

Aanvulling MER

Dijkverbetering Cuijk- Ravenstein

Dijkverbeteringstraject Cuijk-Ravenstein

WBS: WSD 3.1

Datum: 18 maart 2026



Inhoud

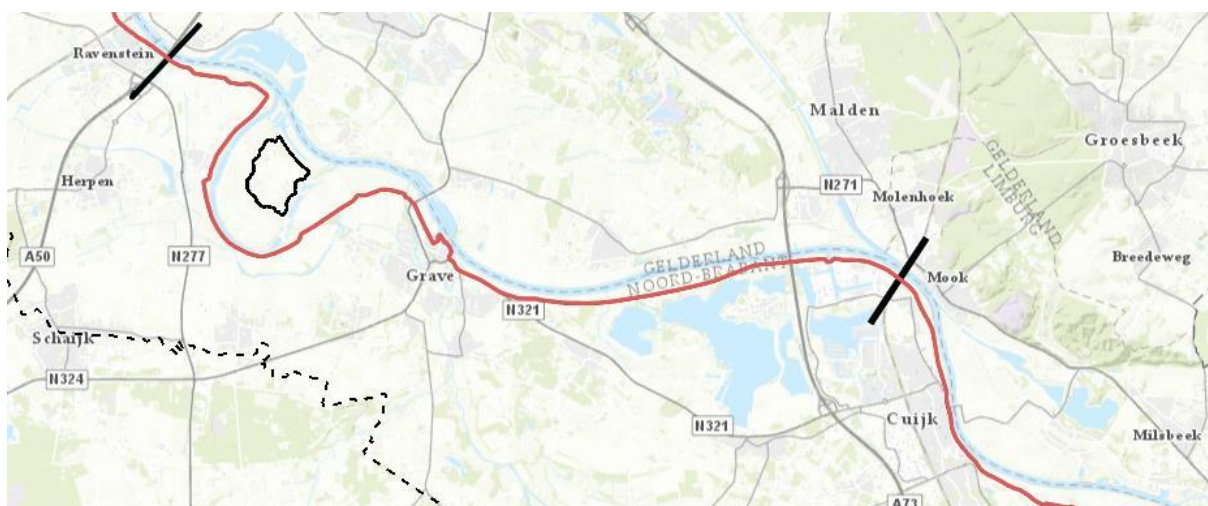
Inhoud	2
1. Inleiding	4
1.1 Projectbeschrijving	4
1.2 Doel	4
1.3 Proces naar toetsingsadvies Cie mer	4
1.4 Leeswijzer	5
2. Onderbouwing van informatie in het MER	6
2.1 Advies Cie mer	6
2.1.1 Conclusie	6
2.2 Aanvulling op het MER	7
2.2.1 Overzicht documenten	7
2.2.2 Beschouwing beoordeling MER deel 1 versus MER deel 2	7
3. De gebiedsopgave als tweede doelstelling	9
3.1 Advies Cie mer	9
3.1.1 Conclusie	10
3.2 Aanvulling op het MER	10
3.2.1 Gebiedsopgave	10
3.2.2 Kansen	11
4. Waterhuishouding	14
4.1 Advies Cie mer	14
4.1.1 Conclusie	15
4.2 Aanvulling op het MER	16
4.2.1 Technische informatie behorend bij het grondwatermodel	16
4.2.2 Koppeling grondwater- en rivierkundig model en omstandigheden bij hoogwater	17
4.2.3 Modelonzekerheden en vertaling naar de uitwerking van het dijkontwerp	18
4.2.4 Verduidelijking beoordelingsmethode en scores uit het MER	19
5. Archeologie	20
5.1 Advies Cie mer	20
5.1.1 Conclusie	21
5.2 Aanvulling op het MER	21
5.2.1 Effecten waterstands aanpassingen op archeologie	21
5.2.2 Mitigerende maatregelen	21
5.2.3 Beschrijving omgang met toevalsvondsten	22
6. Natuur	23
6.1 Advies Cie mer	23
6.2 Aanvulling op het MER	23

1. Inleiding

1.1 Projectbeschrijving

Het klimaat verandert. Dat betekent dat het water in de rivieren in de toekomst steeds vaker erg hoog staat. Alle dijken in Nederland moeten daarom voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid. Ook de dijken langs de Maas. We werken hiervoor samen in het landelijke hoogwater beschermingsprogramma (HWBP). Samen met Rijkswaterstaat, provincie Noord-Brabant, gemeenten en bewoners gaat waterschap Aa en Maas aan de slag om de dijk tussen Cuijk en Ravenstein te verbeteren.

Het dijktraject, weergegeven in Figuur 1-1, is circa 21 km lang en bestaat voor een groot deel uit een gronddijk. Halverwege het traject, in de vestingstad Grave, is een kademuur aanwezig als primaire waterkering. Daarnaast zijn ook diverse constructieve objecten in de dijk aanwezig (kunstwerken) zoals onder andere de Keersluis Cuijk en Gemaal van Sasse. De gronddijk, de kademuur en de kunstwerken zijn gezamenlijk onderdeel van het project dijkverbetering Cuijk-Ravenstein. Deze rapportage is onderdeel van de planuitwerking. In de planuitwerking wordt het gekozen voorkeursalternatief uit de verkenningsfase verder uitgewerkt.



Figuur 1-1 Dijktraject Cuijk-Ravenstein

1.2 Doel

Om het project mogelijk te maken zijn een projectbesluit en verschillende omgevingsvergunningen nodig. Voor deze besluiten is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. De provincie Noord-Brabant moet het projectbesluit goedkeuren. Zij heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: de Cie mer) vrijwillig gevraagd te adviseren over het MER. In een advies spreekt de Cie mer zich uit over de juistheid en de volledigheid van het MER. Het doel van een MER is om ten behoeve van de besluitvorming volledig en correct te zijn ten aanzien van milieu informatie.

De Cie mer heeft zich in een toetsingsadvies uitgesproken over het MER voor dijkversterking Cuijk-Ravenstein en heeft daarbij adviezen voor aanvulling aangegeven. Deze notitie/aanvulling gaat in op deze adviezen.

1.3 Proces naar toetsingsadvies Cie mer

De Cie mer heeft het MER beoordeeld. Ook heeft de Cie mer de zienswijzen, die zijn ingediend op het projectbesluit (met MER) en hoofdvergunningen in de ter inzage leggingsperiode van 12 november 2025 t/m 23 december 2025, betrokken bij hun advisering.

Op 9 januari 2026 heeft een online startgesprek plaatsgevonden tussen de werkgroep van de Cie mer, de mer-coördinator van Provincie Noord-Brabant en vertegenwoordigers van en namens Waterschap Aa en Maas (verantwoordelijk voor het opstellen van het MER). Vanwege weersomstandigheden die dag is een locatiebezoek uitgesteld naar 4 februari 2026.

De Cie mer heeft daarna een concept toetsingsadvies uitgebracht, dat op 19 februari 2026 is besproken door de Cie mer, mer-coördinator van Provincie Noord-Brabant en vertegenwoordigers van en namens Waterschap Aa en Maas. De Cie mer heeft daarna een Voorlopig toetsingsadvies over het MER uitgebracht op 26 februari 2026. Onderhavige notitie geeft de aanvulling op het MER naar aanleiding van het toetsingsadvies van de Cie mer.

1.4 Leeswijzer

In de hoofdstukken 2 t/m 6 wordt per onderwerp het toetsingsadvies van de Cie mer in detail herhaald, waarna in de paragrafen daarna de aanvulling op de informatie uit het MER, ingaande op het toetsingsadvies van de Cie mer wordt behandeld. Hoofdstuk 2 gaat in op de onderbouwing van informatie in het MER. Hoofdstuk 3 gaat in op vragen van de Cie mer over de gebiedsambities. Hoofdstuk 4 gaat in op vragen van de Cie mer over geohydrologie, hoofdstuk 5 op archeologie en hoofdstuk 6 op natuur.

2. Onderbouwing van informatie in het MER

2.1 Advies Cie mer

Voor het ontwerp van de dijk is een lang proces doorlopen. Dat geldt ook voor het MER dat gedurende het ontwerpproces tot stand is gekomen: MER deel 1 is in 2022 afgerond, MER deel 2 in 2025. De Commissie merkt op dat beide delen van het MER zelfstandig leesbare rapporten zijn. Dat is logisch, omdat MER deel 1 is gebruikt om een VKA te kiezen, en MER deel 2 zich richt op de verdere uitwerking daarvan. Deze aanpak is gebruikelijk voor dijkversterkingen. De optelsom van alle onderzoeken en documenten moet dan een compleet en navolgbaar overzicht bieden over hoe van het vaststellen van de opgaven tot het voorgestelde ontwerp is gekomen. In dit geval constateert de Commissie het zeer moeilijk is om als lezer een compleet, navolgbaar en onderbouwd beeld te krijgen.

Een belangrijke oorzaak daarvan is dat niet alle onderliggende rapporten deel uitmaken van het MER en/of het ontwerp-projectbesluit (bijvoorbeeld als bijlage). Ook waren ze niet terug te vinden op de projectwebsite voor de dijkverbetering¹. Gedurende het adviestraject heeft de Commissie aanvullende rapporten opgevraagd en ontvangen. Dit betrof het archeologisch onderzoek² en de veiligheidseisen voor de kunstwerken³. Deze rapporten zijn belangrijk om de conclusies in het MER te kunnen begrijpen.

Ook speelt een rol dat de beoordelingscriteria in MER deel 2 voor een deel zijn aangepast ten opzichte van MER deel 1. Dat is op zich logisch, omdat het detailniveau hoger is bij de uitwerking van het VKA. De aanpassingen zijn echter niet toegelicht, waardoor de toegekende scores vragen oproepen. Specifiek gaat het om de scores voor kwel en wegzijging (zie paragraaf 2.3 van dit advies) en de beoordeling van grondverzet⁴. Ook mist een beschouwing van de beoordeling van het uitgewerkte VKA ten opzichte van de beoordeling in MER deel 1: hoe verhouden deze scores zich tot de eerder gemaakte keuzes?

2.1.1 Conclusie

De Commissie adviseert om, voorafgaand aan het projectbesluit, het MER aan te vullen met:

- Een compleet overzicht van alle documenten waar de beoordeling op is gebaseerd. Alle documenten die zijn gebruikt om de conclusies in het MER (zowel deel 1 als deel 2) te onderbouwen en/of toe te lichten, moeten beschikbaar zijn.
- Een beschouwing over hoe de beoordeling van het uitgewerkte VKA zich verhoudt tot de scores die tot de keuze van het VKA hebben geleid.

¹ <https://www.aanenmaas.nl/in-jouw-buurt/projectenkaart/dijkverbetering-cuijk-ravenstein>.

² Waterschap Aa en Maas, 1 april 2025. Archeologisch bureauonderzoek Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein, gemeenten land van Cuijk, Maashorst en Oss. SWAR 2733.

³ Waterschap Aa en Maas, 11 april 2025. Trajectaanpak BSKW. Analyse en maatregelen.

⁴ Het VKA scoort in MER deel 2 sterk negatief (-) vanwege een grondverzet van 901.000 m³. In MER Deel 1 scoort Kansrijk alternatief 1 met 1.500.000 m³ grondverzet negatief (-). Hoewel het grondverzet bij het VKA aanzienlijk kleiner is dan het verwachte grondverzet van de kansrijke alternatieven, wordt dit als negatiever gepresenteerd.

2.2 Aanvulling op het MER

2.2.1 Overzicht documenten

De aan de besluitvorming toe te voegen documenten zijn weergegeven in bijlage A van deze notitie.

2.2.2 Beschouwing beoordeling MER deel 1 versus MER deel 2

De criteria en wijze van beoordelen (plussen/minnen) tussen het MER deel 1 en MER deel 2 komen niet altijd overeen omdat er een groot verschil in aanpak en detaillering zit tussen beide MER-delen. Dit komt doordat MER deel 1 gericht is op het onderscheid tussen mogelijke oplossingsrichtingen en MER deel 2 gericht is op het in detail in beeld brengen van de effecten van het VKA. MER deel 2 heeft dan ook een veel hoger detailniveau. Ook speelt mee dat er een aantal jaar zit tussen de oplevering van MER deel 1 en MER deel 2, waardoor inzichten over effecten en daarmee de beoordeling soms herzien zijn.

Beoordeling kwel- en wegzijging

In MER deel 1 is het criterium kwel en wegzijging niet beoordeeld, wel is ingegaan op het criterium effecten op grondwaterstanden (zie onderstaande tabel). De effecten op grondwaterstanden zijn in MER deel 1 neutraal beoordeeld (0).

	Deelgebied	Score KA 1	Score KA 2
Effecten op het binnendijks watersysteem	Kraaijenbergse Plassen	0	0
	Grave	0	0
	Neerloon-Overlangel-Reek	0	0
Effecten op grondwaterstanden	Kraaijenbergse Plassen	0	0
	Grave	0	0
	Neerloon-Overlangel-Reek	0	0

In MER deel 2 zijn zowel de effecten op grondwaterstanden als op kwel en wegzijging beoordeeld omdat deze twee aspecten samen een vollediger beeld geven van de hydrologische situatie (zie onderstaande tabel). De effecten op grondwaterstanden zijn evenals in MER deel 1 neutraal beoordeeld (0). De effecten op kwel- en wegzijging zijn over het algemeen positief beoordeeld omdat onder hoogwateromstandigheden de kwel binnendijks afneemt en daarmee het waterbezwaar.

Tabel 8-10 Samenvatting effectbeoordeling waterhuishouding

Beoordelingscriterium	Beoordeling
Effecten op binnendijks watersysteem	0
Effecten op grondwaterstanden	0
Effecten op kwel en wegzijging	+
Effecten op waterkwaliteit	0

Beoordeling grondverzet

In MER deel 1 is voor het criterium grondverzet de onderstaande kwalitatieve beoordelingschaal gebruikt. In het MER deel 1 is sprake van een grondverzet van circa 1,5 mln. m³, dit is destijds op basis van de kwalitatieve toelichting (zie onderstaande tabel) negatief beoordeeld (-).

Score	Toelichting
0	Bepikt grondverzet en een gesloten grondbalans
-	Veel grondverzet en beperkte aan- en afvoer van grond
--	Veel grondverzet en veel aan- en afvoer van grond
---	Zeet veel grondverzet en zeer veel aan- en afvoer van grond

In MER deel 2 is, in tegenstelling tot MER deel 1, gekozen voor een kwantitatieve indeling van de scores op basis van de hoeveelheid grondverzet in m³. Het benodigde grondverzet van circa 0,9 mln. m³ leidt hier tot een sterk negatieve beoordeling (- -). Het verschil met de beoordeling in MER deel 1 komt doordat in MER deel 2 is uitgegaan van een kwantitatieve indeling van de klassegrenzen.

Tabel 7-3 Klassegrenzen criterium 'Benodigd grondverzet'

+++	N.v.t.
++	N.v.t.
+	N.v.t.
0	Geen effect
-	Het grondverzet bedraagt minder dan 500.000 m ³
--	Het grondverzet ligt tussen de 500.000 en 1.000.000 m ³
---	Het grondverzet bedraagt meer dan 1.000.000 m ³

3. De gebiedsopgave als tweede doelstelling

3.1 Advies Cie mer

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)⁵ stond dat er ruime aandacht besteed zou worden aan kansen om de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Op welke manier was toen nog niet duidelijk. Daarom adviseerde de Commissie destijds om in het MER de status van deze doelstelling te verduidelijken om ook de bijdrage van het project daaraan te kunnen beoordelen.

De manier waarop gedurende ontwerptraject met de gebiedsopgave is omgegaan is niet goed te volgen. Zo is deze opgave verschillend benaderd in beide delen van het MER, de nota VKA en het ontwerp-projectbesluit (zie onderstaand tekstkader). De gebiedsopgave werd in de NRD gepresenteerd als een secundaire doelstelling, die erop gericht is om, waar mogelijk, met de dijkverbetering een bijdrage te leveren aan de kwaliteit van de leefomgeving. De mogelijke oplossingen die aan het begin van het ontwerptraject gepresenteerd zijn, lieten wat de gebiedsopgave betreft hoge ambities zien, vooral voor natuur.

Benadering van de gebiedsopgave in verschillende documenten:

- ***NRD:*** waar mogelijk een bijdrage te leveren aan (verbetering van) de kwaliteit van de leefomgeving. De opgave voor de dijkverbetering bestaat daarom uit een opgave voor waterveiligheid, inclusief de daarbij behorende landschappelijke inpassing en meekoppelkansen.
- ***MER deel 1:*** (beleids)ambities van samenwerkpartners, wensen van bewoners en andere belanghebbenden (in de Integrale Uitgangspuntennotitie) en het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) (paragraaf 3.2 MER deel 1). Dit resulteert in ontwerputgangspunten voor de dijkverbetering en meekoppelkansen, specifiek voor landschap, erfgoed, natuur en recreatie (paragraaf 5.1 Uitgangspunten ruimtelijke kwaliteit, MER deel 1).
- ***Nota VKA:*** de gebiedsopgave bestaat uit inpassing, meekoppelkansen en raakvlakken.
- ***MER deel 2:*** de gebiedsopgave gaat over de meekoppelkansen. Inpassing is onderdeel van de primaire opgave voor waterveiligheid, waar ook de ontwerputgangspunten voor ruimtelijke kwaliteit zijn opgenomen (zie hoofdstuk 2 van MER deel 2).
- ***Het ontwerp-projectbesluit:*** de gebiedsopgave is hier niet in vermeld. In de onderliggende motivering is het nog wel als tweede doelstelling genoemd, zonder toe te lichten in hoeverre voorgestelde ontwerp daar invulling aan geeft.

De Commissie leidt vooral uit MER deel 2 af dat de focus gedurende het ontwerptraject vooral heeft gelegen op de inpassing van de dijkverbetering, dus op het voorkomen van negatieve effecten (conditionerend). Een belangrijk deel daarvan is nodig om tot een (juridisch) uitvoerbaar plan te komen en om rekening te houden met bestaande waarden in het gebied. Het gaat dan specifiek om erfgoed, natuur, bebouwing en bedrijvigheid. Wel hebben enkele meekoppelkansen, zoals de herinrichting van de Koninginnedijk, herinrichting van de N321, en nieuwe recreatieve voorzieningen op of aan de dijk, een plek gekregen in het projectbesluit⁶.

Beide MER-delen bevatten een overzicht van meekoppelkansen, waarbij in deel 2 staat welke daarvan uiteindelijk geen plek in het ontwerp hebben gekregen. Paragraaf 2.3.2 in MER deel 2 beschrijft vooral het proces dat daarbij doorlopen is, zonder inhoudelijk te motiveren waarom bepaalde kansen zijn afgevalen.

⁵ Waterschap Aa en Maas, januari 2022. Notitie Reikwijdte en Detailniveau Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein.

⁶ Zie tabel 2-2 in MER deel 2.

Daardoor is niet helder welke keuzes gemaakt zijn en welke overwegingen daar een rol bij hebben gespeeld. Gezien de prominente plek van de gebiedsopgave bij de start van het project is dat wel relevant.

3.1.1 Conclusie

De Commissie beveelt aan om bij het definitieve besluit een goed leesbare beschouwing toe te voegen die zich specifiek richt op de gebiedsopgave. Bied hiermee overzicht in alle keuzes die gedurende het hele ontwerpproces zijn gemaakt op dit doel. Het gaat daarbij niet om het proces, maar om de inhoudelijke keuzes. Dit geeft de (niet ingevoerde) lezer een compleet beeld van hoe het uiteindelijke plan zich verhoudt tot de (oorspronkelijke) ambities en waarom deze wel (of meestal niet) onderdeel uitmaken van het plan.

Ook beveelt ze aan om in de voorbereiding van de uitvoering en het beheer nadrukkelijker in beeld te brengen welke kansen daar (alsnog) een plek in kunnen krijgen. Het gaat specifiek om kansen voor verbetering van natuur (biodiversiteit). De dijkverbetering betekent immers een zeer grote fysieke ingreep die met relatief eenvoudige maatregelen kansen biedt om de ecologische en landschappelijke kwaliteit te verbeteren. De tabel in figuur 10 in bijlage 4 Ruimtelijke kwaliteitsbeeld geeft hier veel handvatten voor.

3.2 Aanvulling op het MER

3.2.1 Gebiedsopgave

In het MER wordt in MER deel 2, par. 2.3.2 een weergave gegeven van ambities/potentiële meekoppelkansen en het proces dat daarmee is doorlopen.

Hoofddoel van het project is de dijk van Cuijk naar Ravenstein veilig maken. De dijk moet voldoen aan de nieuwe normen voor waterveiligheid. Financiering van de dijkversterking komt uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)⁷: “Het ontwerp van een dijk bepaalt voor een groot deel de uiteindelijke kosten van een dijkverbeteringsproject. Waterschappen maken zelf de keuze voor een ontwerp. Om te beoordelen in hoeverre het ontwerp sober en doelmatig is, heeft het Hoogwaterbeschermingsprogramma het stappenplan 'Sober en doelmatig ontwerp' opgesteld (<https://www.hwbp.nl/documenten/2021/10/25/stappenplan-sober-en-doelmatig>). Door het stappenplan te gebruiken, krijgen alliantiepartners een onderbouwing of het ontwerp wel of niet (deels) subsidiabel is. Het is dus een handig instrument voor een waterschap om te onderbouwen in hoeverre het ontwerp sober en doelmatig is. En het is een bruikbaar middel voor de programmadirectie om de beoordeling van de subsidiabiliteit eenduidig, voorspelbaar en transparant te doen. Wat het HWBP verstaat onder sober en doelmatig, staat uitgelegd in het stappenplan.

Het stappenplan is een leidraad. De subsidie wordt uiteindelijk toegekend door de programmadirectie op basis van de Regeling subsidies hoogwaterbescherming, oftewel de subsidieregeling.”

Extra maatregelen die niet bijdragen aan de waterveiligheid zijn niet financieerbaar vanuit de HWBP-subsidieregeling en moeten dus uit andere financiering worden betaald.

In de verkenningsfase van het project dijkversterking Cuijk-Ravenstein is heel breed bij o.a. de gebiedspartijen (provincie Noord-Brabant en de gemeenten Land van Cuijk, Maashorst en Oss) geïnformeerd of zij ideeën hebben of kansen (meekoppelkansen) zien. Daar is een grote lijst ideeën/meekoppelkansen uit gekomen, zoals die ook in par. 2.3.2 in MER deel 2 zijn weergegeven. De ideeën/meekoppelkansen uit die lijst die uiteindelijk geen doorgang hebben gevonden, hebben dat vooral niet, omdat de initiatiefnemer de financiën daar niet voor had of omdat een ander idee/kans prioriteit (en dus financiering) kreeg (o.a. ‘Ganzenorgel’, ‘Monument Thompson’). Initiatiefnemers moeten voor die ideeën/kansen eigen financiering hebben en dat is er nou

⁷ een alliantie van alle 21 waterschappen en Rijkswaterstaat

eenmaal niet altijd en niet tot in oneindigheid. Een meekoppelkans als 'Fietsbrug bij keersluis Cuijk' heeft vanwege hoge kosten geen doorgang gevonden. Over meekoppelkans 'Fietspad Reek-Overlangel benedendijks' van de drie gemeenten gezamenlijk is uiteindelijk ook besloten dat die geen doorgang vindt, maar dat er gekozen wordt voor verkeersremmende maatregelen op de weg op de dijk.

Daarnaast zijn er verschillende ideeën/meekoppelkansen geweest voor wandelroutes, veelal vanaf de dijk een ronde door de uiterwaarden, of vanaf de dijk naar een object als 'Vergeten sluisje', 'Recreatieve aansluiting dijkje Klooster Velp', 'Recreatieve aansluiting Romeinse Oversteek', 'Wandelpad Lage Wijth' en 'Wandelpad Neerloon'. Gemeenten staan daar over het algemeen welwillend tegenover. Zeker omdat bijvoorbeeld een 'klompenpad' niet perse een verharding hoeft te krijgen, maar vooral bewegwijzering vraagt, zouden de aanlegkosten daarvan beperkt kunnen zijn. Echter, iets als een wandelpad door de uiterwaarden vraagt toestemming van grondeigenaren; veelal agrariërs met gronden in eigendom of in pacht. De kansen voor wandelpaden in uiterwaarden over en langs agrarische percelen zijn onderzocht, maar kunnen alleen doorgang vinden bij vrijwillige medewerking van grondeigenaren (gemeenten willen, en kunnen mogelijk niet eens, daarvoor onteigenen), waardoor bij ontbreken van medewerking die ideeën/meekoppelkansen niet worden uitgevoerd.

Ook zijn er gesprekken geweest tussen verschillende overheden over het ontwikkelen van meer natuur dan alleen het verplichte mitigeren en compenseren van natuur. Maar ook daarvoor is financiering van partijen nodig en bij gebrek aan beschikbare subsidies of financieringsgelden, is zo'n idee niet verder gekomen.

Een aantal ideeën/meekoppelkansen zal waarschijnlijk alsnog uitgevoerd gaan worden, maar heeft vanwege wetgeving, en/of omdat de planvorming nog niet zo ver is (bijv. 'Herstel halfbastion Blauwkap' en 'Wandelpad Lelyzone'), geen plek gekregen in het (ontwerp-)projectbesluit. Dit kan alsnog met losse procedures, besluiten en vergunningen gerealiseerd worden.

En gedurende de planuitwerkingsfase zijn er ook nog meekoppelkansen aan het project toegevoegd. Meekoppelkans 'Schans Reek' betreft het opwaarderen van een bestaand rustpunt aan de dijk tot verwijzing naar de schans die daar heeft gelegen. Die schans is onderdeel geweest van de Zuiderwaterlinie. En op verzoek van aanwonenden is ervoor gekozen om bovenop de nieuwe tuimeldijk bij Neerloon een (halfverhard) wandelpad te realiseren.

3.2.2 Kansen

Afgevalen kansen

De Cie mer verwijst in haar toetsingsadvies naar de tabel in figuur 10 in bijlage 2 van het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld. Dit overzicht geeft een samenvatting van de kwaliteiten, opgaven en kansen welke zijn geformuleerd in het Voorkeursalternatief, aan het einde van de Verkenningfase in 2022.

Veel kansen zijn hierboven in paragraaf 4.2.1. al als ideeën/meekoppelkansen genoemd. Een paar kansen kunnen altijd nog, los van de dijkversterking ontwikkeld worden, zoals wandelpaden en fietsroutes, die niet perse aan de dijk gerelateerd zijn.

Zoals in par. 4.2.1. ook al genoemd zijn veel kansen om diverse redenen in de loop van de tijd afgevalen om als meekoppelkans met de dijkversterking mee te nemen. Dit is ook het geval bij kansen als aansluiten op de ontwikkelingen van het Visioterrein en het EMAB-terrein. Ontwikkeling van het Visioterrein is een project waar gemeente Land van Cuijk zelf mee bezig is. Het gaat om de herinrichting van de oude locatie van Visio aan de Sint Elisabethstraat, met plannen voor een vestingpark. Deze ontwikkeling loopt in de tijd niet gelijk op met de dijkversterking (zowel als planvorming als realisatie niet), waardoor hier tussen geen koppeling is gehouden. Plannen voor woningbouw op de buitendijks gelegen EMAB-locatie bij Grave (Koninginnedijk) zijn in 2025 stop gezet. Vanaf 1 februari 2025 geldt namelijk een nieuwe beleidslijn van het Rijk. Die verbiedt onomwonden

nieuwbouw of andere ‘activiteiten zonder groot maatschappelijk belang’ in rivierbeddingen. Of en wanneer er alsnog, als het verkrijgen van uitzondering op de beleidslijn onder voorwaarden bijvoorbeeld mogelijk is, iets op de EMAB-locatie ontwikkeld gaat worden, is daarmee onduidelijk geworden.

Biodiversiteit op dijktaaluds

Wat wel een plan is om uit te voeren, is biodiversiteit op de dijktaaluds. In de beschrijving van de duurzaamheidsambitie van project dijkverbetering Cuijk-Ravenstein is een ambitie geformuleerd voor Biodiversiteit. Omdat het geen vastgesteld beleid is, maar een duurzaamheidsambitie, is hier in de effectbeoordeling in het MER geen rekening mee gehouden.

De duurzaamheidsambitie betreft:

Tabel 4-2.1: Doelstellingen Duurzaamheidsthema Emissies en Biodiversiteit

Thema	Doelstelling
<i>Emissies</i>	6) 0 tot 35% NOx depositie gedurende de realisatie ten opzichte van 1990
<i>Biodiversiteit</i>	7) Ontwerp moet bijdragen aan handhaving en waar mogelijk een verbetering van de biodiversiteit ten opzichte van huidige situatie

Met nadere toelichting:

Doelstelling 7 – Ontwerp moet bijdragen aan handhaving en waar mogelijk een verbetering van de biodiversiteit ten opzichte van huidige situatie

Binnen Waterschap Aa en Maas zijn al enkele proefvakken voor Future Dikes, waarbij kruidenrijke mengsels worden getest om de biodiversiteit te verhogen. Doel is te onderzoeken welke soorten en natuurdoeltypen versterkt kunnen worden en op welke manier dat gerealiseerd kan worden met de dijkverbetering. Daarnaast zullen vanwege het voorkomen van graverij door dassen en bevers in de waterkering in de toekomst, bosschages bij de teen van de dijk moeten wijken. Compensatie zal waar mogelijk en noodzakelijk plaatsvinden.

In het project is dus de duurzaamheidsambitie uitgesproken voor de toepasbaarheid van bloemrijk grasland op dijklichaam en stabiliteitsbermen. Hiermee wordt bedoeld een kruidenrijke grasbekleding met een grote diversiteit aan gewenste grassen en kruiden. De diversiteit die bovengronds te zien is vertaalt zich ook naar een divers wortelstelsel ondergronds wat goed is voor de erosiebestendigheid (sterkere zode). Ook is er meer flexibiliteit in het doorstaan van diverse weersomstandigheden (droogte, kou, natte jaren, etc.). Wanneer enkele soorten een extreme weersomstandigheid niet overleven, dan zijn er nog voldoende soorten aanwezig om een gesloten grasmat te vormen. Het hoofddoel van de grasbekleding is een erosiebestendige bekleding die de maatgevende waterstanden aan kan. Een belangrijke neven doelstelling is de natuurfunctie en het stimuleren van biodiversiteit.

De bovenste laag onder het maaiveld van de dijk wordt de teellaag genoemd. Deze toplaag bevat zaden en vegetatieve voortplantingsorganen (bollen, knollen, boven- en ondergrondse uitlopers) van de oorspronkelijke grasbekleding op de dijk. Bij hergebruik van de toplaag herstelt de grasbekleding zich aanzienlijk sneller dan die op nieuw ingezaaide dijktaaluds of aanbermingen.

Hoewel de wens er is voor de toepassing van een kruidenrijke grasbekleding, heeft het waterschap wisselende resultaten van eerdere dijken met een dergelijke bekleding. Dit heeft geleid tot belangrijke bevindingen en richtlijnen met betrekking tot het ontwerp en de aanleg van de bekleding:

- De top laag dient te bestaan uit een relatief lichte grondsoort (lutumgehalte 12-20%) met een relatief laag gehalte aan voedingsstoffen,
- Een zuidexpositie is het meest gunstig, een noordexpositie is het minst gunstig. Daarom ligt het voor de hand de ontwikkeling van een soortenrijke, bloemrijke grasbekleding vooral toe te passen op taluds met een zuidexpositie,
- Bij bewezen geschiktheid (a.d.h.v. bodemonsters) dient een soortenrijke, bloemrijk grasbekleding bij voorkeur te worden ontwikkeld uit een bestaande grasbekleding (d.m.v. natuurgericht ontwikkelingsbeheer gevolgd door een uitgekiend instandhoudingsbeheer),
- Een nieuwe top laag dient niet te sterk verdicht te worden. Te sterke verdichting remt na kieming de vestiging en groei van de ingezaaide grassen en kruiden en vertraagt de ontwikkeling van het noodzakelijke bodemleven aanzienlijk. Dit leidt tot problemen bij de doorworteling waardoor de grassen en kruiden kwetsbaar blijven voor verdroging. Bovendien remt een te sterk verdichte bodem de capillaire werking waardoor er al snel een gebrek aan water optreedt voor oppervlakkig wortelende plantensoorten,
- Inzaai van de nieuwe top laag dient bij voorkeur te gebeuren d.m.v. het uitleggen van maaisel van soortenrijke, bloemrijke bronlocaties in de directe omgeving,
- Inzaai van de nieuwe top laag dient (wanneer geen maaisel beschikbaar is) bij voorkeur te gebeuren met een zaadmengsel dat is gewonnen op soortenrijke, bloemrijke bronlocaties in de directe omgeving,
- Indien geen geschikt maaisel en geen geschikt zadenmengsel uit de directe omgeving beschikbaar is dient te worden ingezaaid met een weloverwogen mengsel van inheemse gras- en kruiden-soorten, bij voorkeur afkomstig uit de regio.
- Het gebruikte zaad van het kruidenrijke mengsel dient van Nederlands autochtoon materiaal te zijn. Mag ook uit stroomgebied van de Maas komen. (België en Frankrijk)
- Dient te voldoen aan de kwalificatie A van de genoemde rassenlijsten en geleverd te zijn met aanhangcertificaat en NAK-plombe.
- Indien niet beschikbaar, voorstel doen aan opdrachtgever voor te leveren zaad met certificaat van herkomst.

4. Waterhuishouding

4.1 Advies Cie mer

Rekening houden met modelonzekerheden

Bij de beoordeling van de effecten op de waterhuishouding is onder andere gebruik gemaakt van een GIS-analyse en een grondwatermodel dat is opgesteld voor dit project⁸. Het MER bevat veel kaarten met de uitkomsten van de modelberekeningen. Deze kaarten geven de huidige en de toekomstige (verwachte) situatie weer, zoals de veranderingen in de GHG⁹ ter hoogte van Grave¹⁰. In de bijbehorende beschrijvingen per deelgebied zijn de resultaten toegelicht.

De uiteindelijke conclusies in het MER over de verwachte veranderingen in grondwaterstanden en kwel en wegzijging zijn aannemelijk¹¹. De informatie maakt duidelijk dat het toepassen van schermen op veel plekken leidt tot binnendijkse opstuwing van grondwater dat richting de Maas stroomt. Dit leidt lokaal tot hogere grondwaterstanden en tot verandering van hoeveelheden kwel en wegzijging. De in de hoofdtekst van het MER opgenomen kaarten laten zien dat er veel aandacht is besteed aan (het berekenen van) de effecten van de dijkversterking op de (toekomstige) waterhuishouding. De berekeningen zelf staan in bijlagen.

Tegelijkertijd suggereren de opgenomen kaarten en de toelichtingen daarbij wel een grote mate van zekerheid over de toekomstige situatie. Het MER benadrukt onvoldoende dat bij dergelijke modellen sprake is van onzekerheden. Deze onzekerheden betekenen dat er een bandbreedte is waarbinnen de toekomstige grondwaterstanden naar verwachting zullen optreden. Het is niet duidelijk of de kaarten de 'worst case' situatie weergeven. Daar moet het MER wel op gebaseerd zijn. Wanneer nu onvoldoende rekening is gehouden met onzekerheden (of de worst case), kan dit tijdens de uitvoering of na aanleg tot knelpunten leiden. Bijvoorbeeld omdat veranderingen in grondwaterstand, kwel en wegzijging anders uitvallen dan nu in het MER gepresenteerd. Dat kan bijvoorbeeld tot (meer) wateroverlast of verdroging leiden dan verwacht. Goede informatie is ook nodig om te kunnen bepalen op welke locaties monitoring nodig is.

In het verlengde van paragraaf 2.1 van dit advies adviseert de Commissie aan om alle gebruikte informatie overzichtelijk op een rij te zetten. Stel daarbij in ieder geval de volgende informatie beschikbaar: welke modellen voor de hydrologische berekeningen zijn gebruikt, wat hun domeinen zijn (welk model voor welk areaal onderzoeksgebied), en de modelresolutie. Vermeld ook bijzonderheden (afwijkend van de standaard) over de gebruikte invoer, de manier van koppeling van de modellen, de gebruikte randvoorwaarden en de kalibratie en validatie.

Navolgbaarheid van de toegekende scores

Het MER bevat een veelheid aan informatie met kaarten en beschrijvingen en een beoordeling per deelaspect per deelgebied. Dit leidt uiteindelijk tot een samengestelde beoordeling voor de waterhuishouding per deelgebied. MER deel 1 constateerde dat een kwantitatieve uitwerking in de uitwerkingsfase nodig was. In het MER deel 2 is dit gedaan met GIS-analyses en modelberekeningen. Het MER mist een overzicht van de werkelijke situatie nu, met eventuele knel- of aandachtspunten. Zo blijft onduidelijk of het model goed aansluit bij de situatie ter plaatse, en of de dijkversterking mogelijk bijdraagt aan het oplossen van knelpunten of deze juist (beperkt) verergert¹².

⁸ Zie bladzijde 120 van het MER.

⁹ GHG = gemiddeld hoogste grondwaterstand.

¹⁰ Zie figuur 8-28 in het MER.

¹¹ Grondwater kan uit de grond omhoogkomen (kwel) en de grond inzakken (wegzijging).

¹² Eén van de zienswijzen op het projectbesluit wijst bijvoorbeeld op wateroverlast in de huidige situatie. Het is voor de indiener onvoldoende duidelijk hoe daar rekening mee is gehouden en of er maatregelen genomen gaan worden.

In het MER staat bij het beoordelingskader dat de getallen vanuit deze analyses en berekeningen zijn gebruikt om de effecten te duiden, maar dat de beoordeling zelf kwalitatief is uitgevoerd¹³. Op basis van welke criteria een – of een + is toegekend is niet toegelicht. Daardoor is de beoordeling niet navolgbaar. Het is bijvoorbeeld niet helder waarom en in welke situatie een toe- of afname van kwel en wegzijging positief of negatief beoordeeld wordt. De beoordeling is gekoppeld aan het effect op de functies in het gebied, zo staat in tabel 8-4 in het MER. Hoe deze koppeling eruitziet (wanneer een effect bijvoorbeeld als beperkt gunstig of gunstig beschouwd wordt) is niet toegelicht. Vervolgens mist in de effectbeschrijving informatie (in tekst en op kaart) over de aanwezige functies op locaties waar veranderingen op gaan treden, in hoeverre deze functies gevoelig zijn voor veranderingen en wat vervolgens de impact van de veranderingen zal zijn. Het valt bijvoorbeeld op dat bij de effecten in deelgebied Lage Wijth is vermeld dat niet is onderzocht of de toename van kwel een positief effect heeft op de aanwezige natuur¹⁴.

De optelsom van een score per deelaspect naar één score voor een deelgebied is niet goed navolgbaar. Volgens het MER is een negatieve score leidend voor de totaalscore, wanneer de hoogwater en de gemiddelde situatie anders beoordeeld zijn¹⁵. Als voorbeeld de score voor de grondwaterstand in deelgebied Neerloon: in de hoogwatersituatie (T=10) is voor Neerloon een negatieve score toegekend en voor de gemiddelde situatie een neutrale score. Desondanks is de eindscore neutraal, zo staat in tabel 8-7 van het MER. Deze score lijkt strijdig met de beschreven beoordelingssystematiek.

Samenhang grondwater met rivierwater en (weers)omstandigheden

Het is niet duidelijk of er een koppeling is gelegd tussen het rivierkundig model (de waterstand op de rivier) en het grondwatermodel (voor de binnendijkse waterhuishouding). Voor het bepalen van effecten op binnendijkse waterstanden en kwelstromen is namelijk niet alleen de hoogte van het water buitendijks relevant, maar ook de duur van hoge of lage waterstanden. De grondwaterstand hangt ook samen met de (weers)omstandigheden zoals een (langdurig) natte of droge periode. Al deze informatie bepaalt in samenhang de uitersten. Dit inzicht is nodig, om vervolgens te bepalen in hoeverre maatregelen nodig zijn, of deze haalbaar zijn en of dat leidt tot eventuele milieugevolgen.

4.1.1 Conclusie

De Commissie adviseert om, voorafgaand aan het projectbesluit, het MER aan te vullen op de volgende punten:

- Een volledig overzicht van de gebruikte (geohydrologische) modellen en de modelscenario's met bijbehorende specificaties zoals invoer gegevens, randvoorwaarden en validatieresultaten.
- Leg een koppeling tussen het rivierkundig- en het geohydrologisch model om toe te lichten in hoeverre de duur in hoge of lage waterstanden van belang is voor de omvang van de effecten, en onder welke (weers)omstandigheden.
- Geef een heldere uitleg van de onzekerheden die gepaard gaan met de modelberekeningen. Leg ook uit hoe hier bij de verdere uitwerking van het ontwerp mee om wordt gegaan.
- Verduidelijk de toegekende scores aan de hand van de beoordelingsmethode die in het MER is beschreven. Houd bij de beoordeling rekening met bestaande knel- en aandachtspunten wat grondwater betreft.

¹³ Zie onderaan tabel 8-2 op bladzijde 119 in het MER.

¹⁴ Zie bladzijde 158 van het MER.

¹⁵ Zie bladzijde 120 van het MER.

4.2 Aanvulling op het MER

4.2.1 Technische informatie behorend bij het grondwatermodel

Voor de toetsing van de effecten op de waterhuishouding (grondwater) is een grondwatermodel gebruikt. Dit grondwatermodel is gemaakt uit de regionale grondwatermodellen GRAM (v3.0) en MORIA (v4.7) en is het uitgangsmodel voor het geohydrologisch onderzoek ten behoeve van het MER. Voor een uitgebreidere modelbeschrijving wordt verwezen naar het achtergrondrapport:

[“Grondwatermodel: Cuijk -Ravenstein”, Arcadis, 3 oktober 2023, UYYXVHPT2WVX-1538662905-1470:1](#)

Hieronder zijn een aantal van de modelkenmerken op een rij gezet:

- Het model is opgezet met iMOD versie 5.4
- Er zijn twee¹⁶ modelgebieden gehanteerd:
 - Eén regionaal gebied voor de bouw van het model: 35 bij 15 km (160000,410000,195000,435000)
 - Eén lokaal gebied voor de kalibratie en validatie: 19 bij 11 km (172000,414000,191000,425000)
- De modelinvoer is beschikbaar op 25x25m celresolutie.
- Het lagenmodel is gebaseerd op REGIS II v2.2.

Het uitgangsmodel (Arcadis, 2023) is gekalibreerd en vervolgens gevalideerd voor T10-hoogwatersituaties (herhalingsstijd van 10 jaar) in 2011 en 2021. De uitkomsten uit deze validatie zijn hieronder samengevat:

- Het model berekent de piekstijghoogte tijdens de hoogwatersituatie in 2021 gemiddeld 0,20 m te hoog vergeleken met de metingen.
- Het model berekent de piekstijghoogte tijdens de hoogwatersituatie in 2011 gemiddeld 0,10 m te hoog vergeleken met de metingen.
- Het systeemgedrag na de piek van beide hoogwatersituaties wordt qua niveau en duur goed berekend
- Het grondwatermodel is al betrouwbaar beoordeeld voor het berekenen van stijghoogten tot een afstand van 1 kilometer van de dijk tijdens een T=10 hoogwatersituatie.
- De nauwkeurigheid van de berekende gemiddelde stijghoogten over de rekenperiode vertoont ruimtelijke variatie en bedraagt ongeveer 0,5 meter binnen een afstand van 1 kilometer van de dijk.

Het uitgangsmodel is vervolgens overgenomen en verder verbeterd op een aantal punten en ten slotte opnieuw gevalideerd. De uitkomsten zijn beschreven het memo:

[“Memo - Inzet grondwatermodel voor optimalisatie DO-fase_D1.0”, Sweco en Waterschap Aa en Maas, 15 september 2025, WSB.28.4-147, NL25-648800269-146474](#)

Het doel van de verbeteringen was het nauwkeuriger schematiseren van de ligging en weerstand van de deklaag in het grondwatermodel. Daarvoor zijn boringen en sonderingen verzameld om het lagenmodel aan te passen. Daarnaast bleek het model na optreden van de hoogwaterpiek het uitzakken van de grondwaterstand in de uiterwaard niet juist te simuleren. Er bleef water op het maaiveld staan dat te langzaam werd afgevoerd. Dit is gecorrigeerd door gebruik te maken van de OLF-module. Deze module zorgt ervoor dat water afgevoerd wordt totdat het ingestelde niveau bereikt wordt. Het niveau is ingesteld op het maaiveld.

¹⁶ In grondwatermodelleringen is het gangbaar om twee modelgebieden met verschillende groottes te hanteren. Dit maakt het mogelijk om eerst voor een groter modelgebied stationair de stijghoogten te berekenen en deze stijghoogten als randvoorwaarden te gebruiken voor de niet-stationaire sommen met een kleiner modelgebied. Een kleiner modelgebied voor niet-stationaire sommen is nodig vanwege de benodigde schijfruimte en rekentijd van de grondwaterberekeningen.

Ten slotte is het model opnieuw gevalideerd. Daarbij is zowel de prestatie van het model voor de gemiddelde grondwaterstanden (GXG's) en de prestatie tijdens hoogwater gecontroleerd. Hieronder zijn de belangrijkste conclusies uit de validatie samengevat:

- Het model is in staat om de gemiddelde stijghoogten tot een afstand van circa 150 m van de Maas goed te simuleren. De afwijkingen tussen berekende- en gemeten GXG-waarden zijn kleiner dan 0,20 m.
- Het model presteert voor gemiddelde situaties even goed als het uitgangsmodel (vóór de modelverbeteringen).
- De modelprestatie tijdens de piek van het hoogwater in 2021 varieert ruimtelijk. De gemiddelde afwijking tussen de berekende en gemeten piekstijghoogte is zijn kleiner dan 0,5 m. Er zijn geen ruimtelijke structurele afwijkingen tussen de berekende- en gemeten piekstijghoogte.

Voor het MER zijn modelvarianten (scenario's) doorgerekend met het grondwatermodel. Alle tijdsafhankelijke modelberekeningen zijn uitgevoerd voor de periode 2010 tot en met 2021. Het jaar 2010 is gehanteerd als warmlooperperiode, zodat de modelresultaten niet meer worden beïnvloed door de opgegeven startstijghoogten aan het begin van de simulatieperiode. De GXG's zijn bepaald voor de jaren 2011 tot en met 2021. De volgende modelvarianten zijn doorgerekend:

Tabel 4-2.1 Overzicht van modelvarianten voor het bepalen van de grondwatereffecten in het MER

Modelvariant		Beschrijving
1	Referentiesituatie (REF_BAS1)	De huidige situatie gebruikt als referentiesituatie voor het vaststellen van de grondwatereffecten.
2	Dijkontwerp (ONTW-VO2_BAS1)	De situatie na realisatie van de dijkmaatregelen. Hierin zijn de doorlatende verticale constructies niet als barrières opgenomen in het grondwatermodel.
3	Dijkontwerp (ONTW-VO2_BAS2)	De situatie na realisatie van de dijkmaatregelen. Hierin zijn alle verticale constructies als barrières opgenomen in het grondwatermodel.

Voor de beoordeling van de effecten op de waterhuishouding In het MER zijn de effecten van modelvariant 3 ten opzichte van de referentiesituatie (1) gepresenteerd. In deze variant is ervan uitgegaan dat de verticale constructies niet-doorlaatbaar zijn. Dit is beschreven in paragraaf 8.1 in het MER.

4.2.2 Koppeling grondwater- en rivierkundig model en omstandigheden bij hoogwater

Het grondwatermodel maakt gebruik van de iMOD module (package) genaamd "ISG" om de invloed van de waterstanden in de Maas op de stijghoogten in de omgeving te simuleren. Deze module gebruikt de waterstanden in de Maas op dagbasis en simuleert aan de hand van de bathymetrie de mate waarin de uiterwaard inundeert. Deze module wordt op deze wijze overigens in vrijwel alle op iMOD gebaseerde regionale grondwatermodellen binnen Nederland gebruikt. Daarnaast zijn in het model de meteorologische invloeden (neerslag en verdamping) meegenomen via de onverzadigde zone module MetaSWAP. Op de site van het Nederland Hydrologisch Instrumentarium is achtergrondinformatie over MetaSWAP te vinden (zie <https://nhi.nu/modelcode/metaswap/>).

Voor het vaststellen van de grondwatereffecten zijn de volgende situaties beschouwd:

- De gemiddeld hoogwatersituatie (GHG), de gemiddeld laagwatersituatie (GLG)
- Een T=10 hoogwatersituatie

Voor de T=10 hoogwatersituatie is gebruik gemaakt van de hoogste waterstanden binnen de beschikbare modelinvoer (periode 2010 t/m 2021). Die situaties traden op in januari 2011 en in juli 2021.

Grondwateroverlast is uiteraard vooral aan de orde in natte omstandigheden. In de winter dus, en niet in de zomer. In een natte situatie is de kans groter dat verhogingen van de grondwaterstanden leiden tot negatieve effecten. Daarom is het hoogwater in januari 2011 gebruikt om eventuele toename van wateroverlast vast te stellen. Zoals hierboven beschreven zijn de invloeden van de rivier en de weersomstandigheden tijdens dit hoogwater in het grondwatermodel gesimuleerd door de iMOD modules ISG en MetaSWAP.

4.2.3 Modelonzekerheden en vertaling naar de uitwerking van het dijkontwerp

Het grondwatermodel bevat onzekerheden die van invloed zijn op de betrouwbaarheid van de uitkomsten van de modelberekeningen. Deze onzekerheden vloeien niet alleen voort uit de onzekerheden (bandbreedte) van de gebruikte modelparameters maar ook uit de structuur van het model (zoals de onderscheiden modellagen of de wijze waarop ontwatering wordt gemodelleerd). Het kwantificeren van de grootte van deze laatste bron van onzekerheid (namelijk de structuur van het model) is zeer complex (academisch) en wordt in modelstudies vrijwel nooit gedaan. Ook in deze studie heeft dat niet plaatsgevonden. Ook de onzekerheden die voortvloeien uit de onzekerheden (bandbreedte) van de gebruikte modelparameters is om pragmatische redenen (rekentijden) eveneens niet onderzocht.

Wel is het model zoals gezegd gekalibreerd en gevalideerd, waardoor een indruk is verkregen in de afwijkingen van de rekenresultaten ten opzichte van de meetgegevens. Dit is hierboven toegelicht en beschreven in het memo:

[“Memo verbeteringen geohydrologisch model \(VTW0020\)”, Sweco, 13 januari 2025, WSB.28.3-086, NL25-648800269-117931.](#)

Conclusie uit de modelvalidatie is dat het model de grondwaterstanden voldoende goed simuleert, met afwijkingen tussen berekende- en gemeten GXG-waarden kleiner dan 0,20 m.

Om te vermijden dat in de berekening van de effecten van de ingrepen van de dijkversterking het model te kleine effecten berekend zijn bij deze berekeningen de parameters zodanig gekozen dat mag worden verwacht dat de berekende effecten juist wat te groot zullen zijn (worst-case benadering). Een concreet voorbeeld is de weerstand van de verticale constructies/schermen. In het model zijn de constructies als niet-doorlatend opgenomen, zodat de invloed op de grondwaterstromingen maximaal is. Zo wordt bijvoorbeeld de opstuwing van het grondwater aan de binnendijkse zijde in een GHG-situatie (negatief) worst-case berekend. In de praktijk zijn de schermen mogelijk meer doorlatend (Grof Zand Barrière - GZB) of zijn er lekken waar grondwater er toch doorheen kan stromen.

Bij de verdere uitwerking van het ontwerp wordt rekening gehouden met de bandbreedte van de afwijkingen tussen de gemeten en de (met het grondwatermodel) berekende stijghoogten. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten op de reeds goedgekeurde aanpak voor het dijkversterkingstraject Meanderende Maas (MeMa). Uit de resultaten van het 3D grondwatermodel is via de kantelpuntmethode de spreidingslengte en effectieve voorlandlengte ruimtelijk langs het gehele dijktraject vastgesteld. Vervolgens is op basis van de methodiek uit het Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken (TRWD) en de aanpak van MeMa een karakteristieke waarde voor de effectieve voorlandlengte berekend. De resultaten zijn gebruikt in de piping en stabiliteitsberekeningen voor het optimaliseren van het dijkontwerp.

4.2.4 Verduidelijking beoordelingsmethode en scores uit het MER

In het advies van de Commissie wordt gevraagd om een verduidelijking van waarom en in welke situaties een toe- of afname van kwel en wegzijging positief of negatief beoordeeld zijn. Hieronder is daarom een aanvullende toelichting opgenomen:

De effecten op grondwaterstanden, kwel en wegzijging zijn beoordeeld afhankelijk van de richting van de effecten (stijging/toename of daling/afname), de mate/hoeveelheid van de effecten en de aanwezige functies ter plaatse van de effecten. Een toename van kwel wordt bijvoorbeeld anders beoordeeld voor een kwel-afhankelijk natuurgebied dan voor een gebied met de functie wonen. Voor de kwelafhankelijke natuur is een toename van kwel positief en voor bebouwing negatief vanwege het risico op wateroverlast. Daarnaast is bij de beoordeling van de effecten uiteraard rekening gehouden met bestaande knelpunten voor zover deze bekend zijn.

Voor het effect op grondwaterstanden is voor bebouwing een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m-mv gehanteerd. Dit is beschreven op pagina 135 in het MER deel 2. Effecten op kwel en wegzijging zijn niet te toetsen aan “harde” criteria. Daarom zijn de effecten kwalitatief beoordeeld.

Ook is het belangrijk om te benoemen dat een verandering van de kwel of wegzijging niet per se voor een verandering van de grondwatersituatie (dat wil zeggen grondwaterstanden) zorgt. Dit is beschreven op pagina 153 in het MER deel 2.

De effecten op de kwel en wegzijging zijn per deelgebied beschreven en beoordeeld in paragraaf “8.4.3 Kwel en wegzijging” en samengevat in tabel 8-8. In deze paragraaf zijn de locaties waar effecten optreden en de mate van de effecten in combinatie met de aanwezige functies geanalyseerd. Er is beoordeeld wat de impact van de effecten op de aanwezige functies is. Zoals hierboven beschreven is de impact, lees negatieve- of positieve invloed en de ernst ervan, afhankelijk van de functies ter plaatse van de effecten.

5. Archeologie

5.1 Advies Cie mer

Zicht op mogelijke effecten

De dijk tussen Cuijk en Ravenstein ligt in een archeologisch gezien zeer rijk gebied. Er is een goed en gedetailleerd bureauonderzoek uitgevoerd, waarin per dijkvak is beschreven vanaf welke diepte archeologische resten kunnen worden verwacht. Met deze informatie had het MER een goed beeld kunnen geven van de mogelijke impact van de dijkverbetering op archeologische waarden. Dat beeld is er echter niet, doordat er geen confrontatie heeft plaatsgevonden van de ingrepen op de verwachte archeologische waarden.

Naast directe ingrepen (zoals graafwerkzaamheden of het plaatsen van damwanden), is niet duidelijk in hoeverre rekening is gehouden met ingrepen die indirect effect kunnen hebben. Het gaat dan om veranderingen in (grond)waterstanden of door bodemdaling, denk ook aan zetting als gevolg van gronddepots. Uit het geohydrologisch onderzoek is af te leiden waar en in welke omvang veranderingen in grondwaterstand op gaan treden¹⁷. Dit bepaalt het studiegebied om mogelijke effecten op archeologische waarden te beoordelen. Ook deze vergelijking mist in het MER.

Zonder deze informatie is de beoordeling van de impact van het project op archeologische waarden onvoldoende onderbouwd.

Mitigerende maatregelen

Het MER bevat geen overzicht van maatregelen om negatieve effecten op archeologische waarden te kunnen voorkomen of beperken. De in het bureauonderzoek opgenomen Verwachtings- en risicokaart (bijlage J) vormt een goede basis voor een dergelijk overzicht. Specifiek wijst de Commissie op de vastgestelde archeologische waarde in deelgebied Grave-vesting, vanwege de aanwezigheid van een AMK-terrein¹⁸. Het is niet duidelijk waarom dit niet aan bod komt bij de mitigerende maatregelen in paragraaf 11.5 van het MER. Voorbereiding op de uitvoering en toevalsvondsten Het MER beschrijft in paragraaf 18.2 dat daar waar niet voldoende duidelijk is of archeologische waarden aanwezig zijn, de werkzaamheden onder archeologische begeleiding plaatsvinden. De Commissie wijst er op dat als ontwijken van vindplaatsen en gebieden met een archeologische verwachting niet mogelijk is, voorafgaand aan de aanlegfase de noodzakelijke stappen uit de archeologische monumentenzorg doorlopen moeten worden.

Op basis van de huidige informatie is wel duidelijk waar dit het geval is, maar mist een beschrijving van hoe deze stappen doorlopen gaan worden. Ook mist informatie over de omgang met zogeheten 'toevalsvondsten', die ondanks vooronderzoek tijdens de uitvoering worden aangetroffen.

De Commissie wijst erop dat de keuze om inventariserend veldonderzoek niet uit te voeren tijdens het ontwerptraject voor het VKA, een risico met zich meebrengt. Soms worden bij het onderzoek belangrijke archeologische waarden aangetroffen die in de grond behouden moeten blijven. Dit risico is vanzelfsprekend groter op plaatsen waar de archeologische verwachtingswaarden hoog zijn en waar activiteiten plaatsvinden die deze waarden aan kunnen tasten. Als dit leidt tot een wijziging van het dijkontwerp heeft dit mogelijk ook consequenties voor het projectbesluit.

¹⁷ Op bladzijde 23 van het MER staat dat het onderzoeksgebied voor archeologie zich beperkt tot het dijktracé zelf. In het bureauonderzoek is een zone van 500 meter aan weerszijden van de dijk als studiegebied aangewezen (paragraaf 2.1.1). In beide gevallen is geen rekening gehouden eventuele wijzigingen in de grondwaterstand.

¹⁸ Archeologische Monumenten Kaart; hierop staan belangrijke archeologische terreinen in Nederland.

5.1.1 Conclusie

De Commissie adviseert om, voorafgaand aan het projectbesluit, het MER aan te vullen met de volgende informatie:

- Een beschrijving van de effecten van waterstands aanpassingen op de specifieke archeologische (verwachtings)waarden. Gebruik daarbij informatie over de veranderingen in de waterhuishouding. Zorg dat de omvang van het studiegebied aansluit op de reikwijdte van de werkzaamheden of veranderingen.
- Een overzicht van welke maatregelen worden getroffen om negatieve effecten te voorkomen of te beperken.
- Een beschrijving van hoe tijdens de uitvoering wordt omgegaan met toevalsvondsten.

5.2 Aanvulling op het MER

5.2.1 Effecten waterstands aanpassingen op archeologie

Uit het geohydrologisch onderzoek blijkt dat de geplande ingrepen de waterstanden eerder zullen verhogen, dan dat er verlaging plaatsvindt. Hiermee zullen de archeologische waarden eerder beschermd dan aangetast worden. Archeologische waarden, en zeker organische resten blijven beter bewaard als deze zich onder de waterstand bevinden, aangezien er dan minder bacterie- en schimmelvorming plaatsvindt.

Het is belangrijk te benadrukken dat de dijkmaatregelen nergens, behalve ter hoogte van Grave (zie volgende alinea), leiden tot een verlaging van de grondwaterstanden in de zomermaanden (lage grondwaterstanden). Daarmee kan het risico op oxidatie of aantasting van archeologische waarden als gevolg van een lagere grondwaterstand grotendeels op voorhand worden uitgesloten. Bij de toepassing van verticale constructies (schermen) nemen de grondwaterstanden juist toe, doordat vanwege de grondwaterstroming richting de Maas in het gebied ten westen van Grave, de grondwaterstanden aan de binnendijkse zijde van de schermen opstuwten. De verhoging van de grondwaterstanden is positief in het licht van het behoud van archeologische waarden.

De schermen ter hoogte van Grave schetsen een ander beeld wat vraagt om nuance. In dit gebied wordt het Maaspeil opgestuwd en stroomt het (grond)water vanuit de Maas richting het binnendijks gebied. De schermen leiden hier juist tot een verminderde grondwaterstroming richting het binnendijkse gebied. Dit kan in de zomerperiode resulteren in een beperkte verlaging van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Daarbij moet echter worden opgemerkt dat vóór de aanleg van de stuw bij Grave de grondwaterstanden langs de dijk in het verleden zeer waarschijnlijk verder zijn uitgezakt dan onder de huidige situatie mogelijk is. Bovendien geldt dat, indien het Maaspeil dieper zou uitzakken dan ooit eerder is voorgekomen, de schermen juist weer een positief effect zouden hebben op de grondwaterstanden, zoals op de andere locaties langs het dijktracé. Daarom kan, net zoals voor de andere locaties, gesteld worden dat veranderingen van de grondwaterstanden als gevolg van het dijkontwerp geen negatieve invloed op de archeologische waarden hebben.

5.2.2 Mitigerende maatregelen

Momenteel wordt de AMZ-cyclus gevolgd om te zorgen dat archeologische waarden ofwel in situ, ofwel ex situ behouden worden. Indien de geplande ingrepen gebieden waar archeologische waarden worden verwacht zullen schaden, dan worden deze zones eerst onderzocht door middel van proefsleuven, en vervolgens opgegraven. Planaanpassing wordt niet verwacht, tenzij er zeer grote objecten zoals extensieve funderingen, scheepsresten of graven worden aangetroffen tijdens ofwel het proefsleuvenonderzoek, ofwel tijdens de opgraving. Indien dit het geval is, zal overleg plaatsvinden tussen de archeologen, de opdrachtgever en het bevoegd gezag betreffende de aanpak en mogelijkheid van behoud in situ. Mitigerende maatregelen ten behoeve van het behoud van archeologische waarden zijn eigenlijk alleen aanpassingen aan de werkzaamheden waardoor grondroering niet, of minder diep plaatsvinden.

5.2.3 Beschrijving omgang met toevalsvondsten

In principe wordt het gehele tracé eerst onderzocht door middel van boringen, omdat de verwachtingswaarde overal hoog tot middelhoog is, en volgt daar waar ingrepen mogelijk archeologische waarden aantasten vervolgens proefsleuven. Indien de aangetroffen resten vervolgens behoudenswaardig blijken, volgt tevens een opgraving conform de AMZ-procedure. Het is echter mogelijk dat resten gedurende deze procedure gemist worden, en er toevalsvondsten aangetroffen worden tijdens de civieltechnische werkzaamheden.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 en 5.11 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: d.m.v. een Archis-vondstmelding) en de bevoegde overheid (gemeente/ provincie Noord-Brabant)¹⁹.

De Omgevingswet regelt dat in het geval van archeologische toevalsvondsten van algemeen belang, niet alleen de minister van OCW, maar ook de gemeente bevoegd is om bodemverstorende werkzaamheden stil te leggen.

¹⁹ <https://formulier.cultureelerfgoed.nl/archis/vondstmeldingsformulier>

6. Natuur

6.1 Advies Cie mer

Bij het MER zijn als bijlagen uitgebreide onderzoeken naar de aanwezige natuurwaarden en eventuele effecten daarop opgenomen. Onderdeel van het natuuronderzoek zijn stikstofberekeningen²⁰. In dat kader wijst de Commissie er op dat op 7 oktober 2025 AERIUS Calculator is geactualiseerd. De nieuwe versie²¹ moet worden toegepast in lopende procedures, maar logischerwijs was met deze versie nog geen rekening gehouden bij het opstellen van het MER (dat dateert uit september 2025). De stikstofberekeningen zijn in juli 2025 uitgevoerd. De Commissie beveelt daarom aan om de AERIUS-berekeningen voor dit plan/project opnieuw uit te voeren met de nieuwe versie, en zo nodig de uitkomsten te verwerken in het MER (de effectbeoordeling en het onderzoek naar mitigerende maatregelen).

6.2 Aanvulling op het MER

Er zal bij het definitieve projectbesluit een AERIUS berekening worden toegevoegd waarbij gebruik is gemaakt van de op dat moment meest recente versie van AERIUS Calculator. Omdat er soms niet alleen een jaarlijkse update van AERIUS Calculator in het najaar is, maar ook een tussentijdse update niet ongebruikelijk is, zoals de Cie mer ook al heeft geconstateerd voor de nieuwe versie in februari 2026, zal de AERIUS-berekening later in 2026 worden uitgevoerd, voordat de definitieve besluitvorming, mogelijk najaar 2026, start. Er wordt vanuit gegaan dat de uitkomsten van een nieuwe AERIUS-berekening gelijk of min of meer gelijk zullen zijn dan de eerder uitgevoerd berekening. En dat een herberekening dus geen invloed zal hebben op milieueffecten en de besluitvorming.

²⁰ Waterschap Aa en Maas, 13 augustus 2025. Onderzoek stikstofdepositie. Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein en herinrichting Graafsche Raam. (opgenomen in Bijlage 3 van het Ontwerp-projectbesluit Cuijk-Ravenstein).

²¹ Op 10 februari 2026 is een bijgewerkte versie van de 2025 serie van AERIUS gepubliceerd.

Bijlage A. Lijst met documenten om aan besluitvorming toe te voegen

PM Nieuwe AERIUS-berekening volgt mei/juni 2026

Lijst met aan de besluitvorming toe te voegen documenten:

- Integrale Uitgangspunten Nota (PU-VO) (update), Dijkverbeteringstraject Cuijk-Ravenstein, C3.0, 28-01-2025, Sweco/infram
- Nota TUN, TUN CO-fase, Dijkverbeteringstraject Cuijk-Ravenstein, D2.0, 16-04-2025, Sweco/Infram
- Trajectaanpak BSKW, Analyse en maatregelen, D2.0, 11-04-2025, Sweco
- Grondwatermodel: Cuijk-Ravenstein, 3 oktober 2023, Arcadis
- Memo verbeteringen geohydrologisch model, 13-1-2025, Sweco
- Notitie rivierkundige beoordeling, Dijkverbeteringstraject Cuijk-Ravenstein, D1.0, 06-03-2025, Sweco
- MilieuGezondheidsRisico (MGR), Dijkverbeteringstraject Cuijk-Ravenstein, D1.0, 28-05-2025, Sweco
- Inventarisatie Landschap Cultuurhistorie en Archeologie, Verkenning Cuijk-Ravenstein, D-019 versie 2, 8 december 2020, Lievense/WSP
- Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Cuijk-Ravenstein, D2.0, 10 januari 2025, Sweco/Infram
- Archeologisch bureauonderzoek Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein, gemeenten Land van Cuijk, Maashorst en Oss, SWAR 2733, D1, 01-04-2025, Sweco