfde materiaal. Het oude (geërodeerde) materiaal wordt vervangen, waardoor het buitentalud wat minder waterdoorlatend wordt. Hierdoor infiltreert minder water in het dijklichaam en daarmee minder water afwatert richting de teensloot. Het verschil in infiltratie is niet significant, omdat in de huidige situatie ook al grotendeels een slecht doorlatende taludbekleding gebruikt is.

Om aan de binnenwaartse stabiliteit van de berm te kunnen voldoen wordt over een gedeelte van het traject het sloottalud verflauwd en aangevuld met klei. Dit betekent dat de insteek van het sloottalud dicht bij de dijk komt te liggen. Door de verflauwing van het sloottalud verandert er niets aan de waterbalans van het oppervlaktewatersysteem.

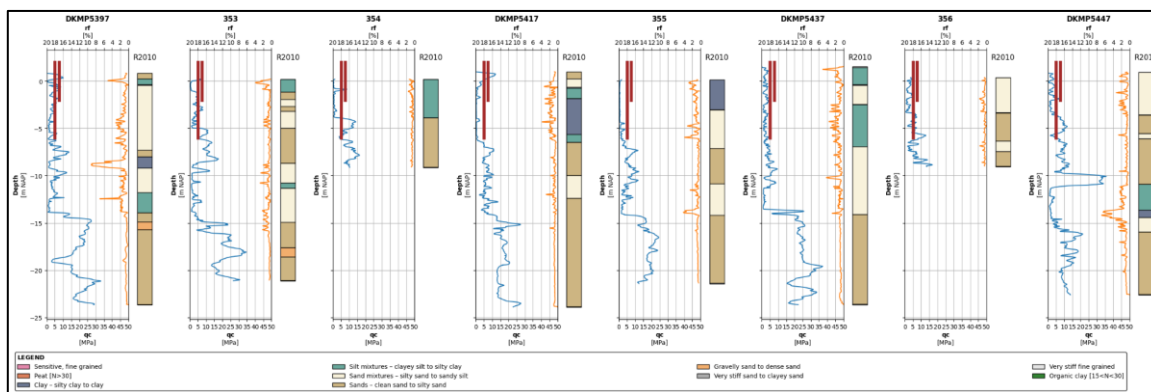
Om aan de binnenwaartse stabiliteit van de dijk te kunnen voldoen wordt over een gedeelte van het traject de berm verbreed en/of de teensloot verplaatst. De teensloot bevindt zich na realisatie wat verder van de dijk, maar behoudt zijn oorspronkelijke functie. De verplaatsing bedraagt hoogstens 10 m.

Om aan de binnenwaartse stabiliteit van de dijk te kunnen voldoen wordt tussen km 54,1 en 54,3 een damwandconstructie aangebracht in de binnenteen van de dijk. De damwandplanken zullen gestaffeld aangebracht worden (dat wil zeggen dat de damwandplanken om en om een andere lengte hebben) met planken tot ongeveer NAP -6 m en NAP -2 m. De damwand sluit hiermee de mogelijk aanwezige watervoerende pakketten (deels) af, waardoor grondwaterstroming kan worden geblokkeerd en grondwaterstanden kunnen veranderen. Op deze locatie is geen teensloot aanwezig. Direct achter de dijk bevindt zich de bebouwde kom van Peazens-Moddergat.

Als vuistregel wordt aangehouden dat, wanneer een damwand niet meer dan 2/3 van een watervoerend pakket afsluit, er geen verandering van de grondwaterstand- en stroming optreedt. Daarbij moeten de damwanden wel over enige lengte van de dijk worden geplaatst.

Voor het bepalen van de effecten van de damwand op de waterkwantiteit binnendijks is het van belang om te kijken of er sprake is van kwel of van infiltratie. De stijghoogte in het achterland is gemiddeld gezien hoger dan de freatische grondwaterstand. Verder is gebleken dat het winterpeil onder NAP ligt, terwijl de buitenwaterstand rond NAP 0 m schommelt. Hieruit wordt duidelijk dat er kwel optreedt. De hoeveelheid kwel vanuit het watervoerend pakket naar freatische grondwaterstand (ondiepe grondwaterstand) hangt sterk af van de interactie met de Waddenzee. Bij damwandplanken tot NAP -2 m wordt het watervoerende pakket onder het wadzandpakket niet volledig afgesloten, zodat er in dit pakket nog grondwater onder de damwand door richting het achterland kan stromen. Hiermee wordt geen verandering in grondwaterstand- en stroming in het watervoerend pakket voorzien. Dit is zichtbaar gemaakt in afbeelding 5.39.

Afbeelding 5.39 Classificatie van grondprofielen met een minimale laagdikte van 0,5 m tussen km 53,97 en 54,47.



Doordat de watervoerende laag onder het wadzandpakket niet volledig wordt afgesloten (zie afbeelding 5.29), zal de verticale toestroming in het achterland niet merkbaar wijzigen door de plaatsing van de damwanden. Hierdoor blijft de huidige grondwaterstroming (kwel) bestaan. Voor het oppervlaktewater en de gebieden in het achterland zal de plaatsing van de damwand dus een beperkt effect hebben en wordt er minder dan 2 % (zie het beoordelingskader in bijlage VI) afname verwacht in de hoeveelheid af te voeren water. Als er geen watergangen beschikbaar zijn achter de damwanden dan zal er geen verandering van het binnendijkse bemalingsdebiet optreden

Om aan de binnenwaartse stabiliteit van de dijk te kunnen voldoen wordt tussen km 54,1 en 54,3 een drainagesysteem aangelegd om de freatische lijn in het dijklichaam van NAP +5,21 m (maatgevend hoog water) te verlagen tot NAP +1,50 m ter hoogte van de overgang van het binnentalud naar de binnenberm. De drainage zal afwateren op het oppervlaktewatersysteem. Het grondwater zal op deze manier versneld afgevoerd worden.

Het grondwater dat versneld wordt afgevoerd door de drainage had anders ook natuurlijk richting het oppervlaktewatersysteem gestroomd. Het versneld afvoeren zorgt mogelijk voor een grotere afvoerpiek in het oppervlaktewater, maar dit effect is niet significant en is naar verwachting in ieder geval lager dan 2 % (zie het beoordelingskader in bijlage VI). Het aanbrengen van de drainage heeft dan ook geen effect op de waterkwantiteit van het binnendijkse oppervlaktewatersysteem.

Effectbeoordeling

De meeste maatregelen hebben een minimale effecten op de waterkwantiteit van het binnendijkse oppervlaktewatersysteem. Ook de effecten vanwege de damwand tussen km 54,1 en 54,3 zijn minimaal. Er is nog grondwaterstroming langs de damwand mogelijk. Ook wordt de damwand gestaffeld aangebracht met planken tot NAP -2 m. Het effect van de damwanden op het bemalingsdebiet is ook in dat geval beoordeeld als niet significant. De verbeteringsmaatregelen hebben in alle deeltrajecten geen permanent effect op de waterkwantiteit binnenwaarts (0). Dit is gelijk aan de beoordeling van dit criterium in de verkenning.

Grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)

Effectbeschrijving

Door de vervanging van de oude, geërodeerde dijkbekleding infiltreert minder water in het dijklichaam en daarmee kan de grondwaterstand in de dijk uitzakken. In de huidige situatie is ook al grotendeels een slecht doorlatende taludbekleding gebruikt. Naar verwachting treedt er significant verschil op in de grondwaterstroming en kwel. Landinwaarts van de teensloot is het effect op het grondwater helemaal verwaarloosbaar.

Verder komt door de verflauwing van het sloottalud op sommige locaties de insteek van het sloottalud dicht bij de dijk komt te liggen. Door de verflauwing van het sloottalud verandert er niets aan de waterbalans van het grondwaterwatersysteem. Op een gedeelte van het traject wordt de berm verbreed

en/of de teensloot verplaatst met maximaal 10 m. De teensloot bevindt zich na realisatie wat verder van de dijk, maar behoudt zijn oorspronkelijke functie. Er is geen significant effect op de grondwaterkwaliteit.

De damwandconstructie tussen km 54,1 en 54,3 sluit de aanwezige watervoerende pakketten tussen NAP +2 m en -2 m (deels) af. Omdat de het pakket niet helemaal afgesloten wordt, is nog grondwaterstroming langs de damwand mogelijk. Deze stroming zal zich concentreren op locaties waar de damwand gestaffeld tot NAP -2 m aangebracht is, maar het grondwater kan nog wel richting het achterland stromen. Het watervoerende pakket onder het wadzandpakket wordt niet volledig afgesloten. Er worden in het globale beeld dan ook geen verandering in grondwaterstand- en stroming voorzien in het watervoerende pakket.

In de deklaag (het wadzandpakket) worden door de toepassing van een damwand (dunne) zandlagen afgesloten. Door de blokkade van de horizontale grondwaterstroming tussen NAP +2 m en -2 m wordt de grondwaterstand direct achter de kering niet meer gevoed door de grondwaterstroming uit de kering en de Waddenzee. Hierdoor kan de grondwaterstand direct achter de kering (en damwand) dalen.

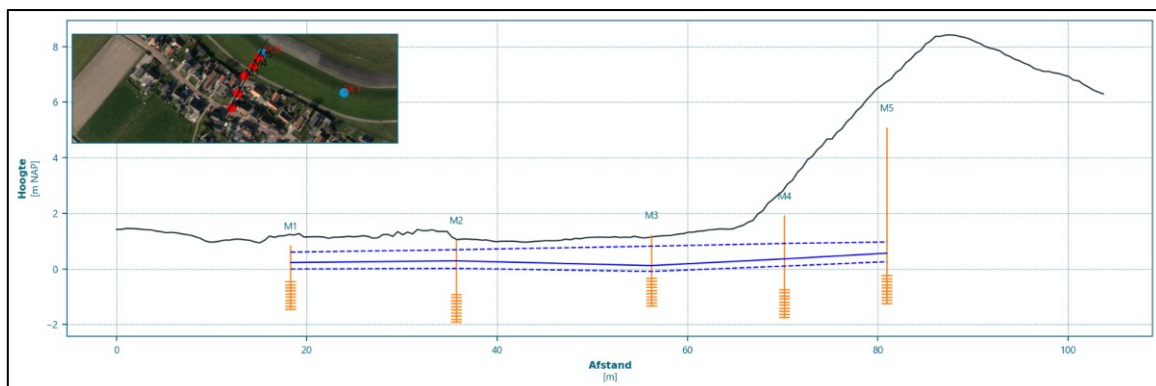
Direct achter de kering en de damwand is de bebouwde kom van Peazens-Moddergat aanwezig. Een daling van de grondwaterstand is in de winter positief (minder natte tuinen), maar in de zomer is er door een daling van de grondwaterstand risico op schade bij woningen die op staal of op houten palen zijn gefundeerd.

De grondwaterstand nabij de huizen wordt voor een groot gedeelte beïnvloed door de langs een groot gedeelte van het traject (km 53,9 - 54,3) aanwezige drainage direct achter de dijk. De drainage bestaat uit een IT-riool (infiltratie-transportriool), dit is een systeem dat wordt gebruikt om regenwater of overtollig grondwater op te vangen, te transporteren en vervolgens in de bodem te infiltreren. Het systeem heeft als doel om overbelasting van het traditionele rioolstelsel te voorkomen en het grondwaterniveau op peil te houden. Het IT-riool is aangelegd op een diepte van ongeveer NAP -0,5 m. In peilbuismetingen is te zien dat de grondwaterstanden hoger liggen (zie afbeelding 5.40).

Doordat er een infiltratievoorziening tussen de damwandconstructie en de huizen, en het feit dat er slechts een beperkte stroming is tussen grondwater uit de dijk en het achterland (er is namelijk een beperkte gradiënt in de peilbuismetingen te zien) wordt verwacht dat het effect van de damwand op de grondwaterstand ter plaatse van de huizen beperkt zal zijn.

De aanvullend aan te brengen drainage tussen km 54,1 en 54,3 ligt op een hoger niveau dan de gemiddelde grondwaterstand (NAP +1,5 m ten opzichte van gemiddeld ongeveer NAP +0,5 m, zie afbeelding 5.40). Hierdoor wordt de grondwaterstand niet lager dan door de al aanwezige drainage en daarom heeft deze drainage dan ook geen aanvullende effecten op de grondwaterkwantiteit.

Afbeelding 5.40 Gemiddeld hoogste, gemiddelde en gemiddeld laagste waarden uit grondwaterstanden in raai M



Afbeelding 5.40 toont van peilbuizen in raai M de gemiddeld hoogste, gemiddelde en gemiddeld laagste grondwaterstand. Deze peilbuizenraai is geplaatst op een locatie waar het IT-riool aanwezig is, maar waar

geen drainagestrengen aanwezig zijn direct achter de dijk. Uit de afbeelding blijkt dat de heersende grondwaterstand aan de teen van de dijk al lager is dan NAP +1,5 m. Ook kan geconcludeerd worden dat er nauwelijks stroming is vanuit de dijk richting het achterland. Door de aanleg van de drainage treedt daarom geen aanvullend effect op, de drainage is enkel actief bij hoog water en er wordt daarom geen permanent effect verwacht op de grondwaterkwantiteit.

Effectbeoordeling

Infiltratie in de dijk en veranderingen aan de teensloot hebben geen vrijwel geen effect op de grondwaterkwantiteit. Daarmee wordt ook geen effect verwacht op de bestaande drainagesystemen voor de landbouw. De damwanden in deeltraject Peazens-Moddergat leiden buitendijks niet tot problemen. In de zomer is bij de binnendijkse huizen van Peazens-Moddergat een mogelijk risico op schade door een daling van de grondwaterstand. Het gaat dan om woningen die op staal of op houten palen zijn gefundeerd. Doordat er al een infiltratievoorziening tussen de damwandconstructie en de huizen aanwezig is, en het feit dat er slechts een beperkte stroming is tussen grondwater uit de dijk en het achterland (er is namelijk een beperkte gradiënt in de peilbuismetingen te zien) wordt verwacht dat het effect van de damwand in het deeltraject Peazens-Moddergat op de grondwaterstand ter plaatse van de huizen beperkt zal zijn (-). In paragraaf 5.8 zijn maatregelen opgenomen hoe dit risico verkleind kan worden. Voor het voorkeursalternatief in de verkenning werden geen effecten verwacht, er was geen sprake van het aanbrengen van een damwand.

Waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)

Effectbeschrijving

Het verschil in infiltratie in de dijk door de nieuwe buitendijkse bekleding is niet significant, omdat in de huidige situatie ook al grotendeels een slecht doorlatende taludbekleding gebruikt is. Naar verwachting is het effect in ieder geval lager dan 2 %. Ook omdat de stroming door de dijk heen miniem is ten opzichte van de regionale kwel in het achterland. Het vervangen van de bekleding heeft dan ook geen significant effect op de waterkwaliteit.

Door het hoger overslagdebiet, kan er in uitzonderlijke situaties zout water over de dijk stromen. Dit water zal worden opgevangen in de binnendijkse teensloot. Hierdoor zal er verder binnendijks geen verzilting optreden. Bovendien hebben de omstandigheden waarbij er overslag plaatsvindt, een zeer kleine kans van voorkomen. Dit heeft geen significant effect op de waterkwaliteit.

Door de verflauwing van het sloottalud verandert er niets aan waterbalans van het oppervlaktewatersysteem. Het verflauwen van het sloottalud heeft dan ook geen significant effect op concentraties in het oppervlakte- en grondwater en daarmee op de waterkwaliteit. De sloot wordt enkele meters verplaatst. De verplaatsing vindt mogelijk plaats naar voormalige landbouwgrond waardoor er meer nalevering in het oppervlaktewater terechtkomt. Ook kan op de nieuwe locatie sprake zijn van een vervuiling, maar voor zover bekend is dit niet het geval. De verwachting is dat de slootverplaatsing niet tot significante effecten leidt op de waterkwaliteit.

Het plaatsen van de damwand leidt buitendijks niet tot effecten. Voor het bepalen van de effecten van de damwand op de waterkwantiteit binnendijks is het van belang om te kijken of er sprake is van kwel of van infiltratie. De stijghoogte in het gebied is gemiddeld gezien hoger dan de freatische grondwaterstand. Verder is gebleken dat het winterpeil onder NAP ligt, terwijl de buitenwaterstand rond NAP 0 m schommelt. Hieruit wordt duidelijk dat er kwel optreedt.

Alhoewel de horizontale toestroming mogelijk beperkt wordt door het plaatsen van de damwanden, zal de verticale toestroming door de plaatsing van de damwanden niet merkbaar wijzigen, omdat de watervoerende laag dieper onder het wadzandpakket niet wordt afgesloten. Hierdoor blijft de huidige grondwaterstroming bestaan en wordt geen significant verandering in zoutgehalte achter de dijk en op de landbouwpercelen verwacht.

Door de aanleg van het drainagesysteem zal het grondwater tijdens hoogwater versneld afgevoerd worden, maar had anders ook richting het oppervlaktewatersysteem gestroomd. De aan te leggen drainage heeft daarmee geen significante invloed op de waterkwaliteit.

Effectbeoordeling

De maatregelen hebben in alle deeltrajecten vrijwel geen effect op de waterkwantiteit en daarmee ook geen permanent effect op de waterkwaliteit (0). Hiermee heeft de dijkverbetering ook geen effect op de chemische waterkwaliteit van de KRW. Dit is gelijk aan de beoordeling van dit criterium in de verkenning.

5.7.7 Landschap en erfgoed

Overzicht landschap

Tabel 5.15 geeft een overzicht van de beoordeling van het (dijk)ontwerp voor de criteria voor de thema's landschap en erfgoed. Er is nog steeds sprake van enkele negatieve effecten. Het gaat met name om de effecten door het binnendijkse ruimtebeslag in Wierum oost en Wierum west. Dit heeft effect op de landschappelijke structuur de Dyksfeart, historisch-geografisch waardevolle dyksputten, de aardkundig waardevolle kwelderwal, de verkaveling op de kwelderwal en de beleving van het landschap. Daarnaast is er een negatief effect op het profiel van de dijk in alle deeltrajecten. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.15 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - landschap

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Mod-dergat
landschap	landschapstype en -structuur	-	-	-	-	-	-
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	0	0	0
	aardkundige waarden	0	0	-	0	-	0
	belevingswaarde dijk en omgeving	-	0	-	0	-	0
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-	0	-	0	-	-
	historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen	0	0	0	0	0	0
	archeologische (verwachtings)waarden	0	-	-	0	-	0

Landschapstype en -structuur

Effectbeschrijving

Aanpassen van de bekleding beïnvloedt de beleefde kwaliteit van het landschap. De groene hoofdvorm blijft, omdat de kruin, het binnentalud en een groot deel van het buitentalud een grasbekleding behouden. De beperkte maatregelen op het binnentalud worden altijd met grasbekleding overlaagd, zodat het aanzicht van grasbekleding behouden blijft. De huidige bekleding wordt over het algemeen gelijkwaardig vervangen. Een nieuwe toevoeging is de los gestorte of gepenetreerde breuksteen onderaan het talud. De teenconstructie is massiever dan in de huidige situatie en is er een aanvullend negatief effect als gepenetreerde breuksteen wordt aangelegd. Dit is onder aan het talud, waardoor het effect op de beleving (meestal staat de bezoeker meters hoger op de dijk) beperkt is.

Kenmerkend voor het huidige profiel is een breed, flauw buitentalud. Het nieuwe profiel verschilt met name door het toevoegen van meer gedefinieerde buitenberm waarop de beheerweg komt. De nieuwe buitenberm is aan de bovenkant 4,5 m breed. Verder wordt het ondertalud iets steiler aangelegd (1:3 in plaats van ongeveer 1:4,5). Het aanbrengen van het knikje door de aanleg van een buitendijkse berm verzwakt het kenmerkende Waddendijkprofiel zoals dat in de vorige eeuw is aangelegd.

In Polder, 't Skoar en Wierum west en oost is er sprake van aanpassingen van de huidige lage binnenberm waar de binnendijkse weg op ligt. De berm wordt in deze gebieden vrijwel overal 1-1,5 m opgehoogd. De ophoging takt met ongeveer NAP +2,5 m relatief laag aan op het binnentalud van het hoofdlichaam. Het hoofdlichaam van de dijk blijft herkenbaar. De binnendijkse aanpassing heeft daarmee beperkt effect op het kenmerkende dijkprofiel.

Aan het begin van het deeltraject 't Skoar is er een aansluiting op de slaperdijk. Hier ligt een op- en afrit binnen het ruimtebeslag. De effecten blijven beperkt als de slaperdijk duidelijk zijn eigen hoogte behoudt en ondergeschikt blijft aan de zeedijk. Dit is het geval. Daarmee is er geen effect op deze landschappelijke structuur.

Op de grens tussen 't Skoar en Wierum west wordt een voorlanddam opnieuw opgebouwd. Deze dam is onderdeel van de kade die hier in 1921 om de kwelder is aangebracht. Hierbij wordt het oude materiaal verwijderd, de inhoudelijke kwaliteit wordt aangetast. De landschappelijke structuur blijft beleefbaar en wordt versterkt teruggebracht.

Er wordt vrijwel langs de hele dijk, behalve bij 't Skoar, buitendijks nieuw stortsteen aangebracht over de oude teenbestorting. Hierdoor is er buitendijks beperkt ruimtebeslag buiten de leggerlijn.

Het binnendijkse ruimtebeslag in Wierum west is ongeveer 10 m vanaf de huidige zuidoever van de Dyksfeart. De binnendijkse historische waterstructuur Dyksfeart /Wierumer Opfeart in Wierum west wordt ongeveer 10 meter verlegd. Dit tast de fysieke en inhoudelijke kwaliteit aan. Door het ruimtebeslag in Polder en Wierum oost worden ook binnendijkse watergangen verlegd, deze structuren zijn van lagere landschappelijke waarde.

Het binnendijkse ruimtebeslag zorgt ervoor dat in de Ternaarderpolder een deel van de historische verkavelingsstructuren verdwijnt. Dit is ook het geval aan de binnendijkse zijde bij Wierum west en oost waar sprake is van kruinige akkers. Hierdoor worden kavels ongeveer 10-20 meter korter. Het effect is in schaal beperkt, omdat het langs de randen van een groter gebied plaatsvindt.

In Wierum dorp en Peazens-Moddergat is er binnendijks en buitendijks geen ruimtebeslag. De effecten beperken zich daarmee op het visuele beeld, zoals eerder besproken (wijziging profiel en bekleding).

Effectbeoordeling

Het ontwerp heeft een negatief effect op de landschapstype en -structuur (-). In alle deeltrajecten is er een negatief effect op de structuur van de dijk door de nieuwe buitenberm die het Waddenzeedijkprofiel verzwakt. De berm is ten opzichte van de verkenning wel in omvang afgenomen (van 10 naar 4,5 meter breed). Het negatieve effect blijft bestaan. Nadelig is de afgraving van een deel van de kade om de Schoorsterpollen (de voorlanddam). Deze wordt wel weer teruggebracht, waardoor het negatieve effect beperkt is. Een ander nadelig effect is het verplaatsen van de Dyksfeart in deeltraject Wierum west. In de verkenning was voor de gedeeltelijke demping een zeer negatief effect gegeven. Omdat de Dyksfeart wordt verlegd, wordt in ieder geval de beleefde kwaliteit gehandhaafd, de fysieke en inhoudelijke kwaliteit worden aangetast.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Effectbeschrijving

Voor de dijkverbetering op zichzelf is het niet nodig om bomen te kappen, deze liggen niet in het ruimtebeslag of aantasting wordt vermeden. Wel is er in Wierum west vanwege de compensatieopgave voor oppervlaktewater, aantasting van het bosje ter hoogte van km 49. Dit bosje is in de jaren 1980 aangelegd.

Het bosje blijft bestaan, er worden enkele bomen langs de vaart gekapt. Er zijn verder geen effecten te verwachten op zichtlijnen of de beslotenheid van de dorpen. De wijziging van de bekleding is in lijn met wat nu aanwezig is, de materiaalkeuze heeft geen effect op de groene uitstraling van de dijk.

Effectbeoordeling

Met uitzondering van deeltraject Wierum west, worden er geen bomen gekapt. De bomenkap in Wierum west heeft geen gevolgen voor de ruimtelijk-visuele kenmerken, omdat het bosje voldoende omvang houdt. De materiaalkeuze bij de dijkverbetering sluit aan bij de huidige materialisering. Er zijn geen effecten (0). Het negatieve effect uit de verkenning in deeltraject Wierum oost en Wierum west is opgeheven, omdat het bosje bij 't Skoar niet wordt aangetast en geen bomen bij boerderijen worden gekapt.

Aardkundige waarden

Effectbeschrijving

De Waddenzee is een Werelderfgoed dat mede is aangewezen vanwege de geomorfologische processen, waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen gevormd worden. Er is vrijwel geen permanent ruimtebeslag buitendijks, behalve bij de te versterken voorlanddam in de kwelder bij 't Skoar. De dijkverbetering grijpt niet in op de geologische of ecologische processen die kenmerkend zijn voor het gebied. Hiermee worden ten opzichte van de referentiesituatie geen geomorfologische processen in de Waddenzee verstoord.

De effecten op de aardkundige waarden beperken zich binnendijks tot de effecten op de aardkundig interessante kwelderwal in deeltrajecten Wierum west en oost. De fysieke kwaliteit van de kwelderwal wordt door de aanberming en de vergraving van de watergangen aangetast. Dit is een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie.

Effectbeoordeling

Omdat er vrijwel geen ruimtebeslag buitendijks is, heeft het ontwerp en de gebruiksfase geen gevolg voor de natuurlijke processen in de Waddenzee. Het ruimtebeslag op de kwelderwal in deeltraject Wierum west en oost is negatief (-). Voor de overige deeltrajecten zijn er geen effecten. De effectbeoordeling is voor Wierum oost en west gelijk aan de beoordeling van het voorkeursalternatief in de verkenning, het ruimtebeslag is ook vergelijkbaar. Voor Peazens-Moddergat is het negatieve effect op de Waddenzee komen te vervallen, vanwege het verminderde ruimtebeslag buitendijks.

Belevingswaarde dijk en omgeving

Effectbeschrijving

Er zijn weinig veranderingen voor de belevingswaarde. In Polder, Wierum west en oost heeft de binnenberm invloed op de watergangen en het landelijke gebied. Dit landschap komt op grotere afstand van de weg op de dijk te liggen.

Effectbeoordeling

Door het binnenwaarts vergroten van de dijk in Polder, Wierum west en oost, komt het landschap op grotere afstand te liggen. Dit is een negatief effect voor de belevingswaarde (-). In de overige deeltrajecten is vrijwel geen of geen effect. De beoordelingen zijn voor Wierum west en oost in overeenstemming met de beoordeling in de verkenning. Voor Polder is het ruimtebeslag binnendijks groter geworden.

Historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Effectbeschrijving

De eendenkooi van Ternaard, sluisjes in de Schoorsterpollen en de terp van Koterhuizen liggen buiten het plangebied.

Het Schoorsterhoofd bij de Schoorsterpollen takt ter hoogte van km 46 (deeltraject Polder) aan op de dijk. Dit is een dam uit 1921. De dam wordt tijdens de werkzaamheden gewijzigd, de bekleding van deeltraject Polder wordt onder de strekdam doorgelegd. Doordat het profiel van de dijk wijzigt, wijzigt ook de

aantakking licht. De wijzigingen zijn minimaal en hebben geen effect op de beleefde kwaliteit van het Schoorsterhoofd.

Buitendijks is in Polder, Wierum west, dorp en oost een uitgebreid netwerk van rijs(hout)dammen aanwezig. Dit netwerk wordt op veel plekken niet meer onderhouden en is in slechte staat. Door het aanbrengen van de stortsteenberm zal vermoedelijk maximaal 5 meter van de (dwars)rijdsdammen verdwijnen.

In deeltraject Peazens-Moddergat ligt het sterk geërodeerd palenscherm dwars op de dijk. Het definitieve ruimtebeslag raakt het palenscherm, waardoor ongeveer 7 meter kan verdwijnen.

De invloed op de historisch relevante Dyksfeart in het deeltraject Wierum west is al beschreven bij landschapstype- en structuur. De kleiputten in het deeltraject Wierum oost worden niet verlegd, maar deels gedempt (in de orde grootte 10-20 m vanaf de huidige oever). Dit gaat ten koste van de fysieke kwaliteit en de inhoudelijke kwaliteit. De dyksputten zijn groot genoeg dat de beleefde kwaliteit gehandhaafd blijft. In een van de dyksputten ligt een plateau waar een dijkmagazijn heeft gestaan. Het plateau is ontstaan bij het graven van de dyksput in het begin van de 20^{ste} eeuw. Dit plateau komt te vervallen.

Een sluisje op de kwelder van Wierum, rond km 50,8, ligt net buiten het definitieve ruimtebeslag. In het plangebied lagen verder verschillende elementen als sluizen, bruggen, bunkers en dijkmagazijnen, deze zijn inmiddels verdwenen en daarom niet betrokken in de beoordeling. Mogelijk zijn er nog wel restanten binnen het ruimtebeslag aanwezig. Als er restanten worden aangetroffen, moeten deze op basis van het archeologische onderzoeksprotocol onderzocht worden.

Effectbeoordeling

Belangrijke effecten zijn het aantasten van rijdsdammen en een palenscherm door aanleg van de teenbestorting. Binnendijks in deeltraject Wierum oost worden de dyksputten aangetast en verdwijnt een plateau waar eerder een dijkmagazijn stond. Dit leidt tot een negatief effect in deeltraject Polder, Wierum oost en west en Peazens-Moddergat (-). In 't Skoar en Wierum dorp is er geen effect (0). In de verkenning was er voor Wierum west en oost (gecombineerd) ook al een negatief effect gegeven vanwege de aantasting van de dyksputten. Er werd niet uitgegaan van buitendijks ruimtebeslag.

Historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen

Effectbeschrijving

Bijlage VII geeft een overzicht van de relevante historisch-bouwkundige elementen en gebieden. Het gaat met name om het beschermd dorpsgezicht Moddergat, 25 rijksmonumenten in Wierum en Peazens-Moddergat en 11 karakteristieke gebouwen of voorbeelden van jongere bouwkunst (1850-1940).

Het plangebied raakt het beschermd dorpsgezicht ter plaatse van de weg De Oere die onder aan de dijk ligt. Het dorpsgezicht beschermt met name de ruimtelijke opbouw en de bebouwing van de oorspronkelijke vissersnederzetting. De dijkverbetering heeft geen effect op de ruimtelijke opbouw en de bebouwing. Dit geldt ook voor de dorpskern van Peazens.

De rijksmonumenten en karakteristieke gebouwen of voorbeelden van jongere bouwkunst liggen buiten het ruimtebeslag van de dijkverbetering. Wel liggen enkele gebouwen op korte afstand van de werkzaamheden, waardoor er in de aanlegfase wel aandacht moet zijn voor het voorkomen van trillingsschade. Hoofdstuk 6 gaat verder in op het voorkomen van schade.

Effectbeoordeling

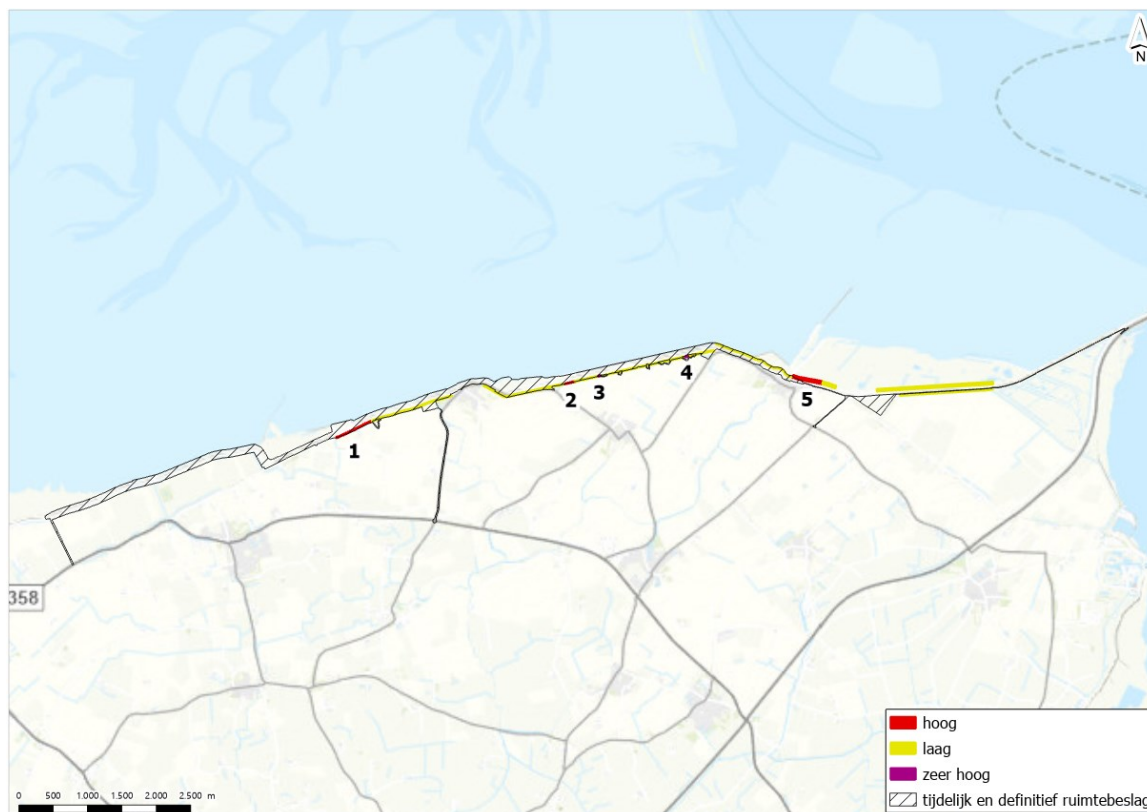
Er liggen geen rijksmonumenten of karakteristieke gebouwen of voorbeelden van jongere bouwkunst binnen het ruimtebeslag. De dijkverbetering omvat de binnendijkse weg die onderdeel is van het beschermd dorpsgezicht Moddergat. Er is geen effect op de karakteristieken van het beschermd dorpsgezicht (0). De beoordeling is vergelijkbaar met de beoordeling in MER deel 1.

Archeologische (verwachtings)waarden

Effectbeschrijving

In de planuitwerking heeft RAAP een verkennend booronderzoek uitgevoerd (RAAP, 2024). Op basis van de bevindingen van het veldonderzoek, bekende archeologische gegevens, historische kaarten en het hoogtebeeld volgens het AHN4, zijn enkele zones aangegeven waar de verwachting voor archeologische resten hoog tot zeer hoog is.

Afbeelding 5.41 Archeologische advies op basis van het inventariserend veldonderzoek - verkennende fase (RAAP, 2024), zie uitleg nummers in de tekst



Afbeelding 5.41 geeft de verwachtingen aan:

- nummer 1 in Wierum west: aanwijzingen voor een archeologische vindplaats uit de vroege tot late middeleeuwen. Hier wordt de Dyksfeart verlegd, waardoor de bodem over een oppervlakte van ongeveer 0,5 ha wordt verstoord;
- nummer 2 in Wierum oost: kwelderrug die zich vermoedelijk uitstrekt tot binnen het gebied waar de bodem geroerd wordt voor de verlegging van de watergang. Langs de dijk hebben enkele historische erven gestaan en buiten het deeltraject zijn op de kwelderrug vondsten uit de vroege tot late middeleeuwen gedaan. In dit gedeelte is tijdens het veldonderzoek een enkele boring gezet. Op basis daarvan kan niet worden uitgesloten dat hier over een oppervlakte van ongeveer 0,2 ha het archeologisch archief verstoord gaat worden door de werkzaamheden;
- nummer 3 en 4 in Wierum oost: twee historische erven uit de nieuwe tijd en mogelijk de (late) middeleeuwen, waarbij het booronderzoek heeft aangetoond dat er nog een archeologisch niveau aanwezig is. De bodem wordt hier geroerd voor de verlegging van de watergang. Het betreft een oppervlakte van ongeveer 0,04 ha bij nummer 3 en circa 0,03 ha bij nummer 4;
- nummer 5 in Peazens-Moddergat: archeologisch vondstniveau aanwezig in de buitendijkse natuurlijke getijde-afzettingen. Mogelijk gaat het om nederzettingsafval afkomstig van Peazens, dat mogelijk uit de (late) middeleeuwen dateert. Het betreft hier de overgang naar de groene dijk. Er zijn vanuit de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat geen verstorende activiteiten in de teen van de dijk.

Voor nummer 1, 2, 3 en 4 wordt archeologisch vervolgonderzoek uitgevoerd, omdat het niet mogelijk is om de eventueel aanwezige resten te ontzien.

De wijziging van de voorlanddam is later in het ontwerp opgenomen. Hier heeft geen archeologisch onderzoek plaatsgevonden. De voorlanddam ligt op een kwelderwal met hoge verwachting waarvan er een grote kans is dat de archeologische laag is geërodeerd. Of daadwerkelijk erosie heeft plaatsgevonden is nu niet duidelijk. Paragraaf 5.6 geeft aan dat een maatregel wordt genomen om onderzoek uit te voeren.

Met de bovenstaande maatregelen wordt het archeologische archief gedocumenteerd en eventuele vondsten buiten de bodem behouden (ex situ).

Voor de overige delen van het deelproject kan de archeologische verwachting worden bijgesteld naar laag en wordt geen nader archeologisch onderzoek nodig geacht. Het valt niet helemaal uit te sluiten dat hier tijdens de werkzaamheden toch archeologische resten worden aangetroffen. Er geldt een wettelijke meldplicht.

Effectbeoordeling

In de deeltrajecten Polder en Wierum dorp, worden naar verwachting geen archeologische (verwachtings)waarden geraakt. In 't Skoar moet nog nader onderzoek worden uitgevoerd bij de voorlanddam (ongeveer 0,06 ha). Er is sprake van het (mogelijk) opgraven van vondslocaties over een oppervlakte van circa 0,5-0,03 ha in de deeltrajecten Wierum west en Wierum oost. Daarmee is er conform de maatlat in bijlage VII sprake van een negatieve beoordeling (-) voor deze deeltrajecten. De beoordeling is vanwege de nieuwe informatie en het nadere ontwerp minder negatief dan in MER deel 1. Daar was nog sprake van een zeer negatieve beoordeling.

Doordat er vervolgonderzoek plaatsvindt, zoals ook wettelijk is voorgeschreven, worden archeologische sporen en resten gedocumenteerd. Dit is waardevol, want het draagt bij aan de kennisontwikkeling. Deze maatregelen leiden niet tot een betere beoordeling, omdat behoud in de bodem (wettelijk) de voorkeur heeft.

5.7.8 Gebruiksfuncties

Overzicht gebruiksfuncties

Tabel 5.16 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor het thema gebruiksfuncties. Er kunnen (zeer) negatieve effecten op woonkwaliteit in verschillende deeltrajecten optreden door ruimtebeslag op percelen met huizen. Daarnaast is in Polder, Wierum west en Wierum oost ruimtebeslag op landbouwpercelen door het verleggen van de sloten of het verbreden en verhogen van de binnenberm. Er is een positief effect op recreatieve verbindingen en gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk door het faciliteren van de fietsroute Op Paad lâns it Waad. De alinea's na de tabel gaan in op de effecten en de effectbeschrijvingen per criterium.

Tabel 5.16 Effectbeoordeling aanwezigheid en gebruik - gebruiksfuncties

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens -Mod-dergat
gebruiksfuncties	woningen	0	0	0	0	0	0
	woonkwaliteit	0	0	0	0	--	0
	bedrijfspanen en landbouwareaal	--	0	--	0	--	0
	werkkwaliteit	0	0	0	+	0	+

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Polder	't Skoar	Wierum west	Wierum dorp	Wierum oost	Peazens-Moddergat
	recreatieve gebieden en - verbindingen	+	+	+	+	+	+
	recreatiekwaliteit	0	0	0	0	0	0
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	0	0	0	0	-	+
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	0	0	0	0	0	0
	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving	+	+	+	+	+	+

Woningen

Effectbeschrijving

De dijkverbetering heeft geen effect op woningen. Het ontwerp leidt niet tot ruimtebeslag op woningen. Het aantal woningen neemt niet toe of af. Het effect van het ruimtebeslag van de dijk op percelen waar woningen ontstaan, is meegenomen in de beoordeling woonkwaliteit.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium woningen is voor alle deeltrajecten neutraal (0), omdat er geen verandering in woningen is ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling is gelijk aan de beoordeling uit de verkenning.

Woonkwaliteit

Effectbeschrijving

Bij drie percelen met woningen is sprake van ruimtebeslag op het perceel. Dit zijn drie percelen in Wierum oost, bij Nesserwei 2 (km 50,70), Dykserwei 2 (km 52,15) en Mokselbankwei 5 (km 52,80). Met ruimtebeslag op 3 van de 6 percelen in deeltraject Wierum oost, is er hier ruimtebeslag op 50 % van de percelen met verblijfsobjecten binnen 150 m van de kruin van de dijk.

De dijk wordt op sommige locaties iets verhoogd. Dit gaat om een minimale verhoging ten opzichte van de huidige hoogte van de dijk. Er zal daarmee geen hinder op zichtlijnen zijn vanaf tuinen of de openbare ruimte vanaf het binnendijkse gebied.

De toegangsmogelijkheden naar woningen worden zo teruggebracht dat de bereikbaarheid van woningen niet afneemt. De toegangswegen naar de meeste woningen blijven gehandhaafd, omdat hier geen raakvlak met de dijkverbetering is. Dit is met uitzondering van de meest oostelijke maatwerklocatie in Wierum oost. Hier is ruimtebeslag op de toegangsweg naar het erf. Deze toegangsweg wordt teruggebracht.

De verkeerssituatie van de Nesserwei in Wierum oost verandert. De Nesserwei en het beheerpad van het Wetterskip worden hier samengevoegd tot één openbare weg. Dit heeft geen invloed op de bereikbaarheid van woningen. De woning aan de Nesserwei en het Wadloopcentrum blijven op dezelfde of een vergelijkbare manier bereikbaar.

Effectbeoordeling

Er is geen ruimtebeslag op percelen met een woonfunctie binnen 150 m vanaf de kruin van de dijk voor deeltrajecten Polder, 't Skoar, Wierum west, Wierum dorp en Peazens-Moddergat (0). Voor deeltraject Wierum oost is er ruimtebeslag op 50 % van de percelen binnen 150m van de dijk. Omdat dit op > 10 % van

de percelen binnen 150m van de dijk is, is het effect zeer negatief (--). In de verkenning scoorden de deeltrajecten 't Skoar, Wierum west, Wierum dorp en Wierum oost negatief, en de deeltrajecten Polder en Peazens-Moddergat neutraal. De gewijzigde beoordeling heeft te maken met het gewijzigde ruimtebeslag.

Bedrijfspanen en landbouwareaal

Effectbeschrijving

Er is geen effect op bedrijfspanen inclusief agrarische bedrijven. Er is geen ruimtebeslag op panden en er is door de dijkverbetering ook niet meer kans op bedrijvigheid.

In totaal neemt door de dijkverbetering het landbouwareaal met ongeveer 18 ha af. Voor het hele plangebied is dit gemiddeld ongeveer 16 m² per strekkende meter dijk. De dijk is totaal 11,5 km lang. Ruimtebeslag op landbouw vindt plaats in Polder, Wierum west en Wierum oost:

- in Polder is het ruimtebeslag op landbouw maximaal ongeveer 6 m² per strekkende meter dijk. Zie afbeelding 5.42;
- in Wierum west is het ruimtebeslag op landbouw tot maximaal ongeveer 16 m² per strekkende meter dijk door het verleggen van de watergang. Daarnaast wordt ongeveer 2,1 ha landbouwgrond gebruikt voor watercompensatie. Zie afbeelding 5.42;
- in Wierum oost is ruimtebeslag op landbouwgrond tot maximaal ongeveer 16 m² per strekkende meter dijk. Dit is door de berm die hier wordt aangelegd. Daarnaast wordt ongeveer 1,5 ha landbouwgrond gebruikt voor watercompensatie en het verleggen van de Ternaarderwei. Zie afbeelding 5.43.

Delen van de dijk zelf worden in de huidige situatie agrarisch gebruikt, hier worden schapen gehouden. In de toekomstige situatie wordt op delen de strook tussen het onderhoudspad en de teensloot ingezaaid met een kruidenrijk mengsel. Op deze strook van ongeveer 10 m² per strekkende meter dijk kunnen geen schapen meer worden gehouden. Het landbouwareaal neemt daar in de gebruiksfase deels af. Dit is het geval in deeltraject Polder (tussen dijkpaal 42,9 en dijkpaal 46), in Wierum west (tussen dijkpaal 47,75 en 48,95) en Wierum oost (tussen dijkpaal 50,7 en 53,2).

De totale afname van landbouwareaal in de drie deeltrajecten in de gebruiksfase is als volgt:

- in deeltraject Polder: 6 m² + 10 m² per strekkende meter dijk is 16 m² per strekkende meter dijk;
- in deeltraject Wierum west: 16 m² + 10 m² per strekkende meter dijk is 26 m² per strekkende meter dijk;
- in deeltraject Wierum oost: 16 m² + 10 m² per strekkende meter is 26 m² per strekkende meter dijk.

Effectbeoordeling

In deeltraject Polder neemt het agrarisch areaal af met ongeveer 16 m² per strekkende meter. In Wierum west en Wierum oost neemt de landbouwgrond met 26 m² per strekkende meter af. Deze deeltrajecten scoren daarmee zeer negatief (--), omdat de landbouwgrond hier met meer dan 10 m² per strekkende meter afneemt. In de overige deeltrajecten is geen ruimtebeslag op landbouwareaal (0). In de verkenning scoorden 't Skoar, Wierum west en Wierum oost zeer negatief en de overige deeltrajecten neutraal. 't Skoar zat in de verkenning bij Wierum west en oost in, daarmee was het kleinere effect niet zichtbaar. Polder had in de verkenning geen binnendijks ruimtebeslag.

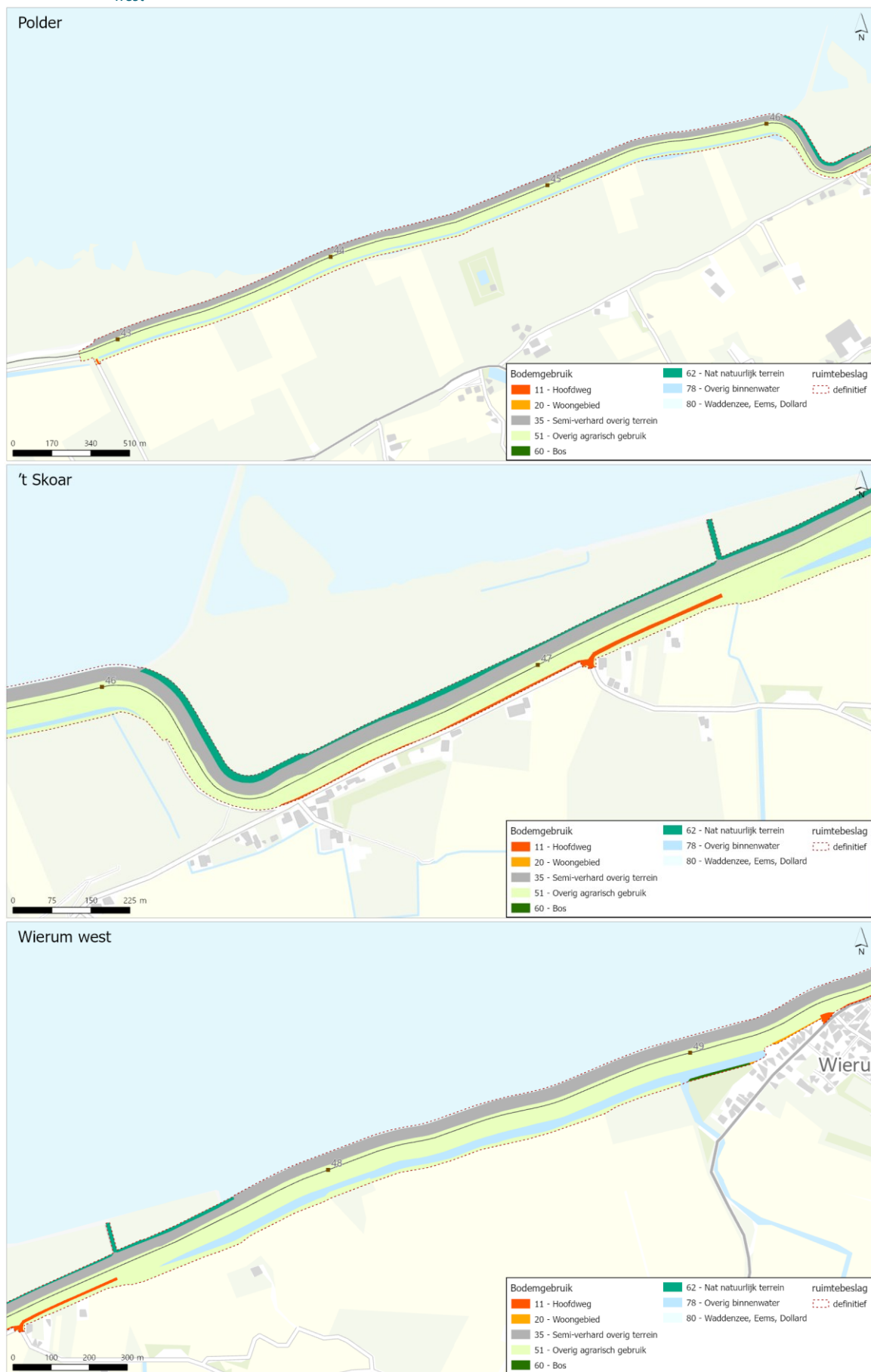
Werkkwaliteit (inclusief landbouw)

Effectbeschrijving

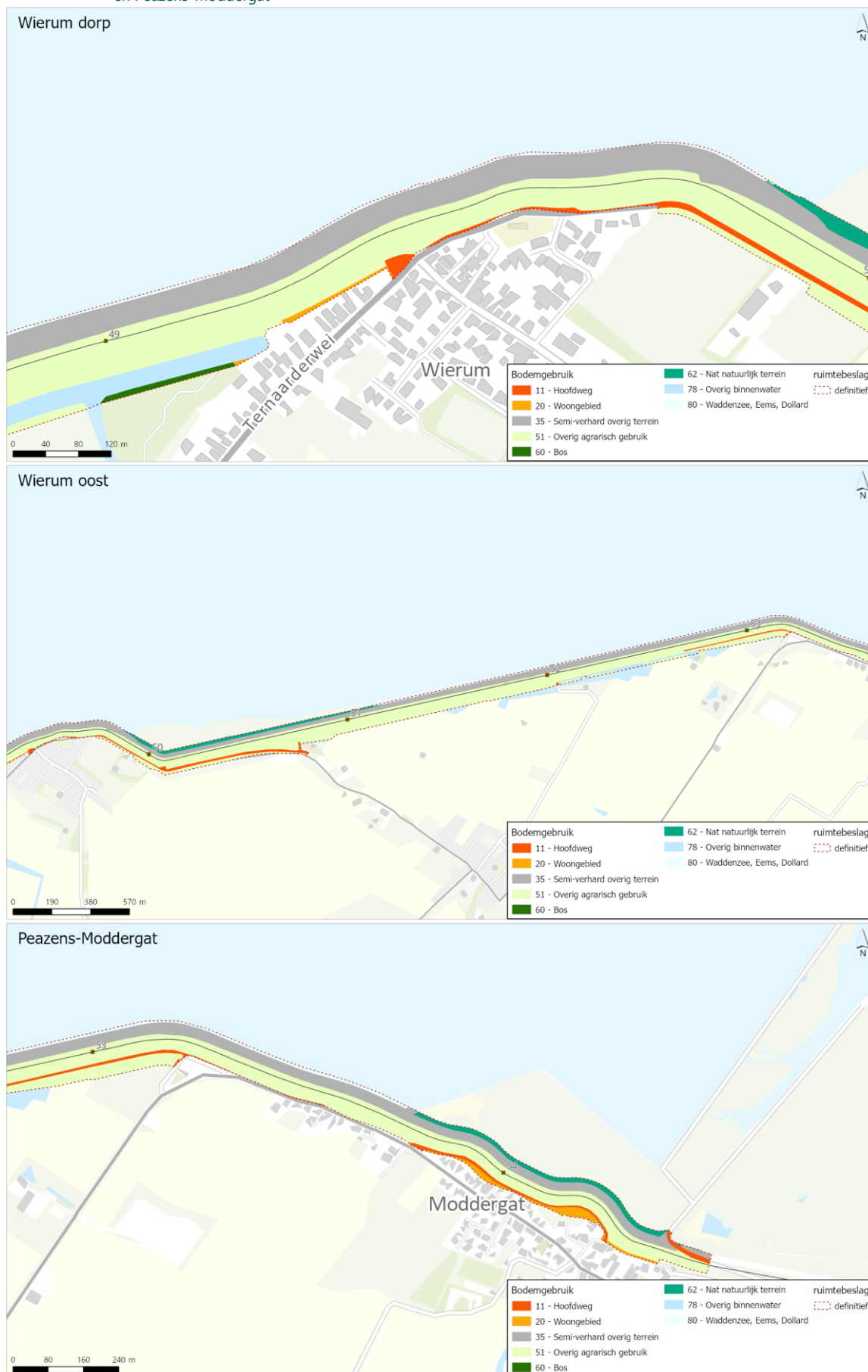
De openbare ruimte van Peazens-Moddergat verbetert (door het aanbrengen van één of twee dijktrappen en een wandelpad) en de kwaliteit van de bestaande fietsroute langs de Waddenzeedijk verbetert (door het verbeteren van de buitendijks fietsmogelijkheden). Dit leidt tot een grotere hoeveelheid bezoekers en biedt mogelijkheden voor horeca en andere bedrijvigheid.

Zoals bij het thema water (paragraaf 5.7.6) is beschreven, is er geen effect op de waterkwaliteit en -kwantiteit in de landbouwgebieden achter de binnendijkse teensloot. Daarmee wordt de agrarische functie niet beïnvloed.

Afbeelding 5.42 Uitsnede bodemgebruik (2017) binnen het definitieve ruimtebeslag van deeltrajecten Polder, 't Skoar en Wierum west



Afbeelding 5.43 Uitsnede bodemgebruik (2017) binnen het definitieve ruimtebeslag van deeltrajecten Wierum dorp, Wierum oost en Peazens-Moddergat



De toegangsmogelijkheden naar bedrijven en percelen worden zo teruggebracht dat de bereikbaarheid van bedrijven niet afneemt. De verkeerssituatie van de Nesserwei in Wierum oost verandert. De Nesserwei en het beheerpad van het Wetterskip worden hier samengevoegd tot één openbare weg. Er is ruimtebeslag op verschillende toegangswegen naar percelen. Via een nieuw pad aan de zuidzijde van de watergang blijven de percelen toegankelijk. Dit pad sluit aan de oost- en westzijde van de watergang aan op de openbare weg.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium werkkwaliteit is positief (+) voor de deeltrajecten Wierum dorp en Peazens-Moddergat, omdat in deze gebieden de aantrekkelijkheid voor toerisme verbetert. Dit leidt in principe tot meer klanten. De beoordeling op werkkwaliteit is neutraal (0) voor de deeltrajecten Polder, 't Skoar, Wierum west en Wierum oost, omdat hier geen effect is op werkkwaliteit. In de verkenning scoorden 't Skoar, Wierum west en Wierum oost negatief (-), omdat erven/opritten van bedrijfspanden nog binnen het ruimtebeslag lagen. De beoordeling voor de overige deeltrajecten neutraal (0). Hierin was het positieve effect van Op Paad lâns it Waad nog niet meegenomen.

Recreatieve gebieden en - verbindingen

Effectbeschrijving

De dijkverbetering draagt bij aan het realiseren van de fietsroute Op Paad lâns it Waad. Hierdoor wordt doorfietsen langs de Waddenzeedijk, afwisselend binnen- en buitendijks, mogelijk gemaakt. Dit geeft een positief effect voor alle deeltrajecten, omdat hiermee een recreatieve verbinding langs de Waddenzeedijk wordt toegevoegd.

In Peazens-Moddergat wordt de toegankelijkheid van de openbare ruimte verbeterd door het toevoegen van een of twee dijktrappen en het aanleggen van een wandelpad. Dit leidt tot een positief effect, omdat de recreatieve verbinding die langs de Waddenzee wordt toegevoegd enkel heel lokaal in het dorp Peazens-Moddergat bijdraagt aan de recreatieve verbinding tussen de Waddenzee en het dorp.

Effectbeoordeling

In alle deeltrajecten wordt de recreatieve verbinding Op Paad lâns it Waad gerealiseerd (+). In Peazens-Moddergat wordt daarnaast de verbinding tussen het dorp en de Waddenzee verbeterd. Hier worden dus twee recreatieve verbindingen gerealiseerd (+). In de verkenning scoorden alle deeltrajecten neutraal. In deze beoordeling werden de positieve effecten van de meekoppelkansen niet meegenomen, dat was een aparte beoordeling.

Recreatiekwaliteit

Effectbeschrijving

Het uitgangspunt voor de dijkverbetering is om de huidige functies van het gebied en de waarde van het landschap zoveel mogelijk te behouden. De recreatieve kwaliteiten, zoals het kunnen beleven van het water en de kwelders, de stilte en de donkerte blijven behouden. Daarmee blijft de recreatieve kwaliteit van het gebied gelijk aan de huidige situatie. Het positieve effect van Op Paad lâns it Waad is beoordeeld bij het criterium recreatieve gebieden en - verbindingen.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium recreatiekwaliteit is voor alle deeltrajecten neutraal (0), omdat de recreatieve kwaliteit gelijk blijft aan de huidige situatie. In de verkenning scoorden alle deeltrajecten neutraal (0). Hierin waren de meekoppelkansen niet meegenomen.

Verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid

Effectbeschrijving

Het uitgangspunt voor de dijkverbetering is om de huidige functies van het gebied zoveel mogelijk te behouden. De meeste wegen komen op dezelfde manier terug. De verkeerssituatie verandert op twee locaties met mogelijk effect op de verkeersveiligheid. Er wordt een wandelpad tussen het Garnalenfabriekje en het museum aangelegd in Peazens-Moddergat. Dit heeft positief effect op de verkeersveiligheid voor

wandelaars tussen het Garnalenfabriekje en het museum, omdat de verkeersstromen voor voetgangers en fietsers/auto's worden gescheiden.

Bij de Nesserwei worden het onderhoudspad van het Wetterskip en de openbare weg samengevoegd tot een openbare weg. De fietsers en voetgangers kunnen in de huidige situatie gebruikmaken van het onderhoudspad. In de nieuwe situatie maken de fietsers en voetgangers gebruik van de openbare weg en zijn zij niet meer gescheiden van autoverkeer. De openbare weg voldoet aan de veiligheidsvoorschriften voor gecombineerd gebruik voor auto- en fietsverkeer. Er is wel meer kans op verkeersconflicten, doordat de verkeersstromen niet meer gescheiden zijn. Dit leidt tot een negatief effect voor de verkeersveiligheid op de Nesserwei.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium verkeersveiligheid is positief (+) voor het deeltraject Peazens-Moddergat, omdat de verkeersveiligheid voor voetgangers tussen het Garnalenfabriekje en het museum in Peazens-Moddergat toeneemt. In Wierum oost is het effect negatief (-), doordat er meer kans is op verkeersconflicten. In de andere deeltrajecten is het effect op verkeersveiligheid neutraal (0), omdat daar de verkeersveiligheid niet afwijkt van de huidige situatie.

Ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute

Effectbeschrijving

Alle openbare wegen worden teruggebracht. De ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroutes blijft daarmee gelijk aan de huidige situatie.

Effectbeoordeling

Er is geen effect op de ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute (0) via openbare wegen.

Versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving

Effectbeschrijving

Dit criterium gaat in op (de invloed op) het multifunctioneel gebruik van de dijk en het mogelijk maken van meekoppelkansen. Met de dijkverbetering worden twee meekoppelkansen gerealiseerd. Deze hebben positief effect op het multifunctioneel gebruik van de dijk. Op Paad lâns it Waad zorgt dat de dijk toegankelijker wordt voor fietsers en wandelaars. Daarnaast wordt het dorp Peazens-Moddergat toegankelijker gemaakt. Met de komst van een of twee dijktrappen bij het Garnalenfabriekje en het museum blijft de kruin in de toekomst toegankelijk. Gezamenlijk zorgt dit in een toename in mogelijkheden voor functioneel gebruik van de dijk: twee meekoppelkansen worden gerealiseerd.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk is voor alle deeltrajecten positief (+), omdat twee meekoppelkansen worden gerealiseerd (Op Paad lâns it Waad en het toegankelijk maken van Peazens-Moddergat) en hiermee twee mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik worden toegevoegd. In de verkenning scoorden alle deeltrajecten sterk positief (++) op dit criterium, omdat er toen nog meerdere meekoppelkansen mogelijk waren. In de planuitwerking zijn deze niet allemaal mee uitgewerkt met de dijkverbetering.

5.8 Mogelijke aanvullende maatregelen

Hierna zijn vanuit de verschillende milieuthema's, waar nog relevant en mogelijk, maatregelen voorgesteld om positieve milieueffecten te vergroten (optimalisaties), of negatieve milieueffecten te verkleinen of te voorkomen (mitigeren). Wanneer het verkleinen van negatieve milieueffecten binnen het project niet mogelijk is, is het soms wel mogelijk om maatregelen buiten het plangebied uit te voeren waardoor effecten verminderen (compensatie). Hier gaat het om maatregelen die nog niet geborgd zijn in het ontwerp, maar sommige kunnen wel wettelijk verplicht zijn (met name ecologie).

Hoogwaterveiligheidsfunctie

Ten aanzien van waterveiligheid zijn geen aanvullende maatregelen voorzien. Wel is in het ontwerp van de zetsteen- en asfaltbekleding is ruimte gelaten voor verdere optimalisatie en innovatie door de aannemer.

Energie en materialen

Op het gebied van materiaalgebruik wordt de noodzaak voor aanvullende maatregelen getekend door de Integrale Circulaire Economie Rapportage 2023 van het PBL. Hierin stelt het PBL dat de 'urgentie van de grondstoffenproblematiek verder is toegenomen' en dat 'halvering (van het) Nederlands grondstoffengebruik in 2030 met huidige trends niet wordt bereikt'. In het voorkeursalternatief is nu ongeveer 51 % van het totaal benodigd materiaal van primaire oorsprong: om de doelstellingen te halen, moet dit minder dan 50 % worden. Daarnaast heeft het hergebruik van vrijkomend materiaal een kleine impact op de milieukosten van het ontwerp. Het is dus van belang om extra stappen te zetten om maximaal circulair te werken en dit aandeel te reduceren. Dit kan door:

- verder te optimaliseren door te zoeken naar mogelijkheden voor minder materiaalgebruik, bijvoorbeeld in de bekleding en lokaal materiaalgebruik;
- te sturen op maximaal hergebruik van vrijkomend materiaal:
 - benut gebiedseigen grond maximaal: dit is beter voor de bodem en zorgt voor reductie van transportbewegingen;
 - dit kan vergroot worden door kritisch te kijken naar het beleid van het Wetterskip, zo liggen er kansen en mogelijkheden om de MKI te reduceren wanneer bijvoorbeeld grond met kwaliteit 'wonen' mag worden toegepast in de dijkverbetering;
 - parallel werkt het Wetterskip aan een rapport waarin onderzocht wordt of grond van andere projecten in de omgeving gebruikt kan worden bij deze dijkverbetering. Als uit het rapport van blijkt dat een deel van de grond die benodigd is, uit andere projecten kan komen, dan valt de MKI gunstiger uit omdat het gebruik van primaire grondstoffen lager is;
- het toepassen van duurzamere materialen (met een lagere MKI) waarbij onder andere secundaire of hernieuwbare alternatieven voor primair materiaalgebruik worden ingezet. Bijvoorbeeld het gebruik van klimaatneutraal en circulair waterbouwasfaltbeton, hierbij wordt op lage temperatuur waterbouwasfaltbeton met hergebruik van oud asfalt geproduceerd;
- een 'circulair (schaduw)ontwerp' toe te passen in het verdere ontwerpproces om maximaal circulaire kansen te identificeren en oogsten. Het schaduwontwerp maakt een ambitie concreet door de potentiële impact op circulariteit te kwantificeren.

Natuur

De dijkverbetering leidt tot vernietiging van 0,4 ha leefgebied van kleine marterachtigen in deeltraject Wierum west. Deze oppervlakte aan leefgebied wordt in de omgeving van het plangebied gecompenseerd. De exacte compensatielocatie is nog onbekend en wordt in een compensatieplan, dat wordt opgesteld in de uitvoeringsfase, ter goedkeuring voorgelegd aan het bevoegd gezag. Compensatie vindt plaats voordat leefgebied wordt vernietigd. De compensatie van leefgebied voor kleine marterachtigen fungeert ook als compensatie voor het kappen van bomen in deeltraject Wierum west.

Het ruimtebeslag van de dijkverbetering op de binnendijkse dijsloot, leidt tot aantasting van een KRW-water. De vereffening hiervoor is al opgenomen in ontwerp. Het ruimtebeslag op de watergang bij Wierum west en Wierum oost bedraagt 3,92 ha. Hiervan is 1,36 ha ecologisch relevant areaal. In het ontwerp is invulling gegeven aan de watercompensatie door 4,08 ha aan watergang terug te brengen, door een binnenwaartse verplaatsing. Van de 4,08 ha bestaat 1,50 ha uit ecologisch relevant areaal, namelijk water met een waterdiepte minder dan 70 cm.

Voor het bevorderen van rietontwikkeling in de binnendijkse watergang wordt ieder jaar het riet van de werkvakken van het betreffende jaar verwijderd en verplaatst naar de werkvakken van het vorige uitvoeringsjaar. De rietkraag uit de werkvakken van het laatste uitvoeringsjaar wordt ingezaaid. Dit betekent, bijvoorbeeld, dat het riet in de werkvakken van 2029 vóór het broedseizoen verwijderd wordt en overgezet wordt naar de watergangen in de werkvakken van 2028.

Voor de afname van kwaliteit van Natuur buiten NNN in het bosschage direct ten westen van Wierum is compensatie nodig. Compensatie bestaat uit het toekennen van de status Natuur buiten NNN aan een andere locatie met al aanwezige natuurwaarde.

Bodem

Voor het thema bodem zijn geen negatieve effecten te verwachten door de voorgenomen werkzaamheden. Het is wettelijk verboden om nieuwe verontreinigingen toe te brengen. Bestaande verontreinigingen, zoals creosootverontreiniging bij de perkoenpalen, kunnen tijdens de werkzaamheden worden verwijderd, wat de bodemkwaliteit lokaal verbetert.

Bij diffuse verontreinigingen staat het lokale beleid niet toe om grond toe te passen met kwaliteitsklasse die de plaatselijke ontgravingskwaliteit overschrijdt. Hiermee zijn eveneens geen negatieve effecten te verwachten en zijn er geen aanvullende mitigerende maatregelen nodig.

Water

Om het risico van de mogelijke grondwaterstandwijzingen in Peazens-Moddergat volledig uit te sluiten kunnen eventuele effecten worden gemitigeerd door damwandplanken (deels) weg te laten of verdiept onder de grondwaterstand aan te leggen, zodat het grondwater nog over de damwand richting het achterland kan blijven stromen.

Er wordt aanbevolen de woningen het dichtst bij de dijk uit voorzorg te voorzien van zettingsmeetbouten en deze vooraf en tot minstens 3 jaar na aanbrengen van de damwanden in te meten. In het onwaarschijnlijke geval van optreden van negatieve effecten dan kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen om meer negatieve effecten op de bebouwing te voorkomen.

Landschap en erfgoed

De negatieve effecten op de Dyksfeart en dykspuiten zijn alleen te verzachten of te voorkomen door ruimtebeslag te vermijden. Dit kan door constructies te plaatsen. Dit heeft andere negatieve effecten, waardoor deze oplossing al in de verkenning is afgefallen. Ook voor de profielwijziging geldt dat andere oplossingen al eerder zijn afgefallen. Voor archeologie zijn de maatregelen al opgenomen in het ontwerp. Er zijn daarmee geen aanvullende maatregelen mogelijk.

Gebruiksfuncties

Mogelijke aanvullende optimaliserende, compenserende en mitigerende maatregelen voor gebruiksfuncties zijn:

- het aanleggen van aanvullende rustpunten langs de dijk. Dit leidt tot een grotere recreatieve kwaliteit en kan ook bijdragen aan een beter leefomgeving voor bewoners;
- het optimaliseren van het definitieve ruimtebeslag waardoor er geen ruimtebeslag is op percelen met huizen/verblijfsobjecten in Wierum oost.
- het optimaliseren van het definitieve ruimtebeslag om het ruimtebeslag op landbouwgrond te verkleinen. Aangezien dit al het doel was in de planuitwerking, is hier weinig ruimte meer voor.

6

AANLEG

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

In dit MER worden de effecten van tijdelijke maatregelen als tijdelijk ruimtebeslag en tijdelijke emissies van materieel apart beoordeeld van de effecten van aanwezigheid en gebruik (zie hoofdstuk 5). Dit hoofdstuk bevat de beschrijving van de aanlegfase (paragraaf 6.1). Paragraaf 6.2 gaat in op de milieueffecten en -beoordeling. Paragraaf 6.3 beschouwt aanvullende maatregelen om effecten te optimaliseren, te verzachten (mitigeren), of te compenseren. Het navolgende hoofdstuk 7 gaat in op cumulatie en omgaan met onzekerheden.

6.1 Beschrijving

Deze uitvoeringswijze beschrijft hoe de maatregelen mogelijk worden gerealiseerd en heeft nadrukkelijk niet tot doel de uitgangspunten, uitvoeringsmethode, materiaalstromen en planning precies vast te leggen. In de realisatiefase stelt de opdrachtnemer zijn eigen uitvoeringsplan op, binnen de aangevraagde planologische en vergunde ruimte. Deze planologische en vergunde ruimte wordt wel vastgesteld op basis van de onderstaande uitgangspunten.

6.1.1 Uitgangspunten aanleg

Vooralsnog is alleen rekening gehouden met de materiaalstromen binnen het deelproject Ternaard | Peazens-Moddergat. Er is geen rekening gehouden met uitwisseling van materialen van aanliggende dijkverbeteringen of andere projecten.

Integrale uitvoering

Voor de beschrijving van de uitvoeringswijze is de dijkverbetering meegenomen inclusief de aanleg van de dijkopgangen, een of twee dijktrappen en het voetpad bij Peazens-Moddergat.

Duurzaamheid

Het waterschap heeft het Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) ondertekend. Wanneer organisaties het Convenant SEB tekenen, volgen ze de aanpak uit de routekaart SEB. Vanuit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) moeten initiatiefnemers bij het verrichten van werkzaamheden aan bouwwerken 'adequate maatregelen' nemen om stikstofemissies te beperken. Met de routekaart wordt invulling gegeven aan de emissiereductieplicht uit het Bbl.

Binnen het programma SEB wordt onderscheid gemaakt tussen drie niveaus van emissie-eisen. Het minimumniveau geeft een (gedeeltelijke) invulling aan de emissiereductieplicht uit het Bbl en is bedoeld als toepassing voor overheden in de rol van bevoegd gezag. Organisaties die het Convenant SEB tekenen, hebben getekend om het basisniveau toe te passen in de aanbesteding (zie tabel 6.1). Vanwege initiële twijfels over laadcapaciteit en netcapaciteit is in verschillende onderzoeken ook gekeken naar de effecten bij het inzetten van het minimumniveau.

Tabel 6.1 Minimum- en basisniveau emissiereductieplicht mobiele werktuigen binnen Convenant SEB

	Minimumniveau 1 januari 2028 - 31 december 2029	Basisniveau 1 januari 2028 - 31 december 2029	Minimumniveau 1 jan. 2030 en verder	Basisniveau 1 jan. 2030 en verder
licht ('minimaterieel' < 19 kW)	100 % ZE (Zero Emission, emissieloos)*	100 % ZE	100 % ZE *	100 % ZE
licht (19-37 kW)	stage IIIa	100 % ZE	100 % ZE*	100 % ZE
licht (37-56 kW)	stage IIIb	100 % ZE	100 % ZE*	100 % ZE
middelzwaar (56-130 kW)	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)
zwaar (130-560kW)	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)	stage IV met een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)
specialistisch (levensduur > 15 jaar) Zeet zwaar (> 560kW)	effectieve selectieve katalytische reductiekatalysator en een werkend, gesloten roetfilter	effectieve selectieve katalytische reductiekatalysator en een werkend, gesloten roetfilter	effectieve selectieve katalytische reductiekatalysator en een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)*	effectieve selectieve katalytische reductiekatalysator en een werkend, gesloten roetfilter (<2035) 100 % ZE (2035 en verder)*
stationair (generatoren, pompen, torenkranen)	100 % ZE < 560 kW* > 560 kW gelijk aan eisen niet-stationair	100 % ZE < 560 kW* > 560 kW gelijk aan eisen niet-stationair	100 % ZE < 560 kW* > 560 kW gelijk aan eisen niet-stationair	100 % ZE < 560 kW > 560 kW gelijk aan eisen niet-stationair

* Voor Stage V-materieel is een overgangsregeling van kracht. Stage V-materieel van voor 1 januari 2028 is nog tot 1 januari 2033 toegestaan

Biodiversiteit

De huidige grasmat op de dijk bestaat uit diverse plantensoorten. Op en naast de dijk zijn ook Rode Lijstsoorten aanwezig, waaronder draadklaver, gewone zoutmelde, kamgras, en knopig doornzaad. In de uitvoeringswijze is voorzien dat de leeflaag (bovenste 10 cm) wordt opgeslagen in een depot. De zaadbank van de huidige grasbekleding, inclusief aanwezige Rode Lijstsoorten, blijft hierdoor behouden. Daarnaast wordt voorafgaand aan de werkzaamheden een inventarisatie uitgevoerd waarbij zaden van Rode Lijstsoorten worden verzameld. Deze zaden worden na afronding van de werkzaamheden uitgezaaid op de dijk.

Voorwaarden start werkzaamheden

Om op een locatie binnen het project te mogen starten met de werkzaamheden, moet aan de startvoorwaarden zijn voldaan. Aangenomen dat het projectbesluit is vastgesteld en goedgekeurd en de benodigde vergunningen definitief zijn verleend. Uitgangspunt is daarbij dat de grondverwerving van de kritieke percelen voor start van de dijkverbetering rond is. De compenserende maatregelen voor natuur zijn uitgevoerd voor de betreffende locatie, de betreffende maatregelen voor kabels en leidingen zijn uitgevoerd en het op ontplofbare oorlogsresten-verdachte gebied is vrijgegeven. Alle noodzakelijke archeologische onderzoeken zijn gedaan.

Geluid en trillingen

Volgens wettelijke regelgeving moet de aannemer de omgevingshinder minimaliseren. Bij het aanbrengen van damwanden kan overlast en verstoring ontstaan. De meest toegepaste techniek voor het inbrengen van stalen damwanden is trillen door een trilblok. Uitgangspunt is echter dat de damwanden bij Peazens-

Moddergat drukkend worden aangebracht. Dit uitgangspunt wordt gehanteerd vanwege de afstand tot de bebouwing die (zeker aan de uiteindes van het traject) tussen de 5-10 m is. Het middelste deel van de damwand kan mogelijk trillend worden aangebracht zonder schade aan de bebouwing, maar dit is dan nog niet gewenst vanwege de overlast.

Doordat de constructie in Peazens-Moddergat met een geluid- en trillingsarme methode wordt aangebracht, vindt geen overschrijding van de trillingsnorm plaats (SBR Trillingsrichtlijn A, 2017) en is voor het MER geen aanvullend trillingsonderzoek uitgevoerd.

Maatregelen om stikstofdepositie te vermijden

Om de toename van stikstofdepositie te beperken, zijn voor de aanlegfase van de dijkverbeteringen twee stikstofberekeningen uitgevoerd: één op basis van het verplichte minimumniveau uit het convenant Schoon en Emissieloos Bouwen, en één op basis van het basisniveau van hetzelfde convenant (SEB, 2024).

Uitgangspunten volgens het convenant zijn dat in de uitvoeringsjaren 2028 en 2029 in het basisniveau een grotere hoeveelheid emissieloos materieel wordt ingezet (zie tabel 6.1). Voor de uitvoeringsjaren 2030 en verder zijn de uitgangspunten voor het verplichte minimumniveau en het basisniveau gelijk aan elkaar.

Uit de stikstofberekeningen blijkt dat het effect van het inzetten van meer emissieloos materieel, volgens het basisniveau, op de hoogte van de stikstofdepositietoename zeer beperkt is. Op slechts enkele habitattypen is sprake van een lagere stikstofdepositietoename, waarbij de toename van stikstofdepositie in het beste geval 0,01 mol N/ha/jaar betreft (basisniveau) in plaats van 0,03 mol N/ha/jaar (verplichte minimumniveau).

Watergangen en tijdelijke verharding

Het projectbesluit bevat een waterparagraaf, hieruit volgen mogelijk voorwaarden.

6.1.2 Globale planning

De gunning van de aanlegfase aan de aannemer staat gepland eind 2026. De aannemer gaat op dat moment werken aan een gedetailleerder ontwerp en uitvoeringsontwerp. De doorlooptijd van dit ontwerpproces is ingeschat op een jaar, waarbij specifieke onderdelen mogelijk al eerder klaar zijn. De daadwerkelijke werkzaamheden buiten vinden naar verwachting plaats vanaf 2028.

Werkzaamheden binnendijs kunnen in principe het hele jaar plaatsvinden. Buitendijs moet rekening gehouden worden met het hoogwater in de winterperiode, het 'stormseizoen'. Bij hoogwater is er een kans dat de werkzaamheden vertragen. Hoogwater kan overigens ook in de zomerperiode plaatsvinden. Buitendijs moet rekening gehouden worden met beperkingen vanuit ecologische waarden.

Werkweken bestaan in principe uit vijf dagen en elke werkdag uit 8 uur. Hierop kunnen beperkingen gelden vanuit het voorkomen van effecten op ecologische waarden. Een werkjaar bestaat in de referentieplanning uit vier kwartalen, er wordt rekening gehouden met een kerstverlof van twee weken. Voor het zomerverlof is geen specifieke periode aangehouden.

Er wordt niet tegelijkertijd over de hele dijk gewerkt. Vanuit het startpunt vertrekt als het ware een trein van werkzaamheden. Het is niet uitgesloten dat in twee treintjes wordt gewerkt. Uitgangspunt is dat maximaal in vakken van 1 km lengte wordt gewerkt. Maximaal kan in twee vakken tegelijkertijd gewerkt worden.

Naar verwachting zijn met deze uitgangspunten 5 tot 7 uitvoeringsjaren nodig (afhankelijk van de hoeveelheid treintjes) en is de hoogwaterveiligheid in ieder geval eind 2034 op orde.

uit de dijk stromen, waarna de dijk met minder risico op uitspoelen van vervuild water kan worden afgegraven. Een alternatieve oplossing is het aanbrengen van drainage om het schone water uit de dijk af te voeren. Als de grondwaterlijn op dezelfde hoogte ligt als het voorland, kan zonder deze aanvullende maatregelen worden afgegraven tot de verontreiniging;

- als het risico op het vrijkomen van vervuild water toch te groot is, dan kan het worden opgevangen door een tijdelijke dam voor de dijk aan te leggen (buitendijks). De dam moet hoog genoeg zijn om het dagelijkse tij te kunnen keren. Het opgevangen water kan vervolgens worden weggepompt en met vrachtwagens afgevoerd om verspreiding van vervuiling te voorkomen. De dam past binnen het tijdelijk ruimtebeslag. een alternatief voor het afvoeren van water is het toepassen van grondwaterbemaling met een zuiveringsstap, waarna het gezuiverde grondwater wordt teruggebracht.

Voor de onderschotten zijn er twee mogelijkheden. Er is geen risico op het uittreden van vervuild grondwater als de oude kleikern aan de buitenkant van de dijk zit, waardoor de grondwaterlijn in de dijk laag blijft. Het uittreden van (vervuild) water is vooral voorzien vanaf km 46 tot km 54,40, omdat hier de kleikern aan de binnenzijde van de dijk zit. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- door het ontwerp van de teenbestorting aan te passen. Door het toepassen van losse breuksteen te vervangen door gepenetreerde breuksteen, kan de hoeveelheid ontgraving en daarmee het risico op het vrijkomen van vervuild water worden beperkt;
- het toepassen van tijdelijke damwanden of gronddammen tijdens uitvoering, zodat uittredend grondwater wordt opgevangen en, indien nodig, afgevoerd kan worden. Dit past binnen het tijdelijk ruimtebeslag;
- het aanbrengen drainage richting het achterland om de freatische lijn voor verwijderen harde bekleding te verlagen.

6.1.5 Sloten en bemaling

Ter hoogte van Polder en Wierum west en oost worden sloten verlegd. Voor de verlegging worden de bestaande sloten opgeschoond en gedempt. Naar schatting komt er 110.000 m³ slib vrij. Na het baggeren van de sloten (het Wetterskip voert dit voorafgaande aan de uitvoering van de dijkverbetering uit) worden deze verlegd en aangevuld met grond.

Voor het verflauwen van de taluds en het verleggen van sloten is oppervlaktewaterbemaling voorzien. Binnen de werkzaamheden is geen grondwaterbemaling voorzien, met uitzondering van het (mogelijk) afpompen van vervuild water ter plaatse van het gecreosoteerde bovenschot aan de buitenzijde van de dijk.

6.1.6 Materieel

Voorafgaand aan de eigenlijke werkdag van 8 uur worden machines opgestart om warm te draaien, of naar de plek van werken te gaan, of worden anderszins al opgestart. Na afloop van de werkdag wordt (dagelijks) onderhoud aan machines gepleegd, worden machines afgetankt, eventueel naar een opstelplaats gereden of zijn anderszins nog in werking. Voor zowel opstart als beëindigen van de werkzaamheden moet naast de achturige werkdag in ieder geval rekening worden gehouden met een halfuur extra werkingstijd van machines.

Het in te zetten materieel bestaat voornamelijk uit grondwerkmaterieel. De onderstaande tabel licht de machines toe.

Tabel 6.2 Toelichting meest voorkomende machines bij dijkverbetering

Materieel	Toelichting	Afbeelding
tractor met frees	om de graszode te verwijderen	

Materieel	Toelichting	Afbeelding
hydraulische graafmachine (HGM, 'hydraulische kraan')	een hydraulische graafmachine heeft een giek, een knikarm en een bak, waarmee deze machine heel precies kan graven. Een hydraulische kraan kan zich zowel op banden als op rupsbanden voortbewegen. De graafmachine kan uitgerust worden met een klem om zetsteen te zetten	
wiellader (loader, shovel)	de wiellader is een machine op wielen die bruikbaar is voor meerdere doeleinden. De machine heeft aan de voorkant een hefarm waar verschillende voorzetstukken op kunnen worden geplaatst. Zo kan de machine over korte afstand zand/klei verplaatsen en reliëf aanbrengen. Ook kun je met dit voertuig een platenbaan aanleggen en onderhouden of kan deze machine kleinere materieelstukken verplaatsen	
grondschiuiver (bulldozer)	deze grondverzetmachine op rupsbanden wordt ingezet om grote hoeveelheden grond te verplaatsen en te verdichten. Door gebruik te maken van satellieten kan deze machine ook nauwkeurig egaliseren. Met name in ruw terrein is deze daarvoor geschikt. De grondschiuivers beheren ook de gronddepots	
schapenpootwals (nokkenwals)	deze wals verdicht de klei op het talud (samen met de grondschiuiver)	
kiewagen (dumper)	kleine kiewagens verplaatsen de grond binnen het werk. Zij rijden over een platenbaan tussen de dijk en de depots en transporteren klei, zand, puin, et cetera. Af te voeren materiaal wordt met een kiewagen via een laadbrug in een beunship gebracht	
kipper (kippertrailer, -vrachtwagen, tipper truck)	grote kiewagens transporteren grondstoffen over een grotere afstand en met name over verhard terrein. Denk hierbij aan de afvoer van asfalt of de aanvoer van kleinere hoeveelheden grondstoffen die van buiten het project komen	
megarijplaten	rijplaten van 12x3,5m vormen de tijdelijke bouwwegen	
stille drukker (silent piler)	dit is een compacte drukmachine die over damwanden kan bewegen. De machine drukt de damwand de grond in door zich vast te klemmen aan al geplaatste damwanden. Zo 'loopt' hij als het ware over de damwand. Met de reactiekracht van de klemmen kan de volgende damwandplank gezet worden. Voor de eerste damwanden wordt een soort startblok gebruikt. Een draadkraan geeft de nieuwe damwanden aan	

Materieel	Toelichting	Afbeelding
draadkraan	een draadkraan heeft een giek die met de giekhijslijn wordt gehesen en waar met een andere hijslijn materiaal kan worden gehesen.	
asfaltfreesmachine	deze machine breekt het asfalt los en gebruikt een transportband op de machine om het asfalt in een volgende machine te plaatsen (bijvoorbeeld in een kiepwagen)	
asfaltspreidmachine met asfaltwagen	deze machines zijn nodig om te asfalteren	
(banden)wals	de wals verdicht het door de asfaltspreidmachine neergelegde asfalt	

Emissieklassen

Emissieklasse gaat over de classificatie van voertuigen op basis van de hoeveelheid luchtverontreinigende stoffen die zij uitstoten. Deze klassen worden vastgesteld door bijvoorbeeld de Europese Unie om de hoeveelheid verontreinigende stoffen die door verschillende soorten motoren en voertuigen worden uitgestoten te controleren.

Elke emissieklasse heeft specifieke limieten voor de hoeveelheid verschillende soorten verontreinigende stoffen die een motor mag uitstoten. Dit kunnen stoffen zijn als stikstofoxiden (NOx), koolmonoxide (CO), zwevende deeltjes (Particulate Matter) en niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS).

De Euro-emissienormen in Europa gaan van Euro I tot Euro VI voor zware voertuigen, waarbij Euro I de minst strenge en Euro VI de strengste norm is. Een soortgelijk systeem wordt ook toegepast op niet voor de weg bestemde mobiele machines (Fase I - Fase IV).

Voor de inzet van mobiele werktuigen wordt in de berekeningen uitgegaan van Stage IV-materieel.

Voor de inzet van elektrisch materieel wordt uitgegaan van twee scenario's:

- het minimumniveau SEB: licht materieel < 19 kW en stationair < 560 kW. Stage V-materieel van vóór 1 januari 2028 is nog toegestaan tot 1 januari 2033;
- het basisniveau SEB: licht materieel tot 56 kW en stationair < 560 kW.

Uitgangspunt is dat Adblue wordt toegepast in alle scenario's. Adblue is een manier om de uitstoot van schadelijke stikstofoxiden te verminderen. Door Adblue in te spuiten ontstaat ammoniak, dat in de katalysator reageert met de stikstofoxiden in de uitlaatgassen en die omzet in stikstof en waterdamp.

6.1.7 Werken tijdens het stormseizoen

Tijdens het stormseizoen (van 1 oktober tot 1 april) mag de veiligheid van de huidige dijk niet worden aangetast. Het Calamiteitenbestrijdingsplan Primaire keringen moet ongehinderd kunnen worden uitgevoerd. Om de veiligheid te borgen wordt gewerkt in werkvakken van maximaal 1 km.

De volgende werkzaamheden worden alleen buiten het stormseizoen uitgevoerd:

- vervangen van (harde en zachte) bekledingen buitenzijde, kruin en binnentalud (boven binnenberm);
- graafwerkzaamheden ter plaatse van de buitenzijde, kruin en binnentalud (boven binnenberm);
- aanbrengen van constructies (zoals damwanden), mogelijk nodig als maatwerkoplossing;
- aanbrengen van drainage aan de buitenzijde.

De volgende werkzaamheden mogen zowel binnen als buiten het stormseizoen uitgevoerd worden:

- overslagbestendig maken van de kleinere (0,15 x 0,15 m) niet waterkerende objecten (NWO's);
- graafwerkzaamheden (enkel kleinschalig binnen stormseizoen) ter plaatse van binnenberm en sloot, en versterken binnenberm;
- herstellen asfaltbekleding van het onderhoudspad op de binnenberm;
- ophogen van het voorland;
- voorbereidende werkzaamheden, zoals het aanbrengen van een werkbaan op het buitentalud of het in depot zetten van breuksteen in de teen van het buitentalud;
- binnenwaarts verleggingen van watergangen en bijbehorende baggerwerk en het aanpassen van Nesserwei.

6.1.8 Werken bij beschermde natuur

In en rondom het plangebied zijn beschermde natuurwaarden aanwezig. Vanuit de effectstudies natuur volgen beperkingen voor de uitvoering, die kunnen leiden tot wijzigingen in de voorgenomen uitvoering. Om dergelijke wijzigingen te voorkomen, zijn de mitigerende maatregelen die toegepast moeten worden bij de uitvoering én die van invloed kunnen zijn op de referentieplanning, op voorhand besproken en in het ontwerp en de referentieplanning (zie paragraaf 6.1.9) opgenomen.

Bij hoogwater rustende vogels (Natura 2000 niet-broedvogels)

Langs de dijk, en met name bij de kwelder van Holwert, 't Skoar en de Peazemerlannen, zijn grote aantallen foeragerende en/of rustende vogels aanwezig. Werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van het foerageer- en rustgebied, waardoor leefgebied tijdelijk ongeschikt is. Tijdens de werkzaamheden is het daarom van belang dat in de omgeving van het plangebied altijd voldoende onverstoord leefgebied voor vogels aanwezig blijft, zodat vogels kunnen uitwijken. Dit betekent dat werkzaamheden niet in het hele plangebied tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden, en dat fasering van werkzaamheden nodig is. Voor de referentieplanning betekent dit concreet dat de volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- werkzaamheden worden op maximaal twee locaties tegelijkertijd uitgevoerd;
- wanneer werkzaamheden bij 't Skoar worden uitgevoerd (km 45,5 tot km 48,5), worden geen werkzaamheden uitgevoerd bij Holwert (km 42,9 tot km 45,0) en vice versa.

Broedvogels

Buitendijks zijn langs de dijk vier locaties aanwezig die in meer- of mindere mate geschikt zijn voor (Natura 2000-) broedvogels. Voor belemmeringen vanuit de aanwezigheid van Natura 2000-broedvogels ligt het grootste risico bij de kwelder bij 't Skoar, aangezien hier door meerdere soorten wordt gebroed. Ook bij de kwelder bij Wierum wordt door Natura 2000-broedvogels gebroed, maar in zeer beperkte mate en zonder succes. Voor zowel de kwelders bij 't Skoar, als Wierum en Holwert oost geldt daarnaast dat talloze niet-Natura 2000 broedvogels aanwezig zijn. Alleen voor het buitendijkse gebied ten westen van de Peazemerlannen is de relevantie voor broedvogels zeer laag. Hier zijn in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geen waarnemingen bekend van broedende Natura 2000-broedvogels.

Uitgangspunten voor de uitvoering ten aanzien van Natura 2000-broedvogels zijn:

- werkzaamheden op de kruin van de dijk, op het buitentalud en aan/bij de buitenteen van de dijk bij 't Skoar (km 45,80 tot km 48,00) worden in één jaar uitgevoerd;
- buitendijkse werkzaamheden bij Wierum (km 49,45 tot km 51,20) worden in één jaar uitgevoerd;
- buitendijkse werkzaamheden bij 't Skoar en Wierum worden in verschillende jaren uitgevoerd.

Vleermuizen

Ter voorkoming van verstoring van vleermuizen is het uitgangspunt dat werkzaamheden waarbij verlichting nodig is of verlichting wordt gevoerd, tussen 1 maart en 1 november worden uitgevoerd in de periode vanaf een uur na zonsopkomst tot een uur voor zonsondergang.

Kaderrichtlijn Water

Ter voorkoming van verontreiniging in de Waddenzee, worden de in paragraaf 6.1.4 beschreven maatregelen ten aanzien van gecreosoteerde schotten toegepast. Verontreiniging van het KRW-waterlichaam Waddenzee vastelandskust is daarmee uitgesloten.

Overige maatregelen natuur

Voor depotlocaties en werkwegen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- depots binnendijks aanleggen;
- niet in NNN;
- niet in Natura 2000;
- niet in ganzenfoeragegebied;
- bij voorkeur dicht op het werk, zodat minder rijbewegingen nodig zijn.

Ten slotte zijn de volgende maatregelen opgenomen:

- behouden en terugbrengen zaadbank dijk - in het kader van de specifieke zorgplicht voor Rode Lijstsoorten wordt de zaadbank van de dijk behouden. Hiervoor wordt vóór het broedseizoen (maart) 0,10 m van de grond van dijk af gefreesd. Het frezen van de dijk gebeurt stapvoets om eventueel aanwezige dieren de kans te geven de werkzaamheden te ontwijken. De gefreesde grond wordt daarna in depot gezet. Na het afronden van de werkzaamheden wordt de grond met zaadbank weer teruggebracht op de dijk. Hierdoor blijft de zaadbank behouden en kunnen aanwezige Rode Lijstsoorten, en ook insecten die van bijvoorbeeld bepaalde waardplanten afhankelijk zijn, zich weer vestigen op de dijk;
- één kant op werken - in het kader van de specifieke zorgplicht wordt ervoor gezorgd dat eventuele aanwezige amfibieën in de sloten de werkzaamheden kunnen ontvluchten. Dit wordt gedaan door de werkzaamheden aan de dijkteensloten stapvoets en in één richting uit te voeren.

6.1.9 Fasering en werken in werkvakken

Vanuit het voorkomen van hinder en verstoring in het hele dijktraject tegelijkertijd, wordt afwisselend in werkvakken gewerkt, zie tabel 6.3 en tabel 6.4

Tabel 6.3 Mogelijke kilometrerings per uitvoeringsjaar als uitgegaan wordt van een vijfjarige uitvoering

Uitvoeringsjaar	Kilometrerings
2028	42,9 - 44,2 en 51,2 - 53,2
2029	44,2 - 45,8 en 49,2 - 51,2
2030	45,8 - 48,0 en 53,20 - 54,4
2031	48,0 - 49,2
2032	overal asfalt onderhoudsweg binnendijks

Tabel 6.4 Mogelijke kilometrerings per uitvoeringsjaar als uitgegaan wordt van een zevenjarige uitvoering

Uitvoeringsjaar	Kilometrerings
2028	42,9 - 44,2
2029	44,2 - 45,8
2030	45,8 - 48,0
2031	48,0 - 49,2
2032	51,2 - 53,2

Uitvoeringsjaar	Kilometrerings
2033	49,2 - 51,2
2034	53,2 - 54,4, inclusief overal asfalt onderhoudsweg binnendijks

De volgende algemene uitgangspunten gelden voor de uitvoeringsperiode en -fasering:

- er wordt van uitgegaan dat er gewerkt wordt in 'treintjes'. Hierbij vertrekt vanaf het startpunt als het ware een trein van werkzaamheden. Deze trein beweegt zich voort langs de verschillende plekken op dijk. De werkrichting in de fasering is in principe van west naar oost;
- eerst wordt de dijk ontmanteld en daarna weer bekleed. De hierbij vrijkomende grondstromen die hergebruikt worden, zoals leeflaag, zand en klei, worden eerst in depot gezet en bij het dijkherstel hergebruikt;
- tijdelijke werkbanen liggen binnen het profiel van de dijk en deze worden op- en afgebouwd in het werken in vakken;
- de ontgraving van het binnentalud is trapsgewijs, dit vanwege risico op afglijden van opgebracht zand en klei bij een talud;
- om de omgeving niet te veel tot last te zijn, is het uitgangspunt dat in dorpen één jaar gewerkt wordt, niet twee.

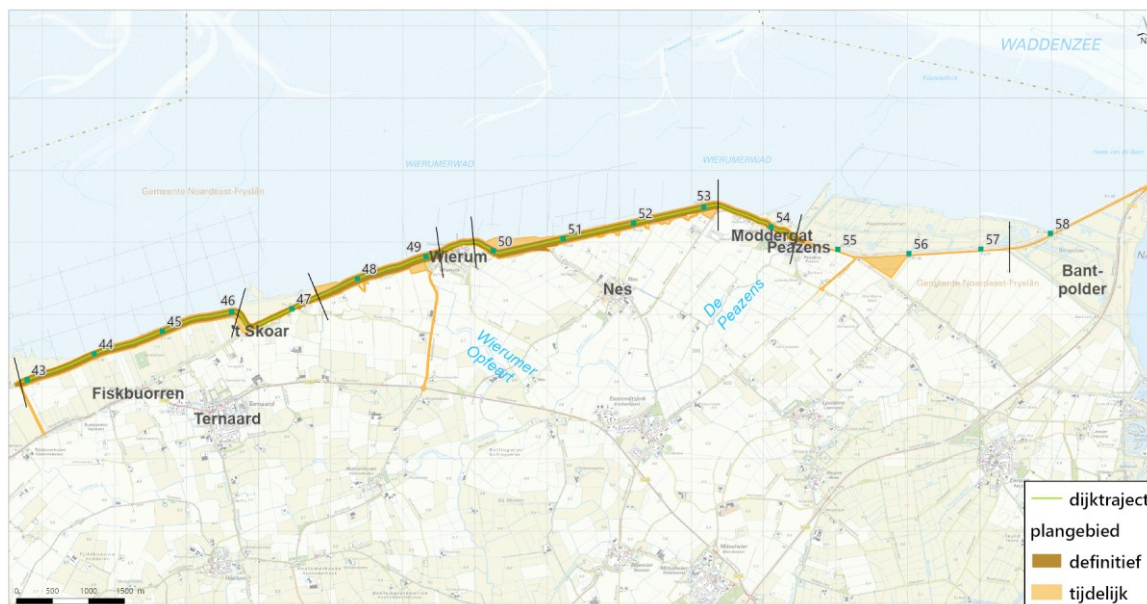
6.1.10 Werkruimte

Werkruimte

Het tijdelijk ruimtebeslag betreft de benodigde ruimte om het werk uit te voeren. Afbeelding 6.2 geeft de werkruimte weer. Het omvat het definitieve ruimtebeslag van het werk, de kernzone van de dijk (zie paragraaf 2.2) met daarbij de volgende aanvullingen voor de werkgrens:

- aan de buitendijkse zijde:
 - definitieve ruimtebeslag + 5 m bij km 42,70 - 42,90;
 - definitieve ruimtebeslag + 10 m bij km 44,20 - 46,10 en km 47,40 - 54,40, met daarbij de aanvullingen van:
 - 10 m rondom voorlanddam bij km 47,40;
 - voorland waar restanten van bekleding verwijderd worden bij km 47,40 - 47,70 en km 49,90 - 50,90;
 - rechte lijn van begin oprit voorlanddam naar einde permanent ruimtebeslag bij km 54,4-54,53;
 - rand waterbouwasfalt bij km 54,53-54,59;
- aan de binnendijkse zijde:
 - perceel C100 + perceel 650 (km 52,03);
 - definitieve ruimtebeslag + 10 m bij km 42,9-46,10, km 47,30-48,95, km 49,93-50,61 en km 50,90-53,20;
 - rand dijkzijde openbare weg bij km 46,45-47,08;
 - bestaande afrastering bij km 46,33-46,45;
 - kadastrale grens bij km 47,10-47,30 en km 49,70-49,93;
 - openbare weg in ruimtebeslag om aansluiting te maken op nieuw onderhoudspad richting Wierum west bij km 47,08-47,10;
 - parkeerplaats + dijkzijde openbare weg bij km 49,35-49,70;
 - percelen tussen hoofdwatergang en waterkering bij km 46,10-46,33
 - percelen in eigendom Wetterskip Fryslân;
 - depots;
 - werkwegen.

Afbeelding 6.2 Werkruimte: tijdelijk ruimtebeslag en definitieve ruimtebeslag

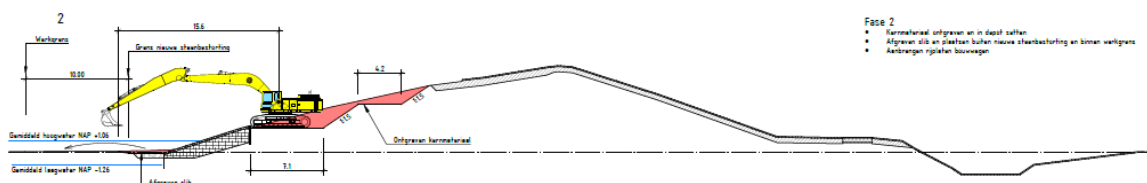


Werkwegen

Binnen de vier werkvakken is transport voorzien over tijdelijke werkwegen. Uitgangspunt voor de uitvoeringswijze is dat een werkweg bestaat uit een rijplatenbaan op het buitentalud. Uitgangspunt is dat de ontgraving van het buitentalud tot op het kernmateriaal van de dijk toereikend is om een voldoende brede rijplatenbaan te leggen (breedte ongeveer 4 tot 7 m). De tijdelijke werkwegen zijn voorzien op de volgende niveaus:

- buitendijks op het boventalud boven het op te breken asfalt. Deze werkbaan wordt door vrachtwagens gebruikt voor de afvoer van het opgebroken asfalt en afvoer van de ontgraving voor de kleikist;
- buitendijks aansluitend op de ontgraving van de kleikist (zie vlak boven de kraan in afbeelding 6.3);
- buitendijks in de teen van het talud: in de eindfase om de breuksteen te profileren rijdt de graafmachine over de in depot gezette breuksteen. Er wordt niet echt een werkbaan aangelegd (afbeelding 6.4).

Afbeelding 6.3 Verbeelding afgraven en aanbrengen werkweg op de dijk (vlak boven de kraan)



Afbeelding 6.4 Dijkverbetering Lauwersmeerdijk waar een HGM over de breuksteen rijdt en dit afwerkt



Loswallen

Transport van materiaal over water, om vervolgens over te slaan in vrachtauto's, is niet voorzien binnen dit project. Er zijn geen kades beschikbaar met voldoende capaciteit en toegankelijkheid. De realisatie van een tijdelijke loswal en tijdelijke vaargeul van ongeveer 2 km zijn niet haalbaar vanuit vergunbaarheid vanwege mogelijke effecten op het werelderfgoed en Natura 2000-gebied Waddenzee.

Depots

Er zijn voor de effectbeoordeling drie binnendijkse depotlocaties voorzien, namelijk locatie A, B en C op afbeelding 6.5. De bruto oppervlaktes van de depots zijn:

- locatie A: ~ 8,4 ha;
- locatie B: ~ 1,2 ha;
- locatie C: ~ 2,1 ha.

Afbeelding 6.5 Depotlocaties



Ketenpark

Uitgangspunt is dat op één van de depotlocaties het hoofdketenpark komt en op de andere locaties een kleinere ketenfaciliteit komt; alle locaties omvatten een parkeervoorziening en opslagcontainers.

Om de locaties toegankelijk te maken, wordt deels (half)verharding aangebracht. Eveneens worden er aansluitingen voor riool, water en elektra gemaakt. Het is aannemelijk dat er tussen zonsondergang en -opkomst (groene) bouwplaatsverlichting brandt, als onderdeel van de beveiliging van het terrein.

6.1.11 Transportroutes en vervoer grondstoffen

Transport vindt voornamelijk plaats over de binnendijkse onderhoudswegen van het waterschap. Uitgangspunt is namelijk dat er geen zwaar bouwverkeer door de dorpen mag. De landbouwwegen aansluitend op het plangebied zijn smal en zijn ongeschikt voor een hoge intensiteit van vrachtverkeer. Door de binnendijkse onderhoudswegen te gebruiken, worden verkeersstromen van bijvoorbeeld fiets- en landbouwverkeer gescheiden van het werkverkeer. Dit bevordert de verkeersveiligheid en voorkomt schade aan de openbare weg.

De aanvoer van materialen (zoals klei, asfalt, zetsteen en breuksteen) naar het plangebied zal plaatsvinden via:

- de oostelijkste route, vanaf de provinciale weg N361 bij de Bantpolder via de binnendijkse onderhoudsweg van het Wetterskip bij de Peazemerlannen;
- via de N358 of N361 vanaf de Orneawei over een perceel ten oosten van de Lytse Wei naar de binnendijkse onderhoudsweg bij de Peazemerlannen;
- centraal in het traject vanaf de N358 over de Ternaarderwei richting Wierum via een nog te maken weg naar de dijk/onderhoudsweg;
- de westelijkste route, vanaf Holwert, via de N358 en tussen Trijeboerhuzen en Teyebuorren via de eigen weg van het waterschap naar de dijk/onderhoudsweg;
- Het uitgangspunt is dat asfalt-/betoncentrales binnen een straal van 50 km van het plangebied liggen.

Door de beperkte breedte van de onderhoudswegen van het waterschap zullen passeerstroken langs de route ingericht worden. Ook is het aannemelijk dat na afloop van de dijkverbeteringsmaatregelen herstel van schades aan de onderhoudsweg vereist is.

Ter plaatse van de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat wordt buitendijks gereden. Hiertoe moeten, indien nodig, tijdelijke dijkopgangen worden gemaakt en kan bij Wierum gebruik worden gemaakt van een bestaande dijkopgang.

6.1.12 Bereikbaarheid

Tijdens de werkzaamheden aan een werkvak is het hele werkvak buitendijks afgesloten. Dit betreft het onderhoudspad van het Wetterskip. Dit is geen openbare weg. De beperkingen gelden alleen voor fietsers en wandelaars. De afsluiting is nodig om de wegconstructie te kunnen opbreken en de dijk te versterken. Binnendijks worden de wegen enkel afgesloten op de locaties waar binnendijkse maatregelen worden genomen. De maatregelen en bijbehorende wegafsluiting vinden gefaseerd plaats om openbaar verkeer zo weinig mogelijk te hinderen.

Voor regulier wegverkeer (doorgaand, recreatief, en dergelijke) worden omleidingsroutes opgenomen in een verkeersplan en een verkeerscommunicatieplan. Het wegverkeer wordt omgeleid over de binnendijkse wegen. Voor fiets- en wandelverkeer wordt mogelijk een tijdelijk te realiseren omleiding aangebracht. Als veiligheidsmaatregel wordt, indien nodig, een fietspad aangelegd langs de Ternaarderwei om fiets- en werkverkeer te scheiden.

Daar waar het onvermijdelijk is dat bouwverkeer kruist met regulier wegverkeer, zijn vanwege de veiligheid verkeersmaatregelen nodig, zoals het plaatsen van een verkeersregelininstallatie. Zodra de werkzaamheden binnen een werkvak zijn afgerond, wordt het in zijn geheel weer vrijgegeven voor het reguliere verkeer.

Uitgangspunt van de dijkverbetering is dat woningen die nabij de dijk liggen, maar niet ontsloten zijn via de dijk, bereikbaar per auto. De woning Nesserwei 2 is tijdelijk niet toegankelijk als de weg voor huis wordt aangepakt. De bewoners kunnen de auto parkeren op de weg Seedyk. Hierdoor moeten de bewoners 50 m lopen.

Uitgangspunt van de dijkverbetering is dat aanliggende bedrijven bereikbaar blijven voor auto's en vrachtwagens. Voor de bereikbaarheid van bestemmingsverkeer en/of bedrijvigheden, waaronder landbouwverkeer aan de dijk, wordt een tijdelijke bereikbaarheidsvoorziening ingesteld in overleg met de omgeving. Voor agrarische- en natuurpercelen wordt voor bereikbaarheid tijdens de uitvoering gezorgd. Mogelijk is vooraf contact nodig met het uitvoerende team om de percelen te kunnen bereiken.

Het plangebied blijft, net als in de huidige situatie, te allen tijde vanaf twee kanten (via omleidingen) bereikbaar voor hulpdiensten. De ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten veranderen daarom niet. Met de hulpdiensten wordt vooraf afgestemd over het verkeersplan en verkeerscommunicatieplan en de hulpdiensten worden tijdens de uitvoering geïnformeerd en op de hoogte gehouden over de actuele omleidingen.

Bij het verleggen van de Nesserwei moet deze toegankelijk blijven voor de omwonenden. Daartoe kan zoveel mogelijk eerst de nieuwe Nesserwei worden aangelegd, waardoor in de tussentijd de 'oude' Nesserwei in gebruik kan blijven. Wanneer de nieuwe Nesserwei gereed is, worden de aansluitingen gerealiseerd op de 'oude' Nesserwei. Bij knelpunten kan door toepassing van een verkeersregelininstallatie één rijbaan toegankelijk blijven.

6.1.13 Grondbalans

Tabel 6.5 geeft een overzicht van de hoofdstromen van de materialen. Uitgangspunt in het uitvoeringsplan is dat alle vrijkomende materialen die kunnen worden hergebruikt, worden direct hergebruikt of opgeslagen in een depot. Alleen het overschot wordt afgevoerd. Overschotten en alle niet her te gebruiken materialen worden afgevoerd.

Van onder andere waterbouwasfaltbeton en breuksteen is geen hergebruik voorzien, deze zijn ook niet in de tabel opgenomen. Het huidige uitgangspunt is dat bestaand asfalt wordt afgevoerd. Op dit moment is op twee locaties hergebruik van koperslakblokken voorzien (km 44,2 - 46,0 en km 49,7 - 49,95). Dat is onvoldoende om alle koperslakblokken te verwerken. Vooralsnog is de verwachting dat een deel afgevoerd wordt.

Nieuwe materialen als breuksteen, zetsteen en asfalt worden volledig van buiten het plangebied aangevoerd.

Tabel 6.5 Hoofdstromen materialen projectbreed (afgeronde getallen)

Materiaal	Vrijkomend [m ³]	Benodigd [m ³]	Tekort [m ³]	Overschot [m ³]
klei	203.000	443.000	240.000	-
zand	241.000	243.000	2.000	-
leeflaag	33.000	66.000	33.000	-
koperslakblokken	7.000	2.000	-	5.000
mijnsteen	17.000	10.000	-	7.000
slib uit sloten	110.000	-	-	110.000

Materiaal	Vrijkomend [m³]	Benodigd [m³]	Tekort [m³]	Overschot [m³]
vervuilde grond (zand, klei en mijnsteen) met creosootolie	55.000			55.000

6.1.14 Conditionerende werkzaamheden

Tijdens de planuitwerking zijn nadere onderzoeken uitgevoerd die het ontwerp en de aanlegwijze mede bepalen. Dit worden conditionerende onderzoeken genoemd. Deze onderzoeken zijn deels input voor de milieueffectbeoordeling. Voor natuur, bodem en archeologie is deze informatie verwerkt in de referentiesituatie bij bijlage II-IX. Voorafgaande aan de daadwerkelijke uitvoering heeft de aannemer nog tijd om eventueel benodigde aanvullende conditionerende onderzoeken uit te voeren.

Kabels en leidingen

Paragraaf 5.3.7 geeft aan welke kabels en leidingen aanwezig zijn en raakvlak hebben met de verbeteringsmaatregelen. De paragraaf geeft ook aan hoe met deze kabels en leidingen is omgegaan in het ontwerp.

Ontplobbare oorlogsresten

Na de Tweede Wereldoorlog zijn op diverse plekken in Nederland ontplobbare oorlogsresten (verder OO genoemd) achtergebleven. Deze OO vormen een risico op het moment dat in de nabijheid van deze explosieven activiteiten in de bodem worden uitgevoerd, zoals graven. Binnen het ruimtebeslag van de dijkverbetering liggen geen OO-verdachte gebieden. Als tijdens de realisatie alsnog toevalsvondsten plaatsvinden, dan wordt een WSCS-OCE gecertificeerde aannemer ingeschakeld voor verdere ontgraving/afwerking van de toevalsvondsten. De uitvoerende aannemer aan wie het werk wordt gegund, stelt een 'protocol toevallige vondst' op.

Externe veiligheid

In het plangebied binnen deeltraject 't Skoar liggen percelen waarbinnen opslag van gas plaatsvindt (atlasleefomgeving.nl). De explosieaandachtsgebieden van 't Skoar 16 en 22 liggen binnen het ruimtebeslag van de dijkverbetering. De aanleg heeft hier geen invloed op. Het tijdelijk en definitieve ruimtebeslag liggen buiten het brandaandachtsgebied van de aardgasinstallatie van Moddergat. Ook is er geen overlap met de zonering (plaatsgebonden risicocontour) van de windturbine van Windpark Dongeradeel. Er is geen gevolg voor de realisatie van de dijkverbetering.

Bodem

Uit het land- en waterbodemonderzoek blijkt dat op delen van de dijk sprake is van een verontreinigde boven- of ondergrond. Het materiaal mag alleen hergebruikt worden op grond met dezelfde of lagere kwaliteit, of moet worden afgevoerd. In de aanlegfase wordt hier rekening mee gehouden.

Archeologie

Uit het uitgevoerde veldwerk (RAAP, 2024) blijkt dat in het plangebied archeologische (verwachtings)waarden aanwezig zijn. De adviezen voor het vervolgonderzoek op vier locaties zijn akkoord door het bevoegd gezag. Voorafgaand aan de werkzaamheden moeten de geadviseerde archeologische onderzoeken (proefsleuven / opgraving) zijn uitgevoerd. Voor deze onderzoeken is een programma van eisen verplicht. Deze moet worden goedgekeurd door de provincie Fryslân én de gemeente. De aannemer stelt een archeologisch werkprotocol voor toevalsvondsten op en laat deze keuren door de gemeente.

6.1.15 Omgang met schades derden

Het waterschap streeft ernaar uitvoeringsschade zoveel mogelijk te voorkomen. Helaas is dat niet altijd mogelijk. Het is niet uit te sluiten dat de daadwerkelijke uitvoering van de dijkverbetering leidt tot schade, zoals bijvoorbeeld trillingsschade, zettingsschade of scheurvorming aan panden. Om te kunnen vaststellen of

de schade het gevolg is van de uitvoering van de dijkverbetering, worden ruim voor de start van de werkzaamheden in de gevels van panden binnen de invloedssfeer voor risico op schade meetboutjes aangebracht.

De aannemer voorziet, dit wordt vastgelegd in het contract met het waterschap, in een bouwkundige vooropname van de woningen langs de te verbeteren dijk. Uit deze 'nulmeting' blijkt de situatie zoals deze was voor de dijkverbetering. Daarnaast worden trillingen (door het aanbrengen van damwanden en werkverkeer) gemonitord bij de woningen en gebouwen die daarvoor gevoelig zijn. De aannemer maakt daarvoor een monitoringsplan. De rapportage van de bouwkundige opnames worden ter beschikking gesteld aan de betrokkenen. Als er aanleiding voor is, worden er overeenkomstige rapportages opgesteld over de bodemstructuur, die ook aan de betrokkenen beschikbaar worden gesteld. Ook van de wegen voor de transporten worden nulmetingen opgenomen en de kwaliteit van de weg in overleg met de wegbeheerder vastgesteld. De kosten van bouwkundige opnamen komen voor rekening van het waterschap.

Als tijdens de uitvoering van het project onverhoopt schade optreedt aan eigendommen van derden (zaakschade), of sprake is van persoonlijke schade aan het menselijk lichaam (letselschade), dan zal dit nadeel via de bedrijfsaansprakelijkheidsverzekering van de aannemer worden afgehandeld. Mocht zich door invloeden van buitenaf (bijvoorbeeld door een storm of een brand) tijdens het bouwproces schade voordoen aan het eigen bouwwerk of aan de technische constructies die onderdeel uitmaken van de dijkverbetering, dan zal deze schade worden afgewikkeld via de CAR-verzekering (Construction Allrisk Verzekering), die Wetterskip Fryslân of de aannemer voor dit project heeft afgesloten.

Nadeelcompensatie

Door het project kan financiële schade optreden voor belanghebbenden. Als een belanghebbende door rechtmatig optreden van de overheid schade lijdt of zal lijden, die redelijkerwijs niet of niet ten laste ligt van de belanghebbende, dan kan op grond van Omgevingswet afdeling 15.1 en Awb titel 4.5 een verzoek om schadevergoeding worden ingediend. Dit geldt ook voor gevolgen van het projectbesluit. Op de afwikkeling van dergelijke schadeverzoeken zal de Nadeelcompensatieverordening Wetterskip Fryslân van toepassing zijn. Er is geen recht op schadevergoeding door nadeelcompensatie als de schadevergoeding op een andere manier is verzekerd.

Schadevergoeding onvoorzienbare schade

Het is mogelijk dat na het uitvoeren van de werkzaamheden onvoorzienbare schade optreedt. Dit type schade wordt geregeld met de wettelijke schadevergoedingsregeling van de Omgevingswet. De gedupeerde moet hiervoor het initiatief nemen. Dit is gebaseerd op de schadevergoedingsregeling van de Omgevingswet afdeling 15.1 en Awb titel 4.5.

Eventuele onvoorzienbare schade binnen 5 jaar na afronding van de dijkverbetering moet door de gedupeerde worden aangetoond. De verantwoordelijkheid voor de afhandeling van de schadeverzoeken ligt bij Wetterskip Fryslân. Pas 20 jaar na de schadeveroorzakende gebeurtenis (de uitvoering van de maatregelen voor de dijkverbetering) vervalt de verantwoordelijkheid van Wetterskip Fryslân voor het optreden van eventuele schade.

Melden van schade

Ondanks een zorgvuldige voorbereiding en uitvoering van de dijkverbetering en de andere initiatieven, kan het voorkomen dat er onverhoopt toch schade ontstaat. Wetterskip Fryslân is verantwoordelijk voor en aanspreekbaar op een zorgvuldige afhandeling van schademeldingen. Voor het melden van uitvoeringsschade kan men zich wenden tot Wetterskip Fryslân. Ook wordt er een schadeprotocol opgesteld. Een verzoek tot nadeelcompensatie kan worden ingediend bij het waterschapsbestuur via het door het waterschap voorgeschreven formulier op de website.

6.1.16 Genomen mitigerende en compenserende maatregelen

De paragrafen hiervoor beschrijven al maatregelen om effecten te mitigeren en/of compenseren. Deze zijn meegenomen in de effectbeoordeling. Aanvullend zijn er nog de volgende maatregelen:

- alle huidige objecten en monumenten op en langs de dijk worden in principe teruggebracht. Objecten zijn bijvoorbeeld bankjes, infoborden en kunstwerken. Aanwezig meubilair wordt teruggebracht of vervangen. Dit wordt in het Landschappelijk inpassingsplan benoemd.

6.2 Effecten en effectbeoordeling aanleg

Voor de aanlegfase zijn de effecten beoordeeld voor de thema's waterveiligheid, energie en materialen, natuur, bodem en water en gebruiksfuncties. Voor het thema landschap en erfgoed zijn er alleen effecten vanuit de aanlegfase (inzet van machines en werkruimte) voorzien bij het aspect historische geografie. Er zijn geen bomen aanwezig in het tijdelijk ruimtebeslag, of deze worden behouden, waardoor dit aspect niet meer wordt behandeld bij het thema natuur.

6.2.1 Overzicht effecten aanleg

Tabel 6.6 geeft een overzicht van de effecten in de aanlegfase. Voor beschermde soorten en Rode Lijstsoorten treden zonder compensatie zeer negatieve effecten op. Na compensatie is het effect negatief. Ook zeer negatieve effecten op de woonkwaliteit en 'bedrijfspannen en areaal' zijn niet uitgesloten. Deze effecten zijn tijdelijk. De aanleg heeft voor enkele criteria op het gebied van energie en materialen, natuur, landschap en erfgoed en gebruiksfuncties negatieve gevolgen. De navolgende paragrafen lichten de effectbeoordeling toe.

Tabel 6.6 Effectbeoordeling aanleg dijk

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
hoogwater- veiligheidsfunctie	uitvoerbaarheid	0
energie	energiegebruik	-
materialen	MKI-waarde	-
natuur	Natura 2000 - habitattypen	-
	Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten	0
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	-
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	--
	Natuurnetwerk Nederland	-
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	0
	houtopstanden	0.
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	0
	Kaderrichtlijn Water	0
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	0
water	waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	0
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	0
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	0

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
landschap en erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-
gebruiksfuncties	woningen	0
	woonkwaliteit	--
	bedrijfspanen en landbouwareaal	--
	werkkwaliteit	-
	recreatieve gebieden en - verbindingen	-
	recreatiekwaliteit	-
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	0
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	0

6.2.2 Hoogwaterveiligheidsfunctie

Overzicht waterveiligheid

Tabel 6.7 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema waterveiligheid in de aanlegfase. De complexiteit van de uitvoering en de veiligheid tijdens het uitvoeren het ontwerp is vergelijkbaar met een ontwerp uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen (zoals in de referentiesituatie). De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.7 Effectbeoordeling aanleg dijk - hoogwaterveiligheidsfunctie

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
hoogwater-veiligheidsfunctie	uitvoerbaarheid	0

Uitvoerbaarheid

Effectbeschrijving

Uitvoerbaarheid gaat over de complexiteit van de werkzaamheden en de veiligheid en beperkingen tijdens de uitvoering. De maatregelen worden vergeleken met een nul-alternatief: een puur technische dijkverbetering waarbij het ontwerp bestaat uit een oplossing in grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenzetting, asfaltbekleding en grasbekleding op klei). Voor de referentiedijkverbetering geldt dat werkzaamheden alleen buiten het stormseizoen uitgevoerd mogen worden.

De complexiteit van de uitvoering hangt af van de benodigde mate van voorbereiding, bijkomende en/of bijzondere handelingen, de inzet van specialistisch materieel en de aanwezigheid van moeilijk realiseerbare aansluitingen tussen verschillende typen materialen. De complexiteit van het ontwerp is vergelijkbaar met maatregelen uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen.

De veiligheid tijdens uitvoering wordt allen tijde gewaarborgd. Als uitgangspunt is gehanteerd dat alle ontwerpen veilig kunnen worden uitgevoerd. Onderscheidende veiligheidsaspecten zijn waterveiligheid en arbeidsveiligheid:

- om de waterveiligheid te borgen vallen werkzaamheden in principe buiten het stormseizoen, zoals het vervangen van een dijkbekleding aan de buitenzijde van de waterkering. Daarnaast kan de uitvoering afhankelijk zijn van weer- en waterstandvoorspelling of eisen vanuit andere functies en moeten de werkzaamheden soms tijdelijk worden stilgelegd;

- arbeidsveiligheid gaat over de veiligheid, gezondheid en het welzijn van medewerkers, uitvoerders in dit geval. Bepaalde werkzaamheden, zoals werken met gevaarlijke stoffen en werken met zwaar materiaal, kunnen een groter risico vormen voor de arbeidsveiligheid;
- de veiligheid tijdens het uitvoeren van de maatregelen is vergelijkbaar met maatregelen uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen.

Effectbeoordeling

De complexiteit van de uitvoering en de veiligheid tijdens het uitvoeren het ontwerp is vergelijkbaar met een ontwerp uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen (0). Dit is in overeenstemming met de beoordeling in de MER deel 1.

6.2.3 Energie en materialen

Overzicht energie en materialen

Tabel 6.8 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema energie en materialen in de aanlegfase. Er is een negatief effect door fossiel energiegebruik dat niet gecompenseerd wordt door opwekken van duurzame energie. Er is ook een negatief effect dat blijkt uit de MKI-waarde tussen de 0-500 EUR-MKI per meter dijk. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.8 Effectbeoordeling aanleg dijk - energie en materialen

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
energie	energiegebruik	-
materialen	MKI-waarde	-

Energiegebruik

Effectbeschrijving

De effecten van het energiegebruik tijdens de aanlegfase zijn afkomstig van materieelgebruik met fossiele brandstoffen als energiebron. In de beoordeling wordt beschouwd of het ontwerp de mogelijkheid biedt tot het opwekken van duurzame energie (bijvoorbeeld het toepassen van zonnepanelen), om de emissies van de fossiele brandstoffen in de aanlegfase te compenseren.

Effectbeoordeling

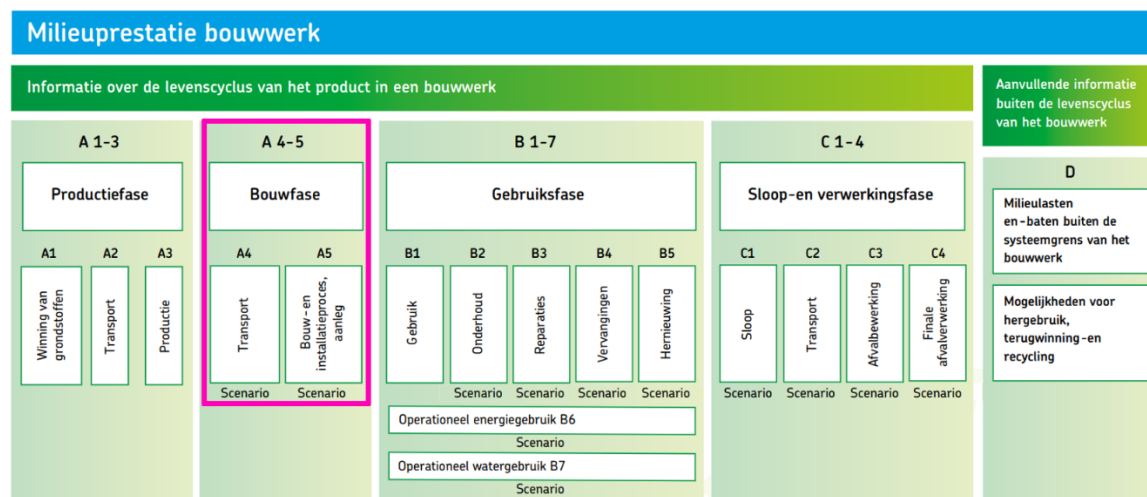
Het fossiele energiegebruik in de aanlegfase is potentieel te compenseren met het opwekken van duurzame energie, maar deze maatregelen maken geen deel uit van het plan (-). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling in MER deel 1.

MKI-waarde

Effectbeschrijving

De effecten op het klimaat tijdens de aanlegfase van de dijk worden beoordeeld op basis van de milieu-impact van de hele dijk tijdens de bouwphase (zie afbeelding 6.6, roze omkaderd). De milieu-impact is berekend met een MKI-berekening (Witteveen+Bos, 2025e). Deze MKI is een indicator voor de milieu-impact waarbij relevante milieudata van een project in één score wordt uitgedrukt in euro (meer uitleg hierover wordt gegeven in Bijlage III).

Afbeelding 6.6 Scope van MKI-waarde voor de aanlegfase: transport tijdens de bouwphase (aangegeven in roze)



De totale impact (aanleg en gebruiksfase) van het ontwerp is 3,8 miljoen EUR-MKI (minimumscenario zonder toeslag (zie voor uitleg Bijlage III)) (Witteveen+Bos, 2025e). Dit komt overeen met 330 EUR-MKI per meter dijk. Tabel 6.9 geeft de totale MKI-waarde en de verwachte CO₂-eq weer van het ontwerp.

MKI-waarde per meter dijk

De MKI-waarde per meter strekkende dijk is berekend op basis van de MKI-waarde van de hele dijk Ternaard – Peazens-Moddergat (basisscenario zonder toeslag). In het ontwerp wordt uitgegaan van een lengte van de dijk van 11,5 km.

Specifiek voor de aanlegfase is de MKI-waarde van de bouwphase berekend (Witteveen+Bos, 2025e) (roze omkaderd in afbeelding 6.6 en blauw gearceerd in tabel 6.9). De uiteindelijke MKI-waarde voor de aanlegfase is 1,2 miljoen EUR-MKI (minimumscenario zonder toeslag). Dit komt overeen met 108 EUR-MKI per meter dijk.

De MKI-waarde voor de aanlegfase betreft 33 % van de totale MKI (minimumniveau zonder toeslag). De impact wordt voornamelijk veroorzaakt door het transport van klei dat nodig is voor de dijkverbetering.

Tabel 6.9 MKI en Global Warming Potential (GWP) van het voorkeursalternatief. De blauwe kolom is de MKI-levenscycli-fase die de aanlegfase representeert (Witteveen+Bos, 2025e)

Scenario	Productie (EUR MKI)	Bouw (EUR MKI)	Gebruik (EUR MKI)	Sloop en verwerking (EUR MKI)	Totaal MKI* (EUR MKI)	Totaal GWP (CO ₂ -eq)
Minimumniveau	2.419.665	1.245.398	109.776	22.084	3.796.924	75.000 ton
% (MKI)	64 %	33 %	3 %	1 %	100 %	

* Totaal MKI = MKI van de hele dijk voor de hele levenscyclus (MKI fase A-D, zonder 30 % toeslag)
Genoteerd getal en percentage komt in de optelling anders uit door afrondingsverschillen.

Effectbeoordeling

De MKI-waarde per meter dijk voor de aanlegfase bevindt zich tussen de waarde van 0 EUR-MKI en 500 EUR-MKI (-). De MKI-waarde is voor heel Ternaard – Peazens-Moddergat berekend en niet voor de afzonderlijke deeltrajecten. De beoordeling is doorgezet per deeltraject. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling in MER deel 1.

6.2.4 Natuur

Overzicht natuur

Tabel 6.10 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema natuur in de aanlegfase. Negatieve effecten van de aanlegfase zijn niet uitgesloten voor habitattypen en Vogelrichtlijnsoorten van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Ook treden er negatieve effecten op gebieden van het Natuurnetwerk Nederland, Kaderrichtlijn Water, en op beschermde soorten en Rode Lijstsoorten. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.10 Effectbeoordeling aanleg dijk - natuur

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
natuur	Natura 2000 - habitattypen	-
	Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten	0
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	-
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	--
	Natuurnetwerk Nederland	-
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	0
	houtopstanden	0
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	0
	Kaderrichtlijn Water	0

Natura 2000 - habitattypen

Effectbeschrijving

Het project heeft tijdelijk ruimtebeslag op habitattypen door het tijdelijk in depot opslaan van breuksteen van de huidige dijk aan de rand van het huidige dijkprofiel, beperkte graafwerkzaamheden van het sediment bij het voorland voor het uitvoeren van werkzaamheden aan de teen van de dijk en het weghalen van restanten van de harde bekleding. Het grootste gedeelte van het tijdelijke ruimtebeslag in Natura 2000-gebied bestaat uit het in depot leggen van breuksteen. Dit leidt tot tijdelijke verdrukking van eventueel aanwezige planten. De graafwerkzaamheden bij de teenconstructie vinden deels plaats in Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit is nodig om een nieuwe teenconstructie aan te kunnen leggen. Ten slotte is het verwijderen van restanten harde bekleding bij de kwelders van 't Skoar en Wierum onderdeel van het tijdelijke ruimtebeslag. Dit vindt overwegend plaats op lagere delen van het voorland op schaars- of niet-begroeide delen, waardoor herstel relatief snel plaatsvindt. Omdat niet precies duidelijk is op welke locaties de restanten van harde bekleding aanwezig zijn, is in het tijdelijk ruimtebeslag de hele kwelder van Wierum en een deel van de kwelder bij 't Skoar opgenomen. Op deze delen worden - op de voorlanddam bij 't Skoar na - geen versterkingswerkzaamheden uitgevoerd.

Het tijdelijke ruimtebeslag aan de buitendijkse zijde van de dijk, in het Natura 2000-gebied Waddenzee, vindt plaats op 6,41 ha van H0000 'met zekerheid geen habitatype', 5,76 ha van H1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied), 0,75 ha van H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal), en 3,30 ha van H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks).

Het tijdelijke ruimtebeslag op habitattypen zorgt niet voor het verdwijnen van typische soorten binnen de habitattypen in de Waddenzee. Op lokaal niveau zal de kwaliteit van habitattypen tijdelijk wel (zeer beperkt) achteruitgaan door de werkzaamheden. Na voltooiing van de werkzaamheden herstellen de aanwezige habitattypen zich.

De tijdsduur tot volledig herstel optreedt is van een aantal factoren afhankelijk: de groeiwijze (kwelvegetatie met wortelstokken herstelt sneller dan zaadplanten), het type werkzaamheden (na graafwerkzaamheden zal herstel langer duren dan na vertrapping of bedekking), en de periode waarin werkzaamheden plaatsvinden (herstel in de winter duurt langer dan in de zomer). Op basis van deze drie factoren is de verwachting dat habitattypen zich in 6 maanden tot vijf jaar zal herstellen.

Het meeste ruimtebeslag ontstaat door het tijdelijk in depot plaatsen van breuksteen. Herstel treedt op deze locaties relatief snel op, omdat geen zaden of wortelstokken worden verwijderd. Ervaring leert dat op Peazemerlannen binnen twee maanden na het verwijderen van rijplaten jonge scheuten zeekweek door het oppervlak breken (Witteveen+Bos, 2023).

In de aanlegfase van de dijkverbetering is door de inzet van materieel ook sprake van stikstofemissie. Deze stikstofemissie leidt tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie op drie Natura 2000-gebieden met een (naderende) overbelasting door stikstofdepositie, namelijk Duinen Schiermonnikoog, Duinen Ameland en Waddenzee. De maximale toename op (naderend) overbelaste habitattypen bedraagt 0,07 mol N/ha/jaar, op basis van een referentieplanning van vijf jaar. Bij een uitvoeringsduur van zeven jaar worden de werkzaamheden meer verspreid uitgevoerd, en blijven de totale emissie en totale stikstofdepositietoename gelijk. De berekening voor vijf uitvoeringsjaren geeft een beeld van het slechtst denkbare scenario van de hoogte en reikwijdte van de tijdelijke stikstofdepositietoename door de dijkverbetering.

Effectbeoordeling

Het tijdelijke ruimtebeslag op habitattypen zorgt niet voor het verdwijnen van typische soorten binnen de habitattypen in de Waddenzee. Op lokaal niveau zal de kwaliteit van habitattypen tijdelijk wel (zeer beperkt) achteruitgaan door de werkzaamheden (-). De structuur en functie van de habitattypen in de Waddenzee worden niet aangetast en na afronding van de werkzaamheden treedt volledig herstel op. Significante gevolgen op de habitattypen zijn daarom uit te sluiten. Dit is een verbetering ten opzichte de beoordeling in MER deel 1, waarin een zeer negatieve beoordeling werd gegeven.

Uit de ecologische beoordeling van de effecten van stikstofdepositie, blijkt dat negatieve effecten en significante gevolgen van de tijdelijke stikstofdepositietoename uitgesloten zijn. Ook dit is een verbetering ten opzichte van de beoordeling in het MER deel 1.

Natura 2000 - Habitatrichtlijnsoorten

Effectbeschrijving

De Habitatrichtlijnsoorten nauwe korfslak en groenknolorchis vinden in, en in de omgeving van het plangebied geen geschikt leefgebied; de juiste omstandigheden voor deze soorten ontbreken (respectievelijk kalkrijke terreinen met bladstrooisel en onbemeste grond onder invloed van basenrijk grondwater). Er zijn daarnaast geen recente waarnemingen (sinds 2010) van de soorten in de omgeving van het plangebied ('NDDF Verspreidingsatlas,' n.d.). Ook de Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis komt niet in het gebied voor. De Habitatrichtlijnsoorten bruinvis en de vissoorten zeeprick, rivierprick en fint kunnen wel in de omgeving van het onderzoeksgebied voorkomen, maar komen alleen onder water voor. Ze zullen geen verstoring ondervinden, omdat er nauwelijks overdracht van geluid van lucht naar water plaatsvindt. Ook van optische verstoring en verstoring door licht is geen sprake. Ten slotte kunnen de grijze zeehond en de gewone zeehond incidenteel voorkomen langs de dijk om te foerageren. Vanwege de ondiepte van de wateren is de omgeving van het plangebied echter niet van speciale betekenis voor de soorten. De dichtstbijzijnde rustplaatsen van zeehonden liggen op dusdanig grote afstand (ongeveer 3 km) dat ze buiten de effectafstand van verstoring (maximaal 1.500 m) in het plangebied liggen.

Effectbeoordeling

Voor de meeste Habitatrichtlijnsoorten van de Waddenzee is geschikt leefgebied binnen de effectcontour van de aanleg afwezig. Voor de in het water levende soorten geldt dat ze in de omgeving van het plangebied kunnen voorkomen, maar dat ze niet verstoord worden door de werkzaamheden. Negatieve effecten en significante gevolgen van de werkzaamheden voor de dijkverbetering zijn op voorhand uit te sluiten (0). Dit is in overeenstemming met de beoordeling in MER deel 1.

Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten

Effectbeschrijving

Bij Vogelrichtlijnsoorten wordt onderscheid gemaakt tussen broedvogels en niet-broedvogels. De voorlanden langs de dijk, namelijk de oostkant van de kwelder bij Holwert, 't Skoar, de kwelder bij Wierum, en de westkant van de Peazemerlannen, vormen potentieel geschikt broedgebied voor *broedvogels*. Uit de passende beoordeling blijkt dat met name 't Skoar van belang is voor Natura 2000-broedvogels. Het gaat om de soorten bontbekplevier, kluut, en visdief, en in nabijheid van 't Skoar binnendijks om bruine kiekendief. De kwelder bij Wierum is potentieel geschikt broedbiotoop, maar wordt in de huidige situatie niet of niet succesvol gebruikt. De Peazemerlannen is binnen de effectcontour van het plan voor kluut geschikt als broedgebied. Werkzaamheden voor de dijkverbetering worden binnen het broedseizoen uitgevoerd en kunnen leiden tot verstoring van (broedbiotoop van) Natura 2000-broedvogels.

Het gebied binnen de effectcontour van de aanleg biedt ruimte voor een groot aantal *niet-broedvogelsoorten* met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee. De bij eb droogvallende wadplaten zijn rijk aan bodemdieren en vormen daarmee belangrijk foerageergebied voor steltlopers en andere wadvogels. Tijdens hoogwater worden op het wad foeragerende vogels gedwongen de voedselgebieden (droogvallende wadplaten) te verlaten en hoogwatervluchtplaatsen op te zoeken. De hoogwatervluchtplaatsen bevinden zich langs de dijk. Door de werkzaamheden treedt verstoring op van de wadplaten, de kwelders langs de dijk en de dijk. Met name in de uren rondom hoogwater leidt dit tot een verminderde beschikbaarheid van (onverstoord) rust- en foerageerbiotoop voor niet-broedvogels.

Effectbeoordeling

Voor de *broedvogels* geldt dat negatieve effecten optreden door verstoring tijdens de werkzaamheden (-). Verstoring van een deel van de Peazemerlannen heeft negatieve effecten op kluut. De verstoring van het broedgebied bij 't Skoar heeft negatieve effecten op kluut, visdief, bruine kiekendief en bontbekplevier. Voor bontbekplevier zijn significante gevolgen in eerste instantie eveneens niet uit te sluiten, aangezien het aandeel broedende bontbekplevieren hier relatief hoog is ten opzichte van de instandhoudingsdoelstelling en de totale populatie in de Waddenzee. Voor 't Skoar worden mitigerende maatregelen getroffen, zodat significante gevolgen uit te sluiten zijn. Dit betekent dat werkzaamheden bij de kwelder van 't Skoar in één jaar worden uitgevoerd, dat werkzaamheden bij de kwelder van Wierum in één jaar worden uitgevoerd, en dat de buitendijkse werkzaamheden bij 't Skoar en Wierum in verschillende jaren worden uitgevoerd. Daarnaast wordt in het jaar dat werkzaamheden bij de kwelder bij 't Skoar worden uitgevoerd, de dijk bij de kwelder van Wierum tijdens het hele broedseizoen (minimaal 1 maart tot 15 september) afgesloten voor publiek / mensen - en vice versa. Deze maatregel zorgt dat broedvogels tijdens een heel broedseizoen altijd kunnen uitwijken naar alternatief, onverstoord broedgebied. De maatregel wordt geborgd in het contract met de aannemer, en vervolgens in het uitvoeringsplan van de aannemer en/of een ecologisch werkprotocol. De voorgestelde maatregel is ook opgenomen in paragraaf 6.3.

Ook voor de *niet-broedvogels* is sprake van negatieve effecten door verstoring, doordat vogels door de verstoring tijdelijk moeten uitwijken (-). Verstoring leidt echter niet tot significante gevolgen. In de passende beoordeling die voor het project is opgesteld, is dit kwalitatief en kwantitatief onderbouwd. Hoofdargumenten voor het kunnen uitsluiten van significante gevolgen zijn dat de werkzaamheden gefaseerd worden uitgevoerd en in maximaal twee dijktrajecten tegelijkertijd werkzaamheden worden uitgevoerd, zodat er voor verstoorde vogels altijd voldoende uitwijkmogelijkheden zijn naar onverstoord leefgebied.

In MER deel 1 waren zeer negatieve effecten niet uitgesloten, daarmee is de uitvoeringswijze dus effectief verbeterd.

Beschermde soorten en Rode Lijstsoorten

Effectbeschrijving

De werkzaamheden in de aanlegfase van de dijkverbetering leiden tot verstoring van beschermde soorten en tot tijdelijke vernietiging van het leefgebied van soorten. Het gaat om het:

- vernietigen van leefgebied van kleine marterachtigen langs de binnendijkse dijksloot;

- mogelijk doden of vernietigen van leefgebied van waterspitsmuis in de dijksloot ten oosten van Peazens-Moddergat;
- verstoren van foerageergebieden, vliegroutes en migratieroutes van vleermuizen;
- verstoren van nesten/territoria van huiszwaluw, gierzwaluw, buizerd, torenvalk, en huismus.

Daarnaast leiden de werkzaamheden tot tijdelijke aantasting van groeiplaatsen van planten die op de Rode Lijst staan. Hiertoe kunnen ook waardplanten van insecten behoren die op de Rode Lijst staan.

Effectbeoordeling

Om negatieve effecten op beschermde soorten en Rode Lijstsoorten zoveel mogelijk te beperken, worden zorgplichtmaatregelen genomen. Daarnaast worden voor beschermde soorten preventieve maatregelen genomen om overtredingen van verbodsbepalingen van de Omgevingswet te voorkomen, en worden mitigerende maatregelen genomen om effecten die leiden tot overtredingen van verbodsbepalingen zoveel mogelijk te beperken. Deze maatregelen zijn in paragraaf 6.3 beschreven.

Ondanks de maatregelen die genomen worden, resteren er effecten waarvoor een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit wordt aangevraagd. De werkzaamheden vernielen functionele leefomgeving van de kleine marterachtigen bunzing, hermelijn en wezel. Deze vernieling is weliswaar tijdelijk, omdat het leefgebied wordt teruggebracht, maar daarmee wordt het vernielen van deze leefgebied niet voorkomen. Dit betreft een overtreding van Artikel 11.54, lid 1 sub b Bal. Daarnaast wordt, ondanks een gefaseerde uitvoering van de werkzaamheden, niet voorkomen dat individuen van gierzwaluw, huismus, en huiszwaluw, worden verstoord door de werkzaamheden. Voor buizerd en torenvalk geldt dat verstoring van nestlocaties, met als gevolg het tijdelijk niet in gebruik zijn ervan, niet zijn uit te sluiten (--). Hiervoor is compensatie nodig. Het verstoren van deze vogelsoorten betreft een overtreding van Artikel 11.37, lid 1 sub b en Artikel 11.37, lid 1 sub d Bal.

In MER deel 1 waren voor het deeltraject waarin Wierum west en oost vallen zeer negatief effecten beschreven voor beschermde soorten, mede vanwege het verstoren van vleermuizen. Ook nu is beoordeeld dat een overtreding van verbodsbepalingen, na het nemen van maatregelen, niet uit te sluiten is. In de overige deeltrajecten is de beoordeling gelijk aan die in MER deel 1. Voor de Rode Lijstsoorten waren in MER deel 1 geen negatieve effecten gevonden.

Natuurnetwerk Nederland

Effectbeschrijving

Voor de beoordeling van provinciaal beschermde gebieden zijn dezelfde effecttypen en hetzelfde effectbereik van toepassing als voor het onderdeel Natura 2000. Omdat de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland ter plaatse van het plangebied grotendeels overeenkomen met de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen, zijn de toetsing voor het Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 ook grotendeels gelijk. Voor de beoordeling van effecten op het Natuurnetwerk Nederland, is hier vooral de effectbeoordeling van ruimtebeslag op natuurbeheertypen benadrukt. Het tijdelijke ruimtebeslag in het Natuurnetwerk Nederland vindt plaats op 6,27 ha van natuurbeheertype N01.01 Zee en wad, 9,94 ha van N01.02 Duin- en kwelderlandschap, en 0,007 ha van N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland.

Effectbeoordeling

Negatieve effecten van het project op de natuurbeheertypen van het Natuurnetwerk Nederland zijn door het tijdelijke ruimtebeslag niet uit te sluiten (-). De structuur en functie van de natuurbeheertypen in de Waddenzee worden echter niet aangetast, en na afronding van de werkzaamheden treedt volledig herstel op. Om deze reden zorgen het tijdelijke ruimtebeslag en tijdelijke verstoring niet voor permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden. De negatieve beoordeling is niet in overeenstemming met de beoordeling in MER deel 1, omdat er in de verkenning geen rekening was gehouden met de werkzone in de Waddenzee waar een natuurbeheertype aanwezig is.

Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland

Effectbeschrijving

De dijkverbetering heeft geen tijdelijk ruimtebeslag op locaties die behoren tot Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland. Effecten van verstoring in het kader van externe werking zijn voor dit regime niet van toepassing.

Effectbeoordeling

De dijkverbetering heeft in de aanlegfase geen negatieve effecten op Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland (0).

Houtopstanden en bomen (vernietiging)

Effectbeschrijving

Voor gebruik van de tijdelijke werkruimte worden geen bomen of houtopstanden gekapt.

Effectbeoordeling

Effecten van de dijkverbetering door het kappen van houtopstanden zijn beoordeeld bij de gebruiksfase. Voor gebruik van de tijdelijke werkruimte worden geen bomen of houtopstanden gekapt (0). Deze beoordeling is in overeenstemming met de beoordeling op dit aspect in MER deel 1.

Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

Effectbeschrijving

Het dichtstbijzijnde weidevogelkansgebied ligt op ongeveer drie kilometer van het plangebied. Het dichtstbijzijnde ganzenfoerageergebied ligt op ruim vijf kilometer van het plangebied. De maximale verstoring door het project reikt tot 1.200 m. Verstoring reikt dus nooit tot in weidevogelkansgebied en ganzenfoerageergebied.

Effectbeoordeling

Effecten van het de uitvoering reiken niet tot in weidevogelkansgebied en ganzenfoerageergebied. De aanlegfase heeft daarom geen effect op deze beoordelingscriteria en scoort neutraal (0). Deze beoordeling is in overeenstemming met de beoordeling op dit aspect in MER deel 1.

Kaderrichtlijn Water

Effectbeschrijving

Buitendijks leiden de werkzaamheden voor de dijkverbetering in de aanlegfase tot tijdelijk ruimtebeslag en/of mogelijke vertroebeling van het water op maximaal 16,2 ha. Door de werkzaamheden kan er een verwaarloosbare hoeveelheid sediment in oplossing komen die direct na de activiteit weer neerslaat. Er is daardoor geen sprake van een toename van de vertroebeling. Daarbij komt dat:

- vertroebeling enkel zou op kunnen treden bij hoogwater als er zand op de breukstenen aanwezig is die tijdelijk buitendijks in depot worden gelegd;
- hoogwater zo dicht bij de dijk incidenteel plaatsvindt;
- werkzaamheden voornamelijk plaatsvinden binnen het bestaande areaal van de dijk;
- bij 't Skoar en Wierum west het buitendijkse tijdelijke ruimtebeslag betrekking heeft op het verwijderen van restanten van de harde bekleding, waarbij vertroebeling niet van toepassing is.

Binnendijks leiden de werkzaamheden voor de dijkverbetering in de aanlegfase tot tijdelijk ruimtebeslag op maximaal 0,88 ha ecologisch relevant areaal. Dit betreft areaal van de (oever van de) watergang waar in de nieuwe situatie opnieuw watergang/oever aanwezig is. Het (tijdelijk) verwijderen van rietvegetatie valt grotendeels binnen het definitieve ruimtebeslag, omdat de watergang verplaatst wordt, en is beoordeeld bij de gebruiksfase (paragraaf 5.7.4).

Effectbeoordeling

Het buitendijkse ruimtebeslag is minimaal ten opzichte van het hele KRW-waterlichaam Waddenzee vastelandskust. Daardoor is geen sprake van tijdelijke achteruitgang. Uit het toetsingskader voor effecten van tijdelijk ruimtebeslag op de ecologie blijkt dat er voor het buitendijkse ruimtebeslag en de mogelijke vertroebeling in principe geen vereffening noodzakelijk is. Het ruimtebeslag omvat namelijk minder dan het toegestane beïnvloedingsgebied.

Binnendijs wordt in totaal maximaal 0,88 ha van KRW-water beïnvloed. Dit is meer dan het maximaal toegestane beïnvloedingsgebied van 0,78 ha. Op basis van het totale areaal is sprake van tijdelijk ruimtebeslag en een doorzichtverlaging buiten het toegestane beïnvloedingsgebied, en daarmee is sprake van tijdelijke achteruitgang. Het gaat hier om het slechtst denkbare scenario. Volgens de planning en uitgangspunten voor uitvoering van de werkzaamheden wordt nooit langs het hele dijktraject tegelijkertijd gewerkt. Werkzaamheden worden ook niet volledig in hetzelfde jaar worden uitgevoerd.

Het wateroppervlak met een waterdiepte van < 0,70 m waarop tijdelijk ruimtebeslag plaatsvindt, is daarnaast per uitvoeringsjaar altijd <0,78 ha. Dit is relevant, omdat de KRW-toetsing hoort plaats te vinden op het maximale effect op één dag (pers. comm. C. Hazenoot, Rijkswaterstaat, 2024). Aangezien er per uitvoeringsjaar al geen effect is op meer dan 1 % van het beïnvloedingsgebied, is dit per dag zeker het geval. Dit maakt dat het tijdelijk ruimtebeslag en vertroebelingsoppervlak, ook als uitstralingseffecten meegenomen worden, nooit hoger is dan 1 % (hier 0,78 ha) van het beïnvloedingsgebied. Er is dus geen sprake van tijdelijke achteruitgang (0) en vereffening is niet noodzakelijk.

In MER deel 1 is voor de aanlegfase niet gekeken naar de effecten op KRW-water.

6.2.5 Bodem

Onderstaand overzicht effectbeoordeling bodem geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor het thema bodem. Er vinden in de aanvullende werkruimte geen grondroerende werkzaamheden plaats of anderzijds activiteiten die de bodem bij de dijk kunnen beïnvloeden. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.11 Effectbeoordeling aanlegfase - bodem

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	0
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	0

Gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)

Effectbeschrijving

Er worden geen activiteiten uitgevoerd tijdens de aanlegfase die de bodemkwaliteit significant beïnvloeden.

Effectbeoordeling

Er treedt geen effect op de bodemkwaliteit op, doordat er geen bodembelastende activiteiten in het tijdelijke ruimtebeslag plaatsvinden.

Aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater

Effectbeschrijving

Er worden geen activiteiten uitgevoerd tijdens de aanlegfase die de bodemkwaliteit significant beïnvloeden. Bij eventuele incidenten geldt het zorgplichtprincipe, waardoor een ontstane verontreiniging direct moet

worden opgeruimd. Het opruimen en de omgang met de creosootolie-verontreiniging zal in de aanlegfase wel tot aanvullende complexiteit leiden. Eventuele vrijkomende stoffen worden opgevangen en opgeruimd. Deze positieve effecten zijn in hoofdstuk 5 opgenomen.

Effectbeoordeling

Er zijn geen effecten op de bodemkwaliteit, omdat er geen aanvullende bodembelastende activiteiten plaatsvinden. Bij een incident wordt op basis van het zorgplichtbeginsel direct opgeruimd, waardoor ook dan geen blijvend effect optreedt.

6.2.6 Water

Overzicht water

Tabel 6.12 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria voor het thema water voor de effecten van de dijkverbetering tijdens de aanlegfase. Er worden geen effecten verwacht. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.12 Effectbeoordeling aanleg dijk - water

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
water	waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	0
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	0
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	0

Waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)

Effectbeschrijving

Voor het droogzetten en opschonen van de huidige sloten moet oppervlaktewaterbemaling toegepast worden. De sloten worden leeggepompt waarna de werkzaamheden beginnen. De waterafvoer van de sloot wordt (tijdelijk) overgenomen door de oppervlaktewaterbemaling.

Effectbeoordeling

De waterafvoer van de sloot wordt overgenomen door de oppervlaktewaterbemaling. Zolang de lozing van de bemaling plaatsvindt in hetzelfde peilgebied, zal het bemalingsdebiet uit het peilgebied niet significant veranderen en in ieder geval kleiner zijn dan 2 %. Het uitvoeren van de oppervlaktewaterbemaling heeft dan ook geen significant effect op de waterkwantiteit van het binnendijkse oppervlaktewatersysteem (0). In het MER deel 1 was dit aspect niet beoordeeld voor de aanlegfase.

Grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)

Effectbeschrijving

Doordat de teensloot in de aanlegfase lokaal leeg is komen te staan, zakt de grondwaterstand in de omgeving van de sloot mogelijk ook uit. Dit kan leiden tot verdroging. Het is nog onduidelijk over welke lengte en over welke tijdseenheid de sloot drooggezet wordt en of dit een mogelijk effect heeft. Naar verwachting zijn de effecten beperkt. Dit omdat het grondwatersysteem vertraagd reageert, zettingen ook niet gelijk optreden en de situatie tijdelijk is.

Effectbeoordeling

Het tijdelijk, voor korte duur, droogzetten van de sloten heeft geen effect op de grondwaterkwantiteit (0). In het MER deel 1 was dit aspect niet beoordeeld voor de aanlegfase.

Waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)

Effectbeschrijving

Voor het droogzetten en opschonen van de huidige sloten moet oppervlaktewaterbemaling toegepast worden. Door het tijdelijk verpompen van oppervlaktewater worden geen significante veranderingen in het grondwaterstromingsprofiel verwacht.

Effectbeoordeling

Het grondwaterstromingspatroon verandert niet, daarmee is er geen effect op de waterkwaliteit (0). Ook dit aspect is niet beoordeeld voor de aanlegfase in MER deel 1.

6.2.7 Landschap en erfgoed

Overzicht landschap en erfgoed

Tabel 6.13 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema landschap en erfgoed voor de effecten van de dijkverbetering tijdens de aanlegfase. Het gaat hier alleen om het criterium historische-geografische structuren, ensembles en elementen, omdat effecten op de restanten van de landaanwinningsswerken niet uitgesloten zijn. De uitleg volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.13 Effectbeoordeling aanleg dijk - landschap en erfgoed

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	-

Historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Effectbeschrijving

In alle deeltrajecten worden in de 5 m tijdelijk ruimtebeslag in de Waddenzee kwelderwerken aangetast. Onduidelijk is of en hoe de rijdsdammen worden teruggebracht.

Effectbeoordeling

Het verdwijnen van een deel van de rijdsdammen wordt negatief beoordeeld (-). In MER deel 1 is niet gekeken de effecten van het tijdelijk ruimtebeslag, maar dit effect was toentertijd wel in beeld voor het definitieve ruimtebeslag.

6.2.8 Gebruiksfuncties

Overzicht gebruiksfuncties

Tabel 6.14 geeft een overzicht van de beoordeling voor de criteria van het thema gebruiksfuncties in de aanlegfase. In de aanlegfase worden zeer negatieve effecten op woonkwaliteit en 'bedrijfspanen en landbouwareaal' verwacht. Ook zijn er negatieve effecten op werkkwaliteit, recreatieve gebieden en -verbindingen en recreatiekwaliteit. De uitleg per criterium volgt na de overzichtstabel.

Tabel 6.14 Effectbeoordeling aanleg dijk - gebruiksfuncties

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Beoordeling
gebruiksfuncties	woningen	0
	woonkwaliteit	--
	bedrijfspanden en landbouwareaal	--
	werkkwaliteit	-
	recreatieve gebieden en - verbindingen	-
	recreatiekwaliteit	-
	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	0
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	0

Woningen

Effectbeschrijving

De dijkverbetering heeft in de aanlegfase geen effect op woningen. De werkruimte die nodig is voor de aanleg leidt niet tot ruimtebeslag op woningen. Het aantal woningen neemt niet toe of af. De mogelijke overlast die wordt veroorzaakt tijdens de aanlegfase wordt beoordeeld bij woonkwaliteit.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium woningen is voor alle deeltrajecten neutraal (0), omdat er geen verandering in woningen is ten opzichte van de referentiesituatie.

Woonkwaliteit

Effectbeschrijving

Er is tijdens de aanlegfase geen aanvullend tijdelijk ruimtebeslag op percelen. Tijdens de aanlegfase zorgen transportroutes mogelijk voor overlast voor woningen. Bij de meeste woningen loopt de transportroute buitendijks. Uitzondering is deeltraject 't Skoar, om verstoring van vogels in de buitendijkse kwelder te beperken. Alle woningen (en bedrijven) blijven wel bereikbaar. Voor het verleggen van de Nesserwei worden de werkzaamheden zo ingericht dat tijdens het aanleggen van de nieuwe Nesserwei de oude Nesserwei in gebruik kan blijven. Zo blijft de Nesserwei bereikbaar.

Het geluidsniveau op de gevel van woningen is in de aanlegfase nooit hoger dan 80 dB (zie bijlage IX). Deze waarde wordt binnen de gebouwen niet ervaren. Bij 151 gebouwen is de geluidshinder op de gevel gemiddeld 60 dB of hoger (tot 80 dB) tijdens de aanlegfase. Dit is een gemiddelde waarde, dus de geluidsoverlast kan met pieken hoger en ook lager zijn. Geluidshinder op de gevel van gemiddeld 60 dB of hoger (tot 80 dB) is het geval bij ongeveer 45 % van de gebouwen binnen 150 m van de kruin van de dijk.

Geluidshinder ontstaat door transportbewegingen van vrachtwagens en ander materieel, het plaatsen van de constructie bij Peazens-Moddergat, bij plaatsen en verwijderen van dijkbekleding en bij grondverzet. Geluidshinder in de tuinen kan hoger zijn. De geluidswaarde in de tuin kan hoger zijn dan op de gevel.

Bij de werkzaamheden kunnen ook trillingen ontstaan, het grootste risico is daarbij het plaatsen van een constructie. Doordat de constructie in Peazens-Moddergat met een geluid- en trillingsarme methode wordt aangebracht (drukken), wordt de hinder door trillingen en geluid verminderd (SBR Trillingsrichtlijn A, 2017). Er vindt geen overschrijving van de trillingsnorm plaats.

Afbeelding 6.7 Gebieden binnen het plangebied (150 m zone) waar geluidshinder tot en met 60 dB plaats kan vinden door transport, plaatsen van constructie of grondverzet



Effectbeoordeling

De maatlat voor de beoordeling van de effecten op woonkwaliteit gaan over van negatief naar zeer negatief als in meer dan 10 % van de woonhuizen overlast veroorzaakt wordt in de aanlegfase. Dit is het geval. Er is geluidsoverlast bij ongeveer 45 % van de woonhuizen binnen 150 m van de kruin van de dijk (--). Het effect is tijdelijk.

Bedrijfspannen en landbouwareaal

Effectbeschrijving

Er is geen fysiek effect op bedrijfspannen tijdens de aanlegfase. De ruimte die nodig is voor de aanleg leidt niet tot ruimtebeslag op bedrijfspannen.

Verschillende bedrijfspannen liggen binnen de 60 dB-contour. Het betreft bijeenkomstfuncties, logiesfuncties, agrarische bedrijven (industriefuncties) en andere locaties. Het betreft 22 van de 40 panden in het studiegebied. Er is negatief effect omdat de gebruikers van deze panden geluidshinder ervaren.

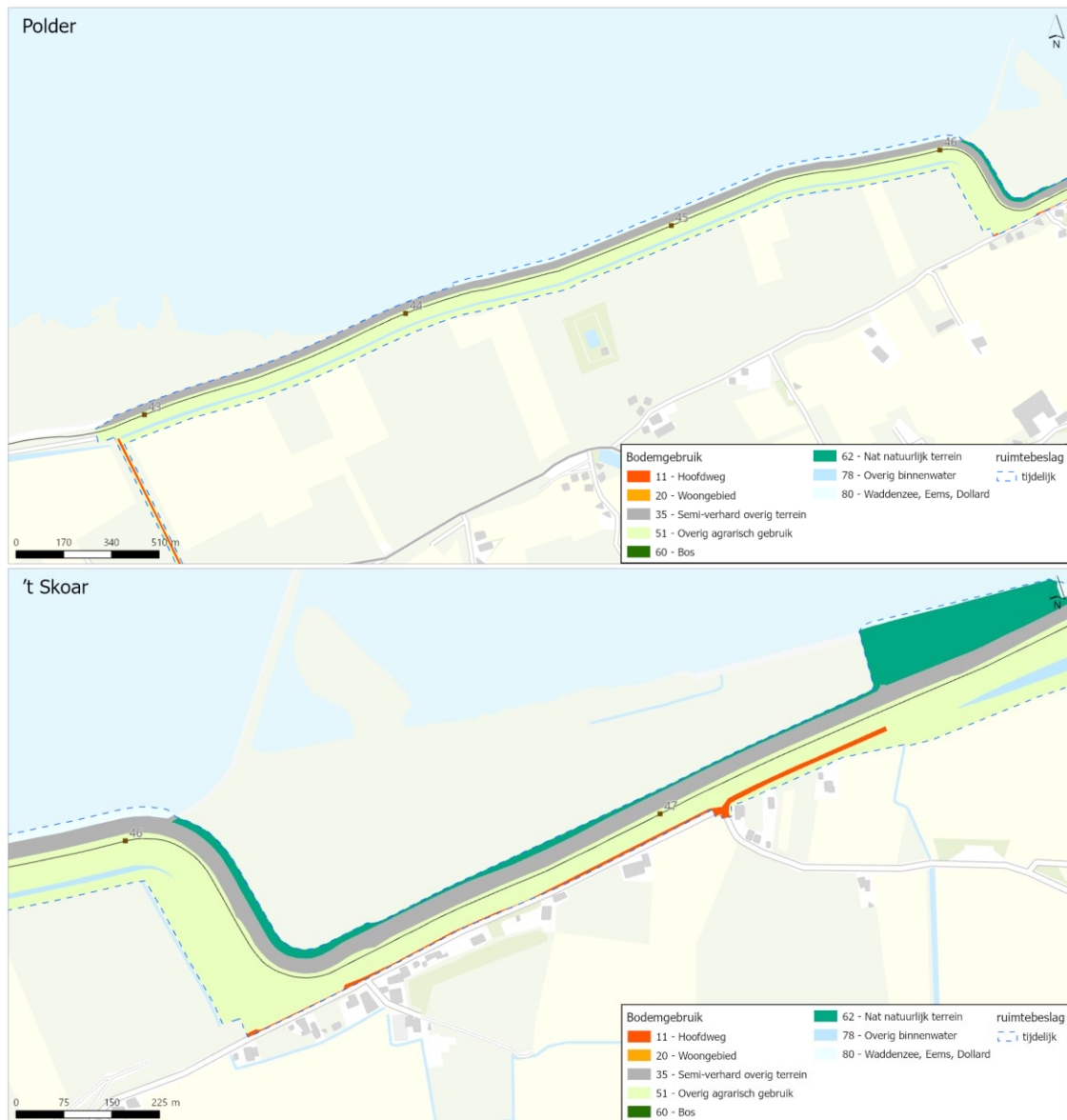
Het effect op landbouwareaal in de aanlegfase bestaat uit twee onderdelen: effect op landbouwareaal vanuit het definitieve ruimtebeslag en effect op landbouwareaal vanuit het aanvullende tijdelijk ruimtebeslag (zie ook afbeelding 6.8 en afbeelding 6.9). Een groot deel van de huidige dijk is in gebruik als landbouwgrond, de grasbekleding van de dijk wordt voor een groot deel verpacht om schapen op te laten grazen. Dit betreft 57 ha van de in totaal 93 ha dijk. Dit is gemiddeld ongeveer 49 m² per strekkende meter dijk. Tijdens de aanlegfase kan de dijk tijdelijk niet worden gebruikt om te verpachten om schapen op te laten grazen. Het landbouwareaal dat door de dijkverbetering binnen het definitieve ruimtebeslag komt (18 ha, zie hoofdstuk 5) wordt al tijdens de aanlegfase uit gebruik genomen.

Aanvullend is landbouwareaal nodig voor de binnendijkse werkstroken en ruimtes voor depots. De werkstroken en ruimtes voor depots op landbouwgrond zijn hierna per deeltraject beschreven:

- in deeltraject Polder is een werkstrook nodig van maximaal ongeveer 10 m;
- in deeltraject 't Skoar wordt een landbouwperceel van ongeveer 0,4 ha gebruikt als werkruimte voor een depot;
- in deeltraject Wierum west is een werkstrook nodig van maximaal ongeveer 10 m, daarnaast wordt een landbouwperceel van ongeveer 2 ha gebruikt als werkruimte voor een depot;

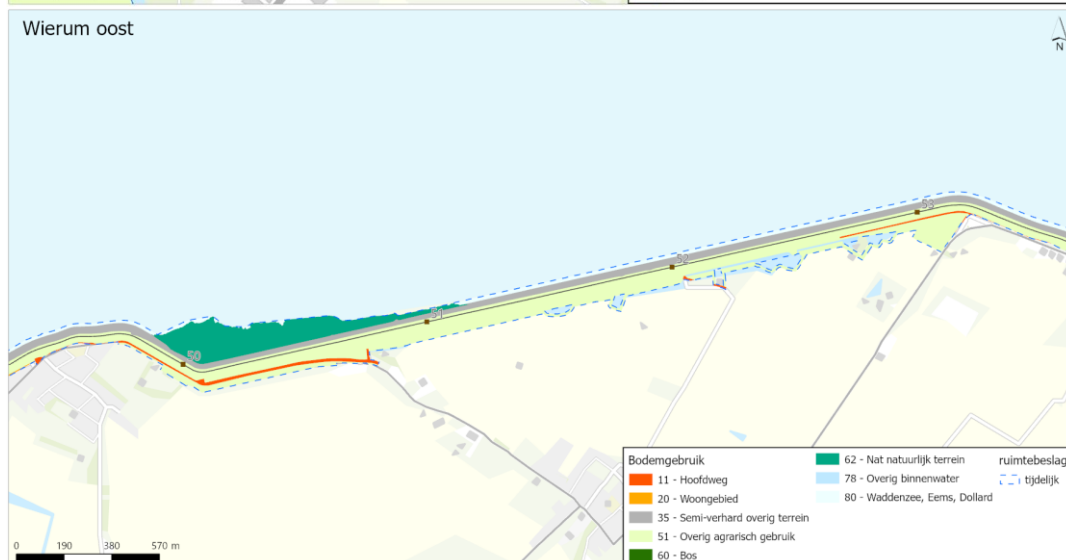
- in Wierum oost zijn werkstroken op landbouwgrond en langs de dykspuiten voorzien van maximaal 10 m. Daarnaast wordt een perceel van 1,1 ha gebruikt als werkruimte voor een depot.

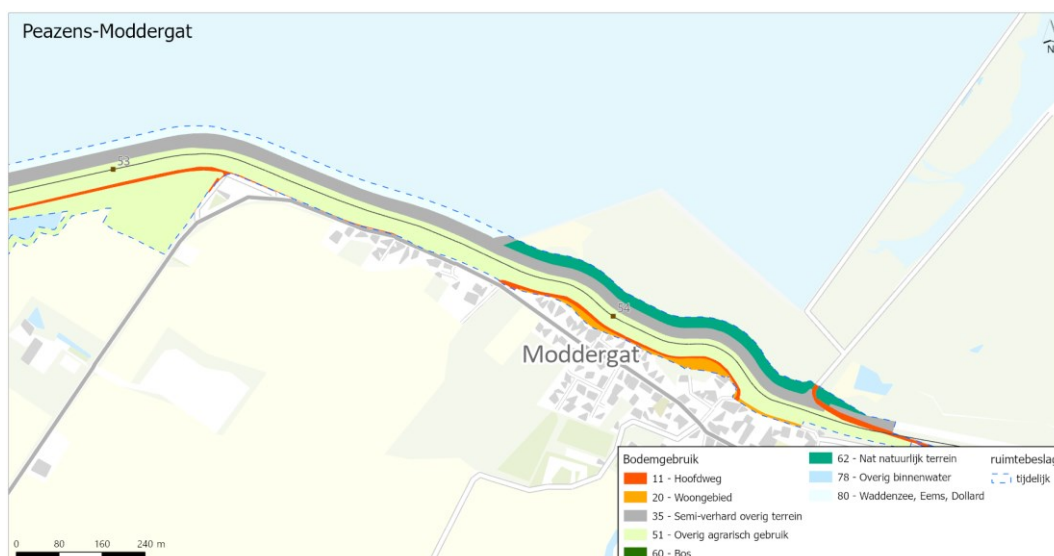
Afbeelding 6.8 Uitsnede bodemgebruik (2017) binnen het tijdelijk ruimtebeslag van deeltrajecten Polder, 't Skoar en Wierum west





Afbeelding 6.9 Uitsnede bodemgebruik (2017) binnen het tijdelijk ruimtebeslag van deeltrajecten Wierum dorp, Wierum oost en Peazens-Moddergat





Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium bedrijfspanden en landbouwareaal is zeer negatief (--), omdat er geluidshinder wordt ervaren bij 22 van de 40 bedrijfspanden en omdat de hoeveelheid landbouwareaal tijdelijk afneemt met meer dan 10 m² per strekkende meter dijk tijdens de aanlegfase, namelijk de genoemde 49 m² per strekkende meter dijk aangevuld met de ruimte nodig voor binnendijkse werkstroken en depots. Het effect is tijdelijk.

Werkkwaliteit

Effectbeschrijving

Bedrijven die negatief effect kunnen ervaren tijdens de aanleg van de dijkverbetering zijn met name horecabedrijven en bedrijven voor recreatie en toerisme in Wierum dorp en Peazens-Moddergat. Tijdens de aanlegfase zijn de dijk en de omgeving tijdelijk minder aantrekkelijk voor toeristen en recreanten, waardoor bedrijven mogelijk minder bezoekers ontvangen.

Voor het Wadloopcentrum in Wierum oost geldt dat de geplande transportroute binnendijks loopt in de aanlegfase. Ook vinden hier binnendijkse maatregelen plaats, waardoor het wadloopcentrum direct overlast ondervindt. De brug en de dijktrap op de dijk om over te steken naar het wad zijn tijdelijk niet bruikbaar.

Er is overlap tussen de transportroutes en inritten naar agrarische percelen tijdens de aanlegfase. De huidige inritten van percelen kunnen niet overal behouden blijven tijdens de aanlegfase. Het uitgangspunt is dat deze percelen bereikbaar blijven, mogelijk via een tijdelijke inrit waarvoor moet worden omgereden. Daarnaast leiden de transportroutes mogelijk tot overlast voor agrariërs, omdat landbouwverkeer en bouwverkeer elkaar moeten passeren, omdat ze dezelfde routes gebruiken.

Effectbeoordeling

De beoordeling voor het criterium werkkwaliteit is negatief (-). Bij Wierum dorp en Peazens-Moddergat wordt de recreatieve bedrijvigheid tijdens de aanlegfase negatief beïnvloed door werkzaamheden en werkverkeer. In Wierum oost is het Wadloopcentrum deels niet bereikbaar. In de overige deeltrajecten is het effect op werkkwaliteit negatief door de ervaren overlast voor landbouw tijdens de aanlegfase. Dit is een tijdelijk effect.

Recreatieve gebieden en -verbindingen

Effectbeschrijving

Tijdens de aanlegfase is de recreatieve route langs en over de Waddenzeedijk niet overal toegankelijk. Dit geldt zowel binnendijks als buitendijks. De aanlegfase vindt plaats in fases, waardoor steeds een deel van de

dijk afgesloten is. De delen waar niet gewerkt wordt, zijn wel bereikbaar. Hiermee is het negatieve effect beperkt.

Effectbeoordeling

Er is een negatief effect (-) is op recreatieve gebieden en -verbindingen. Tijdens de aanlegfase zijn de fiets- en wandelroutes langs de dijk tijdelijk niet toegankelijk.

Recreatiekwaliteit

Effectbeschrijving

De dijk wordt gebruikt als recreatieve route om te fietsen en te wandelen. Voor het hele gebied geldt dat de recreatiekwaliteit tijdelijk afneemt door de dijkverbetering. Tijdens de aanlegfase wordt het landschap deels aangetast door de maatregelen en het werkverkeer op en langs de dijk. Daarnaast is er sprake van geluidsoverlast in het gebied, waar het gebied nu vooral aantrekkelijk is om de rust en stilte. De aanlegfase vindt plaats in fases. Dit betekent dat beperking van de recreatiekwaliteit tijdens de aanlegfase in fases op en langs de dijk plaatsvindt. De delen waar niet gewerkt wordt zijn wel bereikbaar. Hiermee is het negatieve effect beperkt.

Effectbeoordeling

Voor elk deeltraject geldt dat er negatief effect (-) is op recreatiekwaliteit. Tijdens de aanlegfase is het gebied tijdelijk minder aantrekkelijk voor recreatie door verstoring van het landschap en hinder door werkzaamheden.

Verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid

Effectbeschrijving

Tijdens de aanlegfase zijn er veel verkeersbewegingen door werkverkeer. Transport vindt voornamelijk plaats over de binnendijkse onderhoudswegen van het waterschap. Uitgangspunt is namelijk dat er geen zwaar bouwverkeer door de dorpen mag. De landbouwwegen aansluitend op het plangebied zijn smal en zijn ongeschikt voor een hoge intensiteit van vrachtverkeer. Door de binnendijkse onderhoudswegen te gebruiken, worden verkeersstromen van fietsverkeer gescheiden van het werkverkeer. Voor het verleggen van de Nesserwei worden de werkzaamheden zo ingericht dat tijdens het aanleggen van de nieuwe Nesserwei de oude Nesserwei in gebruik kan blijven. Zo blijft de Nesserwei bereikbaar. De verkeersveiligheid komt niet in het geding.

Wel is er overlap tussen de transportroutes en inritten van agrarische percelen tijdens de aanlegfase. Dit is beoordeeld bij het aspect werkkwaliteit.

Effectbeoordeling

Het is geen effect op verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid (0), omdat in alle deeltrajecten geldt dat de verkeersstromen mogelijk blijven en verkeersveiligheid geborgd blijft tijdens de aanlegfase.

Ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute

Effectbeschrijving

Het uitgangspunt is dat ontsluiting voor hulpdiensten en de calamiteitenroute behouden blijft. Hulpdiensten zullen altijd alle locaties van de dijk kunnen betreden.

Effectbeoordeling

Er is geen effect op ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute (0), omdat locaties langs de dijk in de aanlegfase bereikbaar blijven.

6.3 Mogelijke aanvullende maatregelen

Hierna zijn vanuit de verschillende milieuthema's, waar nog relevant en mogelijk, maatregelen voorgesteld om positieve milieueffecten te vergroten (optimalisaties), of negatieve milieueffecten te verkleinen of te voorkomen (mitigeren). Wanneer het verkleinen van negatieve milieueffecten binnen het project niet mogelijk is, is het soms wel mogelijk om maatregelen buiten het plangebied uit te voeren waardoor effecten verminderen (compensatie). Hier gaat het om maatregelen die niet geborgd zijn in het ontwerp.

Energie en materialen

In de aanlegfase gaat het om tijdelijke effecten van werkruimte en uitstoot, daarom zijn voor dit thema voornamelijk het energieverbruik en de uitstoot door de bouwwerkzaamheden en transportbewegingen kenmerkend. Het is dus zaak om maximaal te sturen op het verminderen van de uitstoot door werkzaamheden, dit kan door hoger in te zetten op de toepassing van emissieloos materieel ten opzichte van de niveaus uit het SEB en door transportafstanden te beperken.

Wetterskip Fryslân en provincie Fryslân hebben het landelijke Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) ondertekend. Wanneer organisaties het convenant SEB tekenen, volgen ze de aanpak uit de zogeheten routekaart SEB. In de praktijk betekent dat bijvoorbeeld het toepassen van emissie-eisen in aanbestedingen of bij het verlenen van vergunningen. Ook marktpartijen worden daarmee gestimuleerd om schoon en emissieloos te bouwen (<https://www.opwegnaarseb.nl/>). Door het convenant toe te passen in de aanlegfase worden energieverbruik en emissies beperkt. Er kan hoger worden ingezet op de toepassing van emissieloos materieel ten opzichte van de niveaus uit het SEB door ook voor middelzwaar en zwaar materieel te sturen op emissieloze uitvoering.

Het aanbod van elektrisch materieel in de markt is de afgelopen jaren gestegen. De uitdaging ligt nu in het verkrijgen van een netaansluiting om in de aanlegfase elektrisch materieel te kunnen opladen. De realisatie van laadvoorziening voor elektrisch materieel wordt meegenomen in het project.

Natuur

Een deel van de mitigerende maatregelen die noodzakelijk zijn voor het beperken van overtredingen of ter voorkoming van significante gevolgen, zijn op voorhand in het ontwerp en uitvoeringswijze opgenomen. Deze maatregelen zijn beschreven in paragraaf 6.1.8. In de effectstudies natuur voor de aanlegfase is beoordeeld of deze maatregelen voldoen en voldoende zijn. Uit de effectstudies volgt dat de volgende aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Deels betreft het een aanscherping van al in het ontwerp/uitvoeringswijze opgenomen maatregelen.

Natura 2000

In aanvulling op de uitgangspunten zoals beschreven in paragraaf 6.1.8, wordt voor de Natura 2000-broedvogel bontbekplevier de volgende mitigerende maatregel genomen:

- tijdens het jaar dat werkzaamheden bij de kwelder bij 't Skoar worden uitgevoerd, wordt de dijk bij de kwelder van Wierum tijdens het hele broedseizoen (minimaal 1 maart tot 15 september) afgesloten voor voetgangers, fietsers en recreanten;
- tijdens het jaar dat werkzaamheden bij de kwelder van Wierum worden uitgevoerd, wordt de dijk bij de kwelder bij 't Skoar tijdens het hele broedseizoen (minimaal 1 maart tot 15 september) afgesloten voor voetgangers, fietsers en recreanten.

Soortenbescherming

Torenvalk en buizerd

Ter compensatie voor het voor het verstoren van een torenvalknest/-territorium, worden voor aanvang van het broedseizoen en de werkzaamheden zes torenvalkkasten geplaatst in de omgeving van het plangebied. Ter mitigatie wordt de huidige nestkast in de periode oktober - februari verplaatst naar de buitenzijde van de dijk. De werkzaamheden worden uitgevoerd onder ecologische begeleiding.

Ter compensatie voor het voor het verstoren van een buizerdnest/-territorium, worden voor aanvang van het broedseizoen en de werkzaamheden zes buizerdmanden geplaatst in bosschages in de omgeving van het plangebied. Ter mitigatie wordt de transportroute langs de huidige nestlocatie van buizerd vóór het

broedseizoen (vanaf februari) in gebruik genomen en wordt deze binnen het broedseizoen maximaal enkele dagen niet gebruikt.

Gebouwbroedende soorten: gierzwaluw, huismus en huiszwaluw

Werkzaamheden, met uitzondering van de transportroutes, worden ter hoogte van nestlocaties uitgevoerd buiten de meest kwetsbare periode van huismus, namelijk de broedperiode die loopt van maart t/m september. Dit betekent dat de binnendijkse werkzaamheden bij de deeltrajecten 't Skoar (km 45,80 tot km 48,00), Wierum dorp (km 48,80 tot km 49,90), Wierum oost (km 52,60-km 52,85) en Peazens-Moddergat (km 53,40 - 54,40) worden uitgevoerd in de periode oktober tot en met februari.

Algemene broedvogels

Voor algemene broedvogels, zijn in het kader van soortbescherming de volgende mitigerende maatregelen van toepassing:

- binnen 300 meter van de kwelders van Holwert Oost, 't Schoor, Wierum en de Peazemerlannen wordt uiterlijk op 15 maart gestart met verstoring ter plaatse van de werkzaamheden in het jaar dat de werkzaamheden ter plaatse worden uitgevoerd. De verstoring is gelijk van aard aan de verstoring door de werkzaamheden en wordt gecontinueerd totdat de werkzaamheden zijn afgerond. Hiermee wordt voorkomen dat broedende vogels worden verstoord. Daarnaast wordt het werkgebied broedvrij gehouden;
- voor de start van het broedseizoen wordt het werkgebied van het betreffende jaar ongeschikt gemaakt voor algemene broedende vogels door grasbekleding te maaien en af te frezen, rietvegetatie te maaien en dood plantenmateriaal te verwijderen. Het werkgebied wordt tussen de start van het broedseizoen en de start van de werkzaamheden ongeschikt gehouden door maaien of slepen. Hierdoor wordt vernieling van nesten en doding van algemeen voorkomende broedvogels voorkomen. Daarnaast worden broedgevallen in het werkgebied voorkomen;
- tijdens het jaar dat werkzaamheden bij de kwelder bij 't Skoar worden uitgevoerd, wordt de dijk bij de kwelder van Wierum tijdens het hele broedseizoen (minimaal 1 maart tot 15 september) afgesloten voor publiek/ mensen - en vice versa. Deze maatregel zorgt dat broedvogels tijdens een volledig broedseizoen altijd kunnen uitwijken naar alternatief, onverstoorde broedgebied;
- de kap van bomen/boschages wordt buiten het broedseizoen uitgevoerd om verstoring van algemeen voorkomende broedvogels te verstoren. De kap zal zodoende in de periode oktober-februari worden uitgevoerd.

Kleine marterachtigen

Voor kleine marterachtigen zijn, aanvullend op de maatregelen in 6.1.8, de volgende maatregelen van toepassing:

- voor 15 maart worden de werkvakken van het betreffende jaar ongeschikt gemaakt voor kleine marterachtigen. Door het frezen van de dijk en het maaien/verplaatsen van de rietvegetatie wordt de dijk direct ongeschikt gemaakt voor kleine marterachtigen. Hierdoor zijn geen marterachtigen aanwezig in het werkvak tijdens de werkzaamheden. Aangespoeld plantenmateriaal, eventuele houtstapels en boomstammen of ander materiaal dat een geschikte verblijfplaats vormt voor kleine zoogdieren worden voorzichtig verwijderd, waarbij in één richting wordt gewerkt zodat dieren het werk kunnen ontvluchten;
- per jaar worden werkzaamheden uitgevoerd over een lengte van 3 tot 4 km van de dijk. Voor 15 maart worden de werkvakken van het betreffende jaar ongeschikt gemaakt voor kleine marterachtigen door de dijk te frezen en rietvegetatie te verwijderen, zoals hiervoor is beschreven. Door per jaar maar 3 tot 4 km van de dijk ongeschikt te maken voor kleine marterachtigen, blijft altijd voldoende functioneel leefgebied beschikbaar;
- in de omgeving van het plangebied blijft tijdens de werkzaamheden wel een netwerk van begroeide sloten en bomenrijen intact. Deze structuren blijven beschikbaar voor kleine marterachtigen tijdens de werkzaamheden waarmee het netwerk van verbindingen voor marterachtigen in de omgeving van het plangebied functioneel blijft.

Waterspitsmuis

Alle sloten ten oosten van Peazens-Moddergat zijn onderdeel van het (beschermde) leefgebied van waterspitsmuis. Om aantasting met zekerheid tegen te gaan, wordt een bufferzone van twee meter rond de

sloten aangebracht waarin geen activiteiten plaatsvinden (geen rijbewegingen, geen opslag van materiaal en materieel).

Vleermuizen

Ter voorkoming van lichtverstoring van vleermuizen, wordt rond (grond)depots een aangepast lichtplan gevoerd door:

- gebruik te maken van vleermuisvriendelijke verlichting (amberkleurig licht van 560 nm);
- de lichten zo laag mogelijk te plaatsen om uitstraling te voorkomen;
- gebruik te maken van armaturen die het licht met een scherpe bundel één bepaalde kant en weg van de dijk, bomenrijen en waterlichamen;
- gebruik te maken van aangepaste armaturen die verstrooiing van licht minimaliseren;
- het aantal lampen, de lichtintensiteit en het gebruik van hoge lichtmasten met veel lichtverstrooiing te beperken.

Naast de hiervoor beschreven voorkomende en mitigerende maatregelen, zijn er de volgende zorgplichtmaatregelen:

- **verzamelen zaden dijk** - uiterlijk in het groeiseizoen voorafgaand aan het jaar waarin werkzaamheden worden uitgevoerd in een werkvak, wordt een inventarisatie van Rode Lijstsoorten gedaan en worden zaden verzameld. Zaden worden vervolgens gedroogd en opgeslagen, zodat ze na afronding van de werkzaamheden op de dijk uitgezaaid kunnen worden;
- **één kant op werken** - in het kader van de specifieke zorgplicht wordt ervoor gezorgd dat eventuele aanwezige amfibieën in de sloten de werkzaamheden kunnen ontvluchten. Dit wordt gedaan door de werkzaamheden aan de dijkteensloten stapvoets en in één richting (west naar oost) uit te voeren.

Kaderrichtlijn Water

Bij het voorland bij 't Skoar (km 47,40 - km 47,70) en Wierum oost (km 49,90 - km 50,90) worden restanten van de harde bekleding weggehaald welke vervolgens afgevoerd worden met een vrachtwagen. Hiertoe wordt de kwelder richting de beoogde locatie met een rijplaat afgedekt. Om de neerwaartse druk beter te spreiden, wordt één rijplatenbaan gebruikt van minimaal 3,5 m breed. De rijplaten worden na afloop weer verwijderd, waarna de bodem, de vegetatie en het bodemleven zich weer kunnen herstellen. De rijplaten (één spoor van 3,5 m breed) worden voor het materieel vanaf de dijk naar de locatie gelegd. De rijplaten worden zo geplaatst dat gevoelige kweldervegetatie zo veel mogelijk vermeden wordt. Ter plekke wordt, voorafgaand aan het plaatsen van de rijplaten, door een deskundige ecoloog bepaald waar de rijplaten geplaatst moeten worden.

Het weghalen van restanten van de harde bekleding bij 't Skoar en Wierum oost wordt uitgevoerd aansluitend aan de periode waarin de werkzaamheden voor de dijkverbetering worden uitgevoerd bij 't Skoar (km 46,10 - km 47,40) en Wierum (km 47,70 - km 50,90), in de maanden september en/of oktober en/of november. In elk geval mogen geen broedende vogels verstoord worden.

Bodem

Er vinden in de aanvullende werkruimte geen grondroerende of andere activiteiten plaats die de bodemkwaliteit beïnvloeden. Mitigerende maatregelen zijn daarom niet nodig voor het thema bodem.

Landschap

Het is wenselijk om de rijdsdammen in de aanlegfase te behouden door hier geen materiaal overheen te leggen en niet te vergraven. Dit voorkomt het negatieve effect volledig.

Gebruiksfuncties

Mogelijke aanvullende maatregelen voor gebruiksfuncties in de aanlegfase zijn:

- het beperken van overlast van trilling en geluid door het zoveel mogelijk gebruik van geluidsarm materieel;
- zoveel mogelijk gefaseerd werken en de locaties/delen waar niet gewerkt wordt zoveel mogelijk toegankelijk houden.

WERELDERFGOED, CUMULATIE EN OMGAAN MET ONZEKERHEDEN

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

Hoofdstuk 5 en 6 geven een beschrijving van het ontwerp en de aanleg en de mogelijke effecten daarvan. Dit hoofdstuk geeft een integrale beschouwing van het effect op het werelderfgoed Waddenzee en gaat daarnaast in op cumulatie en de onzekerheden bij de effectbepaling.

7.1 Effecten op de integriteit van het werelderfgoed Waddenzee

In dit MER deel 2 is gekeken naar de effecten op natuur en aardkundige waarden. Voor het werelderfgoed Waddenzee wordt gevraagd om ook de specifieke effecten op het werelderfgoed apart inzichtelijk te maken. Voor het project is in eerste instantie gekeken of sprake is van zodanige effecten op het Werelderfgoed, dat ook een aanvullende erfgoedeffectrapportage moet worden opgesteld (Toetsing UNESCO natuurlijk Werelderfgoed Waddenzee en advies HIA-plicht, Witteveen+Bos, 2025g). In een erfgoedeffectrapportage worden de integrale en cumulatieve effecten op de universele waarden van een werelderfgoed beoordeeld. De voornaamste focus ligt daarbij op het beschermen van de integriteit van het Waddengebied.

Universele waarden

De Universele Waarde van de Waddenzee bestaat uit:

- geologische processen (Criterium viii): nergens anders op aarde is er zo'n gevarieerde en dynamische kustzone van deze omvang die voortdurend wordt gevormd en veranderd door wind en getijden. Deze natuurlijke processen voltrekken zich sinds millennia grotendeels ongestoord in de hele Waddenzee, waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen gevormd worden. Deze processen kunnen we tot de dag van vandaag ervaren;
- ecologische en biologische processen (Criterium ix): de Waddennatuur getuigt op onschatbare wijze van de dynamische aanpassingen van planten, dieren en hun omgeving aan wereldwijde veranderingen, in het verleden en nu. De biomassaproductie is een van de hoogste in de wereld en biedt ruim voedsel aan vissen, schelpdieren en vogels;
- biodiversiteit (Criterium x): ondanks dat het gebied relatief rustig lijkt, hoort het Werelderfgoed Waddenzee bij de grootste wildernisgebieden van Europa en is een van de belangrijkste hotspots van biodiversiteit ter wereld. De Waddenzee biedt ruimte aan meer dan 10.000 soorten planten en dieren. Verder speelt de Waddenzee een onmisbare rol over haar grenzen heen: de rijkdom aan plaatselijke soorten is cruciaal voor zo'n 12 miljoen trekvogels die een tussenstop in het gebied maken op reis naar hun winter- of zomerverblijfgebieden.

De integriteit van het werelderfgoed is daarbij intact en compleet. Het bestaat uit alle facetten (soorten, leefgebieden, processen) waaruit een natuurlijk en dynamisch Waddengebied wordt gevormd. Het gebied is groot genoeg om veilig te stellen dat deze uitzonderlijke aspecten van een van 's werelds belangrijkste ecosystemen volledig worden beschermd.

Effect op de universele waarden

De dijkverbetering heeft geen negatieve impact op de universele waarden van de Waddenzee. De dijkverbetering wordt voornamelijk binnen het bestaande dijklichaam uitgevoerd. Hierbij is bedoeld om zo

min mogelijk de bestaande ecologie en morfologie te verstoren. Er is een locatie waar wel sprake van definitieve ruimtebeslag, namelijk bij de versterking van de voorlanddam bij 't Skoar. De dam leidt niet tot blijvende veranderingen of nadelige gevolgen voor de biodiversiteit of de ecosysteemfuncties in het plangebied. De dijkverbetering leidt ook tot enige verstoring tijdens de aanlegfase, maar deze effecten zijn niet significant.

De integriteit van het Werelderfgoed Waddenzee blijft behouden. De dijkverbetering grijpt niet in op de geologische of ecologische processen die kenmerkend zijn voor het gebied. De hydrologische dynamiek van de Waddenzee zal na de uitvoering van het project hetzelfde blijven. Dit betekent dat de sedimentafzetting en de aanwezigheid van zandbanken en kwelders niet zullen veranderen. Daarnaast zorgt de voorlanddam ervoor dat de huidige waarde van het ecosysteem op de kwelder behouden blijft zonder het natuurlijk evenwicht te verstoren.

Bovendien is de rol van de Waddenzee als belangrijke habitat voor trekvogels en andere soorten gewaarborgd. De dijkverbetering heeft geen invloed op de foerageergebieden van vogels, en alle eigenschappen die aan de biodiversiteit zijn toegekend, zullen ongewijzigd blijven na de voltooiing van de werkzaamheden. Het plangebied blijft een cruciale schakel in de migratieroutes van zowel vogels als vissen, en de voedselbeschikbaarheid voor deze soorten blijft behouden.

Conclusie

Uit de beoordeling (Witteveen+Bos, 2025g) blijkt dat effecten van de dijkverbetering Ternaard | Peazens - Moddergat op de Universele Waarde zijn uitgesloten. De dijkversterking Ternaard | Peazens - Moddergat veroorzaakt geen effecten op Werelderfgoed Waddenzee waarvoor een Heritage Impact Assessment (HIA) moet worden opgesteld.

7.2 Cumulatieve effecten

De effecten van de geplande activiteit in combinatie met de effecten van andere activiteiten in het studiegebied worden cumulatieve effecten genoemd. Het cumulatieve effect is het samengestelde effect van verschillende ingrepen op een bepaald thema. Het gaat om de effecten van gerealiseerde projecten en de goedgekeurde projecten die nog niet zijn gerealiseerd. Deze zijn vermeld in paragraaf 2.3.3. Individuele projecten die op zich geen aanzienlijke milieueffecten veroorzaken, kunnen, als de effecten gecumuleerd worden met de milieueffecten van andere of gelijkaardige projecten, toch aanzienlijke milieugevolgen hebben.

Voor de meeste thema's in dit MER zijn de cumulatieve effecten niet van toepassing of zijn ze al meegenomen via de beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie. De volgende opmerkingen zijn hierover nog te maken:

- Energie en materialen - Cumulatieve effecten kunnen zowel negatief als positief uitvallen. Meer projecten betekent vaak een toename in materiaalgebruik en transportkilometers. Het toepassen van materiaal uit een ander naburig project kan de effecten juist verminderen. Op dit moment is er geen sprake van samengestelde effecten die leiden tot andere inzichten;
- Natuur - Er is voor het project Ternaard | Peazens-Moddergat op dit moment geen sprake van cumulatieve effecten. Zoals ook vermeld in paragraaf 2.3.4, worden de effecten van de verschillende raakvlakprojecten uiteindelijk wel gecumuleerd, ook voor het thema natuur;
- Water - Er is sprake van toenemende verzilting in het binnendijkse gebied. De projectbijdrage vanuit de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat is vrijwel afwezig. Er is geen sprake van cumulatieve effecten op het gebied van water.

7.3 Onzekerheden

Onzekerheden in een MER kunnen van verschillende aard zijn. Ze kunnen hun oorsprong vinden in onder meer:

- de gebruikte basisinformatie (project- of planbeschrijving, gegevens over de uitgangstoestand van het milieu, afbakening van het studiegebied, ...);
- de gebruikte modellen (zowel de modelstructuur als de modelparameters en aannames).

De onderstaande paragrafen proberen hier inzicht in te geven.

7.3.1 Opgave waterveiligheid

Klimaatadaptatie

Voor de waterveiligheid moeten maatregelen worden getroffen om te voldoen aan de geldende eisen. Naar verwachting worden de omstandigheden in de loop van deze eeuw zwaarder. Dat maakt de noodzaak van aanvullende maatregelen in de toekomst waarschijnlijk. Het precieze tijdstip en de aard van de aanvullende maatregelen kan pas in de toekomst worden vastgesteld.

In het projectbesluit Dijkverbetering Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat is rekening gehouden met kosteneffectieve maatregelen en aanpasbaarheid in de toekomst. Bij de investeringen wordt rekening gehouden met de technische levensduur, die voor nieuwe constructies ongeveer 100 jaar bedraagt. De dijkverbetering wordt zoveel mogelijk uitgevoerd in grond. Een oplossing die relatief eenvoudig aanpasbaar is in de toekomst. Daarom zijn de grondmaatregelen gedimensioneerd op het voldoen aan de huidige normen in 2080 (50 jaar levensduur).

Robuustheid bij beleidsontwikkelingen in de normstelling voor veiligheid

De beschreven ontwerpen voor de dijkverbetering zijn gebaseerd op een aantal uitgangspunten en verwachtingen over de toekomst. Bij het onderbouwen van de effecten en de te nemen keuzes zijn tal van rekenvoorschriften en modellen gehanteerd. Deze kennen per definitie een onzekerheid en voorschriften en modellen worden met enige regelmaat herzien.

Er bestaat altijd onzekerheid of de gehanteerde uitgangspunten juist zijn en werkelijkheid zullen worden. Het ontwerp is ook gevoelig voor afwijkingen in de ontwerpuitgangspunten.

In de redeneerlijn voor de totstandkoming van het ontwerp is zoveel mogelijk gestreefd naar een klimaatadaptieve oplossing, namelijk een grondoplossing. Deze is flexibel en uitbreidbaar in de toekomst. Daarmee kunnen ook wijzigingen in beleid relatief makkelijk opgevangen worden.

7.3.2 Onzekerheden in de beoordeling

Deze paragraaf heeft als doel te onderbouwen dat er geen onzekerheden in de beoordeling zijn die kunnen leiden tot een andere beoordeling of andere benodigde mitigerende maatregelen. Het gaat met name om de thema's waar modellering een rol heeft gespeeld of vaak een rol speelt.

Energie en materialen

Voor de beoordeling binnen het thema duurzaamheid en circulariteit is gebruikgemaakt van DuboCalc-berekeningen en de +Circular Design Tool. Deze tools zijn gebaseerd op uitgangspunten die continu doorontwikkelen (bijv. de impact van een materiaal). Dit zorgt voor onzekerheid in de beoordeling.

Daarnaast werkt het Wetterskip aan een rapport waarin de mogelijkheden en kansen onderzocht worden om grondstromen uit andere projecten te koppelen aan de Waddenzeedijk. Als uit het rapport van het Wetterskip blijkt dat een deel van de grond die benodigd is, uit andere projecten kan komen, dan valt de MKI gunstiger uit, omdat het gebruik van primaire grondstoffen dan lager wordt.

Water

Het dijkontwerp beïnvloedt naar verwachting de grondwaterhuishouding lokaal. Wijzigingen in het ontwerp van de te plaatsen damwanden kunnen invloed hebben op de effectbeoordeling. Daarnaast is er nog een

onzekerheid in de watervoerendheid van de zandlagen in het wadzandpakket. Deze is nu beoordeeld op basis van kortlopende peilbuismetingen en een laagindeling op basis van een minimale laagdikte van 0,5 m. De onzekerheid in bodemopbouw in combinatie met de beperkte beschikbaarheid van peilbuismetingen leidt tot een onzekerheid in de beoordeling.

Er is niet gerekend aan tijdelijke effecten in de aanlegfase. Naar verwachting zullen de tijdelijke effecten geen groter effect hebben dan de cumulatie van effecten na de aanlegfase.

Gebruiksfuncties

Voor het aantal woningen waarvan de bewoners gehinderd kunnen worden door geluidsverstoring is gebruikgemaakt van een geluidscontour. De toegepaste methode geeft niet direct de precieze geluidhinder weer, maar geeft wel een contour aan waar risico's zijn tijdens de aanlegfase. Daarmee is de methode geschikt voor dit MER.

7.4 Leemten in kennis

Tijdens de planuitwerking is een aantal leemten naar boven gekomen in de kennis over de gevolgen van de ontwerpen en aanleg. Om deze leemten op te vullen is aanvullend onderzoek uitgevoerd en verwerkt in dit MER deel 2. Voor de meeste thema's zijn verder geen leemten geconstateerd die de besluitvorming kunnen beïnvloeden. Voor enkele thema's volgt een nadere uitleg over de leemten in kennis.

Energie en materialen

Een eerste leemte in kennis is de kwaliteit van beschikbare grond. In de beoordeling van het ontwerp is gebruikgemaakt van kentallen en aannames voor milieu-impact en hergebruikpotentie. De daadwerkelijke mate van hergebruik is afhankelijk van de civieltechnische kwaliteit. Als bijvoorbeeld minder geschikte gebiedseigen grond beschikbaar komt, dan zal dat extern moeten worden aangevoerd wat resulteert in een hogere MKI-score en ook een veranderende beoordeling van primair materiaalgebruik en hergebruik van vrijkomende materialen.

Voor dijkverbeteringen ontbreekt een gemiddelde CO₂-uitstoot of MKI-waarde per bijvoorbeeld strekkende meter. Daardoor is het lastig om een referentiesituatie te schetsen waaraan de CO₂-uitstoot of MKI-waarde aan beoordeeld kan worden.

In de uitvoering kunnen de daadwerkelijke toegepaste materialen en de inzet van materieel verschillen. Het gebruik van emissieloos of emissiearm materieel is afhankelijk van de beschikbaarheid en het al dan niet verkrijgen van een netaansluiting.

Volgens het Wetterskip is het uitbestede onderhoud (voor het maaibeheer) verantwoordelijk voor een groot deel van hun mobiliteitsvoetafdruk. Een verandering in het maaibeheer (zoals inpassingskans kruidenrijke vegetatie op dijk) heeft binnen het project een verwaarloosbaar effect, maar kan op organisatieniveau wel aanzienlijk positieve effect veroorzaken. Door het uitvoeren of beschouwen van de CO₂-prestatieladder van Wetterskip Fryslân kan dit effect beter onderzocht worden. Dit valt buiten de scope van dit project.

Bodem

Verkenkend bodemonderzoek geeft over het algemeen een goed beeld van de milieuhygiënische situatie. Tijdens de uitvoering kunnen er onverwachte bodemverontreinigingen aangetroffen worden. Als dit gebeurt moet er contact opgenomen worden met het bevoegd gezag voordat er verdergegaan wordt met de grondroerende werkzaamheden.

Er zijn enkele locaties waar een overschrijding van de interventiewaarde is aangetoond in de bodem (zowel in landbodem als waterbodem), maar deze locaties zijn nog niet allemaal volledig afgeperkt. Het is daarom onbekend met welke hoeveelheden grond met gehalten boven de interventiewaarde exact rekening moet worden gehouden.

De invloed van verspreiding van exoten via grondverzet is niet meegenomen in het thema bodem. Bij grondverzet moet goed gelet worden op het voorkomen van verspreiding van exoten zoals Aziatische duizendknoop. Verspreiding van exoten is volgens nationale wetgeving verboden en kan voor verstoring van de natuur en aantasting van infrastructuur leiden.

Water

Om de bodemopbouw ruimtelijk in kaart te brengen zijn een veelvoud aan boringen en sonderingen rondom de dijk uitgevoerd. Aanvullend zijn peilbuizen in de dijk en voorlanden geplaatst die de grondwaterstand en de stijghoogte meten. Deze informatie is vervolgens verwerkt in verschillende doorsnedemodellen. Tussen de doorsnedemodellen bestaat een leemte in de opbouw van de bodem en grondwaterstanden. Het aantonen hiervan kost echter veel inspanning. De verwachting is dat het verbeteren van de kennis de effectbeoordeling niet beïnvloedt.

Landschap en erfgoed

Voor archeologie is in de planuitwerking een 'inventariserend veldonderzoek - verkennende fase' uitgevoerd. Hiermee is meer duidelijkheid over de onverstoorbaarheid van de bodem. Tegelijkertijd is bij archeologie nooit helemaal duidelijk wat er in de bodem te vinden is. Er wordt daarom gewerkt volgens de archeologische monumentencyclus. Daarmee wordt de leemte in kennis zo goed als mogelijk afgedekt.

7.5 Monitoring

Een project-MER bevat, voor zover van toepassing, voorgestelde monitoringsmaatregelen en procedures voor monitoring. Het moederbesluit (zoals het projectbesluit) bevat, in voorkomend geval, monitoringsmaatregelen en procedures voor de monitoring van die effecten waarvoor het bevoegd gezag monitoring noodzakelijk acht, waarbij het soort parameters dat wordt gemonitord en de looptijd van de monitoring evenredig moeten zijn aan de aard, de locatie en de omvang van het project en met het belang van de milieueffecten.

Hieronder is voor een aantal thema's een vervolg voorgesteld. Met de resultaten van de monitoring kan worden bepaald of en zo ja welke aanvullende maatregelen nodig zijn. Het gaat hierbij om twee zaken:

- monitoring in de uitvoering: dit betreft voornamelijk trillingen, nulopnames, eindopnames, en dergelijke;
- langetermijn-monitoring: dit gaat bijvoorbeeld over veranderingen in grondwaterstromingen en grondwaterpeil.

Hoogwaterveiligheidsfunctie

Tijdens de uitvoering wordt een hoogwateractieplan opgesteld door de aannemer. Onderdeel hiervan is een monitoringsplan met beheersmaatregelen ten aanzien van waterveiligheid. Bijvoorbeeld het raadplegen van waterstandsvoorspellingen van meetstations Holwerd en Lauwersoog en het monitoren van grondwaterstanden (peilbuismetingen) in de waterkering.

Energie en materialen

Om het energie- en materiaalgebruik te monitoren zijn volgende opties mogelijk:

- monitoring in de uitvoering:
 - bij de aanleg gegevens bijhouden over de gebruikte energie en de toegepaste grondstoffen, hun oorsprong en de mate van herbruikbaarheid op het moment dat ze worden geplaatst. Op deze manier blijft het energie- en materiaalgebruik inzichtelijk, ook voor de gebruiksfase;
 - aansluiten op de aanpak van Vereniging Circulair Friesland vanuit de afspraken 'Fryslân koopt circulair 2021-2035'. Hiervoor is een monitoringsvoorstel in ontwikkeling. Het resultaat hiervan is ook relevant voor dit project;
 - bij aanbesteding een revisiedocument eisen van de aannemer met alle gebruikte materialen, MKI-waarden, reisafstanden, gebruikte diesel, draaiuren, etc. Hoogheemraadschap van Delftland heeft hier een format voor ontwikkeld;
 - tijdens de realisatie monitoren welk materieel wordt ingezet en welke materialen worden toegepast, door:

- waarnemingen op de bouwplaats;
- documenttoetsen;
- interactie met de aannemer aan te gaan;
- toepassing van een materialenpaspoort.
- langetermijn-monitoring:
 - real-time monitoring van de dijk (bijvoorbeeld door sensoren in de dijk) zorgt voor efficiënt beheer en onderhoud van de dijk en kan helpen om effectief preventief onderhoud uit te voeren.

Natuur

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moet geborgd worden dat de vogeltellingen in het hele plangebied doorgang kunnen vinden. Deze tellingen zijn een onderdeel van monitoring. Aangezien ze jaar in jaar uit op gestandaardiseerde wijze worden uitgevoerd, geven ze een goed beeld van de vogelpopulaties in de omgeving van het plangebied.

Op basis van de toetsresultaten en de (ontwerp)besluiten van het bevoegd gezag wordt in de realisatiefase een ecologisch werkprotocol opgesteld voor de uitvoering. Via monitoring en/of ecologische begeleiding wordt bepaald of de mitigerende maatregelen de gewenste effecten hebben of dat bijsturen noodzakelijk is.

Bodem

De precieze omgang met de verontreiniging met creosootolie wordt nog bepaald. In ieder geval wordt tijdens de werkzaamheden gemonitord of de maatregelen afdoende zijn. Verder is bekend dat de waterbodem bij Wierum oost belast is met OCB. Onduidelijk is nog de hoeveelheid die moet worden afgevoerd, maar hier is geen monitoring voor nodig.

Water

Om het risico op verdroging achter de te plaatsen damwand tijdig te kunnen herkennen, is monitoring van de grondwaterstanden bij de huizen achter de dijk en damwand noodzakelijk. De monitoring van deze peilbuizen start vóór de plaatsing van de damwand, zodat een nulsituatie verkregen wordt en het effect van de geplaatste damwand kan worden bepaald.

Als alternatief kunnen de woningen uit voorzorg worden voorzien van meetbouten. Door deze vooraf en tot minstens 3 jaar na aanbrengen van de damwanden in te meten wordt inzicht verkregen in de zettingen ter plaatse van de huizen. Mocht er alsnog sprake zijn van negatieve effecten, dan kunnen aanvullende maatregelen worden getroffen om negatieve effecten op de bebouwing te voorkomen.

Landschap en erfgoed

Er is geen monitoring nodig.

Gebruiksfuncties

Het gaat bij leefomgeving vooral om monitoring van hinder of schade tijdens de uitvoering: dit betreft het monitoren van trillingen, het maken van nulopnames, eindopnames, en dergelijke. De aannemer stelt een monitoringsplan op. Voor bereikbaarheid zal de aannemer de maatregelen uit het verkeersplan via het monitoringsplan controleren op effectiviteit, om hinder tijdens de aanleg zo veel als mogelijk te beperken.

PROCEDURES EN VERVOLG

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

Dit hoofdstuk bevat de achtergrond en vereisten van de wettelijke procedures van mer en projectbesluit en het vervolg na MER deel 2.

8.1 Welke rollen zijn er?

In de wettelijke procedures zijn er verschillende rollen. Deze zijn hier op een rijtje gezet.

Initiatiefnemer

Een initiatiefnemer is een particulier of overheidsorganisatie die het voornemen heeft een activiteit te ondernemen. Voor de dijkverbetering treedt Wetterskip Fryslân op als initiatiefnemer.

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag is de overheidsinstantie die besluit over het voornemen van de initiatiefnemer. Er zijn voor dit project meerdere bevoegde bestuursorganen, waaronder voor vergunningverlening door Rijkswaterstaat (KRW buitendijks) en de provincie Fryslân (natuur). Voor het projectbesluit zijn dit Wetterskip Fryslân (vaststellen) en de gedeputeerde staten van de provincie Fryslân (goedkeuren). Dit goedkeuringsbesluit is het besluit waar de mer aan gekoppeld is. De provincie is daarom het bevoegd gezag voor de mer.

Commissie mer

Het bevoegd gezag kan bij haar besluiten advies vragen aan de landelijke onafhankelijke Commissie mer. Deze onafhankelijke commissie bestaat uit deskundigen op milieugebied. Voor iedere milieueffectrapportage wordt uit de commissie een werkgroep samengesteld. Deze werkgroep adviseert het bevoegd gezag over de juistheid en volledigheid van de ingediende stukken.

Overige betrokken bestuurlijke organen en wettelijke adviseurs

De overige bestuurlijke organen zijn de partijen die in de wettelijke procedures moeten worden geraadpleegd. Dit zijn in ieder geval gemeente Noardeast-Fryslân en de omliggende gemeenten. De provincie is al betrokken als bevoegd gezag.

De wettelijke adviseurs zijn:

- de minister van Economische zaken;
- de minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (RVO);
- de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (RCE).

Insprekers

In de procedure voor het projectbesluit en in de mer-procedure is aangegeven dat eenieder recht heeft op inspraak tijdens de procedure. Degenen die van dit recht gebruik maken zijn de insprekers.

Gebiedspartners

De gebiedspartners (zie hoofdstuk 1) werken via 1DYK mee aan de dijkverbetering. Samen met gebiedspartners is in beeld gebracht wat er speelt aan initiatieven langs de Waddenzeekust en worden kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt. Paragraaf 3.2 ging hier eerder al op in.

8.2 Vergunningstrategie en -coördinatie

Projectbesluit - vaststellen en goedkeuren

Zoals aangegeven in paragraaf 1.5 staat een (project-)milieueffectrapportage niet op zichzelf. Het voorziet een publiekrechtelijk besluit van milieu- en omgevingsinformatie. Het besluit waarvoor dit milieueffectrapport (MER) is opgesteld, is het projectbesluit van Wetterskip Fryslân. Het Wetterskip is het bevoegd gezag voor het vaststellen van het projectbesluit. Met het projectbesluit wordt de dijkverbetering mogelijk gemaakt.

Het projectbesluit van een waterschap voor een primaire waterkering moet worden goedgekeurd door de Gedeputeerde Staten van een provincie. Dit goedkeuringsbesluit is het mer-(beoordelings)plichtige besluit. De Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân zijn daarmee het bevoegde bestuursorgaan voor de mer-procedure bij het projectbesluit.

Coördinatieregeling

Voor besluiten (vergunningen) ter uitvoering van projectbesluiten voor primaire waterkeringen is het toepassen van de coördinatieregeling verplicht. Dit houdt in dat procedurestappen voor de verschillende besluiten die nodig zijn voor de dijkverbetering gelijktijdig plaatsvinden. De coördinatieregeling bevordert een samenhangende besluitvorming. De gecoördineerde voorbereiding van de besluiten kan parallel verlopen aan de totstandkoming van het projectbesluit. Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân zijn het coördinerend bestuursorgaan. Gedeputeerde Staten van provincie Fryslân hebben vanwege de coördinatie de voorbereiding, bekendmaking en vaststelling van de (hoofd)besluiten gebundeld.

Meekoppelkansen

Voor het project zijn er enkele meekoppelkansen. Dit zijn twee dijkopgangen, een of twee dijktrappen en een voetpad langs de dijk. Omdat deze meekoppelkansen integraal onderdeel zijn van het dijkontwerp en de meekoppelkansen worden meegenomen in de uitvoering van de dijkverbetering worden de benodigde vergunningen voor de meekoppelkansen aangevraagd tijdens de procedure voor het projectbesluit. Het is mogelijk om dit mee te coördineren met een coördinatiebesluit.

Reikwijdte mer

Dit MER geeft de milieu- en omgevingsinformatie voor het projectbesluit en de benodigde hoofdvergunningen van de dijkverbetering en voor de vergunningen die nodig zijn voor het realiseren van de meekoppelkansen. Onderstaande paragrafen gaan in op de vergunningenstrategie.

8.2.1 Projectbesluit

Verplicht projectbesluit

Voor een verbetering van een primaire waterkering in beheer bij het waterschap geldt een verplichting tot het vaststellen van een projectbesluit. Het projectbesluit heeft alleen betrekking op de taken van het waterschap (in dit geval de waterveiligheidsopgave).

De projectprocedure onder de Omgevingswet maakt het mogelijk om vergunningen in het projectbesluit op te nemen. Wetterskip Fryslân kiest ervoor om in het projectbesluit geen omgevingsvergunningen op te nemen.

8.2.2 Overzicht benodigde besluiten en hoofdvergunningen dijkverbetering en meekoppelkansen

Tabel 8.1 geeft, op basis van de huidige inzichten, de benodigde besluiten en hoofdvergunningen. Besluiten worden als hoofdvergunning geassocieerd als deze nodig zijn voor die nodig zijn om het projectbesluit uit te kunnen voeren én waarvoor geen nadere uitwerking nodig is door de aannemer.

Tabel 8.1 Benodigde besluiten en (hoofd)vergunningen voor de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat en meekoppelkansen

	Dijkverbetering	Meekoppelkansen
projectbesluit	X	
omgevingsvergunning - beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een waterstaatswerk in beheer bij Rijk	X	
omgevingsvergunning - Natura 2000-activiteit	X	
omgevingsvergunning - Flora en fauna-activiteit	X	
omgevingsvergunning - beperkingengebiedactiviteit waterschap (op grond van waterschapsverordening)		X
omgevingsvergunning - omgevingsplanactiviteit ruimtelijk bouwen (dijktrappen)		X
omgevingsvergunning - buitenplanse omgevingsplanactiviteit (dijkopgangen)		X
omgevingsvergunning - binnenplanse omgevingsplanactiviteit (waarvoor op grond van het omgevingsplan een aanlegstelsel geldt, onder andere archeologie en cultuurhistorie)		X

Overig

Voor strijdigheden met het omgevingsplan geldt het projectbesluit tijdens de overgangsfase van rechtswege als omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA). Hiervoor is geen separate vergunningprocedure nodig. Verder kan met het projectbesluit de regels in het omgevingsplan worden gewijzigd. Voor het uitvoeren van werken en werkzaamheden is op grond van de regels van het omgevingsplan van de gemeente Noardeast-Fryslân een omgevingsvergunning voor het 'uitvoeren van werken' nodig. Onder de voormalige Waterwet was dit vrijgesteld van vergunningsplicht als een Projectplan Waterwet werd opgesteld. Deze vrijstelling geldt onder de Omgevingswet niet meer. Gekozen kan worden om toepassing te geven aan artikel 5.52 lid 1 Omgevingswet, en de omgevingsplannen te wijzigen zodat de binnenplanse vergunningsplichten niet meer gelden.

Naast de in tabel 8.1 genoemde besluiten kunnen verder nog andere vergunningen noodzakelijk zijn. Voor deze vergunningen geldt er verdere uitwerkingsplicht (voor de aannemer) of betreffen het tijdelijke vergunningen voor de realisatiefase.

Natura 2000-activiteit, Flora- en fauna-activiteit en beperkingengebiedactiviteit Rijk

De dijkverbetering vereist een vergunning voor de werkzaamheden in en bij Natura 2000-gebied Waddenzee en verstoring of vernietiging van beschermde flora- en fauna. In dit MER is de aanleg voor de dijkverbetering en de meekoppelkansen integraal beoordeeld. De vergunningaanvragen voor natuur/beperkingengebied Rijk sluiten daar op aan. Er wordt een meervoudige aanvraag gedaan voor omgevingsvergunning - Natura 2000-activiteit en de omgevingsvergunning Flora en Fauna-activiteit. De beperkingengebiedactiviteit Rijk wordt los aangevraagd.

8.3 Inhoud en procedure projectbesluit

Projectprocedure

De projectprocedure voor het projectbesluit bestaat uit de volgende stappen:

- 1 kennisgeving voornemen en kennisgeving participatie;
- 2 verkenning;
- 3 (ontwerp-)projectbesluit.

De eerste twee stappen zijn al afgerond.

Kennisgeving voornemen en kennisgeving participatie

Met de 'kennisgeving voornemen' geeft het bevoegd gezag, in dit geval Wetterskip Fryslân, aan dat het een verkenning gaat uitvoeren naar een bestaande of toekomstige opgave in de fysieke leefomgeving. In de kennisgeving participatie staat hoe het bevoegd gezag de verschillende partijen betreft. Partijen zoals burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen.

De kennisgevingen voor Ternaard | Peazens-Moddergat zijn bij de start van de verkenning gedaan onder de paraplu van het overkoepelde project Waddenzeedijk Koehool - Lauwersmeer. De kennisgevingen zijn tegelijkertijd gedaan met de kennisgeving van de project-mer-procedure. Iedereen kon vanaf 17 augustus 2020 tot 28 september 2020 reageren op het Startdocument Dijkversterking Waddenzeedijk Koehool - Lauwersmeer.

Verkenning

Door een verkenning uit te voeren krijgt het waterschap inzicht in de opgave, en of er relevante ontwikkelingen zijn voor de fysieke leefomgeving. Ook geeft de verkenning inzicht in de mogelijke oplossingen voor die opgave. Hieronder vallen mogelijk ook oplossingen die door anderen zijn aangedragen en waarvan het waterschap na beoordeling besluit die mee te nemen in de verkenning. De verkenning moet uiteindelijk voldoende informatie bieden om een projectbesluit te kunnen opstellen. Voor het projectbesluit is het niet noodzakelijk om een formele voorkeursbeslissing op te hebben gesteld (met plan-mer-plicht). Dit is niet verplicht voor een projectbesluit van een waterschap.

In de verkenning 'Dijkversterking Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer' onderzocht het Wetterskip met de gebiedspartners verschillende oplossingen voor de hoogwaterveiligheidsopgave en de gebiedsopgave voor het gebied Koehool-Lauwersmeer. In november 2021 heeft het algemeen bestuur van Wetterskip Fryslân het voorkeursalternatief vastgesteld. Het MER deel 1 lag hier mede aan ten grondslag. Van 12 januari tot 23 februari 2022 lag het voorgestelde voorkeursalternatief met het MER fase I informeel ter consultatie voor.

(Ontwerp-)Projectbesluit

Inhoud

In het projectbesluit beschrijft het bevoegd gezag hoe het project eruit zal zien. Ook geeft het waterschap inzicht in de maatregelen en voorzieningen voor de fysieke leefomgeving die genomen worden om het project te realiseren. Dit kunnen permanente of tijdelijke maatregelen en voorzieningen zijn.

Als er door het project nadelige gevolgen voor de leefomgeving zijn, dan geeft het waterschap aan welke maatregelen er komen om die nadelige gevolgen ongedaan te maken, te beperken of te compenseren. Dit

zijn maatregelen tijdens de uitvoering van het project. Het kan ook gaan om maatregelen in de periode dat het project in gebruik is.

In het projectbesluit geeft het waterschap aan wat de resultaten van de verkenning zijn. Ook staat erin hoe burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij de voorbereiding zijn betrokken. Het projectbesluit geeft dus aan hoe de participatie is uitgevoerd. Ook gaat het projectbesluit in op oplossingen die burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen hebben aangedragen.

Vereisten mer in procedure en inhoud projectbesluit

Het project voldoet aan de projectbeschrijving 'werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen' uit bijlage V van het Omgevingsbesluit. Voor aanleg, wijziging of uitbreiding geldt de project-mer-beoordelingsplicht. Het bijbehorende besluit is de goedkeuring van Gedeputeerde Staten op het projectbesluit.

Het waterschap doorloopt in dit project direct een procedure voor (project)milieueffectrapportage. Op voorhand was duidelijk dat mogelijke nadelige milieueffecten niet uitgesloten zijn. Dit vanwege de aanwezigheid van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Omdat de procedure is opgestart, moet nu verplicht worden voldaan aan de vereisten van de mer-procedure.

Het project-MER moet ingaan op alternatieven. Daarom is het MER voor de dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat in twee delen opgesteld, één deel voor de verkenningsfase en één voor de planuitwerking. Omdat een mer wordt doorlopen, gelden in de voorbereidingsprocedure voor het projectbesluit (zie hierna) aanvullende regels. Een voorbeeld hiervan is dat het project-MER ter inzage moet worden gelegd bij het ontwerp-projectbesluit. Op zowel het MER als projectbesluit mogen zienswijzen worden ingediend. Een andere vereiste is monitoring van het project.

Het is wenselijk om als bevoegd gezag al in het ontwerpbesluit in te gaan op:

- 1 hoe rekening is gehouden met het MER;
- 2 de aanzienlijke milieueffecten van het project en maatregelen om deze te vermijden;
- 3 eventuele monitoringsmaatregelen en -procedures.

In het definitieve projectbesluit moet het waterschap, net als bij het ontwerp, ingaan op:

- 1 hoe rekening is gehouden met het MER. En, als dat gegeven is, het advies van de Commissie mer;
- 2 de aanzienlijke milieueffecten van het project en maatregelen om deze te vermijden;
- 3 eventuele monitoringsmaatregelen en -procedures.

Als het bevoegd gezag vrijwillig om een advies heeft gevraagd aan de Commissie mer, of aan de wettelijk adviseurs, dan informeert het bevoegd gezag in ieder geval die betrokken adviseurs over het besluit als het MER bij het projectbesluit afwijkt van hun advies.

Vorbereidingsprocedure projectbesluit

Het projectbesluit doorloopt de uniforme openbare voorbereidingsprocedure. Het waterschap stelt een ontwerp-projectbesluit op. Het ontwerp wordt ter inzage gelegd (samen met het MER) en staat in een periode van zes weken open voor zienswijzen. De termijn begint op de dag waarop het ontwerp ter inzage is gelegd en daarvan kennis is gegeven. De kennisgeving wordt gedaan in het digitale waterschapsblad en provinciaal blad en huis-aan-huis-blad(en) en op www.1dyk.frl.

Na publicatie van het ontwerp-projectbesluit en beantwoording van de ingediende zienswijzen kan het definitieve projectbesluit worden vastgesteld door het waterschap. Na de vaststelling volgt een termijn van maximaal 12 weken waarin de goedkeuring van de Gedeputeerde Staten moet worden verkregen.

Deze goedkeuring kan alleen worden geweigerd als het projectbesluit in 'strijd is met het recht'. De Gedeputeerde Staten kijken bij de beoordeling het projectbesluit voldoende en op de juiste wijze rekenschap geeft van:

- de doelen van de Omgevingswet;
- de samenhang van de relevante onderdelen en aspecten van de fysieke leefomgeving;

- de rechtstreeks daarbij betrokken belangen op basis van een zorgvuldige afweging van die belangen.

Het gaat daarbij met name om de beoordeling of in het projectbesluit de ruimtelijke belangen, cultuurhistorische belangen, landschappelijke- of natuurbelangen en andere niet aan het waterbeheer gerelateerde belangen op de juiste wijze zijn betrokken en afgewogen en dat deze niet onevenredig worden geschaad.

Na goedkeuring wordt kennisgegeven van het vastgestelde en goedgekeurde projectbesluit. Tegen het projectbesluit van het waterschap kan rechtstreeks beroep worden ingesteld. Dit geldt ook voor het besluit van Gedeputeerde Staten over de goedkeuring van een projectbesluit van het waterschap. Na kennisgeving bestaat zes weken de mogelijkheid open beroep in te stellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Het projectbesluit treedt in werking met ingang van de dag waarop vier weken zijn verstreken sinds de dag waarop het goedkeuringsbesluit is bekendgemaakt.

8.4 Participatie

In de planuitwerking is de omgeving op verschillende manier meegenomen in het ontwerpproces. De verschillende participatiemomenten zijn hier toegelicht.

Stakeholdergesprekken

Tijdens het hele ontwerpproces van de planuitwerking zijn gesprekken gevoerd om wensen en eisen bij stakeholders op te halen. Een deel van de klanteisen is opgehaald in de verkenningfase. Daarnaast zijn er gesprekken gevoerd met professionele stakeholders (Staatsbosbeheer, It Fryske Gea, de Wadvogelwerkgroep, Wadloopcentrum Fryslân, Stichting museum Noardeast-Fryslân en dorpsbelangen) en direct belanghebbenden langs de dijk. Wensen uit deze gesprekken zijn meegenomen in het ontwerpproces.

Scopeateliers en uitwerken meekoppelkansen gebiedspartners

In de verkenning zijn meekoppelkansen opgehaald in het omgevingsproces. In scope-ateliers is met de gebiedspartners van 1DYK is de haalbaarheid, betaalbaarheid en wenselijkheid de meekoppelkansen onderzocht. Met een impactanalyse is bepaald welke meekoppelkansen wel en welke niet op te nemen in het ontwerp van de dijkverbetering. Een overzicht van de meekoppelkansen opgehaald in de verkenning, en de keuze wat er mee deze meekoppelkansen is gedaan in de planuitwerking is opgenomen in paragraaf 3.2.1.

Informatiebijeenkomsten scope

In het voorjaar van 2024 is in informatiebijeenkomsten in Ternaard, Wierum en Peazens-Moddergat de scope voor de ontwerpogave en de omgevingsogave gepresenteerd en zijn de plannen voor de uitwerking van het ontwerp toegelicht.

Ontwerpateliers schetsontwerp

Voor de dorpen Peazens-Moddergat en Wierum zijn in het voorjaar van 2024 twee ontwerpateliers georganiseerd. Hier zijn de varianten voor het onder- en boventalud van de dijk in de dorpen toegelicht en zijn de voor- en nadelen van de varianten besproken. Er is input opgehaald voor de afweging voor het schetsontwerp. Daarnaast is de inpassing van het dijkontwerp in het dorp besproken. Er zijn aandachtspunten voor de detaillering van het ontwerp opgehaald. Concrete wensen zijn opgenomen als klanteisen, en worden op deze manier geborgd in de detaillering van het ontwerp.

Adviesgroep ruimtelijke kwaliteit

De landschapsarchitecten van het project hebben in het integrale ontwerpproces geadviseerd over keuzes zoals de afweging tussen een ruw of glad talud, of de ligging van de overgang tussen het project 'Groen' en Ternaard | Peazens-Moddergat. Bij aanvang van de fase van het schetsontwerp werd de adviesgroep ruimtelijke kwaliteit betrokken voor ruggespraak over deze thema's. Daarbij is positief geadviseerd over de

belangrijkste ontwerpbeslissingen in die fase. Dit is gedaan in de vorm van een informeel niet-bindend advies. Bij de afronding van het ontwerp zijn maatwerklocaties, uitwerking van meekoppelkansen en het algemene landschapsonwerp van de dijk besproken. Mede door vertrouwen in het ontwerp en tussentijdse afstemming was de laatste consultatie van de adviesgroep alleen met vertegenwoordigers van de provincie en It Fryske Gea.

Informatiebijeenkomsten voorlopig ontwerp

In het najaar van 2024 is het voorlopig ontwerp (zoals in MER concept 01 opgenomen) in informatiebijeenkomsten gedeeld met de omgeving. Aandachtspunten voor het afronden van het ontwerp uit deze informatiebijeenkomsten zijn hier opgehaald en meegenomen in het ontwerpproces.

8.5 Contractvorming en realisatie

In de planuitwerking zijn de kaders van het project voorbereid, die vervolgens in de besluitvorming worden vastgesteld. Voor de ontwerpdetaillering en realisatie van het project wordt een opdrachtnemer of consortium van opdrachtnemers geselecteerd via een aanbestedingsprocedure. Het proces van aanbesteding en contractvorming wordt al tijdens de planuitwerking voorbereid, zodat de realisatie snel na de definitieve besluitvorming van start kan gaan.

Nadat de gunning aan opdrachtnemer heeft plaatsgevonden, wordt het ontwerp verder uitgewerkt in een definitief ontwerp en een uitvoeringsontwerp. Vervolgens vindt de werkvoorbereiding voor de realisatie plaats. Ook de vergunningen die nodig zijn om de uitvoering van het projectbesluit en hoofdvergunningen mogelijk te maken, worden in de realisatiefase door de opdrachtnemer aangevraagd.

Na deze voorbereidingen start de daadwerkelijke realisatie. Bij het ontwerp en de realisatie van de dijkverbetering houdt de opdrachtnemer rekening met de kaders die zijn meegegeven voor onder andere dijkveiligheid, natuur en mogelijke hinder voor de omgeving. Een deel van de werkzaamheden is seizoensafhankelijk. Bepaalde werkzaamheden aan de dijk mogen niet tijdens het stormseizoen plaatsvinden en andere werkzaamheden niet tijdens het broedseizoen. De werkzaamheden zullen enige jaren duren, het betreft naar verwachting 5 tot 7 uitvoeringsjaren.

REFERENTIES

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Inleiding	De dijk	Opgave	Verkenning	Ontwerp	Aanleg	Onzekerheden	Proces	Referenties

- Atlasleefomgeving.nl. Kaart ongeval met gevaarlijke stoffen. Geraadpleegd 2 januari 2024.
- Deltares, 2016. Vergelijkend onderzoek zetstenen voor dijken - Samenvattend rapport.
- KNMI, 2006. Brochure KNMI'06-klimaatscenario's: Klimaat in de 21e eeuw; vier scenario's voor Nederland.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. Achtergrondrapport Ontwerpinstrumentarium 2014
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017. Bijlage III - Sterkte en veiligheid.
- Topotijdreis. 2025. "Topotijdreis.Nl." <https://www.topotijdreis.nl/>.
- Waadfûgelwurkgroep Fryske Feriening foar Fjildbiology, 2021. Advies Waadfûgelwurkgroep Fryske Feriening foar Fjildbiology over het project "Op Paad lâns it Waad", aanleg fietspad van Harlingen naar Lauwersoog.
- Wetterskip Fryslân, 2024. Beleidsregels Integrale Legger Partiële Herziening 01-02-2024.
- Wiertsema en Partners, 2024. Verkennend (water- en asbest)bodemonderzoek Ternaard | Peazens-Moddergat VN-71428-11.
- Witteveen+Bos, 2017a. Beoordeling Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer, Rapportage tussentijds partieel veiligheidsoordeel WBI2017, normtraject 6-3.
- Witteveen+Bos, 2017b. Beoordeling Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer, Rapportage tussentijds partieel veiligheidsoordeel WBI2017, normtraject 6-4.
- Witteveen+Bos, 2020a. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Rapportage nadere veiligheidsanalyse.
- Witteveen+Bos, 2020b. Toekomstbestendig Versterken Friese Waddenzeekust. Status Definitief. Kenmerk: LW344-37/20-015.155
- Witteveen+Bos, 2021. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Ruimtelijk kwaliteitskader.
- Witteveen+Bos, 2023. Effectbeoordeling verwijderen kwelderblokken pier van Holwerd.
- Witteveen+Bos, 2024a. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat - Technische uitgangspuntennotitie variantenontwerpen, veiligheidsopgave.
- Witteveen+Bos, 2024c. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat - Bodemdaling en terminologie hoogtes.
- Witteveen+Bos, 2024d. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat - Ontwerpnota bekledingen, variantontwerpen.
- Witteveen+Bos, 2024e. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat - Beslisnotitie Scope.
- Witteveen+Bos, 2025a. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Technische onderbouwing ontwerp.
- Witteveen+Bos, 2025b. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Technische uitgangspuntennotitie, veiligheidsopgave.
- Witteveen+Bos, 2025c. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Basisrapport geotechniek.
- Witteveen+Bos, 2025d. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Uitvoeringsplan.
- Witteveen+Bos, 2025e. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - MKI-raming ontwerp.

- Witteveen+Bos, 2025f. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Landschappelijk inrichtingsplan.
- Witteveen+Bos, 2025g. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Toetsing UNESCO natuurlijk Werelderfgoed Waddenzee en advies HIA-plicht.
- Witteveen+Bos, 2025h. <https://www.witteveenbos.com/nl/projects/birdplotter-preventing-disruption-for-birds-during-project-works>
- Wetterskip Fryslân, 2020. Versterking Waddenzeedijk Koeheel-Lauwersmeer, Aanpak toetsspoor GEKB binnen nadere veiligheidsanalyse.
- SBRCURnet, 2017. SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: 2017. Delft: SBRCURnet
- Rijkswaterstaat, 2024. Zeegras breidt zich weer verder uit in de Waddenzee. Geraadpleegd via: [Zeegras breidt zich weer verder uit in de Waddenzee](#)
- Waddenfonds, n.d.. Onderzoek herstel schelpdierbanken in de Waddenzee. Geraadpleegd via: [Onderzoek herstel schelpdierbanken in de Waddenzee – Waddenfonds](#)
- Witteveen+Bos & RoyalHaskoningDHV, 2025. Programma Aansluiting Wind Op Zee (PAWOZ) - Eemshaven. Deelrapport Natuur.

Bijlage(n)



BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

Tabel I.1 Begrippenlijst

Term	Uitleg
+Circular Design tool	De +Circular Design tool beoordeelt een ontwerp van een bouwwerk of installatie op duurzaamheid en circulariteit, met een visualisatie van de resultaten in een materiaalstromenanalyse. Dit is een tool ontwikkeld door Witteveen+Bos.
Aardkundige waarden	Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied. Zie ook geomorfologie.
Achtergronddepositiewaarde (ADW)	Totale hoeveelheid stikstofdepositie die jaarlijks op een hexagoon (hectare) terechtkomt. Dit wordt berekend met het AERIUS-model.
Achterland	Het gebied landwaarts/binnenwaarts van de primaire waterkering.
Afschuiven	Verplaatsen van een deel van een grondlichaam of bekleding.
Archeologie	De wetenschap die niet-geschreven overblijfselen van menselijke samenlevingen uit het verleden bestudeert.
Archeologische Monumentenzorg (AMZ)	Het bodemarchief is een belangrijke bron voor de reconstructie van het verleden. In Nederland zijn er spelregels voor het opsporen, waarderen en veiligstellen van archeologische resten. Deze komen samen in de cyclus van de Archeologische Monumentenzorg.
Autonome ontwikkeling	Zie huidige situatie.
BAG	Basisregistratie Adressen en Gebouwen, geografisch bestand dat alle gegevens van adressen en gebouwen in Nederland bevat.
BBG	Bestand Bodemgebruik. Geografische bestand dat het dominante bodemgebruik op maaiveldniveau weergeeft.
Beheer- en onderhoudspad	Een bij het waterstaatswerk behorende strook grond voor het beheer en onderhoud van de waterkering.
Beleefde kwaliteit	Deze kwaliteit weerspiegelt in hoeverre men aan een gebied of aan een object iets kan beleven. Het gaat dan om 'zichtbaarheid'/herkenbaarheid', alsook om 'herinnerbaarheid'.
Belevingswaarde	Beleving is de wijze waarop iemand iets ervaart. Belevingswaarde omvat diversiteit, identiteit en schoonheid. Beleefde kwaliteit is een kwaliteit van landschappelijke en cultuurhistorische elementen.
Beschermingsniveau	Zie veiligheidsnorm.
Beschermingszone	Aan een waterstaatswerk grenzende zone die als zodanig in de Waterschapsverordening is aangegeven, waarin ter bescherming van dat werk voorschriften en beperkingen kunnen gelden.
Bevoegd Gezag	Het bestuursorgaan dat in een bepaalde zaak of procedure gerechtigd is over die zaak of procedure besluiten te nemen of beschikkingen af te geven.
Bezwijken	Het optreden van verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld het verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen van de waterkering.
Binnendijks	Aan de kant van het land of het binnenwater.
Binnentalud	Het schuine aflopende deel aan de landzijde van de dijk.
Biotoop	Natuurlijke omgeving waarin een plant of dier kan leven en zich kan voortplanten.
Bouwgrens	Een grens die als zodanig op de legger is aangegeven en die een gebied afbakt waarbinnen ter bescherming van een waterstaatswerk een bouwverbod geldt.
Broedseizoen	Voor het broedseizoen staat in de wet geen vaste periode. De looptijd verschilt per soort en varieert per jaar. Veel vogelsoorten broeden ongeveer tussen 15 maart en 15 juli. Moerasvogels en andere watervogels broeden meestal tussen 1 april en 15 augustus. Nesten en eieren zijn tijdens de hele

Term	Uitleg
	broedperiode wettelijk beschermd, vanaf het eerste takje, tot het uitvliegen van het laatste jong.
Buitendijks	Aan de kerende zijde van de waterkering. Dat wil zeggen: de zijde waar ook het water (Waddenzee) staat.
Buitentalud	Het schuine aflopende deel aan de kerende zijde van de dijk.
Buitenwaartse verbetering	Dijkversterkende maatregelen aan de rivierzijde van de dijk.
CO ₂ eq.	CO ₂ -equivalenten – alle emissies die van invloed zijn op klimaatverandering omgerekend naar hun equivalente effect in kg CO ₂ (koolstofdioxide).
Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer)	Onafhankelijke landelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten.
Compensatie	Het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden.
Constructie	Damwand of andere maatregel ter verbetering van stabiliteit van de dijk of ter voorkoming van piping.
Cultuurhistorie	De wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap, bestaande uit de aspecten historische geografie, historische (steden)bouwkunde en archeologie.
Cumulatieve effecten	Samengenomen effecten van verschillende activiteiten op het milieu, waarbij het effect van een enkele activiteit niet schadelijk hoeft te zijn, maar het gezamenlijk effect van de activiteiten mogelijk wel.
Damwand	Een damwand is een verticale grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een rij losse, de grond in gedreven wandelementen (planken of panelen) die met een grond-dichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbinding (genoemd 'slot' bij stalen damwanden) met elkaar zijn verbonden.
Deeltraject	Bij de Ternaard Peazens-Moddergat is sprake van vijf deeltrajecten: Polder, Wierum west, Wierum dorp, Wierum oost, Peazens-Moddergat.
Depositie	De hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid.
Dijk	Een waterkerend grondlichaam.
Dijkbekleding	De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. Denk hierbij aan een kleilaag met gras, asfalt of steenzettingen.
Dijklichaam	Het grondlichaam inclusief constructies dat het achterland beschermt tegen buitenwater.
Dijktraject	Gedeelte van een primaire waterkering dat afzonderlijk genormeerd is in de Omgevingswet, of een algemene aanduiding voor een strekking van de dijk, bijvoorbeeld de Waddenzeedijk tussen Ternaard en Peazens-Moddergat.
Dijkverbetering	Maatregelen om de dijk te verbeteren op het gebied van waterveiligheid.
Dijkversterking	Maatregelen om de waterveiligheidsfunctie van de dijk te versterken.
Diversiteit	Mate van verscheidenheid.
DuboCalc	DuboCalc berekent de milieueffecten van een materiaal, een bouwwerk- of bouwmethode. De hele levenscyclus komt daarbij in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop.
Emissie	De uitstoot of uitwerp van stoffen naar lucht en water door bepaalde bronnen.
Externe veiligheid	Veiligheidsdomein gericht op de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen.
Faalkans	Kans op overschrijden van de uiterste grenstoestand van een waterkering of een onderdeel daarvan. De uiterste grenstoestand wordt vastgelegd door een faaldefinitie.

Term	Uitleg
Faalmechanisme	De opeenvolging van gebeurtenissen die leidt tot falen. De aspecten waarop de dijk niet voldoet aan de normen voor waterveiligheid.
Falen	Falen van een technisch systeem of onderdeel ervan houdt in dat het zich bevindt in een toestand waarbij een of meer functies daadwerkelijk niet meer (kunnen) worden vervuld. In de beoordeling van de veiligheid van de primaire waterkeringen is dat de waterkerende functie.
Fauna	Dieren.
Flora	Planten.
Fysieke kwaliteit	Dit betreft de fysieke conditie van een gebied of object. Bepalend daarvoor zijn hoe 'gaaf' het gebied of object is, en of het al dan niet goed en duurzaam 'geconserveerd' is.
Gebruikswaarde	Passen de gebruiksmogelijkheden bij de gewenste activiteiten. Het gaat over doelmatigheid en functionele samenhang.
Geomorfologie	Geomorfologie is de wetenschap die zich bezighoudt met het bestuderen van de vormen van het aardoppervlak.
Gestuurde boring	Een sleufloze boorteknik waarbij obstakels zoals oppervlaktewater en waterkeringen diep onder het maaiveld kunnen worden gepasseerd.
GHG	Als maat voor de regulier winterse grondwaterstandstijging wordt de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) gebruikt. De GHG is het gemiddelde van de drie hoogst waargenomen grondwaterstanden per jaar, over een periode van minimaal acht jaar.
GLG	Als maat voor de regulier zomerse grondwaterstanddaling wordt de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) gebruikt. De GLG is het gemiddelde van de drie laagst waargenomen grondwaterstanden per jaar, over een periode van minimaal acht jaar.
GNN	Gelders Natuurnetwerk.
Grondroering	Het omwerken van grond met inbegrip van ploegen, frezen en spitten.
Grondwater	Water dat vrij onder het aardoppervlak voorkomt, met de daarin aanwezige stoffen.
Habitat	Leefgebied van een organisme of een levensgemeenschap.
Habitatrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang. Deze is opgenomen in de Omgevingswet.
Habitattype	Een bepaald type ecosysteem op het land of in het water met kenmerkende eigenschappen.
Hoge grond	Hoge gronden worden doorgaans beschouwd als een fysisch-geografisch vorm die zo hoog is dat de bijdrage aan de overstromingskans verwaarloosbaar klein is. Bijvoorbeeld de Wageningse Berg en de Grebbeberg.
Holoceen	De huidige geologische periode die ongeveer 11.800 jaar geleden begonnen is. Volgt op het pleistoceen.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken. Met de term Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt zowel de alliantie, de programmadirectie, als het jaarlijks vastgestelde programma van versterkingswerken aangeduid.
Hoogwaterveiligheid	De mate van afwezigheid van potentiële oorzaken voor of de aanwezigheid van beschermde maatregelen tegen overstroming (hoog water).
Huidige situatie en autonome ontwikkeling	Een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de omgeving in het gebied waar het plan/project gevolgen kan hebben. Daarbij ook de te verwachten ontwikkelingen in het gebied als het plan/project niet wordt uitgevoerd. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met de uitvoering van

Term	Uitleg
	beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Verder bepaalde ontwikkelingen in het klimaat en demografie (bevolking).
HWBP	Zie Hoogwaterbeschermingsprogramma.
Inhoudelijke kwaliteit	Bij dit punt is de kern van de zaak in welke mate een gebied of object informatie over het verleden verschaft. Maatgevend hiervoor zijn 'zeldzaamheid', 'informatiewaarde', 'samenhangendheid / ensemblewaarde' en 'representativiteit'.
Inpassingsmaatregel	Maatregelen (niet gekoppeld aan de waterveiligheidsopgave) waar het waterschap zelf in eerste instantie een (ontwerp)keuze heeft en initiatiefnemer is.
Kernzone	De belangrijkste zone van de waterkering. Wettelijke afbakening is opgenomen in de Waterschapsverordening.
Kritische depositiewaarde (KDW)	De grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie.
Kruin	Het hoogste, vlakke punt van het dijklichaam.
KRW	Kaderrichtlijn Water: Een Europese Richtlijn die voorschrijft aan welke eisen de kwaliteit van het water moet voldoen.
Kwel	Kwel is grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de bodem komt. Dit ontstaat door peilverschillen tussen grondwater- en oppervlaktewater.
Landschap	Landschap is een gebied, zoals door mensen waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door de actie en interactie van natuurlijke en menselijke factoren.
Leefgebiedtype	Voor Natura 2000-soorten zijn de leefgebiedtypen bepaald. Dit zijn stikstofgevoelige leefgebieden waar de soort van afhankelijk is.
Leefomgeving	Hieronder wordt zowel de directe woonomgeving verstaan als het publieke domein waar men zich in bevindt.
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	De waterstand die maatgevend is voor het bepalen van de lokaal vereiste hoogte van de waterkering. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen tientallen jaren in Nederland van kracht was.
Maatgevende omstandigheden	De omstandigheden (zoals rivierafvoeren, zeewaterstanden, wind en golven) die maatgevend zijn voor de hoogte en sterkte van de waterkeringen. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen tientallen jaren in Nederland van kracht was.
Maatwerk(locatie)	Betreft locaties waar het generieke dijkontwerp niet past en waar locatiespecifieke dijkverbeteringsmaatregelen nodig zijn.
Meekoppelkansen	Kansen om functies aan de dijkverbetering te koppelen die de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een gebied versterken.
Mer	Procedure voor milieueffectrapportage.
MER	Milieueffectrapport. Als product van de procedure voor milieueffectrapportage (mer). Een MER wordt opgesteld bij bepaalde plannen en besluiten die activiteiten toestaan die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. In het rapport worden de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen.
Monitoring	Tijdens bepaalde tijd meten van een effect.
Morfologische processen	De vormende processen van het aardoppervlak, zoals die van water- en sedimentbeweging die bijvoorbeeld de vorm van de waterbodem bepalen.
NAP	Normaal Amsterdams Peil, dit is de standaard voor de hoogtemetingen in Nederland, alle hoogten worden gemeten ten opzichte van dit peil.

Term	Uitleg
Natura 2000	Een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk wordt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Omgevingswet.
Natuurbeheertype	Een natuurbeheertype is bedoeld voor het aansturen van het beheer van natuurtypen. Een natuurstype kan gedefinieerd worden als een combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal. Binnen een beheertype is sprake van een vergelijkbaar beheer en vergelijkbare kosten.
NNN	Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (voormalige Ecologische Hoofdstructuur). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn verantwoordelijk voor het NNN.
Norm	Zie veiligheidsnorm.
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau, een (niet-wettelijk) document met als doel aan te geven wat onderzocht gaat worden in de mer-procedure.
Omgevingswet	De Omgevingswet heeft betrekking op de hele fysieke omgeving en vormt het wettelijk kader voor onderwerpen als bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur.
Ontwerpinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de versterking van een waterkering wordt ontworpen.
Opleverhoogte	De hoogte van de kruin onmiddellijk na voltooiing van de dijkverbetering. De opleverkruinhoogte bestaat uit de benodigde kruinhoogte aan het einde van de levensduur met daarbij een toeslag voor autonome bodemdaling en compensatie voor zetting en klink tijdens de levensduur van de dijk. De dwarsprofielen in deze MER bevatten de opleverhoogte.
Oplossingsrichting	Mogelijke oplossing: een samenhangend pakket van maatregelen.
Overslagdebiet	Het aantal liter water per strekkende meter waterkering dat per seconde over de dijk slaat.
Participatie	Deelname.
Passende beoordeling	Als op voorhand niet kan worden uitgesloten dat een plan of project significante gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden, habitattypen of habitatsoorten, dan moet een Passende beoordeling worden gemaakt. Daarin wordt dieper ingegaan op de gevolgen voor Natura 2000-gebieden.
Piping	Het verschijnsel dat onder een waterkering (dijk of kunstwerk) een holle pijpvormige ruimte (tunnel, 'pipe') ontstaat door een geconcentreerde kwelstroom waarbij gronddeeltjes worden meegevoerd: dit verschijnsel wordt ook onderloopsheid genoemd. In de feitelijke definitie is sprake van piping als een doorgaande tunnel heeft gevormd van intreepunt tot uitreepunt doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet is gestopt.
Primaire dijk of (water)kering	Over het algemeen een dijk/waterkering die aan buitenwater grenst (zee, rivieren, grote meren).
Prioritaire soorten en habitats	Door de Europese Commissie, aangewezen soorten; de afweging over een plan is voor deze soorten aan striktere regels gebonden.
Profiel van vrije ruimte	De ruimte als vastgelegd in de Waterschapsverordening ter weerszijden van, boven en onder een waterstaatswerk of een toekomstig waterstaatswerk die naar het oordeel van de beheerder nodig is voor toekomstige verbeteringen.
Projectbijdrage	De hoeveelheid stikstof die terecht komt op een hexagoon (hectare) door toedoen van het project. Dit wordt berekend met het AERIUS-model.
RCE	Rijksdienst voor het cultureel erfgoed.
Referentiesituatie	Het referentiealternatief dat de situatie beschrijft als het betreffende plan of project niet wordt uitgevoerd. Zie huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Term	Uitleg
Ruimtebeslag	De hoeveelheid ruimte die in gebruik wordt genomen door de nieuwe waterkering of door de tijdelijke maatregelen om de dijk te kunnen versterken.
Signaleringswaarde	De signaleringswaarde voor een dijktraject is, samen met de ondergrens, als norm in de wet opgenomen. De waarde betreft een overstromingskans en is zodanig gekozen dat er voldoende tijd is voor het uitvoeren van een verbeteractie. Alle primaire waterkeringen in Nederland hebben een signaleringsnorm gekregen tussen de 1 op 300 en de 1 op 100.000.
Stijghoogte	De stijghoogte van het water komt overeen met de hoogte van het water in een peilbuis op die locatie.
Stormseizoen	Periode tussen 1 oktober tot 1 april waarin in principe geen werkzaamheden aan waterkeringen mogen worden uitgevoerd (ook wel hoogwater- of gesloten seizoen).
Talud	De schuine aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk of ander grondlichaam.
Teen van de dijk	De buitenste rand van het fysieke dijklichaam.
Toekomstwaarde	Passen de gebruiksmogelijkheden bij veranderende wensen, is het onderhoud goed te doen? Het gaat om duurzaamheid, aanpasbaarheid en beheerbaarheid.
Toetsinstrumentarium	Alle informatie, regelgeving en instrumenten op basis waarvan de hoogte en sterkte van een waterkering wordt getoetst.
Veiligheidsnorm	Het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een dijktraject tegen overstromen. In de Omgevingswet zijn voor elk traject twee normen vastgelegd: een signaleringswaarde en een ondergrens.
Verwachte kwaliteit	Trefkans: kans dat de beleefde, fysieke en/of inhoudelijke kwaliteiten worden aangetroffen (archeologie).
VKA	Voorkeursalternatief. Het alternatief dat aan het einde van de verkenningfase wordt samengesteld volgens de systematiek van het HWBP.
Vogelrichtlijn	Europese maatregel ter bescherming van vogels van Europees belang.
Vol en zat gepenetreerd breuksteen	Bij 'vol en zat' penetratie wordt de holle ruimte in de laag breuksteen gevuld met gietasfalt.
Voorgenomen activiteit	Kenmerken van het voorgenomen plan/project en de wijze waarop het project wordt uitgevoerd.
Voorkeursalternatief	Het gekozen alternatief voor een dijkverbetering of ander project op basis van een totaalafweging van doelbereik, haalbaarheid, impact op de omgeving en kosten.
Vooroever/voorland	Kwelder
Waterkering	Kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hoogliggende gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven.
Waterschapsverordening	De waterschapsverordening bevat alle regels over de fysieke leefomgeving die het waterschap stelt binnen haar beheergebied. Per waterschap is er 1 waterschapsverordening.
Waterstaatswerk	Oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk dat als zodanig in de legger is aangegeven.
Watersysteem	Een samenhangend en functionerend geheel van het water, de bodem, de oever, de in dit geheel voorkomende levensgemeenschappen van planten en dieren en de bijbehorende fysische, chemische en biologische processen.
Werk	Een door menselijk toedoen ontstane of te maken constructie met toebehoren.

Term	Uitleg
Werkvak	Werkzaamheden worden uitgevoerd in fasen, in vakken van maximaal ongeveer 1 km. Er bijvoorbeeld maximaal in twee werkvakken tegelijkertijd gewerkt.
Wiel	Oppervlaktewater dat het restant is van een dijkdoorbraak. Ook wel kolk.
ZE	Zero Emission, emissieloos.
Zomerkade	De zomerkade keert het water van de zee bij lagere waterstanden en houdt de zomerpolders in de zomer droog.



BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - HOOGWATERVEILIGHEIDSFUNCTIE

II.1 Inleiding hoogwaterveiligheidsfunctie

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor het thema waterveiligheid. Het thema omvat de waterveiligheid van de waterkering en onder andere de flexibiliteit van het ontwerp voor toekomstige veranderingen zoals zeespiegelstijging. Het thema heeft raakvlakken met de thema's water en bodem.

MER-hoofdstukken 5 en 6 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 7 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- wettelijk- en beleidskader;
- kaders MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

II.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel II.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel II.1 Wettelijk- en beleidskader waterveiligheid

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Omgevingswet, Rijk, 2014	In de wet zijn 'omgevingswaarden' vastgesteld voor de fysieke leefomgeving, bijvoorbeeld voor de buitenlucht en oppervlaktewaterlichamen, maar ook voor primaire waterkeringen. De omgevingswaarden zijn vastgesteld met het oog op het waarborgen van de veiligheid, het beschermen van de gezondheid, het beschermen van het milieu en het beheer van natuurlijke hulpbronnen. Primaire waterkeringen bieden ten minste een beschermingsniveau waarmee in 2050 de kans om te overlijden door een overstroming achter de primaire waterkering niet groter is dan 1 op 100.000 per jaar. Een hoger beschermingsniveau wordt geboden op plaatsen waar sprake kan zijn van: - grote groepen dodelijke slachtoffers; - substantiële economische schade; - ernstige schade door uitval van vitale en kwetsbare infrastructuur van nationaal belang. De regels over omgevingswaarden, waaronder regels voor monitoring, staan in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In het Bkl valt de Waddenzeedijk van Ternaard Peazens-Moddergat onder normtraject 6-4. De omgevingswaarde voor het normtraject is een overstromingskans van 1/1000 per jaar en de signaleringswaarde is 1/3000 per jaar. In de Omgevingswet is aangegeven dat bij ministeriële regeling nadere regels worden gesteld over het bepalen van de overstromingskans van de primaire waterkering (in dit geval het Beoordelings- en Ontwerp Instrumentarium). Deze nadere regels worden steeds na ten hoogste twaalf jaar herzien. Daarnaast stelt de Minister van Infrastructuur en Waterstaat technische leidraden beschikbaar voor het ontwerp en het beheer van primaire waterkeringen.
Deltaprogramma, Rijk	Eén van de drie hoofddoelen van het Deltaprogramma is Nederland nu en in de toekomst beschermen tegen overstromingen.

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), Rijk	Een programma waarin Rijk en waterschappen intensief samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen. De 'Dijkversterking Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer' is aangemeld bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma.
Nationaal Waterprogramma (NWP) 2022-2027, Rijk	Hierin is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten. Onderdeel zijn de Deltabeslissingen uit het Deltaprogramma 2014 (waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie). Ruimtelijke adaptatie gaat erom dat Nederland in 2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. In de deltabeslissing Waterveiligheid staan nieuwe normen voor de waterveiligheid centraal. Deze nieuwe normen zijn tot stand gekomen met de risicobenadering: de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming op regionaal niveau maar ook met de gevolgen van een overstroming. In het Nationaal Waterplan worden de volgende aandachtspunten voor het Waddengebied en regio Koehool-Lauwersmeer genoemd: Bestendigen van de bestaande strategie van dijkversterkingen en inzetten op een innovatieve en integrale werkwijze. De Waddenzee en achterland van de dijk Koehool-Lauwersmeer vallen onder het overstromingsrisicobeheerplan stroomgebied Rijn. Deze is als bijlage bij het Nationale Waterplan opgenomen
Omgevingsplan gemeente Noardeast-Fryslân, 2024	
Waterschapsverordening Wetterskip Fryslân 2023, in werking 2024	Met de invoering van de Omgevingswet komen de beschermingszones als onderdeel van de legger te vervallen. Onder de systematiek van de Omgevingswet zijn deze zones beperkingengebieden gaan heten en in de Waterschapsverordening opgenomen. Deze zones naast het waterstaatswerk zijn specifiek aangegeven om daarin regels te stellen voor activiteiten. Waar welke regels voor activiteiten gelden, is voortaan te zien in het portaal van het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).

II.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van bepaalde maatregelen (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte en voor verschillende aspecten van het milieu. Maar het kan ook leiden tot permanente effecten. bij aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone treedt bodemverdichting op. De toegangsweg is

tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik

Tabel II.2 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de fase van aanwezigheid en gebruik, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase.

Tabel II.2 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase)

Ingrep	Effect	Criterium (invloed op)
aanbrengen constructief element binnenzijde/buitenzijde	wijzigen uitgangssituatie toekomstige dijkverbetering	flexibiliteit robuustheid uitvoerbaarheid beheerbaarheid beproefdheid
aanbrengen drainagesysteem in de freatische laag in de binnenteen/ Aanbrengen filterconstructie	wijzigen beheerinspanning en inspecteerbaarheid, zekerheid ontwerp	flexibiliteit robuustheid uitvoerbaarheid beheerbaarheid beproefdheid
wijzigen bekleding	gebruik beproefde technieken mogelijk hergebruik aanwezige harde bekleding of andere (secundaire) bouwstoffen wijzigen uitgangssituatie toekomstige dijkverbetering (flexibiliteit) beheer bekleding wijzigen inspecteerbaarheid	flexibiliteit robuustheid uitvoerbaarheid beheerbaarheid beproefdheid
aanbrengen grond (berm, kruinverhoging, ...)	gebruik beproefde technieken wijzigen uitgangssituatie toekomstige dijkverbetering (flexibiliteit) wijzigen dijkprofiel	flexibiliteit robuustheid uitvoerbaarheid beheerbaarheid beproefdheid
voorlandmaatregel voor behoud voorland	wijziging inspanningsverplichting beheerder wijziging flexibiliteit gebruik minder beproefde technieken	flexibiliteit robuustheid uitvoerbaarheid beheerbaarheid beproefdheid
inzet mens en materieel voor realisatie ontwerp	uitvoerbaarheid	uitvoerbaarheid

II.4 Beoordelingskader

Tabel II.3 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1.

Tabel II.3 Beoordelingskader waterveiligheid

Thema	Beoordelingscriterium (invloed op)	Aanlegfase	Gebruiksfase
waterveiligheid	flexibiliteit		x
	robuustheid		x
	uitvoerbaarheid	x	
	beheerbaarheid		x
	beproefdheid		x

Methode flexibiliteit

Flexibiliteit is het vermogen om in de toekomst te kunnen anticiperen op onvoorziene veranderingen, zoals bijvoorbeeld zwaardere hydraulische belastingen vanwege toegenomen zeespiegelstijging en nieuwe eisen aan de gebruiksfunctie of de fysieke omgeving.

Met het criterium flexibiliteit worden de maatregelen beoordeeld op de volgende twee aspecten: (i) de mate waarin het ontwerp in de toekomst aanpasbaar of uitbreidbaar is, en (ii) de mate waarin beslissingen die nu genomen worden, invloed hebben op de mogelijke beslissingen (adaptatiepaden) in de toekomst.

De adaptatiepaden zijn beschreven in het document 'Toekomstbestendig Versterken Friese Waddenzeekust' (Witteveen+Bos, 2020b). Er zijn vier oplossingsrichtingen:

- de oplossingsrichting beschermen-gesloten beschermt het achterliggende gebied met een gesloten kering;
- de beschermen-open oplossing is vergelijkbaar met de eerste oplossingsrichting, met als grote verschil dat eventuele rivieren in open verbinding staan met de zee. Dit is niet van toepassing voor de Friese Waddenzeekust;
- meebewegen is een oplossingsrichting waarmee het achterliggend gebied meebeweegt met het water. Door aanpassingen, zoals ophogen van land of drijvende woningen, kunnen kustgebieden ondanks een stijgende zeespiegel gebruikt blijven worden. Voorwaarde voor het kiezen van deze oplossingsrichting is een beleid dat is gericht op omgaan met incidentele overstromingen;
- een vierde categorie is het verschuiven van de kustbescherming richting zee. Zeewaartse maatregelen kunnen in een open of juist meer gesloten vorm verwezenlijkt worden.

Referentiesituatie

Het ontwerp wordt kwalitatief beoordeeld in vergelijking met de referentiesituatie op basis van expert judgement. Het 'nul-alternatief' is een dijkverbetering uitgevoerd in grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenzettingen, asfalt- en grasbekledingen op klei). De flexibiliteit van het 'nul-alternatief' is de flexibiliteit die hoort bij het aanpassen of uitbreiden van maatregelen in grond met traditionele bekledingen. Het ontwerp behoort tot adaptatiepad 'beschermen-gesloten'.

Aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid

Een ontwerp is makkelijker aanpasbaar naarmate er minder harde materialen (zoals beton en asfalt) of constructieve elementen (zoals damwanden) worden toegepast. Daarnaast neemt de aanpasbaarheid van een ontwerp toe naarmate de complexiteit van constructies in het ontwerp afneemt.

De uitbreidbaarheid van een ontwerp neemt toe naarmate er binnen het ruimtebeslag van de kering (buitendijkse teen tot binnendijkse teen) meer ruimte is voor toekomstige verbeteringen. Zo biedt een ontwerp met een brede binnendijkse berm mogelijkheden voor een toekomstige verbetering, bijvoorbeeld middels een kruinverhoging of het aanbrengen van een constructief element (zoals een damwand). Een

buitenwaartse verschuiving van het profiel leidt tot meer ruimte binnendijks voor toekomstige uitbreidingen, tenzij de leggerlijnen van de kering worden aangepast.

Adaptatiepaden

Tenslotte is een ontwerp meer flexibel, naarmate er door het ontwerp minder mogelijke toekomstige adaptatiepaden uitgesloten worden. Het ontwerp valt binnen het adaptatiepad 'beschermen-gesloten' of adaptatiepad 'zeewaarts'. Daarmee worden geen andere adaptatiepaden uitgesloten.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject (km 42,9 - 54,4).

Operationalisering beoordelingskader

De maatlat voor de flexibiliteit is hieronder aangegeven.

Tabel II.4 Maatlat criterium flexibiliteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, de waterkering is in de toekomst makkelijk aanpasbaar en uitbreidbaar, en de maatregelen leiden niet tot een beperking van de mogelijke adaptatiepaden
+	positief, de waterkering is in de toekomst relatief gemakkelijk aanpasbaar of uitbreidbaar en de maatregelen leiden niet tot het afvallen van adaptatiepaden
0	neutraal, de waterkering heeft een vergelijkbare aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid als de huidige dijk: een verbetering met grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenzettingen, asfalt- en grasbekledingen op klei)
-	negatief, de aanpasbaarheid of uitbreidbaarheid van de waterkering is beperkt ten opzichte van de huidige situatie of door het uitvoeren van de maatregelen vallen adaptatiepaden af
--	sterk negatief, de aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van de waterkering is bemoeilijkt ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast leidt het ontwerp tot een beperking van de mogelijke adaptatiepaden

Methode robuustheid

Robuustheid in een ontwerp wil zeggen dat een overschot aan sterkte aanwezig is in vergelijking met de benodigde sterkte op basis van de norm. Het uitgangspunt is dat het ontwerp sober en doelmatig is ontworpen, daarmee zal er over het algemeen geen aanvullende robuustheid zijn.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject (km 42,9 - 54,4).

Operationalisering beoordelingskader

De maatlat voor robuustheid is hieronder aangegeven. De huidige waterkering voldoet aan de wettelijke normen, daarmee kan een nieuw ontworpen waterkering volgens het geldende instrumentarium alleen positief worden beoordeeld.

Tabel II.5 Maatlat criterium robuustheid

Score	Maatlat
++	sterk positief, het ontwerp is robuuster dan strikt noodzakelijk volgens de wet

Score	Maatlat
+	positief, het ontwerp voldoet aan de eisen volgens de wet
0	neutraal, niet van toepassing (de huidige dijk voldoet niet)
-	negatief, niet van toepassing
--	sterk negatief, niet van toepassing

Methode uitvoerbaarheid

Uitvoerbaarheid gaat over de complexiteit van de werkzaamheden en de veiligheid en beperkingen tijdens de uitvoering. De uitvoerbaarheid van het ontwerp wordt beoordeeld op drie aspecten: (i) complexiteit van de uitvoeringsmethode, (ii) veiligheid tijdens de uitvoeringswerkzaamheden en (iii) beperkingen van de uitvoeringsperiode (werkbare tijd).

Het ontwerp wordt vergeleken met een nul-alternatief, namelijk een puur technische dijkverbetering waarbij het ontwerp bestaat uit een oplossing in grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenstelling, asfaltbekleding en grasbekleding op klei). Voor de referentiedijkverbetering geldt dat werkzaamheden alleen buiten het stormseizoen uitgevoerd mogen worden.

De complexiteit van de uitvoering hangt af van de benodigde mate van voorbereiding, bijkomende en/of bijzondere handelingen, de inzet van specialistisch materieel en de aanwezigheid van moeilijk realiseerbare aansluitingen tussen verschillende typen materialen.

De veiligheid tijdens uitvoering wordt allen tijde gewaarborgd. Als uitgangspunt is gehanteerd dat alle ontwerpen veilig kunnen worden uitgevoerd. Onderscheidende veiligheidsaspecten zijn waterveiligheid en arbeidsveiligheid. Om de veiligheid van het achterland te kunnen garanderen, zijn de meeste werkzaamheden alleen mogelijk buiten het stormseizoen, zoals het vervangen van een dijkbekleding aan de buitenzijde van de waterkering. Daarnaast kan de uitvoering afhankelijk zijn van weer- en waterstandvoorspelling of eisen vanuit andere functies en moeten de werkzaamheden soms tijdelijk worden stilgelegd. Arbeidsveiligheid gaat over de veiligheid, gezondheid en het welzijn van medewerkers, uitvoerders in dit geval. Bepaalde werkzaamheden, zoals werken met gevaarlijke stoffen en werken met zwaar materiaal, kunnen een groter risico vormen voor de arbeidsveiligheid.

De beschikbare uitvoeringsperiode worden beperkt als de uitvoering afhankelijk is van bijvoorbeeld het getij of als een groot deel van de werkzaamheden ook tijdens het stormseizoen uitgevoerd kunnen worden. Om tijdens het stormseizoen te kunnen werken aan de primaire kering, moeten maatregelen van kracht zijn waarmee de waterkerende functie van de dijk tijdig kan worden geborgd bij een storm. Hierbij is een monitoringssysteem noodzakelijk. Het aanbrengen van breuksteen als overlaging kan bijvoorbeeld in het stormseizoen uitgevoerd worden. Om binnen het stormseizoen te kunnen werken, is toestemming van Wetterskip Fryslân nodig.

Mogelijk gelden er vanuit ecologie restricties of aanvullende maatregelen voor deeltrajecten, waardoor deze niet uitgevoerd kunnen worden tijdens het broedseizoen. Hierdoor kan de beschikbare uitvoeringsperiode te kort zijn om veilig te kunnen werken. Opgemerkt wordt dat de effecten van het werken binnen het broedseizoen op vogels beoordeeld wordt onder een ander criterium.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject (km 42,9 - 54,4).

Operationalisering beoordelingskader

Tabel bevat de maatlaten voor de beoordeling van het criterium uitvoerbaarheid.

Tabel II.6 Maatlat criterium uitvoerbaarheid

Score	Maatlat
++	sterk positief, op basis van de volgende criteria: - de maatregelen betreffen alleen beheersmaatregelen, geen materieel is noodzakelijk of - de maatregelen zijn niet complex en het uitvoeren ervan is veiliger dan het 'nul-alternatief' en - de maatregelen kunnen in het stormseizoen worden uitgevoerd, onafhankelijk van de weer- en waterstandvoorspelling of eisen vanuit andere functies
+	positief, op basis van de volgende criteria: - de maatregelen zijn niet complex en het uitvoeren van de maatregelen is veiliger dan het 'nul-alternatief' of - de maatregelen kunnen in het stormseizoen worden uitgevoerd. Afhankelijk van de weer- en waterstandvoorspelling of eisen vanuit andere functies moeten de werkzaamheden soms tijdelijk worden stilgelegd
0	neutraal, op basis van de volgende criteria: - de complexiteit van de maatregelen en de veiligheid tijdens het uitvoeren van de maatregelen zijn vergelijkbaar met maatregelen uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen ('nul-alternatief') en - de maatregelen mogen alleen buiten het stormseizoen worden uitgevoerd
-	negatief, op basis van de volgende criteria: - specialistische uitvoeringsmethode en/of specialistisch materieel ('one-off') is noodzakelijk en/of het uitvoeren van de verbeteringsmaatregelen zijn onveilig in vergelijking met Het 'nul-alternatief' of - de maatregelen kunnen alleen buiten het stormseizoen worden uitgevoerd, waarbij door invloed van het getij slechts een korte tijd van de dag werkbaar is en - de beschikbare uitvoeringsperiode is te kort door beperkingen vanuit het storm- en broedseizoen
--	sterk negatief, op basis van de volgende criteria: - specialistische uitvoeringsmethode en/of specialistisch materieel ('one-off') is noodzakelijk en/of het uitvoeren van de maatregelen is zeer onveilig in vergelijking met de veiligheid van het 'nul-alternatief' en - de maatregelen kan alleen buiten het stormseizoen worden uitgevoerd, waarbij door invloed van het getij slechts een korte tijd van de dag werkbaar is en - de beschikbare uitvoeringsperiode is te kort door beperkingen vanuit het storm- en broedseizoen

Methode beheerbaarheid

Beheerbaarheid gaat over de mate waarin een gerealiseerd ontwerp beheerd en onderhouden kan worden door de beheerorganisatie.

Voor het vaststellen van de mate van de beheerbaarheid van een ontwerp worden de volgende aspecten beschouwd: (i) inspecteerbaarheid van de waterkerende onderdelen en niet-waterkerende onderdelen (zoals afrasteringen en veeroosters) en (ii) de inspanningsverplichting van de beheersorganisatie om te voldoen aan de zorgplicht (waaronder de wettelijke taak van de beheerder om de waterkering aan de veiligheidseisen te laten voldoen en voor het noodzakelijke preventieve beheer en onderhoud te zorgen). Daarnaast heeft de beheersorganisatie ook de inspanningsverplichting voor andere functies die aan de kering zijn toegekend, zoals het in stand houden van afrasteringen voor beweiding en trappen voor recreanten.

De ontwerpen worden kwalitatief vergeleken met een 'nul-alternatief' op basis van expert judgement. De 'nul-alternatief' is hier gedefinieerd als een verbetering met grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenzettingen, asfalt- en grasbekledingen op klei). Deze situatie kan voor het grootste deel visueel gemakkelijk worden geïnspecteerd, met bereikbare en niet verborgen bekledingen of elementen. In de

huidige situatie is een deel van de bekleding overspoeld met sediment en is daardoor niet inspecteerbaar. Deze bekleding is niet direct relevant voor de veiligheidsopgave. Daarnaast zijn de steenzettingen die overlaagd zijn met Elastocoast niet inspecteerbaar.

De inspanningsverplichting van het nul-alternatief bestaat onder andere uit het onderhouden van de grasbekleding, het inwassen van steenzettingen, het herstellen van gezette bekledingen, het aanbrengen van slijtlagen op de asfaltbekleding en het monitoren van de levensduur van de asfaltbekleding. Naast reguliere inspecties, worden inspecties uitgevoerd na een storm en hoogwater. De inspanningsverplichting gaat behalve het onderhoud van de bekledingen ook om het onderhoud van andere aspecten van de waterkering, zoals afrasteringen en drinkvoorzieningen voor de schapen en dijkmeubilair (zoals trappen).

De inspecteerbaarheid van een ontwerp neemt toe naarmate de elementen van de dijk makkelijker bereikbaar zijn, visueel kunnen worden geïnspecteerd en (op afstand) kunnen worden gemonitord.

De inspanningsverplichting voor beheer neemt toe in de volgende situaties (wanneer andere aspecten gelijk blijven): naarmate de dijk frequenter geïnspecteerd of onderhouden moet worden, de onderhoudswerkzaamheden omvangrijker zijn, de wettelijke beoordeling complexer wordt of het beheerareaal toeneemt. Kosten voor beheer en onderhoud tijdens de levensduur van het ontwerp worden binnen dit criterium niet beschouwd.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject (km 42,9 - 54,4).

Operationalisering beoordelingskader

Tabel II.7 bevat de maatlaten voor de beoordeling van het criterium beheerbaarheid.

Tabel II.7 Maatlat criterium beheerbaarheid

Score	Maatlat
++	sterk positief, op basis van de volgende criteria: - de waterkering kan op afstand gemonitord worden, ook tijdens maatgevende stormcondities. Visuele inspecties worden steekproefsgewijs uitgevoerd om de real-time informatie te valideren en - het beheer en onderhoud van de waterkering wordt eenvoudiger of het aantal werkzaamheden wordt minder en daarnaast wordt het beheerareaal kleiner
+	positief, op basis van de volgende criteria: - de inspecteerbaarheid van het versterkte dijklichaam is vergelijkbaar met het 'nul-alternatief'. Inspecties kunnen visueel worden uitgevoerd en worden ondersteund door aanvullende informatie vanuit bijvoorbeeld peilbuizen of - het beheer en onderhoud van de waterkering wordt eenvoudiger of het aantal werkzaamheden wordt minder en/of daarnaast wordt het beheerareaal kleiner
0	neutraal, op basis van de volgende criteria: - de inspecteerbaarheid van het versterkte dijklichaam is vergelijkbaar met maatregelen uitgevoerd in grond en traditionele bekledingen ('referentiesituatie'). Inspecties kunnen visueel worden uitgevoerd en - het beheer en onderhoud van de maatregelen is vergelijkbaar met het 'nul-alternatief'
-	negatief, op basis van de volgende criteria: - te inspecteren onderdelen van de waterkering zijn niet direct waarneembaar. Om de staat van de waterkering te controleren, is beperkt grondverzet nodig, wat handmatig uitgevoerd kan worden of - de inspanning voor het beheer en onderhoud is beperkt groter dan in het 'nul-alternatief', bijvoorbeeld door het aanpassen van de beheerintensiteit van de grasbekleding of het beheren van een verborgen bekleding

Score	Maatlat
	- het beheerareaal wordt beperkt groter
---	sterk negatief, op basis van de volgende criteria: - te inspecteren onderdelen van de waterkering zijn niet direct waarneembaar. Om de staat van de waterkering te controleren, is grondverzet noodzakelijk om onderdelen van de waterkering te inspecteren en/of - de maatregelen bestaan (deels) uit een dynamische oplossing die eventueel periodiek op sterkte moet worden gebracht en/of - het beheerareaal wordt significant groter

Methode beproefdheid

Beproefdheid van maatregelen gaat om de mate waarin bewezen oplossingen en innovatieve oplossingen worden toegepast in een ontwerp. Maatregelen worden pas toegepast wanneer er voldoende vertrouwen is in de werking van de oplossing. Toch brengt het toepassen van een minder beproefde techniek meer risico's met zich mee dan een meer beproefde techniek. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot kinderziektes tijdens de levensduur. Ook de aanwezigheid van speciale constructies (zoals kwelschermen en niet-waterkerende objecten) brengen meer risico's met zich mee.

De mate van beproefdheid van het ontwerp wordt vergeleken met het nul-alternatief. Deze is hier gedefinieerd als een verbetering met grond (klei en zand) en traditionele bekledingen (steenzettingen, asfalt- en grasbekledingen op klei).

Als uitgangspunt is gehanteerd dat de maatregelen in voldoende mate beproefd zijn, als ze worden toegepast. Het criterium beproefdheid is dus niet onderscheidend.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject (km 42,9 - 54,4).

Operationalisering beoordelingskader

Tabel II.8 bevat de maatlaten voor de beoordeling van het criterium betrouwbaarheid.

Tabel II.8 Beoordeling criterium betrouwbaarheid

Score	Maatlat
++	sterk positief, op basis van de volgende criteria: - de maatregelen bestaan uit grond en traditionele bekledingen. De bekledingen zijn onder maatgevende omstandigheden beproeft in (schaal-)modelonderzoek en - bestaande speciale constructies (zoals kwelschermen en niet-waterkerende objecten) worden volledig verwijderd als aanwezig
+	positief, op basis van de volgende criteria: - de maatregelen bestaan uit grond en traditionele bekledingen. De bekledingen zijn onder maatgevende omstandigheden beproeft in (schaal-)modelonderzoek of - bestaande speciale constructies (zoals kwelschermen en niet-waterkerende objecten) worden zoveel mogelijk verwijderd als aanwezig

Score	Maatlat
0	De maatregelen bestaan uit grond en traditionele bekledingen ('referentiesituatie'). De bekledingen worden op een vergelijkbare manier toegepast als in de huidige situatie. Daarnaast bevatten de maatregelen een vergelijkbare hoeveelheid speciale constructies (zoals kwelschermen en niet-waterkerende objecten).
-	negatief, de beproefdheid van de maatregelen zijn beperkt. De maatregelen zijn beperkt eerder toegepast in Nederland en er is geen ontwerp- of beoordelingsleidraad beschikbaar of (schaal-)modelonderzoek dat aansluit bij de specifieke situatie.
--	sterk negatief, de beproefdheid van de maatregelen zijn zeer beperkt. De maatregelen zijn niet eerder in Nederland toegepast en er is (nog) geen ontwerpleidraad.

II.5 Referentiesituatie

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het ontwerp tegen te beoordelen.

Huidig dijklichaam

De waterkering van Ternaard | Peazens-Moddergat betreft een waterkerende grondconstructie. De kern van het dijklichaam is opgebouwd met (opgespoten) zand en bevat restanten van de oude zeekering. De bekleding van de dijk op het buitentalud is op het grootste deel van het traject als volgt opgebouwd vanaf de teen van de dijk naar de kruin: bestorting, steenzetting(en), asfaltbekleding en gras op klei. Op de kruin en het binnentalud is langs het hele traject een grasbekleding aanwezig.

Binnendijs is langs het traject een openbare weg of onderhoudspad aanwezig op een relatief lage binnenberm. Naast de binnenberm ligt veelal een teensloot of bredere watergang. Aan de buitenzijde is op delen van het traject een kleine berm aanwezig aan de bovenzijde van de asfaltbekleding.

Kenmerkend voor deze waterkering is de aanwezigheid van een relatief hoog voorland op delen van het traject.

Beoordeling

Ten tijde van de beoordeling was de Waterwet van kracht. In de Waterwet staan de regels over het beheer en gebruik van watersystemen in Nederland. Op 1 januari 2017 zijn de veiligheidsnormen in de Waterwet aangepast, waaraan de primaire waterkeringen moeten voldoen. In de wet is de veiligheidsnorm voor de Waddenzeedijk gedefinieerd als een overstromingskans. Dit is de kans op verlies van het waterkerende vermogen van een dijktraject waardoor het door het dijktraject beschermde gebied zodanig overstroomt, dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade.

Een overstromingskans is daarmee de kans op een overstroming door het bezwijken van een primaire waterkering, rekening houdend met allerlei mogelijke waterstanden en sterkteaspecten van de kering, waardoor het achterliggende gebied overstroomt met dodelijke slachtoffers of economische schade tot gevolg. In een overstromingskans zijn dus verschillende mogelijke wijzen van falen verdisconteerd.

In de Waterwet is opgenomen dat voor de beoordeling van de veiligheid van een dijktraject, regels bij ministeriële regeling worden vastgesteld voor het bepalen van de hydraulische belasting en de sterkte. De regels zijn vastgelegd in een wettelijk beoordelingskader (WBI2017). De ministeriële regeling wordt telkens voor maximaal twaalf jaar vastgesteld. De peildatum voor de beoordeling is in het WBI2017 gesteld op 31 december 2022. Met andere woorden: de verwachte toestand van de waterkering op deze datum moet worden beoordeeld.

In 2050 moeten alle primaire waterkeringen aan de nieuwe veiligheidsnormen voldoen.

Veiligheidsopgave

Voor het traject Koehool-Lauwersmeer is in 2020 een nadere veiligheidsanalyse afgerond (Witteveen+Bos, 2020a), waaruit is gebleken dat met name delen van de bekleding zijn afgekeurd langs grote delen van het traject. In een deel van het traject is daarnaast de hoogte en binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. De veiligheidsopgave is geactualiseerd in 2024 en beschreven in paragraaf 3.1 van het hoofdrapport.

Ontwerpinstrumentarium

Vanaf 2023 is het programma BOI (Beoordelings- en Ontwerp Instrumentarium) van toepassing, hieronder valt het ontwerpinstrumentarium (OI) 2014v4 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016), welke is gebruikt voor het ontwerpen van de waterkering voor het zichtjaar 2080. Dit ontwerpinstrumentarium beschrijft de laatste stand van zaken over de toepassing van de overstromingskans bij het ontwerpen van dijkverbeteringen. Daarnaast zijn de schematiseringshandleidingen van het WBI2017 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2017) gehanteerd, omdat hierin de achtergrondinformatie van de verschillende faalmechanismen staat uitgelegd. Het OI2014v4 en WBI2017 rusten op dezelfde schematiseringen en zijn niet tegenstrijdig. Daarom mogen de schematiseringshandleidingen van het WBI2017 worden gebruikt als aanvulling op het OI2014v4.

Flexibiliteit

De huidige waterkering bestaat voornamelijk uit een relatief flexibel grondlichaam en conventionele bekledingen (zoals gras, steenzettingen en asfalt). De huidige dijk is nu (na einde levensduur) niet makkelijk aanpasbaar of uitbreidbaar. Op locaties waar de hoogte van de dijk bijvoorbeeld niet voldoende blijkt voor de zeespiegelstijging in combinatie met bodemdaling (autonome ontwikkelingen), past een aanpassing met grond in de hoogte niet binnen het huidige profiel. Het huidige profiel van de dijk biedt hiervoor dus geen mogelijkheid voor uitbreiding. Aanpassing van het huidige profiel wil zeggen dat ofwel het binnentalud ofwel het buitentalud of allebei aangepast moeten worden.

De bekleding op het buitentalud van de dijk in de golfklapzone bestaat uit steenzettingen en asfaltbekleding. Wanneer het profiel van de dijk aangepast moet worden, heeft dit ook consequenties voor deze bekledingen. Door de harde bekleding is het profiel van de dijk niet flexibel en makkelijk aanpasbaar.

Robuustheid

De huidige dijk voldoet niet aan de norm. Om deze reden is het dijktraject aangemeld bij het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Op welke locaties en op welke faalmechanismen de dijk versterkt moet worden, is opgenomen in de veiligheidsopgave van de dijk. De dijk voldoet niet, omdat de weerstand van de dijk lager is dan de norm voorschrijft. De dijk is niet bestand tegen de hydraulische condities die zijn voorgeschreven voor de toetsing van de dijk.

Uitvoerbaarheid

Bij het behouden van de huidige dijk is er geen sprake van het uitvoeren van maatregelen. Het criterium uitvoerbaarheid is dus niet van toepassing.

Beheerbaarheid

De huidige dijk is redelijk goed beheerbaar. De dijk beschikt niet over de hele lengte aan de buitenzijde een goed toegankelijk inspectiepad. Tussen 't Skoar en Wierum is het inspectiepad slecht toegankelijk, waardoor inspecteren op deze locatie vooral bij storm en nacht risicovoller is dan bij een goed berijdbare inspectiepad.

De dijk bestaat voor het grootste deel uit beproefde concepten, waarvan de wijze van beheer en onderhoud bekend is. Uitzondering hierop is het redelijk recent aangebrachte Elastocoast als overlaging over steenzettingen op een aantal trajecten. Deze bekleding blijkt niet te voldoen en wordt daarom verwijderd.

Daarnaast bestaat een groot deel van het buitentalud van de dijk uit asfaltbekleding. De asfaltbekleding wordt regelmatig onderzocht om de restlevensduur van de asfaltbekleding vast te stellen. De resultaten van deze onderzoeken roepen echter vragen op bij de beheerders over de mate van voorspelbaarheid van de restlevensduur van de asfaltbekledingen.

Beproefdheid

De huidige dijk scoort goed op het criterium beproefdheid. De huidige dijk bestaat namelijk uit beproefde technieken. De toegepaste Elastocoastoverlaging is een relatief nieuwe techniek, met deze bekleding heeft Wetterskip Fryslân geen goede ervaring.

Ontwikkelingen

Een autonome ontwikkeling is zeespiegelstijging. De zeespiegelstijging is gebaseerd op de zeespiegelstijging uit het W+-scenario uit de klimaatscenario's zoals opgenomen in de Hydra-NL software. Deze klimaatscenario's volgen uit het klimaatrapport KNMI'06 (KNMI, 2006). De zeespiegelstijging in zichtjaar 2080 is naar boven afgerond op 0,01 m nauwkeurig, resulterend in een zeespiegelstijging van 0,55 m, ten opzichte van 2023.

Een andere autonome ontwikkeling is bodemdaling. De inmeting van de dijk is uitgevoerd in 2017. Dit is het referentiejaar voor het project voor de geometrie. De aangehouden bodemdaling voor Ternaard | Peazens-Moddergat is 0,12 m voor zichtjaar 2080 ten opzichte van 2017. Voor de onderbouwing van de bodemdaling wordt verwezen naar de notitie 'Bodemdaling en terminologie hoogtes' (Witteveen+Bos, 2024). Opgemerkt is dat in deze notitie het zichtjaar 2075 (vervallen) is gehanteerd. De bodemdaling is op dezelfde wijze opnieuw berekend met zichtjaar 2080.

II.6 Referenties

- KNMI (2006). Brochure KNMI'06-klimaatscenario's: Klimaat in de 21e eeuw; vier scenario's voor Nederland.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2016). Achtergrondrapport Ontwerpinstrumentarium 2014.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2017). Bijlage III - Sterkte en veiligheid.
- Witteveen+Bos (2020a). Toekomstbestendig Versterken Friese Waddenzeekust. Status Definitief. Kenmerk: LW344-37/20-015.155.
- Witteveen+Bos (2020b). Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer. Variantennota 2.0. Kenmerk: LW344-37/21-005.843.
- Witteveen+Bos (2020c). Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer. Rapportage nadere veiligheidsanalyse. Kenmerk: LW344-37/20-014.234-rapd.
- Witteveen+Bos (2024). Bodemdaling en terminologie hoogtes, referentie: 131580/24-001.347.



BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - ENERGIE EN MATERIALEN

III.1 Inleiding energie en materialen

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor het thema energie en materialen. Het thema energie gaat in op het energieverbruik, waar wordt gekeken naar het verschil tussen de benodigde energie om het ontwerp te realiseren en onderhouden en de hoeveelheid energie die het ontwerp oplevert. Het thema materiaal gaat in op de waarde van de Milieukosten Indicator (MKI), de hoeveelheid primair materiaalgebruik en de hoeveelheid hergebruikt materiaal. Dit thema heeft methodisch geen raakvlakken met andere thema's.

MER-hoofdstukken 5 en 6 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 7 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- het wettelijk- en beleidskader;
- de beoordelingskaders voor dit MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

III.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel III.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel III.1 Wettelijk- en beleidskader energie en materialen

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
European Green Deal, 2021	EU-lidstaten hebben zich gecommitteerd aan het verminderen van de CO ₂ -uitstoot in 2030 met ten minste 55 % ten opzichte van 1990. Ook moeten EU-lidstaten in 2050 klimaatneutraal zijn. De dijkverbetering zal uitstoot van broeikasgassen gaan veroorzaken.
Klimaatwet, 2023	De Klimaatwet stelt vast met hoeveel procent Nederland de CO ₂ -uitstoot moet terugdringen. Doelstelling Nederland broeikasgasemissie 95 % reductie t.o.v. 1990 in 2050 en 49 % reductie t.o.v. 1990 in 2030, en volledig CO ₂ -neutrale elektriciteitsproductie in 2050. De dijkverbetering zal uitstoot van broeikasgassen gaan veroorzaken.
Coalitieakkoord (2021-2025)	Aanscherping doel 2030 in de Klimaatwet tot tenminste 55 % CO ₂ -reductie. Beleid op ongeveer 60 % in 2030. De dijkverbetering zal CO ₂ -uitstoot gaan veroorzaken.
Nationaal Plan Energiesysteem, 2023	In het Nationaal Plan Energiesysteem formuleert het kabinet een langetermijnvisie op het energiesysteem en worden richtinggevende keuzes gemaakt als basis voor de ontwikkeling van een volledig duurzaam en geïntegreerd energiesysteem.
Nationaal Programma Circulaire Economie 2023-2030, 2023	Het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) 2023-2030 bevat maatregelen om de transitie naar een circulaire economie te versnellen. Het kabinet werkt toe naar een volledig circulaire economie in 2050 met als richtinggevend doel om 50 % minder primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel) te gebruiken in 2030. Waar het beleid zich eerder vooral richtte op de achterkant van de keten wordt er nu gewerkt aan maatregelen aan de inputkant (zoals circulair ontwerp) en in de gebruikersfase. Bij de dijkverbetering zijn er materialen nodig die wel of niet circulair zijn.

Overige richtlijnen

Tabel III.2 geeft een overzicht van de voor dit thema relevante richtlijnen.

Tabel III.2 Richtlijnen energie en materialen

Richtlijn	Uitleg en relevantie
Convenant Schoon en Emissieloos Bouwen, 2023	Het Wetterskip Fryslân is een van de partijen die het convenant SEB heeft ondertekend. Het programma SEB is door marktpartijen, kennisinstellingen en overheidspartijen uitgewerkt tot één gezamenlijke aanpak voor emissieloze werkzaamheden. Dit draagt bij aan de ambities voor stikstof-, CO ₂ - en fijnstofreductie. Het programma werkt per type werktuig/voertuig drie niveaus voor emissiereductie uit (minimum, basis en ambitieus) over verschillende tijdsperiodes tot aan 2030. Partijen die het convenant tekenen, committeren zich tot minimaal het basisniveau. Dit betekent dat het Wetterskip Fryslân voor de werkzaamheden in de aanleg- en gebruiksfase ten minste het basisniveau van de emissie-eisen volgt. De overkoepelende ambitie van het convenant SEB is 60 % stikstofreductie in 2030 (ten opzichte van 2018), CO ₂ -reductie van 0,4 Mton voor mobiele werktuigen in 2030 (ten opzichte van 2019), 75 % minder gezondheidsschade in 2030 (ten opzichte van 2016), het verminderen van de inzet van werktuigen zonder roetfilter en een hoge stikstofuitstoot en klimaatneutraal en circulair werken in 2030. Bij de werkzaamheden voor de dijkverbetering zal er door materieel CO ₂ -uitstoot zijn.
Interbestuurlijk Programma, 2018	De Unie van Waterschappen heeft het Interbestuurlijk Programma ondertekend. Hierin wordt onder andere de ambitie gesteld om samen een volledig circulaire economie te realiseren in 2050, met 50 % van deze doelstelling behaald in 2030. Bij de dijkverbetering zijn er materialen nodig die wel of niet circulair zijn.
Ambitiedocument Circulaire Economie, 2019	Fryslân is op weg naar een circulaire provincie. De Friese overheden willen hun ambitie - meest circulaire regio van Europa - waar maken. Hiervoor heeft Wetterskip Fryslân het ambitiedocument ondertekend waarin onder andere de afspraak staat om vanaf 2020 tenminste 10 % van de fysieke producten circulair in te kopen. Met fysieke producten worden alle producten bedoeld die de overheden inkopen, van kantoormeubilair tot bijvoorbeeld damwanden. Ook stelt het document dat de overheden geen vervoersmiddelen meer zullen inkopen die op fossiele brandstof rijden. Bij de dijkverbetering zijn er materialen nodig die wel of niet circulair zijn.
Regionale Energiestrategie Fryslân (RES 1.0), 2023	Binnen de Regionale Energiestrategie Fryslân heeft Wetterskip Fryslân de ambitie opgesteld om in 2030 een klimaatneutrale organisatie zijn en 20 % energiebesparing te hebben bereikt ten opzichte van 2020. Naar aanleiding van de Regionale Energie Strategie Fryslân (RES 1.0) is de ambitie om in Fryslân in 2030 tenminste 3 TWh aan grootschalige duurzame elektriciteit op land te produceren. Daarnaast wil provincie Fryslân in 2050 onafhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Bij de werkzaamheden voor de dijkverbetering zal er door materieel CO ₂ -uitstoot zijn.

III.3 Beleidskaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- gebruiksfase: dit zijn milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project. Dit gaat om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid en het gebruik van het nieuwe ontwerp, zoals nieuwe infrastructuur, onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- aanlegfase: dit gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte, en voor verschillende aspecten van het milieu.

Deze tijdelijke effecten kunnen ook leiden tot permanente effecten. Zo treedt bijvoorbeeld bij de aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werkzaamheden, terwijl de bodemverdichting blijft - tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de gebruiksfase

Tabel III.3 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de gebruiksfase. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de gebruiksfase, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase. Hierin zijn een aantal wijzigingen aangebracht ten opzichte van het MER deel 1 van de verkenningsfase (Witteveen+Bos, 2021):

- aanleggen van zonnepanelen en windturbine zijn verwijderd omdat dit niet verder wordt meegenomen in de planuitwerking;
- vervangen van asfalt is toegevoegd omdat deze onderhoudsactiviteit in de gebruiksfase is meegenomen in de berekening van de MKI-waarde;
- keuze materiaalherkomst is toegevoegd als ingreep-effectrelatie in de aanlegfase omdat het voor de transport kilometers verschil maakt of een grondstof hergebruikt wordt binnen de projectgrens of dat deze van buiten moet worden aangevoerd.

Tabel III.3 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase)

Ingreep (aanleg of gebruik)	Effect	Criterium (invloed op)
aanbrengen constructief element binnenzijde/buitenzijde (gebruik)	- wijzigen uitgangssituatie toekomstige dijkverbetering - wijzigen materiaal	- primair materiaalgebruik - MKI-waarde
aanbrengen drainagesysteem in de freatische laag in de binnenteen/ aanbrengen filterconstructie (gebruik)	- wijzigen beheerinspanning en inspecteerbaarheid, zekerheid ontwerp - wijzigen materiaal	- primair materiaalgebruik - MKI-waarde
type bekleding (gebruik)	- mogelijk hergebruik aanwezige harde bekleding of andere (secundaire) bouwstoffen - wijzigen uitgangssituatie toekomstige dijkverbetering (flexibiliteit) - hoeveelheid materiaalgebruik en reststoffen - beheer bekleding (inclusief energiegebruik beheer) - type wegverharding	- primair materiaalgebruik - hergebruik van vrijkomende materialen - MKI-waarde - energiegebruik
aanbrengen grond (berm, kruinverhoging, ...) (gebruik)	- hoeveelheid materiaalgebruik en reststoffen - wijzigen dijkprofiel	- primair materiaalgebruik - MKI-waarde
voorlandmaatregel voor golfreductie (gebruik)	- hoeveelheid materiaalgebruik en reststoffen	- primair materiaalgebruik - MKI-waarde
vervangen asfalt (gebruik)	- hoeveelheid materiaalgebruik - gebruik van energie door type materieel	- primair materiaalgebruik - MKI-waarde - energiegebruik
inzet materieel voor realisatie ontwerp (aanleg)	- gebruik van energie door type materieel	- energiegebruik - MKI-waarde
keuze materiaalherkomst (aanleg)	- gebruik van energie door transport km	- energiegebruik - materiaalgebruik - MKI-waarde

Beoordelingskader

Tabel III.4 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die door de uitvoering van het project kunnen voorkomen. Dit beoordelingskader beschouwt of de beoordelingscriteria invloed hebben op de aanlegfase en/ of de gebruiksfase van het voorkeursalternatief. Het beoordelingskader komt grotendeels overeen met het kader uit het Rapport MER deel 1. Veranderingen zijn:

- het beoordelingscriterium 'CO₂-uitstoot door aanleg- en gebruik van materialen' is komen te vervallen, omdat dit al in de MKI-waarde zit. De uitstoot in CO₂-eq. wordt wel expliciet gerapporteerd in de MKI-beoordeling;
- het opwekken van duurzame energie is als criterium komen te vervallen omdat dit in het criterium energiegebruik wordt meegenomen.

Tabel III.4 Beoordelingskader energie en materialen

Thema	Beoordelingscriterium (invloed op)	Aanlegfase	Gebruiksfase
energie	energiegebruik	x	x
materialen	MKI-waarde	x	x
	primair materiaalgebruik		x
	hergebruik van vrijkomende materialen		x

Toelichting meenemen van aanlegfase en gebruiksfase

Voor de criteria primair materiaalgebruik en hergebruik van vrijkomende materialen worden de effecten uit de aanlegfase niet meegenomen. Deze criteria gaan over permanente toepassingen, en in de aanlegfase worden alleen tijdelijke effecten beschouwd. Voor de MKI-waarde en het energiegebruik worden zowel de aanleg- als de gebruiksfase bekeken, aangezien het hier ook bouwwerkzaamheden betreft, die in beide fasen relevant zijn.

Methode energiegebruik door type materieel

Bij het thema energiegebruik wordt gekeken naar het verschil tussen de totale hoeveelheid energie dat het ontwerp gebruikt en de hoeveelheid duurzame energie (van hernieuwbare energiebronnen) die het ontwerp opwekt. Het gaat hierbij om het energiegebruik in de aanlegfase en de gebruiksfase. Wat betreft de gebruiksfase wordt het energiegebruik tijdens een levensduur van 50 jaar beschouwd, voornamelijk voor het vervangen van asfalt. De hoeveelheden staan in het uitvoeringsplan (Witteveen+Bos, 2025a) geeft inzicht in hoeveel energie er nodig is voor de werkzaamheden. Dit inzicht wordt gebruikt om kwantitatief een inschatting te geven van het energiegebruik. De maatregelen worden vergeleken met de referentiesituatie.

Referentiesituatie

De 'referentiesituatie' is hier gedefinieerd als de huidige dijk zonder werkzaamheden. Hierbij is zowel het gebruik van energie en het opwekken van duurzame energie, 0 kWh. Er wordt enkel gekeken naar de aanlegfase en opwekking van energie tijdens de gebruiksfase. In eerder onderzoek naar de ontwerpvarianten werd het energiegebruik tijdens de aanlegfase niet gecompenseerd maar was de potentiële energieopwekking wel genoeg om het energiegebruik te compenseren (Witteveen+Bos, 2019).

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject en de uitvoering van de dijkverbetering, waarbij productie, transport en aanleg meegenomen worden. Wel is het zo dat sommige milieuaspecten op een grotere schaal een rol spelen, zoals de uitstoot van fossiele energiebronnen.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel III.5 bevat de maatlat voor de beoordeling van het criterium energiegebruik. De beoordeling is gebaseerd op de hoeveelheid energie dat het ontwerp gebruikt en de hoeveelheid duurzame energie (van hernieuwbare energiebronnen) die het ontwerp opwekt. Dit beoordelingskader en de maatlat komt overeen met het kader uit het Rapport MER deel 1.

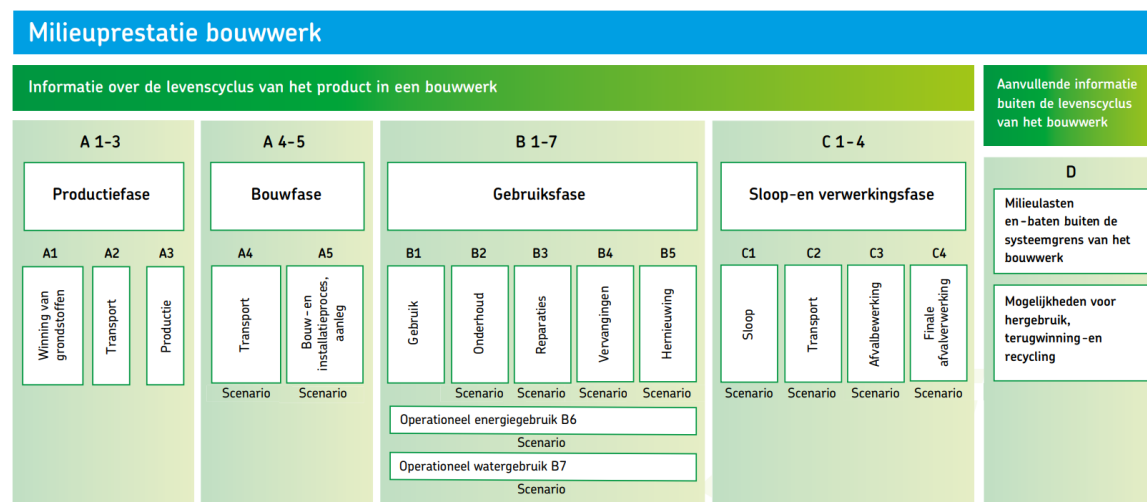
Tabel III.5 Maatlat criterium energiegebruik

Score	Maatlat
++	zeer positief, het energiegebruik van de aanleg is lager dan de maximale potentiële duurzame opwekking waardoor de dijk energie-producerend is (kWh < 0)
+	positief, het energiegebruik van de aanleg is gelijk aan de maximale potentiële duurzame opwekking waardoor de dijk energieneutraal is (kWh = 0)
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, het energiegebruik van de aanleg is potentieel te compenseren met het opwekken van duurzame energie, maar wordt niet gecompenseerd (kWh > 0)
--	niet van toepassing

Methode MKI-waarde

Voor de beoordeling van het voorkeursalternatief wordt de Milieukosten Indicator (MKI) gebruikt om de milieu-impact te kwantificeren en beoordelen. De MKI-waarde, uitgedrukt in euro's (EUR MKI), omvat 11 verschillende milieueffecten. De MKI kan inzicht geven in de milieu-impact over de hele levenscyclus van een product of materiaal (in dit geval het VKA, afbeelding III.1). De volledige levenscyclus beslaat de materiaalextractie-, bouw-, productie-, gebruik- en einde-levensduur-fase. Een van de milieueffecten die in de MKI-waarde wordt meegenomen, is klimaatverandering, uitgedrukt in CO₂-equivalenten (CO₂-eq.). De resultaten van de uitstoot in CO₂-eq. wordt bij dit criterium expliciet benoemd. Een ontwerp wordt positief beoordeeld wanneer de MKI-waarde negatief is (zie Tabel III.6). Een MKI waarde lager dan 0 wordt gezien als een positief effect op het milieu.

Afbeelding III.1 Hele levenscyclus die wordt meegenomen in de MKI-waarde



Voor het voorkeursalternatief wordt de MKI over de hele levensduur (50 jaar) van het project beschouwd. Daarnaast worden vervangingen meegenomen van materialen of producten die een kortere levensduur hebben dan 50 jaar (zoals asfalt). De MKI-waarde van de toegepaste materialen in een ontwerp wordt kwantitatief bepaald met DuboCalc op basis van de hoeveelhedenstaat (Witteveen+Bos, 2025a). De MKI-berekening en notitie is opgeleverd in een aparte notitie (Witteveen+Bos, 2025b). In dit rapport wordt de MKI-waarde weergegeven in het minimumscenario en zonder toeslag zodat dit aansluit bij de eerdere berekeningen.

De term 'minimumscenario' en 'toeslag' bij MKI

In het MER deel 2 is voor de MKI-berekening uitgegaan van het minimumscenario zonder toeslag, zodat dit aansluit bij eerdere MKI-berekeningen die gemaakt zijn. In de achtergrondrapportage van de MKI-berekening (Witteveen+Bos, 2025b) is daarnaast ook uitgegaan van het basisniveau. De uitgangspunten worden verder toegelicht in deze achtergrondrapportage. Uitgangspunt minimumscenario: transport per as met Euro V vrachtwagens en conventioneel (diesel verbrandingsmotor) bouwmaterieel voor zowel licht, middelzwaar en zwaar materieel.

In de context van de MKI wordt met 'toeslag' specifiek verwezen naar een correctiefactor die wordt toegepast wanneer er gebruik wordt gemaakt van data in categorie 3. Data in de MKI-methodologie is onderverdeeld in categorieën op basis van hun nauwkeurigheid en betrouwbaarheid:

- **categorie 1:** zeer nauwkeurige en gevalideerde data, meestal specifiek voor een product of proces;
- **categorie 2:** minder specifieke data, bijvoorbeeld industriegemiddelden;
- **categorie 3:** algemene schattingen of aannames, vaak de minst nauwkeurige.

Wanneer er met data uit categorie 3 wordt gerekend, is de nauwkeurigheid van de milieueffectbeoordeling lager. Om deze onzekerheid te compenseren en bedrijven te stimuleren om nauwkeurigere (categorie 1 of 2) data te gebruiken, wordt er een toeslag toegepast. Deze toeslag verhoogt de berekende milieukosten, waardoor de minder nauwkeurige data een hogere impact krijgen in de uiteindelijke MKI-score. Deze correctie zorgt ervoor dat er een stimulans is om te streven naar meer gedetailleerde en specifieke data, wat uiteindelijk leidt tot een betrouwbaardere en nauwkeuriger milieukostenberekening.

Referentiesituatie

De 'referentiesituatie' is hier gedefinieerd als de huidige dijk zonder werkzaamheden. Hierbij wordt het materiaal dat gebruikt wordt vergeleken ten opzichte van geen dijkverbetering. Wanneer er geen werkzaamheden worden uitgevoerd, zijn er geen effecten die deze werkzaamheden kunnen hebben op het milieu. De MKI-waarde van de referentiesituatie is daarmee benaderd op 0 EUR-MKI.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject tijdens 50 jaar. De MKI omvat de milieueffecten tijdens alle levenscyclus fasen waaronder de aanlegfase en gebruiksfase. Anders dan voor de meeste effecten, wordt voor duurzaamheid (en MKI-waarde) de systeemgrens niet beperkt tot de projectlocatie. Milieueffecten op globale schaal en tijdens de hele levensduur worden meegenomen: ook effecten van productie en het transport tijdens de aanleg. Omdat de MKI-waarde inzicht geeft in de milieueffecten van een keuze voor een bepaald materiaal, is dit criterium opgenomen in het MER.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel III.6 bevat de maatlat voor de beoordeling van het criterium MKI-waarde. De beoordeling is gebaseerd op de MKI-waarde per meter dijk. De opzet voor de beoordeling komt overeen met het beoordelingskader uit het Rapport MER deel 1. De daadwerkelijke maatlat verschilt met Rapport MER deel 1.

- de maatlat ++ is toegevoegd aan de beoordeling omdat een zeer positieve beoordeling in theorie mogelijk is. Hierin is onderscheid gemaakt tussen positief en zeer positief door de grens te leggen op - 500 EUR-MKI;
- de schaling in de maatlaten is aangescherpt ten opzichte van de score die is gehanteerd in de verkenningsfase (1.000 EUR-MKI) om dichter aan te kunnen sluiten bij de nationale duurzaamheidsambities.

De MKI van het voorkeursalternatief zal een bepaalde waarde weergeven waarop het wordt beoordeeld. Een ontwerp kan in een negatieve MKI-waarde resulteren, wat een positieve score in de beoordeling betekent. Bij een MKI-waarde van 0, wordt het ontwerp als neutraal beoordeeld. Binnen de negatieve score is er een schaal van 0 tot en met 500 EUR-MKI, waarbij het voorkeursalternatief lichter (dichter bij 0 EUR-MKI) of zwaarder (dichter bij 500 EUR-MKI) negatief kan scoren.

In de beoordeling zal extra toelichting gegeven worden over de MKI-waarde van het voorkeursalternatief. In de beoordeling zullen de volgende onderdelen expliciet worden vermeld:

- MKI-waarde per meter dijk en van de hele dijk;

- de CO₂-eq van de hele dijk.

Tabel III.6 Maatlat criterium MKI-waarde

Score	Maatlat
++	zeer positief, de MKI-waarde per meter dijk is lager dan -500 EUR MKI
+	positief, de MKI-waarde per meter dijk is tussen de 0 en -500 EUR MKI
0	neutraal, de MKI-waarde is gelijk aan 0 EUR MKI
-	negatief, de MKI-waarde per meter dijk is tussen de 0 en 500 EUR MKI
--	zeer negatief, de MKI-waarde per meter dijk is hoger dan 500 EUR MKI

Methode primair materiaalgebruik

Het criterium primair materiaalgebruik gaat over het aandeel primair materiaal dat gebruikt wordt voor het realiseren en onderhouden van de dijk tijdens de ontwerplevensduur (50 jaar). Onder primair materiaal vallen niet-hernieuwbare grondstoffen geproduceerd door de aarde die worden gebruikt voor de productie van producten en andere materialen. In deze beoordeling betreft dit alle grondstoffen die van buiten de projectlocatie worden aangevoerd voor de dijkverbetering.

De hoeveelhedenstaat (Witteveen+Bos, 2025a) van het ontwerp geeft kwantitatief inzicht in het benodigd materiaalgebruik en hoeveel materialen vrijkomen die vervolgens kunnen worden hergebruikt. Het percentage primair materiaal per dijktraject wordt berekend door het aandeel nieuw aangevoerde materialen te delen door de totaal benodigde hoeveelheid per dijktraject.

Bepaling materiaalgebruik per dijktraject

Als er voor een bepaalde materiaalstroom in totaal meer materiaal uit de dijktrajecten vrijkomt dan wordt toegepast, wordt ervan uitgegaan dat al het vrijkomende materiaal in hetzelfde dijktraject of andere dijktraject wordt hergebruikt en de rest wordt afgevoerd. Als er voor een bepaalde materiaalstroom (bijvoorbeeld leeflaag) in totaal minder materiaal uit de deeltrajecten vrijkomt dan nodig is, moet het primair worden aangevuld. Echter, de balans komt niet altijd per dijktraject rond. Voor de materiaalstromen die deels primair moeten worden aangevuld is vooraf het percentage externe aanvoer bepaald en deze is verrekend per dijktraject.

Referentiesituatie

Hierbij wordt uitgegaan van een referentiesituatie die de autonome ontwikkelingen volgt, namelijk het gebruik van 50 % aan primaire materialen. Dit sluit aan bij de ambitie van het Rijksbrede programma Nederland Circulair 2050, dat streeft naar een vermindering van 50 % primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel) in 2030. Voor de referentiesituatie is een afwijking van 5 % lager acceptabel. Om deze reden is de bandbreedte voor neutraal bepaald op 45 - 50 %. Hoe hoger het aandeel primair materiaal, hoe negatiever de effecten van het ontwerp.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel III.7 bevat de maatlat voor de beoordeling van het criterium primair materiaalgebruik. Deze komt op één punt niet overeen met de maatlat uit het Rapport MER deel 1 en dat betreft de maatlat voor de score neutraal. Deze was 45 - 55 % en is aangepast naar 50 - 55 % omdat een percentage van 49 % aansluit bij de ambities van Nederland Circulair en dus positief scoort.

Tabel III.7 Maatlat criterium primair materiaalgebruik

Score	Maatlat
++	zeer positief, aandeel primair materiaal is 0 - 10 % van het totaal benodigd materiaal
+	positief, aandeel primair materiaal is 10 - 50 % van het totaal benodigd materiaal
0	neutraal, aandeel primair materiaal is 50 - 55 % van het totaal benodigd materiaal
-	negatief, aandeel primair materiaal is 55 - 90 % van het totaal benodigd materiaal
--	zeer negatief, aandeel primair materiaal is meer dan 90 % van het totaal benodigd materiaal

Methode hergebruik van vrijkomende materialen

Het criterium hergebruik van vrijkomende materialen gaat om de mate waarin in het huidige ontwerp materialen worden toegepast die in het plangebied zijn vrijgekomen tijdens de werkzaamheden.

Hergebruik betreft al het materiaal dat hergebruikt wordt in de uitvoeringswerkzaamheden. Het gaat hierbij om het aandeel hergebruik uit de vrijkomende materialen. Hoe hoger dit aandeel, hoe meer er hergebruikt wordt en hoe lager het aandeel reststoffen. Bij een negatieve beoordeling is de voornaamste reden hiervoor dat het type vrijkomende materiaal niet overeenkomt met de benodigde materialen voor het realiseren van het ontwerp. Hergebruik van materialen aan het einde van de levensduur of hergebruikte materialen van buiten de projectgrens vallen hier niet onder.

De hoeveelhedenstaat van het ontwerp (Witteveen+Bos, 2025a) geeft kwantitatief inzicht in de hoeveelheid vrijkomende materialen en hoe groot het aandeel hergebruikte vrijkomende materialen is. Het percentage hergebruik van vrijkomende materialen wordt berekend door het aandeel hergebruik vrijkomend materiaal te delen door het totaal vrijkomend materiaal. Voor de bepaling per dijktraject worden dezelfde aannames gedaan zoals beschreven bij de methode primair materiaalgebruik.

Referentiesituatie

Hierbij wordt uitgegaan van een referentiesituatie die de autonome ontwikkelingen volgt, namelijk het hergebruik van 50 % van de vrijkomende materialen. Dit sluit aan bij de ambitie van het Rijksbrede programma Nederland Circulair 2050 en het Interbestuurlijk Programma van de Unie van Waterschappen, dat ernaar streeft om in 2030 50 % circulair te werken. De referentiesituatie is dan ook rond de 50 % circulair werken (maximaal 50 % primair en niet-hernieuwbaar). Voor de referentiesituatie is een afwijking van 5 % lager acceptabel. Om deze reden is de bandbreedte voor neutraal bepaald op 45 - 50 %. Hoe hoger het aandeel hergebruik van vrijkomend materiaal, hoe positiever de effecten van het ontwerp.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het hele dijktraject.

Operationalisering beoordelingskader verkenning

Tabel III.8 bevat de maatlat voor de beoordeling van het criterium hergebruik. Deze komt op één punt niet overeen met de maatlat uit het Rapport MER deel 1 en dat betreft de maatlat voor de score neutraal. Deze was 45 - 55 % en is aangepast naar 45 - 50 % omdat een percentage hergebruik van 50 % aansluit bij de ambities van Nederland Circulair en dus positief scoort.

Tabel III.8 Maatlat criterium hergebruik

Score	Maatlat
++	zeer positief, aandeel hergebruik materiaal is 90 - 100 % van het totaal vrijkomend materiaal
+	positief, aandeel hergebruik materiaal is 50 - 90 % van het totaal vrijkomend materiaal

Score	Maatlat
0	neutraal, aandeel hergebruik materiaal is 45 - 50 % van het totaal vrijkomend materiaal
-	negatief, aandeel hergebruik materiaal is 10 - 45 % van het totaal vrijkomend materiaal
--	zeer negatief, aandeel hergebruik materiaal is minder dan 10 % van het totaal vrijkomend materiaal

III.4 Referentiesituatie

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het uitgewerkte voorkeursalternatief tegen te beoordelen.

De referentiesituatie waarvan uit wordt gegaan, is de situatie van de huidige dijk waar geen werkzaamheden worden uitgevoerd. Bij het voorkomen van autonome ontwikkelingen, worden deze ontwikkelingen aanvullend meegenomen in de referentiesituatie. Dit is het geval bij het onderdeel materiaalgebruik. Onderstaand wordt per onderdeel uitgelegd wat de referentiesituatie inhoudt voor dat specifieke onderdeel.

Energiegebruik

Hierbij is zowel de opwek, als gebruik van energie, 0 kWh. Het energiegebruik van de referentiesituatie van de huidige dijk wordt gezien als verwaarloosbaar en er is daarom uitgegaan van een energiegebruik van 0 kWh. Het energiegebruik van de huidige dijk is beperkt, uitgaande van de dagelijkse beheer- en onderhoudswerkzaamheden aan de dijk: onderhouden van de grasbekleding, inspecteren van de dijk en bekledingen, herstelwerkzaamheden aan de asfaltbekledingen.

MKI-waarde

De 'referentiesituatie' is hier gedefinieerd als de huidige dijk zonder werkzaamheden. Hierbij wordt het materiaal dat gebruikt wordt vergeleken ten opzichte van geen dijkverbetering. Wanneer er geen werkzaamheden worden uitgevoerd, zijn er geen effecten die deze werkzaamheden kunnen hebben op het milieu. De MKI-waarde van de referentiesituatie is daarmee benaderd op 0 EUR.

Primair materiaalgebruik

Bij dit onderdeel wordt uitgegaan van een referentiesituatie die de autonome ontwikkelingen volgt, namelijk het gebruik van 50 % aan primaire materialen en 50 % hergebruikt materiaal. Dit sluit aan bij de ambitie van het Rijksbrede programma Nederland Circulair 2050, dat streeft naar een vermindering van 50 % primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel) in 2030. Voor de referentiesituatie is een afwijking van 5 % hoger acceptabel. Om deze reden is de bandbreedte voor neutraal bepaald op 50 - 55 %. Hoe hoger het aandeel primair materiaal, hoe negatiever de effecten van het ontwerp.

Hergebruik van vrijkomende materialen

Hierbij wordt uitgegaan van een referentiesituatie die de autonome ontwikkelingen volgt, namelijk het hergebruik van 50 % van de vrijkomende materialen. Dit sluit aan bij de ambitie van het Rijksbrede programma Nederland Circulair 2050 en het Interbestuurlijk Programma van de Unie van Waterschappen, dat ernaar streeft om in 2030 50 % circulair te werken. De referentiesituatie is dan ook rond de 50 % circulair werken (maximaal 50 % primair en niet-hernieuwbaar). Voor de referentiesituatie is een afwijking van 5 % lager acceptabel. Om deze reden is de bandbreedte voor neutraal bepaald op 45 - 50 %. Hoe hoger het aandeel hergebruik van vrijkomend materiaal, hoe positiever de effecten van het ontwerp.

III.5 Referenties

- Witteveen+Bos, 2019. Dijkverbetering Koehool - Lauwersmeer - Onderzoek duurzame energie ten behoeve van specifieke bouwstenen.
- Witteveen+Bos, 2021. Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Milieueffectrapportage deel 1 - Verkenning
- Witteveen+Bos, 2025a. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - Uitvoeringsplan.
- Witteveen+Bos, 2025b. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat - MKI-raming ontwerp.

IV

BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - NATUUR

IV.1 Inleiding natuur

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor het thema natuur. Het thema omvat Natura 2000, soortenbescherming inclusief Rode Lijstsoorten, Natuurnetwerk Nederland (NNN), Natuur buiten NNN, weidevogelkansgebied, ganzenfoerageergebied, houtopstanden en Kaderrichtlijn Water (KRW) en gaat in op ecologische meerwaarde. Het thema heeft raakvlakken met de thema's gebruiksfuncties en landschap en erfgoed.

MER-hoofdstukken 5 en 6 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 7 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- wettelijk- en beleidskader;
- kaders MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

IV.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel IV.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel IV.1 Wettelijk- en beleidskader natuur

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Werelderfgoedverdrag, 1972, ratificatie 1992	In 1972 heeft UNESCO het Werelderfgoedverdrag opgesteld. UNESCO is de VN-organisatie voor Onderwijs, Wetenschap en Cultuur. Met de ratificatie van het Werelderfgoedverdrag in 1992 draagt het Koninkrijk der Nederlanden namens de wereldgemeenschap de verantwoordelijkheid de uitzonderlijke universele waarde van de Nederlandse werelderfgoederen in stand te houden. De Waddenzee is sinds 2009 aangewezen als natuurlijk werelderfgoed.
Omgevingswet, 2016, 2023, inwerking 2024	De Omgevingswet biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden, beschermde soorten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn hiermee in de internationale regelgeving verankerd. De Omgevingswet heeft als doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden, Soorten en Houtopstanden.
Omgevingsbesluit, 2018, Rijk, gewijzigd 2024	Het Omgevingsbesluit is een algemene maatregel van bestuur vanuit de Omgevingswet. In het Omgevingsbesluit staan regels over het bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen, over procedures, handhaving en uitvoering, en over het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 2018, 2024, Rijk	Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is een van de besluiten waar de Omgevingswet in doorwerkt. In het Bkl is het toetsingskader voor een Natura 2000-activiteit opgenomen. Op grond van artikel 8.74b lid 1 Bkl wordt de omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit alleen verleend als uit de passende beoordeling (als bedoeld in artikel 16.53c lid 1 Ow) de zekerheid is verkregen dat een plan of project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten. Bij deze conclusie mag gebruikgemaakt worden van mitigerende maatregelen.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), 2018, 2024, Rijk	Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is een van de vier besluiten waar de Omgevingswet in doorwerkt. In het Bal staan diverse nadere regels die te maken hebben met vergunningplicht voor natuur, onder andere: - specifieke zorgplicht; - beschermingsregimes flora- en fauna-activiteit; - regels voor werelderfgoed.

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
	In het Bal zijn voorwaarden opgenomen over activiteiten die kunnen leiden tot het beschadigen of vernielen van werelderfgoed in Nederland. In principe geldt een zorgplicht die tot doel heeft beschadiging of vernieling van het werelderfgoed te voorkomen. De initiatiefnemer van een activiteit is verplicht om alle maatregelen te nemen die daarvoor nodig zijn. Dit is nodig voor zover dit de uitzonderlijke universele waarde van het werelderfgoed raakt. Het bevoegd gezag is de gemeente of voor territoriale zee is dat de minister van infrastructuur en waterstaat.
Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)	De Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) heeft als doel om toekomstbestendige grote wateren te creëren waar hoogwaardige natuur goed samengaat met een krachtige economie. Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en RVO realiseren de projecten in opdracht van de ministeries van IenW en LNV.
Kaderrichtlijn Water (KRW), EU, 2000	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn met als doel het oppervlaktewater en grondwater in de EU te beschermen en het duurzame gebruik van water te bevorderen. De KRW gaat zowel over de ecologische (biologische en fysisch-chemische parameters) als chemische waterkwaliteit (toxische stoffen). Een project mag geen significante achteruitgang van ecologische en chemische waterkwaliteit veroorzaken en geen negatief effect hebben op de omvang van een geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel. De meest recente normen voor ecologische en chemische parameters volgen uit het Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren (BPRW) 2016-2021, Stroomgebiedsbeheerplan 2016-2021 en de achterliggende factsheets (2024). Het BPRW beschrijft de opgave voor het beheer van de rijkswateren zoals deze voortkomt uit diverse Europese richtlijnen, maar ook door klimaatverandering. Het BPRW bevat het toetsingskader voor de waterkwaliteit.
Waterbeheerplan 2022-2027, rijk, 2022	In het Waterbeheerplan 2022 – 2027 van Wetterskip Fryslân staan de maatregelen die Wetterskip Fryslân voor de planperiode 2022 - 2027 van plan is uit te voeren om de waterhuishouding in het beheergebied van Wetterskip Fryslân op orde te houden en te verbeteren.
Gebiedsagenda Wadden 2050, overheden, natuurorganisaties, visserijorganisaties en de samenwerkende havens, 2020	In deze Agenda voor het Waddengebied 2050 hebben overheden, natuurorganisaties, visserijorganisaties en de samenwerkende havens een gezamenlijke koers voor het Waddengebied geformuleerd en een agenda om die koers in te zetten. De gebiedsagenda bundelt bestaande ambities, doelen en strategieën van Rijk en regio, scherpst deze aan waar dat kan en benoemt de belangrijkste opgaven en bijbehorende dilemma's die door nieuwe ontwikkelingen op het Waddengebied afkomen.
Besluit Natura 2000-gebied Waddenzee, rijk, 2009	Een aanwijzingsbesluit wordt gebruikt om een Natura 2000-gebied vast te stellen. In zo'n besluit staat: (1) wat beschermd wordt (welke planten en dieren en hun leefgebieden), (2) welke doelen gerealiseerd moeten worden (behoud, herstel, uitbreiding) en (3) de exacte begrenzing van het te beschermen gebied.
Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee, rijk, 2014	Het wijzigingsbesluit behelst een aanpassing van de toelichting bij de instandhoudingsdoelstelling voor habitatsoort grijze zeehond (H1364) in Natura 2000-gebied Waddenzee.
Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee (Eems-Dollard), rijk, 2017	Het wijzigingsbesluit behelst een toevoeging van het te beschermen habitatype H1130, een vervanging van overzichtskaarten en het verwijderen van de doelstellingen van beschermde natuurmonumenten die zijn opgegaan in het Natura 2000-gebied en op grond van het tweede lid van artikel 9.1 van de Wet natuurbescherming zijn vervallen.
Ontwerp-wijzigingsbesluit aanwezig waarden Natura 2000-gebied Waddenzee, rijk, 2018	Het ontwerp-wijzigingsbesluit omhelst een toevoeging in de te beschermen habitattypen (H2170) en habitatsoorten (H1340, H1351 en H1903). Een (ontwerp-)wijzigingsbesluit beschrijft alleen de veranderingen ten opzichte van het oorspronkelijke besluit. Het geldende aanwijzingsbesluit bestaat dus uit het aanwijzingsbesluit inclusief alle eventuele wijzigingsbesluiten.
Besluit Natura 2000-gebied Lauwersmeer (Rijk, 2010), Duinen Ameland (Rijk, 2008), en Duinen Schiermonnikoog (Rijk, 2008) inclusief Wijzigingsbesluit Aanwezige waarden Duinen Ameland (Rijk, 2022) en Wijzigingsbesluit afwezige waarden	Een aanwijzingsbesluit wordt gebruikt om een Natura 2000-gebied vast te stellen. In zo'n besluit staat: (1) wat beschermd wordt (welke planten en dieren en hun leefgebieden), (2) welke doelen gerealiseerd moeten worden (behoud, herstel, uitbreiding) en (3) de exacte begrenzing van het te beschermen gebied.

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Duinen Schiermonnikoog (Rijk, 2015)	
Beleidsnota ecologie en vis, Wetterskip Fryslân, 2022	Wetterskip Fryslân heeft beleidsregels en uitgangspunten geformuleerd voor de inrichting van wateren, voor het beheer en onderhoud en voor de toetsing van ingrepen en activiteiten in watersystemen. Deze zijn gebundeld in de beleidsnota Ecologie en vis.
Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022, rijk, 2016	In het Natura 2000-beheerplan is aangegeven welke maatregelen worden genomen om de doelstellingen die voor het gebied zijn geformuleerd te halen en hoe de afstemming met bestaand gebruik en toekomstige ontwikkelingen plaatsvindt.
Natura 2000-beheerplan Lauwersmeer, rijk, 2016	In het Natura 2000-beheerplan is aangegeven welke maatregelen worden genomen om de doelstellingen die voor het gebied zijn geformuleerd te halen en hoe de afstemming met bestaand gebruik en toekomstige ontwikkelingen plaatsvindt.
Omgevingsverordening Fryslân 2022 (in werking vanaf 09-10-2024)	De Omgevingsverordening Fryslân 2022 is opgesteld om ervoor te zorgen dat de provinciale ruimtelijke belangen doorwerken in de gemeentelijke bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen. In de verordening staan regels over de thema's bundeling, ruimtelijke kwaliteit, wonen, werken, recreatie en toerisme, landbouw, natuur, kustverdediging en duurzame energie. In de verordening wordt de begrenzing van het NNN (provincie Fryslân hanteert de term Ecologische hoofdstructuur nog) bepaald en onder welke voorwaarden er ingrepen in het NNN plaats en weidevogelkansgebieden mogen vinden en wat de voorwaarden in het geval van compensatie zijn. Ook de begrenzing van 'Natuur buiten NNN', ganzenfoerageergebieden, weidevogelkansgebieden en weidevogelparels zijn in de omgevingsverordening opgenomen.
Natuurbeheerplan Fryslân 2024, provincie Fryslân, 2023	In het Natuurbeheerplan geeft de provincie aan voor welke gebieden in Fryslân subsidie kan worden aangevraagd. In het plan staan ook de voorwaarden die aan de subsidie vastzitten. De subsidie is voor het beheer van natuur, agrarische natuur en landschapselementen. Voor de aangewezen gebieden is aangegeven wat de natuurambitie is en welk beheertype daarbij hoort. In het Natuurbeheerplan wordt ook verder ingegaan op de wezenlijke kenmerken en waarden voor aangewezen NNN-deelgebieden.
Omgevingsplannen in relatie tot natuurwaarden	Door het overgangsrecht krijgt elke gemeente van rechtswege een omgevingsplan. Het tijdelijke deel van het omgevingsplan (dat uiterlijk geldig is tot 1 januari 2032) bestaat uit: - bruidsschatregels (bij overdracht van rijks- naar decentrale regels); - ruimtelijke regels; - regels uit enkele gemeentelijke verordeningen. De ruimtelijke regels bestaan uit de bestemmingsplannen zoals die 31 december 2023 golden. De bestemmingsplannen stellen kaders voor natuur.
Beheersverordening Waddenzee en Noordzee, o.a. voormalige gemeenten Dongeradeel en Ferwerderadiel, 2016	De Beheersverordening Waddenzee en Noordzee heeft betrekking op de delen van de Waddenzee en Noordzee binnen de gemeentegrenzen. De verordening regelt onder andere: lokale gebruiken en het kleinschalig historisch medegebruik van gronden, herstel van kwelders en het onderhouden van bestaande kwelders.
Natuurpact, rijk en provincies, 2013	In september 2013 hebben Rijk en provincies een Natuurpact afgesloten. De provincies zijn volledig verantwoordelijk geworden voor het weidevogelbeheer, zowel binnen als buiten het Natuurnetwerk Nederland. De rol van provincies als gebiedsregisseur van het landelijk gebied is hiermee versterkt. Het Rijk blijft middelen beschikbaar stellen voor agrarisch natuurbeheer; dit zijn gedecentraliseerde rijksmiddelen die via het provinciefonds aan de provincie worden uitgekeerd. Ook is rijksgeld beschikbaar gekomen voor beheer van natuurgebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland, waaronder veel weidevogelreservaten vallen.
Rode Lijst, rijk	De Rode Lijst is een overzicht van soorten die uit Nederland zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen. Dit wordt bepaald op basis van zeldzaamheid en/of negatieve trend. De Rode Lijst wordt periodiek vastgesteld door de Minister van Economische Zaken. De Minister bevordert beleidsmatig onderzoek en werkzaamheden nodig voor bescherming en beheer. Rode Lijsten hebben geen wettelijke juridische status.

IV.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, maar het kan ook leiden tot permanente effecten. Bij aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone treedt bijvoorbeeld bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase, ontwerp en de gebruiksfase

In tabel IV.2 zijn de ingreep-effectrelaties voor het thema natuur weergegeven voor de aanlegfase en ontwerp/de gebruiksfase. Onder de tabel zijn de relevante effecttypen toegelicht.

Tabel IV.2 Weergave van de relevante effecttypen, of ze relevant zijn voor de aanlegfase en/of gebruiksfase en op welke criteria ze van invloed kunnen zijn

Relevante effecttypen	Aanleg-fase	Gebruiks-fase	Natura 2000	Natuur-netwerk Nederland	Natuur buiten NNN	houtop-standen	Bescher-mde soorten en Rode Lijstsoort-en	Weide-vogel-gebied en ganzen-foerageer-gebied	KRW
ruimtebeslag / vernietiging leefgebied	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verzuring en vermesting door stikstofdeposi tie	x		x						
verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring / doden van soorten	x	x	x (typische soorten)	x			x		
versnippering (beoordeeld	x	x	x	x			x	x	

Relevante effecttypen	Aanleg-fase	Gebruiks-fase	Natura 2000	Natuur-netwerk Nederland	Natuur buiten NNN	houtop-standen	Bescher-mde soorten en Rode Lijstsoort -en	Weide-vogel-gebied en ganzen-foerageer-gebied	KRW
onder verstoring)									
verstoring door mechanische effecten en verandering dynamiek substraat	x		x	x					
vertoebeling	x		x	x					x
kansen voor natuurontwikkeling		x					x		x

Effecttypen aanlegfase en gebruiksfase

Ruimtebeslag en versnippering

Tijdelijk of permanent ruimtebeslag op beschermde natuurwaarden kan het gevolg zijn van verschillende soorten werkzaamheden. Tijdelijk ruimtebeslag ontstaat bij het vervangen van de grasbekleding op de dijk, langs de buitenteen van de dijk doordat breuksteen hier in een strook van maximaal 10 meter in het Natura 2000-gebied/KRW-waterlichaam Waddenzee Vastelandskust tijdelijk in depot wordt geplaatst, en door het aanpassen van het binnendijkse dijktafstand en slootoever in het deeltraject Polder. Langs de overige binnendijkse dijksloten is sprake van zowel tijdelijk als permanent ruimtebeslag. Het (tijdelijk) verwijderen van de begroeiing langs de sloten leidt tot (tijdelijk) verlies van functioneel leefgebied van kleine marterachtigen en ecologisch relevant areaal. Het verplaatsen van de dijksloot in binnenwaartse richting zorgt op twee locaties voor permanent ruimtebeslag op leefgebied van kleine marterachtigen, Natuur buiten NNN, en houtopstanden. Daarnaast is sprake van permanent ruimtebeslag door versterking van de voorlanddam, buitendijks bij 't Skoar (km 47,40), op Natura 2000-gebied, NNN-areaal, en Waddenzee Vastelandskust.

Ruimtebeslag kan ook leiden tot versnippering, waarbij barrières ontstaan die verspreiding of migratie naar andere leefgebieden of populaties belemmeren. Hiervan is in het project geen sprake.

Vermesting/verzuring door stikstofdepositie

Het gemotoriseerde materieel dat wordt ingezet tijdens de aanlegfase veroorzaakt een toename van stikstofemissie. Een toename in stikstofemissie kan leiden tot een toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten. Dit kan verzuring en vermisting tot gevolg hebben. In de omgeving van het plangebied zijn stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden aanwezig. Verzuring en vermisting zijn daarom relevante effecttypen in de aanlegfase.

Verstoring door geluid, licht en trilling

Onder verstoring door geluid, licht en trilling wordt de verstoring door deze aspecten bedoeld, die door menselijk handelen wordt veroorzaakt. Het gaat om onnatuurlijke geluidsbronnen en kunstmatige lichtbronnen die veroorzaakt worden door menselijk handelen zoals graven, rijden, heien, storten, etc. Verstoring door geluid is niet uit te sluiten doordat met groot materieel op de dijk wordt gewerkt. Verstoring door licht zal niet constant optreden, maar treedt mogelijk op wanneer in de schemer en/of het donker wordt gewerkt. Verstoring door trilling kan optreden wanneer damwanden ingetrild worden. Uitgangspunt voor de dijkverbetering is echter dat damwanden worden geduwd. In dat geval is van verstoring door trilling geen sprake.

Optische verstoring betreft andere verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen of voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem. Dit kan bijvoorbeeld menselijke activiteit op de dijk zijn, of de aanwezigheid van een obstakel waardoor de weidsheid en de zichtlijnen van een gebied onderbroken wordt. Optische verstoring is een relevant effecttype in de aanlegfase en gebruiksfase.

Verstoring door mechanische effecten en verandering dynamiek substraat

Onder verstoring door mechanische effecten vallen onder andere verstoring door betreding, golfslag en luchtwervelingen die optreden door menselijke activiteiten (Alterra, 2024). Hierdoor kan sprake zijn van verandering van de bodemdichtheid of bodemsamenstelling. Voor de dijkverbetering ontstaat verstoring door mechanische effecten mogelijk door betreding, het ontgraven van grond en terugbrengen van grond, en het tijdelijk in depot leggen van breuksteen in een strook van 10 m breed in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Door betreding, ontgraving en terugbrengen van grond, en in depot leggen van breuksteen kan verandering optreden in de dichtheid van de bovenste grondlaag, waarmee eveneens sprake kan zijn van verandering van dynamiek van het substraat.

Vertroebeling

Onder vertroebeling wordt verstaan een toename van het aantal zwevende deeltjes in de waterkolom. Dit kan leiden tot een afname van het doorzicht. Het zand/slib dat op de huidige teenbestorting aan de buitendijkse zijde ligt, wordt ontgraven en buitenwaarts ervan neergelegd in een strook van 10 m breed in het Natura 2000 gebied. Bij hoogwater kan het zijn dat dit slib zorgt voor vertroebeling. Dit effect treedt over het hele traject op de locaties langs de dijk waar geen voorland aanwezig is. De Waddenzee is in dit gebied echter al erg troebel en het in beweging zijn van zand en slib past binnen de natuurlijke dynamiek van de Waddenzee. Er is dus geen sprake van een toename van vertroebeling door de werkzaamheden voor de dijkverbetering.

Natuurverbetering

Het creëren van een kruidenrijke(re) dijk op de steunberm draagt positief bij aan de biodiversiteit (planten en insecten). Een kruidenrijke dijk heeft toegevoegde waarde ten opzichte van een reguliere grasdijk, doordat het bijdraagt aan de voedselbeschikbaarheid en het leefgebied voor insecten, vogels en kleine zoogdieren. Daarbij geldt dat hoe groter het aantal soorten is, hoe groter de bijdrage is aan de biodiversiteit.

Beoordelingskader

Tabel IV.3 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1. Aanvullend worden de effecten van de aanlegfase beschouwd.

Tabel IV.3 Beoordelingskader natuur

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)		
		Aanlegfase	Gebruiksfase
Natuur	Natura 2000 - habitattypen	x	x
	Natura 2000 -Habitatrichtlijnsoorten	x	x
	Natura 2000 - Vogelrichtlijnsoorten	x	x
	beschermde soorten en Rode Lijstsoorten	x	x
	Natuurnetwerk Nederland	x	x
	Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland	x	x
	houtopstanden en bomen (vernietiging)	x	x
	weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied	x	x

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)		
		Aanlegfase	Gebruiksfase
	Kaderrichtlijn Water	x	x
	kansen voor natuurontwikkeling		x

In de volgende paragrafen wordt de methode per criterium toegelicht. Per criterium wordt ook het beoordelingskader weergegeven dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1. De effecten tijdens de aanlegfase zijn in de verkenning grotendeels niet beschreven, maar zijn nu wel van belang.

Methode Natura 2000-gebieden

Effecten op Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. De instandhoudingsdoelen betreffen habitattypen (inclusief typische soorten), habitatsoorten en vogelsoorten (broedvogels en niet-broedvogels). Ruimtebeslag op habitattypen wordt kwantitatief bepaald en vervolgens kwalitatief beoordeeld. De mate waarin verstoring van leefgebied van habitat- of vogelsoorten optreedt, wordt kwalitatief bepaald en voor de vogelsoorten kwantitatief onderbouwd op basis van vogeltelgegevens. Effecten van stikstofdepositie worden kwantitatief en kwalitatief bepaald.

Ruimtebeslag habitattypen

In de effectbeoordeling is de grens van het Natura 2000-gebied Waddenzee gehanteerd conform de tekstuele toelichting uit de Nota van toelichting bij het aanwijzingsbesluit van het Natura 2000-gebied Waddenzee (Directie Regionale Zaken, 2008). Dit betekent dat de waterkerende dijk buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee is gebracht, omdat deze geen onderdeel uitmaakt van het Natura 2000-gebied. In de effectbepaling is de ruimtelijke overlap tussen de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee bepaald. Daar waar sprake is van overlap, is sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Dit ruimtebeslag is beoordeeld, om na te gaan of sprake is van oppervlakteverlies of vermindering van de kwaliteit, en daarmee of sprake kan zijn van significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen.

Vermesting en verzuring habitattypen

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden en stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden stikstofdepositie optreedt, zijn AERIUS-berekeningen uitgevoerd voor de vijf uitvoeringsjaren van het project. De stikstofberekeningen zijn uitgevoerd met de meest recente AERIUS versie, AERIUS Calculator 2024.2.1. De rekenmethode is in beheer van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Het verspreidingsmodel AERIUS Calculator berekent de depositie op relevante rekenpunten (hexagonen). Voor alle habitattypen en leefgebieden waarvoor AERIUS Calculator een depositiebijdrage rapporteert, is een ecologische beoordeling uitgevoerd.

De totale uitvoeringsduur van de dijkverbetering is vijf of zeven jaar. Werkzaamheden worden bij uitvoering in zeven jaar meer gespreid uitgevoerd dan bij uitvoering in vijf jaar, maar de totale inzet van materieel is in beide scenario's gelijk. Vanuit het slechtst denkbare scenario is voor de stikstofberekeningen daarom uitgegaan van een uitvoeringsduur van vijf jaar, berekend in vijf rekenjaren. Bij uitvoering in zeven jaar zijn de conclusies van voorliggende passende beoordeling onverminderd van toepassing.

Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten

Voor de soorten met een instandhoudingsdoelstelling is ten eerste bepaald of de soorten op basis van leefwijze en/of leefgebiedseisen potentieel leefgebied hebben binnen (de verstoringcontour van) het plangebied. Hierbij is gebruikgemaakt van informatie uit het beheerplan Waddenzee (Rijkswaterstaat and

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016), profielfdocumenten, de kartering van habitattypen (T1-kartering Waddenzee, 2021), en data uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, 2024) (periode 2013 - 2024). Voor de vogelsoorten is vervolgens gebruikgemaakt van vogeltelgegevens die volgens gestandaardiseerde protocollen van Sovon zijn verzameld. Het gaat om telgegevens van broedvogels (2019 tot en met 2023) en telgegevens van watervogels (2016/2017 tot en met 2020/2021). Voor de niet-broedvogelsoorten is ten slotte bij de beoordeling, ter ondersteuning van ecologische kennis, gebruikgemaakt van een voor dit dijkverbeteringsproject ontwikkeld model, de Witteveen+Bos BirdPlotter (Witteveen+Bos, 2025a). De BirdPlotter helpt bij het verwerken van grote hoeveelheden data en maakt inzichtelijk waar vogels voorkomen, in welke mate deze gevoelig zijn voor verstoring en welke uitwijkmogelijkheden er zijn. Met het model is kwantitatief in beeld gebracht hoeveel vogels verstoord worden. Een uitgebreidere toelichting van de BirdPlotter is onderdeel van de passende beoordeling.

Studiegebied

Op basis van de ingreep-effectrelaties is vastgesteld dat alle beschreven effecten (ruimtebeslag, versnippering, verbetering habitattypen, verstoring door mechanische effecten, verstoring en stikstofdepositie) relevant zijn voor de effectbeoordeling. Voor de effecttypen ruimtebeslag, versnippering, verstoring door mechanische effecten en natuurverbetering is het studiegebied gelijk aan de buitenste ontwerpgrenzen, inclusief de grenzen van het werkgebied, depots en rijroutes. In het geval van verstoring is het studiegebied vergroot tot ongeveer 1,5 km buiten de ontwerpgrenzen. De reikwijdte van stikstof wordt bepaald door de toename van stikstofdepositie zoals deze volgt uit de berekening in AERIUS. De stikstofdepositie in AERIUS wordt berekend tot 25 km van de bron.

Operationalisering beoordelingskader

De beoordelingskaders voor de effecten op Natura 2000-gebieden zijn in tabel IV.4 en tabel IV.5 weergegeven.

Tabel IV.4 Maatlat voor beoordeling criterium Natura 2000-habitattypen

Score	Maatlat
++	sterke toename in kwaliteit/oppervlakte/verbondenheid habitattypen en/of leefgebied soorten; zeer positieve effecten op instandhoudingsdoelen
+	toename in kwaliteit/oppervlakte/verbondenheid habitattypen en/of leefgebied soorten; enig positief effect op instandhoudingsdoelen
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	afname in kwaliteit/oppervlakte/verbondenheid habitattypen en/of leefgebied soorten, maar (na mitigatie) geen significante gevolgen op instandhoudingsdoelen
--	afname in kwaliteit/oppervlakte/ verbondenheid habitattypen en/of leefgebied soorten, ook na mitigatie significante gevolgen op instandhoudingsdoelen / aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied kan niet uitgesloten worden

Tabel IV.5 Maatlat voor beoordeling criterium Natura 2000 Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijnsoorten

Score	Maatlat
++	zeer positief, aanzienlijke verbetering van de functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van de soort ten opzichte van de referentiesituatie voor één of meer HR-soorten en Vogelrichtlijnsoorten
+	positief, beperkte verbetering van de functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van de soort ten opzichte van de referentiesituatie voor één of meer HR-soorten en Vogelrichtlijnsoorten

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, (na mitigatie) tijdelijk negatief effect op de instandhouding van de soort ten opzichte van de referentiesituatie voor één of meer habitatoorten of vogelsoorten, maar significante gevolgen op instandhoudingsdoelen zijn uitgesloten
--	zeer negatief, ook na eventuele mitigatie aanzienlijke tijdelijke of permanente verslechtering van de functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van de soort ten opzichte van de referentiesituatie voor één of meer HR-soorten en Vogelrichtlijnsoorten, waardoor significante gevolgen niet uitgesloten zijn en aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet uitgesloten kan worden

Methode Natuurnetwerk Nederland

De beoordeling van de effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) vindt plaats op basis van de wezenlijke kenmerken en waarden. De wezenlijke kenmerken en waarden van een NNN-gebied dat tegelijkertijd een Natura 2000-gebied is, zijn gelijkgesteld aan de waarden van het Natura 2000-gebied en terug te vinden in de aanwijzingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden (art. 2.38, omgevingsverordening provincie Fryslân). Daarnaast zijn de beheertypenkaart en ambitie-kaart van het Natuurbeheerplan van belang. De geometrische begrenzing van het NNN is vastgelegd in Bijlage 2.4 van de omgevingsverordening (Provincie Fryslân, 2024).

Voor de beoordeling van effecten op het Natuurnetwerk Nederland, is grotendeels aangesloten bij de beoordeling van Natura 2000. Het effecttype ruimtebeslag is aanvullend beoordeeld. Ruimtebeslag is kwantitatief bepaald door de overlap tussen het ruimtebeslag en de beheertypenkaart te bepalen. Dit ruimtebeslag is vervolgens kwalitatief beoordeeld.

Studiegebied

Het studiegebied is voor het effecttype ruimtebeslag gelijk aan de buitenste ontwerpgrenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes. In het geval van verstoring is het studiegebied vergroot tot ongeveer 1,5 km buiten de ontwerpgrenzen.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op het NNN is in tabel IV.6 weergegeven.

Tabel IV.6 Maatlat voor beoordeling criterium Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve effecten op het areaal, de samenhang of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
+	positief, enige positieve effecten op het areaal, de samenhang of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, negatieve effecten op het areaal, de samenhang of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, maar geen sprake van aantasting
--	zeer negatief, aantasting van het areaal, de samenhang of de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN

Methode Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland

De beoordeling van de effecten op Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland (NNN) vindt plaats op basis van aantasting van aanwezige beheertypen. Voor Natuur buiten NNN zijn regels gesteld gericht op behoud, herstel, of ontwikkeling van natuurwaarden. Getoetst wordt of de dijkverbetering hierop van invloed is. De geometrische begrenzing van Natuur buiten NNN is vastgelegd in Bijlage 2.4 van de omgevingsverordening (Provincie Fryslân, 2024).

Voor de beoordeling van effecten op Natuur buiten NNN, is het effecttype ruimtebeslag beoordeeld. Ruimtebeslag is kwantitatief bepaald door de overlap tussen het ruimtebeslag en de beheertypenkaart te bepalen. Dit ruimtebeslag is vervolgens kwalitatief beoordeeld.

Studiegebied

Het studiegebied is voor het effecttype ruimtebeslag gelijk aan de buitenste ontwerpgrenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op Natuur buiten NNN is in tabel IV.7 weergegeven.

Tabel IV.7 Maatlat voor beoordeling criterium Natuur buiten Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve effecten op het behoud, herstel, of ontwikkeling van natuurwaarden
+	positief, enige positieve effecten op het behoud, herstel, of ontwikkeling van natuurwaarden
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, negatieve effecten op het behoud, herstel, of ontwikkeling van natuurwaarden
--	zeer negatief, aantasting van het behoud, herstel, of ontwikkeling van natuurwaarden

Methode houtopstanden en bomen (vernietiging)

De beoordeling van de effecten op houtopstanden vindt plaats op basis van de kap van houtopstanden, ofwel van een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend.

Studiegebied

Het studiegebied is voor het effecttype ruimtebeslag gelijk aan de buitenste ontwerpgrenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op houtopstanden is in tabel IV.8 weergegeven.

Tabel IV.8 Maatlat voor beoordeling criterium houtopstanden

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve effecten op houtopstanden door uitbreiding van areaal
+	positief, enige positieve effecten op houtopstanden door verbetering van kwaliteit (structuur en functie)

Score	Maatlat
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, negatieve effecten op houtopstanden door verslechtering van kwaliteit (structuur en functie)
--	zeer negatief, aantasting van houtopstanden door kap

Methode weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

De beoordeling van effecten op weidevogelkansgebied, weidevogelparels en ganzenfoerageergebied vindt plaats op basis van de waarden voor deze gebieden, zoals beschreven in de omgevingsverordening van de provincie Fryslân (Provincie Fryslân, 2024).

Studiegebied

Het studiegebied is voor de effecttypen ruimtebeslag en verstoring door mechanische effecten gelijk aan de buitenste ontwerp grenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes. In het geval van verstoring is het studiegebied vergroot tot ongeveer 1,5 km buiten de ontwerp grenzen.

Binnen het studiegebied zijn geen weidevogelkansgebieden, weidevogelparels of ganzenfoerageergebied aanwezig.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied is in tabel IV.9 weergegeven.

Tabel IV.9 Maatlat voor beoordeling criteria weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve effecten op de waarden van weidevogelkansgebied, weidevogelparels of ganzenfoerageergebied
+	positief, enige positieve effecten op de waarden van weidevogelkansgebied, weidevogelparels of ganzenfoerageergebied
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, negatieve effecten op de waarden van weidevogelkansgebied, weidevogelparels of ganzenfoerageergebied
--	zeer negatief, zeer negatieve effecten de waarden van weidevogelkansgebied, weidevogelparels of ganzenfoerageergebied

Methode Beschermde soorten

In 2023 en 2024 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd om inzichtelijk te maken of beschermde flora- en fauna in of rond het plangebied aanwezig is. Hiertoe is een ecologische quickscan uitgevoerd (Witteveen+Bos, 2025b) en is vervolgens soortgericht onderzoek uitgevoerd (ATKB, 2024).

Voor de quickscan zijn een bureaustudie en een verkennend veldbezoek uitgevoerd. De bureaustudie bestaat uit het raadplegen van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, 2018-2023). Aanvullend hierop zijn, als daar aanleiding voor was, verspreidingsatlassen, internetbronnen en de op internet vrij verkrijgbare verspreidingsgegevens geraadpleegd. Ter verificatie van- en als aanvulling op de bureaustudie is een

veldbezoek uitgevoerd op 12 mei 2023 door twee ecologen van Witteveen+Bos. Soortgerichte inventarisaties en tellingen van afzonderlijke dier- en plantensoorten waren geen onderdeel van het veldbezoek; wel zijn toevallige waarnemingen van soorten of verblijfplaatsen genoteerd. Daarnaast is een habitatscan uitgevoerd. De inventarisatie is niet vlakdekkend en slechts indicatief, maar voor de quickscan voldoende gedetailleerd. Op basis van de biotoopeisen van beschermde soorten, het veldbezoek en de resultaten van de bureaustudie is bepaald of beschermde soorten leefgebied kunnen vinden in en nabij het plangebied en of daar nader onderzoek naar nodig is.

Voor enkele beschermde soorten is in 2024 aanvullend veldonderzoek gedaan. Het betreft de soorten huismus, gierzwaluw, huiszwaluw, boerenzwaluw, roofvogels met jaarrond beschermde nesten, vleermuizen en waterspitsmuis. Het veldonderzoek is uitgevoerd door adviesbureau ATKB. Dit bureau is net als Witteveen+Bos aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus en is gekwalificeerd om dergelijk onderzoek uit te voeren. De onderzoeken zijn uitgevoerd volgens de gangbare onderzoeksprotocollen (soortenstandaarden en het vleermuizenprotocol) voor de betreffende soorten.

De resultaten van de quickscan en het aanvullend veldonderzoek vormen de basis voor de beoordeling van effecten op beschermde soorten. Passend bij het beschermingsregime zoals omschreven in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), is voor de (potentieel) aanwezige beschermde soorten bepaald en beoordeeld of de dijkverbetering kan leiden tot aantasting van functioneel leefgebied, het doden, en/of verstoren van individuen. Vervolgens zijn vier typen maatregelen voorschreven: zorgplichtmaatregelen in het kader van de zorgplicht, preventieve maatregelen die overtredingen van de verbodsbepalingen van de Omgevingswet voorkomen, mitigerende maatregelen om effecten die leiden tot overtredingen van verbodsbepalingen van de Omgevingswet te mitigeren, en compenserende maatregelen om overtredingen van verbodsbepalingen van de Omgevingswet (vernieling van verblijf- en/of nestplaatsen) te compenseren. Voor soorten waarvoor mitigerende en/of compenserende maatregelen nodig zijn, moet ook een vergunning flora- en fauna-activiteit aangevraagd worden.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan de buitenste ontwerp grenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes. In het geval van verstoring is het studiegebied vergroot tot ongeveer 1,5 km buiten de ontwerp grenzen.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op beschermde soorten is in tabel IV.10 weergegeven.

Tabel IV.10 Maatlat voor beoordeling criterium beschermde soorten

Score	Maatlat
++	zeer positief, aanzienlijke verbetering van de functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van beschermde soorten
+	positief, beperkte verbetering van de functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van beschermde soorten
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, verslechtering van de functionaliteit van het leefgebied van soorten door verstoring, waarvoor mitigerende maatregelen nodig zijn. Overtreding van verbodsbepalingen van de Omgevingswet.
--	zeer negatief, vernieling van verblijf- en/of nestplaatsen, waarvoor compenserende maatregelen nodig zijn. Overtreding van verbodsbepalingen van de Omgevingswet.

Methode Rode Lijstsoorten

De (potentiële) aanwezigheid van Rode Lijstsoorten in het studiegebied is bepaald aan de hand van waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna en de verspreidingsatlas (NDFF, 2024; “NDFF Verspreidingsatlas,” 2024). Daarnaast is gekeken naar de potentiële aanwezigheid van Rode Lijstsoorten op basis van in het studiegebied aanwezige biotopen. Vervolgens is bepaald en beoordeeld of de dijkverbetering kan leiden tot tijdelijke of permanente nadelige gevolgen voor Rode Lijstsoorten. Om nadelige gevolgen te voorkomen, zijn zorgplichtmaatregelen opgenomen. De maatregelen die voor beschermde soorten worden genomen, dragen daarnaast positief bij aan het voorkomen van nadelige gevolgen voor Rode Lijstsoorten.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan een contour van drie kilometer rondom de buitenste ontwerpgrenzen van het ontwerp, inclusief de werkruimte, depots en rijroutes.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op Rode Lijstsoorten is in tabel IV.11 weergegeven.

Tabel IV.11 Maatlat voor beoordeling criterium Rode Lijstsoorten

Score	Maatlat
++	sterk positief, permanente positieve gevolgen voor Rode Lijstsoorten
+	positief, tijdelijke positieve gevolgen voor Rode Lijstsoorten
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, tijdelijke nadelige gevolgen voor Rode Lijstsoorten
--	sterk negatief, permanente nadelige gevolgen voor Rode Lijstsoorten

Methode Kaderrichtlijn Water (ecologische waterkwaliteit)

Maatregelen in of buiten een KRW-waterlichaam moeten getoetst worden op negatieve effecten op de waterkwaliteit. Dit wordt gedaan aan de hand van het doorlopen van het Toetsingskader Waterkwaliteit (Rijkswaterstaat, 2024). Door het toetsingskader waterkwaliteit te doorlopen wordt voorkomen dat er belemmeringen optreden om een goede toestand te bereiken of dat er achteruitgang van de waterkwaliteit optreedt.

De dijkverbetering mag niet leiden tot significante achteruitgang van de waterkwaliteit van het hele waterlichaam en mag geen negatief effect hebben op de omvang van geplande of al uitgevoerde KRW-maatregelen of het behalen van de KRW-doelen. Bij significante achteruitgang van de waterkwaliteit moet vereffening plaatsvinden.

Studiegebied

Het studiegebied betreft de KRW-waterlichamen Waddenzee vastelandskust en de dijksloot en dijksputten aan de binnendijkse zijde van de dijk.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op Kaderrichtlijn Water is in tabel IV.12 weergegeven.

Tabel IV.12 Maatlat voor beoordeling criterium Kaderrichtlijn Water (KRW) (Ecologische waterkwaliteit)

Score	Maatlat
++	zeer positief, zeer positieve invloed op de kwaliteit en/of omvang van ecologisch relevant areaal
+	positief, positieve invloed op de kwaliteit en/of omvang van ecologisch relevant areaal
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, tijdelijke achteruitgang van ecologisch relevant areaal waarvoor vereffening niet nodig is omdat achteruitgang plaatsvindt binnen het maximaal toegestane beïnvloedingsgebied
--	zeer negatief, tijdelijke of permanente achteruitgang van ecologisch relevant areaal is niet uitgesloten en vereffening is nodig

Methode kansen voor natuurontwikkeling

Maatregelen voor natuurontwikkeling kunnen positieve effecten hebben op beschermde soorten en biodiversiteit in algemene zin. Bij dit criterium is de toegevoegde waarde voor het gebied in het kader van biodiversiteit en het creëren van leefgebied beoordeeld.

Studiegebied

Waddenzee, de dijk inclusief dijksloot, en het achterland.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de kansen voor natuurontwikkeling is in tabel IV.13 weergegeven.

Tabel IV.13 Maatlat voor beoordeling criterium kansen voor natuurontwikkeling

Score	Maatlat
++	zeer positieve bijdrage aan biodiversiteit, > 2 aspecten positief
+	positieve bijdrage aan biodiversiteit, 1-2 aspecten positief
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatieve bijdrage aan biodiversiteit, 1-2 aspecten negatief
--	zeer negatieve bijdrage aan biodiversiteit, > 2 aspecten negatief

IV.4 Referentiesituatie

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst (paragraaf 2.3.3 van dit MER). Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het uitgewerkte voorkeursalternatief tegen te beoordelen.

Natura 2000-gebieden

In de omgeving van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Lauwersmeer. De Waddenzee grenst direct aan het plangebied. Het Natura 2000-gebied Lauwersmeer ligt in het uiterste oosten van het plangebied binnen ongeveer 20 meter afstand van een transportroute. De dijk is geen onderdeel van Natura 2000-gebied.

De Waddenzee bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De Waddenzee is van internationaal belang voor vogels. Migrerende vogels worden aangetrokken door de droogvallende wadplaten met hun hoge dichtheid aan scheldieren, wormen, kreeftachtigen en ander voedsel en zijn van de Waddenzee afhankelijk voor een succesvolle doortrek naar de overwinteringsgebieden in West-Afrika en de Arctische broedgebieden tussen Noord-Canada en Siberië. Bij hoogwater maken de vogels gebruik van droogblijvende delen van de Waddenzee om te rusten (en te foerageren), op zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen. Broedende vogels maken gebruik van kwelders, stranden en duinen en vinden in de Waddenzee uniek leefgebied (Rijkswaterstaat and Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

Het Lauwersmeer is een zeer belangrijk broedgebied voor broedvogels van rietmoerassen en rietruigtes (roerdomp, bruine kiekendief, blauwborst en rietzanger). Ook is het van enig belang als broedgebied voor broedvogels van vochtige tot natte graslanden (porseleinhoen, kemphaan en paapje) en kustbroedvogels (kluut en noordse stern). Ook is het Lauwersmeer van zeer groot belang als broedgebied voor de grauwe kiekendief (open rietruigtes en ruige graslanden in combinatie met rustige akkerbouwgebieden).

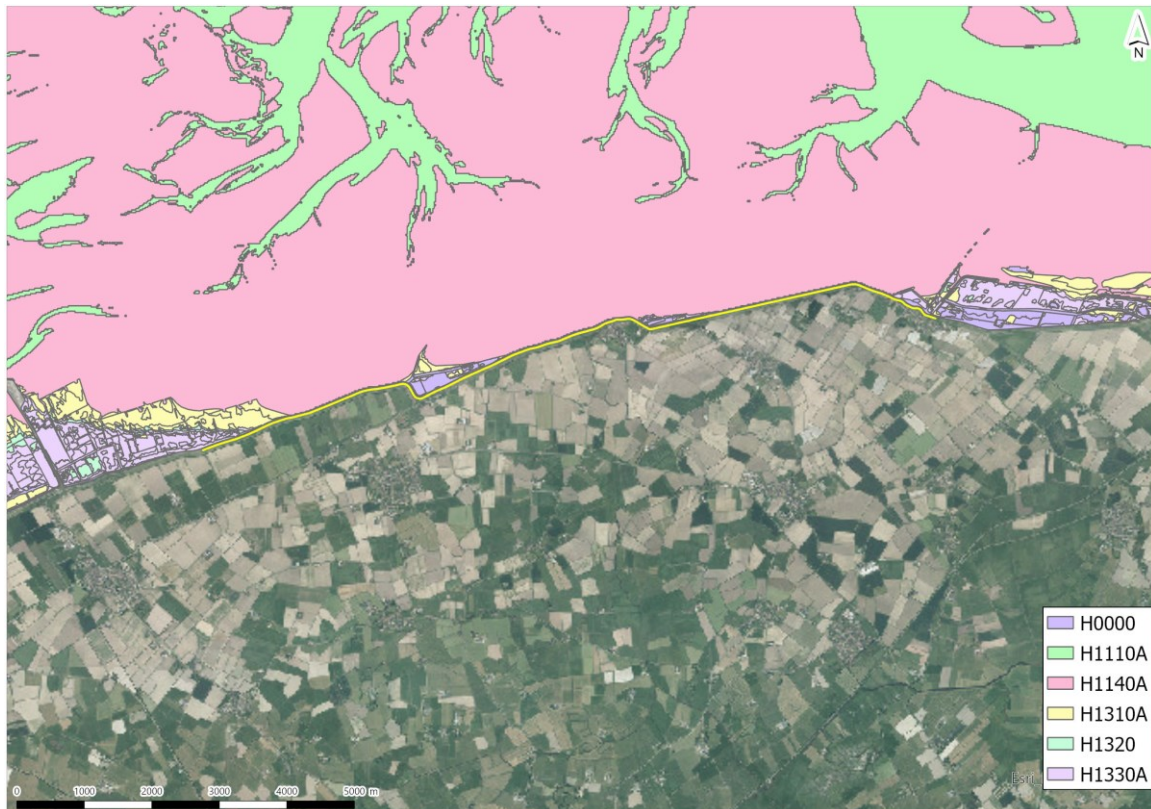
Habitattypen

Binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn meerdere habitattypen aanwezig welke binnen het effectbereik van de verschillende effecttypen liggen. Langs grote delen van de dijk komt het habitatype H1140 slik- en zandplaten (getijdengebied) voor. Op meerdere plaatsen grenst de dijk ook aan de habitattypen H1310A zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) en H1330A schorren en zilte graslanden (buitendijks). Minder voorkomend, maar nog steeds aanwezig in nabijheid van de dijk is het habitatype H1320 slijkgrasvelden (afbeelding IV.1). Bij de kwelder bij Wierum hebben in 2024 herstelwerkzaamheden plaatsgevonden aan de rijzendammen. Deze herstelwerkzaamheden, waarbij ruim 2 km aan nieuwe dammen is geplaatst, dragen bij aan het behoud van de habitattypen op de kwelder.

Habitatsoorten

Het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen voor de habitatsoorten groenknolorchis, nauwe korfslak, noordse woelmuis, zeeprrik, rivierprrik, fint, grijze zeehond, gewone zeehond en bruinvis. De soorten nauwe korfslak, groenknolorchis en noordse woelmuis vinden in en in de omgeving van het plangebied geen geschikt leefgebied en waarnemingen van deze soorten in de omgeving van het plangebied ontbreken. De bruinvis en de vissoorten zeeprrik, rivierprrik en fint kunnen wel in de omgeving van het plangebied voorkomen, maar komen alleen onder water voor. Binnen de verstoringscontour van het plangebied vinden de soorten geen relevant functioneel leefgebied. Ten slotte kunnen ook de grijze zeehond en gewone zeehond incidenteel voorkomen langs de dijk en kwelder om te foerageren. Vanwege de ondiepte van de wateren is de omgeving van het plangebied niet van speciale betekenis voor de soorten. De soorten foerageren vooral in diepere delen van de Waddenzee, welke ze bereiken vanaf de zandplaten. De dichtstbijzijnde rustplaatsen van zeehonden liggen op ongeveer 3 km afstand van de dijk, buiten de verstoringscontour van het project.

Afbeelding IV.1 Een overzicht van de habitattypen die aan het plangebied grenzen binnen Natura 2000-gebied Waddenzee



Broedvogels

De buitendijkse kwelders bij Holwert, 't Skoar, Wierum en de Peazemerlannen bestaan uit vrijwel permanent droogliggend voorland en zijn in meer of mindere mate (potentieel) geschikt voor Natura 2000-broedvogels. Uit broedvogelmonitoringsgegevens blijkt dat in de periode 2019 tot en met 2023 bij 't Skoar is gebroed door de Natura 2000-broedvogels bontbekplevier, visdief en kluut. Bij Wierum is gebroed door bontbekplevier, op de Peazemerlannen is gebroed door kluut, en ten oosten van Holwert is gebroed door bruine kiekendief (NDFF, 2024; Sovon, n.d.). De kwelder bij Wierum verkeert op dit moment in slechte staat en is vanwege de beperkte omvang en aanwezige verstoring door recreanten niet geschikt als broedgebied voor Natura 2000-broedvogels. In de afgelopen jaren zijn er wel enkele waarnemingen van broedende bontbekplevier, maar zonder broedsucces. Mogelijk dragen de herstelwerkzaamheden die bij de kwelder van Wierum hebben plaatsgevonden bij aan het verbeteren van het broedsucces van bontbekplevier.

Niet-broedvogels

De niet-broedvogels zijn onder te verdelen in functionele groepen, namelijk viseters, ganzen, grondeenden, zee-eenden, steltlopers en overige soorten. De aanwezigheid in de omgeving van het plangebied verschilt per groep. Viseters zijn jaarrond verspreid over het plangebied en in vrijwel gelijke aantallen aanwezig, met uitschieters van aalscholver in de maanden augustus en september. Ganzen en grondeenden zijn met name aanwezig in het najaar en in de wintermaanden (september tot en met april). Deze groep vogels komt vooral voor bij Holwert (zowel binnen- als buitendijks) en ook in de Bantpolder, aan de uiterste oostzijde van het plangebied. De Bantpolder behoort tot het Natura 2000-gebied Lauwersmeer. Zee-eenden komen nauwelijks in de omgeving van het plangebied voor, met uitzondering van grote zaagbek in de maanden januari en februari.

Binnen de subgroep steltlopers is veel variatie aanwezig. Het merendeel van de soorten in deze groep komt vooral in de zomer (april tot en met september) in hoge aantallen voor. Daarnaast zijn er enkele soorten die vooral (of ook) in de wintermaanden in aanzienlijke aantallen voorkomen. Het gaat hier vooral om overwinterende goudplevieren, Kieviten en wulpen. De steltlopers komen, op Kievit en goudplevier na, vrijwel uitsluitend buitendijks voor. Steltlopers maken bij hoogwater gebruik van de kwelders en hogere delen van

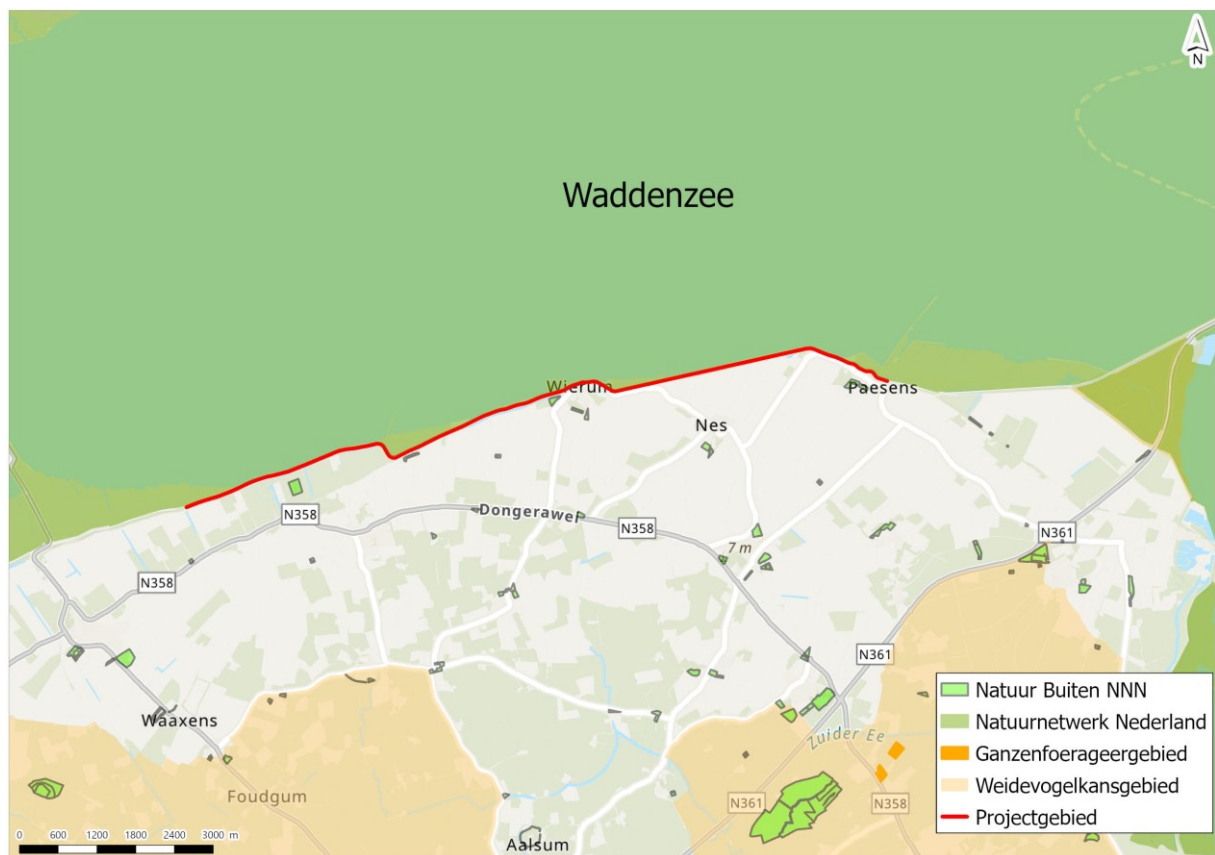
de wadplaten langs de dijk en foerageren bij laagwater op droogvallende wadplaten. Kerngebieden van de steltlopers in (de omgeving van) het plangebied zijn de kwelder bij Holwert en de Peazemerlannen.

Iets meer dan de helft van de niet-broedvogelsoorten in de Waddenzee en het Lauwersmeer komt onder de instandhoudingsdoelstelling voor (Sovon, 2024). Dit geldt met name voor viseters, zee-eenden, zwanen en steltlopers, en in mindere mate voor grondeenden en duikeenden. De ganzensoorten (op rotgans na) komen boven hun instandhoudingsdoelstelling voor.

Provinciaal beschermde natuurgebieden: Natuurnetwerk Nederland, weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

In afbeelding IV.2 zijn de provinciaal beschermde natuurgebieden nabij het plangebied weergegeven. Het NNN deelt in de omgeving van het plangebied dezelfde begrenzing als het Natura 2000-gebied Waddenzee. Binnendijs zijn er geen gebieden die behoren tot het NNN. Wel liggen hier verschillende gebieden die behoren tot Natuur Buiten NNN. Deze liggen vanaf een afstand van ongeveer 40 m van de dijk. De meest nabije Weidevogelkansgebieden liggen op ongeveer 3 km ten zuiden van het plangebied. Het meest nabije Ganzenfoerageergebied ligt binnen de contouren van het Weidevogelkansgebied, op ongeveer 5,6 km ten zuiden van het plangebied. Nabij het plangebied liggen geen gebieden die behoren tot Weidevogelparels.

Afbeelding IV.2 Provinciaal beschermde natuurgebieden in de omgeving van het plangebied



Beschermde soorten

Flora

Uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) blijkt dat in de periode 2018-2023 binnen drie kilometer van het plangebied geen beschermde plantsoorten zijn waargenomen (NDFF, 2024). Deze zijn hier op basis van verspreidingsgegevens ook niet te verwachten.

Grondgebonden zoogdieren

Op basis van de NDFF zijn in de periode 2018-2023 binnen drie kilometer van het plangebied waarnemingen bekend van verschillende zoogdiersoorten die beschermd zijn onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet, zoals egel, haas, ree en algemeen voorkomende muizensoorten (NDFF, 2024). Het plangebied biedt ook geschikt leefgebied aan enkele van deze vrijgestelde soorten.

Daarnaast zijn waarnemingen bekend van enkele niet-vrijgestelde 'Andere soorten' van de Omgevingswet en de Habitatrichtlijnsoort bruinvis en otter. Door waarnemingen direct op de dijk van steenmarter en de kleine marterachtigen bunzing, hermelijn en wezel is niet uitgesloten dat direct langs de dijk essentieel leefgebied van de soorten aanwezig is. Daarnaast kan steenmarter passerend/foeragerend in het plangebied voorkomen. Aan de andere waargenomen niet-vrijgestelde soorten, damhert, gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en otter biedt het plangebied geen geschikt leefgebied.

Ten slotte zijn tijdens het soortgericht onderzoek ten oosten van Peazens-Moddergat sporen van waterspitsmuis waargenomen (ATKB, 2024). Op basis hiervan en op basis van soortspecifieke eigenschappen van waterspitsmuis, wordt aangenomen dat de hele dijkteensloot en aanliggende watergangen ten oosten van Peazens-Moddergat onderdeel zijn van het territorium van waterspitsmuis.

Vleermuizen

Voor het vaststellen van de functies van (de omgeving van) het plangebied voor vleermuizen, is soortgericht onderzoek uitgevoerd. Tijdens het onderzoek zijn vijf zomerverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, twee zomerverblijfplaatsen van laatvlieger en één zomerverblijfplaats van ruige dwergvleermuis waargenomen. Daarnaast zijn 30 paarverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, één paarverblijfplaats van laatvlieger en 17 paarverblijfplaatsen van ruige dwergvleermuis waargenomen (ATKB, 2024).

Uit het onderzoek blijkt verder dat de dijk als vliegroute wordt gebruikt door verschillende soorten, namelijk door de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en watervleermuis. Op basis van het aantal overvliegende individuen en de afwezigheid van overige lijnvormige structuren in de omgeving van het plangebied is geconcludeerd dat de volledige dijk binnen het plangebied onderdeel is van een essentiële vliegroute voor ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en laatvlieger (ATKB, 2024).

Van ruige dwergvleermuis en meervleermuis is bekend dat zij in het najaar langs de dijk migreren (vanuit en naar de Baltische staten) (BIJ12, 2024; Haarsma et al., 2022). De dijk is in het voorjaar (eind maart t/m half juni) en het najaar (half augustus tot half oktober) essentieel onderdeel van het leefgebied van ruige dwergvleermuis en meervleermuis.

Ten slotte zijn van gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis essentiële foerageergebieden aangetroffen langs de dijk (ATKB, 2024).

Vogels

In de periode 2018-2023 zijn binnen drie kilometer van het plangebied verschillende vogelsoorten waargenomen zoals bontbekplevier, grote stern, grutto, steltkluut, visdief en watersnip (Krijgsveld et al., 2022). Het plangebied en omgeving biedt geschikte nestgelegenheid in de vorm van bosschages, huizen en buitendijkse kwelders. Voornamelijk de Peazemerlanden, de kwelder van Wierum, de kwelder bij 't Skoar en de kwelder bij Holwert zijn belangrijke broedgebieden. Hierdoor zijn broedgevallen van algemeen voorkomende broedvogels in de omgeving van het plangebied niet uit te sluiten.

Daarnaast is soortgericht onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van jaarrond beschermde nesten (ATKB, 2024). Tijdens dit onderzoek zijn nesten van huismus, gierzwaluw en huiszwaluw vastgesteld (tabel IV.13).

Tabel IV.13 vastgestelde nestplaatsen van gierzwaluw, huismus en huiszwaluw per deeltraject

deeltraject	nestplaatsen huismus	nestplaatsen gierzwaluw	nestplaatsen huiszwaluw
't Skoar	5	15	6
Wierum dorp km 49,20 - km 49,70	19 nesten (1 kwetterplek)	12	12
Peazens-Moddergat - km 53,20 - km 54,40	21 nesten	0	0

Daarnaast zijn drie nesten van buizerd vastgesteld. Deze bevinden zich in de omgeving van de deeltrajecten 'Polder', 't Skoar en 'Wierum- west'.

Van ransuil is één territorium aangetroffen in het deeltraject 'Peazens-Moddergat'. Van ransuil is geen nest aangetroffen. Het bijbehorende nest bevindt zich waarschijnlijk in de omgeving van Peazens-Moddergat.

Ten oosten van het tijdelijke ruimtebeslag en Peazens-Moddergat is een nest van torenvalk aangetroffen in een van de nestkasten die geplaatst zijn op de dijk.

Amfibieën

Op basis van de NDFF (NDFF, 2024) zijn in de periode 2018-2023 binnen drie kilometer rond het plangebied waarnemingen bekend van algemeen voorkomende amfibiesoorten bruine kikker, meerkikker en kleine watersalamander. Voor deze soorten geldt binnen de provincie Friesland een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ingrepen.

Rond het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van onder de Omgevingswet niet-vrijgestelde beschermde amfibieën. Deze zijn hier op basis van verspreidingsgegevens ook niet te verwachten ("NDFF Verspreidingsatlas," 2024; Ravon, 2023).

Reptielen

Op basis van de NDFF (NDFF, 2024) zijn in de periode 2018-2023 binnen drie kilometer van het plangebied geen waarneming bekend van onder de Omgevingswet beschermde reptielsoorten. Deze zijn hier op basis van verspreidingsgegevens ook niet te verwachten ('NDFF Verspreidingsatlas,' 2024; Ravon, 2023).

Reptielen komen in Nederland enkel voor op zeer specifieke biotopen. Zo komen deze soorten bijvoorbeeld voor in zandige terreinen en voldoende open, zonnige plekken (zandhagedis, adder), waterrijke gebieden op overgangen van zandgrond naar veen- en kleigronden (ringslang), heide (gladde slang, levendbarende hagedis) en houtwallen en spoorbermen (hazelworm). Bovendien liggen het plangebied en de directe omgeving volledig buiten het verspreidingsgebied van reptielsoorten in Nederland ("NDFF Verspreidingsatlas," 2024).

Vissen

Volgens de NDFF (NDFF, 2024) zijn over de periode 2018-2023 binnen drie kilometer van het plangebied geen waarnemingen bekend van onder de Omgevingswet beschermde vissoorten. Binnen het soortenbeschermingsregime 'Andere soorten' zijn alleen de vissoorten beekprik, elrits, gestippelde alver, beekdonderpad, kwabaal en grote modderkruiper beschermd. Dit zijn soorten van zuurstofrijke, schone en stromende wateren (beekprik, elrits, gestippelde alver, beekdonderpad, kwabaal) of verlandende wateren (grote modderkruiper). Binnen de Habitatrichtlijn zijn alleen de vissoorten houting en steur beschermd. Dit zijn beiden trekvisen van grote wateren (zee, rivieren). Deze soorten migreren doorgaans door dieper en open water (Ravon, 2023).

Ongewervelden

Op basis van de NDFF (NDFF, 2024) zijn in de periode 2018-2023 binnen drie kilometer van het plangebied twee waarnemingen bekend van spiegeldikkopje, die is beschermd onder het beschermingsregime 'Andere soorten' van de Omgevingswet. Het spiegeldikkopje komt voor op vochtige ruigten langs bospaden en

bosranden, open bossen en hoogvenen zoals graslanden, wegbermen, beekoevers, randen van hoogvenen en open plekken in bossen. Waardplanten zijn hennegras en pijpenstrootje maar soms ook boskortsteel of riet. In de omgeving van het plangebied zijn geen waarnemingen bekend van Habitatrictlijnsoorten.

Onder de Omgevingswet beschermde dagvlinders, libellen of andere ongewervelde komen vooral in leefgebieden voor waar hun biotoop nog grotendeels intact is. Dit betreffen veelal zeer specifieke soorten habitats waar de betreffende soort zijn levenscyclus volledig kan doorlopen. De leefgebieden van onder de Omgevingswet beschermde ongewervelden liggen dan ook vooral binnen en rondom natuurgebieden. Voorbeelden van biotopen waar onder de Omgevingswet beschermde ongewervelden lokaal kunnen voorkomen zijn droge en schrale kalkgraslanden, vochtige bossen in het oosten van het land en Zuid-Limburg, in blauwgraslanden, kruidenrijke heidevelden, vochtige duinvalleien en duingraslanden, kapvlakten in droog en oud eikenbos, wilgenbroekbos in beekdalen, voedselarme tot matig voedselrijke verlandende wateren met een dichte krabbenscheervegetatie (petgaten), hoogveentjes omgeven door bos en gebufferde vennen, langs zuurstofrijke bovenlopen van beken, en langs stromingsluwe oevers langs rivieren waar fijn sediment en organisch materiaal voorhanden is. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van dagvlinders is het voorkomen van waardplanten. Over het algemeen zijn waardplanten van de beschermde soorten dagvlinders zeldzaam in Nederland en worden niet gevonden in voedselrijk akker- en weiland.

Rode Lijstsoorten

Binnen drie kilometer van het plangebied zijn waarnemingen bekend van diverse soorten die op de Rode Lijst staan. Het gaat om waarnemingen van mossen, vaatplanten, korstmossen, schimmels, grondgebonden zoogdieren (beschreven bij beschermde soorten), vleermuizen (beschreven bij beschermde soorten), vissen, en ongewervelden (NDFF, 2024). Korstmossen van de Rode Lijst zijn voornamelijk aanwezig op de strekdam bij 't Skoar (Schoorsterhoofd) en voorlandbescherming bij 't Skoar en de Peazemerlannen. Hier heeft de dijkverbetering geen effect op. Vaatplanten van de Rode Lijst zijn zowel op de kwelders als op de dijk aanwezig.

Houtopstanden

Aan de binnenzijde van de dijk en in het achterland zijn verspreid houtopstanden aanwezig, in de vorm van bosschages en bomen.

Kaderrichtlijn Water

De binnendijkse dijkslot en dijkputten behoren tot 'overig water' van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze watergang en dijkputten zijn niet aangeduid als een KRW-waterlichaam, en doelstellingen voor dit water ontbreken daarom. Uit de Beleidsnota ecologie en vis van het Wetterskip Fryslân volgt dat ecologisch relevant en kwetsbaar gebied reikt tot een waterdiepte van 0,7 m. Water met een diepte van meer dan 0,7 m behoort niet tot ecologisch relevant areaal, omdat in water dieper dan 0,7 m in Friesland veel waterplanten vaak niet groeien of aanslaan omdat er onvoldoende licht tot op de bodem doordringt (Wetterskip Fryslân, 2022).

Het buitendijks gebied langs de dijk behoort tot het KRW-waterlichaam Waddenzee vastelandskust. Dit waterlichaam wordt gekarakteriseerd door kustwater dat vooral onder invloed van getijdewerking staat, met een beperkte rivierinvloed. De Waddenzee vastelandskust heeft een oppervlakte van ±28.000 ha (Informatiehuis Water, 2024). Er is sprake van slikgige zandgronden in geulen en op platen/slikken, de schorren/kwelders zijn eerder zavelig/kleiig. De ligging van geulen, slikken en platen verandert voortdurend door sedimentatie- en erosieprocessen.

Het waterlichaam Waddenzee vastelandskust heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie, de hydromorfologie van het waterlichaam zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties. De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- sluizen;
- stuwen, dammen en reservoirs.

IV.5 Referenties

- Alterra, 2024. Effectenindicator Natura 2000 [WWW Document]. URL <https://www.synbiosys.alterra.nl/bij12/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1> (accessed 11.10.21).
- ATKB, 2024. Ecologisch onderzoek Koehool-Lauwersmeer.
- BIJ12, 2024. Kennisdocument ruige dwergvleermuis, versie 2.0.
- Directie Regionale Zaken, 2008. Besluit Natura 2000-gebied Waddenzee.
- Haarsma, A.-J., Zomer, H., de Haan, T., 2022. Meervleermuis in Friesland. Uitvliegtellingen en populatietrend 2022. Rapport R22.267 JM laatvliegers b.v., Gorredijk.
- Informatiehuis Water, 2024. KRW-factsheet Waddenzee vastelandskust.
- Krijgsveld, K.L., Klaassen, B., Van der Winden, J., 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- NDFF, 2024. Nationale databank Flora en Fauna.
- NDFF Verspreidingsatlas [WWW Document], 2024. URL <https://www.verspreidingsatlas.nl/> (accessed 11.10.21).
- Provincie Fryslân, 2024. Omgevingsverordening Fryslân 2022.
- Ravon, 2023. Ravon soorten.
- Rijkswaterstaat, 2024. Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit.
- Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee, Periode 2016-2022. BIJ12.
- SEB, 2024. Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) SEB | Routekaart schoon en emissieloos bouwen [WWW Document]. URL <https://www.opwegnaarseb.nl/over-seb> (accessed 10.27.23).
- Sovon, 2024. Sovon Vogelonderzoek | Gebiedsinformatie [WWW Document].
- Sovon, n.d. Sovon telgegevens 14.201 Monitoring van broedvogels.
- Wetterskip Fryslân, 2022. Beleidsnota ecologie & vis Wetterskip Fryslân.
- Witteveen+Bos, 2025b. Dijkverbetering Koehool - Lauwersmeer - Quickscan natuur Koehool - Zwarte Haan en Ternaard | Peazens-Moddergat.
- Witteveen+Bos, 2025a. <https://www.witteveenbos.com/nl/projects/birdplotter-preventing-disruption-for-birds-during-project-works>



BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - BODEM

V.1 Inleiding bodem

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor het thema bodem. Het thema omvat toetsing aan (water)bodemkwaliteit. Daarnaast worden ook de effecten op grondwaterkwaliteit meegenomen. Dit thema heeft raakvlak met het thema water en archeologie.

MER-hoofdstukken 4 en 5 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 6 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- wettelijk- en beleidskader;
- kaders MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

V.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel V.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel V.1 Wettelijk- en beleidskader bodem

Beleidsstuk/wet*	Uitleg en relevantie
Omgevingswet, 2024	De Omgevingswet integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke leefomgeving (waaronder bodem, ruimtelijke ordening en water) in 1 wet. Het belangrijkste doel is om de besluitvorming te versnellen en te verbeteren door integrale afwegingen mogelijk te maken, waarbij verschillende belangen zoals economie, duurzaamheid, leefbaarheid en veiligheid worden meegenomen.
Aanvullingsbesluit bodem, 2024	Het thema bodem en ondergrond wordt onder de Omgevingswet verder uitgewerkt via het Aanvullingsbesluit bodem. Het Aanvullingsbesluit stuurt aan op duurzaam bodembeheer, wat inhoudt dat er een evenwichtige balans is/wordt gecreëerd tussen het beschermen en benutten van de bodem en ondergrond. Duurzaam bodembeheer wordt bewaakt doormiddel van drie pijlers: 1 preventie (bodembescherming); 2 evenwichtige toedelen van functies aan locaties, rekening houdend met de kwaliteiten van de bodem; 3 duurzaam en doelmatig bodembeheer van resterende historische verontreinigingen.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 2024	Het besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In het Bkl staan instructieregels voor bodem over bijvoorbeeld bouwactiviteiten op bodemgevoelige locaties, nazorg en aanwijzing van bodembeheergebieden. De instructieregels zijn regels vanuit het Rijk die gemeenten in hun omgevingsplannen moeten verwerken. Een belangrijke instructieregel betreft het opnemen van een maximaal toelaatbare kwaliteit voor het bouwen op een bodemgevoelige locatie.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), 2024	Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Verschillende MBA's in het Bal hebben een directe of indirecte relatie met bodem, zoals: - op of in bodem brengen van meststoffen; - graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde en boven en beneden 25 m³); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie.

Beleidsstuk/wet*	Uitleg en relevantie
Omgevingsverordening Friesland, 2024	De provincie is aangewezen als bevoegd gezag voor de kwaliteit van het grondwater. De omgevingsverordening omvat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving.
Omgevingsplan Noardeast-Fryslân, 2024	Het omgevingsplan bevat algemene regels van de gemeente voor de fysieke leefomgeving. In het omgevingsplan kunnen onder meer maatwerkregels staan die betrekking hebben op het thema bodem. Het omgevingsplan moet altijd naast de algemene Rijksregels (Bal) worden geraadpleegd bij ingrepen in de fysieke leefomgeving. Iedere gemeente heeft 1 omgevingsplan onder de Omgevingswet.
gemeentelijke beleidskaders: diverse bodemkwaliteitskaarten/ nota's bodembeheer van alle betrokken gemeentes Nota bodembeheer Fryslân (2018) Bodemkwaliteitskaart PFAS in Friesland (23 januari 2020)	De bodemkwaliteitskaart geeft de gebiedseigen bodemkwaliteit weer binnen een gemeente of regio. Op basis van deze kwaliteit en ambities van de gemeente kan een gemeente gebiedsspecifieke eisen voor onderzoek en grondverzet formuleren. Deze eisen zijn vastgelegd in de Nota bodembeheer en/of het omgevingsplan.

Richtlijnen en overige relevante stukken

Tabel V.2 Overige richtlijnen bodem en water

Richtlijn	Uitleg en relevantie
NEN 5725, 2018	bodem - landbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek relevantie: voor landbodem
NEN 5717, 2017	bodem - waterbodem - strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek relevantie: voor waterbodem (in watergangen en buitendijks gebied)
NEN 5740, 2016	bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieu hygiënische kwaliteit van bodem en grond relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de ondergrond op plaatsen waar informatie ontbreekt
NEN 5720, 2017	bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieu hygiënisch onderzoek relevantie: voor het inzichtelijk maken van de kwaliteit van de bodem of oever in een oppervlaktewaterlichaam (waterbodem)
NEN 5707+C2, 2017	Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond relevantie: beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek en de inspectie en monsterneming voor de bepaling van asbest in bodem en partijen grond.
NEN 5897+C2, 2017	Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. relevantie: Deze norm beschrijft een werkwijze voor de uitvoering van onderzoek naar asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. Alle facetten van het onderzoek worden in deze norm behandeld.

V.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte en voor verschillende aspecten van het milieu. Maar het kan ook leiden tot permanente effecten. Zo treedt bijvoorbeeld bij de aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik

Tabel V.3 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de fase van aanwezigheid en gebruik, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase.

Tabel V.3 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase) en aanlegfase die invloed hebben op het thema bodem

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
Gebruiksfasen		
ontgraven (frezen, klei ingraven, grondverbetering, nieuwe watergang)	aanpassing waterberging, -systeem	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit (i.v.m. mobiliteit verontreinigingen)
	beïnvloeding van bodemkwaliteit (verplaatsing van bekende/potentiële bodemverontreinigingen en/of verandering van diffuse bodemkwaliteit)	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit
	afgraven, verplaatsen, opslag van grond, toepassen grond	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	afgraven, verplaatsen, opslag van grond, toepassen grond	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit
aanbrengen constructie	verstoren grondwater/kwel	bodemkwaliteit (i.v.m. mobiliteit verontreinigingen)
	beïnvloeding van bodemkwaliteit (verplaatsing van bekende/potentiële bodemverontreinigingen en/of verandering van diffuse bodemkwaliteit)	bodemkwaliteit

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
Gebruiksfasen		
	afgraven, verplaatsen, opslag van grond, toepassen grond	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit
Aanlegfasen		
instellen werkdepot	afgraven leeflaag	bodemkwaliteit, diffuse bodemkwaliteit
tijdelijke uitname	grondverzet	diffuse bodemkwaliteit

Beoordelingskader

Tabel V.4 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1. De effecten tijdens de aanlegfase zijn niet beschreven, er worden geen effecten op de bodemkwaliteit verwacht door het tijdelijke ruimtebeslag of de inzet van materieel. Bodemvergraving is meegenomen als effect van de fase van aanwezigheid en gebruik.

Tabel V.4 Beoordelingskader bodem

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	aanlegfase	gebruiksfasen
bodem	gemiddelde bodemkwaliteit (diffuse verontreinigingen)	x	
	aanwezige verontreinigingen (overschrijding interventiewaarden) in grond en grondwater	x	

In de onderstaande paragrafen wordt de methode per criterium toegelicht.

Methode gemiddelde bodemkwaliteit en aanwezige verontreinigingen

Voor het effect op de gemiddelde (diffuse) bodemkwaliteit is de te verwachten bodemkwaliteit buiten eventuele puntbronverontreinigingen vergeleken met het lokale bodembeleid over het toepassen van grond (Nota bodembeheer). Voor de diffuse landbodemkwaliteit zijn bodemkwaliteitskaarten gehanteerd. Het lokale bodembeleid komt veelal overeen met het generieke kader. Dit schrijft voor dat de toe te passen grond minimaal dezelfde klasse moet hebben als de al aanwezige grond (ontgravingsklasse). Er is wel ruimte om grond met een schonere klasse toe te passen. In het laatste geval verbetert de diffuse bodemkwaliteit. Voor de waterbodem is de diffuse kwaliteit niet nader bepaald.

Het effect op de gemiddelde bodemkwaliteit wordt beoordeeld op basis van expert judgement, waarbij beschikbare informatie over de diffuse bodemkwaliteit in samenhang met het ontwerp wordt beoordeeld.

Ter voorbereiding van de uitvoering is inzicht nodig in (mogelijke) aanwezigheid van bodemverontreiniging. Handelingen plegen in verontreinigde grond of het toepassen van verontreinigde grond is namelijk aan regels gebonden. Eventuele bodemverontreiniging die een risico oplevert voor huidig of toekomst gebruik moet gesaneerd of beheerd worden. Door het verwijderen of beheren van eventueel aanwezige saneringsgevallen, nemen de verontreinigingen in het gebied af en zal de bodemkwaliteit in het gebied verbeteren. Het verwijderen van verontreinigingen brengen wel hogere kosten met zich mee. Mogelijk is een alternatief ontwerp haalbaar om zo kosten te besparen.

Voor de effectbeoordeling bodem wordt uitsluitend naar de milieueffecten gekeken. Als er geen sterk verontreinigde grond wordt afgevoerd dan is de beoordeling op dit criterium neutraal. Hetzelfde geldt voor

deeltrajecten waar alleen locaties bekend zijn met een beperkte verontreiniging (maximaal licht verhoogde gehalten). Bij deze locaties vormt de bodemkwaliteit naar verwachting geen belemmering voor de geplande ingrepen. De geplande ingrepen zullen op deze locaties niet resulteren in een wezenlijke verandering van de bodemkwaliteit. Een negatieve beoordeling is niet mogelijk, want het verslechteren van de bodemkwaliteit, waarbij een sterke bodemverontreiniging ontstaat, is volgens de huidige wetgeving (Omgevingswet) niet toegestaan.

Buitendijks is formeel sprake van waterbodem. Een waterbodem die belemmerend werkt voor het (functioneren van) het watersysteem moet worden aangepakt. Als sterk verontreinigde waterbodem aanwezig is, dan moet deze grond bij ingrepen (bijvoorbeeld klei-ingraving) worden afgevoerd. Ook hiervoor geldt dat verwijdering van de sterk verontreinigde grond leidt tot een verbetering van de waterbodemkwaliteit in het gebied.

Bij de beoordeling van het aspect bodemkwaliteit is een risicoanalyse uitgevoerd, waarbij per bodemlocatie is bepaald in hoeverre het voorkomen van een (ernstige) bodemverontreiniging een risico vormt:

- **hoog risico:** er vinden mogelijk ingrepen plaats ter plaatse van sterke bodemverontreiniging (gehalten boven interventiewaarde). Het betreffen grootschalige en/of complexe en/of risicovolle verontreinigde locaties (bijvoorbeeld stortplaatsen of complexe grondwaterverontreinigingen), waarbij veelal sprake is van uitgebreide/langdurige procedures. De beoordeling bestaat uit toetsing aan wettelijke normeringen en een beschrijving van type, aantal en omvang van verontreinigingen. In geval van ingrepen op of beïnvloeding van deze locaties zijn mogelijk (grootschalige) sanerende werkzaamheden nodig;
- **matig risico:** op de locatie is bij onderzoek in het verleden een sterke verontreiniging aangetoond. Deze verontreiniging is van beperkte omvang (kleiner als 25 m³ grond of 100 m³ grondwater), vaak betreft het een restverontreiniging van een al uitgevoerde sanering of is er op basis van bestaand onderzoek geen aanleiding voor directe ingrepen. Ook vinden op deze locaties geen of slechts zeer beperkt ingrepen plaats, waardoor het risico op (grootschalige) sanering beperkt is;
- **laag risico:** deze locaties zijn niet verontreinigd/niet verdacht. Er zijn op de locatie maximaal licht verhoogde gehalten aangetoond. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van sterk verontreinigde grond. Bij deze categorie horen ook locaties die in het verleden al zijn gesaneerd zonder achterblijven van een restverontreiniging en daarom geen risico meer met zich meebrengen. Op basis van de bodemkwaliteit ter plaatse worden geen sanerende werkzaamheden verwacht die de planuitwerking kunnen beïnvloeden.

De effectbeoordeling voor aanwezige verontreinigingen is kwalitatief. Of sprake is van (potentiële) bodemverontreiniging wordt bepaald op basis van een vooronderzoek bodem (Mug, 2017) en een indicatief verkennend bodemonderzoek (Wiertsema en Partners, 2024). Het indicatief bodemonderzoek had als voornaamste doel om de algemene bodemkwaliteit bij verschillende dijksegmenten inzichtelijk te maken.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het ruimtebeslag van de ingrepen met een 25 m contour er omheen.

Operationalisering beoordelingskader

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor de beoordeling op het criterium (water)bodemkwaliteit weer. De tabel neemt naast de (water)bodemkwaliteit bij puntbronlocaties ook de diffuse (water)bodemkwaliteit mee.

Tabel V.5 Beoordeling criteria gemiddelde bodemkwaliteit/aanwezige verontreinigingen

Score	Maatlat
++	sterk positief, de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk door de geplande ingrepen. Dit is het geval als omvangrijke sterke verontreinigingen worden verwijderd
+	positief, de bodemkwaliteit verbetert in beperkte mate door de geplande ingrepen. Dit is het geval als sterke verontreinigingen van beperkte omvang worden verwijderd
0	neutraal, de bodemkwaliteit verandert niet door de geplande ingrepen (er is geen sprake van interventiewaarde overschrijding)

Score	Maatlat
-	negatief, niet van toepassing (als wordt voldaan aan de wet- en regelgeving zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door geplande ingrepen)
--	sterk negatief, niet van toepassing (als wordt voldaan aan de wet- en regelgeving zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door geplande ingrepen)

V.4 Referentiesituatie

Informatie uit het Vooronderzoek bodem (Mug, 2017)

Deeltraject Polder (km 42,90 - km 46,10)

Dit deeltraject is over een groot gedeelte verdacht op het voorkomen van een sterke verontreiniging door het gebruik van creosootolie (Oranjewoud, 2013; Arcadis, 2013; 2014). De grond bij de perkoenpalen is verontreinigd met PAK's en incidenteel met PCB's en chroom. In het grondwater zijn voornamelijk minerale olie en naftaleen aangetroffen. Deze verontreiniging is ontstaan door het uitloggen van creosootolie die werd gebruikt voor de verduurzaming van de palen. Er is verkennend bodemonderzoek noodzakelijk om de aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te tonen. Naast de mogelijke verontreiniging door het gebruik van creosootolie zijn er ook verschillende ongedefinieerde dempingen aan de binnendijkse zijde aanwezig.

Afbeelding V.1 Bodemlocaties uit de bodematlas provincie Fryslân (deeltraject 't Skoar, Wierum west, dorp). a) bodemlocaties met bodemonderzoek (met in blauw de ID-nummers van verdachte en/of verontreinigde locaties); b) locaties met niet gespecificeerde dempingen (grijze lijnen); c) Locaties met potentiële (ernstige) verontreinigingen



Deeltrajecten 't Skoar, Wierum west, Wierum dorp en Wierum oost (km 46,10 - km 53,20)

Deze deeltrajecten zijn over een groot gedeelte verdacht op het voorkomen van een sterke verontreiniging door het gebruik van creosootolie. Tussen 57,5 - 58,0 is met bodemonderzoek aangetoond dat ter plaatse

geen verontreiniging aanwezig is. Voor het overige deel is nader onderzoek noodzakelijk om aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te tonen.

In 2012 is een partijkeuring uitgevoerd in de dijk op koperslakken op een deel van het tracé in dit deeltraject tussen 47.5 en 50.0 km (ID 12; afbeelding 3.9a, Koac NPC, 2012). Uit het onderzoek komt naar voren dat de koperslakbrokken worden beoordeeld als geschikt voor vormgegeven bouwstof.

Volgens de bodematlas Fryslân zijn er aan de westzijde van het deeltraject en nabij de dorpskeren Wierum aan de binnendijkse zijde wel enkele potentieel (ernstige tot spoedeisende) verontreinigingen aanwezig (afbeelding 3.9b en c). Aan de westzijde zijn ook verscheidende niet gespecificeerde dempingen aanwezig (afbeelding 3.9b).

Nabij dijkpaal 47 is een licht tot matige verontreiniging aangetoond door het lekken van een ondergrondse dieseltank (ID 11; afbeelding 3.9b). Nabij dijkpaal 49 is eveneens een licht tot matige verontreiniging aanwezig (ID 13; afbeelding 3.9c). Het is niet duidelijk wat de oorzaak is van deze verontreiniging. Tussen dijkpaal 59 en 50 is een potentieel spoedeisende verontreiniging aanwezig door activiteiten van een groepsvervoer- en touringcarbedrijf (ID 14; afbeelding 3.9c). De aard en omvang van de verontreiniging is niet duidelijk. Nabij dijkpaal 50 is een potentieel ernstige locatie aanwezig door activiteiten behorende bij een brandstoffendetailhandel (vloeibaar) (ID 15; afbeelding V.1.c). Ook hier is helaas geen onderzoek bekend die de aard en omvang van de potentiële verontreiniging nader omschrijft. Tot slot is er bij dijkpaal 51 een licht tot matig verontreiniging aanwezig ontstaan vanuit onbekende activiteiten (ID 16; afbeelding 3.9c).

Tabel V.6 Overzicht risicoanalyse verdachte/verontreinigde locaties rond Wierum

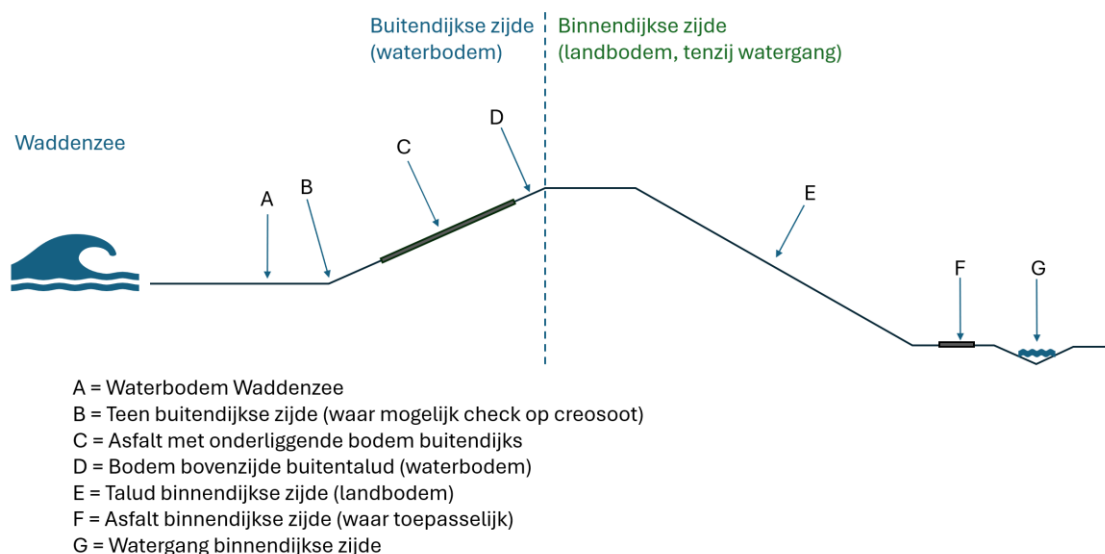
ID	Opmerkingen	Resultaat risicoanalyse
11	licht tot matige verontreiniging door een lekkende dieseltank	laag
12	koperslakken als bouwstof voor de dijk gebruikt	laag
13	licht tot matige verontreiniging door onbekende activiteiten	laag
14	potentieel spoedeisende verontreiniging door activiteiten van een groepsvervoer- en touringcarbedrijf	matig
15	potentieel ernstige locatie aanwezig door activiteiten behorende bij een brandstoffendetailhandel	matig
16	licht tot matig verontreiniging aanwezig door onbekende activiteiten	laag

Informatie uit het indicatieve bodemonderzoek

Om een actueel inzicht te krijgen in de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de dijk is een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd (Wiertsema en Partners, 2024). Dit onderzoek is opgedeeld in de volgende onderdelen:

- bodem onder basaltbedekking;
- bodem onder koperslakkenbedekking;
- asfalt en bodem buitendijks;
- talud buitendijkse zijde;
- asfalt en bodem binnendijks;
- talud binnendijkse zijde; en
- waterbodem binnendijkse zijde.

Afbeelding V.2 Schematisch overzicht waar meetpunten liggen voor bodemonderzoek (A is niet gebruikt binnen Ternaard | Peazens-Moddergat)



Bodern onder basaltbedekking (B)

De bodern onder basaltbedekking is op vijf verschillende locaties met mengmonsters in beeld gebracht. Alleen op km 44,8 zijn verhoogde waarden aan chroom waargenomen in de bovengrond. Dit monster is beoordeeld als klasse Industrie (landbodern) en heeft de kwalificering 'licht verontreinigd' voor toepassing op waterbodern. De overige monsters vallen allemaal in de klasse Landbouw/Natuur en zijn in die zin overal vrij toepasbaar.

Bodern onder koperslakkenbedekking (B)

Op een vijftal plaatsen is de bodern onder koperslakblokken onderzocht. Op grond van de resultaten uit de analyses kan worden geconcludeerd dat de bodern onder koperslakken als schoon kan worden beschouwd. Alle monsters zijn beoordeeld als Landbouw/Natuur en zijn vrij toepasbaar op zowel de water- als de landbodern.

Asfalt en bodern buitendijks (C)

Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt over vrijwel het hele tracé asfalt als primair onderdeel van de primaire waterkering. Gezien de werkzaamheden aan de buitendijkse zijde is op indicatieve wijze onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het asfalt, de onderliggende fundering en de onderliggende bodern.

Het asfalt is langs de hele buitenzijde van de dijk onderzocht op teerhoudendheid. Als eerste is de constructieopbouw en de PAK-detectietest uitgevoerd. Het asfalt aan de buitendijkse zijde bestaat voornamelijk uit openasfaltbeton (OAB) en steenachtig asfaltbeton (STAB), dit asfalt heeft een vergelijkbare samenstelling. Op basis van de PAK-detectortest volgt dat alleen voor het asfalt aan de oostzijde bij het dorp Peazens (tussen km 54,3 - 54,7) fluorescentie toont. In overeenstemming met de RAW 2015 en RAW 2020 (proef 77.2) houdt dit in dat de waarden van ongeveer 250 ppm worden overschreden en dat het asfalt vanwege de teerhoudendheid niet geschikt is voor hergebruik. Voor de overige monsters is met een nadere analyse vastgesteld in hoeverre het asfalt teerhoudend is. Op basis van deze nadere analyse blijkt dat het asfalt nagenoeg nergens teerhoudend is (<detectiegrens). Alleen het asfalt bij Peazens tussen km 54,1-54,3 toont teerhoudendheid met waarden van 39 en 94 ppm. Verder is nog bij km 52,1 een licht verhoogde waarde aan PAK aangetoond, zijnde 16 ppm. Dit heeft geen invloed op de mogelijkheden voor hergebruik van dit asfalt.

Nabij km 45,7 is nog wel een ander soort asfalt aangetroffen onder het STAB, namelijk zandasfaltbeton. Dit is een soort asfalt met een hoog percentage zand en een ondermaat aan bitumen (3-5 %). Naar verwachting is dit asfalt daarom ook niet teerhoudend.

Voor de onder het asfalt aanwezige bodem zijn analyses uitgevoerd op het standaard pakket. Van de 60 monsters blijkt er een monster in de klasse Industrie te vallen (toetsing landbodem). Hetzelfde monster is als matig verontreinigd beoordeeld voor de toetsing van toepassing op waterbodem. Het betreft een monster onder het asfalt bij het dorp Moddergat (km 54,1). PCB is hier verhoogd aangetroffen. Voor de overige 59 monsters valt de beoordeling uit op Landbouw/Natuur (landbodem) en vrij toepasbaar (waterbodem). Hiermee is de bodem onder het teerhoudende asfalt in het oostelijke deel van het deeltraject ook niet belast.

Talud buitendijkse zijde (D)

Het talud aan de buitendijkse zijde is op 60 plaatsen bemonsterd. Uit deze 60 meetpunten zijn 27 mengmonsters samengesteld, waarvan drie monsters licht tot matig verontreinigd zijn. Her en der worden diverse metalen verhoogd gemeten, maar dit heeft geen invloed op de kwaliteitsklasse. Alleen ten oosten van Wierum is zijn meerdere verhogingen aangetroffen (inclusief PCB), waardoor de kwaliteit als klasse wonen is beoordeeld. Ten westen van Moddergat is op basis van minerale olie de grond uit het buitendijkse talud beoordeeld als matig verontreinigd (landbodem). Bij Peazens is een lichte verontreiniging met PAK aangetroffen.

Asfalt en bodem binnendijks (E)

Op 28 locaties zijn asfaltboringen geplaatst en is de onderliggende bodem bemonsterd. Als eerste is de constructieopbouw en de PAK-detectietest uitgevoerd. Hieruit volgt dat het asfalt veelal 15-18 cm dik is en bestaat uit openasfaltbeton (OAB), grindasfaltbeton (GAB) en dichtasfaltbeton (DAB). Bovenaan het profiel en boven het GAB bevindt zich veelal een slijtlaag. De bovenliggende en tussenliggende slijtlagen zijn veelal PAK houdend, gezien de resultaten uit de PAK-detectietest. Wanneer deze slijtlagen ontbreken is geen fluorescentie waargenomen. Het gaat om het asfalt ten westen van Wierum (km 49,3). Het asfalt net ten westen van Moddergat is sterk PAK-houdend en heeft waarden van 3.100 ppm.

Uit het monstermateriaal van de onderliggende bodem zijn negen mengmonsters samengesteld om de kwaliteit van deze bodem te bepalen. Uit de analyses blijkt dat ze allen vallen in de klasse Landbouw/Natuur. Ten westen van Moddergat is ook een monster uit één meetpunt geanalyseerd. Hieruit blijkt dat de grond onder dat deel wel sterk verontreinigd is. Hier is PAK-10 in een gehalte van 231 mg/kg ds aangetroffen, bijna zes keer boven de interventiewaarde.

Talud binnendijkse zijde (F)

Het talud aan de binnendijkse zijde is ook op 60 plaatsen bemonsterd. Hiervan zijn 30 mengmonsters samengesteld, waarvan één monster een sterke verontreiniging bevat. Bij het dorp Wierum is in de laag van 50-100 cm-mv een waarde van 4.117 mg/kg ds aan lood waargenomen. De exacte omvang is nog niet duidelijk. Deze waarde ligt een factor 10 keer boven de interventiewaarde. Deze grond mag niet worden toegepast elders en moet worden afgevoerd. Alle overige monsters zijn als Landbouw/Natuur beoordeeld en bevatten op enkele plaatsen lichte verhoogde waarden aan metalen of PAK. Deze grond is vrij toepasbaar op land- en waterbodem.

Waterbodem binnendijkse zijde (G)

Aan de binnendijkse zijde wordt op verschillende plaatsen een bestaande watergang verplaatst. Om deze reden is onderzoek gedaan naar de kwaliteit van de waterbodem in deze watergangen. Op grond van 25 waterbodemonsters (slib) zijn zes mengmonsters samengesteld. Hieruit blijkt dat de waterbodem in de klasse Industrie valt (landbodem) en als matig verontreinigd moet worden beschouwd voor toepassing op waterbodems. De reden is verhoogde gehalten aan een mix van organochloorbestrijdingsmiddelen. Daarnaast zijn enkele metalen, PAK en in een geval minerale olie licht verontreinigd aangetroffen.

V.5 Referenties

- Antea group, 2020. Bodemkwaliteitskaart PFAS in Friesland. Kenmerk: 0457469.100.
- Arcadis Nederland, 2013, Nader bodemonderzoek teenschotten Waddenzeedijk Friesland, kenmerk 076960870:0.1.

- Arcadis, 2014, Milieukundig bodemonderzoek teenschotten Dijk langs de Waddenzee, kenmerk 077752727:0.2.
- Johansson, J.H., Salter, M.E., Acosta Navarro, J.C., Leck, C., Nilsson, E.D., Cousins, I.T., 2019, Global transport of perfluoroalkyl acids via sea spray aerosol - Environmental Science: Processes & Impacts 21, 635-649.
- MUG, 2017. Historisch vooronderzoek (water)bodem buitendijks dijktracé Koehool-Lauwersmeer. Kenmerk: 51117517.
- Oranjewoud, 2013.
- Wiertsema en Partners, 2024 Verkennend (water- en asbest)bodemonderzoek - Conditionerende onderzoeken Ternaard - Peazens-Moddergat. Kenmerk: VN-71428-11.

VI

BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - WATER

VI.1 Inleiding water

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor het thema water. Het thema omvat toetsing aan grond- en oppervlaktewater (binnendijks en buitendijkse kwelders) en waterkwaliteitsaspecten. Het thema heeft raakvlakken met het thema bodem.

MER-hoofdstukken 4 en 5 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 6 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- wettelijk- en beleidskader;
- kaders MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

VI.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel VI.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel VI.1 Wettelijk- en beleidskader water

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Kaderrichtlijn water (KRW), Europese Unie / Rijk, 2009	Doelstelling is het realiseren en behouden van chemisch schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater en grondwater. De EU-lidstaten moeten deze 'goede toestand' uiterlijk in 2027 realiseren. Er zijn uitzonderingsmogelijkheden. Voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) zijn beschermde gebieden aangewezen. In deze gebieden gelden aanvullende omgevingswaarden in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Europese Unie, 2000). Het geldt onder andere voor het buitendijkse Natura 2000 kweldergebied.
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU Europese Unie / Rijk, 2015	Europese richtlijn (EU) over de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van het project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren (Europese Unie, 2014). Water is een van die factoren. De Omgevingswet werkt de richtlijnen uit. Dit is mede reden om het thema water in het MER uit te werken.
Omgevingswet, Rijk, 2024	De Omgevingswet is één wet die alle wetten voor de leefomgeving bundelt en moderniseert (Rijk, 2024a). De omgevingsvisies die gemeenten, provincies en het Rijk opstellen, zorgen dat er meer samenhang in het beleid op de fysieke leefomgeving komt. De 'fysieke leefomgeving' omvat water. De Omgevingswet beschrijft wat onder het beheer van een watersysteem valt. Het beheer is gericht op: - het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste, in samenhang met; - het beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van die watersystemen en; - de vervulling van de aan die watersystemen toegekende maatschappelijke functies.
Nationale omgevingsvisie (NOVI), Rijk, 2020	In de Omgevingswet staat dat het Rijk een Nationale Omgevingsvisie (NOVI) moet opstellen. Dit instrument is vergelijkbaar met een structuurvisie. De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. Dat betekent dat het Rijk zichzelf verplicht om de visie te realiseren. Met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Een van de keuzes in de NOVI is voor een klimaatbestendige inrichting van Nederland. Dat betekent dat we Nederland zo inrichten dat ons land de klimaatveranderingen aankan. Daarvoor is nodig dat we functies meer in evenwicht met natuurlijke systemen (bodem en water) inpassen (Rijk, 2020).
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), Rijk, 2018, 2024	In artikel 9.1 van het Besluit kwaliteit leefomgeving staat dat het bij een projectbesluit verplicht is om de waterbelangen mee te wegen ('Watertoets'). Als de effecten van het project op de grondwaterstand niet aanvaardbaar zijn, moet het projectbesluit maatregelen bevatten om die effecten te beperken of

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
	ongedaan te maken. De omgevingswaarden beschrijven de normen voor (grond)waterkwaliteit. De Kaderrichtlijn Water (KRW) bevat (onder andere) doelstellingen voor het bereiken van een goede ecologische toestand van aangewezen wateren. Om deze doelstellingen te bereiken, gelden er omgevingswaarden voor oppervlaktewater (Rijk, 2024b).
Provinciale Omgevingsverordening, Provincie Fryslân, 2024	De verordening richt zich op waterbeheer door regels vast te stellen voor zowel kwantitatieve als kwalitatieve grondwaterbescherming, waarbij kwetsbare gebieden worden beschermd. Daarnaast worden waterwingebieden duidelijk gedefinieerd om duurzame drinkwaterwinning te waarborgen. De regelgeving bevordert ook een geïntegreerde aanpak voor het beheer van oppervlaktewater, gericht op het voorkomen van wateroverlast en het verbeteren van de ecologische kwaliteit van waterlichamen. De Omgevingsverordening maakt de regelgeving voor de fysieke leefomgeving overzichtelijker en toegankelijker. (Provincie Fryslân, 2024a).
Regionaal Waterprogramma 2022-2027, Provincie Fryslân, 2022	Het regionale waterprogramma 2022-2027 van de Provincie Fryslân legt de focus op het verbeteren van de waterkwaliteit, het bevorderen van waterberging en het omgaan met de effecten van klimaatverandering. Het Waterhuishoudingsplan bevat concrete maatregelen zoals het versterken van dijken, het verbeteren van de ecologische status van wateren en het stimuleren van duurzame waterafvoer. De provincie werkt samen met gemeenten, waterschappen en inwoners om een integrale en toekomstbestendige waterhuishouding te waarborgen. (Provincie Fryslân, 2022).
Waterschapsverordening, Wetterskip Fryslân, 2024	De waterschapsverordening regelt aanpassingen aan het watersysteem binnen de context van de Omgevingswet. Voor wijzigingen aan het systeem, zoals dijkverbeteringen of demping van watergangen, is doorgaans een vergunning nodig. Bij dijkverbetering moet bijvoorbeeld gedempt oppervlaktewater 1:1 worden gecompenseerd (Wetterskip Fryslân, 2024b). De verordening bevat daarnaast specifieke regels voor onderhoud aan waterkeringen en het peilbeheer, om de waterveiligheid en een goed functionerend watersysteem te waarborgen.
Waterbeheerprogramma 2022-2027, Wetterskip Fryslân, 2022	Wetterskip Fryslân beschrijft in dit plan de korte termijn doelen (komende jaren), de strategische keuzes en de daaraan gerelateerd financiële consequenties. Het waterbeheerprogramma beschrijft doelen op het gebied van waterveiligheid, voldoende water en schoonwater in de samenleving. Dit is samengevat in de thema's: veilig, voldoende en schoon. Ook opgaven worden door het Wetterskip Fryslân in het waterbeheerprogramma benoemd. Zo is de opheldering van de verantwoordelijkheidsverdeling in het buitendijkse kweldergebied (Wetterskip Fryslân, 2022).

VI.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruimingen via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte en voor verschillende aspecten van het milieu. Maar het kan ook leiden tot permanente effecten. bij aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone treedt bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik

Tabel VI.2 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de fase van aanwezigheid en gebruik, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase.

Tabel VI.2 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase)

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
Gebruiksfas		
a) openen of dichtmaken binnendijkse watergang / duiker	aanpassing waterverbinding, waterbergingsysteem, waterberging	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit
b) ontgraven of ophogen (buitendijks / binnendijks frezen, klei ingraven, grondverbetering, verandering dijkprofiel)	- in de situatie van ontgraven of aanbrengen van bijvoorbeeld een kleipakket in het voorland, neemt de kwelweglengte af dan wel toe. Er wordt weerstand afgenomen dan wel toegevoegd aan de bodem (deklaag). Hierdoor kan de kwelstroming en infiltratie van grondwater worden vereenvoudigd dan wel bemoeilijkt, wat van invloed is op het watersysteem - door de verandering van het dijkprofiel kan de grondwaterstand wijzigen - de toegevoegde grond kan van andere kwaliteit zijn dan huidige bodem. Dit kan van invloed zijn op de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater binnendijks	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit
c) aanbrengen constructie in of aan dijk (bijvoorbeeld diepwand)	het aanbrengen van een constructie kan zorgen voor een verandering van de grondwaterstroming (kwel of wegzijging). Dit kan zowel invloed hebben op het volume water als bijvoorbeeld de zoet-zout balans	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit
d) aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg)	door de aanpassing in bekleding kan een verandering in de infiltratiecapaciteit ontstaan. Het aanpassen van dijkbekleding kan de infiltratie van neerslag en overslag bemoeilijken. De hoeveelheid afstromend water kan daardoor toenemen en de grondwaterstand in de dijk doen dalen. Ook kan de aanpassing (asfalt) van invloed zijn op de kwaliteit van het grondwater en oppervlaktewater in (de omgeving van) de dijk	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit
keuze in toepassing materiaal	de toepassing van specifieke materialen kan leiden tot aantasting van (grond)water kwaliteit	- waterkwaliteit
e) treffen van voorzieningen voor het tegengaan van piping (ondoorlatend kwelscherm)	bij het toepassen van deze ingreep kan het grondwater, de kwelstroom, worden geblokkeerd	- grondwaterkwantiteit
f) aanbrengen drainage in dijk	het aanleggen van drainage vergroot de ontwatering vanuit de dijk. Dit kan op lokaal niveau resulteren in een verandering in grondwaterstand, kwelstroom of oppervlaktewater aanvulling	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit
Aanlegfase		
keuze in toepassing materieel voor uitvoeren werkzaamheden	de toepassing van specifiek materieel kan leiden tot aantasting van (grond)waterkwaliteit	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit
bronnering	het toepassen van bronnering tijdens de aanleg kan een verlaging op de grondwaterstand tot	- grond- en oppervlaktewaterkwantiteit - waterkwaliteit

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
	gevolg hebben. De verlaagde grondwaterstand kan ook effect hebben op het oppervlaktewater en de waterkwaliteit	
maatregelen voor in stand houden water aan en -afvoer	maatregelen voor in stand houden van water aan en -afvoer kunnen effect hebben op doorspoeling	- waterkwaliteit

Beoordelingskader

Tabel VI.3 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1. Aanvullend worden de effecten van de aanlegfase beschouwd.

Tabel VI.3 Beoordelingskader water

Thema	Beoordelingscriteria (invloed op)	Aanlegfase	Gebruiksfase
water	waterkwantiteit binnendijs oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)	x	x
	grondwaterkwantiteit (-peil en -stroming in relatie tot gebruik)	x	x
	waterkwaliteit (waaronder verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding)	x	x

In de onderstaande paragrafen wordt de methode per criterium toegelicht.

Methode waterkwantiteit binnendijs oppervlaktewatersysteem (bemalingsdebiet)

Waterkwantiteit binnendijs oppervlaktewatersysteem kijkt naar de impact van kwelstroming in relatie tot volumes binnendijs oppervlaktewater. Om het peil dat is vastgelegd in het peilbesluit te handhaven wordt water weggepompt bij gemalen. Een tijdelijke of permanente ingreep kan effect hebben op de waterkwantiteit binnendijs en kan dus leiden tot een toe- of afname in de gemaaldebieten (Wetterskip Fryslân, 2024c).

Het effect op de waterkwantiteit van het binnendijs oppervlaktewatersysteem kwalitatief bepaald aan de hand van bureaustudie, geografische data en expert judgement.

Studiegebied

Het studiegebied strekt zich uit over alle binnendijs peilvakken die verbonden zijn met het oppervlaktewatersysteem tot een afstand van ongeveer 100 m vanaf de dijk en voor het volledige deeltraject van Ternaard | Peazens-Moddergat. Binnen het studiegebied ligt het invloedsgebied van de te verwachten hydrologische effecten.

Operationalisering beoordelingskader

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor de beoordeling op het criterium 'waterkwantiteit binnendijs oppervlaktewatersysteem' weer. De waardes zoals benoemd in onderstaande tabel zijn onder voorbehoud en indicatief.

Tabel VI.4 Beoordeling criterium waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewatersysteem

Score	Maatlat
++	sterk positief, afname in de af te voeren hoeveelheden binnendijks met meer dan 5 % per peilvak
+	positief, afname in de af te voeren hoeveelheden binnendijks tussen 2-5 % per peilvak
0	neutraal, verandering in de af te voeren hoeveelheden binnendijks tussen 2 % afname en 2 % toename per peilvak
-	negatief, toename in de af te voeren hoeveelheden binnendijks tussen 2-5 % per peilvak
--	sterk negatief, toename in de af te voeren hoeveelheden binnendijks met meer dan 5 % per peilvak

Methode grondwaterkwantiteit

Dit criterium gaat over veranderingen in kwelstroming en grondwaterpeilen in relatie tot de afgeleide effecten op landbouw, natuur, (ontwateringsdiepte) bebouwing en waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden. Een tijdelijke of permanente ingreep kan leiden tot negatieve gevolgen op de benoemde gebruikersfuncties (Wetterskip Fryslân, 2024b).

Het effect wordt kwalitatief bepaald aan de hand van bureaustudie, metingen, geografische data en expert judgement.

Studiegebied

Het studiegebied strekt zich uit van voorland tot een afstand van ongeveer 200 m binnendijks en voor het volledige deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat. Binnen het studiegebied ligt het invloedsgebied van de te verwachten (geo)hydrologische effecten.

Operationalisering beoordelingskader

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor de beoordeling op het criterium grondwaterkwantiteit weer. De maatlat is gespecificeerd voor drie specifieke effecten: landbouwgebieden, natuurgebieden en bebouwde omgeving. De waarden zoals benoemd in onderstaande tabel zijn onder voorbehoud en indicatief.

Tabel VI.5 Beoordeling criterium grondwaterkwantiteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, in het geval dat er sprake is van een ingreep waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies sterk verbetert
+	positief, in het geval dat er sprake is van een ingreep waardoor de grondwaterstroming/kwel de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies verbetert
0	neutraal, in het geval er geen impact is op grondwaterstroming en kwel
-	negatief, in het geval dat er sprake is van een ingreep waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en er wellicht mitigerende maatregelen nodig zijn
--	sterk negatief, in het geval dat er sprake is van een ingreep waardoor risico ontstaat op het beïnvloeden van grondwaterstroming/kwel die de geohydrologische randvoorwaarden voor huidige functies aantast en waarvoor mitigerende maatregelen moeilijk of zeer kostbaar zijn

Methode waterkwaliteit

Dit criterium beschouwt de bedreiging van grond- en oppervlaktewaterkwaliteit. Er wordt ingegaan op verzilting en kansen voor verziltingsbestrijding van:

- buitendijkse kwelders;
- binnendijks oppervlaktewatersysteem;
- grondwatersysteem.

Ingrepen kunnen van invloed zijn op de waterkwaliteit afhankelijk van toe te passen materiaal en de verwachtte werkzaamheden. De mogelijke impact wordt beschreven op basis van aangeleverde gegevens van de huidige waterkwaliteit. Deze effecten kunnen bijvoorbeeld invloed hebben op de KRW doelen (Europese Unie, 2000).

Studiegebied

Binnen het studiegebied ligt het invloedsgebied van de te verwachten (geo)hydrologische effecten. Het studiegebied strekt zich voor oppervlaktewater uit over alle binnendijkse peilvakken die verbonden zijn met het oppervlaktewatersysteem tot een afstand van ongeveer 100 m vanaf de dijk en voor het volledige deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat. Voor het grondwatersysteem strekt het studiegebied zich uit van voorland tot een afstand van ongeveer 200 m binnendijks en voor het volledige deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat.

Operationalisering beoordelingskader

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor de beoordeling op het criterium waterkwaliteit weer.

Tabel VI.6 Beoordeling criterium waterkwaliteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, sterke verbetering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit binnen- en buitendijks. De waterkwaliteit voldoet door de ingreep aan de KRW (als voorbeeld: een aanwezige bodemverontreiniging in het plangebied wordt gesaneerd)
+	positief, enige verbetering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit binnen- en/of buitendijks.
0	neutraal, geen significante veranderingen op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit binnen- en buitendijks. De waterkwaliteit blijft voldoen aan de KRW
-	negatief, enige verslechtering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit binnen- of buitendijks
--	sterk negatief, sterke verslechtering van de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit binnen- of buitendijks. De waterkwaliteit voldoet door de ingreep niet langer aan de KRW. (Als voorbeeld: een gewijzigde grondwaterstroming resulteert in het aantrekken van een verontreiniging (bijvoorbeeld sterke concentraties chloride) van buiten het plangebied naar waterwin- of grondwaterbeschermingsgebied)

VI.4 Referentiesituatie

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het uitgewerkte voorkeursalternatief tegen te beoordelen.

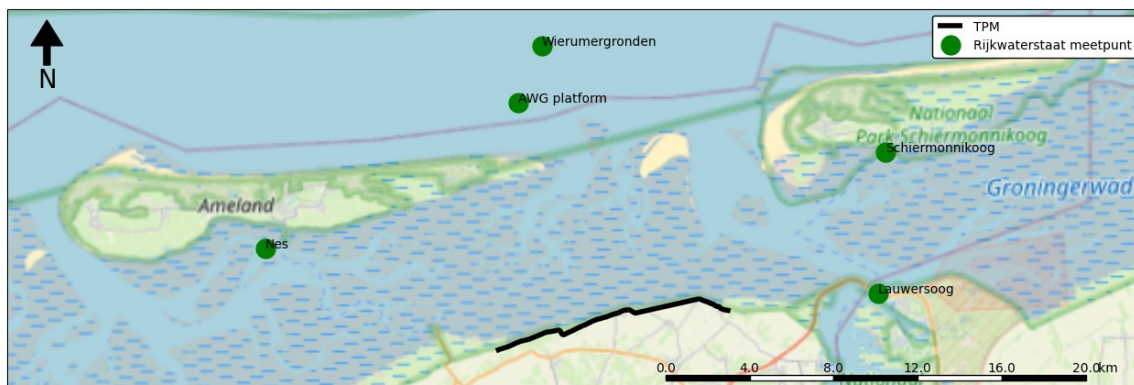
Buitendijks oppervlaktewater

Waterkwantiteit

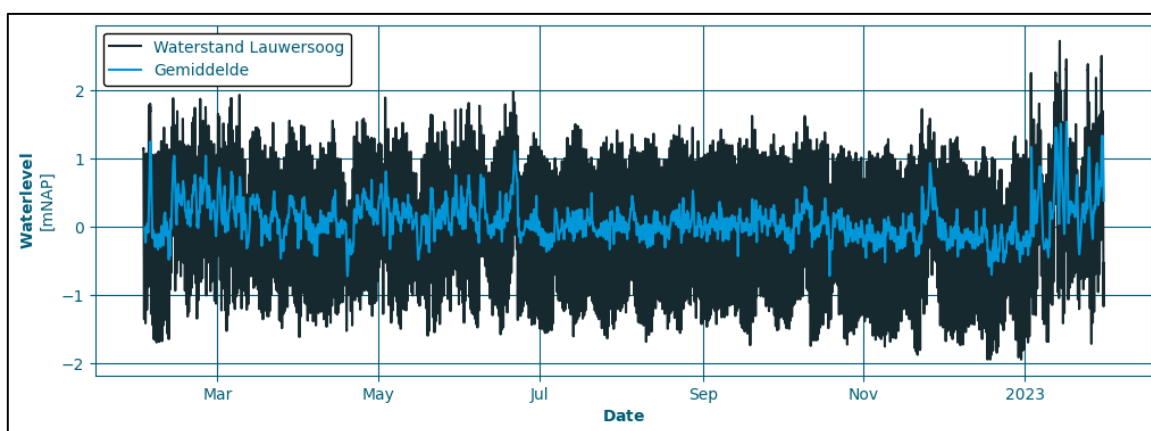
De Waddenzeewaterstanden langs en nabij de dijk van deelproject Ternaard | Peazens-Moddergat worden gemonitord door Rijkswaterstaat. Afbeelding VI.1 toont een overzicht van de buitendijkse oppervlaktewater meetlocaties rondom deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat waarvan meetgegevens beschikbaar zijn in de periode februari 2023-januari 2024. Dit zijn deze waarnemingsstations die beschouwd kunnen worden in relatie tot de projectlocatie. Afbeelding VI.2 toont als voorbeeld het verloop van de Waddenzeewaterstand bij meetstation Lauwersoog (meetgegevens zijn van februari 2022-januari 2023 omdat niet van het volledige jaar gegevens beschikbaar waren in de voorgenoemde periode). Afhankelijk van stormcondities en dagelijks optredend getij schommelt de waterstand rond NAP 0 m.

Voor meer gedetailleerde informatie over zeespiegelstijging, toekomst scenario's, en het (Waddenzee) waterstandsverloop tijdens een storm wordt verwezen naar de technische uitgangspuntennotitie ontwerp, veiligheidsopgave (Witteveen+Bos, 2025b).

Afbeelding VI.1 Rijkwaterstaat: waterhoogte waarnemingsstations (RWS, 2024)



Afbeelding VI.2 Waddenzeewaterstand Lauwersoog over de periode februari 2022 - januari 2023



Waterkwaliteit

De dijk van deelproject Ternaard | Peazens-Moddergat vormt een (zachte) grens tussen het brakke water van de Waddenzee en het zoetere binnenwater. Het zoutgehalte (saliniteit) in de Waddenzee loopt van rond de 200 mg Cl-/l tot 35.000 mg Cl-/l. De variatie komt doordat het zoutgehalte verschilt afhankelijk van de positie van de meting en het seizoen.

Waterkwantiteit binnendijks oppervlaktewater

Polderpeilen

Afbeelding VI.3 toont de peilvakken van Wetterskip Fryslân (Wetterskip Fryslân, 2024d). In tabel 3.2 zijn ter indicatie de winterpeilen in de teensloot langs het dijktraject Koehool-Lauwersmeer gegeven. Afhankelijk van het vak varieert het winterpeil van NAP -0,9 tot -0,5 m.

Afbeelding VI.3 Peilgebieden nabij het dijktraject in het beheersgebied van Wetterskip Fryslân



Paragraaf ‘Buitendijks oppervlaktewater’ licht toe dat de gemiddelde buitenwaterstand schommelt rond de NAP 0 m. De winterpeilen uit tabel VI.7 zijn dus over het algemeen lager dan de gemiddelde buitenwaterstand.

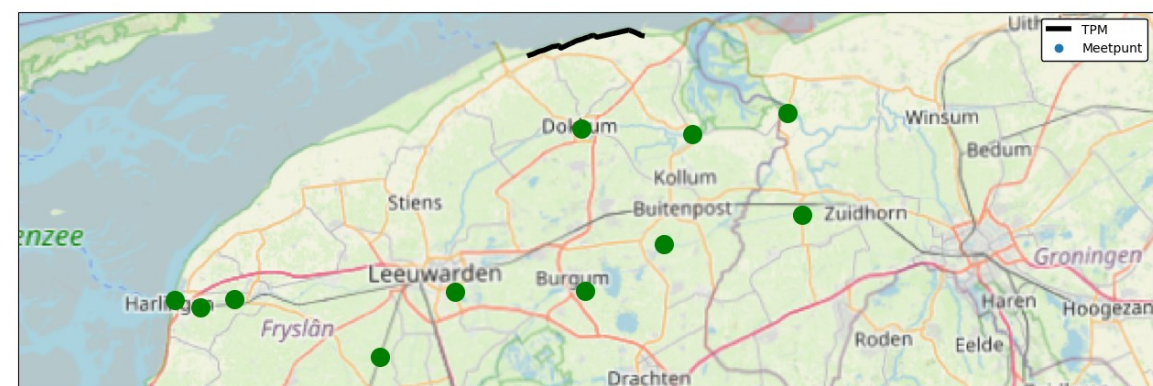
Tabel VI.7 Winterpeil peilvakken direct langs dijktraject Koehool-Lauwersmeer (teensloten)

Peilvak weergegeven in km-dijkpalen	winterpeil (m + NAP)
37,2 - 46,4	-0,52
46,4 - 47,1	-0,90
47,1 - 49,7	-1,00
49,7 - 55,4	-0,50
55,4 - 57,4	-0,30

Boezemwater

In het aaneengesloten stelsel van kanalen en meren, de Friese boezem, heerst één streefpeil: NAP -0,52 m. Afbeelding VI.4 geeft met de groene punten de locaties in en nabij het plangebied weer waarin monitoring van waterstanden in de boezem plaatsvindt (Wetterskip Fryslân, 2024e).

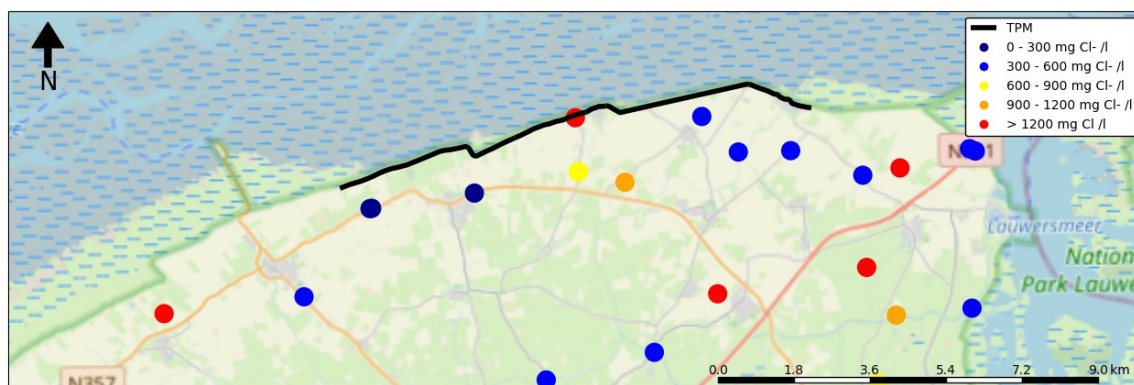
Afbeelding VI.4 Meetpunten boezemwaterwaterstanden



Oppervlaktewaterkwaliteit

Door kwelstroming tussen de Waddenzee en de Friese polders dringen zoutconcentraties door in de polder (verzilting). Om de effecten te beheersen berekent Wetterskip Fryslân de chloridegehaltes in het binnendijkse oppervlaktewater. De chloridegehaltes worden berekend via het elektrisch geleidingsvermogen (EGV). Afbeelding VI.5 toont de meetlocaties inclusief lokaal geldende actuele chloridewaardes in oktober 2024 (Wetterskip Fryslân, 2024f). Uit de afbeelding volgt dat zowel zoete (< 300 mg Cl-/l), licht brak (300 - 1200 mg Cl-/l) als brakke (1200 - 5000 mg Cl-/l) condities nabij het dijktraject voorkomen.

Afbeelding VI.5 Chloridekaart Wetterskip Fryslân. Momentopname oktober 2024 (Wetterskip Fryslân, 2024f)



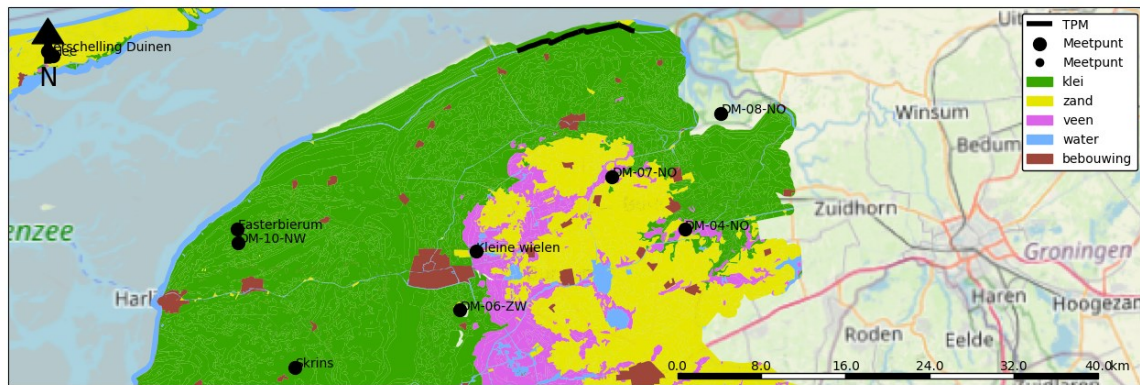
Grondwaterkwantiteit en -kwaliteit

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen ondiepe grondwaterstanden en grondwaterstanden op grotere dieptes (stijghoogtes). De variatie van grondwaterstanden en stijghoogtes over tijd is onder andere afhankelijk van regenval en de (afstand tot) tijdsafhankelijke Waddenzee waterstanden. Vanuit eisen / wensen over landbouw, natuur en (drooglegging) bij bebouwing meet Wetterskip Fryslân continu en actueel grondwaterstanden en stijghoogtes. Afbeelding VI.6 toont een overzicht van de meetlocaties in en nabij de projectlocatie. Als voorbeeld zijn de meetreeksen van grondwaterstanden en stijghoogtes bij Easterbierum (deze locatie bevindt zich het dichtst bij de Waddenzeedijk en lijkt daarmee het meest representatieve punt) weergegeven in afbeelding VI.7. Ruimtelijk zijn de chlorideconcentraties in het ondiepe grondwater voor het jaar 2015 ook bepaald aan de hand van een modelberekening. Vanwege beperkte meetpunten in het noordoosten wordt het model hier betrouwbaarder geacht dan de metingen. De gemodelleerde chlorideconcentraties zijn weergegeven in afbeelding VI.9. Hieruit blijkt dat de chlorideconcentraties in het plangebied boven de 1000 mg Cl-/l zijn en deze verder naar het binnenland afnemen.

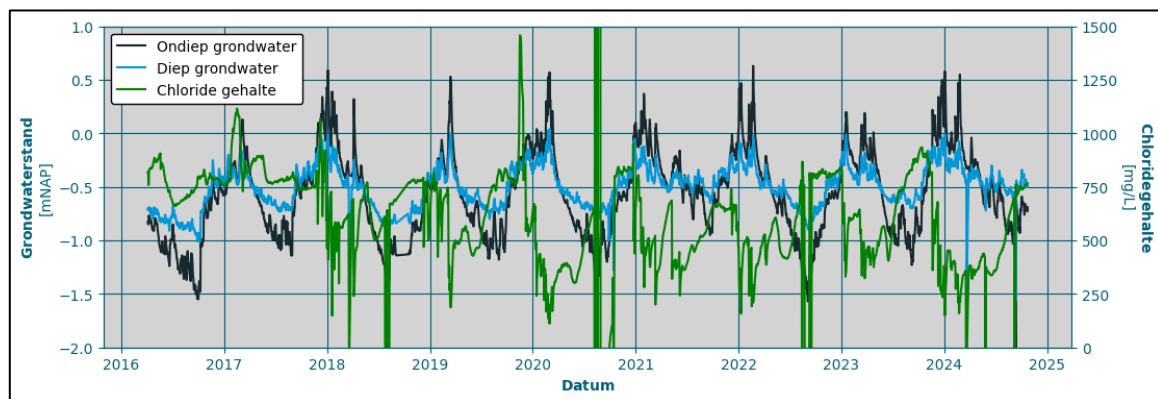
Voor de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer zijn in de verkenningsfase 114 peilbuizen geplaatst in en op korte afstand tot de dijk. Voor de planuitwerking van dijkverbetering Ternaard | Peazens-Moddergat zijn nog eens 24 aanvullende peilbuizen geplaatst. In figuur VI.8 zijn de locaties van deze peilbuizen getoond. De peilbuizen zijn geplaatst op verschillende (filterstelling) dieptes. Afhankelijk van de peilbuis zijn de waterstanden en stijghoogtes bemeten over een periode van vijf tot vijftien maanden (2018-2019). Voor een meer informatie wordt verwezen naar het Basisrapport Geohydrologie (Witteveen+Bos, 2025c).

De wijze waarop grondwaterstanden en stijghoogtes variëren over tijd is niet alleen afhankelijk van de diepte in de ondergrond, maar ook het type ondergrond. Afbeelding VI.6 toont de grondsoort in de bovenste meters van de ondergrond. Op de projectlocatie en een korte afstand tot de dijk domineert klei. Op een grotere afstand tot de dijk gaat de toplaag van klei over in veen of zand (Wetterskip Fryslân, 2024). Voor een meer gedetailleerd beeld van grondopbouw over de diepte bij de projectlocatie wordt verwezen naar het Basisrapport Geotechniek (Witteveen+Bos, 2025a).

Afbeelding VI.6 Meetpunten grondwaterstanden beheergebied Wetterskip Fryslân



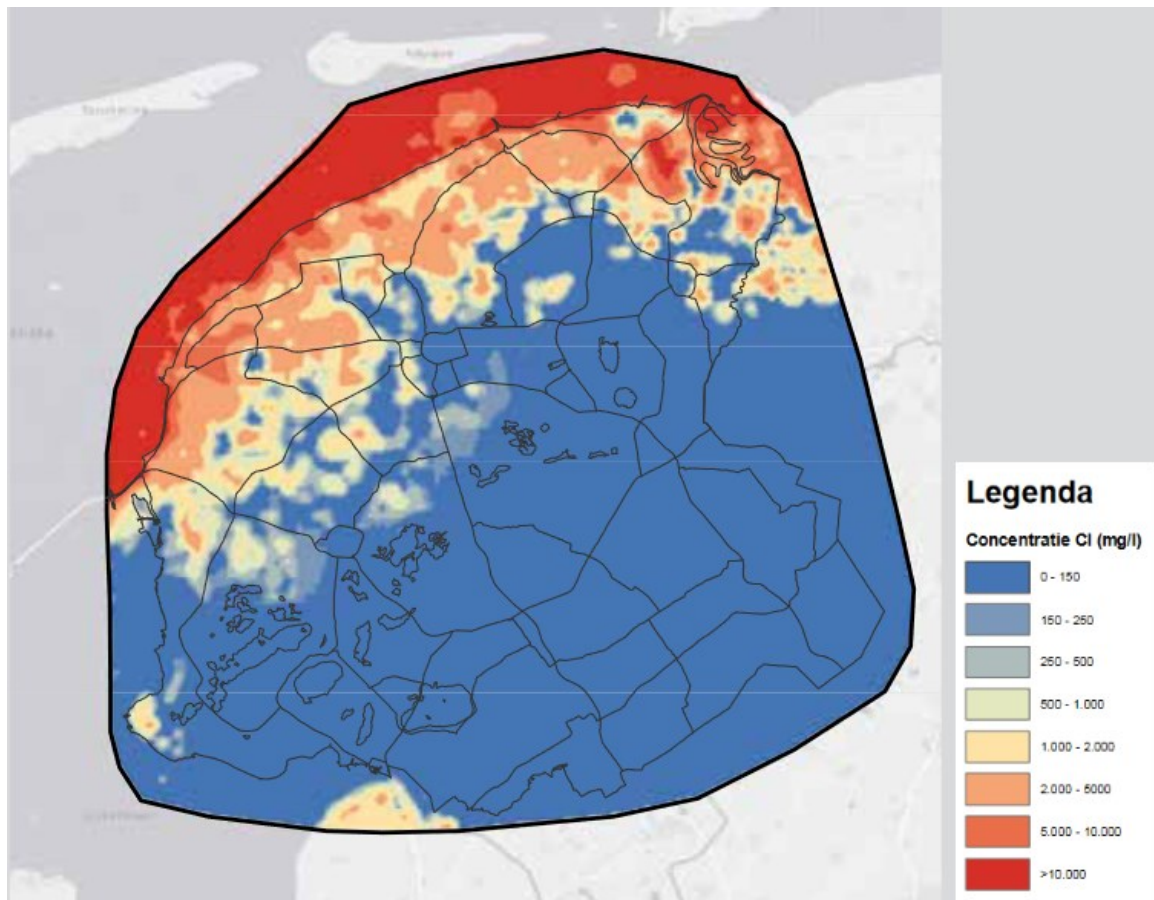
Afbeelding VI.7 Meetpunt Easterbierum - actuele meetreeks grondwaterstanden en stijghoogtes. Het chloridegehalte wordt bepaald ter plekke van het ondiepe grondwater (ongeveer 2 m onder maaiveld) (Wetterskip Fryslân, 2024f)



Afbeelding VI.8 Peilbuizen in en op deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat



Afbeelding VI.9 Gemodelleerde concentratie van chloride in het ondiepe grondwater (Vitens, Provincie Fryslân & Wetterskip Fryslân, 2019)



Omgevingsaspecten

Deze paragraaf geeft een overzicht van relevante omgevingsaspecten die beïnvloed kunnen worden door de ontwikkeling.

Bebouwing

In het studiegebied zijn woningen nabij de dijk aanwezig.

Overige relevante aspecten

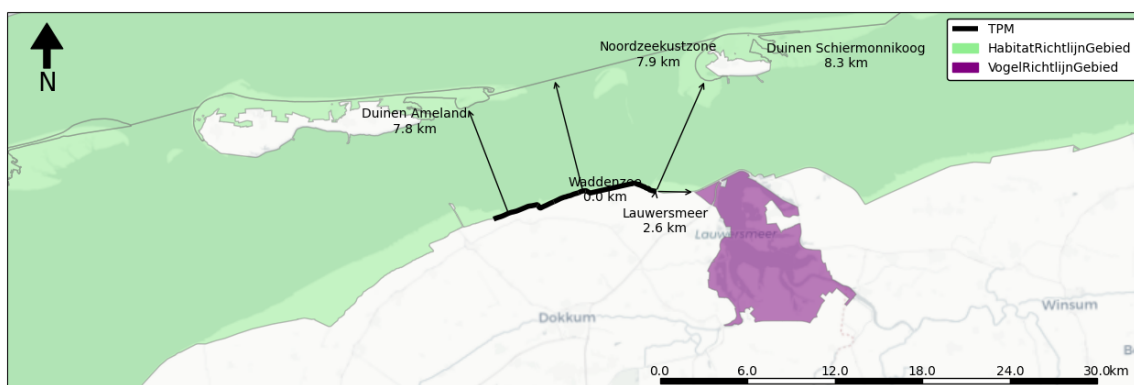
Afbeelding VI.10 toont de grondwaterbeschermingsgebieden in het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Het dichtstbijzijnde binnendijkse grondwaterbeschermingsgebied, bij Burgum, ligt op een afstand van ongeveer 18 km vanaf het deeltraject Ternaard | Peazens-Moddergat (Provincie Fryslân, 2024b). Binnen het plangebied en invloedsg gebied liggen geen grondwaterbeschermingsgebieden.

Afbeelding VI.10 Grondwaterbeschermingsgebieden beheergebied Wetterskip Fryslân (Provincie Fryslân, 2024b)



In de omgeving van het plangebied liggen enkele Natura 2000-gebieden. In afbeelding VI.11 is een overzicht te vinden van de Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied (RVO, 2024).

Afbeelding VI.11 Overzicht van Natura 2000-gebieden nabij het plangebied (RVO, 2024)



VI.5 Referenties

- Europese Unie. (2000). Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor het communautaire beleid op het gebied van water. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Europese Unie. (2014). Richtlijn 2014/52/EU van het Europees Parlement en de Raad van 16 april 2014 tot wijziging van Richtlijn 2011/92/EU inzake de milieueffectbeoordeling. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0052> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Provincie Fryslân. (2022). Regionaal waterprogramma 2022-2027. <https://www.fryslan.nl/flysystem/media/regionaal-waterprogramma-2022-2027.pdf> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Provincie Fryslân. (2024a). Omgevingsverordening van de provincie Fryslân. <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR703647/1> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Provincie Fryslân (2024b) , Beschermingsgebieden 25-jaarszone, WebMapServer geoportaal, d.d. oktober 2024
- Rijk. (2020). Nationale Omgevingsvisie (NOVI). <https://open.overheid.nl/Details/ronl-59b3033c-0826-4624-ba7f-41aec10b6d7a/1> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Rijk. (2024a). Omgevingswet. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0037885/2024-01-01> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Rijk. (2024b). Besluit kwaliteit leefomgeving. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-07-01> (geraadpleegd op 3-10-2024).

- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2024), Natura2000_PAS_2019, WebFeatureServer ArcGis restserver (geraadpleegd d.d. oktober 2024).
- Rijkswaterstaat (RWS) (2024) Waterinfo; waterhoogte (t.o.v. NAP) <http://waterinfo.rws.nl/#!/kaart/waterhoogte-t-o-v-nap/> (geraadpleegd op 23-10-2024).
- Vitens, Provincie Fryslân & Wetterskip Fryslân (2019) Grondwateratlas van Fryslân.
- Wetterskip Fryslân (2022) Waterbeheerprogramma 2022-2027; <https://www.wetterskipfryslan.nl/waterbeheerprogramma.pdf> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Wetterskip Fryslân (2024a). Legger. <https://www.wetterskipfryslan.nl/kaarten/leggerkaart> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Wetterskip Fryslân (2024b) Waterschapsverordening. <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR705929/> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Wetterskip Fryslân (2024c) Beleidsregels Integrale Legger en Waterschapsverordening. <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR674213/2> (geraadpleegd op 3-10-2024).
- Wetterskip Fryslân (2024d) Vigerende peilgebieden; <https://www.wetterskipfryslan.nl/over-ons/voldoende/uitleg-over-peilbeheer-en-peilbesluitenWetterskip> (geraadpleegd d.d. oktober 2024).
- Wetterskip Fryslân (2024e) Kaart actuele grondwaterstanden. <https://www.wetterskipfryslan.nl/kaarten/grondwaterstanden> (geraadpleegd d.d. oktober 2024).
- Wetterskip Fryslân (2024f); Chloridesite, Grondwatersite, peilen WebMapServer ArcGis restserver (geraadpleegd d.d. oktober 2024).
- Witteveen+Bos (2025a) Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat; Basisrapport Geotechniek.
- Witteveen+Bos (2025b) Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard | Peazens-Moddergat; Technische uitgangspuntennotitie ontwerp, veiligheidsopgave.
- Witteveen+Bos (2025c) Planuitwerking Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer; Basisrapport Geohydrologie.

VII

BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - LANDSCHAP EN ERFGOED

VII.1 Inleiding landschap en erfgoed

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat voor de thema's landschap en erfgoed. Voor landschap gaat het om de aspecten landschapstype en -structuur, ruimtelijk-visuele kenmerken (openheid, zichtlijnen, materialisatie, etc.) en aardkundige waarden (zoals de kwelders). Dit thema omvat voor erfgoed de aspecten historische geografie (zoals de dijkstructuur, kavelpatronen, groenstructuren en -elementen), historische (steden)bouwkunde (het bebouwingslint en monumenten) en archeologie.

MER-hoofdstukken 4 en 5 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 6 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- Wettelijk- en beleidskader;
- Kaders MER;
- Referentiesituatie;
- Referenties.

VII.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel VII.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel VII.1 Wettelijk- en beleidskader landschap en erfgoed

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
Overeenkomst inzake het behoud van het architectonische erfgoed van Europa, Verdrag van Granada (1985), Rijk, geratificeerd in 1994	Het Verdrag van Granada van 1985 is een aanvulling op en uitwerking van de Europese Culturele Conventie en van de Werelderfgoed Conventie van Unesco en streeft naar het behoud van het architectonische erfgoed van Europa. De bescherming van het erfgoed (architectonisch, industrieel, cultuurlandschappen, ensembles, roerend erfgoed) is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. De Nederlandse Erfgoedwet werkt enkele van de Europese verdragspunten uit. Binnen het studiegebied zijn monumenten aanwezig, eventuele effecten van het voornemen hierop worden in dit MER onderzocht.
Europees Landschapsverdrag, Florence (2000), Rijk, geratificeerd in 2005	Nederland heeft zich verplicht in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. Het verdrag werkt onder meer door in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI). Het thema landschap wordt meegenomen in dit MER.
Europese richtlijn betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten (2014/52/EU, 2011/92/EU)	Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren. Landschap en cultuurhistorie zijn zulke factoren. De Omgevingswet werkt de richtlijnen voor Nederland uit. Dit is mede reden om de thema's landschap en erfgoed uit te werken in dit MER.
Europees Verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed (herzien). Verdrag van Malta/Conventie van Valletta (1992 geratificeerd 2007)	In het Verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed in de bodem geregeld. De essentie is dat, voorafgaand aan de uitvoering van plannen, onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee houden. Waar behoud situ (onverstoord in de boden) het uitgangspunt is. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Erfgoedwet.
Werelderfgoedverdrag, 1972, ratificatie 1992, Rijk	In 1972 heeft UNESCO het Werelderfgoedverdrag opgesteld. UNESCO is de VN-organisatie voor Onderwijs, Wetenschap en Cultuur. Met de ratificatie van het Werelderfgoedverdrag in 1992 draagt het Koninkrijk der Nederlanden namens de wereldgemeenschap de

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
	verantwoordelijkheid de uitzonderlijke universele waarde van de Nederlandse werelderfgoederen in stand te houden. De Waddenzee is sinds 2009 aangewezen als natuurlijk werelderfgoed.
Erfgoedwet 2016, 2024, Rijk	De Erfgoedwet gaat over behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Bovendien kent de Erfgoedwet een aantal bepalingen. Bepaalde onderdelen van de wettelijke bescherming van het cultureel erfgoed vallen onder de Omgevingswet. De vuistregel hierbij is: duiding van erfgoed in de Erfgoedwet, omgang met erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet.
Omgevingswet, 2016, gewijzigd 2023, Rijk,	De Omgevingswet gaat over de bescherming en ontwikkeling van de 'fysieke leefomgeving'. Dit gaat in ieder geval over infrastructuur, bouwwerken, water, bodem, lucht, natuur, erfgoed en landschap. Er is geen nationaal afdwingbaar rechtsregime voor landschap (vergelijkbaar met Natura 2000 of NNN-beschermingsregimes). Het beschermingsregime voor gebouwde rijksmonumenten is net als dat voor archeologische rijksmonumenten opgenomen in de Omgevingswet.
Omgevingsbesluit, 2018, gewijzigd 2024, Rijk	Het Omgevingsbesluit is een algemene maatregel van bestuur vanuit de Omgevingswet. In het Omgevingsbesluit staan regels over het bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen, over procedures, handhaving en uitvoering, en over het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO). Het is verboden om schade toe te brengen aan de fysieke leefomgeving, waaronder landschappen en cultureel erfgoed. Het is verboden een beschermd landschap en cultureel erfgoed te verwaarlozen. Een MER bevat onder andere een beschrijving van de aspecten cultureel erfgoed en landschap als de voorgenomen activiteit daarop een aanzienlijke invloed kan hebben. Het Omgevingsbesluit bevat ook regels over bevoegd gezag bij omgevingsvergunningen en de betrokkenheid van andere bestuursorganen, dit speelt onder andere bij rijksmonumentenactiviteiten. Landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn onderdeel van deze MER. In en nabij het plangebied bevinden zich landschappelijke, cultuurhistorische waarden, archeologische (verwachtings-)waarden en monumenten. De effecten op deze waarden worden onderzocht in deze studie.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI), 2020, Rijk	In de Omgevingswet staat dat het rijk een Nationale Omgevingsvisie (NOVI) moet opstellen. Dit instrument is vergelijkbaar met een structuurvisie. De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. Dat betekent dat het Rijk zichzelf verplicht om de visie te realiseren. Met de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomst en de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. De NOVI richt zich op vier thema's, ook wel strategische opgaven genoemd. Deze vier strategische opgaven zijn: - naar een duurzame en concurrerende economie; - naar een klimaatbestendige en klimaat neutrale samenleving; - naar een toekomstbestendige en bereikbare woon- en werkomgeving; - naar een waardevolle leefomgeving. De NOVI geeft aan dat het Rijk medeverantwoordelijk is voor het beschermen van belangrijk open ruimten zoals de Waddenzee. De ontwikkeling van het Waddengebied richt zich op het versterken van de balans tussen veiligheid, economie en ecologie. Hierbij is de ontwikkeling ook gericht op het duurzaam bereikbaar houden van de eilanden en de (industrie)havens en versterking van de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten. Het Rijk gaat bepaalde waardevolle landschappen aanvullend beschermen en richt zich daarbij op het Waddenlandschap en Nationale parken (zoals NP Lauwersmeer). Het Waddengebied is een uniek landschap voor Nederland. De landschappelijke waarden en kwaliteiten op het gebied van natuur, biodiversiteit en toerisme mogen niet verstoord worden door bijvoorbeeld de inpassing van wind- en zonneparken. Dit gebied vraagt bijzondere bescherming en wordt daarom opgenomen in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving. De Nationale Parken van de toekomst zijn de iconen voor synergie tussen landschap, natuur, landbouw en energie. Daarvoor is een kwaliteitssprong nodig, waarbij het initiatief

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 2018, 2024, Rijk	in de gebieden zelf ligt. Er wordt onder andere ingezet op een ruimere begrenzing van de Nationale Parken. Bij de meeste van de huidige Nationale Parken is alleen de natuurkern begrensd. Een ruimere begrenzing van een Nationaal Park maakt het mogelijk dat de kwetsbare natuurkernen binnen het gebied beter beschermd kunnen blijven en dat in het omliggende landschap een overgang naar meer menselijke activiteit ontstaat. Voor het Waddengebied wordt een brede Gebiedsagenda opgesteld. Deze zijn vergelijkbaar met de huidige MIRT-gebiedsagenda's uitgebouwd in het verlengde van de Omgevingswet.
	Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is ook een van de besluiten waar de Omgevingswet in doorwerkt. Dit besluit omvat instructieregels over landschappelijke kwaliteit: het beschermen van landschappelijke of stedenbouwkundige waarden en cultureel erfgoed. Het Bkl bevat de regels voor vergunningverlening bij een Rijksmonumentenactiviteit. Een vergunning kan ook nodig zijn als in de omgeving van het Rijksmonument wordt gewerkt. Dit is verder uitgewerkt in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), een ander besluit waar de Omgevingswet in doorwerkt.
	Waddenzee en Waddengebied De Waddenzee en het Waddengebied zijn beschermd. De Waddenzee staat op de Werelderfgoedlijst. Omdat activiteiten buiten het gebied invloed kunnen hebben op dat gebied, wijst het Besluit kwaliteit leefomgeving een groter gebied aan waarvoor instructieregels gelden. Het Bkl duidt dit aan als Waddengebied. De begrenzingen zijn eerder vastgelegd in een Planologische Kernbeslissing (PKB) (een oud planinstrument dat in 2008 is afgeschaft), waardoor de Waddenzee ook als PKB Waddenzee en Waddengebied worden aangeduid. En zo is opgenomen in het Bkl.
	De landschappelijke kernkwaliteiten van de (PKB) Waddenzee zijn: - de rust; - weidsheid; - open horizon; - natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis.
	Als onderdeel van het kenmerkend cultureel erfgoed van de Waddenzee zijn aangemerkt: - historische scheepswrakken, verdrinken en ondergeslibde nederzettingen en ontginningssporen, en andere in de PKB-Waddenzee aanwezige archeologische monumenten; - zeedijken en daaraan verbonden historische sluizen; - landaanwinningssystemen; - het systeem van stuifdijken; - het systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen; - kappen; - het ensemble Afsluitdijk. Voor zover een omgevingsplan van toepassing is op het Waddengebied, laat het omgevingsplan geen activiteiten toe die afzonderlijk of in combinatie met andere activiteiten significant nadelige gevolgen kunnen hebben voor de landschappelijke kernkwaliteiten van de (PKB) Waddenzee of het cultureel erfgoed van de (PKB) Waddenzee, tenzij: - er voor de activiteit geen reële alternatieven voorhanden zijn; - zwaarwegende redenen van groot openbaar belang het toelaten van de activiteit rechtvaardigen, waaronder belangen van sociale of economische aard, belangen die verband houden met de bescherming van de gezondheid, de openbare veiligheid of bereikbaarheid of als sprake is van voor het milieu wezenlijk gunstige effecten, en; - de nadelige gevolgen zoveel mogelijk worden beperkt. Verschillende activiteiten zijn niet toegestaan in de (PKB) Waddenzee of met strenge beperkingen, zoals het bouwen van windmolens, aanleg of zeewaarts uitbreiden van (jacht)havens, bedrijventerreinen, het inpolderen, bedijken of indijken van delen van de (PKB) Waddenzee en het winnen van delfstoffen. In het Besluit Kwaliteit Leefomgeving is bij de instructieregels de bescherming van de kwaliteiten van de Waddenzee geborgd. Een omgevingsplan houdt rekening met het belang van het behoud van cultureel erfgoed, met inbegrip van bekende en verwachte archeologische monumenten. Hier worden regels voor gesteld, het Bkl gaat hier verder op in. Ook moet rekening gehouden worden met het

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
	belang van het behoud van de uitzonderlijke universele waarde van werelderfgoed. In Omgevingsverordeningen worden ook regels gesteld met het oog op behoud van werelderfgoed en cultureel erfgoed. De effecten op de landschappelijke kernkwaliteiten en kenmerkend cultureel erfgoed van de Waddenzee worden onderzocht als onderdeel van de criteria van het thema landschap en erfgoed. De effecten op het natuurlijk erfgoed verder meegenomen bij het thema natuur.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), 2018, 2024, Rijk	Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is ook een van de vier besluiten waar de Omgevingswet in doorwerkt. In het Bal staan diverse nadere regels die te maken hebben met vergunningplicht voor erfgoed, o.a.: - regels voor een rijksmonumentenactiviteit; - regels voor andere activiteiten die een rijksmonument betreffen; - regels voor werelderfgoed. In het Bal zijn voorwaarden opgenomen over activiteiten die kunnen leiden tot het beschadigen of vernielen van werelderfgoed in Nederland. In principe geldt een zorgplicht die tot doel heeft beschadiging of vernieling van het werelderfgoed te voorkomen. De initiatiefnemer van een activiteit is verplicht om alle maatregelen te nemen die daarvoor nodig zijn. Dit is nodig voor zover dit de uitzonderlijke universele waarde van het werelderfgoed raakt. Het bevoegd gezag is de gemeente of voor territoriale zee is dat de minister van infrastructuur en waterstaat. De effecten op rijksmonumenten worden onderzocht in dit MER. Het landschappelijk en cultureel deel van het werelderfgoed Waddenzee zoals beschreven in het Bkl worden onderzocht bij het thema landschap en erfgoed. De effecten op de natuurlijke onderdelen van de uitzonderlijke universele waarde van de Waddenzee worden meegenomen via de toetsing aan Natura 2000-doelstellingen.
Grutsk op 'e Romte provincie Fryslân Structuurvisie, 2014	In Grutsk op 'e Romte worden landschappelijke en cultuurhistorische structuren van provinciaal belang in samenhang geanalyseerd en gewaardeerd. Het doel hiervan is behoud en verdere ontwikkeling van de ruimtelijke kwaliteit door informeren, inspireren en adviseren. Op deze wijze verwacht de provincie Fryslân de doorwerking van de provinciale belangen in ruimtelijke plannen van gemeenten, rijk en provincie binnen Fryslân te borgen. Verschillende structuren liggen binnen het studiegebied. Voor de dijkverbetering is het volgende van belang: als aanpassing van de dijk noodzakelijk is moeten haar kenmerken gerespecteerd worden, zoals: het beloop, de hoogte, het profiel, het gebruikte bouw materiaal inclusief de interne opbouw (archeologisch archief), de natuurlijke onderdelen, de bekleding en de met de dijk samenhangende elementen (zoals sluizen, coupures, verdedigingswerken).
Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra (FAMKE)	Dit is de archeologische beleidskaart van de provincie Fryslân. De kaart houdt rekening met de geomorfologische bodemomstandigheden en de kans om daar archeologische vondsten aan te treffen. Daarnaast houdt de FAMKE rekening met de kans dat de mogelijk aanwezige archeologische resten verstoord zijn. Aan de andere kant houdt de FAMKE ook rekening met de omvang van de bodemingreep. Dit alles bij elkaar is vertaald in provinciedekkende kaarten die aangeven hoe er het beste met het bodemarchief kan worden omgegaan voor de periode steentijd – bronstijd en ijzertijd – middeleeuwen. Paragraaf VII.4 gaat verder in op de aanwezige archeologische waarden.
Omgevingsvisie, provincie Fryslân, 2020	Het landschap en z'n cultuurhistorie, archeologie en de stedenbouw vertellen in samenhang het verhaal van Fryslân. Het is een gezamenlijke opdracht om toekomstige ontwikkelingen zodanig een plek te geven, dat de kenmerken van landschap en cultuurhistorie herkenbaar blijven. Via de principes borgt de provincie dat de omgevingskwaliteiten van landschap en cultuurhistorie, zoals weergegeven in de provinciale nota Grutsk op 'e Romte, herkenbaar blijven en doorwerken en gebruikt worden in plannen en project. Rust, duisternis en stilte karakteriseren de provincie en bepalen hoe het landschap wordt beleefd. In Fryslân liggen enkele gebieden waar het nog echt stil is en waar het 's nachts nog nagenoeg donker is, zodat de sterrenhemel goed zichtbaar is, zoals langs de Waddenzee. De provincie wil deze waarde behouden en versterken. Dit wordt meegenomen via het aspect 'belevingswaarde'.
Omgevingsverordening Fryslân 2022, provincie Fryslân, 2024	De Omgevingsverordening zorgt ervoor dat de provinciale ruimtelijke belangen doorwerken in omgevingsplannen en omgevingsvergunningen:

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
	- de landschappelijke en cultuurhistorische samenhangende structuren en elementen van provinciaal belang, met inbegrip van de bijbehorende adviezen, zijn omschreven in de Structuurvisie Grutsk op 'e Romte en zijn weergegeven op de daarbij behorende kaarten. Het document is in 2025 herzien; - in een omgevingsplan wordt aangegeven op welke wijze het plan rekening houdt met de archeologische waarden en de archeologische verwachtingswaarden, waarbij gebruik wordt gemaakt van de Friese archeologische monumentenkaart extra of van een met de provincie afgestemde gemeentelijke verdiepingsslag. In het studiegebied liggen enkele gebieden met verwachtingswaarden; - in een omgevingsplan dat een regeling bevat voor gronden buiten het bestaand stedelijk gebied bevat, wordt gemotiveerd op welke wijze het plan rekening houdt met de landschappelijke- en cultuurhistorische kernkwaliteiten, zoals omschreven in Grutsk op 'e Romte en de bijbehorende kaarten (2014), en het bevat regels die nodig zijn om deze kernkwaliteiten zo veel mogelijk te behouden en te versterken; - weidevogelgebied, zoals een deel van de Peazemerlannen (op enige afstand van de dijk), is ook aangewezen voor openheid en rust. Er geldt een verstoringscontour van 50-300 m voor verschillende activiteiten. Het plangebied ligt voldoende op afstand.
Omgevingsplannen in relatie tot archeologie en landschapswaarden	Het tijdelijke deel van het omgevingsplan (dat uiterlijk geldig is tot 01-01-2032) bestaat uit: - bruidsschatregels (bij overdracht van rijks- naar decentrale regels); - ruimtelijke regels; - regels uit enkele gemeentelijke verordeningen. Omgevingsplan gemeente Noardeast-Fryslân (2024) De ruimtelijke regels bestaan uit de bestemmingsplannen zoals die 31-12-2023 golden. De bestemmingsplannen (hierna) stellen kaders voor landschap en erfgoed. De bruidsschatregels zijn hierin opgenomen, die betreffen onder andere de bescherming van archeologische en cultuurhistorische waarden. Beheersverordening Waddenzee en Noordzee (Gemeente Dongeradeel, 2015) Deze is van toepassing op de buitendijkse gebieden. Het hele buitendijkse gebied heeft cultuurhistorische waarde. Dit gaat om: - de in de bodem aanwezige archeologische waarden, en - de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit: · historische scheepswrakken; · verdrongen en ondergeslibde nederzettingen en ontginningssporen; · zeedijken en de daaraan verbonden historische sluizen; · landaanwinningswerken; · stuifdijken; · historische vaar- en uitwateringsgeulen, en · kapen, zowel afzonderlijk als in onderlinge samenhang; De voor 'Waarde – Cultuurhistorische waarden' aangewezen gronden zijn, naast de andere voor die gronden aangewezen bestemmingen (basisbestemming), ook bestemd voor het behoud en de bescherming van de cultuurhistorische waarden waaronder in ieder geval worden gerekend het behoud en de bescherming van archeologische waarden in de bodem vanaf de bodemdiepte zoals aangegeven op de bij de verordening horende 'Zeebodemdieptekaart', en dieper. In geval van strijdigheid van regels gaan de regels van dit artikel vóór de regels die vanwege andere artikelen op de desbetreffende gronden van toepassing zijn. Bestemmingsplan Bûtengebiet Dongeradeel (gemeente Dongeradeel, 2013, herziening 2015) De dijk zelf heeft een functie voor het behoud van de landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische waarden. Aanwezige slaperdijken zijn cultuurhistorisch waardevolle lijnen die via het bestemmingsplan beschermd zijn voor behoud van de waarde. De Ternaarder Polder heeft een beschermde verkaveling. De voor 'Waarde - Landschap verkaveling' aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor het behoud, het herstel en de uitbouw van de landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische waarden van de bijzondere kavelstructuur en kavelsloten. Bovendien geldt hier het recht van afpaling voor de eendenkooi. Bij de terp van Koterhuizen (deeltraject Wierum west) en het deeltraject Wierum oost ligt binnendijks waardevol reliëf.

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie voor project
	De aangewezen gronden zijn, behalve voor de daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor het behoud, het herstel en de uitbouw van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van de reliëfrijke gronden van terpen en kruinige percelen en de reliëfrijke verhoogde boerderijplaatsen. De Vaart die bij km 47,4 op de Dyksfeart uitkomt, is beschermd als waardevolle waterloop. Bestemmingsplan Doarpen (gemeente Dongeradeel, 2010) Peazens-Moddergat (binnendijs) is beschermd via de bestemming archeologisch en/of cultuurhistorisch waardevol gebied. Het gaat om het beschermde dorpsgezicht van Moddergat en de cultuurhistorisch waardevolle dorpskern van Peazens. Behoud van de ruimtelijke structuur is het uitgangspunt. Het gaat niet om een wettelijke status zoals het beschermde dorpsgezicht van Moddergat. In het gebied zijn er voorwaarden vanuit archeologie. Erfgoedverordening Noardeast-Fryslân (2019, 2023) Deze bevat voorwaarden voor het aanwijzen en wijzigen van monumenten en stads- en dorpsgezichten.

VII.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte en voor verschillende aspecten van het milieu. Maar het kan ook leiden tot permanente effecten. bij aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone treedt bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik

Tabel VII.2 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de fase van aanwezigheid en gebruik, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase.

Tabel VII.2 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase)

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
ontgraven (frezen, klei ingraven, grondverbetering, nieuwe watergang)	raken archeologische laag	archeologische (verwachtings)waarden
	raken historische structuren, patronen, gebouwen, elementen	landschapstype en -structuur historisch-geografische structuren, ensembles en elementen historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	raken archeologische sporen en resten	archeologische (verwachtings)waarden
	wijzigen beleving historische structuren, patronen, gebouwen, elementen	landschapstype en -structuur historisch-geografische structuren, ensembles en elementen historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen belevingswaarde dijk en omgeving
	wijzigen profiel	landschapstype en -structuur
	wijziging fysische eigenschappen (grondwater)	archeologische (verwachtings)waarden
aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg) en verwijderen bomen	wijzigen beleving van dijk	landschapstype en -structuur belevingswaarde dijk en omgeving
	wijzigen beleving van dijk en landschap	ruimtelijk-visuele kenmerken belevingswaarde dijk en omgeving
aanbrengen constructie	raken archeologische laag	archeologische (verwachtings)waarden
	wijziging fysische eigenschappen (grondwater)	archeologische (verwachtings)waarden
	bij zichtbare constructie: wijzigen beleving historische structuren, patronen, gebouwen, elementen	landschapstype en -structuur historisch-geografische structuren, ensembles en elementen historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen belevingswaarde dijk en omgeving
instellen werkdepot	als leeflaag wordt weggegraven	archeologie
maken werkruimte	verwijderen leeflaag werkstrook	archeologie
	wijziging fysische eigenschappen (grondwater)	archeologische (verwachtings)waarden
	wijzigen kwelderwerken	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Beoordelingskader

Tabel VII.3 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt grotendeels overeen met het kader uit MER deel 1. Voor landschap en erfgoed zijn de (tijdelijke) effecten door de inzet van machines en tijdelijke werkruimte meestal beperkt. In het geval dat er grondroerende werkzaamheden in werkwegen en depots plaatsvinden, kunnen wel permanente effecten optreden. In dit geval zullen deze ingrepen worden beoordeeld. In dit project zijn er geen aanlegeffecten voor het aspect archeologie te verwachten, maar mogelijk wel een effect voor het aspect historisch-geografische structuren, ensembles en elementen. Daarom worden voor dit aspect effecten van de aanlegfase beschouwd.

Tabel VII.3 Beoordelingskader landschap en erfgoed

Thema	Criterium (invloed op)	Aanleg	Gebruik
landschap	landschapstype en -structuur		x
	ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, maat, schaal, drukte, materiaalgebruik)		x
	aardkundige waarden		x
	belevingswaarde dijk en omgeving		x
erfgoed	historisch-geografische structuren, ensembles en elementen	x	x
	historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen		x
	archeologische (verwachtings)waarden		x

In de onderstaande paragrafen wordt de methode per criterium toegelicht.

Methode landschapstype en -structuur

Met landschapstypen worden grotere ruimtelijke eenheden bedoeld, zoals het kleilandschap of het veenlandschap. De landschapsstructuur betreft de (hoofd)patronen in het landschap, zoals wegen en waterlopen.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied, het maximaal te verwachten effectgebied, is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op landschapstype en -structuur is hieronder aangegeven.

Tabel VII.4 Beoordeling criterium landschapstype en -structuur

Score	Maatlat
++	zeer positief, de nieuwe waterkering verbindt bestaande structuren, herstelt/versterkt de fysieke staat en de beleving van belangrijke structuren of landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief, de nieuwe waterkering verbindt bestaande structuren, herstelt/versterkt de fysieke staat of de beleving van structuren of landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering, de nieuwe waterkering heeft geen effect op bestaande waarden
-	negatief, de nieuwe waterkering doorsnijdt bestaande structuren of tast beleving aan van structuren of landschapstype ten opzichte van de referentiesituatie
--	zeer negatief, de nieuwe waterkering legt volledig beslag op bestaande structuren of (waardevol) landschapstype (vernietiging) ten opzichte van de referentiesituatie

Methode ruimtelijk-visuele kenmerken

De ruimtelijk-visuele kenmerken bepalen de beleefbaarheid van landschappelijke kwaliteit in een gebied. Het gaat hier bijvoorbeeld om de schaal van het landschap, de openheid, de contrasten, de zichtlijnen, de drukte en het materiaalgebruik (waaronder de beleving van vegetatie en water). Ook zijn normaal gesproken waardevolle bomen en boomstructuren hierbij relevant.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op ruimtelijk visuele kenmerken is hieronder aangegeven.

Tabel VII.5 Beoordeling criterium effecten op ruimtelijk-visuele kenmerken

Score	Maatlat
++	sterk positief, de nieuwe waterkering introduceert nieuwe contrasten tussen land en water, nieuwe zichtlijnen, en verbetert de huidige groene en blauwe uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief, de nieuwe waterkering introduceert enigszins nieuwe contrasten tussen land en water, nieuwe zichtlijnen, of verbetert de huidige groene en blauwe uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, de nieuwe waterkering heeft geen effect op bestaande kenmerken
-	negatief, de nieuwe waterkering verstoort het contrast tussen land en water, zichtlijnen, of vermindert de huidige groene en blauwe uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, de nieuwe waterkering vernietigt het contrast tussen land en water, zichtlijnen, en vermindert de huidige groene en blauwe uitstraling in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie

Methode aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied, zoals bijvoorbeeld de kwelders, kwelderwallen en getijdengeulen.

Voor dit criterium is gebruik gemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlatten voor de beoordeling van effecten op aardkundige waarden zijn hieronder aangegeven.

Tabel VII.6 Beoordeling criterium effecten op aardkundige waarden

Score	Maatlat
++	sterk positief, aardkundige waarden worden ten opzichte van de referentiesituatie zeer geaccentueerd en benut
+	positief, aardkundige waarden worden ten opzichte van de referentiesituatie geaccentueerd
0	neutraal, aardkundige waarden blijven grotendeels behouden zoals in de referentiesituatie
-	negatief, aardkundige waarden worden aangetast ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, aardkundige waarden worden zeer aangetast/vernietigd ten opzichte van de referentiesituatie

Methode belevingswaarde dijk en omgeving

Ruimtelijke kwaliteit gaat over de mate waarin tegemoet wordt gekomen aan de gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde van verschillende belangen bij ruimtelijke ontwikkelingen. Omdat dit samenhangt met de gebruiksfuncties, landschappelijke en erfgoedwaarden die al in het MER worden uitgewerkt, is ruimtelijke kwaliteit geen apart thema binnen het MER.

In het Startdocument (Witteveen+Bos, 2020) en het MER deel 1 (Witteveen+Bos, 2022) is in het beoordelingskader wel de '(versterkte) belevingswaarde van de dijk en omgeving' opgenomen. Het criterium gaat in op de effecten op de beleving van de dijk en omgeving.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van de uitwerking van het Ruimtelijk Kwaliteitskader - Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer (Witteveen+Bos, 2021). Er wordt kwalitatief gekeken naar 1) het ontwikkelen van landschappelijke kwaliteit in het aanwezige buitendijkse voorland en behoud of ontwikkeling van een groene dijk, 2) het behouden van de contrastrijke overgang tussen dijk en wad, 3) het behouden van het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied en 4) het behouden van de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlaten voor de beoordeling van de effecten op belevingswaarde van de dijk en omgeving zijn hieronder aangegeven. De maatlat is aangepast ten opzichte van MER deel 1, omdat er in dit dijktraject geen sprake is van de ontwikkeling van een groene dijk.

Tabel VII.7 Beoordeling criterium effecten belevingswaarde dijk en omgeving

Score	Maatlat
++	sterk positief, vastgelegde ontwikkeling landschappelijke kwaliteiten in het huidig voorland, behoud van contrastrijke overgang tussen dijk en wad, het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied en de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.
+	positief, kans voor de ontwikkeling landschappelijke kwaliteiten in het huidig voorland, verder behoud van contrastrijke overgang tussen dijk en wad, het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied en de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, geen ontwikkeling landschappelijke kwaliteiten huidig voorland, behoud van contrastrijke overgang tussen dijk en wad, het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied en de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.
-	negatief, aantasting van contrastrijke overgang tussen dijk en wad, het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied of de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.
--	sterk negatief effect, aantasting van twee van de volgende aspecten: contrastrijke overgang tussen dijk en wad, het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied of de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.

Methode historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Historische geografie is de studie naar de wijze waarop cultuurlandschap en de elementen en structuren daarin tot stand zijn gekomen onder invloed van menselijk handelen. Vanuit het facet historische geografie is bijvoorbeeld de aanwezigheid van historische dijkstructuren van belang, of van oude waterstructuren zoals een trekvaart.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlatten voor de beoordeling van de effecten op historisch-geografische structuren, ensembles en elementen zijn hieronder aangegeven.

Tabel VII.8 Beoordeling criterium effecten op historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Score	Maatlat
++	sterk positief, nieuw landschap verbindt bestaande structuren en herstelt/versterkt de fysieke staat en de beleving van historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief, nieuw landschap verbindt bestaande structuren of herstelt/versterkt de fysieke staat of de beleving van objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering, nieuwe landschap heeft geen effect op bestaande waarden in de referentiesituatie
-	negatief, nieuwe landschap doorsnijdt bestaande historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, nieuwe landschap verwijdert alle nog resterende historische objecten en structuren ten opzichte van de referentiesituatie

Methode historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen

Historische bouwkunde is een wetenschap die zich toelegt op de ontwikkelingsgeschiedenis van bouwkundige objecten. De effecten op bouwhistorische objecten of stads- en dorpsgezichten worden bij dit criterium onderzocht.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlatten voor de beoordeling van effecten op historisch (steden)bouwkundige ensembles en elementen zijn hieronder aangegeven.

Tabel VII.9 Beoordeling criterium effecten op historisch-bouwkundige (stedenbouw)kundige ensembles en elementen

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, objecten worden ten opzichte van de referentiesituatie gerenoveerd, ensembles hersteld
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, geen effect op historische gebouwen
-	negatief, minimaal een historisch gebouw wordt vernietigd of verstoord ten opzichte van de referentiesituatie
--	sterk negatief, meerdere historische gebouwen worden vernietigd of verstoord ten opzichte van de referentiesituatie

Methode archeologische (verwachtings)waarden

Archeologie is de wetenschappelijke studie van menselijke geschiedenis door het bestuderen van materiële resten en overblijfselen die in de grond zijn begraven of onder water liggen.

Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlaten voor de beoordeling van effecten op archeologische (verwachtings)waarden zijn hieronder aangegeven. Een (zeer) negatieve beoordeling is gegeven bij het aantasten van middelhoge tot hoge (verwachtings)waarden. De drempel voor zeer negatief is gegeven als de aantasting meer dan 2 ha betreft.

Tabel VII.10 Beoordeling criterium effecten op archeologische (verwachtings)waarden

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, ingreep voorkomt autonome verslechtering, archeologische waarde wordt beleefbaar gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie, nieuwe landschap heeft geen effect op (verwachtings)waarden
-	negatief, nieuwe landschap doorsnijdt ten opzichte van de referentiesituatie middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde (< 2 ha)
--	sterk negatief, nieuwe landschap legt ten opzichte van de referentiesituatie groot beslag op middelhoge tot hoge (verwachtings)waarde (> 2 ha)

VII.4 Referentiesituatie

Het MER deel 1 geeft een toelichting op de landschapsvorming en de bevolkingsontwikkeling van het studiegebied Koehool-Lauwersmeer, waaronder Ternaard | Peazens-Moddergat. Dit hoofdstuk gaat kort in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het uitgewerkte voorkeursalternatief tegen te beoordelen.

Landschapstype en -structuur

Landschapstypen

Het dijktraject ligt in de Friese fysisch-geografische regio 'zeekleigebied' en grenst aan het 'getijdengebied'. Het ligt in het deelgebied 'Kleigebied Oostergo'. Hierbinnen ligt de dijk aan het landschapstype buitendijksland/kwelders, oude zeedijkpolders en de kwelderwal. Een deel van het plangebied in de Anjumer en Lioessenserpolder ligt aan de jonge zeekleipolder van het deelgebied 'Lauwersmeergebied'.

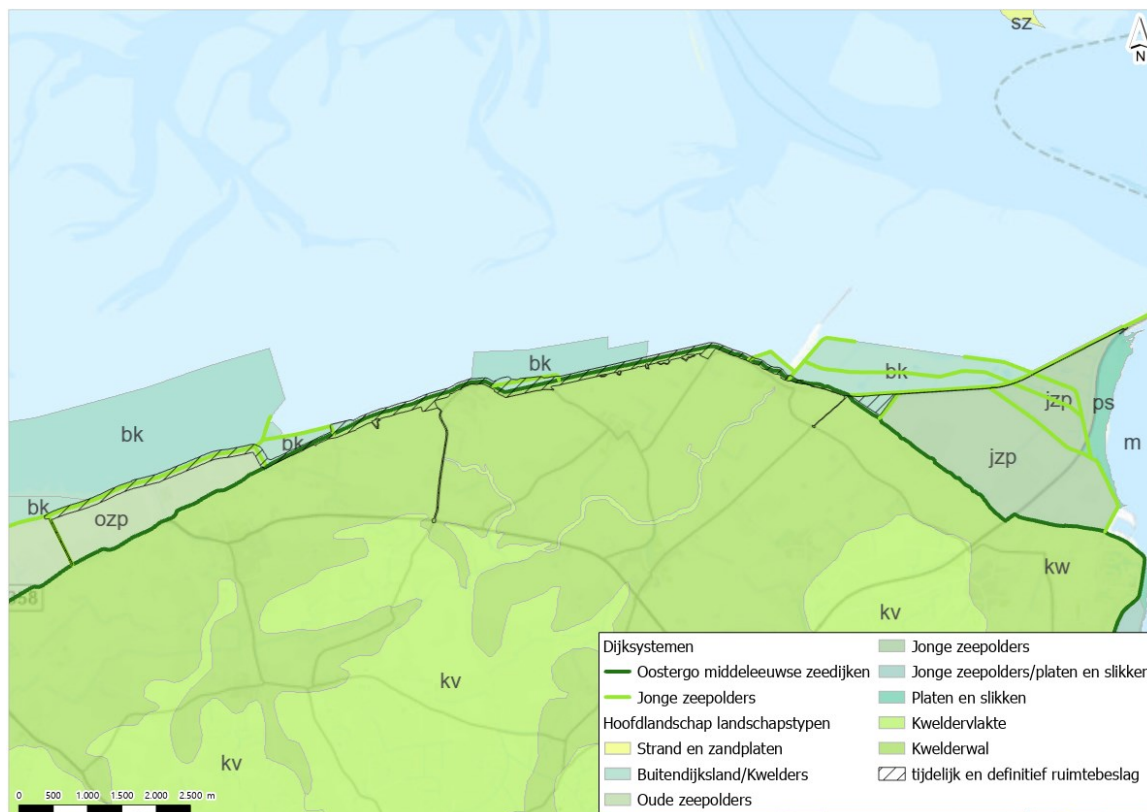
Kernkwaliteiten kleigebied Oostergo

Het huidige landschapsbeeld is beïnvloed door de ruilverkavelingen en de bijbehorende schaalvergroting. De basis van het landschap wordt nog altijd door de oudere structuren gevormd (Worst en Coppens, 2021). In het kleigebied Oostergo gelden de volgende kernkwaliteiten (Landschapstypenkaart Fryslân, 2011):

- 1 open en grootschalig met structurerende elementen als dijken, kwelderwallen, slenken, terpen, paden, eendenkooien, vaarten;
- 2 onregelmatige blokverkaveling met plaatselijk bijzondere verkavelingsvormen (mozaïek-, radiair- en strengenverkaveling);

- 3 beplanting puntvormig geconcentreerd rondom boerderijen en dorpen, langs hoofdontsluitingswegen, kwelderwallen en randen van de Middelzee;
- 4 aanwezigheid van grasland in lagere delen en akker- en tuinbouw op de kwelderwallen.

Afbeelding VII.1 Landschapstypen en dijkstructuren



Kwelderwal Oostergo

Binnendijks ligt de kwelderwal Oostergo. Een kwelderwal is een hoog deel van een kwelder, waar bij overstromingen vaak grover materiaal wordt afgezet. Hier ligt een grootschalige kwelderwal met hierop op regelmatige afstand terpdorpen die verbonden zijn door een provinciale weg. De kwelderwallen worden verder gekenmerkt door akkerbouw, omdat de grond lichter (zandiger) is dan de overige kweldergronden. Op de kwelderwal liggen kreekachtige natuurlijke waterlopen en rechte opvaarten.

De verkaveling op een kwelderwal is over het algemeen onregelmatig blokvormig. Het oostelijke stukje kwelderwal tussen 't Skoar en Wierum heeft blokvormige, vierkante en/of rechthoekige percelen waarbij de regelmaat van de vorm in kleinere, maar duidelijk herkenbare clusters voorkomt. Vanaf Wierum tot Peazens gaat het om blokverkaveling met grootschalige regelmaat.

Op de kwelderwal liggen kruinige percelen. Van oorsprong zijn het akkers die vanaf de randen van de percelen bolrond rondom en naar het midden van de akker zijn geploegd. Het doel was de afwatering te verbeteren en zowel de slempgevoeligheid van de akker als de eventuele verstuiving van de bodem tegen te gaan. Bij de ruilverkavelingen in de 20^{ste} eeuw zijn de kruinige akkers grotendeels afgevlakt, nog aanwezige kruinige percelen langs de dijk zijn dus waardevol.

Oude zeepolder Stiens-Hallum

Een oude zeepolder is een stuk land dat door aanslibbing is ontstaan. Wanneer zo'n buitendijks stuk land groot en hoog genoeg was, legde men er een dijk omheen. Het plangebied ligt deels in de zeepolder Ternaarder polder, deze is eind 16^e eeuw tot stand gekomen. De zeepolder is grootschalig. Er is in het

plangebied sprake van opstreckende, rechthoekige verkaveling. De wegen liggen onder aan de zeedijk en haaks op de kwelderwal.

Buitendijks land

Buitendijks land en kwelders zijn aangeslibde zand- en slibplaten langs de kustlijn. Deze aanslibbing is bevorderd door het aanleggen van landaanwinningswerken zoals rijsdammen. Binnen Ternaard | Peazens-Moddergat gaat het om 't Skoar (Schoorster Pollen), Kromme Horne bij Wierum, en de Peazemerlannen. Het buitendijkse land is grootschalig. De opstreckende verkaveling ligt haaks op de zeedijk.

Landschapsstructuren

Het gebied kenmerkt zich als open en grootschalig met daarbinnen structurerende elementen. Rondom de Waddenzeedijk tussen Ternaard en Peazens-Moddergat gaat het om de overige dijken, de kwelderwal, de terpen van Koterhuizen, Wierum, Nes, Moddergat, Peazens (2x) en de opvaarten Wierumer Opfeart en De Peazens (dit is een voormalige rivier, de Donger). Direct langs het plangebied, ter hoogte van Ternaard, bevindt zich een eendenkooi. Het stelsel van dijken, in samenhang met het watersysteem en de agrarisch-economische ontwikkeling van Fryslân is een structuur van provinciaal belang.

Zeedijken

De huidige zeedijk in het plangebied is een robuuste en sobere dijk met een heldere hoofdvorm van een 'compacte, harde dijk'. De dijk is zo'n 6 à 7 m hoog en de breedte is zo'n 55 m. Er zijn weinig profielwisselingen. De dijk heeft in de huidige situatie een harde bekleding op het buitentalud.

Ter hoogte van de twee dorpen Wierum en Peazens-Moddergat is er meer variatie in het binnendijkse talud. Hier wijkt het profiel van 'de compacte, harde dijk' iets af. Binnendijks is ter hoogte van de kerk in Wierum lokaal maatwerk toegepast in de vorm van een keermuurtje. Bij beide dorpen is op enkele plekken ook een kleine binnenberm waardoor het binnentalud getrapt is. Op deze binnenberm staan bij beide dorpen enkele objecten zoals gedenksteden, standbeelden en bankjes (Witteveen+Bos, 2021).

Over het algemeen is de te versterken dijk vrij recht door rechttrekking bij dijkverbetering in de periode 1963-1993. Vooral het stukje Wierum oost is recht, in de overige delen is de rechttrekking minder geweest. In Peazens-Moddergat bij De Kamp is nog duidelijk de vorm van een voormalig ingedijkt wiel te herkennen. Het wiel was in begin van de 19^e eeuw nog aanwezig.

Bijzondere punten zijn de plekken waar dijken op elkaar aansluiten. Dit is het geval bij 't Skoar waar de Nieuwe Zeedijk op de oudere Zeedijk aansluit (tussen dp 46-47). In de buitendijkse gebieden liggen verschillende zomerkaden die op de dijk aansluiten, zoals bij het Schoorsterhoofd bij de Schoorsterpollen.

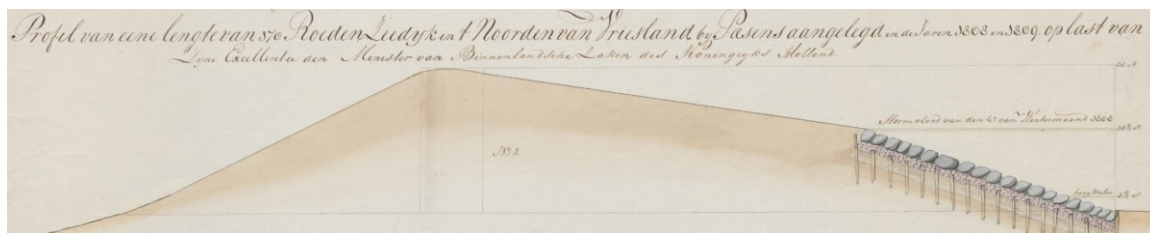
Historie Waddenzeedijken

De oostelijke dijkdelen behoren grotendeels bij de middeleeuwse zee- en zeepolderdijken van Oostergo met een oorsprong in de 12^e en 13^e eeuw. De dijk bij de Ternaarder Polder stamt uit de 16^e eeuw. De dijken binnen het plangebied zijn van provinciaal belang, omdat ze de eeuwenlange strijd tegen het water zichtbaar maken. De afleesbaarheid en helderheid van de landschappelijke context van een dijk(biotop) is van belang voor de beleefbaarheid (Fryslân, 2014).

Het profiel van de Waddenzeedijken is in de loop der eeuwen gewijzigd. Eerst ging het om ophogingen met bijvoorbeeld grasplaggen of klei en paalwerken. Rond 1730 kwam aan het gebruik van houten palen een einde, omdat door paalworm de constructies instabiel werden. Afbeelding VII.2 laat het profiel zien begin van de 19^e eeuw. Toen was buitendijks ook al verharding op het ondertalud aanwezig, tot de hoogte van de winterstorm van 1803.

Van km 47,60 tot en met het einde van het deelproject is de eerdere dijk aan de binnendijkse zijde in het huidige dijkprofiel aanwezig. Dit is bekend uit bestekstekeningen en grondonderzoek aan de dijk.

Afbeelding VII.2 Profiel van de zeedijk bij Peazens aangelegd in de jaren 1808 en 1809



Afbeelding VII.3 Huizen achter de zeedijk in buurt De Oere in Moddergat, tegenover museum 't Fiskershúske, ongeveer 1927 (Treasoor.nl)



Kwelderwal

De brede kwelderwal langs Waddenzee en de verkaveling haaks op de kwelderwal is een structuur van provinciaal belang. De weerslag van de invloed van de dynamiek van de zee is zichtbaar in de ligging van dorp en stad, de waterlopen, kwelder-, oever- en overslagwallen en de verkavelingsrichting.

Bebouwingstructuren

Kenmerkend is de lineaire bebouwingsstructuur van 't Skoar, Wierum, Moddergat en Peazens. Deze ligt over het algemeen parallel aan de Waddenzeedijk. De nederzettingsstructuren zijn eveneens van provinciaal belang.

Watersystemen

De provincie vindt het totaal aan watersystemen van provinciaal belang. Van zeer grootschalige (Wadden) tot de zeer fijnmazige watersystemen en van voormalig naar huidige of heropende waterverbindingen. In het plangebied is de structuur van de dijsloot belangrijk voor het landschap. De Dyksfeart is vanuit de functie water beschermd in het bestemmingsplan, onder andere vanwege het behoud van landschappelijke waarden. Bij Wierum komt de Wierumer Opfeart in de Dyksfeart uit. Ook De Peazens bij Peazens-Moddergat is van belang. De monding bij Peazens-Moddergat is al sinds 1449 verzand.

Verkavelingsstructuren

De verkavelingsstructuren en kruinige percelen zijn deels van provinciaal belang en beschermd in omgevingsplannen:

- Ternaarder Buitenpolder;
- het binnendijkse reliëf van de kruinige percelen bij 't Skoar, km 49 en vrijwel het hele gebied tussen Wierum en Moddergat.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De openheid en weidsheid, de beleving leegte, wind en ruimte zijn belangrijke kenmerken voor het plangebied en kennen bovendien een provinciaal belang. Aan beide kanten van de dijk is er sprake van grootschalige openheid, aan de ene zijde agrarisch gebied met los verspreide boerderijen, aan de andere zijde de kwelders en de Waddenzee. Vanaf de dijk zijn goed de lange lijnen in het landschap te zien die samenhangen met de dijkenstructuur van de verschillende inpolderingen. De erfbeplanting van de losliggende boerderijen de enige opgaande beplanting. Kerktorens zijn belangrijke oriëntatiepunten.

Het scherpe contrast tussen het waterpanorama en de groene weilanden dragen bij aan de landschapsbeleving. Naast de beleving van een lage horizon en veel lucht is bij de Waddenzee het grootschalig waterpanorama van grote waarde. Hier verandert het waterlandschap continu. Bovendien is dit gebied belangrijk voor de beleving van rust en donkerte.

Afbeelding VII.4 Waterpanorama Waddenzee



Afbeelding VII.5 Wierum

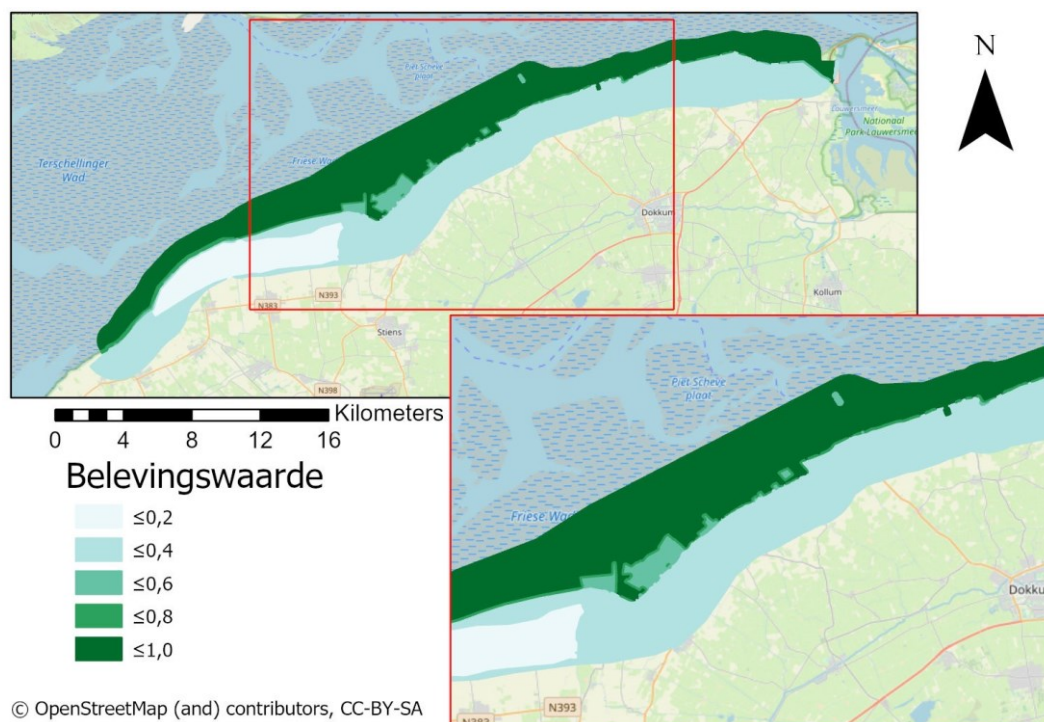


Het uitzicht bij de dijktrappen bij Wierum en Peazens-Moddergat is zeer waardevol. Wierum en Peazens-Moddergat geven zelf enige beslotenheid op het dijktraject, wat bijdraagt aan de afwisseling en de waarde van deze locaties voor de landschapsbeleving.

Belevingswaarde dijk en omgeving

Een enquête waar ruim 150 mensen is gevraagd kenmerkende foto's rondom het dijktraject Koehool-Lauwersmeer te waarderen, toonde aan dat de natuurlijk begroeide kwelders, onder andere in Polder, en het zicht op de Waddenzee de hoogste belevingswaarde hebben in het plangebied (Gutschke, 2021). Afbeelding VII.6 geeft de vertaling van de enquête naar een resultaat op de kaart.

Afbeelding VII.6 Geëxtrapoleerde belevingswaarde vanuit een enquête met foto's



Op basis van het ruimtelijk kwaliteitskader (Witteveen+Bos, 2021) zijn vooral de volgende vier waarden van belang voor de belevingswaarde:

- 1 het aanwezige buitendijkse voorland;
- 2 de contrastrijke overgang tussen dijk en wad, op plekken waar geen of weinig voorland aanwezig is. Hier is ook de relatie tussen zee, dijk en dorpen van belang;
- 3 het groene en landelijke karakter in het binnendijkse, agrarische gebied, inclusief de landschappelijke waardevolle structuren zoals opvaarten, dykspuiten en dijkwoningen;
- 4 de relatie dijk, weg en bebouwing in de dorpskern en bebouwde ensembles.

Aardkundige waarden

Natuurlijk werelderfgoed

De Waddenzee is het grootste getijdensysteem van Europa, waar natuurlijke processen ongestoord kunnen plaatsvinden. Een zo'n gevarieerde en dynamische kustzone van deze omvang die voortdurend wordt gevormd en veranderd door wind en getijden is zeer zeldzaam op aarde. Deze natuurlijke processen voltrekken zich sinds millennia grotendeels ongestoord in de hele Waddenzee, waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen gevormd worden. Deze geomorfologische processen kunnen we tot de dag van vandaag ervaren (Waddenzee Werelderfgoed, 2019).

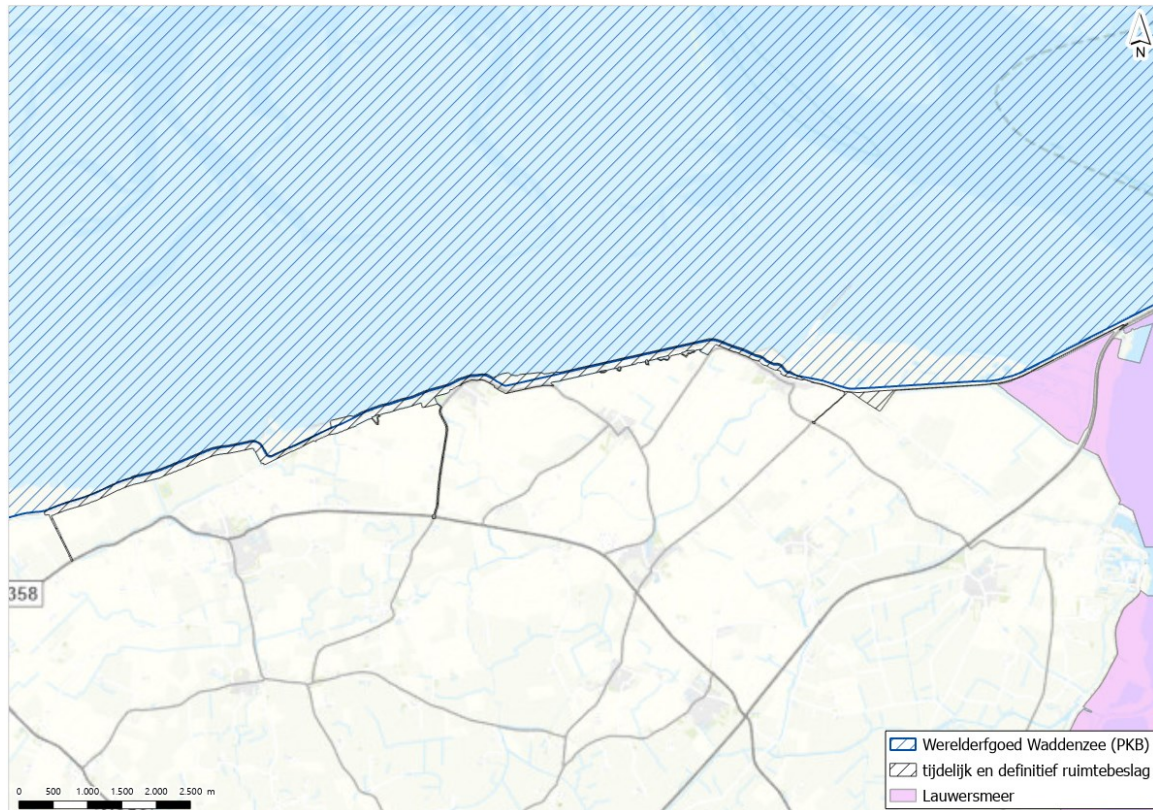
De afsluiting van de Zuiderzee en de Lauwerszee verkleinde het natuurlijke waddensysteem en de schaal waarop natuurlijke processen konden plaatsvinden. De 'rafelige' vastelandskust kreeg een veel rechtlijniger karakter. Daardoor nam de invloedssfeer van de oorspronkelijke natuurlijke dynamiek op de overgang van zee naar land sterk af. De zee-involed reikte sinds die tijd minder ver landinwaarts (Schroor, 2018).

Door stormen en verandering in de zeespiegel blijft de geomorfologie van de Waddenzee aan een hoge dynamiek onderhevig. Het bijzondere van de Waddenzee is ook dat bijna alle sedimenten worden aangevoerd vanuit de aangrenzende zee, en de aanvoer vanuit rivieren een ondergeschikte of plaatselijke rol speelt. Het gebied strekt zich uit langs de kusten van Denemarken, Duitsland en Nederland.

Vanwege zijn wereldwijd unieke geologische en ecologische waarden staat de Waddenzee op de Werelderfgoedlijst van UNESCO. De werelderfgoedstatus is de hoogst mogelijke onderscheiding voor een

natuurlijk gebied en erkenning van het buitengewone wereldwijde belang ervan. Zo staat de Waddenzee op hetzelfde niveau als andere werelderfgoederen, bijvoorbeeld het Great Barrier Reef en de Grand Canyon. Inschrijving op de Werelderfgoedlijst betekent dat de Waddenzee van uitzonderlijke universele waarde is en bewaard moet blijven voor huidige en toekomstige generaties.

Afbeelding VII.7 Begrenzing aardkundig waardevolle gebieden



Het Werelderfgoed is in Nederland beschermd via het Omgevingsbesluit (als pkb Waddenzee). Afbeelding VII.7 geeft de begrenzing van de Waddenzee. De grens ligt op de teen van de dijk en omvat alle kwelders.

Overige aardkundige waarden

De landschapsbiografie Noardeast-Fryslân (Worst en Coppens, 2021) benoemt verschillende aardkundige kernkwaliteiten van het landschap:

- de kwelderwallen die tussen 500 v. en 800 n. Chr. zijn gevormd. Landschappelijk gezien zijn vooral de kleinschalige hoogteverschillen van groot belang. De wallen liggen iets hoger, waardoor de latere bewoning (zoals de terpen) en het landgebruik (zoals akkerland) hierop werden afgestemd;
- de getijdengeulen. Veel van de getijdengeulen die in een grootschalig getijdensysteem lagen zijn na verloop van tijd dichtgeslibd. In de deeltrajecten Wierum (west, dorp en oost) en Peazens-Moddergat ligt het fossiele Peazenssysteem.

Het behoud van het reliëf van de kwelderwal en geulen is een provinciaal belang (reliëf en aardkundige ondergrond). Provincie Fryslân onderscheidt naast de Waddenzee als werelderfgoed, ook het Lauwersmeergebied als aardkundig waardevol gebied (microreliëf van kwelderwallen, oude geulen, krekenslenken en prielen). Het door de provincie aangewezen aardkundig waardevolle gebied binnen Noard-Fryslân Bûtendyks ligt buiten het plangebied.

Historisch-geografische structuren, ensembles en elementen

Veel van de structuren behandeld bij de landschapsstructuren zijn eveneens van historisch belang. Hieronder wordt voornamelijk nog op de historisch-geografische elementen ingegaan.

Afgetichelde percelen

Langs de Waddenzeedijk is op enkele plaatsen klei afgegraven. Deze locaties zijn vooral tussen Wierum en Moddergat geïnventariseerd in Cultgis (2019). Het land ligt daardoor lager dan zijn omgeving, of ligt onder water (dykspuiten). De dykspuiten zijn overblijfselen van kleiwinning, deze was mogelijk nodig voor de ophoging van de zeedijk.

Reliëf

Het binnendijkse reliëf bij 't Skoar, voormalig Koterhuizen en tussen Wierum en Moddergat is beschermd in het Omgevingsplan (reliëfrijke gronden van terpen en kruinige percelen en de reliëfrijke verhoogde boerderijplaatsen). Het behoud van terpen en de kruinige percelen is een provinciaal belang.

Strekdammen

Ter bescherming van de zeedijken tegen golfslag werden aan de zeezijde houten palenschermen of palenrijen geplaatst. In de negentiende eeuw werden deze aangelegd bij de Ternaarderpolder, Schoorsterpollen, Wierum en Peazens-Moddergat. Sommige hiervan hebben tot het midden van de 20ste eeuw dienstgedaan. Op het wad bij Moddergat bevindt zich nog een sterk geërodeerd palenscherm (Mulder, 2015).

Er liggen ook stenen strekdammen 'dwars' op de dijk. Het Schoorsterhoofd ten noorden van Ternaard is aangelegd in de tweede helft van de 19e of het eerste kwart van de 20e eeuw. De huidige basaltdam diende ter bescherming van de Schoorsterpollen (Mulder, 2015).

Eendenkooien

Eendenkooien horen bij het Waddengebied. Ze vertellen iets over hoe de mensen vroeger in deze gure en weerbarstige omgeving leefden van wat de natuur te bieden had. Vaak zijn ze de enige opgaande begroeiing in de weidse omgeving. Rond de eendenkooi geldt het afpalingsrecht: rond de kooi mag geen verstoring plaatsvinden. De eendenkooi bij Ternaard werd al in 1756 genoemd. Een zware storm vernietigde de kooi in 1825, de huidige kooi is dus van na die tijd (Erfgoedonderwijs, 2019). De kooi ligt net buiten het plangebied en is van provinciaal belang.

Rijsdammen

Over de hele dijk is een uitgebreid netwerk van rijs(hout)dammen aanwezig of aanwezig geweest (RAAP, 2020). Rijsdammen of rijshagen bestaan uit twee rijen palen op een afstand van 30 cm met daartussen rijshout. De dammen zijn aangelegd en uitgebreid tijdens de periode van grootschalige uitbreiding van de landaanwinningsswerken in met name de periode 1930-1960. Een deel van de rijsdammen wordt nog beheerd, veelal zijn nu alleen nog de houten palen aanwezig, ontdaan van het tussenliggende rijshout, en vaak sterk aangetast. In 2024 is een deel bij Wierum hersteld.

Sluizen en bruggen

Onder meer ligt er een sluis rond km 50,8. Ook bij km 43,7 heeft een sluis gelegen. Ter hoogte van km 47,7 liggen mogelijk restanten van een vonder, een smalle brug.

Dijkmagazijn

Ter hoogte van dijkpaal 45 lag een dijkmagazijn, deze is verdwenen. Ook lag er een bij km 52,5, het plateau is nog herkenbaar.

Kerkpad

In het plangebied zijn binnendijks routes van enkele (verdwenen) kerkpaden, die de boerderijen verbonden met de dorpen, zodat de kortste weg naar de kerk genomen kon worden. De paden lopen soms midden door de percelen (RAAP, 2020).

Waardering

De elementen zijn niet altijd gaaf aanwezig of goed beleefbaar. Ze hangen samen met de geschiedenis van het Waddengebied, daardoor bezitten ze een hoge inhoudelijke kwaliteit.

Historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen

Beschermde dorpsgezicht Moddergat

De ruimtelijke opbouw van De Oere (het gehucht dat samen met De Kamp Moddergat vormt) bestaat uit een aaneenschakeling van dicht op elkaar gebouwde vissershuisjes langs de zuidzijde van de weg aan de voet van de zeedijk, en uit de 'dorpsuitbreidingen', die landinwaarts tot ontwikkeling zijn gekomen (het Visserspad en de Reddingbootreed). De ruimtelijke opbouw en de bebouwing van de oorspronkelijke vissersnederzetting vormen een historisch stedenbouwkundige totaliteit. Vanwege de bijzondere karakteristieke ligging in het landschap zijn de omringende percelen van het agrarische buitengebied binnen het dorpsgezicht opgenomen (Rijk, 1977).

De voor De Oere kenmerkende bebouwing bestaat uit eenvoudige woonhuizen van baksteen; een bouwlaag met kap hoog en weinig wisselend in goothoogte of dakhelling. Omdat de structuur van De Oere geen wezenlijke veranderingen heeft ondergaan en in de bebouwing geen afwijkende elementen tot stand zijn gekomen is de oorspronkelijke relatie tussen de buurtschap, het zware dominerende dijklichaam en de omringende weilanden nergens verstoord. Hierdoor is het niet alleen mogelijk om vanaf De Kamp of van Nes de compact bebouwde nederzetting geïsoleerd in het open land te zien liggen, maar ook om vanuit de intieme bebouwing via de smalle tussenruimten doorkijkjes te beleven van het buitengebied en de daarin liggende karakteristieke door bomen omringde Friese boerderijen.

Cultuurhistorisch waardevolle dorpskern Peazens

Peazens (binnendijks) is beschermd via de bestemming archeologisch en/of cultuurhistorisch waardevol gebied. Het heeft een cultuurhistorisch waardevolle dorpskern. Behoud van de ruimtelijke structuur is het uitgangspunt. Het gaat niet om een wettelijke status zoals het beschermde dorpsgezicht van Moddergat.

Rijksmonumenten

In Wierum en Peazens-Moddergat liggen 25 rijksmonumenten binnen 100 m vanaf de teen van de dijk. In het monumentenregister staan er 26, maar een pand in Wierum is niet meer aanwezig. Tabel VII.11 geeft de lijst met rijksmonumenten. Deze ensembles of elementen hebben hoge beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteiten.

Tabel VII.11 Rijksmonumenten binnen 100 m van de teen van de dijk (RCE, 2019)

Monnr.	Type	Adres	Beschrijving
42171	woonhuis	Wierum, Tsjerkeplein 2	pand onder zadeldak tegen topgevel
507111	woonhuis	Wierum, Tsjerkeplein 2	hoog, blokvormig woonhuis gebouwd in 1832, gewijzigd voor 1918. Beeldbepalend voor het plein. De loods is niet beschermd.
38739	kerk en kerkonderdeel	Wierum, Tsjerkeplein 4	toren van Hervormde Kerk. Zeer oude, deels tufstenen, toren met aangrenzende ruimten een z.g. gereduceerd westwerk vormend
38713	bedrijfswoning	Moddergat, De Oere 2	begin 19 ^e -eeuwse eenvoudige houten schuur, met riet gedekt wolfdak met uileborden. Eenvoudige begin 19 ^e -eeuwse schuur, opgetrokken uit gele Friese steen onder rieten wolfdak met bewerkte uilenborden
38714	woonhuis	Moddergat, De Oere 10-12	begin 19 ^e -eeuws pand zonder verdieping onder schilddak met aan de achterzijde rode hollands- en aan de voorzijde blauw verglaasde golfjespannen; opgetrokken uit gele steen
38715	woonhuis	Moddergat, Reddingsbootreed 2	complex van twee huisjes. Een vermoedelijk eerste helft 19 ^e -eeuw huisje zonder verdieping onder met rode Hollandse pannen

Monnr.	Type	Adres	Beschrijving
			gedekt zadeldak opgetrokken uit rode baksteen. Huisje zonder verdieping onder met rode Hollandse pannen gedekt zadeldak
38716	woonhuis	Moddergat, Reddingsboatreed 4	huis vermoedelijk eerste helft 19e-eeuw zonder verdieping onder door rode Hollandse pannen gedekt zadeldak tussen puntgevels met vlechtingen en opgetrokken uit rode baksteen
38717	woonhuis	Moddergat, Reddingsboatreed 6	huis vermoedelijk eerste helft 19e-eeuw zonder verdieping, rode Hollandse pannen gedekt zadeldak, opgetrokken uit rode baksteen
38712	woonhuis	Moddergat, Reddingsboatreed 8	woning onder zadeldak tussen gepleisterde topgevels
38718	woonhuis	Moddergat, Fiskerspaad 2	eenvoudige woning onder tentdak met topschoorsteen.
38719	woonhuis	Moddergat, Fiskerspaad 4	visserswoning onder zadeldak tussen topgevels
38720	woonhuis	Moddergat, Fiskerspaad 6	eenvoudige visserswoning onder zadeldak tussen topgevels
38721	woonhuis	Moddergat, Fiskerspaad 8	eenvoudige visserswoning onder zadeldak tegen topgeven aan voorzijde
38722	woonhuis	Moddergat, Fiskerspaad 10	visserswoning (17e eeuw) onder half zadeldak
38727	industrie	Moddergat, Bij De Oere 36	boethuisje 18e eeuw onder zadeldak tussen puntgevels
38723	woonhuis	Moddergat, De Oere 42	visserswoning onder schilddak. Jaartalanker 1770
38724	woonhuis	Moddergat, De Oere 44	visserswoning onder schilddak. Achter het huis een parallel lopende schuur met zadeldak
38725	woonhuis	Moddergat, De Oere 50	pand met zadeldak en puntgevel, waarschijnlijk 18e eeuw
38726	woonhuis	Moddergat, De Oere 52	eenvoudige visserswoning onder zadeldak
482301	bedrijfswoning	Moddergat, Seewei 49	laat 18de-vroeg 19de-eeuwse visserswoning, met gave erfsituatie en de karakteristieke ligging direct achter de zeedijk
31592	boerderij	Peazens, De Buorren 2	boerderij met dwars woonhuis onder schilddak met hoekschoorstenen. Een grote schuur onder rietgedekt dak
31593	kerk en kerkonderdeel	Peazens, De Buorren 9	Romaans bakstenen kerkje met halfrond gesloten koor, dat vrijwel zonder inspringing overgaat in het schip. Zerk 1776 als een stoepsteen op het kerkhof
31594	woonhuis	Peazens, De Buorren 11	deftig woonhuis met ingang in het midden onder schilddak met hoekschoorstenen
31595	woonhuis	Peazens, De Buorren 19	eenvoudig woonhuis onder zadeldak tussen topgevels

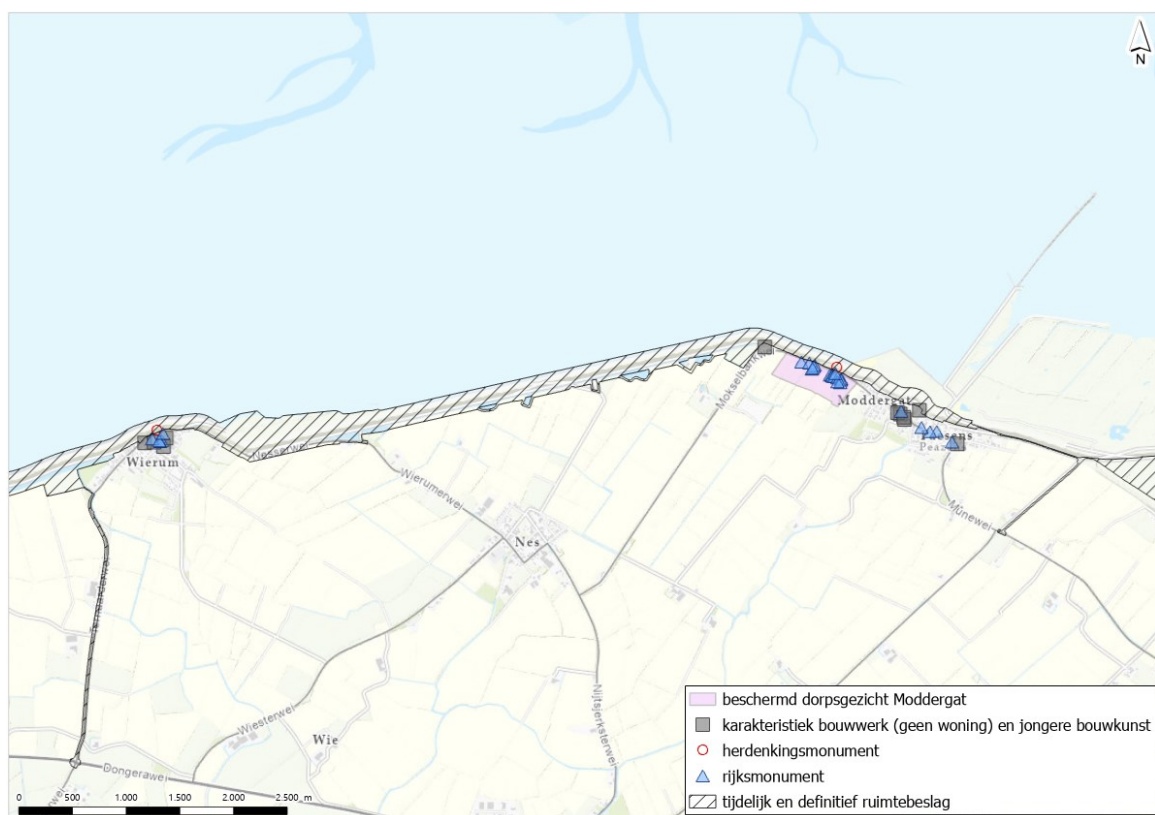
Overige historische bebouwing

Tabel VII.12 geeft verschillende typen bouwwerken binnen 100 m van de teen van de dijk die niet rijksbeschermd zijn, maar wel bijzonder. Onder andere verschillende (voormalige) kerken, boerderijen en woonhuizen. De inhoudelijke kwaliteit van deze elementen is hoog, omdat ze samenhangen met de historie van het gebied en over het algemeen er sprake is van een bijzondere situering aan de dijk of in het dorp. De beleefde kwaliteit is ook hoog. De fysieke kwaliteit is niet goed bekend, daarom is hiervoor een middelhoge kwaliteit ingeschat.

Tabel VII.12 Historisch-bouwkundige elementen binnen 100 m van de teen van de dijk (op basis van Cultuurhistorische Kaart Fryslân, lagen Karakteristieke bouwwerken (niet-woningen) en Jongere Bouwkunst 1850-1940)

Code	Type	Adres	Bijzonderheden
Fr-Don-272	woning met bedrijf	Wierum, Ternaarderweg 1	circa 1910
Fr-Don-275	woonhuis	Wierum, Kerkstraat 4	1910
Fr-Don-274	kerk	Wierum, Kerkplein 4	1911
Fr-Don-271	kerk	Wierum, Hoofdstraat 17	1875, museumkerk Eben Haezer
KB-DON-011	garnalenfabriek	Moddergat, It Grenaetfabryk 2, 4	circa 1924, provinciaal belang categorie industrieel erfgoed
Fr-Don-214	pastorie	Moddergat, Zeeweg 38	1908
Fr-Don-215	kerk	Moddergat, Zeeweg 40	circa 1912
Fr-Don-216	woonhuis	Moddergat, Zeeweg 44	circa 1908
Fr-Don-217	schoolgebouw	Moddergat, Zeeweg 46, 48	circa 1915
Fr-Don-218	schuur	Moddergat, Bij De Wiel 25	circa 1850
Fr-Don-250	pastorie	Peazens, Eastein 1	circa 1840

Afbeelding VII.9 Historisch-bouwkundige ensembles en elementen



Archeologische (verwachtings)waarden

Bekende waarden

Binnen het plangebied zijn weinig archeologische vondsten bekend. De enkele vondsten bij Moddergat betreffen waterstaatskundige werken. Eén vondstlocatie is gerelateerd aan bewoning, namelijk de terp van Wierum (RAAP, 2019).

Verwachtingswaarden uit het bureauonderzoek

Vanaf de ijzertijd worden de kwelderwallen in het noordelijke kustgebied geschikt voor bewoning. Uit archeologische vondsten en de bodemopbouw blijkt dat het gebied ten oosten van Peazens vanaf de Romeinse tijd (12 vC - 450 nC) geschikt kan zijn geweest voor bewoning. Archeologische resten kunnen onder andere bestaan uit ophogingslagen van terpen/wierden en aanverwante sporen, zoals resten van sloten. De diepteligging van de relevante niveaus is onbekend (RAAP, 2019).

Op de kwelderwallen kan bewoning vanaf 450 nC hebben plaatsgevonden: tussen Wierum en Nes; ten westen van Wierum; en meer oostelijk, ten noordoosten van Peazens. De kwelderwal waar Wierum op ligt, is gedeeltelijk weggeslagen. Het is onbekend in welke mate dit heeft plaatsgevonden en of hierbij archeologische lagen zijn verdwenen. Ook in het buitendijkse gebied kunnen daarom archeologische vondsten uit de middeleeuwen worden verwacht.

Binnen de vroeg 19e-eeuwse nederzettingslocaties kunnen resten van voorgangers worden verwacht uit de periode middeleeuwen-nieuwe tijd (de nieuwe tijd is gestart in 1500 nC). Het betreft een groot aantal historische erven (in 1832 bebouwd), een dijklint bij Ternaard en de kernen van Wierum, Moddergat en Peazens. Binnen Wierum en Peazens kunnen resten van een terp aanwezig zijn.

Zowel binnen- als buitendijs liggen waterstaatsgerelateerde structuren en objecten, die informatie kunnen verschaffen over de bedijkingsgeschiedenis. Het gaat om de Waddenzeedijk, een aantal zomerkades van laat 19e-eeuwse kwelderwerken en bruggen en sluisjes.

Er zijn twee locaties bij Nes waar bunkers uit de Tweede Wereldoorlog hebben gestaan. Hier kunnen resten worden aangetroffen uit die periode die informatie kunnen opleveren over de aanleg en gebruik van de bunkers.

Archeologisch booronderzoek

In de planuitwerking heeft RAAP een verkennend booronderzoek uitgevoerd (RAAP, 2024). Het onderzoeksgebied is gebaseerd op de zone rond de teen van de dijk waar mogelijk ongeroerde grond aanwezig is, dieper dan 30 cm beneden maaiveld vergraven zal worden en een hoge verwachting is vanuit het eerder uitgevoerd bureauonderzoek (RAAP, 2019). Voor Polder is geen onderzoek gedaan omdat hier een lage verwachting is. Specifiek is tijdens dit veldwerk gekeken naar de locatie van opnieuw te graven watergangen. In 't Skoar is geen onderzoek gedaan omdat de ingrepen minder ingrijpend zijn. Veldonderzoek naar de opbouw van de dijk zelf is mogelijk tijdens de realisatiefase en daarom niet uitgevoerd.

Binnen de onderzochte delen van het plangebied is de bodemopbouw grotendeels intact. In enkele boringen is een recente slootdemping of opgebrachte grond aanwezig. De natuurlijke opbouw in de boringen bestaat uit getijde-afzettingen van zand en klei, waarvan het bovenste deel aan de buitendijkse zijde in de nieuwe tot recente tijd is gevormd. Meestal bestaan de getijde-afzettingen boven in de boringen uit kwelderafzettingen met daaronder wadafzettingen en soms geulafzettingen.

Op basis van de bevindingen van het veldonderzoek, bekende archeologische gegevens, historische kaarten en het hoogtebeeld volgens het AHN4, zijn enkele zones aangegeven waar de verwachting voor archeologische resten hoog tot zeer hoog is. Voor deze zones wordt archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen als het niet mogelijk is om de eventueel aanwezige resten te ontzien. Voor de overige delen kan de archeologische verwachting worden bijgesteld naar laag en wordt geen archeologisch vervolgonderzoek nodig geacht. Het valt niet helemaal uit te sluiten dat hier tijdens de werkzaamheden toch archeologische resten worden aangetroffen.

In het westelijke deel van Wierum west (nummer 1 in afbeelding VII.10) zijn aanwijzingen voor een archeologische vindplaats uit de vroege tot late middeleeuwen. Hiervoor is archeologische vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven aanbevolen.

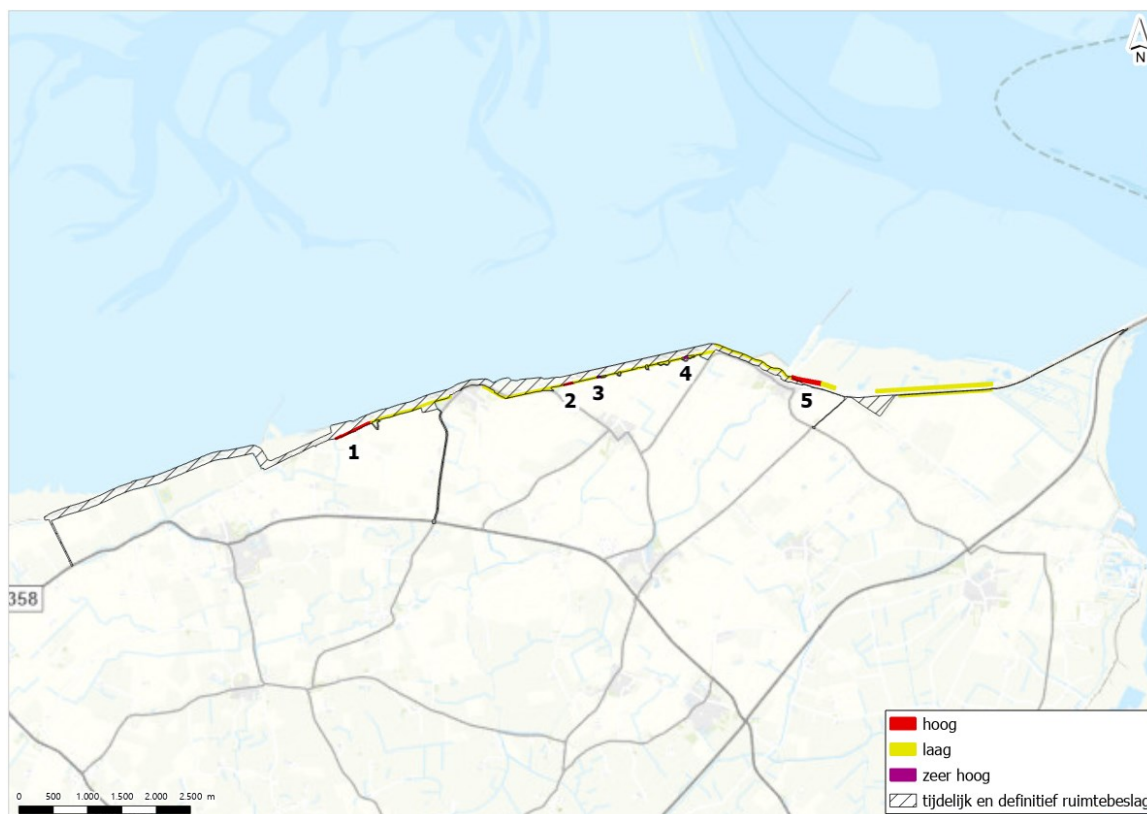
Ten zuiden van het deeltraject Wierum oost bevindt zich een kwelderrug die zich vermoedelijk uitstrekt tot binnen het plangebied. Langs de rand daarvan hebben enkele historische erven gestaan en buiten het deeltraject zijn op die rug vondsten uit de vroege tot late middeleeuwen gedaan. In dit gedeelte is tijdens het huidige onderzoek slechts een enkele boring gezet. Op basis daarvan kan niet worden uitgesloten dat hier archeologische resten aanwezig zijn. Geadviseerd is om hier een archeologisch proefsleuvenonderzoek uit te voeren (zie nummer 2 in afbeelding VII.10).

Ten oosten van deze rug bevinden zich binnen het deeltraject twee historische erven uit de nieuwe tijd en mogelijk de (late) middeleeuwen, waarbij het booronderzoek heeft aangetoond dat er nog een archeologisch niveau aanwezig is. Aangezien slechts een klein deel van de erven verstoord zal worden, wordt geadviseerd om hier direct over te gaan naar een opgraving (nummer 3 en 4 in afbeelding VII.10).

Binnen de onderzochte strook langs de buitenzijde van de dijk ter hoogte van het deeltraject Peazens-Moddergat zijn alleen natuurlijke wad- en kwelderafzettingen aangetroffen, die voor het grootste deel zijn afgedekt door een jong overslibbingspakket. Aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen ontbreken.

Aan het einde van het deelproject is een archeologisch vondstniveau aanwezig (nummer 5 in afbeelding VII.10). Het vondstmateriaal ligt ingebed in natuurlijke getijde-afzettingen. Mogelijk gaat het om nederzettingsafval afkomstig van het dorp Peazens. Er is geen nauwkeurig dateerbaar vondstmateriaal aangetroffen, maar het wordt vermoed dat het vondstniveau uit de (late) middeleeuwen dateert. Voor dit gedeelte is een proefsleuvenonderzoek aanbevolen (RAAP, 2024).

Afbeelding VII.10 Archeologische advies op basis van het inventariserend veldonderzoek - verkennende fase (RAAP, 2024), zie uitleg nummers in de tekst



VII.5 Referenties

- CultGIS, 2019. CultGIS: <https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=CultGIS>. Geraadpleegd december 2019.
- Erfgoedonderwijs, 2019. Eendenkooien: <https://www.erfgoed-onderwijs.frl/friksbeheer/wp-content/uploads/2018/09/kong-z-FINAL-1.pdf>, geraadpleegd december 2019.
- Gemeenschappelijk Waddenzee Secretariaat, 2019. Website Werelderfgoed Waddenzee: <https://www.waddensea-worldheritage.org>. Geraadpleegd december 2019.
- Landschapsbeheer Friesland, 2018. Quicksan Cultuurhistorisch Peazemerlannen.
- Mulder, S., 2015. Buitendijks erfgoed oostelijke Waddenzee, Rijksuniversiteit Groningen.
- Provincie Fryslân, 2014. Ruimtelijke kwaliteit in Fryslân - Grutsk op 'e Romte. Structuurvisie 2014.
- RAAP, 2019. Onderzoeksgebied Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - een archeologische bureaustudie. Rapport 3890.
- RAAP, 2020. Waddenzeedijk tussen Koehool en Lauwersmeer, Gemeente Waadhoeke en gemeente Noardeast-Fryslân. Een cultuurhistorisch bureauonderzoek. Rapport 4597.
- RAAP, 2024. Versterking Waddendijk Koehool-Lauwersmeer, gemeente Waadhoeke en Noardeast-Fryslân - Archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek). Rapport 7366.
- RCE, 2019. Rijksmonumentenregister: <https://monumentenregister.cultureelerfgoed.nl/>, geraadpleegd december 2019.
- Rijk, 1977. Aanwijzing Beschermd dorpsgezicht Moddergat.
- Schroor, M., 2018. Landschapsbiografie van het Waddengebied - Historisch-landschappelijke karakteristieken en hun ontstaan. Bureau Overland.
- Witteveen+Bos, 2021. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Kader Ruimtelijke kwaliteit.
- Witteveen+Bos, 2020. Verkenning Waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer - Startdocument.
- Worst en Koppens, 2021. Landschapsbiografie Noardeast-Fryslân.
- Waddenzee Werelderfgoed, 2019. <https://www.waddensea-worldheritage.org>. Geraadpleegd december 2019.
- Gutschke, Z., 2021. Belevingswaarde in kaart brengen - een vergelijk van meerdere methoden in het noorden van Friesland. Stageverslag.
- Loon-Steensma, J. M. van, A.V. de Groot, W.E. van Duin, B.K. van Wesenbeeck en A.J. Smale, 2012. Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied - Een verkenning naar locaties in het Waddengebied waar bestaande kwelders of kwelderontwikkeling mogelijk kunnen bijdragen aan waterveiligheid. Alterra 2391.

VIII

BIJLAGE: AANPAK EN REFERENTIESITUATIE - GEBRUIKSFUNCTIES

VIII.1 Inleiding gebruiksfuncties

Doel van deze bijlage

Deze bijlage bevat de methode en referentiesituatie voor de effectbeoordeling van het MER deel 2 project Ternaard | Peazens-Moddergat het thema gebruiksfuncties. De gebruiksfuncties die in beeld gebracht worden zijn:

- woonfunctie (woningen, woonkwaliteit);
- werkfunctie (bedrijfspanen, landbouwareaal, werkkwaliteit);
- recreatiefunctie (recreatieve gebieden en verbindingen, recreatiekwaliteit);
- verkeersfunctie (verkeer op de dijk, verkeersveiligheid, ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute).

Eventuele effecten op gebruiksfuncties vanuit wijzigingen van het grond- en oppervlaktewatersysteem zijn beoordeeld bij het thema water.

MER-hoofdstukken 4 en 5 beschrijven het ontwerp en de effecten van de dijkverbetering en de aanleg daarvan. MER-hoofdstuk 6 gaat in op cumulatieve effecten. De effectbeoordeling is in deze bijlage niet herhaald.

Leeswijzer

Onderstaande paragrafen gaan in op:

- wettelijk- en beleidskader;
- kaders MER;
- referentiesituatie;
- referenties.

VIII.2 Wettelijk- en beleidskader

Wettelijk- en beleidskader

Tabel VIII.1 geeft een overzicht van het voor dit thema relevante wettelijk- en beleidskader.

Tabel VIII.1 Wettelijk- en beleidskader gebruiksfuncties

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
Richtlijn 2014/52/EU, Richtlijn 2011/92/EU, 2014/2011	Europese richtlijn (EU) over de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten. Bij de milieueffectbeoordeling worden de directe en indirecte aanzienlijke effecten van een project per geval op passende wijze geïdentificeerd, beschreven en beoordeeld op verschillende met naam genoemde factoren. De bevolking en de menselijke gezondheid, lucht en materiële goederen en de samenhang daartussen zijn zulke factoren. De Omgevingswet werkt de richtlijnen uit. Dit is mede reden om het thema gebruiksfuncties uit te werken.
Omgevingswet, 2016, gewijzigd 2023, Rijk	De Omgevingswet staat voor een goed evenwicht tussen het benutten en beschermen van de leefomgeving. Eén van de maatschappelijke doelen is het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit. Dit is mede reden om het thema gebruiksfuncties uit te werken.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI), 2020, Rijk	In de Omgevingswet staat dat het rijk een Nationale Omgevingsvisie (NOVI) moet opstellen. Dit instrument is vergelijkbaar met een structuurvisie. De NOVI is zelfbindend voor het Rijk. Dat betekent dat het Rijk zichzelf verplicht om de visie te realiseren. Een goede omgevingskwaliteit is onderdeel van de centrale doelstelling van de Omgevingswet en als zodanig van nationaal belang. De in de NOVI gehanteerde term leefomgevingskwaliteit omvat zowel de ruimtelijke kwaliteit als de milieukwaliteit van de fysieke leefomgeving. Doel van de Omgevingswet is het bereiken van een balans tussen: '(a) bereiken en in standhouden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit en (b) doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
	behoefte'. Om aan dit afwegingsproces en de omgevingsinclusieve benadering richting te geven, gebruikt het Rijk in het omgevingsbeleid drie afwegingsprincipes. Deze zijn: combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies. Planvorming vanuit een meer geïntegreerde benadering; kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal. Provincies, waterschappen en gemeenten leggen deze kwaliteiten en waarden vast in beleid en regelgeving; afwentelen wordt voorkomen. Toepassing van dit principe betekent minimaal het borgen van de diverse milieunormen, terwijl het streven gericht is op permanente verbetering, ook wanneer die normen zijn gehaald, met als doel om negatieve omgevingseffecten op onze gezondheid en milieu naar een verwaarloosbaar laag niveau te brengen. Een brongerichte aanpak is uitgangspunt. Deze afwegingen worden meegenomen bij de beoordeling van het thema gebruiksfuncties.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), 2018, 2024, Rijk	In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring. Voor het MER zijn de omgevingswaarden en de monitoring van belang. De omgevingswaarden volgen vooral uit Europese en andere internationale verplichtingen. Voorbeelden hiervan zijn luchtkwaliteit, waterveiligheid, en (drink-, zwem-, grond-, en oppervlakte)waterkwaliteit. De rijksomgevingswaarden zijn vastgesteld in hoofdstuk 2 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Waar van toepassing wordt in dit MER aan de omgevingswaarden getoetst. Monitoring is nodig voor het ontwikkelen van beleid. Ook helpt het bij het bewaken van de voortgang in het bereiken van omgevingswaarden. De regels voor monitoring volgen vaak uit Europese richtlijnen of internationale verdragen. De instructieregel voor landelijke fiets- en wandelroutes heeft tot doel deze wandel- en fietsroutes in stand te houden. Bij nieuwe ontwikkelingen die deze routes doorsnijden moeten gemeenten, provincies en waterschappen het belang van de instandhouding betrekken bij de totale belangenafweging. Deze regel geldt voor onder meer omgevingsverordeningen en –plannen en heeft mogelijk geen doorwerking in deze gebiedsontwikkeling. Desondanks gaat het MER wel in op de effecten op de fiets- en wandelroutes.
Besluit Bouwwerken leefomgeving, Rijk, 2024	Een ontheffing Besluit bouwwerken leefomgeving is nodig voor het verrichten van geluid- en trillinghinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden. Voor de dijkverbetering worden mogelijk damwanden geplaatst. Geluid- en trillinghinder kan een aandachtspunt zijn bij de uitvoering.
Omgevingsvisie De Romte Diele, Provincie Fryslân, 2020	De omgevingsvisie focust op brede welvaart in een vitaal, veerkrachtig, karakteristiek en gezond Fryslân. Fryslân is er voor alle mensen die er wonen, werken of te gast zijn. De omgevingsvisie geeft richting aan de activiteiten die de komende jaren ondernomen worden om dit te bereiken. Binnen de dijkverbetering is daarom de koppeling gezocht met initiatieven in het gebied om mee te koppelen met de dijkverbetering.
Omgevingsverordening Fryslân 2022, provincie Fryslân, 2024	De Verordening Romte Fryslân 2014 is opgesteld om er voor te zorgen dat de provinciale ruimtelijke belangen doorwerken in de gemeentelijke omgevingsplannen en omgevingsvergunningen. In de verordening staan regels over bouwwerken, infrastructuur, watersystemen, water, bodem, lucht, landschappen, natuur, cultureel erfgoed, werelderfgoed en activiteiten die gevolgen hebben of kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Binnen het studiegebied spelen de volgende functies een rol: begrenzing buiten bestaand stedelijk gebied met uitzondering van de bebouwde kom van Wierum en Peazens; kwelders zijn buitendijkse natuurgebieden (Natura 2000, NNN) en stiltegebieden; natuurgebied buiten het NNN; reserveringszones versterking primaire waterkering.
Omgevingsplan Noardeast-Fryslân (2024), met daaronder de Bestemmingsplannen/ beheersverordeningen gemeenten divers	In de bestemmingsplannen is de waterkering opgenomen met de enkelbestemming, water-waterkering/waterbouwkundig en gebiedsaanduiding vrijwaringszone - dijk. In de beheersverordeningen zijn de huidige functies beschermd.
Beleidsnotitie recreatief medegebruik, Wetterskip Fryslân, 2011	Wetterskip Fryslân stelt alle onderhoudspaden, dijken en kades open voor wandelaars. Openstelling van paden kent wel enkele beperkingen. Er zijn gebieden die een grote ecologische waarde vertegenwoordigen. Ze fungeren bijvoorbeeld als rust- en stiltegebied, ecologische hoofdstructuur of er broeden weidevogels. In het openstellen van de onderhoudspaden, dijken en kades krijgen deze belangen nadrukkelijk een plaats. Dan kan het bijvoorbeeld gaan om openstelling alleen buiten het broedseizoen.

Beleidsstuk/wet	Uitleg en relevantie
	Het loslopen van honden is op en om waterkeringen niet toegestaan. Redenen hiervoor zijn het graven in de grond en het ontstaan van onrust onder schaapskuddes op de dijken en kaden. Vaak zijn de inspectie- of onderhoudswegen onder dijken (primaire waterkeringen) niet openbaar, maar in de praktijk wordt oogluikend toegestaan dat er gefietst wordt. Op die plekken staat het verbodsbord van Wetterskip Fryslân dat aangeeft dat het geen openbare weg is. Deze wegen zijn niet in fiets- en wandelknooppunten systemen opgenomen. Soms heeft de VVV ze wel in lokale fietsroutes opgenomen. Het waterschap heeft enkele startpunten voor wadlopen of surfen ingericht, al dan niet in combinatie met het recht om de dijk over te steken (medegebruik). Een startpunt voor wadlopen bevindt zich bij Moddergat. Uit oogpunt van veiligheid zijn kunst, monumenten en gedenkstenen op waterkeringen (dijken en kaden) in principe niet toegestaan. 90 % van de zeedijken is in eigendom van het Wetterskip. Het Wetterskip sluit voor het grasmatonderhoud contracten af met pachters. om te zorgen voor een goede grasmat vindt grotendeels beweiding met schapen plaats. Deze uitgangpunten zijn onderdeel van de referentiesituatie.
Beheernota waterkeringen, Wetterskip Fryslân, 2019	Wetterskip Fryslân vindt het van belang om de aanwezige waarden op de waterkeringen van landschap, natuur, cultuurhistorie en recreatie zo veel mogelijk te behouden. Bij werkzaamheden proberen zij nadelige gevolgen daarom zo veel mogelijk te voorkomen en waar nodig herstellen zij na afloop de bestaande LNC-waarden. Zij staan open voor initiatieven van derden: zij houden er rekening mee, denken mee en waar mogelijk werken zij mee. De algemene richtlijn voor het behandelen van verzoeken voor (recreatief)medegebruik luidt dan ook dat Wetterskip Fryslân positief staat tegenover medegebruik van haar eigendommen en hieraan meewerkt mits: de (recreatieve)ontwikkeling niet in strijd is met de kerntaken van Wetterskip Fryslân op het gebied van veilig, voldoende en schoon water; het medegebruik op initiatief van derden niet leidt tot extra kosten voor het waterschap voor inrichting, beheer en onderhoud van het watersysteem en de waterstaatswerken. Het uitgangspunt is: de initiatiefnemer betaalt. Er worden bij aanleg afspraken gemaakt en vastgelegd over eventuele kosten voor renovatie in de toekomst. Wetterskip Fryslân kan zelf (mede)initiatiefnemer zijn. Voor die gevallen worden beperkte financiële middelen beschikbaar gesteld. Uitgangspunt van Wetterskip Fryslân is om de dijktrajecten van primaire waterkeringen met grasbekleding die in eigendom zijn bij het waterschap zo veel mogelijk te verpachten voor extensieve schapenbeweiding. Als er wordt gemaaid wordt het gras afgevoerd. Waterkeringen die ook een functie voor recreatie hebben, worden regelmatig gemaaid (gazonbeheer) om het gras kort te houden, maaisel blijft liggen. Waterkeringen moeten altijd bereikbaar te zijn. Medegebruik van de waterkering leidt niet tot extra kosten voor het waterschap voor inrichting, beheer en onderhoud van de waterkering. Deze uitgangpunten zijn onderdeel van de referentiesituatie.

VIII.3 Kaders MER

Relevante ingreep-effectrelaties

Ingreep-effectrelaties gaan over de gevolgen van een bepaalde maatregel (ingreep) en het daaruit volgende effect. Ingreep-effectrelaties helpen om, binnen bepaalde marges, voorspellingen te doen over het effect van nieuwe ingrepen.

Milieueffecten per fase van het project

In dit MER scheiden we milieueffecten vooral naar de fasering van het project:

- milieueffecten door het ruimtebeslag van het ontwerp (aanwezigheid) en het gebruik van het gerealiseerde project: het gaat bijvoorbeeld om het verwijderen van de huidige inrichting en de aanwezigheid van het nieuwe ontwerp met het nieuwe gebruik. Zoals nieuwe infrastructuur, het onderhoud, de controle van de dijk, wijziging van de afwatering, biotoopontwikkeling, habitattypewijzigingen, wijzigingen in de beleving van het landschap en de belevingswaarde van erfgoed en eventuele verhoogde waterveiligheid. Verdere voorbeelden zijn de invloed op beperkingen en de verruiming via de beschermingszones langs de dijk. De effecten zijn over het algemeen permanent en spelen zich af op de lange termijn. Het kan ook om periodieke kortdurende ingrepen of gebeurtenissen gaan. Eventuele belangrijke ingrepen die van belang zijn bij het einde van de levensduur (circulair materiaalgebruik), worden hier ook in meegenomen;
- milieueffecten van de aanlegfase: het gaat om het gebruik van machines en tijdelijk ruimtebeslag in de aanlegfase. Hieronder vallen vooral tijdelijke effecten, zowel directe als indirecte en voor verschillende aspecten van het milieu. Maar het kan ook leiden tot permanente effecten. Bij aanleg van een tijdelijke (niet-verharde) toegangsweg naar een werkzone treedt bodemverdichting op. De toegangsweg is tijdelijk en verdwijnt dus weer na de werken, de bodemverdichting blijft. Tenzij mitigerende maatregelen worden genomen.

Mogelijke gevolgen van aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik

Tabel VIII.2 gaat in op de ingreep-effectrelaties die mogelijk van belang zijn voor de aanlegfase en de fase van aanwezigheid en gebruik. Waar de effecten in de aanlegfase hetzelfde zijn als die in de fase van aanwezigheid en gebruik, zijn ze niet opgenomen bij de aanlegfase.

Tabel VIII.2 Mogelijke ingreep-effectrelaties (gebruik- en aanlegfase)

Ingreep	Effect	Criterium (invloed op)
Gebruiksfas		
functiewijziging (nieuwe bestemming waterkering, verdwijnen bestemmingen, nieuwe recreatieve functies, verlies aan tuin)	wijziging functie	gebruiksfuncties
	wijziging gebruik vanwege juridisch aspecten, keur	gebruiksfuncties
ophogen maaiveld (voor dijk, dichtmaken watergang, verandering dijkprofiel)	zichthinder	woonkwaliteit
	wijziging op- en afritten	gebruiksfuncties
aanpassen bekleding dijk (ook aanleg weg) en verwijderen bomen	verstoren beleving van dijk	woonkwaliteit, recreatiefunctie
	aanpassen wegen	recreatiefunctie, verkeersfunctie
Aanlegfase		
inzet mens en materieel	hinder (verkeer, geluid, trillingen)	gebruiksfuncties
instellen werkdepot	wijziging functie	gebruiksfuncties
werkruimte	wijziging functie	gebruiksfuncties

Beoordelingskader

Tabel VIII.3 geeft het beoordelingskader dat volgt uit de wettelijke kaders en de mogelijke ingreep-effectrelaties die vanwege het voornemen kunnen voorkomen. Het beoordelingskader komt overeen met het kader uit MER deel 1. In dit MER deel 2 worden ook de effecten in de aanlegfase beschouwd. Dit geldt voor alle criteria, behalve de versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk en omgeving. Dit criterium is alleen voor de gebruiksfase relevant.

Tabel VIII.3 Beoordelingskader gebruiksfuncties

Aspecten	Beoordelingscriterium (invloed op)	Aanlegfase	Gebruiksfase
woonfunctie	woningen	x	x
	woonkwaliteit	x	x
werkfunctie	bedrijfspanen en landbouwareaal	x	x
	werkkwaliteit (waaronder landbouw)	x	x
recreatiefunctie	recreatieve gebieden en - verbindingen	x	x
	recreatiekwaliteit	x	x
verkeersfunctie	verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid	x	x
	ontsluiting voor hulpdiensten en calamiteitenroute	x	x
ambitie gebruiksfuncties	versterkte gebruikswaarde en toekomstwaarde dijk en omgeving		x

In de onderstaande paragrafen wordt de methode per criterium toegelicht.

Methode woningen

Het aspect woonfunctie gaat het aantal woonfuncties dat vanwege de werkzaamheden moet verdwijnen. De beoordeling is kwantitatief en wordt gedaan door het aantal woongebouwen te tellen dat gesloopt moet worden om ruimte te maken voor de dijkverbetering. Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruikgemaakt van het online beschikbare 'Basisregistraties Adressen en Gebouwenbestand (BAG)', aangevuld met de perceelsgegevens van het studiegebied. De beoordeling gaat in op alle geraakte gebouwen met een woonfunctie. Het komt voor dat er in één gebouw meerdere woonfuncties (huishoudens) gevestigd zijn. Het aantal woonfuncties wordt meegenomen in de beoordeling, niet het aantal gebouwen.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het plangebied (permanente en tijdelijke ruimtebeslag) met directe ingrepen en een kleine zone rondom van 125m.

Operationalisering beoordelingskader

Tabel VIII.4. geeft de maatlat voor de beoordeling van de invloed op woningen weer. De scheidslijn tussen negatieve effecten en zeer negatieve effecten is gebaseerd op ongeveer 10 procent van de totale hoeveelheid woningen binnen het totale studiegebied.

Tabel VIII.4 Maatlat criterium woningen

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, het aantal woningen neemt toe
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, 1-10 % woningen binnen het ruimtebeslag (te slopen)
--	sterk negatief, 11 % of meer woningen binnen het ruimtebeslag (te slopen)

Methode woonkwaliteit

Het aspect woonfunctie gaat ook over de woonkwaliteit. De effectbeschrijving voor woonkwaliteit gaat over het directe (fysieke) ruimtebeslag in tuinen, mogelijke beperkingen in het gebruik zoals wateroverlast, maar ook visuele aspecten.

Naast het aantal meters dat de dijk mogelijk extra inneemt in particuliere tuinen, heeft het opschuiven van de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte (gereserveerde ruimte voor de toekomstige verbetering van het waterstaatswerk) ook een effect op de woonkwaliteit; de eigenaar van de tuin krijgt mogelijk meer beperkingen opgelegd als de tuin onderdeel uitmaakt van de beschermingszone.

Daarnaast is 'afname van zicht' ook een vaak genoemde graadmeter van de woonkwaliteit. In het ruimtebeslag dat de dijk in de aanwezige tuinen inneemt zit een impliciete relatie met de zichtlijnen. Als de dijk in de tuin komt te liggen, nemen we aan dat het zicht voor de desbetreffende bewoner verslechtert, de verhoogde dijk komt immers dichterbij zijn/haar raam. Deze meting van zichtverslechtering zit dus daarmee impliciet in bovenstaande maatlat verwerkt.

Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruikgemaakt van het BAG van de overheid. Uitgangspunt bij de effectbeoordeling van woonkwaliteit is dat wanneer woningen binnen het ruimtebeslag van de dijk wordt gesloopt, de overgebleven erven niet relevant zijn voor de woonkwaliteit: als gedwongen verhuizing noodzakelijk is, is een effectbeoordeling op de woonkwaliteit niet meer zinvol.

Voor dit criterium worden via GIS-bestand geschat hoeveel woonfuncties te maken krijgen met ruimtebeslag in erven, of hoeveel nieuwe woningen binnen een zone van de dijk komen te liggen.

Geluidshinder gaat in op de overlast die kan optreden in de aanlegfase. De beoordeling is semi-kwantitatief op basis van berekende 60 dB-contour van verschillende werkzaamheden en het aantal adressen (BAG) binnen deze contour. Geluidshinder hoger dan 60 dB mag niet langer dan 50 dagen achtereen plaatsvinden. Geluidshinder tot 80 dB mag niet langer dan 5 dagen achtereen plaatsvinden. Geluidshinder hoger dan 80 dB mag niet plaatsvinden (Besluit bouwwerken leefomgeving, artikel 7.17, tweede lid, 2024).

Studiegebied

Het studiegebied betreft het plangebied (permanent en tijdelijk ruimtebeslag) met directe ingrepen en een kleine zone rondom van 125 m, waar er sprake kan zijn van aantasting van de woonkwaliteit.

Operationalisering beoordelingskader

De maatlat voor de woonkwaliteit is hieronder aangegeven.

Tabel VIII.5 Maatlat criterium woonkwaliteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, de woonkwaliteit neemt toe vanwege een eventuele meekoppelkans of de kans op toename van het tuinareaal van woningen door een andere gebruiksvoorwaarden dijkzones
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, de dijk komt in minder dan 10 % tuinen te liggen en/of tast 1-10 % particuliere bijgebouwen/schuren aan van een erf waarvan de woning niet geraakt wordt door de dijkverbetering tot 10 % van de gebouwen in het studiegebied bevinden zich binnen een geluidscontour tot 60 dB
--	sterk negatief, de dijk komt in meer dan 10 % tuinen te liggen en/of tast meer dan 10 % particuliere bijgebouwen/schuren aan van een erf waarvan de woning niet geraakt wordt door de dijkverbetering; meer dan 10 % van de gebouwen in het studiegebied bevinden zich binnen een geluidscontour tot 60 dB en/of woningen in het studiegebied bevinden zich binnen een geluidscontour hoger dan 60 dB

Methode bedrijfspanden en landbouwareaal

Het aspect werkfunctie gaat onder andere over het aantal werkfuncties dat vanwege de werkzaamheden moet verdwijnen. In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag het ontwerp en de mogelijke functiewijzigingen. De beoordeling is grotendeels kwantitatief, door het berekenen van het aantal bedrijfspanden dat moet worden verplaatst voor de dijkverbetering of dijkverlegging. Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruikgemaakt van het BAG van de overheid. De bedrijfsfuncties die voorkomen in BAG zijn:

- industriefunctie: gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden;
- kantoorfunctie: gebruiksfunctie voor administratie;
- winkelfunctie: gebruiksfunctie voor het verhandelen van materialen, goederen of diensten.

In het studiegebied zijn meerdere gebouwen die een dubbelfunctie hebben in het BAG. De gebouwen met de dubbelfunctie wonen en industrie worden twee keer meegenomen in de effectbeoordeling. Namelijk een keer onder het criterium wonen en een keer onder het criterium bedrijven. Het betreft hier vaak agrariërs die voor het uitvoeren van hun beroep afhankelijk zijn van het gebouw waarin ook hun woonfunctie gevestigd is.

Dit aspect gaat ook over het landbouwareaal dat vanwege de werkzaamheden verdwijnt. De compensatieopgave van water (sloten in landbouwareaal) dat ten koste kan gaan van het landbouwareaal is ook meegerekend in het landbouwareaal wat verdwijnt. In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van het ontwerp en mogelijke functiewijzigingen. De beoordeling is grotendeels kwantitatief, door het berekenen van het landbouwareaal dat verdwijnt voor de dijkverbetering. Hiervoor is de Basisregistratie gewaspercelen (BRP) gebruikt. Dit bestand bestaat uit de locatie van landbouwpercelen met daaraan gekoppeld het geteelde gewas. De meest voorkomende gewassen op de dijk en de buitendijkse gebieden zijn blijvend grasland en natuurlijk grasland met hoofdfunctie landbouw. Binnendijks wisselt grasland en bouwland elkaar af.

Studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot het plangebied met directe ingrepen en een kleine zone rondom waar er sprake kan zijn van functiebeperkingen.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op bedrijven is hieronder aangegeven.

Tabel VIII.6 Beoordeling criterium invloed op bedrijfspanden en -areaal (waaronder landbouw)

Score	Maatlat
++	sterk positief, de beschikbare hoeveelheid landbouwareaal neemt toe met meer dan 10 m ² per strekkende meter van de dijk
+	positief, kans op meer bedrijvigheid zonder dat dit ten nadele van oude bedrijvigheid gaat (toerisme, horeca etc.); de beschikbare hoeveelheid landbouwareaal neemt toe met 1-10 m ² per strekkende meter dijk
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, tussen 1-10 % bedrijfspanden worden aangetast; de beschikbare hoeveelheid landbouwareaal neemt af met 1-10 m ² per strekkende meter dijk
--	sterk negatief, meer dan 10 % bedrijfspanden worden aangetast; de beschikbare hoeveelheid landbouwareaal neemt af met meer dan 10 m ² per strekkende meter dijk

Methode werkkwaliteit (waaronder landbouw)

Het aspect werkfunctie gaat ook over de werkkwaliteit. Denk daarbij aan mogelijke beperkingen die door de dijkverbetering gaan gelden op bedrijven. In de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van het ontwerp en mogelijke functiewijzigingen. Het effect op de

werkkwaliteit, bij de bedrijven die niet geraakt worden door de dijkverbetering, wordt op basis van expert judgement beoordeeld. Voor de bepaling van de functie en de adressen is gebruikgemaakt van het online BAG van de overheid.

Studiegebied

Het studiegebied beperkt zich tot het plangebied met directe ingrepen en een kleine zone rondom waar er sprake kan zijn van functiebeperkingen.

Operationalisering beoordelingskader

De effectbeoordeling van de werkkwaliteit wordt alleen gedaan als het bedrijfspand op het desbetreffende erf niet geraakt wordt door de dijkverbetering. Als deze wel geraakt wordt en mogelijk moet verhuizen is een effectbeoordeling op de werkkwaliteit niet meer vergelijken met de huidige situatie. Werkkwaliteit wordt in beoordeeld via de invloed op voorzieningen als parkeerplaatsen, etc.

Tabel VIII.7 Beoordeling criterium invloed op werkkwaliteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, niet van toepassing
+	positief, de concurrentiepositie van het gebied verbetert (bereikbaarheid, aantrekkelijkheid toerisme etc.), of faciliteiten nemen toe (parkeerplaatsen, ...)
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, er is bij 1-10 bedrijven een afname van ruimte voor voorzieningen (parkeerplaatsen, routes etc.) voor bedrijven met gebouwen die niet geraakt worden door de dijkverbetering
--	sterk negatief, er is bij meer dan 10 bedrijven een afname van de aanwezige voorzieningen (parkeerplaatsen, routes etc.) voor bedrijven die niet geraakt worden door de dijkverbetering

Methode recreatieve gebieden en -verbindingen

In de effectbeschrijving wordt voor recreatieve gebieden en -verbindingen wordt primair ingegaan op recreatieve gebieden (bijvoorbeeld campings), fiets- of wandelroutes. Voor dit criterium is gebruikgemaakt van bureaustudie en analyse van beschikbare GIS-data. De beoordeling is kwantitatief in hectare en aantal verbindingen.

Studiegebied

Het studiegebied is beperkt tot het plangebied en een kleine zone rondom, waarbinnen sprake kan zijn van aantasting van recreatieve functies of routes. Daarnaast wordt beschouwd of nieuwe recreatieve fiets- of wandelroutes niet onmogelijk gemaakt worden.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op recreatie is hieronder aangegeven.

Tabel VIII.8 Beoordeling criterium invloed op de recreatieve gebieden en -verbindingen

Score	Maatlat
++	sterk positief, de ontwikkeling van een recreatief zeer onderscheidend gebied
+	positief, de aanleg van meer recreatieve gebieden en/of routes
0	neutraal, geen verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief, enkele recreatieve gebieden of routes worden in beperkte mate aangetast
--	sterk negatief, recreatieve gebieden of routes worden ernstig aangetast

Methode recreatiekwaliteit

De recreatiekwaliteit van het plangebied of de omgeving daarvan kan worden veranderd in de aanleg- en gebruiksfase. Dit door vermindering/vermeerdering van geluid, visuele hinder/verbetering, aantasting/verbetering van natuurwaarde of aantasting/verbetering van het landschap. Er wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven van de invloed op recreatief gebruik, zoals wandelen, fietsen, sportvisserij, et cetera. Er is kwalitatief beoordeeld wat de veranderingen zijn.

Studiegebied

Het studiegebied is beperkt tot het plangebied en een kleine zone rondom, waarbinnen sprake kan zijn van aantasting van recreatieve kwaliteit.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op recreatiekwaliteit is hieronder weergegeven.

Tabel VIII.9 Beoordeling criterium invloed op de recreatiekwaliteit

Score	Maatlat
++	sterk positief, mogelijk maken van ontwikkeling nieuwe recreatieve kwaliteiten: verbetering rustbeleving, visuele verbetering, verbetering natuurwaarde en verbetering landschap
+	positief, beperkte mogelijkheden voor ontwikkeling nieuwe recreatieve kwaliteiten: verbetering rustbeleving, visuele verbetering, verbetering natuurwaarde of verbetering landschap
0	neutraal, geen invloed op de recreatieve kwaliteiten
-	negatief, beperkte beperking van de recreatieve kwaliteit: verstoring rustbeleving, visuele hinder, verslechtering natuurwaarde of verslechtering landschap
--	sterk negatief, volledige beperking van de recreatieve kwaliteit: verstoring rustbeleving, visuele hinder, verslechtering natuurwaarde en verslechtering landschap

Methode verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid

Verkeersveiligheid heeft betrekking op de veiligheidsrisico's die ontstaan voor alle typen weggebruikers door de inrichting van de infrastructuur, samenstelling en volume van verkeer.

Voor dit criterium wordt een bureaustudie uitgevoerd waarin kaartmateriaal, het verkeersplan en het faseringsplan is geanalyseerd. Specifiek wordt gekeken naar veranderingen in de verkeersstructuur, het dwarsprofiel, conflicten tussen weggebruikers, en volume en samenstelling van het verkeer. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied, het maximaal te verwachten effectgebied, is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen. Het gaat dan om de aansluitingen (kruispunten) van toeleidende wegen op de wegen die in het plangebied liggen.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op verkeersveiligheid is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel VIII.10 Beoordeling criterium verkeersveiligheid

Score	Maatlat
++	zeer positief effect op de verkeersveiligheid voor alle weggebruikers, bijvoorbeeld door het scheiden van snelheden en het verbeteren van conflictsituaties
+	positief effect op de verkeersveiligheid voor alle weggebruikers, bijvoorbeeld door het scheiden van snelheden
0	geen significante verbetering in verkeersveiligheid

Score	Maatlat
-	lichte verslechtering van de verkeersveiligheid voor alle weggebruikers, bijvoorbeeld door het verminderen van beschikbare ruimte voor verschillende typen weggebruikers
--	ernstige verslechtering van de verkeersveiligheid voor alle weggebruikers, bijvoorbeeld door het verminderen van beschikbare ruimte en het creëren van onduidelijke conflictsituaties

Methode ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

Ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute gaat over de mate waarin hulpdiensten de omgeving van het plangebied kunnen bereiken en het gebied ontruimd kan worden in het geval van calamiteiten.

Voor dit criterium worden uitgangspunten over de ontsluiting van hulpdiensten en calamiteitenroutes in dit gebied opgehaald bij de veiligheidsregio Fryslân. Voor de effectbeoordeling wordt vervolgens een bureaustudie uitgevoerd waarin kaartmateriaal, het verkeersplan en het faseringsplan is geanalyseerd. Specifiek wordt gekeken naar het aantal ontsluitingsmogelijkheden, ruimte in het dwarsprofiel om te passeren en verkeersafwikkeling. De beoordeling is kwalitatief.

Studiegebied

Het studiegebied, het maximaal te verwachten effectgebied, is gelijk aan het plangebied met een kleine zone er omheen waarin de relatie tussen de dijk en de omgeving duidelijk wordt. Deze is in elk geval niet groter dan 100 m vanaf het plangebied.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de effecten op ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel VIII.11 Beoordeling criterium ontsluiting hulpdiensten en calamiteitenroute

Score	Maatlat
++	ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verbeteren (minder aanrijtijd en meer routes) door weginrichting dijk
+	ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verbeteren (minder aanrijtijd of meer routes) door weginrichting dijk
0	geen significante verandering
-	ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verslechteren (langere aanrijtijd of minder routes) door weginrichting dijk
--	ontsluitingsmogelijkheden voor hulpdiensten verslechteren (langere aanrijtijd en minder routes) door weginrichting dijk

Methode gebruikswaarde en toekomstwaarde van de dijk

Omdat het waterschap ambitie heeft om de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en omgeving te verbeteren, wordt hier ook in gegaan op de kansen die het ontwerp biedt voor gebruikswaarde en toekomstwaarde.

Ruimtelijke kwaliteit heeft veel overlap met mer-thema's. Zo ook bij gebruikswaarde en toekomstwaarde. Het sociale belang wordt waar mogelijk onderkent door het participatieproces bij de dijkverbetering. Het ecologisch belang wordt uitgewerkt bij het thema natuur. Het cultureel belang is uitgewerkt bij landschap en cultuurhistorie. Verschillende aspecten van toekomstwaarde worden al behandeld bij de thema's duurzaamheid en hoogwaterveiligheid. Gebruikswaarde en toekomstwaarde maken we in het beoordelingskader voor gebruiksfuncties daarom concreet door de volgende subcriteria (invloed op):

- multifunctioneel gebruik van de dijk;
- mogelijk maken meekoppelkansen.

Dit criterium wordt kwalitatief uitgewerkt.

Operationalisering beoordelingskader

Het beoordelingskader voor de invloed op gebruikswaarde en toekomstwaarde is hieronder aangegeven.

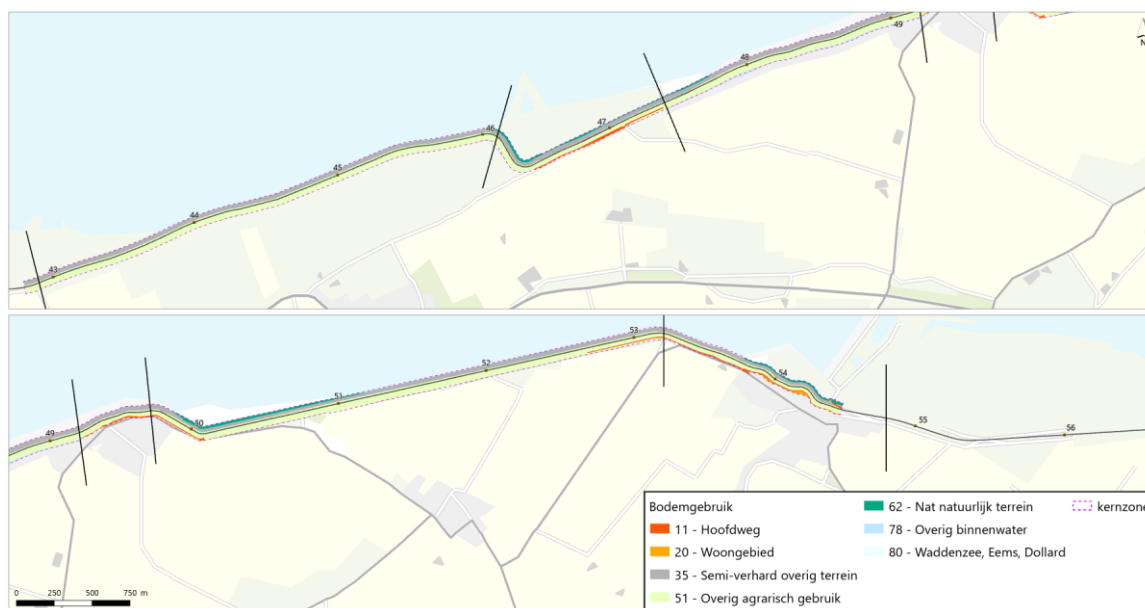
Tabel VIII.12 Beoordeling criterium invloed op gebruikswaarde en toekomstwaarde

Score	Maatlat
++	sterk positief, mogelijk maken van multifunctioneel gebruik en meerdere (> 2) meekoppelkansen
+	positief, beperkte (1-2) mogelijkheden voor multifunctioneel gebruik en meekoppelkansen
0	neutraal, geen invloed op multifunctioneel gebruik en (0) meekoppelkansen
-	negatief, beperkte beperking van multifunctioneel gebruik en meekoppelkansen
--	sterk negatief, volledige beperking multifunctioneel gebruik en meekoppelkansen

VIII.1 Referentiesituatie

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige waarden en functies in het plan- en studiegebied en eventuele relevante zekere ontwikkelingen in de toekomst. Deze beschrijving dient als referentiesituatie om het uitgewerkte voorkeursalternatief tegen te beoordelen.

Afbeelding VIII.1 Uitsnede Bestand Bodemgebruik 2017 binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk



Woningen

In het Bestand Bodemgebruik 2017 (afbeelding VIII.1) ligt binnen de huidige kernzone van de dijk nog een randje woongebied van de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat. Over het hele traject zijn er 343 verblijfsobjecten aanwezig binnen een zone van 150 m vanaf de kruin van de dijk (zie ook tabel VIII.12, Kadaster, 2024). Het merendeel bevindt zich in Wierum en Peazens-Moddergat.

Tabel VIII.13 Woonfuncties per deeltraject

Deeltraject	aantal verblijfsobjecten (woning en logies) binnen 150 m van de kruin van de dijk
Polder	0
't Skoar	22
Wierum-west	10
Wierum-dorp	106
Wierum-oost	6
Peazens-Moddergat	202

Afbeelding VIII.2 Verblijfsobjecten binnen 150 m van de dijk - Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)



Woonkwaliteit

Het noorden van Fryslân heeft een zeer laag milieugezondheidsrisico (MGR, 2024). De luchtkwaliteit is over het algemeen goed. Wel ervaren in de provincie Fryslân relatief veel mensen geurhinder van agrarische bedrijven. Het is ook een gebied met een hoge hemelhelderheid.

Het voorzieningenniveau langs de dijk is vrij laag, zoals gebruikelijk voor landelijk gebied. De Kernindicator Beweegvriendelijke Omgeving (BVO) geeft voor het plangebied een waarde onder het Nederlandse gemiddelde.

Bedrijven

Over het hele traject zijn zo'n 35 bedrijfspanden aanwezig, zoals weergegeven in onderstaande tabel (Kadaster, 2024). Enkele hiervan in het buitengebied hebben een dubbelfunctie met wonen. De meeste bedrijfsfuncties in Peazens-Moddergat.

Tabel VIII.3 Aantal bedrijfspanden binnen het plangebied

Deeltraject	Aantal bedrijfspanden (bedrijven) binnen het plangebied
Polder	0
't Skoar	6
Wierum-west	1
Wierum-dorp	9
Wierum-oost	1
Peazens-Moddergat	18

Landbouwareaal

Volgens het Bestand Bodemgebruik 2017 (afbeelding VIII.1) bestaat de huidige kernzone van de dijk vooral uit overig agrarisch gebruik.

Afbeelding VIII.3 geeft het agrarisch landgebruik rondom de dijk aan. Binnendijs en deels op de kwelders gaat het om landbouwgronden. Volgens de Basisregistratie gewaspercelen (BRP) uit 2025 is de dijk, met uitzondering van de weg en op- en afritten, in gebruik als grasland. Dit geldt ook voor de buitendijkse gebieden die een landbouwbestemming hebben. Binnendijs zijn de percelen in gebruik als grasland en bouwland. Ten westen van 't Skoar zijn de percelen direct langs de dijk overwegend in gebruik als grasland en ten oosten van 't Skoar zijn de percelen direct langs de dijk overwegend in gebruik als bouwland. De gewassen die in 2025 (BRP - gewaspercelen) zijn verbouwd, zijn met name (poot)aardappelen, maar ook uien, bieten, gerst, tarwe en broccoli.

Afbeelding VIII.3 Landbouwareaal rondom het dijktraject



Recreatiegebieden- en verbindingen

De belangrijkste recreatieve natuurgebied langs de dijk zijn de Peazemerlannen, welke wordt beheerd door It Fryske Gea. Bij de Peazemerlannen staan enkele informatiepanelen en is het mogelijk over de zomerdijk te wandelen. Verder worden kwelders bij 't Skoar en Wierum ook gebruikt om te recreëren.

In Peazens-Moddergat bevinden zich het Garnalenfabriekje en het museum 't Fiskershúske en het pand van de stichting Oan 'e dyk met een informatiecentrum. Oan 'e dyk organiseert onder andere wadlopen vanaf de

pier in Peazens -Moddergat, eten uit de zee en waddenexcursies. Ook vanuit het wadloopcentrum in Wierum worden wadlooptochten georganiseerd.

Wierum en Peazens-Moddergat hebben beiden historische kernen en worden, vooral in de zomer, bezocht door recreanten. In de dorpen en langs de dijk bevinden zich enkele restaurants. Ook zijn er enkele rustpunten voor de wandel- en fietsroutes over of langs de dijk.

Het Friese Kustpad (LAW 5-4) is een lange-afstand-wandelpad (LAW) met een lengte van 152 km tussen Stavoren en Lauwersoog. Het is onderdeel van het Nederlands Kustpad. De route loopt grotendeels over de Waddenzeedijk (zie ook afbeelding VIII.3).

Langs de dijk gaat de langeafstandsfietsroute LF Kustroute (lfkustroute.nl) grotendeels over de binnendijkse weg. Tussen Ternaard en Wierum en bij Peazens-Moddergat loopt deze route binnendijks direct langs de dijk. Het fietsnetwerk loopt ook door dit gebied een loopt op dezelfde plekken als de kustroute langs de dijk.

Afbeelding VIII.4 Lange-afstandsroutes en fietsnetwerk langs en op de dijk



Fietsen langs de dijk in het buitendijkse gebied binnen Ternaard | Peazens-Moddergat is niet aaneengesloten mogelijk. Er is ook geen officieel fietspad op de dijk. Afbeelding VIII.4 geeft weer waar op het buitendijks talud fietsen mogelijk is.

Afbeelding VIII.5 Mogelijkheden om buitendijks te fietsen langs dijktraject Ternaard | Peazens-Moddergat



Recreatiekwaliteit

De waarde van het landschap en de natuurwaarde zijn hoog. Volgens de Atlas Natuurlijk Kapitaal (atlasnatuurlijkkapitaal.nl) is de belevingswaarde buitendijks altijd hoger dan 7,5. De kaart geeft een modelmatige voorspelling van hoe (visueel) aantrekkelijk Nederlanders het landschap in een gebied vinden, in de vorm van een cijfer van 1 tot 10. Binnendijks is de belevingswaarde tussen de 6 en de 8. De belevingswaarde in de dorpen ligt lager dan buiten de dorpen.

Het plangebied heeft mede recreatieve kwaliteit vanwege de stilte en de donkerte. Het aantal sterren dat je 's nachts kunt zien is zeer hoog voor Nederlandse begrippen (atlasleefomgeving.nl). Een van de recreatieve kwaliteiten is eveneens het afwisselend kunnen beleven van water en kwelders van de kruin van de dijk.

Verkeer langs de dijk en verkeersveiligheid

Binnendijks, parallel aan de dijk ligt een onderhoudsweg, die alleen in gebruik is voor onderhoud, en voor wandelaars en fietsers. Ongeveer elke 1,5 km is er de mogelijkheid de dijk omhoog te rijden, onder andere voor onderhoudswerkzaamheden aan de dijk, maar ook voor toegang tot agrarische percelen buitendijks. Enkel in de dorpen Wierum en Peazens-Moddergat is de binnendijkse onderhoudsweg ook de openbare weg. Buitendijks loopt ook een onderhoudspad. Deze is niet openbaar toegankelijk voor auto's. Deels is deze weg toegankelijk voor fietsers. Onderstaande afbeelding geeft de grote wegen in het gebied weer. Dit zijn vooral de wegen die vanaf de provinciale wegen naar de dorpen lopen.

Afbeelding VIII.6 Grotere wegen nabij het dijktraject



VIII.2 Referenties

- (PBL/CBS, 2024);
- Kadaster, 2024;
- atlasnatuurlijkkapitaal.nl;
- atlasleefomgeving.nl.



BIJLAGE: AKOESTISCHE BEOORDELING AANLEGFASE WONINGEN

NOTITIE

Onderwerp	Akoestische beoordeling aanlegfase WONINGEN
Project	Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard – Peazens-Moddergat
Opdrachtgever	Wetterskip Fryslân
Projectcode	142400
Status	Definitief
Datum	20 juni 2025
Referentie	142400/25-009.711
Auteur(s)	Ing. H.H. Bakker
Gecontroleerd door	T.A. Velthuisen BSc
Goedgekeurd door	Ir. A.S. Bijman-van den Dungen
Paraaf	

Bijlage(n) I Bepaling bronvermogen geluid

Aan -
Kopie -

1 INLEIDING

Voorafgaande aan de geluidberekeningen is beoordeeld welke activiteiten er naar verwachting maatgevend zullen zijn voor de geluidhinder voor woonlocaties in de omgeving. De activiteiten die naar verwachting het hoogste geluidniveau bij de geluidgevoelige objecten (woningen) zullen produceren zijn:

- grondverzet bij depot;
- grondverzet/grondwerkzaamheden binnen/buitendijks;
- plaatsen van damwanden (duwen of trillen);
- plaatsen L-wand;
- transportbewegingen.

In voorliggende notitie zijn de werkzaamheden en de (geluids-) contourafstanden als gevolg van deze werkzaamheden in kaart gebracht om hinder voor geluidgevoelige objecten in beeld te brengen. De analyse van de berekeningsresultaten wordt binnen het mer-spoor uitgewerkt.

Aangezien de werkzaamheden op verschillende plaatsen moeten gaan plaatsvinden, is in deze fase geen duidelijkheid over de exacte werkzaamheden en uitvoeringswijze. In voorliggende notitie zijn de akoestische effecten van de akoestisch maatgevende bouwactiviteiten apart van elkaar weergegeven in geluidniveaus en contourafstanden.

2 BEOORDELING-/TOETSINGSKADER

In artikel 7.17, lid 1 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) geldend vanaf 1 januari 2024, zijn grenswaarden gegeven voor het geluid op gebouwen ten gevolge van bouwwerkzaamheden. Als de grenswaarden in het Besluit als bovengrens worden toegepast, kan dit de realisatie van bouwwerken in sommige gevallen hinderen. Het bevoegd gezag kan in dat geval ook maatwerkvoorschriften voorschrijven waarin onder specifieke omstandigheden afgeweken kan worden van de grenswaarden.

In het Besluit wordt het geluid van 60 dB(A) in de dagperiode aangehouden als grenswaarde voor de toetsing van de geluidsbelasting op gevels van geluidgevoelige objecten door bouw- en sloopwerkzaamheden. Er moet in eerste instantie worden onderzocht of kan worden voldaan aan deze grenswaarde van 60 dB(A). Als hieraan, ondanks de inzet van stil materieel en het toepassen van stille technieken, niet kan worden voldaan, wordt in de beoordeling een onderscheid gemaakt op basis van de tijdsduur waarop een geluidgevoelige objecten een bepaalde geluidbelasting ondervindt. Hieronder zijn in tabel 2.1 de grenswaarden opgenomen.

Tabel 2.1 Dagwaarde en bijbehorende maximale blootstellingsduur

Dagwaarde	Tot 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
maximale blootstellingsduur	onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Deze tabel is als volgt te lezen. Voor activiteiten die een dagwaarde veroorzaken van meer dan 60 dB(A) zijn ten hoogste 50 dagen beschikbaar, waarvan maximaal 30 dagen de dagwaarde meer dan 65 dB(A) mag zijn. Van deze 30 dagen mag de dagwaarde maximaal 15 dagen hoger dan 70 dB(A) zijn. De dagwaarde bij gevels van woningen mag maximaal 5 dagen tussen de 75 en de 80 dB(A) bedragen. In situaties waarbij hogere dagwaarden of een langere blootstellingsperiode wordt verwacht of werkzaamheden plaatsvinden op zaterdag, zon- en feestdagen, dient met maatwerk naar specifiekere oplossingen te worden gezocht.

De piekgeluiden van bouwactiviteiten in de dagperiode hoeven conform het Besluit niet te worden beoordeeld. De beoordeling van piekgeluiden is derhalve in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Uitgangspunten berekeningen en beoordelingsmethode

Voorafgaande aan het onderzoek is beoordeeld welke activiteiten er naar verwachting maatgevend zullen zijn voor de geluidhinder nabij woningen in de omgeving. De activiteiten die naar verwachting het hoogste geluidniveau bij de geluidgevoelige bestemmingen produceren, zijn:

- aanbrengen fundatie (drukken damwanden/palen);
- grondverzet;
- transportbewegingen.

Om de contourafstanden op de omgeving te bepalen is een akoestisch overdrachtsmodel opgesteld in het programma Geomilieu (versie 2024). Dit model rekent conform de bijlage IVh van de Omgevingsregeling. De berekende contourafstanden zijn dan ook te hanteren voor het gehele werkgebied, omdat daar vergelijkbare werkzaamheden plaatsvinden onder dezelfde bedrijfsomstandigheden.

Aangezien de werkzaamheden op, achter en voor de dijk kunnen plaatsvinden is ervoor gekozen om de afscherming van de dijk niet mee te nemen in de beoordeling. Hiermee wordt dan een worstcasesituatie beoordeeld. Om het akoestisch bodemgebied modelmatig weer te geven is uitgegaan van een zachte bodem (minder reflectie dan een harde bodem).

De beoordeling betreft het gemiddelde beoordelingsniveau voor de dagperiode, omdat de activiteiten van alle werkzaamheden alleen plaatsvinden in de dagperiode. Voor de bepaling van het geluid afkomstig van de activiteiten is uitgegaan van de representatieve bedrijfssituatie. Mogelijke incidentele bedrijfssituaties zijn niet in dit onderzoek beoordeeld.

Voor wat betreft het te gebruiken type en aantal stuks materieel die voor de specifieke bouwwerkzaamheden benodigd zijn, zijn aannames gedaan. De uitgangspunten voor de berekeningen per betreffende activiteit zijn in de onderstaande paragrafen beschreven. Voor de berekeningen van de geluidcontouren is uitgegaan van een hoogte van 2 m, overeenkomstig de eerste bouwlaag van grondgebonden woningen.

3.2 Grondwerkzaamheden depot

Een exacte invulling van de geluidbronnen is gezien de variatie (exacte locatie en werktijd) in de werkzaamheden niet nauwkeurig aan te geven. De geluidemissie van de grondwerkzaamheden zijn verdeeld over een deelgebied middels een oppervlaktebron (geluidemissie per m²). In afbeelding 3.1 is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens voor de oppervlaktebron.

Afbeelding 3.1 Bronvermogens

Beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

Transport materialen over land

bron	aantal bewegingen	rij snelheid	Lw
dumper	100	15 km/uur	108

Grondverwerking DEPOT 2 ha

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	effectieve bedrijfsuren / per dag
Wielalaadschop 2500	107	2	110	20000	43.0	1.8	65.2	8
Hydr graafmach.	105	2	108	20000	43.0	1.8	63.2	8
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	20000	43.0	1.8	65.2	8
som Lw per m2							69.4	

Grondverwerking binnen en buitendijks

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per dag
Hydr. Graafmachine lange giek	106	1	106	5000	37.0	1.8	67.2	8
Hydr. Graafmachine	105	1	105	5000	37.0	3.0	65.0	6
Bulldozer	106	1	106	5000	37.0	1.8	67.2	8
Wielalader met trol	107	1	107	5000	37.0	3.0	67.0	6
dumper (rijden + stationair)	105	2	108	5000	37.0	1.8	69.3	8
som Lw per m2							74.3	

funderen (damwanden / planken) drukken

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)
drukken damwand(palen)	110	1	110	4.8	105.2	4
hydr kraan	105	1	105	3.0	102.0	6
som Lw					106.9	

L-wand plaatsen

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)
hydr. Graafmachine	105	1	105	3.0	102.0	6
hydr kraan	105	1	105	3.0	102.0	6
som Lw					105.0	

Spectraal

frequentie	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22

spectraal	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	totaal
Transport materialen over land	62	84	90	97	104	102	102	96	86	108.0
Grondverwerking DEPOT 2 ha	23	45	51	59	65	63	63	57	47	69.4
Grondverwerking binnen en buitendijks	28	50	56	64	70	68	68	62	52	74.3
funderen (damwanden / planken) drukken	59	83	89	96	102	101	101	95	85	106.9
L-wand plaatsen	61	83	89	96	102	101	101	95	85	105.0

Het benodigde materieel voor het grondverzet, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens zijn hieronder globaal weergegeven in tabel 3.1. De werkzaamheden voor grondverzet vinden plaats op zacht grondgebied.

Tabel 3.1 Materieel grondbewerking depot

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode (uren)			Bronvermogen (dB(A)) per eenheid
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
wiellaadschop	2	8	x	x	107
hydraulische graafmachine	2	8	x	x	105
dumper (rijden + stationair)	2	8	x	x	105

Voor de bepaling van de verstoring is de afstand tot de relevante geluidcontouren bepaald voor één werkgebied van 200 x 100 m (2,0 ha = 20.000 m²).

3.3 Grondwerkzaamheden binnen-/buitendijks

Een exacte invulling van de geluidbronnen is gezien de variatie (exacte locatie en werktijd) in de werkzaamheden niet nauwkeurig aan te geven. De geluidemissie van de grondwerkzaamheden zijn verdeeld over een deelgebied middels een oppervlaktebron (geluidemissie per m²). In afbeelding 3.1 is de berekening weergegeven van de gehanteerde bronvermogens voor de oppervlaktebron.

Tabel 3.2 bevat een globale weergave van het benodigde materieel voor het grondverzet voor de werkzaamheden binnen- en buitendijks, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens. De werkzaamheden voor grondverzet vinden plaats op zacht grondgebied.

Tabel 3.2 Materieel grondbewerking binnen- en buitendijks

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode (uren)			Bronvermogen (dB(A)) per eenheid
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
hydraulische graafmachine (lange giek)	1	8	x	x	106
hydraulische graafmachine	1	8	x	x	105
bulldozer	1	8	x	x	106
wiellader met trilrol	1	6	x	x	107
dumper (rijden + stationair)	2	8	x	x	105

Voor de bepaling van de verstoring is de afstand tot de relevante geluidcontouren bepaald voor één werkgebied van 100 x 50 m (0,5 ha = 5.000 m²).

3.4 Plaatsen fundatie drukken (damwanden/palen)

Het aanbrengen van damwanden (als fundatie) betreft veelal de akoestisch meest maatgevende activiteit. Uitgangspunt is dat de damwanden bij Paesens-Moddergat drukkend worden aangebracht. Hiervoor is gekozen vanwege de beperkte afstand tot de bebouwing (in sommige gevallen 5-10 m). Het middelste deel van de damwand kan mogelijk trillend worden aangebracht zonder schade aan de bebouwing. Echter vanwege mobilisatie en demobilisatie (overlast en kosten) en de geluidshinder die gepaard gaat met het trillend aanbrengen van de damwanden is besloten de gehele lengte drukkend aan te brengen. Verder bevindt de activiteit zich op zacht bodemgebied.

Het benodigde materieel voor het inbrengen van de planken, bijbehorende bedrijfstijden en bronvermogens zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Materieel plaatsen funderen (planken/wanden) met drukken

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode (uren)			Gemiddeld bronvermogen (dB(A))
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
installatie drukken	1	4	x	x	110
hydraulische kraan	1	6	x	x	105

Voor de bepaling van de verstoring is de contourafstand bepaald voor één werkgebied met één puntbron, die een samenvoeging is van een kraan en de drukinstallatie.

3.5 Plaatsen L-wanden

Het plaatsen van tijdelijke waterkering door middel van L-wanden betreft hier de akoestisch meest maatgevende activiteit. Dit wordt uitgevoerd door het uitgraven en het plaatsen van de L-wanden met een kraan. Verder bevindt de activiteit zich op zacht bodemgebied.

Het benodigde materieel voor het inbrengen van de planken, bijbehorende bedrijfstijden en bronvermogens zijn weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Materieel plaatsen L-wanden

Materieel	Aantal	Bedrijfstijd per periode (uren)			Gemiddeld bronvermogen (dB(A))
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
hydraulische graafmachine	1	6	x	x	105
hydraulische kraan	1	6	x	x	105

Voor de bepaling van de verstoring is de contourafstand bepaald voor één werkgebied met één puntbron, die een samenvoeging is van een kraan en de drukinstallatie.

3.6 Transport

De benodigde grond(stoffen) word(en) aangevoerd met dumpers. Voor het bepalen van de verstoring is uitgegaan van onderstaande transportbewegingen, de bijbehorende bedrijfstijden en de bronvermogens.

Tabel 3.5 Transportbewegingen

Materieel	Rijsnelheid gemiddelde km/uur	Aantal bewegingen per periode (heen en terug)			Bronvermogen in dB(A)
		Dagperiode (7.00 - 19.00 uur)	Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	Nachtperiode (23.00 - 7.00 uur)	
dumper	15 km/uur	100	x	x	108

4 BEREKENINGEN EN RESULTATEN

Voor de beoordeling van de contourafstanden van het geluid afkomstig van de activiteiten geldt dat de toetsing plaatsvindt op een berekeningshoogte van 2 m. Tabel 4.1 geeft de contourafstanden voor de activiteiten op basis van dagperiode.

Tabel 4.1 Contourafstand met zachte bodem (afstand in meters - afrond naar meest nabij gelegen 5-tal)

Activiteit	80 dB(A)	75 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)	60dB(A)
grondverwerking Depot	--	--	--	10	30
grondverwerking binnen- buitendijks	--	--	--	20	40
aanbrengen fundatie (drukken)	--	10	20	30	55
aanbrengen L-wanden	--	10	15	25	40
transport	--	--	--	--	10

NB: contourafstand gemeten vanaf de rand van het werkgebied of vanaf de puntbronnen

Voor enkele activiteiten, waaronder grondwerk en het plaatsen van planken zijn er nog aanvullende geluidsreducerende maatregelen mogelijk. Deze aanvullende maatregelen zijn in deze fase van het onderzoek nog niet beoordeeld.

BIJLAGE: BEPALING BRONVERMOGEN GELUID

Beoordeling bronvermogens voor de beoordeling van contourafstanden

Transport materialen over land

bron	aantal bewegingen	rijdsnelheid	Lw
dumper	100	15 km/uur	108

Grondverwerking DEPOT 2 ha

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	effectieve bedrijfsuren / per dag
Wielalaadschop 2500	107	2	110	20000	43.0	1.8	65.2	8
Hydr graafmach.	105	2	108	20000	43.0	1.8	63.2	8
dumper (rijden + stationair)	107	2	110	20000	43.0	1.8	65.2	8
som Lw per m2							69.4	

Grondverwerking binnen en buitendijks

bron	LwAr	aantal	P	opp	dBred	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren / per dag
Hydr. Graafmachine lange giek	106	1	106	5000	37.0	1.8	67.2	8
Hydr. Graafmachine	105	1	105	5000	37.0	3.0	65.0	6
Bulldozer	106	1	106	5000	37.0	1.8	67.2	8
Wielaler met trilrol	107	1	107	5000	37.0	3.0	67.0	6
dumper (rijden + stationair)	105	2	108	5000	37.0	1.8	69.3	8
som Lw per m2							74.3	

funderen (damwanden / planken) drukken

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)
drukken damwand(palen)	110	1	110	4.8	105.2	4
hydr kraan	105	1	105	3.0	102.0	6
som Lw					106.9	

L-wand plaatsen

bron	LwAr	aantal	P	Cb tov rest	Lw	bedrijfsuren per dag (effectief)
hydr. Graafmachine	105	1	105	3.0	102.0	6
hydr kraan	105	1	105	3.0	102.0	6
som Lw					105.0	

Spectraal

frequentie	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
spectraal	-46	-24	-18	-11	-4	-6	-6	-12	-22

spectraal	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	totaal
Transport materialen over land	62	84	90	97	104	102	102	96	86	108.0
Grondverwerking DEPOT 2 ha	23	45	51	59	65	63	63	57	47	69.4
Grondverwerking binnen en buitendijks	28	50	56	64	70	68	68	62	52	74.3
funderen (damwanden / planken) drukken	59	83	89	96	102	101	101	95	85	106.9
L-wand plaatsen	61	83	89	96	102	101	101	95	85	105.0



BIJLAGE: MER DEEL 1

XI

BIJLAGE: VERWIJZENDE TABEL OMGANG TOETSINGSADVIES CMER

In de Reactienota VKA en MER van de Verkenning waddenzeedijk Koehool-Lauwersmeer staat de reactie van het waterschap op het toetsingsadvies van de Commissie mer op MER deel 1. Dit document is vindbaar in de bibliotheek van de projectwebsite www.1dyk.nl. In onderstaande verwijzende tabel is waar van toepassing ook de reactie uit de reactienota uit 2021 opgenomen (in verkorte vorm).

Tabel XI.1 Verwijzende tabel omgang toetsingsadvies cmer op MER deel 1

Toetsingsadvies	Reactienota / verwijzing informatie in de planuitwerking
Varianten en voorkeursalternatief De voorkeursvariant is volgens de Commissie onvoldoende een integraal antwoord op de meervoudige opgave voor waterveiligheid en ecologie (PAGW). De ecologische knelpunten en oplossingen uit de systeemanalyse zijn in onvoldoende mate in de varianten verwerkt en hebben een te kleine rol gespeeld in de afweging tussen de varianten in het voorkeursalternatief. De Commissie adviseert varianten in beeld te brengen, die de dubbeldoelstelling van waterveiligheid en ecologie (PAGW) dienen en waarmee de zeer negatieve effecten op de natuur worden beperkt of vermeden. Op basis hiervan is het voorkeursalternatief samen te stellen. Per deelgebied geeft de Commissie voorbeelden van bedoelde varianten. Deelgebieden Koehool–Zwarte Haan en Ternaard-Peazens-Moddergat: de Commissie beveelt voor deze deelgebieden aan een variant te onderzoeken inclusief natuurmaatregelen zoals buitendijkse kwelderontwikkeling. Uit het MER deel 1 en de systeemanalyse blijkt dat het ontwikkelen van het habitatype ‘kwelder’ een bijdrage kan leveren aan het oplossen van ecologische knelpunten in Natura 2000-gebied Waddenzee.	Op het moment van vaststellen van het VKA waren de maatregelen in het kader van de PAGW nog onvoldoende duidelijk. In 2021 heeft het algemeen bestuur van Wetterskip Fryslân het voorkeursalternatief voor de dijkverbetering vastgesteld. Er werd besloten om het VKA in de planuitwerkingsfase zo integraal mogelijk te ontwerpen en daarmee te koppelen aan de opgaven voor onder andere ecologie. Het Wetterskip richtte in de planuitwerking samen met gebiedspartners een proces in om te komen tot een Integraal Inrichtingsplan voor het gebied Koehool-Lauwersmeer. Hierin lag de focus op het ontwikkelen van kansrijke maatregelen die zowel de ecologische als de economische waarde van het gebied bevorderen, maar buiten de directe scope van de dijkverbetering lagen. Het proces heeft laten zien dat volledige consensus lastig te bereiken is. Er zijn wel stappen gezet, maar het is niet gelukt om tot één allesomvattend gebiedsplan te komen dat voldoet aan de ambities van alle betrokken partijen. Voor de waterveiligheid van het achterland moesten de plannen voor het verbeteren van de dijk door. De kansrijke maatregelen buiten de scope van de dijkverbetering, die wél bijdragen aan het gebied, worden daarom in onderlinge samenwerking in kleinere deelprojecten opgepakt. In het MER deel 2 staat bovenstaande in paragrafen 1.3 en 3.2.1 beschreven. De ecologische opgave is geen onderdeel van het projectdoel van Ternaard Peazens-Moddergat. Voor het project Ternaard Peazens-Moddergat staat met name de dijkverbetering centraal met enkele meekoppelkansen. Uit het MER deel 1 blijkt dat er zeer negatieve milieueffecten zijn (natuur, landschap en erfgoed, landbouw) van het ontwikkelen van kwelders in het werelderfgoed en Natura 2000-gebied op locaties waar nu geen voorland aanwezig is. Er verdwijnen in de referentiesituatie bijvoorbeeld tientallen tot honderden hectares slikken en zandplaten, Uiteindelijk zijn er wel kansen zijn voor verbetering voor leefgebieden van Vogelrichtlijnsoorten, beschermde soorten, Rode Lijstsoorten en natuurdoeltypen op de brede, groene dijk en/of het voorland. Ook zijn er positieve kansen voor hoogwaterveiligheid (flexibiliteit), natuurontwikkeling en recreatie kwaliteit. Tegelijkertijd zijn er andere varianten onderzocht die duidelijk minder negatieve effecten kennen en minder risico's vanuit de vergunbaarheid. Een van deze varianten, het verbeteren van de dijk op de huidige locatie, is het uitgangspunt geweest voor de planuitwerking voor het project Ternaard Peazens-Moddergat. Overige natuurontwikkelingen worden los van deze dijkverbetering uitgewerkt. Het ontwikkelen van kweldergebied was daarmee geen opgave voor het project Ternaard Peazens-Moddergat.

Toetsingsadvies	Reactienota / verwijzing informatie in de planuitwerking
Dorp Peazens-Moddergat: de Commissie vindt de voorkeur voor buitenwaartse versterking (variant 1B), boven een versterking met constructies (variant 2A of 2B), onvoldoende onderbouwd. De Commissie beveelt voor dit deelgebied aan nader te onderbouwen waarom hier wel of niet constructieve oplossingen worden toegepast, omdat mogelijk minder buitendijks ruimtebeslag nodig is en minder aantasting van natuurwaarden.	In de planuitwerking is het terugbrengen van het ruimtebeslag en het voorkomen van effecten op natuur en dorpsgezicht onderzocht. Het voorkeursalternatief bestond uit het onderzoeken of een grondoplossing met buitenwaartse versterking mogelijk was. In de verkenningfase had deze oplossing in dit deeltraject relatief veel ruimtebeslag aan de buitenzijde. In de planuitwerking is het benodigde ruimtebeslag van de grondoplossing opnieuw berekend en teruggebracht. Het gevolg is dat de natuurwaarden niet worden aangetast. In de planuitwerkingsfase is bij het Wiel in Peazens-Moddergat wel gekozen voor een (verborgen) korte damwand om een lokaal (over een lengte van 300 m) stabiliteitsprobleem op te lossen. De constructie voorkomt ruimtebeslag op de woonfuncties. Hierbij is er geen sprake van een zichtbare constructie, zoals wel in de verkenning werd onderzocht. De constructie heeft daarom geen impact op de ruimtelijke kwaliteit.
Waterveiligheid De Commissie beveelt aan bij het MER deel 2 ook het volgende uit te werken: - Bekleding buitenzijde dijk: onderzoek of uitstel van het vervangen van de buitenbekleding van secties 2 en 4 een optie is, omdat de bekleding op deze secties nog een tijd voldoet. Daarnaast kan door nader onderzoek de versterkingsopgave voor asfaltbekleding op sectie 1 potentieel worden aangescherpt. - Instabiliteit: de beoordeling van de opgave voor stabiliteit is gevoelig door modelkeuzes, zoals de duur van de hoogwaterbelasting; nadere verkenning kan bijdragen aan optimalisatie. - Erosie kruin en binnentalud: een minder conservatief gekozen overslagdebiet, bijvoorbeeld als de graskwaliteit goed is, kan invloed hebben op de omvang van de opgave. - Het meenemen van reststerkte na initiële beschadiging en faalpaden kunnen bijdragen aan het scherper vaststellen van de opgave. - Als uitgangspunt voor de versterkingen is een hoge verwachte zeespiegelstijging gekozen van 60 centimeter in ongeveer 50 jaar. Als er lokaal grote knelpunten zijn, zoals bij Peazens-Moddergat, kan verkend of een scenario met een minder hoge zeespiegelstijging tot minder omvangrijke en daardoor plaatselijk beter inpasbare en vergunbare versterkingen leidt.	- Deze secties (gebruikte term voor deeltrajecten in de verkenning) zijn geen onderdeel van project Ternaard Peazens-Moddergat. Dit is daarom niet verder uitgewerkt binnen dit project. - In de geohydrologische analyse (Witteveen+Bos, 2025. Planuitwerking Waddenzeedijk Ternaard - Peazens-Moddergat - Basisrapport geohydrologie) zijn verschillende scenario's onderzocht. Over grote delen is de binnenwaartse stabiliteit verkleind. Ter plaatse van deeltraject Polder is er een binnenwaartse stabiliteitsopgave bij gekomen. - Er is gekozen voor 10 l/s/m als kritiek overslagdebiet in overeenstemming met het uitgangspunt in de verkenningfase. Paragraaf 5.1.2 gaat hier nader op in. Over een groot deel is er geen hoogteopgave. Over het deel met hoogteopgave, is de hoogteopgave over het algemeen beperkt (ongeveer 0,5 m) en goed inpasbaar. - Per faalmechanisme zijn foutenbomen (alternatief voor faalpaden) opgesteld. Er is hierbij gekeken naar het in rekening brengen van reststerkte. Met name voor macrostabiliteit binnenwaarts heeft rekenen met zoneringen tot optimalisatie geleid. Bij een aantal faalmechanismen is reststerkte niet in rekening gebracht vanwege de beperkte kruinbreedte (2 m), de opbouw van de dijk (overwegend zandkern) en de hydraulische belasting (significante golfhoogte van ongeveer 2,5 m). - Paragraaf 5.1.2 gaat hier nader op in. Na overleg met ADO is uiteindelijk is gerekend met een zeespiegelstijging van 0,55 m. Dit is op basis van KNMI-2006. Recentere klimaatstudie KNMI-2023 laat meer zeespiegelstijging zien aan de bovenkant van de bandbreedte. Uiteindelijk blijkt dat 0,55 m resulteert in een inpasbaar en vergunbaar ontwerp.
Landschap en archeologie De Commissie constateert dat het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) bij de keuze van de varianten voor de verschillende deelgebieden in de voorkeursvariant een beperkte rol heeft gespeeld.	Het advies voor de dijkversterking Koehool-Lauwersmeer vanuit de werkgroep ruimtelijke kwaliteit is door het Wetterskip Fryslân meegenomen in de afweging van een voorkeursalternatief. Bij de keuze van het voorkeursalternatief

Toetsingsadvies	Reactienota / verwijzing informatie in de planuitwerking
Daarnaast zijn visueel-landschappelijke effecten van wijzigingen in de morfologie van de dijk ten onrechte niet in de effectbeoordeling opgenomen, zoals de effecten van de binnendijkse berm, flauwere taluds en asverschuiving. Bij de effectbeoordeling archeologie wordt uitgegaan van het ergst mogelijke effect op het bodemarchief. De Commissie adviseert de effecten op het landschap en archeologie in beeld te brengen en te betrekken bij de ontwikkeling van varianten en het bepalen van het voorkeursalternatief	is rekening gehouden met de vanuit ruimtelijke kwaliteit meegegeven visie. Namelijk het inspelen op de aanwezige waarden en de werking van de Waddenzee (stroming, verweldering). Daarom wordt op sommige locaties het aanwezige buitendijkse voorland benut, terwijl op andere plaatsen buitendijks de contrastrijke overgang tussen dijk en wad behouden blijft. Doordat bij de afweging meer factoren meegenomen worden dan alleen de ruimtelijke kwaliteit, verschilt het voorkeursalternatief op onderdelen van het advies van de werkgroep. Het grootste verschil in het gedeelte van Ternaard Peazens-Moddergat is dat de werkgroep graag ook op de strekkingen rondom Wierum een buitenwaartse dijkverbetering had gezien om effecten op de Dyksfeart en dykspuiten te voorkomen. In Wierum dorp en het noordelijke deel van Peazens-Moddergat werd over het algemeen een constructie in het binnentalud in plaats van een binnenberm geadviseerd, dit om binnendijkse effecten te voorkomen. De effecten op de dijkmorphologie zijn uitgewerkt in het aspect landschapstype en -structuur (onder andere paragraaf 5.7.7). Ten opzichte van het MER 1 is de buitenberm verkort van 10 m naar 4,5 m. Het binnenberm blijft relatief laag. De beoordeling voor archeologie is in MER deel 2 aangevuld op basis van veldonderzoek. De beoordeling van de resterende effecten staat in paragraaf 5.7.7.
Natuur Breng in het MER deel 2 de (tijdelijke) stikstofeffecten en mogelijke maatregelen voor stikstof in beeld, zodat de mogelijke negatieve effecten en de mogelijke maatregelen mee kunnen wegen bij et besluit over het project. De Commissie beveelt aan in het MER deel 2 en in de Passende beoordeling ook de volgende punten in acht te nemen: - Maak duidelijk wat de mogelijke effecten zijn op overbelaste habitats in de duingebieden van meerdere Waddeneilanden en op de kwelders langs de Friese kust. Werk als nodig mitigerende maatregelen uit. - Het stikstofonderzoek geeft alleen een 'hoogste bijdrage' per variant en per sectie. Maak duidelijk in welk Natura 2000-gebied en voor welk habitatype sprake is van toename van de stikstofdepositie en in hoeverre hier sprake is van overbelasting. - Bereken de cumulatieve depositie als er aan meerdere secties tegelijk wordt gewerkt. - Let op dat de stikstofbijdragen worden berekend in de juiste (bijna) overbelaste hexagonen en voor de juiste habitatypes.	De effecten van stikstofdepositie zijn in beeld gebracht per uitvoeringsjaar, en per habitatype/leefgebied waarop een depositietoename is berekend. Daarbij is de referentieplanning van een uitvoeringsduur van vijf jaar gehanteerd, zodat de beoordeelde hoogte en reikwijdte van de depositietoename uitgaan van het slechtst denkbare scenario. Paragraaf 6.1 gaat in op de genomen maatregelen om stikstofdepositie te voorkomen. Paragraaf 6.2.4 gaat in op de resterende effecten.
Daarnaast is het bij de uitwerking van belang om de effecten van dijkversterking op grondwater en zoute kwel goed te beschouwen, en de daaruit volgende invloed op functies zoals natuur en landbouw.	Paragraaf 5.7.6 gaat in op de effecten op de waterkwaliteit. Paragrafen 5.7.4 en 5.7.8 op de effecten op natuur en gebruiksfuncties, waaronder de landbouw.
Het MER deel 1 beschrijft de effecten van zes inpassingsmaatregelen en zes meekoppelkansen. De Commissie vindt het niet navolgbaar hoe deze twaalf items zijn geselecteerd. Ze komen niet logisch voort uit de systeemanalyse of uit de overzichten met ecologische knelpunten, oplossingsrichtingen, maatregelen en bouwstenen. Hiervan komt slechts een beperkt deel terug als	Bij de start van de verkenning maakte de ecologische opgave niet direct deel uit van het project. De meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen zijn in de verkenning eerder geïnventariseerd dan de ecologische opgave. Ze zijn ingebracht door de omgeving in het omgevingsproces. De term 'inpassingsmaatregelen' werd in het project gebruikt voor maatregelen waar het waterschap zelf in eerste instantie

Toetsingsadvies	Reactienota / verwijzing informatie in de planuitwerking
inpassingsmaatregel, waardoor in potentie waardevolle binnendijkse maatregelen ontbreken. Andersom zijn er inpassingsmaatregelen die niet zijn terug te voeren op de systeemanalyse, zoals struiken op de dijk. Daarnaast zijn de genoemde inpassingsmaatregelen niet gericht op een goede inpassing van de dijk in het landschap.	een keuze in had (steenbekleding, beheer grasvegetatie). Het sluit inderdaad niet per se aan op de terminologie die in een mer gebruikelijk is. Uitleg staat ook paragraaf 3.2.1.

