



RAPPORT

Toetsingskader Waterkwaliteit Rijkswateren Waterfront Lelystad

Klant: Gemeente Lelystad

Referentie: BK7426-HK-XX-XX-RP-EO-0001

Status: Definitief/01

Datum: 8 september 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Euvelgunnerweg 25A
9723 CV Groningen
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 53 00
E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Toetsingskader Waterkwaliteit Rijkswateren Waterfront Lelystad
Referentie:	BK7426-HK-XX-XX-RP-EO-0001
Status:	Definitief/01
Datum:	8 september 2025
Projectnaam:	Toetsingskader Waterkwaliteit Rijkswateren Waterfront Lelystad
Projectnummer:	BK7426
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Omschrijving voorgenomen activiteit	3
2.1	Bataviakwartier	4
2.2	Meerdijkhaven en Saerдам	6
2.3	Natuurontwikkeling	7
2.4	Gehele plangebied	7
2.5	Planning en wijze van uitvoer werkzaamheden	10
2.6	Uitgangspunten KRW-toetsing	12
3	Toetsing van effecten aan de hand van het Toetsingskader	13
3.1	Toetsingskader deel 1. Algemeen	13
3.2	Toetsingskader deel 3. Effecten van fysieke ingrepen	19
3.3	Toetsingskader deel 4: Tijdelijke effecten van fysieke ingrepen	27
4	Conclusie	34
	Bronnenlijst	36

1 Inleiding

Lelystad wil de komende decennia fors groeien. Eén van de gebieden die de gemeente in dat kader wil ontwikkelen is het gebied tussen Lelystad-Haven en de Markerwaarddijk: het Waterfront. Onderdeel van het voorkeursalternatief (VKA) is een landaanwinning in het Kaderrichtlijnwaterwaterlichaam Markermeer. Om bovenstaande mogelijk te maken is een nieuw bestemmingsplan nodig (Waterfront Stedelijke Kust Lelystad). Op grond van het Besluit m.e.r. is het nieuwe bestemmingsplan plan-m.e.r.-plichtig.

In het jaar 2023 is een milieueffectrapportage procedure doorlopen om het milieubelang zo goed mogelijk mee te nemen in de besluitvorming over het nieuwe bestemmingsplan (Royal HaskoningDHV, 2023). Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is een uitgebreid onderzoek waarmee alle mogelijke milieugevolgen vooraf in kaart zijn gebracht. Uit de m.e.r. komt o.a. naar voren dat een negatief effect op de Kaderrichtlijnwater (KRW) van het voorlopige voorkeursalternatief (VKA) op basis van een beknopte beoordeling niet kon worden uitgesloten. Het ging specifiek om het niet uit kunnen sluiten van licht negatieve effecten op de ecologische oppervlaktewaterkwaliteit tijdens de realisatiefase: *“Het aanleggen van zandwinputten in het Markermeer leidt tot verstoring van biologische elementen (zoals vissen). Verstoring treedt op door vertroebeling van het water als gevolg van de winning met een zandzuiger en het transport van materiaal. vertroebeling en verstoring door werkzaamheden kunnen in beperkte mate worden gemitigeerd door zorgvuldig te werken en zo vertroebeling en verstoring tot een minimum te beperken, daarmee is er door mitigatie mogelijk geen effect ten opzichte van de referentiesituatie. Door de landaanwinning neemt het oppervlak van het water achter de dam af en kan de invloed van effluentlozing toenemen, dit kan gevolgen hebben voor de kwaliteit van het (zwem)water. Hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen benoemd.”* (Royal HaskoningDHV, 2023).

In voorliggende rapportage is aan de hand van de Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit Rijkswateren (Rijkswaterstaat, 2024a) een uitgebreider onderzoek gedaan naar de mogelijke (negatieve) effecten van de voorgenomen activiteit op de KRW. Het betreft echter nog geen definitieve toets, aangezien – in tegenstelling tot de gebruikelijke werkwijze bij KRW-toetsen – er nog geen definitief plan beschikbaar is en het project zich nog niet in de fase van vergunningsverlening bevindt.

Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit Regionale wateren

De geplande activiteit vindt plaats in een Kaderrichtlijn Water (KRW) waterlichaam. Voor ingrepen in Rijkswateren (hier het Markermeer) heeft Rijkswaterstaat de Beleidsregel Toetsingskader waterkwaliteit vastgesteld (Rijkswaterstaat, 2024a). Een activiteit mag niet leiden tot kwaliteitsachteruitgang of belemmering van kwaliteitsverbetering van een KRW-waterlichaam. Vragen die met het doorlopen van het Toetsingskader moeten worden beantwoord zijn:

- Heeft de activiteit negatieve invloed op reeds uitgevoerde of geplande KRW-maatregelen?
- Heeft de activiteit negatieve effecten op de chemische toestand of op de toestand van één of meerdere van de biologische kwaliteitselementen die de ecologische toestand mede bepalen?
- Welke aanvullende maatregelen moeten zo nodig worden getroffen om permanent negatieve effecten te vereffenen?

Aanvullend is onderzocht of er tijdelijk negatieve effecten op KRW-doelen die leiden tot tijdelijke achteruitgang optreden. Op 5 mei 2022 heeft het Europese Hof van Justitie namelijk de uitspraak gedaan dat tijdelijke effecten op KRW-doelen die leiden tot tijdelijke achteruitgang, ook niet meer zijn toegestaan (Hof van Justitie van de Europese Unie, 2022). Daarom is een aanvullend Stroomschema ontwikkeld waarmee specifiek tijdelijke effecten kunnen worden beoordeeld.

Tijdelijke achteruitgang binnen de KRW betekent voor de ecologie dat het volgende niet is toegestaan:

- Een tijdelijke verlaging in klasse van een ecologisch kwaliteitselement;
- Een tijdelijke verlaging van de EKR-score (ecologische kwaliteitsratio) van een ecologisch kwaliteitselement, als het kwaliteitselement zich al in de laagste klasse bevindt.

De duur van die achteruitgang is hierbij niet relevant. Ook ingrepen die kunnen leiden tot achteruitgang, ook al is deze achteruitgang maar van korte duur, dienen getoetst te worden. Aanvullend op de reguliere toetsing van de activiteit aan de Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit moet dus ook worden beoordeeld of er sprake is van tijdelijke achteruitgang. Een achteruitgang wordt als tijdelijk beoordeeld, wanneer de periode vanaf de start van de activiteit totdat de ecologische toestand weer is zoals voor de activiteit (inclusief hersteltijd) maximaal 3 jaar bedraagt. Als de achteruitgang inclusief hersteltijd langer dan 3 jaar duurt moet de activiteit als permanent worden beoordeeld en getoetst worden aan de Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit.

In hoofdstuk 2 is de voorgenomen activiteit beschreven. De beoordeling van effecten aan de hand van het Toetsingskader is opgenomen in hoofdstuk 3 en de conclusie hiervan staat in hoofdstuk 4.

2 Omschrijving voorgenomen activiteit

In dit hoofdstuk staat een beknopte omschrijving van de voorgenomen activiteit en werkzaamheden met de focus op wat voor de KRW relevant is. Voor een meer uitgebreide beschrijving kan de m.e.r. (Royal HaskoningDHV, 2023) geraadpleegd worden. Aangezien er voor een worst-case benadering is gekozen, wijken de oppervlaktes in onderstaande beschrijvingen af van die in de paragraaf 2.6 Uitgangspunten.

De aanleiding van de voorgenomen activiteit is dat Lelystad de komende decennia fors wil groeien. De kust speelt een belangrijke rol in de ambities van de stad. Eén van de gebieden die de gemeente in dat kader wil ontwikkelen is het gebied tussen Lelystad-Haven en de Markerwaarddijk: het zogeheten *Waterfront*. De gemeente wil de groeiambitie van de stad ondersteunen door de aantrekkelijkheid van de stad voor inwoners en bezoekers te vergroten. Daarom wil ze hier in het Waterfront aantrekkelijke stedelijke kustzone realiseren, die de stad met het Markermeer en de natuurgebieden van het Nationaal Park Nieuw Land verbindt. Om dit mogelijk te maken is een bestemmingsplanwijziging nodig.

De gemeente wil, om haar beleidsambities zo goed mogelijk realiseren, voortbouwen op het plan zoals dat in de Ruimtelijke Verkenning en het Stedenbouwkundig Masterplan is neergelegd. Het Stedenbouwkundig Masterplan vormt daarom de basis voor het voorlopig voorkeursalternatief (voorlopig VKA). In het MER zijn voor het voorlopig VKA conservatieve uitgangspunten genomen, waarmee ook de milieueffecten conservatief worden bepaald en het bestemmingsplan voldoende flexibiliteit behoudt voor toekomstige ontwikkelscenario's. De planonderdelen Bataviyahaven, landaanwinning, waterkering en natuurontwikkeling hebben invloed op het KRW-waterlichaam (zie Tabel 2-1).

Het plangebied van het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad beslaat een lengte van 3,2 km en is onderverdeeld in de gebieden *Bataviakwartier* en *Meerdijkhaven en Saerдам* (zie Figuur 2-1).



Figuur 2-1. Waterfront, huidige situatie. Met de deelgebieden “Bataviakwartier” en “Meerdijkhaven en Saerдам” en in rood de begrenzing van het plangebied van het bestemmingsplan Waterfront Stedelijke Kust Lelystad. (Royal HaskoningDHV, 2023).

Tabel 2-1. Tabel met de kwantitatieve uitgangspunten die voor het voorlopige voorkeursalternatief worden gehanteerd voor het functionele programma. De uitgangspunten van de alternatieven betreffen de eindsituatie in 2040.

Planonderdeel	Huidige aantallen/omvang (gerealiseerd)	Voorkeursalternatief
Bataviahaven - Overnachtingshaven. - Bruine vloot. - Riviercruises.	9 ligplaatsen? En 500 afvaarten per jaar.	- Aantal ligplaatsen riviercruises neemt niet toe, wel verplaatst. - Bruine vloot/recreatievaart (overnachtingshaven) komt geen ligplaatsen bij. - Locatie aantrekkelijker als vaardoel voor Markermeer, mogelijk meer overnachtingen binnen gelijk aantal ligplaatsen (recreatie). 700 afvaarten per jaar.
Landaanwinning	Niet aanwezig in huidige situatie.	30 ha landaanwinning Meerdijkhaven. 2 ha landaanwinning Bataviakwartier. - Hiervoor zandzuigen vanaf zandwinlocatie in het Markermeer.
Waterkering	Primaire kering of HWBP (vervangen dijkbekleding + ophogen waar nodig).	- Verlegging over 2.000 m (t.p.v. Meerdijkhaven). - Kademuur 830 m (t.p.v. kop Meerdijkhaven). - Voorland (t.p.v. Saerdam). - Voorland (kade) over 910 (t.p.v. Bataviakwartier).
Natuurontwikkeling	Niet aanwezig in huidige situatie.	4 ha 'plasdras/zeer ondiep water' (t.p.v. Waterfront). 25 ha 'plasdras/zeer ondiep water' aan overzijde leidam. 18 ha zandige natuur met gradiënten van droog naar nat t.p.v. Waterfront (is ook openbare ruimte dus verstoring en vertrapping is aan de orde).

2.1 Bataviakwartier

Dit deel van het plangebied moet hét leisuregebied van bovenregionale betekenis worden (leisure is een ander woord voor vrijetijdsbesteding). Bataviahaven is momenteel een passantenhaven voor de recreatievaart, thuishaven voor de bruine vloot, vertrekhaven voor de veerdienst naar Marker Wadden, evenemententerrein voor nautische evenementen zoals de HISWA en (turn around) haven voor riviercruiseschepen. Voor de groei van de haven komen er meer voorzieningen en een goede bereikbaarheid. De bestaande afmeervoorziening voor riviercruiseschepen wordt vervangen door een afmeervoorziening met een andere oriëntatie (zie Figuur 2-3).

Wachtplaatsen en overnachtingsplaatsen binnenvaart

Bij het Bataviakwartier zijn in de huidige situatie wachtplaatsen voor de sluis en ligplaatsen om enkele dagen af te meren. Uitgangspunt is dat het aantal ligplaatsen en het gebruik door het plan niet wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie, maar de ligplaatsen komen wel op een andere plek.

In de nieuwe situatie wordt de nieuwe kade van Bataviakwartier zwaar genoeg uitgevoerd om schepen af te meren. Uitgangspunt is dat over 200 m de kade als wachtplaatssteiger voor de sluis dienst gaat doen. Het resterende deel van de kademuur wordt geschikt voor incidenteel afmeren, bijvoorbeeld wanneer er stremmingen zijn voor de sluis. Aan de overkant van het vaarwater wordt de daar al bestaande drijvende afmeervoorziening uitgebreid met de drijvende afmeervoorziening die nu voor Bataviakwartier ligt (en op zijn plaats wordt gehouden door 4 palen, zie Figuur 2-2) en circa 6 meerpalen.



Figuur 2-2. Drijvende afmeervoorziening die nu voor Bataviakwartier ligt en verplaatst gaat worden.

Landaanwinning

Bij het Bataviakwartier wordt 2 hectare Markermeer omgezet in land. Het betreft een smalle strook van circa 50 meter breed.



Figuur 2-3. Stedenbouwkundige verbeelding Bataviakwartier. (Gemeente Lelystad, z.d.).

2.2 Meerdijkhaven en Saerдам

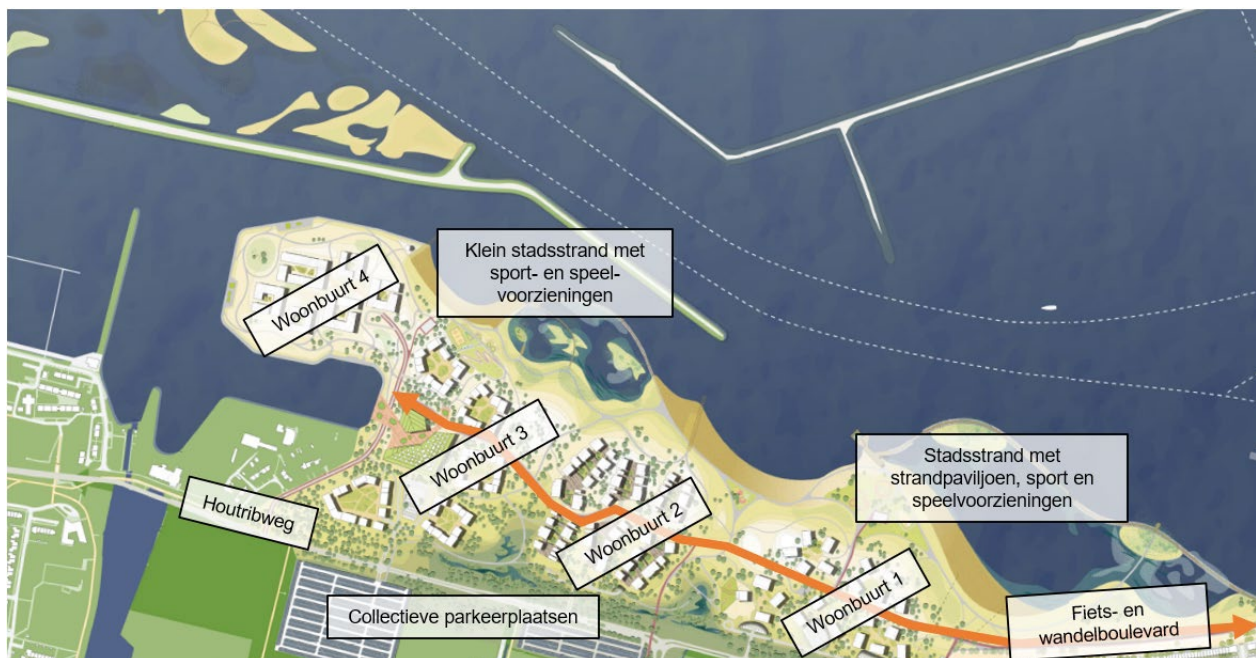
In het nu nog lege gebied en op een landaanwinning in het Markermeer moet een nieuw woon- en recreatielandschap komen (zie Figuur 2-4). Hier zal het natuurlijke karakter van de Marker Wadden als het ware de stad in komen en identiteit geven aan het Waterfront en daarmee aan de stad als geheel. Het motto van Lelystad als Hoofdstad van de Nieuwe Natuur moet hier echt voelbaar en beleefbaar worden. Circa 32 hectare Markermeer wordt omgezet in land.

Landaanwinning

Bij de Meerdijkhaven en Saerдам wordt circa 32 hectare Markermeer omgezet in land. Ter plaatse van de Meerdijkhaven is de strook maximaal 300 meter breed.

Stadsstrand

In het Stedenbouwkundig Masterplan zijn langs de kustlijn van Meerdijkhaven een groot en kleiner stadsstrand voorzien.



Figuur 2-4. Stedenbouwkundige verbeelding Meerdijkhaven en Saerдам. (Gemeente Lelystad, z.d.).

2.3 Natuurontwikkeling

Langs de leidam wordt een nieuw natuurgebied gerealiseerd met het Holocene materiaal uit een in het Markermeer nabijgelegen zandwinput. Het gaat om 25 hectare overstroombare natuur (plasdras/zeer ondiep water van 10 – 100 cm) die bijdraagt aan de ecologische verbetering van het Markermeer (zie Figuur 2-5). Om voldoende luwte te creëren wordt een stenendam aangelegd.

De ruimte langs het water en tussen de woningen in Meerdijkhaven wordt natuurinclusief ingericht. Dit betekent dat de inrichting van de openbare ruimte 'ecologisch functioneert'. Het gaat om 4 hectare oeverland (met potentie voor water- en moerasnatuur) langs het water en 18 hectare natuurlijke landvegetaties (zandige natuur met gradiënten van droog naar nat) in het duinlandschap van Meerdijkhaven.



Figuur 2-5. Impressie natuurontwikkeling in Meerdijkhaven. (Gemeente Lelystad, z.d.).

2.4 Gehele plangebied

Dijkverlegging

De Oostvaardersdijk beschermt momenteel het achterliggende land tegen hoogwater. Om het Waterfront mogelijk te maken wil de gemeente de dijk ter plaatse van Meerdijkhaven en Bataviakwartier verleggen of voorzien van voorland en de ruimte op de dijk ook geschikt maken als verblijfsgebied met beplanting, straatmeubilair en al dan niet tijdelijke bouwwerken en gebouwen. Daarnaast staat de Oostvaardersdijk op de agenda om te worden versterkt in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. De gemeente wil de dijk tegelijkertijd met de ontwikkeling van het Waterfront versterken, zodat wordt voorkomen dat in korte tijd hetzelfde gebied door twee projecten 'op de schop' worden genomen.

Het adviesbureau *HKV Lijn in Water* heeft in beeld gebracht welke mogelijkheden er zijn voor de dijkverlegging en dijkversterking in combinatie met de gebiedsontwikkeling. De uitgangspunten uit deze studie zijn overgenomen in het Stedenbouwkundig Plan. De werkelijke dimensies worden pas bepaald

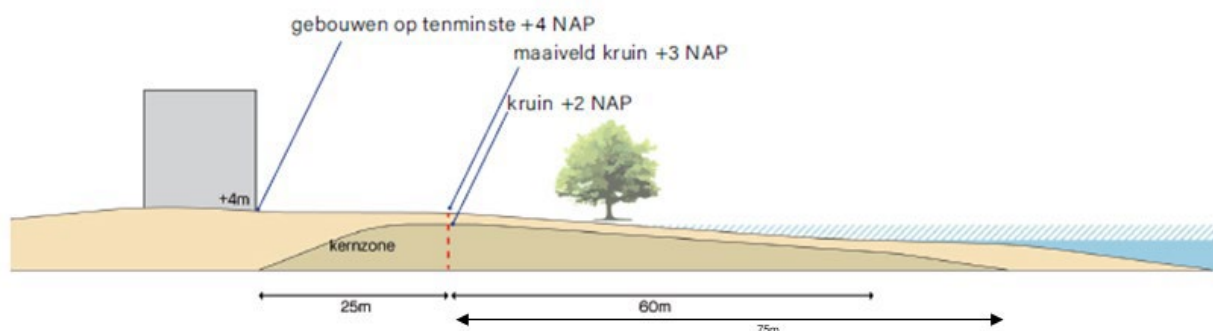
tijdens de vervolprocedure van het Projectbesluit door het waterschap. De uitgangspunten en ontwerptekeningen uit het Stedenbouwkundig Masterplan die in deze KRW-toets zijn getoetst, moeten daarom als indicatief worden beschouwd.

Waterkering

Huidige primaire waterkering of HWBP (vervangen dijkbekleding + ophogen waar nodig):

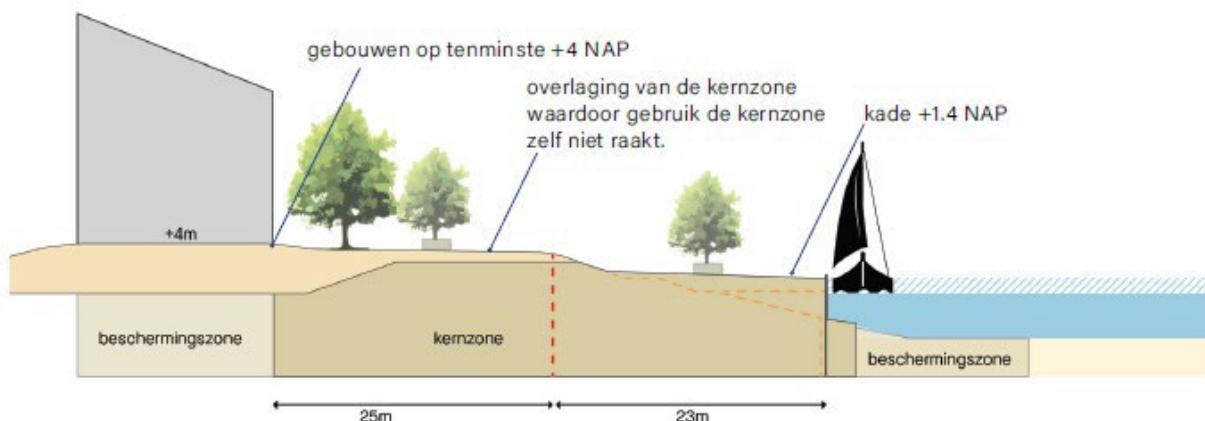
- Verlegging over 2.000 m (t.p.v. Meerdijkhaven);
- Kademuur 830 m (t.p.v. kop Meerdijkhaven);
- Voorland (t.p.v. Saerdam);
- Voorland (kade) over 910 (t.p.v. Bataviakwartier).

De basisfilosofie van het nieuwe ontwerp is dat er voor de dijk stranden en voorland komen, waarop de golven uitdoven voordat ze de kruin van de dijk bereiken (zie Figuur 2-6). Zo kan de dijk relatief laag blijven en ontstaan er in principe mogelijkheden voor medegebruik door andere functies. De nieuwe dijk van Meerdijkhaven bestaat uit zand en boven op de eigenlijk kern van de dijk (de zogenaamde kernzone) komen duinen. Het maaiveld komt daardoor hoger te liggen dan wat nodig is om de golven op te vangen.



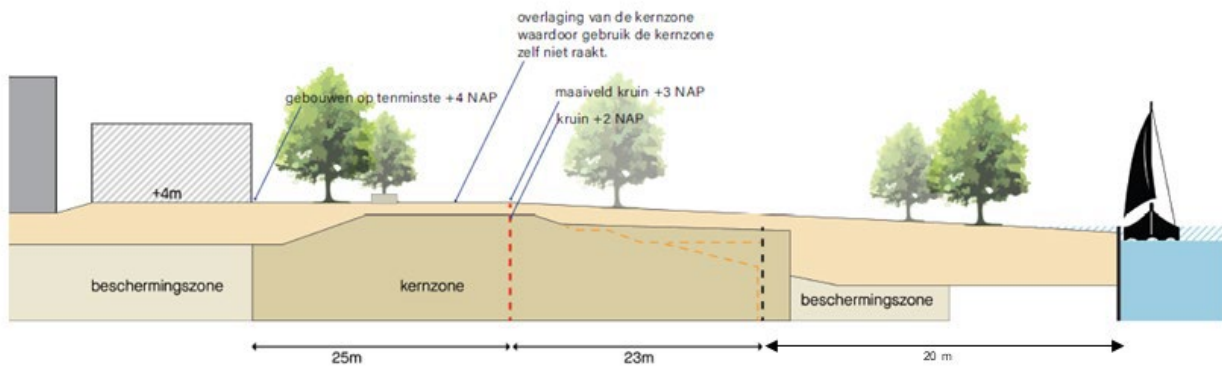
Figuur 2-6. Principe dijkprofiel Meerdijkhaven.

Bij de zuidwestelijke kop van Meerdijkhaven kan dat niet. Hier kunnen golven zich parallel aan de leidammen over een langere lengte ontwikkelen waardoor de golfbelasting zo groot wordt dat het zand gemakkelijk zal wegspoelen. Daarom is hier het idee om rondom een kade te maken die de golven opvangt en om de bebouwing hoger te plaatsen dan de dijk (zie Figuur 2-7).



Figuur 2-7. Principe dijkprofiel Meerdijkhaven ter plaatse van de zuidpunt harde rand.

In Bataviakwartier komt voor de bestaande dijk een voorland dat aan de meerzijde wordt opgesloten door een damwand (zie Figuur 2-8). De kernzone van de bestaande dijk wordt overlaagd; dat betekent dat het maaiveld aanzienlijk hoger komt te liggen dan wat nodig is om de golven op te vangen. Bij Batavialand en de bestaande havenkom kan er geen voorland worden aangelegd door de ligging van de vaargeul. Hier zal nadrukkelijker gebruik worden gemaakt van golf reducerende maatregelen.

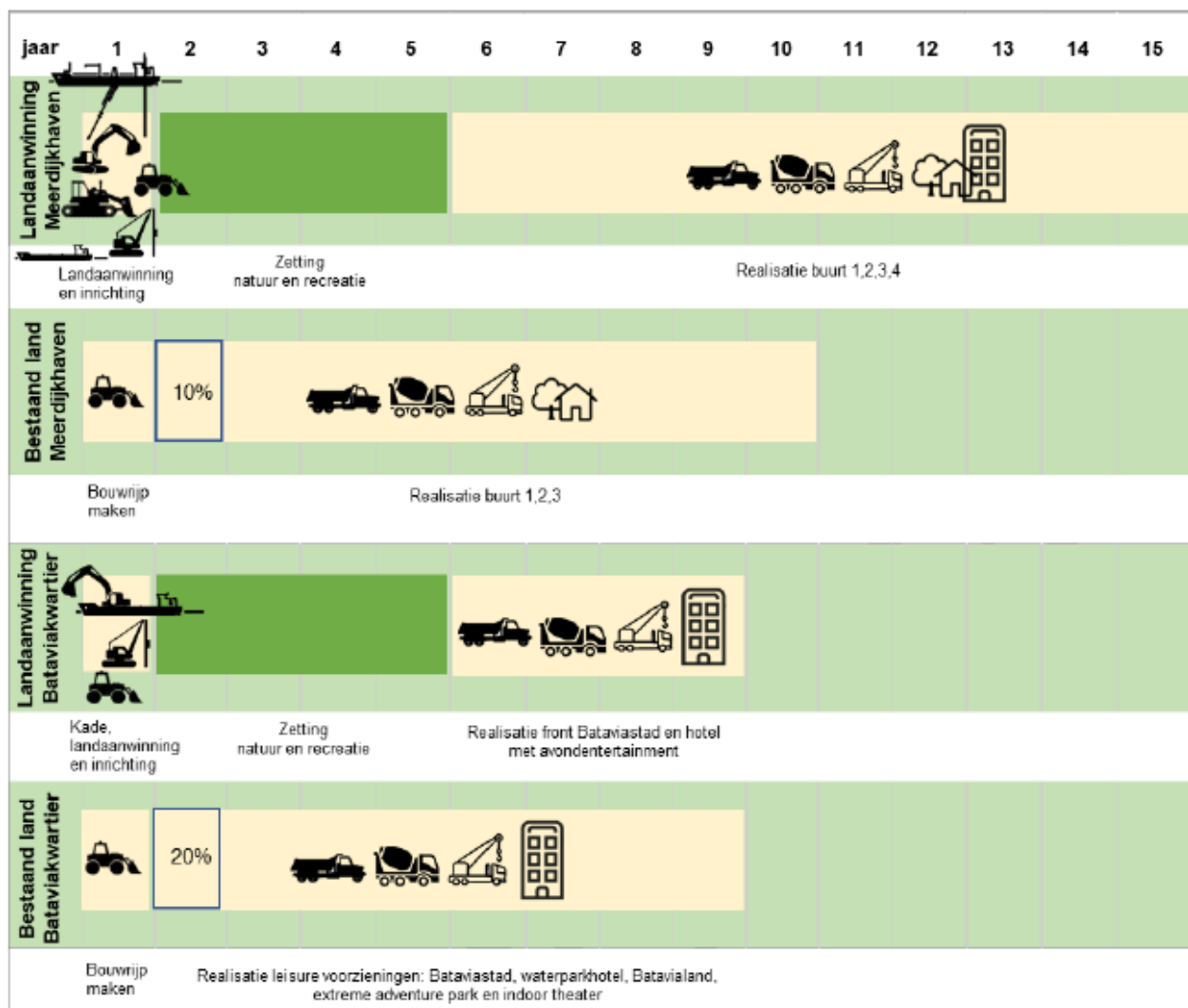


Figuur 2-8. Principe dijkprofiel Bataviakwartier.

2.5 Planning en wijze van uitvoer werkzaamheden

De manier waarop het Waterfront wordt aangelegd en de fasering van de werkzaamheden zijn nog niet precies bekend. Om in het m.e.r. toch een goede beoordeling van de milieueffecten van de aanlegwerkzaamheden te kunnen maken, is er in het m.e.r.-rapport een mogelijke aanpak voor de realisatie van het voorlopig VKA beschreven.

In Figuur 2-9 is de fasering van de mogelijke aanpak weergegeven. De realisatie van Bataviakwartier staat in principe los van de ontwikkeling van Meerdijkhaven; maar het uitgangspunt voor het m.e.r. is dat de ontwikkelingen in Bataviakwartier gelijktijdig starten met de realisatie van Meerdijkhaven. Naar verwachting gaat de realisatie van het Waterfront ongeveer 15 jaar duren. Voor de effectbepaling in het jaar 2040 wordt uitgegaan van het eindbeeld van het plan. Voor 2030 wordt uitgegaan dat 30% van het programma is gerealiseerd. Uit de figuur blijkt dat het Markermeer in het eerste jaar van de mogelijke uitvoering geraakt wordt door landaanwinning, inrichting en kade.



Figuur 2-9. Fasering mogelijk uitvoering Waterfront voor het voorlopig VKA. (Royal HaskoningDHV, 2023).

Het ontgraven van holocene materiaal en zand van de meerbodem kan onder andere met cutter- of winzuigers en een persleiding met hoge producties en relatief weinig uitstoot en vertroebeling worden uitgevoerd. Uitgangspunt voor het m.e.r. is dat gebruik wordt gemaakt van een cutterzuiger (snijkopzuiger) en persleiding (in dit geval een zinkerleiding over de meerbodem en over de bodem van de vaargeul). Een cutterzuiger verbruikt meer brandstof dan een winzuiger en is daarmee op dat thema de worst-case. Een cutterzuiger is een stationair baggerschip dat een draaiende snijkop gebruikt om het bodemmateriaal los te maken. Het materiaal wordt opgezogen door baggerpompen en via een persleiding naar de locatie van het nieuwe natuurgebied en de landaanwinning verpompt. Tijdens het baggeren zet een spudpaal tot in de meerbodem het cutterschip vast en manoeuvreert het schip door het aantrekken van de ankerkabels. Met een werkschip worden de ankers van de cutterzuiger in de zandwinput verplaatst.

Op de landaanwinning zorgen een graafmachine, bulldozer en shovel voor het verplaatsen van de persleiding, het maken van perskades waartussen het zand wordt gestort, het profileren van het zandlichaam en uitrijden van het water. De bulldozer en shovel profileren het zand van de nieuwe waterkering en het duinlandschap in de valleien en de toekomstige woonbuurten.

Duwbakken en sleepboten zorgen voor de aanvoer van zand voor de aanleg van de zandkade langs het nieuwe natuurgebied en werkschepen zorgen voor het ontgraven en storten van stortstenen en het intrillen van de damwanden op de kop van Meerdijkhaven en Bataviakwartier.

2.6 Uitgangspunten KRW-toetsing

Bij onderstaande uitgangspunten wordt een worst-case benadering gehanteerd. Hierdoor zijn de maximale oppervlaktes van deelgebieden met een negatief effect genomen, en de minimale oppervlaktes van deelgebieden met een positief effect (overstroombare natuur).

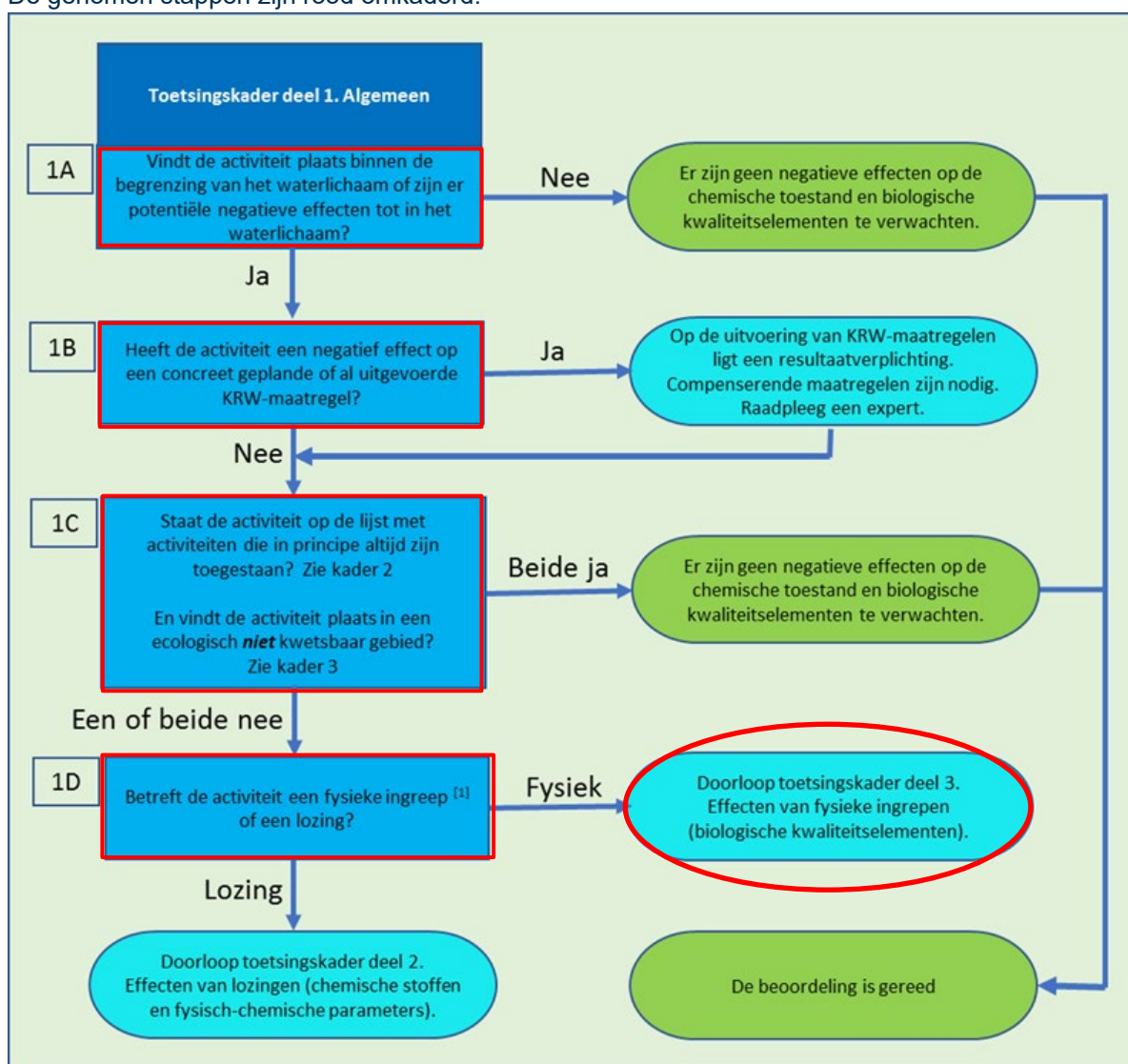
- **Bataviahaven**
 - Aantal ligplaatsen riviercruiseschepen blijft gelijk.
 - Aantal ligplaatsen recreatievaart blijft gelijk.
 - Riviercruiseschepenligplaatsen krijgen andere oriëntatie;
 - Meer overnachtingen recreatievaart;
 - Aantal afvaarten neemt toe van 500 naar 700;
 - Uitbreiding afmeervoorziening met 6 meerpalen en verplaatsing drijvende afmeervoorziening;
 - 3,2 (i.p.v. 2) ha landaanwinning voor kade;
 - 200 meter van kade als wachtplaatssteiger, rest voor incidenteel afmeren.
- **Meerdijkhaven en Saerдам**
 - 44,8 (i.p.v. 30) ha landaanwinning voor woon- en recreatielandschap.
- **Waterkering: vervangen bekleding + ophogen waar nodig**
 - 2000 m verleggen bij Meerdijkhaven;
 - 830 m kademuur bij kop Meerdijkhaven;
 - 910 m kade voor voorland Saerдам en Bataviakwartier (910 m kade).
- **Natuurontwikkeling**
 - Plasdras/ondiep water: 25 ha aan overzijde leidam t.h.v. Meerdijkhaven en Saerдам;
 - Oeverland (met potentie voor water- en moerasnatuur: 4 ha bij Meerdijkhaven en Saerдам;
 - Zandige natuur: 18 ha met gradiënten van droog naar nat (gedeeltelijk openbare ruimte) t.h.v. Meerdijkhaven en Saerдам.
- **Aanlegmethoden**
 - De zandwininput in het Markermeer ligt niet in ecologisch relevant areaal;
 - Gebruik van cutterzuiger en zinkerleiding over meerbodem;
 - Cutterzuiger gekozen als worst-case scenario qua uitstoot;
 - Verplaatsing van materiaal via graafmachine, bulldozer, shovel;
 - Aanvoer van zand voor de aanleg van de zandkade langs het nieuwe natuurgebied met duwbakken en sleepboten;
 - Duwbakken en sleepboten zorgen voor de aanvoer van zand
 - Werkschepen voor storten stortstenen en intrillen damwanden.
- **Uitvoering en planning**
 - Start gelijktijdig voor Bataviakwartier en Meerdijkhaven;
 - Realisatie duurt naar verwachting 15 jaar;
 - In eerste jaar landaanwinning, kade en inrichting.
 - In 2030: 30% van het programma gerealiseerd;
 - In 2040: eindbeeld van het plan.

3 Toetsing van effecten aan de hand van het Toetsingskader

Het toetsingskader waterkwaliteit is gericht op het beoordelen van mogelijke verslechtering van de ecologische of chemische toestand als gevolg van fysieke ingrepen of emissies van stoffen. Het bestaat uit vier delen: een *algemeen deel* voor het beoordelen van activiteiten, een specifiek deel voor het beoordelen van *emissies van stoffen*, een specifiek deel voor het beoordelen van *fysieke ingrepen* en een specifiek deel voor het beoordelen van *tijdelijke effecten*. Voor de beoordeling van de emissies van stoffen (inclusief specifiek verontreinigende stoffen en overige fysisch-chemische parameters) wordt voor een belangrijk deel verwezen naar het Handboek Immissietoets. De relevante Stroomschema's zijn hieronder doorlopen.

3.1 Toetsingskader deel 1. Algemeen

De genomen stappen zijn rood omkaderd.

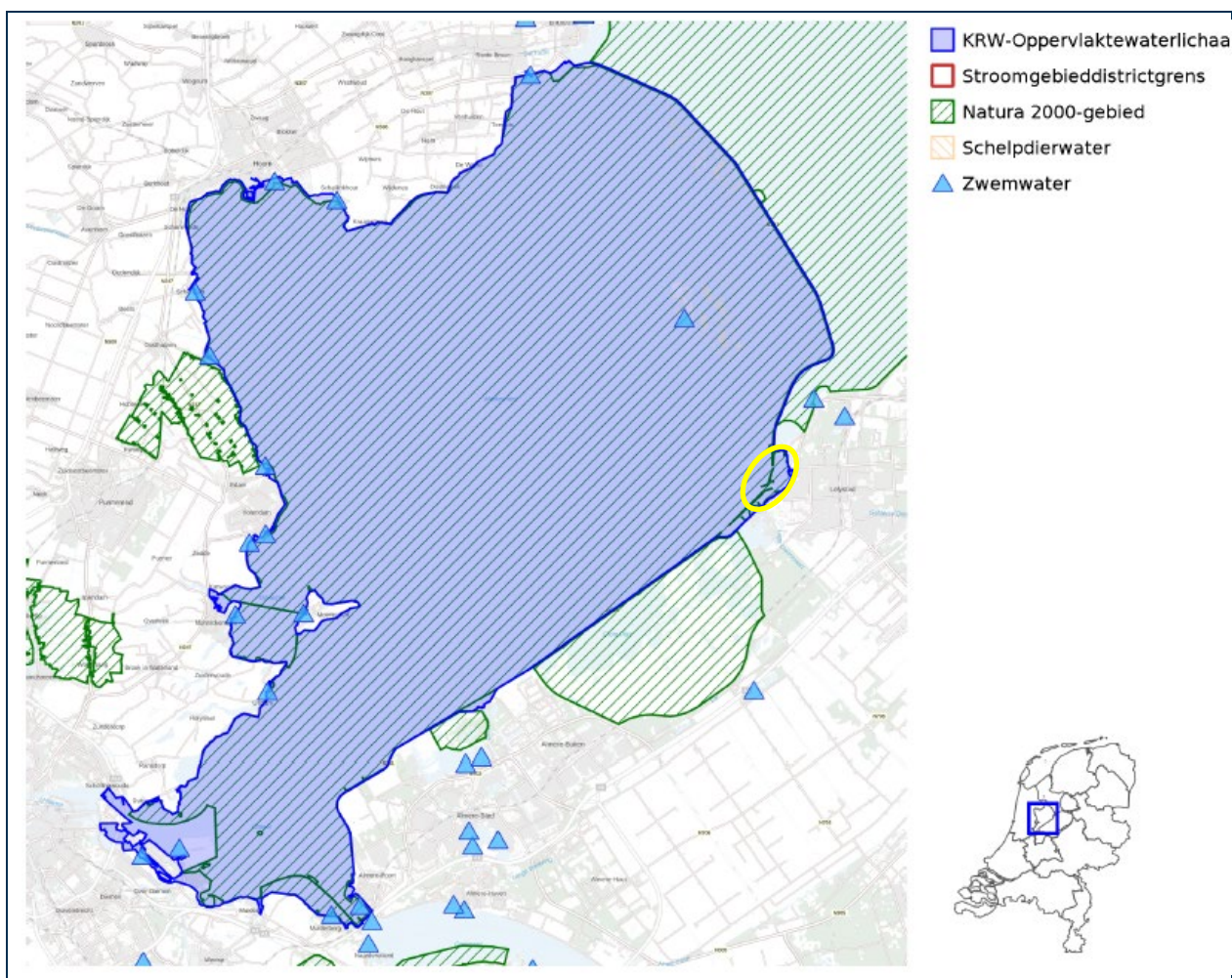


Figuur 3-1. Stroomschema deel 1: Algemeen. De genomen stappen zijn rood omkaderd. (Rijkswaterstaat, 2024a).

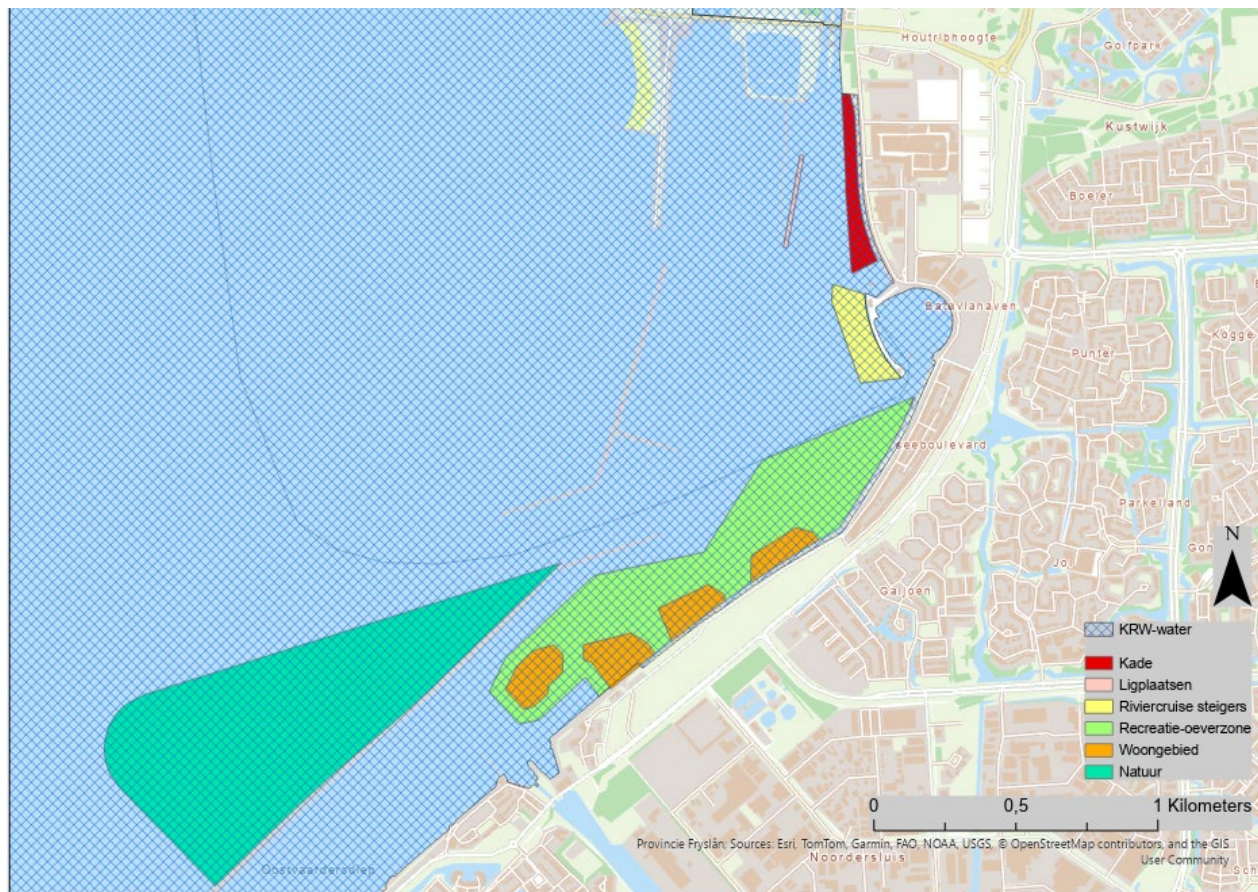
1A. Vindt de activiteit plaats binnen de begrenzing van het waterlichaam of zijn er potentiële negatieve effecten tot in het in waterlichaam?

Ja.

De activiteit vindt plaats in KRW-waterlichaam Markermeer (Watertype M21b, grote diepe gebufferde meren op zand/klei). Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen de begrenzing van het genoemde KRW-waterlichaam (zie Figuur 3-2 & Figuur 3-3). Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen.



Figuur 3-2. KRW-waterlichaam Markermeer. (Rijkswaterstaat, 2024b). De ligging van het plangebied is met een gele cirkel aangegeven.



Figuur 3-3. Ligging van het KRW-waterlichaam Markermeer ten opzichte van het plangebied.

1B. Heeft de activiteit een negatief effect op de omvang van een geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel?

Nee. Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen.

In het Markermeer zijn in de periodes 2010 t/m 2015 en 2016 t/m 2021 diverse KRW-maatregelen uitgevoerd (Rijkswaterstaat, 2024b), het betreffen de volgende:

- Duurzame visserij Markermeer;
- Verbeteren visintrek omliggend gebied Markermeer;
- Visvriendelijk beheer schutsluizen – Houtribdijk;
- Visvriendelijk beheer spuisluizen – Houtribdijk;
- Studie normoverschrijdende specifiek verontreinigende stoffen;
- Uitbreiding ondiepe zone t.b.v. waterplanten (bij Trintelzand).

De maatregelen voor de periode 2022 t/m 2027 betreffen de volgende:

- Aanleg vispassage Houtribdijk;
- Mitigatie peilbeheer en ISM Markermeer (vegetatie enten, zaaien, planten, bij Hoeckelingsdam en Ierst);
- Duurzaam visserijbeheer IJsselmeer gebied;
- Rijk-Regio vispassages Midden Nederland;
- Beheer en optimalisatie Nationale visroutekaart Rijndelta;
- (Klimaat)onderzoek (KRW/PAGW) Rijndelta;
- Onderzoek Greensand Rijndelta;
- Visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen Rijndelta.

De voorgenomen activiteit heeft alleen een mogelijk direct of indirect negatief effect op de maatregelen die de vismigratie moeten bevorderen. Dit zijn:

- Verbeteren visintrek omliggend gebied Markermeer (specifiek aanleg vispassage Houtribsluis);
- Visvriendelijk beheer schutsluizen – Houtribdijk;
- Visvriendelijk beheer spuisluizen – Houtribdijk.

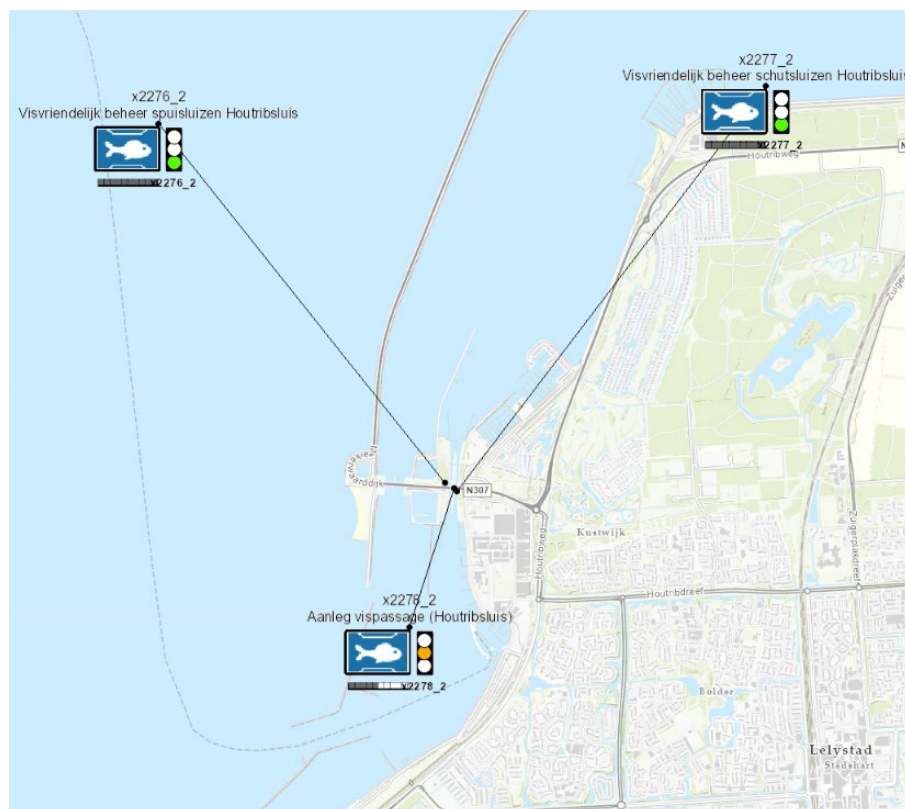
Het visvriendelijke sluisbeheer is al ingevoerd, maar de visintrek omliggend gebied Markermeer is nog niet verbeterd met het oorspronkelijk idee om een vispassage in de vorm van rinketten in de schutsluis te realiseren. Deze vispassagevorm in de schutsluis is namelijk onuitvoerbaar gebleken. Als alternatief wordt voor eind 2027 het visvriendelijk sluisbeheer bij het Krabbersgat (andere kant van de Houtribdijk bij Noord-Holland) uitgebreid, en wordt er na 2027 bij de vervanging en renovatie van de Houtribsluis een vismigratievoorziening gerealiseerd. Deze vispassage zou dan bij de schutsluis in plaats van bij de spuisluis komen (zie Figuur 3-4). Hierdoor wordt (ook) het rechtergedeelte van het Houtribsluizencomplex onderdeel van het visroutenetwerk op de Nationale Visroutekaart (Rijkswaterstaat, 2025). Het definitieve besluit over verschuiven van de KRW-opgave eind 2027 naar Krabbersgat en wat voor soort vismigratievoorziening bij de Houtribsluis komt is nog niet genomen.

Op het moment van voorliggende toetsing zijn de volgende concrete vismigratiemaatregelen bij de Houtribsluizen gepland:

- Aanleg van 1 Vispassage Houtribdijk (kan dus ook ergens anders dan bij de Houtribschutsluizen zijn);
- Automatiseren van visvriendelijk sluisbeheer Houtribsluizen.

De officiële status van is dat de wettelijk verplichte KRW-maatregel wordt meegekoppeld met de renovatie- en vervangingsopgave van het Houtribsluizencomplex.

In het waterdeel zuidelijk van de schutsluizen – die visvriendelijk worden beheerd en waar in de toekomst mogelijk een vispassage wordt aangelegd – worden bij de voorgenomen activiteit verschillende aanpassingen gedaan. Het gaat om het realiseren van extra ligplaatsen (meerpalen), verplaatsen van een drijvende afmeervoorziening, en een nieuwe kade (waar nu water is) en heroriëntatie van de riviercruisesteiger. Er gaat dus wateroppervlak/watervolume verloren die vissen mogelijk gebruiken/hadden willen gebruiken, er is fysieke versterking van vissen door toename van het aantal aanmeervoorzieningen (en daarmee vaarbewegingen), overnachtingen en drukte op de kade (geluid, trilling, licht). Hiernaast kan bij de werkzaamheden vertroebeling optreden. Deze ontwikkelingen kunnen de effectiviteit van de vismigratie bij het sluisencomplex verminderen. Zolang er geen duidelijkheid is over maatregelen ter verbetering van vismigratie bij de Houtribsluizen kan niet worden gesteld dat effectiviteit van een voorgenomen (maar nog niet geconcretiseerde) KRW-vismigratiemaatregel negatief wordt beïnvloed. Vereffende maatregelen om te voldoen aan de resultaatverplichting die ligt op de uitvoering van KRW-maatregelen zijn dus niet nodig. Als er ten tijde van de renovatie en vervanging van het Houtribsluizencomplex vismigratiemaatregelen worden genomen, moet er rekening gehouden worden met het voornemen Waterfront Lelystad.



Figuur 3-4. Overzichtskartaal van de geplande en reeds uitgevoerde KRW-maatregelen nabij Lelystad.

1C. Staat de activiteit op de lijst met ingrepen die in principe altijd toegestaan zijn? En vindt de activiteit plaats in een ecologisch niet kwetsbaar gebied?

Nee. Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen.

De voorgenomen activiteit staat niet op de lijst met ingrepen die in principe altijd toegestaan zijn en vindt niet plaats in ecologisch niet kwetsbaar gebied. De activiteit vindt wel plaats in een meer op het gebied van het waterlichaam liggend tussen 3,0 meter onder het zomerpeil en 0,5 meter boven het zomerpeil.

1D. Betreft de activiteit een fysieke activiteit of een lozing?

Ja.

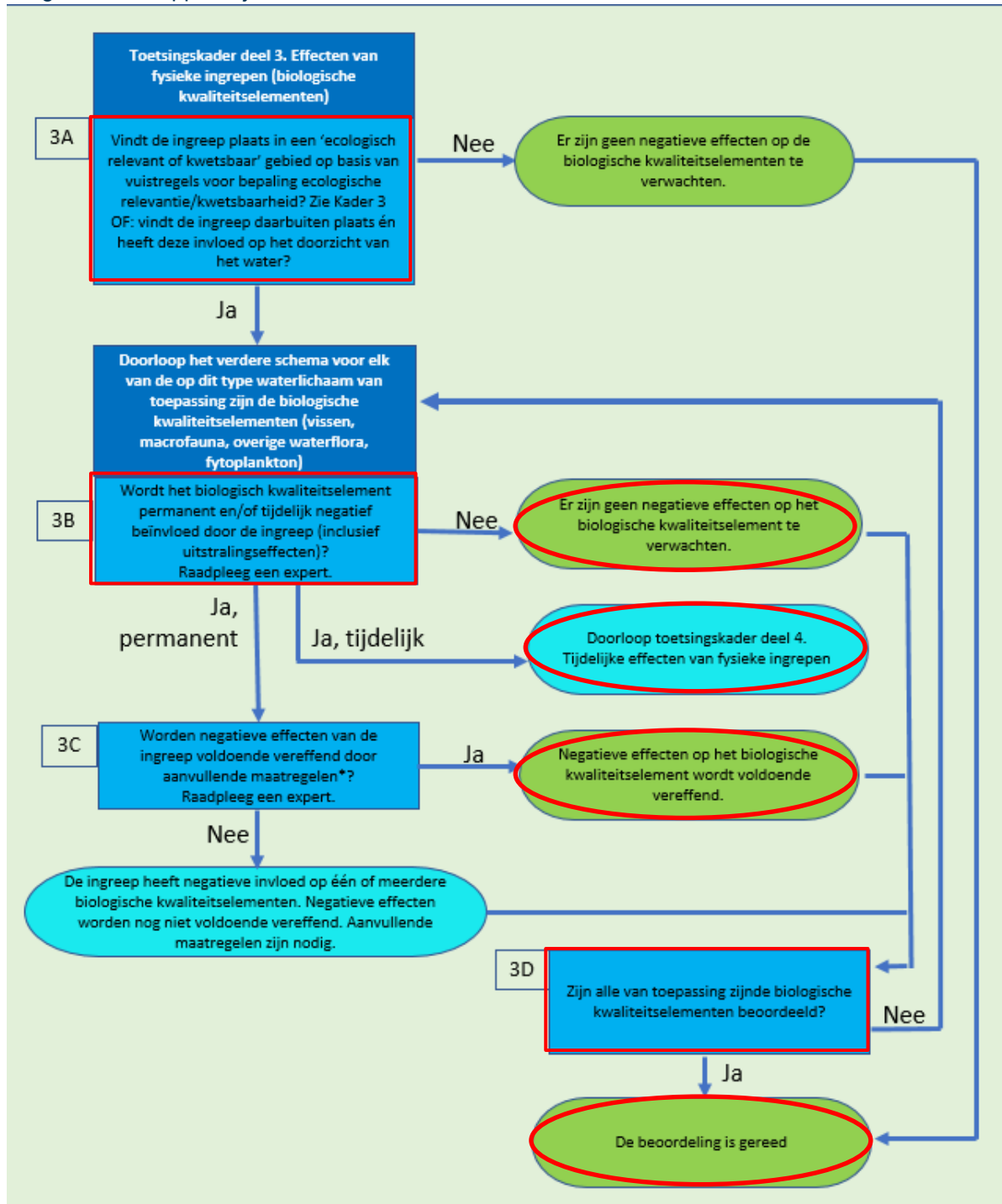
De activiteit betreft een fysieke activiteit. Dat betekent dat *Toetsingskader deel 3 Effecten van fysieke ingrepen* (biologische kwaliteitselementen) doorlopen moet worden. Aangezien de activiteit geen lozing betreft hoeft *Stroomschema deel 2 Effecten van lozingen* (chemische stoffen en fysisch-chemische parameters) niet te worden doorlopen. Chemische stoffen en fysisch-chemische parameters worden hierdoor niet verder beschreven in dit rapport.

Conclusie Toetsingskader deel 1

Toetsingskader deel 3 Effecten van fysieke ingrepen moet worden doorlopen.

3.2 Toetsingskader deel 3. Effecten van fysieke ingrepen

De genomen stappen zijn rood omkaderd.

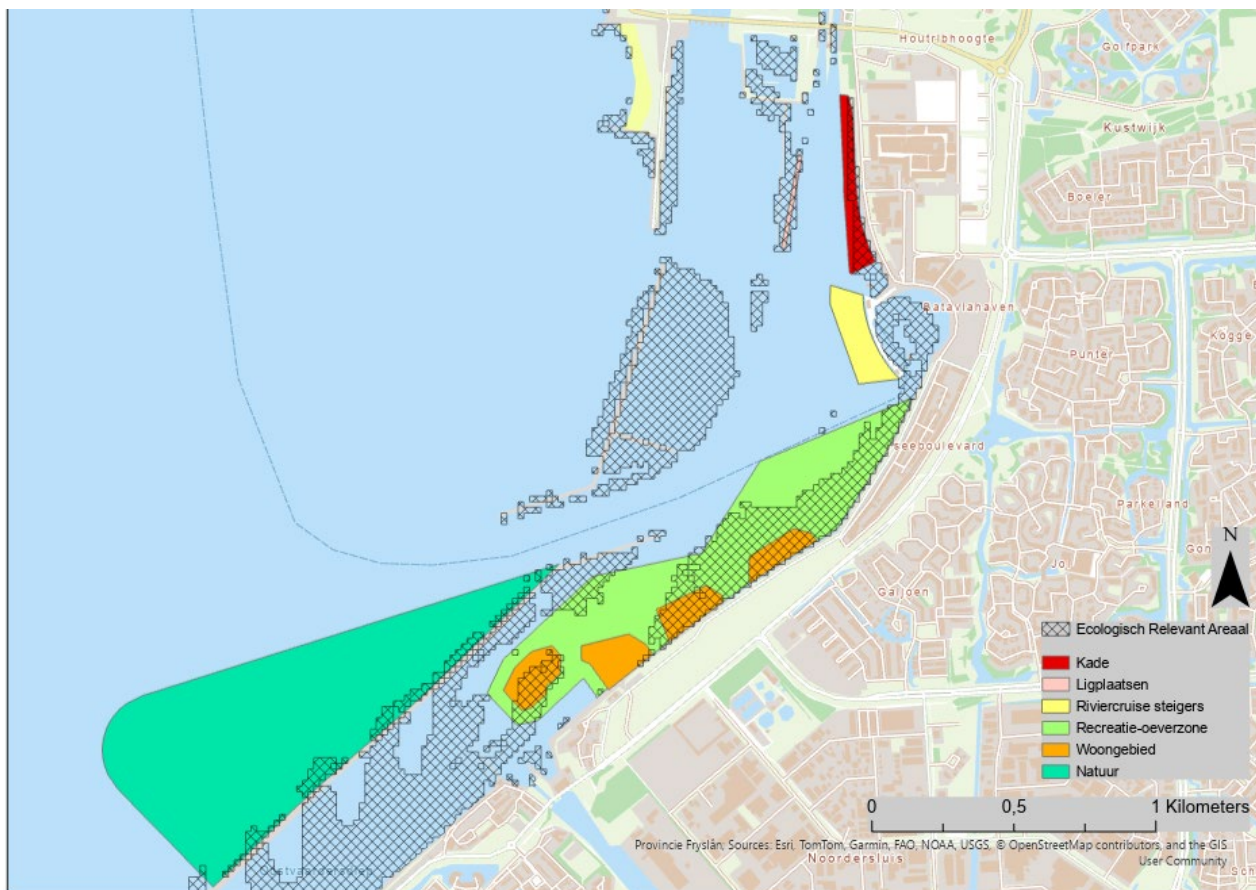


Figuur 3-5. Stroomschema deel 3. Effecten van fysieke ingrepen. De genomen stappen zijn rood omkaderd. * aanvullende maatregelen (stap 3C) moeten afname van ecologisch waardevol areaal en verslechtering van de biologische toestand voorkomen of vereffenen middels het creëren van ander waardevol areaal in het waterlichaam en/of verbetering van de kwaliteit in vergelijkbaar gebied (met effect) binnen het waterlichaam. (Rijkswaterstaat, 2024a).

3A. Vindt de activiteit plaats in een ‘ecologisch relevant of kwetsbaar’ gebied op basis van vuistregels voor bepaling ecologische relevantie/kwetsbaarheid? Zie kader 3

Ja.

Een deel van de activiteit vindt plaats in een meer en heeft (gedeeltelijk) invloed op het gebied van het waterlichaam liggend tussen 3,0 meter onder het zomerpeil en 0,5 meter boven het zomerpeil. Voor het IJsselmeergebied (inclusief het Markermeer) geldt een zomerpeil tussen -0,10 en -0,30 m NAP. Op de Rijkswaterstaatkaart met ecologisch relevant areaal is het plangebied aangegeven als zijnde ecologisch relevant areaal (zie Figuur 3-6). Het projectgebied valt niet onder de uitzondering dijken en andere onnatuurlijke typen van beschoeiing/infrastructuur. De zandwinlocatie valt buiten het ecologisch relevant areaal, waardoor van de zandwinning geen negatieve effecten op de biologische kwaliteitselementen te verwachten is en de beoordeling van deze deelactiviteit gereed is.



Figuur 3-6. Ligging van het ecologisch relevant areaal in het KRW-waterlichaam Markermeer ten opzichte van het plangebied. (Rijkswaterstaat, 2024c).

3B. Wordt een of meerdere van de relevante biologische kwaliteitselementen permanent of tijdelijk negatief beïnvloed door de activiteit (inclusief uitstralingseffecten)?

Nee, niet permanent.

Ja, tijdelijk.

Voor het waterlichaam Markermeer zijn de volgende biologische kwaliteitselementen relevant: macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton. Hieronder zijn de historische, huidige en toekomstige toestand voor de biologische kwaliteitselementen weergegeven (Tabel 3-1). Voor het biologische kwaliteitselement macrofauna is het oordeel in 2024 “ontoereikend”, voor overige waterflora en vis “matig” en voor fytoplankton “goed”. Voor alle vier elementen is aangegeven dat doelbereik 2027 “redelijk zeker” is (Rijkswaterstaat, 2024b).

Tabel 3-1. Toestandsbepaling van de biologische kwaliteitselementen macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton alsmede de kans op doelbereik in 2027 voor KRW-waterlichaam Markermeer (Rijkswaterstaat, 2024b).

Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2024	
Macrofauna (EKR)	$\geq 0,42$	X				Redelijk zeker
Overige waterflora (EKR)	$\geq 0,55$	X	X			Redelijk zeker
Vis (EKR)	$\geq 0,60$	X				Redelijk zeker
Fytoplankton (EKR)	$\geq 0,58$	X				Redelijk zeker

Hieronder volgt een beschrijving van de biologische kwaliteitselementen en daarna een effectbeoordeling.

Macrofauna

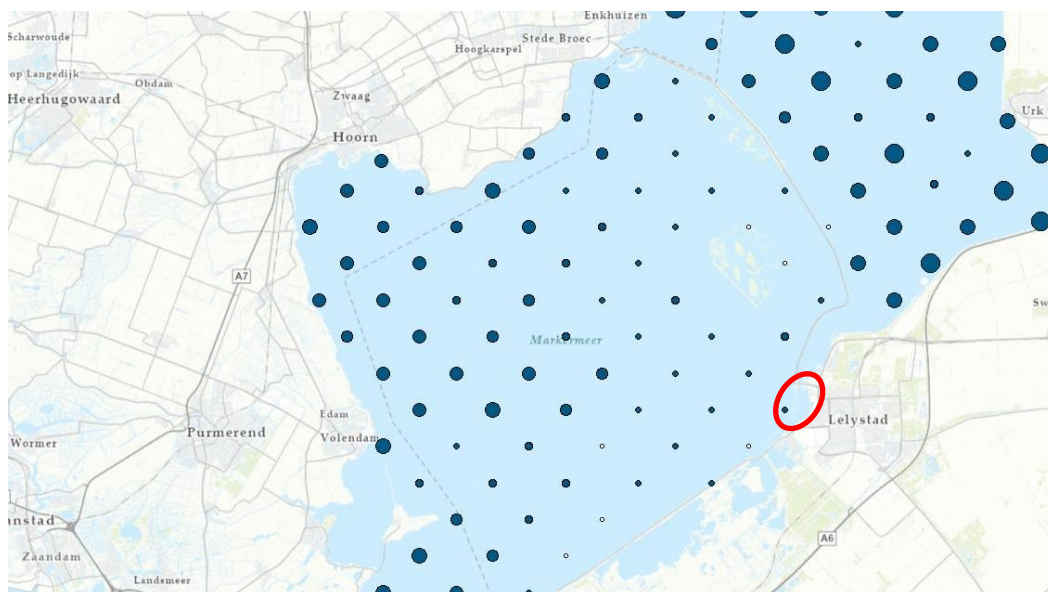
Verwachting o.b.v. KRW-watertype

De golfslagzone in het KRW-type waar het Markermeer toebehoort kenmerkt zich door de aanwezigheid van oxyfiële en rheofiële soorten, zoals slakken, vedermuggen en kokerjuffers. De ondiepe zones van het Markermeer zijn vergelijkbaar met die van watertype M14 (ondiepe (matige grote) gebufferde plassen). Kenmerkend zijn hier de driehoeksmossel, zwanenmossel, kleine tweekleppen en kreeftachtigen. (Altenburg et al., 2018)

Huidige toestand

Macrofauna scoort sinds toetsjaar 2015 ontoereikend, als gevolg van een te hoog aandeel dominant negatieve scorende soorten en een te laag aandeel dominant positieve en kenmerkende soorten. Achterliggende oorzaken zijn een lokaal dikke sliblaag wat de vestigingsmogelijkheden van soorten beperkt, gebrek aan waterplanten en de aanwezigheid van exoten (Royal HaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024).

Er liggen geen macrofaunameetpunten in het plangebied en er liggen ook geen representatieve meetpunten dicht bij het plangebied. Het plangebied lijkt in een gedeelte van het Markermeer te liggen met lagere mosseldichtheden en de dichtstbijzijnde gemeten mosseldichtheid bedraagt 0,01 – 12 ml/m² (zie Figuur 3-7). Dit indiceert het voorkomen van lage mosseldichtheden in het plangebied. Gezien de lage waterplantenbedekkingen in het overgrote deel van het plangebied worden daar slechts lage abundanties van andere macrofaunasoortgroepen in het plangebied verwacht. Op locaties met meer waterplantenbedekking, zoals langs de kade ten zuidoosten van de Houtribschutsluizen, worden hogere macrofauna abundanties verwacht.



Figuur 3-7. Overzicht aanwezigheid mosselen in KRW-waterlichaam Markermeer in ml/m². De locatie van het plangebied is rood omcirkeld. Bron: Rijkswaterstaat, z.d.-b).

Overige waterflora

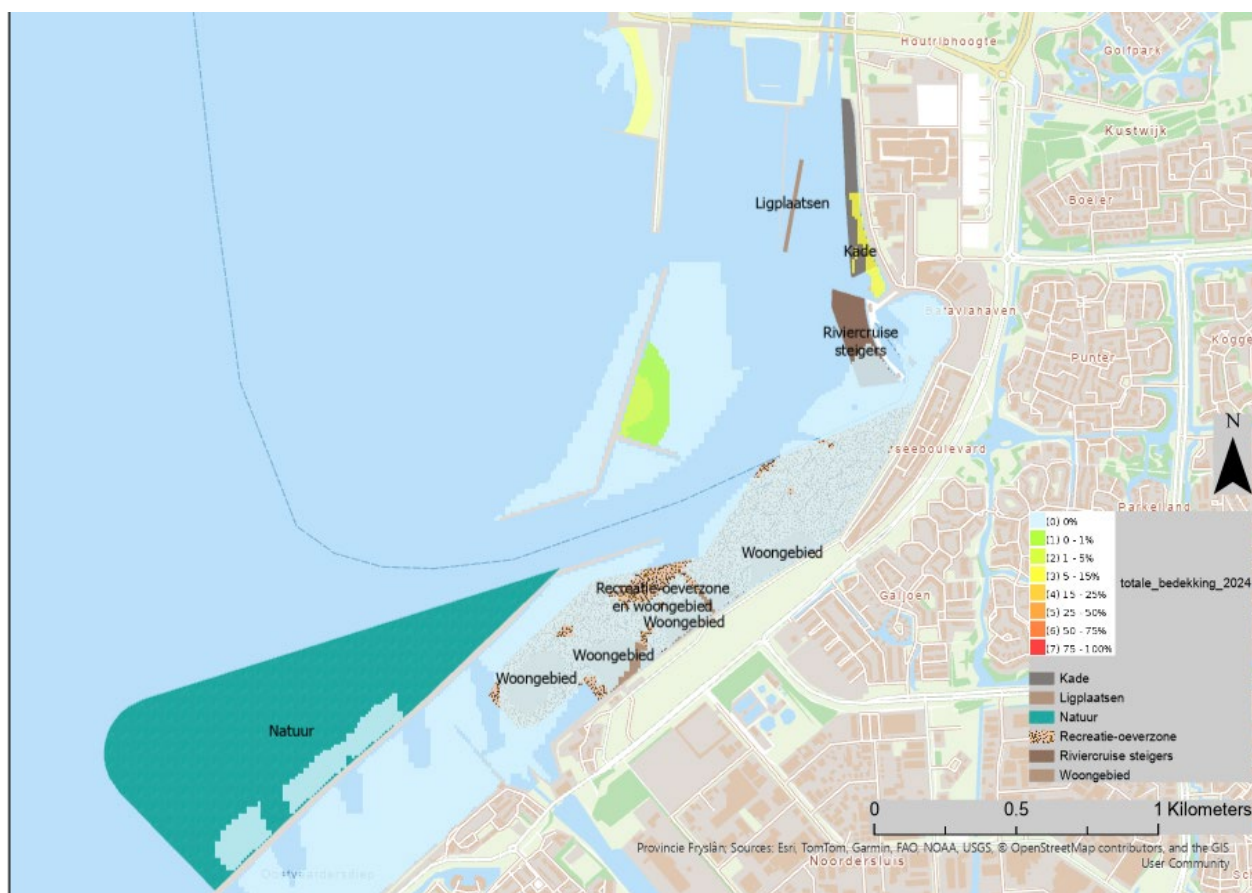
Verwachting o.b.v. KRW-watertype

De ondiepe zones in het KRW-type waar het Markermeer toebehoort worden gekenmerkt door de aanwezigheid van water- en oeverplanten. Vegetatie in deze zones wordt voornamelijk vertegenwoordigd door de Fonteinkruid-, Kranswieren- en Riet-klasse. De verhouding diep/ondiep bepaalt in dit watertype voor een belangrijk deel de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie (Altenburg et al., 2018).

Huidige toestand

Overige waterflora scoort sinds toetsjaar 2021 matig, als gevolg van een te lage abundantie van de verschillende groeivormen. De groeivormen emerse planten, grote drijfbladplanten en kruidlaag scoren op alle deelmeetpunten (Enkhuizen, Gouwzee, Hoorn, IJmeer) erg laag. De groeivorm som submerse planten en draadalgen scoort gemiddeld over de deelmeetpunten voldoende hoog. Op de deelmaatlat soortensamenstelling scoort het Markermeer wel ruim voldoende. Achterliggende oorzaken van de lage waterplanten abundantie zijn hoogstwaarschijnlijk een gebrek aan ondieptes en natuurvriendelijke oevers (Royal HaskoningDHV & Waardenburg Ecology, 2024).

Figuur 3-8 toont de totale bedekking van waterplanten in het plangebied bij de laatste vegetatieopname in 2024. Waterplanten komen slechts op twee plekken met een hoger bedekkingspercentage dan (zonder decimalen afgerond) 0 % (lichtblauw op de kaart) voor (Rijkswaterstaat, 2024c). De ene plek betreft een luw deel achter een leidam met een bedekking van 0-1 % puntig fonteinkruid en 0-1 % bedekking zannichellia spp (samen gedeeltelijk 0-1 % groen en 1-5 % lichtgroen). De andere plek betreft een oeverzone langs de kade in het oosten bij Bataviakwartier. Hier zijn iets hogere waterplantenbedekkingen aanwezig, met 5-15 % schedefonteinkruid en 1-5 % aarvederkruid (samen 5-15 % geel).



Figuur 3-8. De totale bedekking van waterplanten in het plangebied. (Rijkswaterstaat, 2024c)

Vis

Verwachting o.b.v. KRW-watertype

De visgemeenschap in het open water van het KRW-type waartoe het Markermeer behoort wordt gedomineerd door eurytope soorten. De ondiepe (oever)zones met aquatische vegetatie bevatten een gevarieerde visstand met een belangrijke functie als opgroeigebied voor het broed van eurytope soorten en leefgebied voor limnofiele soorten. De verhouding diep : ondiep bepaalt voor een belangrijk deel de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie en de samenstelling van de visgemeenschap. Door het relatief kleine aandeel ondiep water in het Markermeer wordt een hoog aandeel eurytope vissoorten die het open water bewonen verwacht een laag aandeel oevergebonden/limnofiele vissoorten. De vismigratie tussen zoet en zout wordt weerspiegelt in de samenstelling van de visfauna, onder andere door een groter aandeel van diadrome soorten dan in de zoete meren zonder een directe verbinding met zee. (Altenburg et al., 2018).

Huidige toestand

Vis scoort sinds toetsjaar 2021 matig, als gevolg van de te lage massafracties plantminnende vissen, zuurstoftolerante vissen, en in mindere mate de massafractie van de visgroep baars en blankvoorn. De massafractie van deze laatste groep is de laatste drie meetjaren (2020-2022) afgenomen ten opzichte van de periode daarvoor (2013-2019) waarin er geen doelgat was. Ook is de totaalscore van de deelmaatlaten gecorrigeerd met -0.20, omdat de naar biomassa gewogen gemiddelde lengte snoekbaars te laag is. Achterliggende oorzaken van de genoemde lage scores zijn hoogstwaarschijnlijk een gebrek aan ondieptes en natuurvriendelijke oevers met een goed ontwikkelde waterplantenvegetatie (Royal HaskoningDHV &

Waardenburg Ecology, 2024). Doordat deze ondiepe zones onvoldoende afwezig zijn is er onvoldoende paai- en opgroeigebied voor vissen en is er minder voedsel in de vorm van zoöplankton beschikbaar.

Er zijn geen visbemonsteringsresultaten beschikbaar van de periode 2018 tot en met 2025 van meetpunt NL92_MARKMMDN óf meetpunten nabij het plangebied (Rijkswaterstaat, z.d.). Echter, o.a. door de aanwezigheid van waterplanten in delen van het plangebied (zie Figuur 3-8), kan het plangebied fungeren als leef-, foerageer- en schuilgebied voor vis. Mogelijk is het ook geschikt als paai- en opgroeihabitat voor vis.

Fytoplankton

Verwachting o.b.v. KRW-watertype

In het KRW-type waar het Markermeer toebehoort vindt een jaarlijkse successie van het fytoplankton plaats. Kiezelalgen hebben een competitief voordeel en domineren in het voor- en najaar terwijl groenalgen dominant zijn in de zomer. Drijfslagvormende en draadvormige cyanobacteriën komen slechts incidenteel in de (na)zomer voor. (Altenburg et al., 2018).

Huidige toestand

Fytoplankton scoort sinds toetsjaar 2024 goed, als gevolg van voldoende hoge scores op de deelmaatlat abundantie om de lagere scores op de soortensamenstelling te compenseren.

Effectbeoordeling

Vismigratie

In het waterdeel zuidelijk van de schutsluizen - die visvriendelijk worden beheerd en waar in de toekomst mogelijk een vispassage wordt aangelegd (zie vraag 1B) - worden bij de voorgenomen activiteit verschillende aanpassingen gedaan. Het gaat om het realiseren van extra ligplaatsen, een nieuwe kade (waar nu water is) en heroriëntatie van de riviercruisesteiger. Er gaat dus wateroppervlak/watervolume verloren die vissen mogelijk gebruiken/hadden willen gebruiken, er is fysieke verstoring van vissen door toename van aanmeervoorzieningen (en daarmee vaarbewegingen), overnachtingen en drukte op de kade (geluid, trilling, licht). Deze ontwikkelingen kunnen de effectiviteit van vismigratie bij de schutsluizen verminderen. Als er ten tijde van de renovatie en vervanging van het Houtribsluizencomplex vismigratiemaatregelen worden genomen, moet er daarom rekening worden gehouden met het voornemen Waterfront Lelystad.

Invloed effluentlozing

De Waterzuivering Lelystad-Haven loost effluent op de Lage Dwarsvaart. Van het water in deze vaart wordt ongeveer 70 % uitgemalen via Gemaal Colijn (naar het Ketelmeer) en 27 % via Gemaal De Blocq van Kuffeler (bij Almere naar het Markermeer). Het overige percentage (ongeveer 3 %) wordt uitgemalen via Gemaal Wortman (bij het plangebied naar het Markermeer). Gemaal Wortman is dan ook het laatste gemaal dat gaat draaien wanneer er water moet worden afgevoerd. Het gemaal staat gemiddeld twee (zomer) tot drie (winter) keer per maand aan en voert dan water af – door de dam die de Jachthaven Lelystad-Haven beschermt – richting het plangebied. Aangezien er daarna snelle verspreiding naar de rest van het Markermeer plaatsvindt, is er naar verwachting hooguit sprake van een geringe invloed van het effluent op de waterkwaliteit in het plangebied. Door de landaanwinning neemt het oppervlak van het water achter de dam echter af, en kan de invloed van effluentlozing toenemen. Gezien de beperkte frequentie en intensiteit van de lozingen, in combinatie met het vervolgens kleine aandeel (3 %) van het water dat uit de Lage Dwarsvaart bij het plangebied in het Markermeer wordt gepompt, is er geen negatief effect te verwachten.

Aanleg en gebruik zandwinput

De zandwinput wordt aangelegd buiten ecologisch relevant areaal, waardoor de negatieve tijdelijke effecten op de biologische kwaliteitselementen, en op de waterkwaliteit in het algemeen, beperkt zijn. Doordat de bodem van de zandwinput na enige tijd wordt afgedicht als gevolg van sedimentatie zullen de negatieve effecten van eventuele brakke kwel verdwijnen. Het is denkbaar dat met het sedimenterende materiaal ook fosfaat uit de waterkolom verdwijnt, terwijl dit in het Markermeer in de huidige situatie al onvoldoende aanwezig is. Mogelijk heeft dit via de voedselketen negatieve effecten op macrofauna en vis. De omvang van dit mogelijke negatieve effect en of dit effect daadwerkelijk optreedt is op voorhand niet te voorspellen. Er wordt echter niet verwacht dat dit effect zo groot is dat het leidt tot kwaliteitsachteruitgang of belemmering van kwaliteitsverbetering van het KRW-waterlichaam.

Verlies water en ecologisch relevant en met waterplanten bedekt areaal

In de permante situatie wordt door landaanwinning water land. Het gaat om wateroppervlaktes bij Bataviakwartier, Meerdijkhaven en Saerдам. Gezien de landaanwinningen valt een deel van dit oppervlak niet meer onder de definitie van het ecologisch areaal in meren (oppervlak tussen de 3 meter onder en 0,5 meter boven het zomerpeil) en verdwijnt dus permanent. Het wateroppervlak vermindert met 48,5 ha:

- 3,2 ha kade Bataviyahaven;
- 0,0015 ha voor de 6 meerpalen voor aanlegvoorziening tegenover Bataviyahaven;
- 44,8 ha woon- en recreatielandschap bij de Meerdijkhaven en Saerдам.

Achter de leidam vindt ophoging plaats, waardoor tenminste 25 ha overstroombare natuur in de vorm van plasdras/zeer ondiep water van 10 – 100 cm ontstaat. Dit gedeelte blijft dus water.

Het ecologisch relevant areaal vermindert met circa 26,9 ha:

- 1,8 ha kade Bataviyahaven;
- 0,44 ha aanlegvoorziening tegenover Bataviyahaven;
- 21,06 ha woon- en recreatielandschap bij de Meerdijkhaven en Saerдам;
- 3,54 ha overstroombare natuur achter leidam.

De aanwezige waterplantenbedekking is als volgt:

- 25 % van het oppervlak (circa 0,99 ha) met 5 – 15 % bedekking bij kade Bataviyahaven;
- Geen waterplantenbedekking bij afmeervoorziening overkant van Bataviyahaven;
- Door andere oriëntatie riviercruisesteiger wordt geen effect verwacht op de 40 % van het oppervlak met 0 % bedekking;
- 95 % van het oppervlak met 0 % bedekking bij woon- en recreatielandschap bij de Meerdijkhaven en Saerдам;
- 5 % van het oppervlak met 0 % bedekking bij overstroombare natuur achter leidam.

Alleen waar de kade bij de Bataviyahaven is beoogd verdwijnt dus een substantiële waterplanten biomassa.

Er is dus een verlies van 48,5 ha wateroppervlak, 26,9 ha ecologisch relevant areaal en 1 ha met 5-15 % waterplantenbedekking. Binnen de voorgenomen activiteit wordt echter ook 25 ha overstroombare natuur aangelegd. Het gaat om overstroombare natuur in de vorm van plasdras/ondiep water noordelijk van de leidam t.h.v. Meerdijkhaven en Saerдам. Deze 25 ha betreft, gezien de hoogteligging, vrijwel geheel (afgezien van de omliggende dam) ecologisch relevant areaal, en gezien de luwe omstandigheden zullen hier ook waterplanten kunnen gaan groeien, en daarmee ontstaat er waarschijnlijk ook geschikt habitat voor macrofauna en vissen. De kwaliteit van dit nieuwe areaal is waarschijnlijk hoog, aangezien het vanwege de waterdiepte geschikt is voor emerse vegetatie en grote drijfbladplanten die (in tegenstelling tot submerse vegetatie) onvoldoende scores in het Markermeer. Het verlies van 26,9 ha ecologisch relevant areaal wordt dus met 25 ha bijna geheel kwantitatief vereffend. Een volledige kwantitatieve 1 op 1 vereffening is echter niet nodig, omdat de ecologische kwaliteit van het nieuwe areaal hoger is dan dat van het verloren areaal. Mede hierdoor wordt ook de 1 ha waterplantenbedekking met 5-15 % ruimschoots vereffend.

Het netto positieve effect dient gegarandeerd te worden; bij de vereffening met nieuw areaal is van groot belang dat de kwaliteit ook daadwerkelijk en op korte termijn hoog wordt; een weloverwogen inrichting en onderhoudsbeheer zijn noodzakelijk om voldoende kwaliteit te kunnen garanderen net na de aanleg in de periode daarna. De overstroombare natuur dient dus de juiste waterdiepte en waterdiepteverloop te hebben, waardoor geschikte land-waterovergangen ontstaan. Ook dient de ontwikkeling van de vegetatie mogelijk te worden gestimuleerd door enting of aanplant van gewenste soorten die vervolgens worden uitgerasterd om vraat te voorkomen. Doordat het nieuwe areaal niet langere tijd kaal maar al vrij snel beplant is, worden invasies van exoten ook belemmert. De ontwikkeling van de overstroombare natuur dient te worden gemonitord en wanneer nodig dient te worden bijgestuurd. Ook is periodiek onderhoud gericht op het verkrijgen, en behouden, van variatie in vegetatiestructuur en waterdiepteverloop noodzakelijk.

Gezien bovenstaande is, op voorwaarde van een gedegen inrichtings- en beheerplan voor de overstroombare natuur, geen vereffening nodig voor de voorgenomen activiteit. Op de lange termijn heeft het plan een positief effect op de KRW.

Tegenover de mogelijke nadelige effecten op de waterkwaliteit staan positieve effecten als gevolg van de natuurontwikkeling. Daarom is het verwachte langetermijneffect op de waterkwaliteit licht positief.

3D. Zijn alle van toepassing zijnde biologische kwaliteitselementen beoordeeld?

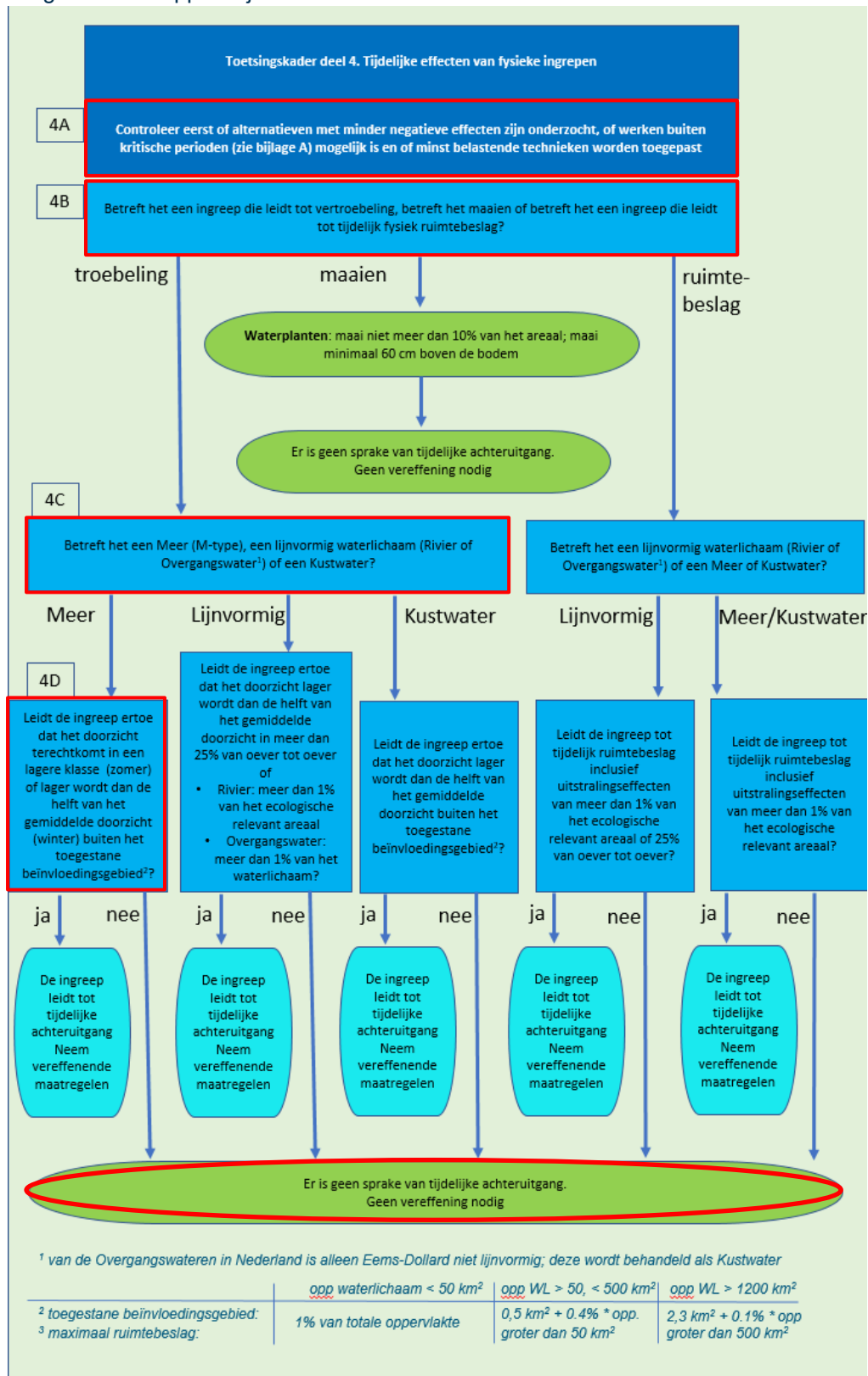
Ja. De beoordeling is gereed.

Conclusie Toetsingskader deel 3

Alle van toepassing zijnde biologische kwaliteitselementen zijn beoordeeld en hieruit blijkt dat, mits er een zorgvuldig opgesteld inrichtings- en onderhoudsplan wordt gehanteerd voor het nieuwe waterareaal en de overstroombare natuur, geen permanente negatieve beïnvloeding van relevante biologische kwaliteitselementen wordt verwacht. Doordat de overstroombare natuur een hoge ecologische waarde krijgt, zal het plan een netto positief effect hebben op de KRW-doelen. Tijdelijke negatieve beïnvloeding is niet uitgesloten; het *Toetsingskader deel 4 Tijdelijke effecten van fysieke ingrepen* dient doorlopen te worden.

3.3 Toetsingskader deel 4: Tijdelijke effecten van fysieke ingrepen

De genomen stappen zijn rood omkaderd.



Figuur 3-9. Stroomschema deel 4: Tijdelijke effecten van fysieke ingrepen.

4A. Zijn alternatieven met minder negatieve effecten onderzocht, is werken buiten kritische perioden mogelijk en worden minst belastende technieken toegepast?

Ja.

Voor de ontwikkeling van het Waterfront zijn verschillende invullingen en uitvoeringen mogelijk. Dit worden alternatieven en varianten genoemd, waarbij *alternatieven* een eigen complete invulling geven van het plan en *varianten* op onderdelen van een alternatief van elkaar verschillen. Het voorlopig voorkeursalternatief (voorlopig VKA) is gebaseerd op het concept-Stedenbouwkundig Masterplan. Naast het voorlopig VKA zijn in het MER een alternatief *zonder landaanwinning*, inrichtingsvarianten *met en zonder stadsstrand* en verschillende *uitvoeringsvarianten met betrekking tot de zandwinning en de bodem onder de nieuwe dijk* van Meerdijkhaven onderzocht.

Alternatief zonder landaanwinning

Hoewel de gemeente het standpunt heeft dat de achterliggende belangen van de Kamerbrief Water en Bodem Sturend ook mét een landaanwinning goed behartigd kunnen worden, wil ze rekenschap geven aan de gevoeligheden rondom landaanwinning in het Markermeer. Daarom is naast het voorlopig VKA ook een alternatief zonder landaanwinning onderzocht. Dit alternatief leidt tot een kleiner woon- en leisure programma en geeft daarmee beperkter invulling aan de beleidsambities van de gemeente.

Inrichtingsvariant op het voorlopig VKA, zonder stadsstrand bij Saerдам

De gemeente wil met een groot stadsstrand meerwaarde geven aan de stad, ook met het oog op de steeds warmere zomers. Naar aanleiding van de participatiesessies is in het Stedenbouwkundig Masterplan al gekozen om het stadsstrand niet voor Saerдам te positioneren, maar op te schuiven richting Meerdijkhaven en een kwartslag te draaien. In de inspraakreacties op de NRD geven de bewoners van Saerдам aan dat ze geen stadsstrand voor de deur willen. Daarom is in het MER ook een variant op het voorlopig VKA zonder stadsstrand bij Saerдам onderzocht.

Uitvoeringsvarianten voor het voorlopig VKA

Voor de uitvoering geldt dat het nog onbekend is hoe deze gaat plaatsvinden ten tijde van het schrijven van het MER. Daarom is in het MER de breedte van de uitvoeringsmogelijkheden onderzocht, in een aantal uitvoeringsvarianten op het voorlopig VKA. De uitvoeringsvarianten hebben betrekking op de zandwinning en de bodem onder de nieuwe dijk van Meerdijkhaven.

Uitvoeringsvarianten met betrekking tot de zandwinning

Voor de landaanwinning is zand nodig. Zand wordt gewonnen door zandwinning. Voor de zandwinning zijn meerdere opties, bijvoorbeeld winning op een specifieke locatie in het Markermeer of door zand aan te kopen op de markt. Uitgangspunt voor het voorlopig VKA is zandwinning in een nieuwe winput op het Markermeer. De gemeente heeft de voorkeur voor deze zandwinlocatie, omdat hiermee ook 25 hectare nieuwe natuurontwikkeling langs de leidam mogelijk wordt door de kleiige bovenlaag (holoceen materiaal) van de nieuwe winput te gebruiken. Varianten zijn dat zand wordt gewonnen uit de al vergunde winlocatie in de vaargeul Amsterdam-Lemmer of wordt aangekocht op de markt.

Uitvoeringsvarianten met betrekking tot de bodem onder de nieuwe dijk

De landaanwinning vindt buitendijks plaats. Langs de nieuwe waterlijn zal een nieuwe dijk worden gemaakt, zodat het woongebied van Meerdijkhaven binnendijks komt te liggen. Er zijn twee varianten voor de grondslag van de nieuwe dijk. Het uitgangspunt voor het voorlopig VKA is direct op de Markermeerbodem. Als variant wordt onder de nieuwe dijk eerst de kleiige meerbodem (holoceen materiaal) verwijderd en opgevuld met zand (grondverbetering).

Alternatieven met minder bruto negatieve effecten zijn dus onderzocht. Het alternatief zonder landaanwinning heeft bruto minder negatieve effecten op de KRW dan het alternatief met landaanwinning. Echter, de landaanwinning heeft, omdat er ecologisch relevant areaal met veel potentie wordt gecreëerd, ook positieve effecten op de KRW. Inrichtingsvarianten met en zonder stadsstrand en verschillende uitvoeringsvarianten met betrekking tot de zandwinning kunnen ook minder effect op de KRW hebben, als dit betekent dat er minder water (of meer specifiek ecologisch relevant areaal) verloren gaat of dat het overstroombare natuurdeel wordt vergroot. Het betreffen reële en haalbare alternatieven. De bruto positieve effecten zijn echter ook lager bij de alternatieven. Er zijn geen reële, haalbare alternatieven met minder negatieve effecten. De activiteit is locatiegebonden. Het realiseren van een waterfront op een alternatieve locatie door de Gemeente Lelystad is niet realistisch.

Uitvoeringsvarianten met betrekking tot de bodem onder de nieuwe dijk

De landaanwinning vindt buitendijks plaats. Langs de nieuwe waterlijn zal een nieuwe dijk worden gemaakt, zodat het woongebied van Meerdijkhaven binnendijks komt te liggen. Er zijn twee varianten voor de grondslag van de nieuwe dijk. Het uitgangspunt voor het voorlopig VKA is direct op de Markermeerbodem. Als variant wordt onder de nieuwe dijk eerst de kleiige meerbodem (holocene materiaal) verwijderd en opgevuld met zand (grondverbetering).

Onderzochte, maar niet realistische alternatieven en varianten

- Drijvende woningen of woningen op palen.
- Woningbouw op buitendijkse terp en/of regionale waterkering.
- Binnendijks alternatief met woningbouw ter plaatse van bedrijventerrein Noordersluis.

Er kan buiten de kritische perioden van de elementen macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton gewerkt worden (Tabel 3-2). Het betreft de periode oktober tot maart.

Tabel 3-2. Kritische periodes biologische kwaliteitselementen.

Biologisch kwaliteitselement	Typering	Kritische periode
Fytoplankton	Groeiseizoen	Zomerhalfjaar (april tot en met september)
Overige waterflora	Groeiseizoen	April tot en met september
Macrofauna	Groeiseizoen	Zomerhalfjaar (april tot en met september, i.v.m. vertroebeling)*
Vissen	Paaiperiode, Opgroeiperiode eieren/larven/juvenielen Migratieperiode	April tot en met augustus April tot en met augustus Maart tot en met mei**

Noot. *Macrofauna is het hele jaar gevoelig voor sedimentatie ('ondersneeuwing'), dus daarvoor is geen onderscheidende periode.

** Zwaartepunt van migratie grootste deel doelsoorten.

Ook worden de minst belastende technieken toegepast. De activiteit wordt namelijk met weinig machines uitgevoerd, de voertuigbewegingen worden beperkt en het beïnvloede gebied is door de wijze van uitvoering klein. Zo nodig zullen maatregelen worden genomen als er te veel vertroebeling ontstaat tijdens de werkzaamheden en in de vergunningsvoorwaarden opgenomen maximale vertroebelingswaarden worden overschreden.

Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen.

4B. Betreft de activiteit een activiteit die leidt tot vertroebeling, betreft het maaien of betreft het een activiteit die leidt tot tijdelijk fysiek ruimtebeslag?

Ja.

De activiteit betreft een activiteit die leidt tot vertroebeling en tijdelijk fysiek ruimtebeslag . Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen. Aanvullend zijn ook mogelijke negatieve effecten op vismigratie en brakke kwel onderzocht.

4C. Betreft het een Meer (M-type), een lijnvormig waterlichaam (Rivier of Overgangswater) of een kustwater?

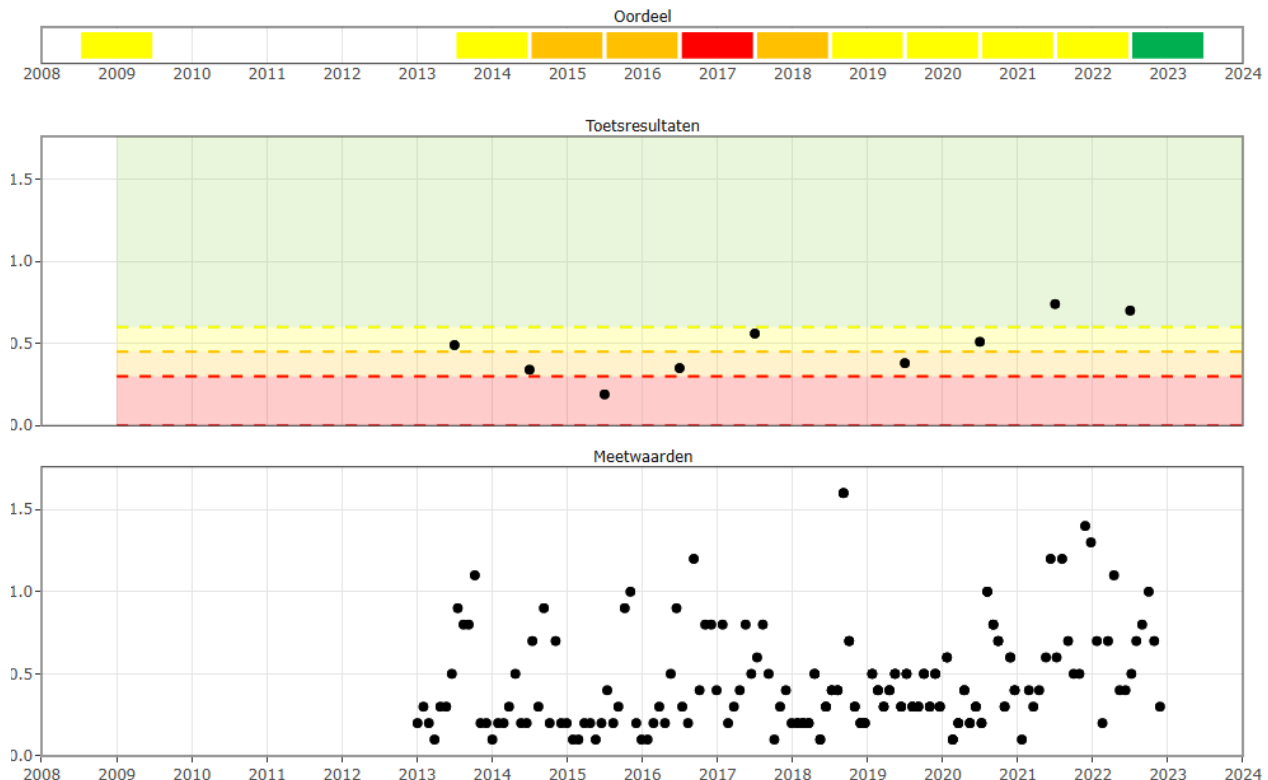
Ja.

Het betreft een Meer. Het Toetsingskader dient verder te worden doorlopen.

4D – vertroebeling. Leidt de activiteit ertoe dat het doorzicht terechtkomt in een lagere klasse (zomer) of lager wordt dan de helft van het gemiddelde doorzicht (winter) buiten het toegestane beïnvloedingsgebied?

Nee.

Het oordeel van doorzicht in het Markermeer is momenteel goed (Rijkswaterstaat, 2024b) met een waarde van 0,70 (zie Figuur 3-10; Royal HaskoningDHV, Waardenburg Ecology & Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2025). 2022 en 2023 zijn de eerste jaren waarin het doorzicht in de klasse goed lag. Als het doorzicht 0,05 daalt ligt het doorzicht in de klasse matig (zie Tabel 3-3).



Figuur 3-10. Oordeel (het gemiddelde van drie laatst vastgestelde EKR-waarden), de toetsresultaten en de meetwaarden van de fysisch-chemische parameter doorzicht in de periode 2013-2024 in het Markermeer. Bron:

Tabel 3-3. Klassegrenzen doorzicht Markermeer.

Waterlichaam	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed
Markermeer	≥ 0 en $< 0,3$	$\geq 0,3$ en $< 0,45$	$\geq 0,45$ en $< 0,6$	$\geq 0,6$

Er kan niet op voorhand worden uitgesloten dat nabij de zandwinningslocatie en de landaanwinningswerkzaamheden (kade, woon- en recreatielandschap, overstroombare natuur) de klasse voor doorzicht zal verslechteren van goed naar matig. Het is daarom relevant om te beoordelen of deze verslechtering alleen plaatsvindt binnen het toegestane beïnvloedingsgebied, of dat ook buiten het toegestane beïnvloedingsgebied verslechtering van het doorzicht zal optreden. De drempelwaarde voor de mate van vertroebeling voor M-typen is dan als volgt:

- Zomerhalfjaar (apr – sept): De ingreep mag niet leiden tot een $\text{Doorzicht}_{\text{klasse nieuw}} < \text{Doorzicht}_{\text{klasse huidig}}$.
- Winterhalfjaar (okt – mrt) : De ingreep mag niet leiden tot een $\text{Doorzicht} < 0,5 * \text{Doorzicht}_{\text{wintergemiddeld}}$.

De oppervlakte van het waterlichaam Markermeer bedraagt 703,938 km². Hierdoor bedraagt het toegestane beïnvloedingsgebied volgens Stroomschema deel 4: $2,3 \text{ km}^2 + (0,1 \% * (703,938 - 500 = 203,938 \text{ km}^2)) =$ ongeveer 22,69 km². De vertroebelingsafstand is met een worst-case berekening 88,96 m. Hierbij is gerekend met een gemiddelde waterdiepte van 2 m en korrelgrote fijn zand.

De vertroebelingscontour die met deze vertroebelingsafstand en de maximale oppervlaktes van de deelgebieden waar landaanwinning plaatsvindt is ongeveer 1,65 km². De verdeling van de vertroebelingscontour over de deelgebieden is als volgt:

- Kade: 0,11 km²

- Woon- en recreatielandschap: 0,67 km²
- Overstroombare natuur: 0,87 km²

De vertroebelende effecten op de zandwinlocatie zijn waarschijnlijk beperkt, omdat er een cutterzuiger wordt gebruikt en het zand met een persleiding vervoerd wordt. Aangezien het om winning in stilstaand water gaat wordt aangenomen dat de vertroebelingsafstand rondom de zuiglocatie 50 tot 200 meter is. De oppervlakte van een cirkel met een straal van 200 meter is ongeveer 0,13 km².

Gezien bovenstaande kan worden uitgesloten dat het doorzicht buiten het toegestane beïnvloedingsgebied voor langere tijd der mate sterk zal dalen dat het doorzicht in een lagere klasse terechtkomt (zomer) of lager wordt dan de helft van het gemiddelde doorzicht (winter). De argumentatie hiervoor is de beperkte omvang, duur en de relatief kleine berekende vertroebelingscontour ten opzichte van het toegestane beïnvloedingsgebied van de activiteit. Het beïnvloede gebied bedraagt ongeveer 8 % van het toegestane beïnvloedingsgebied.

Ondanks bovenstaande, dienen nog steeds de best beschikbare technieken toegepast te worden en dient buiten de kritische periodes van de biologische kwaliteitselementen gewerkt te worden. De rand van de kade bij het Bataviakwartier (waarschijnlijk een structuur zoals damwand) kan bijvoorbeeld voor het opvullen van het tussenliggende deel worden geplaatst. Ook kan er voor het storten van het zand bij het overstroombare natuurgebied en het woon- en recreatielandschap eerst een ringdijk boven het stormwaterpeil worden geplaatst (0,5 mNAP), waarna hierbinnen met een persleiding de gewonnen grond in wordt gestort, en de bovenste (water)laag vervolgens weg wordt laten gelopen nabij de vaargeul. De verwachting is dat de vertroebelende deeltjes aan de vaargeulzijde snel opgaan in de dynamiek van de daar aanwezige scheepvaart.

4D – Fysiek ruimtebeslag. Leidt de ingreep tot tijdelijk ruimtebeslag inclusief uitstralingseffecten van meer dan 1 % van het ecologisch relevant areaal?

Nee → Er is geen sprake van tijdelijke achteruitgang. Geen vereffening nodig.

De totale oppervlakte ecologisch relevant areaal in het Markermeer is 15894,11 ha en 1 % hiervan is 158,94 ha. Het tijdelijke ruimtebeslag tijdens de werkzaamheden (door werkboden etc.) is vele malen kleiner.

Aanvulling op Toetsingskader

Hier zijn effecten beschreven die niet in het stroomschema van Toetsingskader Deel 4 zijn opgenomen.

Vismigratie

Indien tijdens de renovatie en vervanging van het Houtribsluizencomplex vismigratiemaatregelen worden getroffen, dient rekening te worden gehouden met de plannen voor het Waterfront Lelystad. In het waterdeel ten zuiden van de schutsluizen – die visvriendelijk worden beheerd en waar mogelijk in de toekomst een vispassage wordt gerealiseerd (zie vraag 1B) – vinden diverse aanpassingen plaats in het kader van de voorgenomen activiteit. Dit betreft onder andere de aanleg van extra ligplaatsen, een nieuwe kade op een locatie waar nu water is, en een heroriëntatie van de riviercruisesteiger.

Wanneer deze werkzaamheden plaatsvinden in een seizoen waarin trekvisseren migreren, kan dit leiden tot fysieke verstoring en daarmee een verminderde effectiviteit van vismigratie. Bij vraag 4A is echter reeds

aangegeven dat bij de planning rekening wordt gehouden met kritische periodes voor onder andere het biologische kwaliteitselement vis.

Aanleg en gebruik zandwinput

De zandwinput wordt aangelegd buiten ecologisch relevant gebied, waardoor de tijdelijke negatieve effecten op de biologische kwaliteitselementen en de algemene waterkwaliteit beperkt blijven. Deze effecten worden verder geminimaliseerd doordat gebruik wordt gemaakt van een cutterzuiger en het zand via een persleiding wordt afgevoerd.

De tijdelijke brakke kwel die als gevolg van de zandwinning kan optreden, heeft naar verwachting geen zodanig negatief effect dat dit leidt tot kwaliteitsachteruitgang of een belemmering van kwaliteitsverbetering van het KRW-waterlichaam.

Het is echter van belang om bij de locatiekeuze voor zandwinning rekening te houden met de kans op brakke kwel. Zo dient zandwinning te worden vermeden op locaties met zwakke plekken in de ondergrond.

Conclusie Toetsingskader deel 4

Er is geen sprake van tijdelijke achteruitgang, waardoor er voor dit onderdeel geen vereffening nodig is. Wel dien er nog steeds volgens de best beschikbare technieken gewerkt te worden en buiten de kritische periodes van de biologische kwaliteitselementen. Een aandachtspunt is dat het belangrijk is dat bij de keuze van de zandwinlocatie aandacht wordt besteed aan de potentie voor het optreden van brakke kwel. Er dient bijvoorbeeld niet gewonnen te worden op een locatie met zwakke plekken in de ondergrond.

4 Conclusie

De activiteit vindt plaats binnen de begrenzing van het KRW-waterlichaam Markermeer. Zolang er geen duidelijkheid is over maatregelen ter verbetering van vismigratie bij de Houtribsluizen, heeft het plan geen negatieve invloed op de effectiviteit van reeds uitgevoerde of geplande KRW-maatregelen.

Aangezien het om een fysieke ingreep gaat, is het *Toetsingskader Deel 3: Effecten van fysieke ingrepen* doorlopen. Hieruit blijkt dat, mits er een zorgvuldig opgesteld inrichtings- en onderhoudsplan wordt gehanteerd voor het nieuwe waterareaal en de overstroombare natuur, geen permanente negatieve beïnvloeding van relevante biologische kwaliteitselementen wordt verwacht. Aangezien de overstroombare natuur een hoge ecologische waarde krijgt, zal het plan een netto positief effect hebben op de KRW-doelen. De overstroombare natuur zal worden ingericht met een zodanige waterdiepte en waterdiepteverloop dat geschikte land-waterovergangen ontstaan. De ontwikkeling van de vegetatie kan worden gestimuleerd door enting of aanplant van gewenste soorten die vervolgens worden uitgerasterd om vraat te voorkomen. Doordat het nieuwe areaal niet langere tijd kaal maar al vrij snel beplant is, worden invasies van exoten ook belemmerd. De ontwikkeling van de overstroombare natuur moet worden gemonitord en wanneer nodig worden bijgestuurd. Ook is periodiek onderhoud gericht op het verkrijgen en behouden van variatie in vegetatiestructuur en waterdiepteverloop noodzakelijk.

Omdat tijdelijke negatieve effecten niet op voorhand volledig kunnen worden uitgesloten, is aanvullend het *Toetsingskader Deel 4: Tijdelijke effecten van fysieke ingrepen* doorlopen. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van tijdelijke achteruitgang, mits aan de volgende aandachtspunten wordt voldaan:

- Inrichtings- en onderhoudsplan: Er moet een plan worden opgesteld dat gericht is op het behalen en behouden van een hoge aquatisch-ecologische waarde.
- Best beschikbare technieken: De werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd met minimale inzet van machines en voertuigbewegingen, zodat directe en indirecte effecten (zoals vertroebeling) zoveel mogelijk worden beperkt. Indien vertroebeling boven vergunningsvoorwaarden uitkomt, kunnen aanvullende maatregelen worden genomen, zoals:
 - Het vooraf plaatsen van een damwand aan de rand van de kade bij het Bataviakwartier.
 - Het aanleggen van een ringdijk boven het stormwaterpeil (0,5 mNAP) bij het overstroombare natuurgebied en het woon- en recreatielandschap. Binnen deze ringdijk kan zand via een persleiding worden gestort, waarna de bovenste waterlaag gecontroleerd wordt afgevoerd nabij de vaargeul. Door de scheepvaardynamiek worden vertroebelende deeltjes naar verwachting snel verspreid.
- Werken buiten kritische periodes: Om verstoring van biologische kwaliteitselementen te voorkomen, dienen de werkzaamheden uitgevoerd te worden tussen oktober en maart.

Tabel 4-1. Kritische periodes biologische kwaliteitselementen.

Biologisch kwaliteitselement	Typering	Kritische periode
Fytoplankton	Groeiseizoen	April tot en met september (zomerhalfjaar)
Overige waterflora	Groeiseizoen	April tot en met september
Macrofauna	Groeiseizoen	April tot en met september, i.v.m. vertroebeling* (zomerhalfjaar)
Vissen	Paaiperiode, Opgroeiperiode eieren/larven/juvenielen Vismigratie	April tot en met augustus April tot en met augustus Maart tot en met mei**

Noot. * Macrofauna is het hele jaar gevoelig voor sedimentatie ('ondersneeuwing'), dus daarvoor is geen onderscheidende periode.

** Zwaartepunt van de migratie van de meeste doelsoorten.

- Zandwinlocatie: Bij de keuze van de zandwinlocatie moet de kans op brakke kwel worden onderzocht. Zandwinning dient bijvoorbeeld te worden vermeden op locaties met zwakke plekken in de ondergrond.

Bronnenlijst

- Altenburg et al. (2018). *Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2021-2027 (Rapport: No. 2018-49)*.
- Gemeente Lelystad. (z.d.). *Concept Stedenbouwkundig Masterplan*.
- Hof van Justitie van de Europese Unie. (2022). *Arrest Zaak C-525/20, ECLI:EU:C:2022:350*.
- Rijkswaterstaat. (2024a). *Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit Rijkswateren*.
- Rijkswaterstaat. (2024b). *KRW-factsheet behorende bij de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 Waterlichaam Markermeer. Tussentijdse versie.*
- Rijkswaterstaat. (2024c). *Kaderrichtlijn Water - relevant ecologisch areaal (CONCEPT). Kaartnummer: C240902978*.
- Rijkswaterstaat. (2024c). *Waterplantenbedekking IJsselmeergebied*. Opgehaald van https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Waterplantenbedekking_RWS_MN.Webviewer
- Rijkswaterstaat. (2025). *Nationale visroutekaart - ArcGIS StoryMaps*. Opgehaald van <https://storymaps.arcgis.com/stories/257781d4187049f888a5df65254eeffb>
- Rijkswaterstaat. (z.d.). *aquadesk*. Opgeroepen op 7 11, 2025, van aquadesk: <https://live.aquadesk.nl>
- Royal HaskoningDHV & Waardenburg Ecology. (2024). *Analyse doelbereik Rijkswateren - Doelbereik factsheet: Markermeer (NL92_Markermeer, ROO: MN)*.
- Royal HaskoningDHV. (2023). *Waterfront Stedelijke Kust Lelystad: Milieueffectrapport - Deel A: hoofdlijnen voor de besluitvorming*.

A1 Kaart voorlopige voorkeursalternatief (VKA)