



RWS INFORMATIE

Watersysteemrapportage Randmeren Oost



Datum	19 december 2019
Versie	2.0
Status	Eindrapport

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat Midden-Nederland
Auteurs	Roy Daggenvoorde (HKV) Susan Sollie (Tauw) Ruud Hurkmans (HKV) Rick Veenhof (Tauw) Dorien Honingh (HKV) Jan-Willem van Lente (HKV) Bart Reeze (Water + Ecologie) Susanne Boon (Tauw) Koort Verveld (Tauw) Sanne Bink (Tauw) Michiel Wilhelm (Tauw)
Opdracht	Binnen de Samenwerkingsovereenkomst Ingenieursdiensten 3, Perceel 1, voor het verrichten van ingenieursdiensten heeft het samenwerkingsverband Tauw, HKV en Bart Reeze Water en ecologie opdracht gekregen van Rijkswaterstaat om de Watersysteemrapportage Randmeren Oost met zaaknummer 31146592 uit te voeren. In totaal heeft een team van ca. 10 personen aan de opdracht gewerkt van juli tot december 2019.
Informatie	Ria Kamps-Mulder
Telefoon	0610942870
E-mail	ria.kamps-mulder@rws.nl
Citeren als: Tauw en HKV (2019) Watersysteemrapportage Randmeren Oost 2019. In opdracht van Rijkswaterstaat. Tauw rapport: 1271414-WRA	
Datum	9 december 2019
Versie	2.0
Status	Eindrapport

Versiebeheer

2.0	Eindrapport	Eindrapport



Tauw

Inhoud

Management samenvatting 5

Lijst van afkortingen 11

- 1. Inleiding 13**
 - 1.1 Aanleiding 13
 - 1.2 Doel 13
 - 1.3 Inleiding rapport 13

- 2. Areaalbeschrijving 15**
 - 2.1 Gebiedsbeschrijving 15
 - 2.2 Omgeving 19
 - 2.3 Beheer 22
 - 2.4 Functies 23

- 3. Droge voeten - veiligheid 25**
 - 3.1 Beleidsdoelen 25
 - 3.2 Beoordeling van de kering 28
 - 3.3 Terugblik 28
 - 3.4 Huidige toestand 30
 - 3.5 Vooruitblik nabije toekomst 35
 - 3.6 Wateroverlast 37
 - 3.7 Klimaatverandering 41

- 4. Voldoende water 44**
 - 4.1 Beleidsdoelen 44
 - 4.2 Monitoring 46
 - 4.3 Terugblik 46
 - 4.4 Huidige toestand 53
 - 4.5 Vooruitblik 54

- 5. Schoon en gezond water 55**
 - 5.1 Beleidsdoelen 55
 - 5.2 Monitoring 57
 - 5.3 Terugblik 62
 - 5.4 Huidige toestand 80
 - 5.5 Habitatherstel en natuurontwikkeling 95
 - 5.6 Vooruitblik 96

- 6. Gebruiksfuncties 100**
 - 6.1 Scheepvaart 100
 - 6.2 Waterrecreatie 108
 - 6.3 Visserij 116
 - 6.4 Drinkwater 120
 - 6.5 Zandwinning 121

- 7. Conclusies 125**
 - 7.1 Veiligheid 125
 - 7.2 Voldoende water 125
 - 7.3 Schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater 126

7.4 Gebruiksfuncties 128

8. Synthese 129

8.1 Relaties 129

8.2 Vervolgonderzoeksvragen 129

8.3 Aanbevelingen 131

9. Literatuurlijst 135

9.1 Areaal beschrijving 135

9.2 Veiligheid 136

9.3 Voldoende water 137

9.4 Schoon en gezond water 138

9.5 Gebruiksfuncties 140

Bijlage 1 – Ecotopenkaarten 142

Bijlage 2 – Vegetatiebedekkingskaarten 144

Bijlage 3 – Emissieregistratie 155

Bijlage 4 – KRW en N2000 maatregelen 159

Bijlage 5 – Ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen 164

Bijlage 6 – Specifiek verontreinigende stoffen 166

Management samenvatting

Doel

Deze watersysteemrapportage van de Randmeren Oost geeft een beeld over het nabije verleden (2008-2018) en de huidige toestand (2018-2019) van het watersysteem Randmeren Oost waarbij wordt nagegaan in hoeverre wordt voldaan aan de functies uit het Beheer en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016-2021 (BPRW). Het rapport toont de ontwikkelingen op het gebied van areaalgegevens, waterkwantiteit, waterkwaliteit, ecologie, waterbodem, emissies en functies.

Areaalbeschrijving

De Randmeren Oost vormen de grens tussen Flevoland en de Veluwe. Ze zijn ontstaan bij de inpoldering van oostelijk en zuidelijk Flevoland (1955-1968). Van zuidwest naar noordoost is de benaming Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer. Sinds 2002 zijn de Randmeren Oost tot één geheel samengevoegd door verwijdering van de Hardersluis. Bij elkaar zijn de meren 40 km lang, tussen 0,5 en 4 km breed en met een totale oppervlakte van 65 km². Het is een apart waterlichaam dat onderdeel uitmaakt van het deelstroomgebied Rijn-Oost. Met een gemiddelde diepte van minder dan 2 meter is het een ondiep meer (watertype M14).



De Randmeren Oost grenzen aan tien gemeenten. In Zeewolde, Harderwijk en Elburg wonen mensen in de directe omgeving van de Randmeren Oost. Samen herbergen deze steden ruim 90 duizend inwoners. Op en langs de meren wordt gewerkt, gewoond en gerecreëerd. Recreatiegebied, natuur, landbouw, wonen en industrie wisselen elkaar af langs de Randmeren Oost. Daarnaast zijn de Randmeren-Oost aangewezen als Natura2000 gebied volgens de vogel- en habitatrictlijn. Staatsbosbeheer beheert het natuurgebied samen met

Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten en particulieren. Veel oevers zijn begroeid met een smalle rietkraag. Er zijn een aantal nieuwe moerasgebieden en eilanden aangelegd en is met behulp van dammen kunstmatige luwte gecreëerd voor watervogels.

De aanwezige vaargeul in Randmeren Oost vormt de verbinding tussen de randmeren voor vrachtvaart, beroepsscheepvaart en recreatievaart. De diepte van de vaargeul bedraagt minimaal 3 meter.

Door de realisatie van de Reevedam verandert het areaal van het Drontermeer. De Reevedam splitst het Drontermeer in een noordelijk en zuidelijk deel. Het noordelijke deel wordt onderdeel van het Vossemeer en valt niet langer onder de Randmeren Oost. Hiermee wordt het oppervlakte van de Randmeren Oost ongeveer 1,5 km² kleiner.

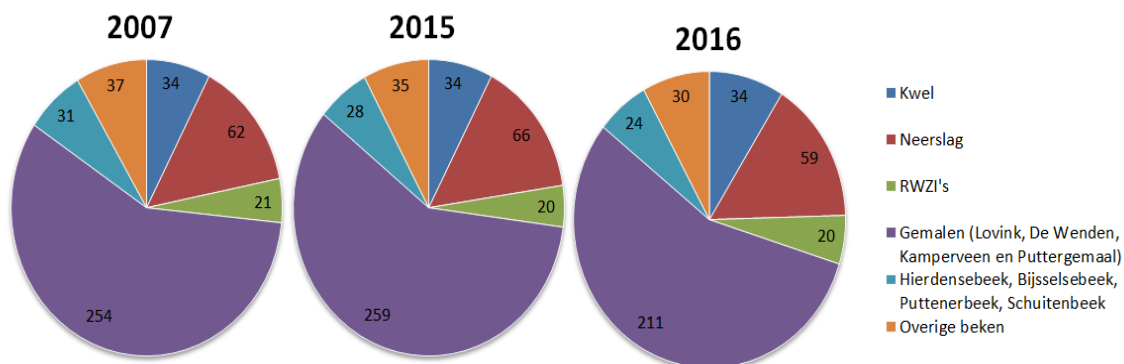
Veiligheid

De Roggebotsluis, Nijkerkersluis en Reevedam zijn in beheer van Rijkswaterstaat Midden-Nederland. De overige waterkeringen zijn in beheer bij de omliggende waterschappen. Deze waterkeringen beschermen delen van Flevoland, Gelderland en Overijssel tegen hoogwater. Een deel van Gelderland wordt niet beschermd door een waterkering, dit gebied ligt op hoge grond.

Wateroverlast door de waterstand in de oostelijke randmeren is niet waarschijnlijk. De kans op wateroverlast door hoogwater is slechts 1 op 10.000 bij de hoge gronden langs de Veluwe en 1 op 1.000 bij Elburg. Klimaatverandering heeft de komende jaren geen grote gevolgen voor de waterveiligheid op de randmeren. Tot 2050 zal het meerpeil niet stijgen en blijft het gereguleerd. Hierdoor is het onwaarschijnlijk dat klimaatverandering zorgt voor hogere waterstanden.

De Randmeren Oost zijn veilig. De keringen voldoen op dit moment aan de norm en de Noordelijke Randmeerdijk wordt momenteel versterkt. De komende jaren worden de keringen beoordeeld. Volgens de nieuwe normering uit de waterwet in 2023 moet dit gereed zijn. De grootste wijziging op het gebied van waterveiligheid is de realisatie van IJsseldelta Zuid, hiermee vervangt de Reevedam de Roggebotsluis. Dit is een nieuwe kering op een nieuwe plek.

Voldoende water



De Randmeren worden gevoed vanuit de Flevopolders, enkele beken aan de oostelijke zijde en regenwater. De meren hebben vrijwel altijd voldoende water. In periodes van droogte laat waterschap Vallei & Veluwe water in vanuit de randmeren. Om aan deze watervraag te voldoen worden de Randmeren Oost in de zomer via

Flevoland aangevuld met water ingelaten vanuit het Markermeer. Dit water komt in de Randmeren Oost via gemaal Lovink.

De waterbalans van de Randmeren Oost wordt gedomineerd door enerzijds de aanvoer via gemalen van omliggende waterschappen Vallei en Veluwe en Zuiderzeeland en anderzijds de afvoer via het spuien naar het Eem- en Vossemeer bij respectievelijk Nijkerk en Roggebot. Ongeveer 50% van al het water komt via gemaal Lovink vanuit de Flevopolder.















rood=belangrijkste wateraanvoer bronnen; Blauw= belangrijkste waterafvoer bronnen

Schoon en Gezond water

De waterkwaliteit in de Randmeren Oost was slecht in de jaren 70 en 80. Hoge fosfaatconcentraties zorgden voor troebel water en algenbloei. Na verwijderen begin jaren 90 van een belangrijk deel van de visstand (toen gedomineerd door bodemwoelende Brasem) herstelde het doorzicht en keerden waterplanten terug. Sinds 2009 voldoet het water aan de eis van de Kaderrichtlijn Water voor voedingsstoffen fosfor en stikstof.

		2009	2015	2018
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,09			
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 1,30			

Het water is al 25 jaar helder met weinig algen, voldoende soorten en aantallen macrofauna en bovendien rijk aan Kranswieren en andere waterplanten. De biologie van het water is goed, al is het aandeel Brasem binnen het visbestand nog steeds te hoog om 'op groen' te staan.

		2009	2015	2018
Macrofauna (EKR)	≥ 0,44	 *	 *	
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,56	 *		
Vis (EKR)	≥ 0,30	 *	 *	
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	 *		

Kwik, nikkel, benzo(a)pyreen, benzo(a)antracene, seleen, barium en uranium voldoen nog niet aan de normen van de KRW. Gezien aard en/of gebruik van deze stoffen zullen de normen in de komende periode niet worden gehaald. De verwachting is dat barium in 2027 wel voldoet.

Volgens de richtlijnen van Natura2000 hebben oa Brilduiker, Grote zaagbek, Nonnetje en Smient te weinig geschikt foerageergebied in de Randmeren Oost. Voor Grote karekiet en Roerdomp is er onvoldoende areaal rietmoerasaanwezig. Deze knelpunten worden naar verwachting opgelost door verbetering van de waterkwaliteit en betere borging van rust. Een aantal watervogelsoorten gaat achteruit: Fuut, Kleine zwaan, Smient, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Meerkoet. In het Beheerplan Veluwerandmeren (Rijkswaterstaat, 2017) staat een aantal maatregelen om instandhoudingsdoelstellingen te behalen en tussentijdse verslechtering te voorkomen.

Overige gebruiksfuncties

Het aantal binnenvaartschepen laat de laatste jaren een neergaande trend zien, het tonnage neemt echter wel toe. In 2017 en 2018 was er veel vrachtvervoer (voornamelijk zandtransport) ten opzichte van de voorgaande jaren. Deze groei voor bulkoverslag heeft waarschijnlijk te maken met de droge zomers en daarmee samenhangende lage waterstanden in de vaarroutes. Hierdoor hebben de grote overslagschepen onvoldoende diepgang om te kunnen varen en is er meer vracht vervoerd via binnenvaartschepen. De Randmeren Oost telt 29 havens met 6300 vaste ligplaatsen. De toename van recreatievaart kan leiden tot een grotere druk op beschermde natuurwaarden, met name verstoring van rust- en foerageergebieden van de grote aantallen watervogels die jaarrond gebruik maken van het gebied. In 2030 passeren naar verwachting 25.000 schepen het toekomstige Reevesluiscomplex. Dit scheepvaartverkeer bestaat voor 95 procent uit recreatievaart en voor 5 procent uit beroepsvaart

In Randmeren Oost liggen 18 zwemwaterlocaties die op 1 na alle een goede kwaliteit hebben.

De beroepsvisserij bestaat uit 7 visserijbedrijven met Aalvisrechten. In 2016 vingen deze bedrijven 7 ton aal wat ongeveer de helft is van wat er de jaren daarvoor werd gevangen. Brasem, Blankvoorn en Baars maken samen ongeveer 80% van het totale visbestand uit. Het vangstquotum voor Brasem/Kolblei is sinds 2014 omlaag gebracht. Het bedroeg in 2018 nog 30 ton. De visserij mag niet leiden tot een effect op de beschikbaarheid van het voedsel voor visetende watervogels door vergroting van de bijvangst aan ondermaatse vis.

De drinkwaterwinningen van Bremerberg, Harderbroek en Fledite hebben een directe invloed op de Randmeren Oost. Bremerberg onttrekt jaarlijks ca. 1,5 milj. Kuub aan het Veluwemeer

Er is voor de zandwinning ingestoken op een combinatie van vaargeul verbetering, vergroting mogelijkheden recreatievaart voor het Wolderwijd en de optimale mogelijkheden voor een goede bestemming na winning. Het aantal ontgrondingen zal in de nabije toekomst gelijk of beperkter zijn in de Randmeren Oost.

Aanbevelingen en vervolgvragen

Het watersysteem voldoet bijna aan de door RWS gestelde doelen voor ecologie van de KRW. De herdefiniëring van doelen voor RMO is onderdeel van het SGBP3 traject. Daar kan de vraag geadresseerd worden hoe ambitieus RWS wil zijn als het gaat om KRW doelen. Met andere woorden: kunnen de doelen omhoog?

De vangstquota voor de beroepsvisserij voor Brasem/Kolblei lopen terug. De aanname is dat deze vangst meehelpt het water in de Randmeren Oost helder te houden. Heeft een verdere inperking van de quota negatieve gevolgen voor de stabiliteit van het systeem?

Is doorspoeling met polder- of Markermeerwater van de Randmeren Oost in de zomermaanden nog steeds nodig om de kwaliteit te behouden?

Los van de planologische ontwikkelingen zijn er ook vervolgdrukken uit die ontwikkelingen. De recreatiedruk neemt toe door huisjes aan de oever, jaarrond recreatie in het gebied, andere oeverinrichting en wonen aan het water. Gaan deze ontwikkelingen de natuur niet in de weg zitten?

Het peilbeheer en de handhaving ervan is door de waterstandsmeetpunten redelijk in beeld. De waterbalans bevat meer onzekerheid en kan met metingen en onderzoek worden verbeterd. De volgende acties zijn aanbevolen:

- Onderzoek naar de wegzijging naar het grondwater vanuit de RMO;
- Onderzoeken of meten wat de schutverlies bij de verschillende sluizen is.

Veel data betreffende waterkwantiteit worden nu al ingewonnen. Debietgegevens van beken worden per uur gemeten, gemalen houden bij hoeveel water ze uitslaan etcetera. Verzamel alle gegevens van verschillende bronnen op één centrale plaats en werk toe naar een real-time-waterbalans, alle informatie is beschikbaar, maar wordt nog niet goed genoeg ontsloten.

Voor een aantal stoffen is het moeilijk efficiënte maatregelen op te stellen omdat er te weinig (betrouwbare) gegevens bekend zijn over de bron. Uit eerdere bronnenanalyse bleek dat dit o.a. komt doordat emissies van de stof niet of onvolledig gerapporteerd worden. Geadviseerd wordt om een nadere (gebiedsspecifieke) bronnenanalyse uit te voeren om de bronnen van vervuilingen te achterhalen;

Voor de biologie geldt dat vis matig scoort. Om de toestand te verbeteren dient de massafractie van brasem omlaag te worden gebracht. De massafractie van plantminnende vis is de afgelopen tien jaar structureel te laag. Daarnaast dient biomassa van zuurstoftolerante vis omhoog te worden gebracht. Het is aan te bevelen om nader onderzoek uit te voeren naar geschikte maatregelen om de visstand te verbeteren.

Er is een negatieve ontwikkeling in trend en/of SVI voor de soorten Fuut, Kleine zwaan, Smient, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Meerkoet. Voor deze soorten is

het aan te bevelen om te onderzoeken of de maatregelen genoemd in RWS (2010) afdoende zijn om een positieve ontwikkeling in gang te zetten.

Momenteel zijn (micro)plastics en exoten niet structureel opgenomen in een meetnet, terwijl hier wel behoefte aan is volgens de 'Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit' (Rijkswaterstaat, 2018).

Er is te weinig bekend over de oevertgesteldheid en begroeiing in de Randmeren Oost. Waar liggen Rietvelden en hoe groot zijn ze? Wat is de dichtheid van de vegetatie en zijn er nog andere soorten van belang?

Er is te weinig bekend over de dichtheid van mosselen in de Randmeren Oost en hoe zich dat verhoudt ten opzichte van de hoeveelheid mosselen in Markermeer en IJsselmeer?

Er zijn veel ontwikkelingen wat betreft recreatie gaande in de Randmeren Oost. In grote lijnen is ook bekend welke effecten de afzonderlijke activiteiten hebben op de waterkwaliteit. Het is aan te bevelen om die effecten naast elkaar te zetten om zo ook te kunnen bepalen of nieuwe claims voor recreatie nog passen zonder dat ze achteruitgang op stoffen of biologische waterkwaliteitselementen tot gevolg hebben. Op die manier kunnen er betere aquatisch ecologische afwegingen gemaakt. Creëer een totaaloverzicht van ontwikkelingen en gevolgen van alle ontwikkelingen in en rondom de Randmeren Oost

Lijst van afkortingen

Afkorting	Voluit
BKMW	Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009
BOVAR	Bestrijding Overmatige Algengroei Randmeren
BPRW	Beheer en ontwikkelplan voor de rijkswateren
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
DWA	Droogweeraanvoer
EDS	Elektronisch datasysteem
EKR	Ecologische Kwaliteitsratio
ERA	Ecologisch Relevant Areaal
EU	Europese Unie
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
KRW	Europese Kaderrichtlijn Water
GEP	Goed Ecologisch Potentieel
GTO	Gebruikerstevredenheidsonderzoek
HVWN	Hoofdvaarwegennet
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
IBA	Important Bird Area
IBIS	Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem
ICES	Interdepartementale Commissie inzake het Economisch Structuurbeleid
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
ISBN	International Standard Book Number
ISM	Instandhoudingsmaatregel
IIVR	Integrale Inrichting Veluwe Randmeren
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
MEP	Maximaal Ecologisch Potentieel
MWTL	Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NVO	Natuurvriendelijke oever
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
N2000	Natura2000
NMCA	nationale markt- en capaciteitsanalyse
NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
PAK	Polycyclische Aromatisch Koolwaterstof
RDO	Regionaal Droogte Overleg
RMO	Randmeren Oost

Afkorting	Voluit
RWA	Regenwaterafvoer
RWS	Rijkswaterstaat
-CIV	Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening
-DI	Rijkswaterstaat Data en Informatiemanagement
RWS MN	Rijkswaterstaat Midden-Nederland
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan
SPA	Special Protection Areas
SPEC	Species of European Conservation Concern
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
SVI	Staat van Instandhouding
SVIR	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte
Svw	Scheepvaartverkeerswet
VBC	Visstandbeheercommissie
WDOD	Waterschap Drents-Overijsselse Delta
WLO	Welvaart en Leefomgeving
WVL	Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving
WUR	Wageningen University & Research
V&V	Waterschap Vallei en Veluwe
ZZL	Waterschap Zuiderzeeland

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De Randmeren Oost zijn in de jaren '60 ontstaan bij de inpoldering van oostelijk en zuidelijk Flevoland. Het waterlichaam heeft sinds zijn ontstaan veel veranderingen doorgemaakt. De waterbeheerder, Rijkswaterstaat Midden-Nederland heeft niet eerder de toestand van de Randmeren Oost in één geïntegreerde watersysteemrapportage in beeld gebracht. In 2008 zijn diverse rapportages over de Randmeren Oost opgesteld voor deelaspecten als waterkwaliteit, ecologie en emissiebronnen. Op basis van deze rapportages wil Rijkswaterstaat Midden-Nederland in deze watersysteemrapportage een integraal overzicht bieden van de Randmeren Oost. De watersysteemrapportage brengt de huidige toestand, de ontwikkelingen van de afgelopen tien jaar en de toekomstige ontwikkelingen in beeld.

1.2 Doel

Het doel van de Watersysteemrapportage is het verkrijgen van een beeld over het nabije verleden (2008-2018) en de huidige toestand (2018-2019) van het watersysteem Randmeren Oost waarbij wordt nagegaan in hoeverre wordt voldaan aan de functies uit het Beheer en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016-2021 (BPRW).

De watersysteemrapportage geeft inzicht en overzicht in de ontwikkelingen van afgelopen decennium, de huidige toestand en de ontwikkelingen op het gebied van areaalgegevens, waterkwantiteit, waterkwaliteit, ecologie, waterbodembodem, emissies en functies.

De watersysteemrapportage is bedoeld voor medewerkers van binnen en buiten Rijkswaterstaat voor de uitvoering van hun taken op het gebied van onder meer beleid, beheer, vergunningverlening en handhaving in de omgeving van de Randmeren Oost.

1.3 Inleiding rapport

Het rapport is thematisch opgebouwd aan de hand van de drie basisfuncties en de gebruiksfuncties uit het BPRW. De thema's zijn:

- basisfunctie veiligheid;
- basisfunctie voldoende water;
- basisfunctie schoon en ecologisch gezond water;
- gebruiksfuncties, waaronder scheepvaart.

Op basis van de doelstellingen zijn de vier thema's zijn uitgewerkt aan de hand van het nabije verleden, de huidige toestand en een vooruitblik naar de toekomst.

De kern van het watersysteemrapport bestaat uit twee delen, namelijk:

- Een statisch deel waarin het natte areaal van Rijkswaterstaat Midden-Nederland is beschreven. De rapportage richt zich op de Randmeren Oost, bestaande uit Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer;
- Een dynamisch deel waarin de vier thema's zijn uitgewerkt op basis van het nabije verleden (2008-2018), de huidige toestand (2018-2019) en een vooruitblik naar de toekomst (<2025).

Het rapport opent met een inhoudsopgave, managementsamenvatting en deze inleiding. Daarna volgt de bespreking van de vier thema's en eindigt met de conclusies, de synthese van de verschillende thema's en de aanbevelingen.

2. Areaalbeschrijving

Het natte areaal dat Rijkswaterstaat Midden-Nederland beheert, wordt op basis van de onderstaande aspecten beschreven, namelijk:

- een gebiedsbeschrijving van het natte areaal op basis van historie en geografie;
- de activiteiten en functies in de directe omgeving;
- de functies;
- het beheer op basis van de functies.

2.1 Gebiedsbeschrijving

Deze gebiedsbeschrijving geeft een globaal beeld van Randmeren Oost. Detaillering van (de functies in) het gebied is te lezen in de thema-hoofdstukken 3 t/m 6.

2.1.1 Historie

De Randmeren Oost zijn ontstaan bij de inpoldering van oostelijk en zuidelijk Flevoland (1955-1968). In de oorspronkelijke plannen voor de inpoldering van het IJsselmeer was geen rekening gehouden met de aanleg van randmeren (Rijkswaterstaat, 2010a). De plannen waren gericht op het winnen van zoveel mogelijk land. Toch groeide geleidelijk het inzicht dat de grondwaterspiegel in het niet-ingepolderde land, het 'oude land', zou dalen vanwege de aanzuigende werking van de nieuwe polders. Dit effect kon worden beperkt door de aanleg van randmeren. Vooral langs de zandige Veluwe werd verdroging verwacht. Ook kon het land gaan verzakken. Daarom werden in het definitieve ontwerp van de Flevopolders brede randmeren opgenomen.



Figuur 2.1 Begrenzing van de Randmeren Oost inclusief deelmeren en nabijgelegen meren

De wisselende breedte van de randmeren is veroorzaakt door de geomorfologie

van het achterland. Soms hebben ook landschappelijke overwegingen of economische belangen een rol gespeeld bij het ontwerp van de randmeren. De inrichting is in de loop der jaren gewijzigd d.m.v. projecten als Abbert, Polsmatendam, Schuitenbeekmonding en Natte As.

De Randmeren Oost bestaan uit het Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer (Figuur 2.1). Aan de zuidzijde wordt het Nuldernauw gescheiden van het Nijkerkernauw en het Eemmeer door de Nijkerkersluis. Aan de noordzijde wordt het Drontermeer gescheiden van het Vossemeer door de Roggebotsluis ('oude begrenzing' in Figuur 2.1).

In het kader 'Ruimte voor de Rivier – IJsseldelta Zuid' wordt het totale oppervlak van de Randmeren Oost kleiner ('nieuwe begrenzing' in Figuur 2.1). De Roggebotsluis wordt vervangen door de meer zuidelijk gelegen Reevedam en Reevesluis. De schutsluis is al aanwezig en de scheepvaart wordt hier al doorheen geleid. Officieel is het schutcomplex nog niet in gebruik. In de komende periode (vanaf 28 oktober 2019) wordt de spuisluis gebouwd. Deze komt ten oosten van de schutsluis te liggen (Ruimte voor de Rivier IJsseldelta). Meer informatie over 'Ruimte voor de Rivier' is opgenomen in paragraaf 2.2.

Het Nuldernauw en Wolderwijd (tezamen 2520 hectare) zijn in 1967 ontstaan. Het Veluwemeer en Drontermeer (tezamen 3580 hectare) zijn in 1956 ontstaan. De Randmeren worden gevoed vanuit de Flevopolders, enkele beken aan de oostelijke zijde en regenwater (Figuur 2.4). De meren staan in open verbinding met elkaar.

Door de aanleg van de Afsluitdijk is de zoute Zuiderzee getransformeerd tot een zoet IJsselmeergebied. De Randmeren Oost zijn dan ook zoete meren. In deze zoete meren komen verschillende ecotopen voor. In bijlage 1 zijn kaarten opgenomen voor het Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd samen met Nuldernauw waarin de verschillende ecotopen zijn weergegeven.

Eerst bestonden de Randmeren Oost (ook wel Veluwerandmeren genoemd) uit twee deelsystemen. Tussen het Wolderwijd en het Veluwemeer lag een sluis bij Harderwijk. In 2002 zijn de Randmeren Oost tot één geheel samengevoegd door verwijdering van de Hardersluis. In het najaar van 2002 zijn de meren weer met elkaar verbonden door een vaargeul en een aquaduct (Rijkswaterstaat, 2010a).

2.1.1.1 Korte historie ontwikkeling waterkwaliteit

Het water in de oostelijke randmeren komt voornamelijk uit de naastgelegen randmeren, de Flevopolder en diverse Veluwse beken. Via de beken en ongezuiverde lozingen kwam water, dat rijk aan fosfaat en nitraat was, de randmeren in. De randmeren waren gevuld met helder water totdat rond 1968 het stikstof- en fosfaatiniveau dusdanig gestegen was, dat het water 's zomers door algengroei erg troebel werd. Door de betrokken overheden is toen het platform Bestrijding Overmatige Algengroei Randmeren (BOVAR) opgericht.

De rioolwaterzuiveringsinstallaties van Harderwijk en Elburg werden voorzien van een installatie die fosfaat uit het rioolwater haalt. Daarnaast is de frequentie waarmee rioolwater ongezuiverd in de randmeren werd geloosd omlaag gebracht. Vanuit de Flevopolder zijn de randmeren met voedselarm water doorgespoeld. Ondanks een flinke verlaging van de fosfaatconcentraties in Randmeren Oost (van 0,3 mg/l in 1975 naar 0,1 mg/l in 1990, Meijer en Hosper, 1995), hadden deze maatregelen geen effect op het doorzicht en ontwikkeling van waterplanten. Begin jaren negentig is met een grote campagne een behoorlijk deel van de visstand uit het meer verwijderd, onder de noemer 'Actief Biologisch Beheer'. Het

water werd helder en waterplanten kwamen weer tot ontwikkeling: een verandering van een algen gedomineerd systeem naar een (meer gevarieerd) waterplanten gedomineerd ecosysteem. Door de monding van de Schuitenbeek te verleggen, de aanleg van natuurvriendelijke oevers in combinatie met de eerder genomen maatregelen, is het water sindsdien helder en waterplantenrijk gebleven, een korte inzinking in 2002 daargelaten. Een mogelijke oorzaak hiervan is de aanleg van het aquaduct bij Harderwijk en de verwijdering van de Hardersluis in 2002. Sindsdien staan het Veluwemeer en het Wolderwijd met elkaar in open verbinding. Ook de concentratie fosfaat is sinds begin jaren negentig verder gedaald naar onder de 0,1 mg/l.

2.1.2

Geografie

De Randmeren Oost worden omgeven door de provincies Flevoland, Gelderland en in het noorden een klein stukje Overijssel. De Randmeren Oost grenzen aan tien gemeenten. Aan de Flevoland zijde zijn dat van Noordoost naar Zuidwest Dronten en Zeewolde. Aan de 'oude land kant' zijn dat in de zelfde richting de gemeenten Kampen, Oldebroek, Elburg, Nunspeet, Harderwijk, Ermelo, Putten en Nijkerk. Tabel 2.1 toont een aantal algemene gegevens van de vier deelmeren.

Tabel 2.1 Gegevens Randmeren Oost

	Oppervlakte [ha] (RWS)	Lengte [km] ¹	Gemiddelde breedte [km] ¹	Gemiddelde diepte [m] (Nationaal Georegister)	Verblijftijd [maanden] (Rijkswaterstaat, 2010a)
Nuldernauw	726	9,8	0,7	2,4	-
Drontermeer	508	7,5	0,7	1,0	1
Wolderwijd	1.904	6,2	3,1	2,3	3,8 ²
Veluwemeer	3.245	17,3	1,9	1,8	2

¹ Gemiddelde inschatting o.b.v. kaarten

² Deze verblijftijd geldt voor Wolderwijd en Nuldernauw gecombineerd

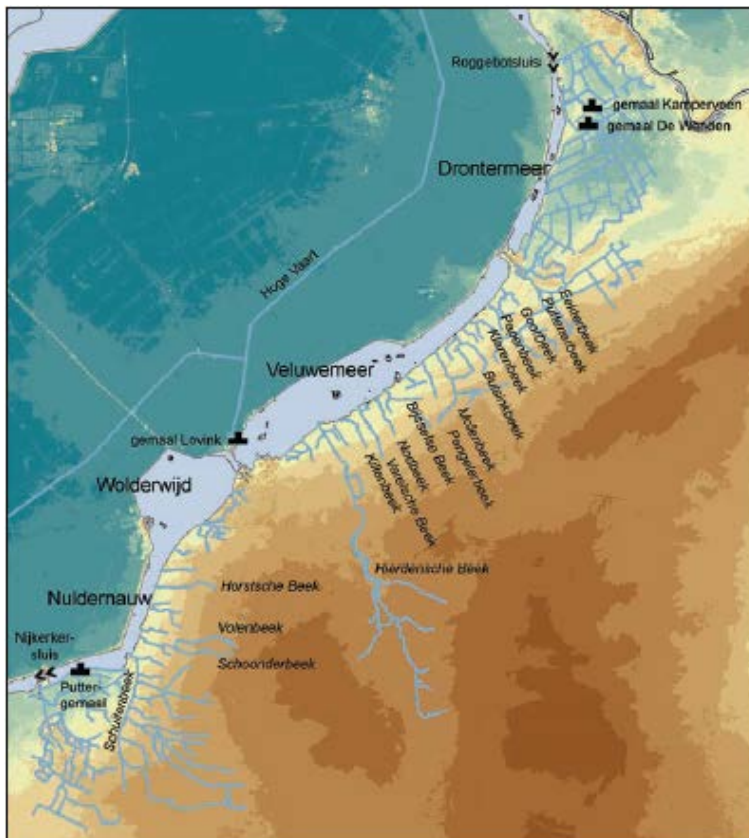
De Randmeren Oost is een apart waterlichaam dat onderdeel uitmaakt van het deelstroomgebied Rijn – Oost (Figuur 2.2).



Figuur 2.2 De Randmeren Oost maken onderdeel uit van deelstroomgebied Rijn – Oost (Helpdeskwater)



Figuur 2.3 De topografie van de Randmeren Oost (Rijkswaterstaat, 2018a)



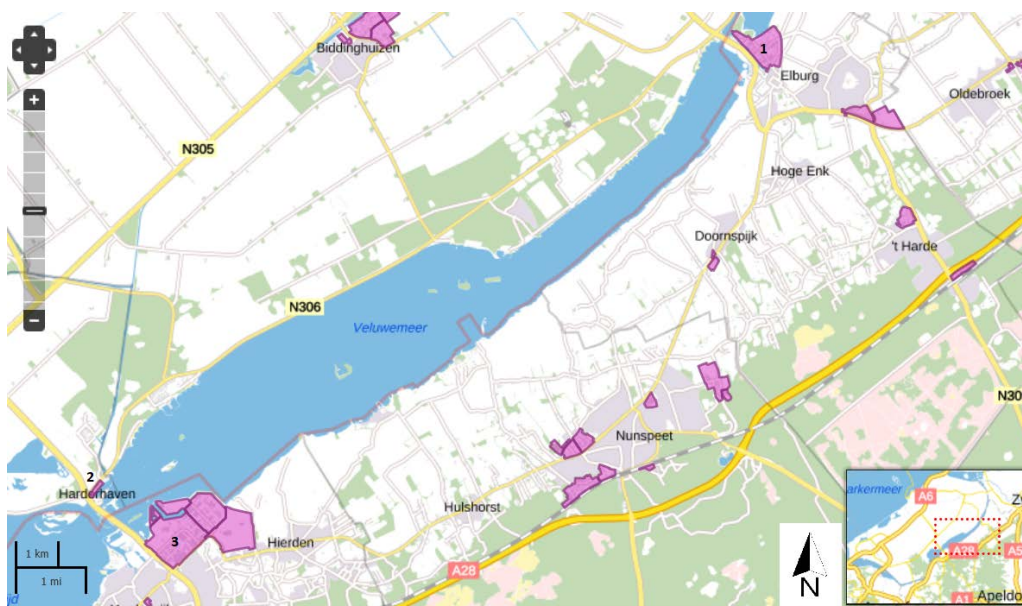
Figuur 2.4 De Randmeren Oost, met sluizen en gemalen en de Veluwe beken die afwateren op de meren. (Rijkswaterstaat, 2010c)

2.2 Omgeving

De omgeving van de Randmeren Oost heeft invloed op de meren. Op en langs de meren wordt gewerkt, gewoond en gerecreëerd. Recreatiegebied, natuur, landbouw, wonen en industrie wisselen elkaar af langs de Randmeren Oost.

2.2.1 Werken

Een aantal bedrijventerreinen grenst direct aan de Randmeren Oost. Dit zijn Kruismaten (gemeente Elburg), Harderhaven (gemeente Zeewolde) en Lorentzhavens (Lorentz I, II en III in gemeente Harderwijk). De oppervlaktes van deze bedrijventerreinen zijn: 48 ha (Kruismaten), 1,2 ha (Harderhaven) en ca. 190 ha (Lorentzhavens) (IBIS). Figuur 2.5 toont de ligging van de bedrijventerreinen. De figuur is ingezoomd op het Veluwemeer omdat bij het Nuldernauw, Wolderwijd en Drontermeer geen bedrijven direct aan het water grenzen.



Figuur 2.5 Ligging van de bedrijventerrein die grenzen aan de Randmeren Oost. Nummer 1: Kruismaten. Nummer 2: Harderhaven. Nummer 3: Lorentz haven, inclusief Lorentz I, II en III.

Vanzelfsprekend is er ook werkgelegenheid buiten deze bedrijventerreinen zoals in de steden en op het water: beroepsvissers en beroepsvaart maken gebruik van de wateren van de Randmeren Oost. Daarnaast vindt er zandwinning plaats ter plaatse van de Kalkzandsteenindustrie Harderwijk (Calduran).

2.2.2 Wonen

In Zeewolde, Harderwijk en Elburg wonen mensen in de directe omgeving van de Randmeren Oost. Zeewolde heeft ruim 22 duizend inwoners, Harderwijk ongeveer 48 duizend en Elburg ruim 23 duizend (CBS).

2.2.3 Landbouw, natuur en recreatie

Aan de Randmeren Oost liggen meerdere recreatie-/vakantieparken en zwemwaterlocaties (Figuur 2.3 en www.zwemwater.nl). Daarnaast zijn de Randmeren-Oost aangewezen als Natura2000 gebied volgens de vogel- en habitatrictlijn (Figuur 5.32). Het landschap betreft meren en moerassen. Staatsbosbeheer beheert het natuurgebied samen met Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten en particulieren.

De 'Oude Land'-oever is grotendeels begroeid met een smalle rietkraag. Bij Elburg ligt een rietmoeras (Korte Waarden) dat relatief groot is voor de randmeren. In de jaren '90 zijn op de Gelderse oevers een aantal nieuwe moerasgebieden aangelegd. In 2000 is gestart met de aanleg van een aantal eilanden tussen het Harderbroek in Flevoland en de Hierdense beek in Gelderland. Ter hoogte van Horst, bij Harderwijk, is in het Wolderwijd met behulp van dammen kunstmatige luwte gecreëerd voor watervogels en ter bevordering van de groei van waterplanten (Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit).

Aan de oevers van het Nuldernauw bestaat het landgebruik voornamelijk uit natuur, recreatie en landbouw. Het landgebruik in de omgeving van het Wolderwijd omvat natuur, landbouw, recreatie, wonen en werken. Aan het Veluwemeer is het landgebruik grotendeels natuur, landbouw, wonen, industrie, werken en recreatie. Langs het Drontermeer wordt vooral natuur, recreatie en landbouw gevonden. Dit is bepaald aan de hand van luchtfoto's van 2018 van Globespotter (Globespotter). In het Drontermeer is een aantal jachthavens aanwezig bij Elburg. In het Drontermeer liggen drie eilanden: De Eekt (circa 10 ha), Abbert (circa 5,5 ha) en Reeve (circa 12,5 ha). Bij de Knardijk bij Harderwijk liggen meerdere jachthavens. Op de grens van het Nuldernauw met het Wolderwijd ligt een jachthaven bij strand Horst. In het Nuldernauw ligt nog een jachthaven op de oostelijke oever. Aan de overzijde bij Zeewolde ligt een (jacht)haven. In het Wolderwijd liggen twee kunstmatige eilanden: de Zegge (ruim 3 ha) en de Biezen (ruim 2 ha). Een uitgebreidere beschrijving van (de ligging van) de jachthavens is opgenomen in paragraaf 6.2.2).

2.2.4 *Verbindingen*

De Randmeren Oost liggen tussen de provincies Gelderland, Overijssel en Flevoland. Diverse bruggen en bouwwerken verbinden Gelderland en Overijssel met Flevoland. Ter plaatse van de Nijkerkersluis passeert de N301 de randmeren over de Nijkerkersluis en –brug. Op de grens van het Wolderwijd en het Veluwemeer passeert het wegverkeer van de N302 het water via de brug aan de westkant en het aquaduct aan de oostzijde. De Elburgerbrug brengt verkeer naar de overkant tussen het Veluwemeer en Drontermeer, over de N309. Ter hoogte van de plaats Dronten loopt een spoortunnel onder het Drontermeer door. Bij de Roggebotsluis gaat de N307 het water over. Bovenstaande is bepaald aan de hand van luchtfoto's van 2018 van (Globespotter).

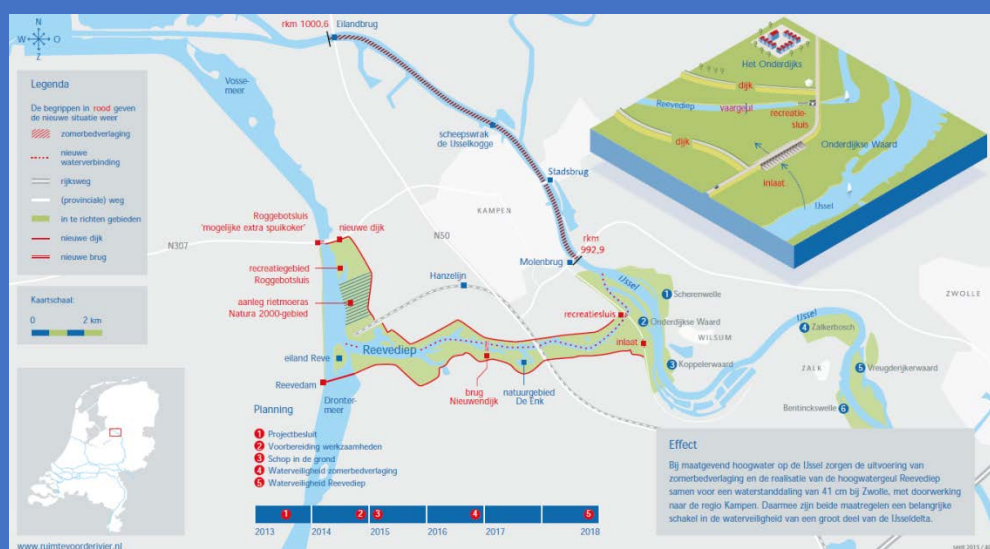
Momenteel is in het Drontermeer de Reevesluis in aanbouw (zie figuur 2.6). Deze ligt net ten zuiden van het eiland Reeve en de monding van het Reevediep. De sluis vervangt de huidige Roggebotsluis en neemt haar functies over. De N307 loopt in de toekomst niet meer over de Roggebotsluis maar over de nieuw te bouwen Roggebotbrug.

De aanwezige vaargeul in Randmeren Oost vormt de verbinding tussen de randmeren voor vrachtvaart, beroepsscheepvaart en recreatievaart. De diepte van de vaargeul bedraagt minimaal 3 meter.

Ruimte voor de Rivier – IJsseldelta Zuid

Het project IJsseldelta-Zuid richt zich op het gebied tussen Kampen, de IJssel en het huidige Drontermeer. Doel van het project IJsseldelta-Zuid is de waterveiligheid, leef- en werkomgeving en doorstroom van het verkeer te verbeteren.

In het project Ruimte voor Rivier IJsseldelta is sinds 2004 door diverse overheidspartijen samengewerkt aan de aanleg van de hoogwatergeul Reevediep, een zomerbedverlaging bij Kampen, de bouw van de Reevedam en vele andere maatregelen (Figuur 2.6).



Figuur 2.6 Infographic IJsseldelta – Zuid

Door de realisatie van de Reevedam verandert het areaal van het Drontermeer. De Reevedam splitst het Drontermeer in een noordelijk en zuidelijk deel. Het noordelijke deel wordt onderdeel van het Vossemeer en valt niet langer onder de Randmeren Oost. Hiermee wordt het oppervlakte van de Randmeren Oost ongeveer 1.5 km² kleiner.

Na de verwachte oplevering van IJsseldelta Zuid in 2022 (Ruimte voor de rivier IJsseldelta) worden de Randmeren Oost aan de noordzijde begrensd door de Reevedam. Vanaf 2022 gaat het noordelijke Drontermeer het Reevemeer heten.

2.2.5 Visie Randmeren Oost 2050

De ministeries van IenW, EZK, LNV, BZK en OCW en de provincies Noord-Holland, Fryslân, Overijssel en Flevoland hebben gezamenlijk een toekomstvisie voor het IJsselmeergebied tot het jaar 2050. De gebiedsagenda ('Agenda IJsselmeergebied 2050', <https://www.agendaijsselmeergebied2050.nl/>) beschrijft een richtinggevend perspectief voor de periode tot 2050, een bijbehorend organisatiemodel en de opmaat voor gezamenlijke uitvoerings-, kennis- en innovatieagenda's. Het doel is winst behalen door afzonderlijke ambities, opgaven en projecten meer op elkaar te betrekken en samen op te pakken. Voor de Randmeren is het samenwerkingsverband 'Gastvrije Randmeren' opgesteld. Hierin werken de gemeenten rondom de Randmeren met elkaar samen. Rijkswaterstaat Midden-Nederland, waterschap Vallei & Veluwe en waterschap Zuiderzeeland zijn adviserend lid.

De gemeenten hebben hun krachten gebundeld om de pareltjes van het gebied extra onder de aandacht te brengen en de recreatieve ontwikkeling te ondersteunen. De langgerekte merenreeks tussen de Hollandse Brug en de Ketelbrug (Randmeren Zuid, Randmeren Oost én Randmeren Noord) vormt een ruim tachtig kilometer lang aaneengesloten recreatiegebied.

Begin 2018 heeft 'Gastvrije Randmeren' een aantal ambities voor het gebied vastgelegd in een eigen programma 'Recreatieve ontwikkeling Randmeren'. Dit start met het op orde brengen van de recreatieve basisinfrastructuur en voorzieningen voor varen, fietsen en zwemmen. Die vormen de basis voor een hoogwaardig recreatiegebied en een gezonde economische en ecologische ontwikkeling. Gastvrije Randmeren beheert alleen Randmeren Oost en Randmeren Zuid (Gastvrije Randmeren).

2.3 Beheer

2.3.1 *Droge voeten - veiligheid*

De waterkeringen langs de Randmeren Oost (RMO) bestaan uit meerdere keringen en kunstwerken (zie Figuur 3.7). In de huidige situatie beheert Rijkswaterstaat Midden-Nederland hiervan twee onderdelen: de Roggebotsluis en de Nijkerkersluis. In de toekomst valt de Reevedam (in aanbouw) onder verantwoordelijkheid van RWS Midden-Nederland en wordt de Roggebotsluis verwijderd. De omliggende waterschappen beheren de overige normtrajecten. Waterschap Zuiderzeeland (ZZL) is verantwoordelijk voor alle keringen rondom dijkkring 8. De verantwoordelijkheid voor normtraject 11-2 ligt bij waterschap Drents-Overijsselse Delta (WDOD). Normtrajecten 11-3 en 45-3 liggen in het beheergebied van Vallei en Veluwe (V&V).

2.3.2 *Voldoende water*

De Randmeren Oost staan allen in open verbinding met elkaar. De Randmeren Oost worden begrensd door de Nijkerkersluis, grenzend aan de beheereenheid Markermeer in het zuidwesten en de Roggebotsluis, grenzend aan beheereenheid IJsselmeer in het noordoosten. Daar de vier randmeren in open verbinding met elkaar staan, worden ze als één hydrologisch geheel beheerd (Rijkswaterstaat, 2018b). Zowel de RMO als de aangrenzende beheergebieden IJsselmeer en Markermeer staan onder beheer van Rijkswaterstaat Midden-Nederland. De aangrenzende waterschappen Zuiderzeeland en Vallei en Veluwe zijn daarbij relevant: voor de aanvoer van water voor doorspoeling en aanvulling van RMO is Rijkswaterstaat afhankelijk van waterschap Zuiderzeeland dat bij gemaal Lovink minimaal 13 miljoen m³ water per maand uitslaat (in droge perioden kan dat meer zijn). Daarnaast loost waterschap Vallei en Veluwe water via zowel gemalen en RWZI's als vrij afwaterende beken. In droge perioden laat waterschap Vallei en Veluwe water in uit RMO; waterschap Zuiderzeeland doet dit niet. Deze afspraken zijn vastgelegd in de waterakkoorden met de relevante waterschappen¹. Het waterpeil in RMO staat hoger dan de andere randmeren en RMO kan dus alleen afwateren op de andere randmeren.

2.3.3 *Schoon en gezond water*

Rijkswaterstaat Midden-Nederland beheert naast de waterkwantiteit ook de waterkwaliteit van de Randmeren Oost. De Randmeren Oost staan via sluzen in verbinding met het Eemmeer, Gooimeer en Markermeer vanuit het Nuldernauw en met het Vossemeer, Ketelmeer en IJsselmeer vanuit het Drontermeer.

¹ Ten tijde van het sluiten van de waterakkoorden waren de waterschappen Vallei & Eem en Veluwe nog niet gefuseerd.

Rijkswaterstaat beheert ook van deze wateren de waterkwaliteit. De waterkwaliteit van de wateren die afwateren op de Randmeren Oost wordt beheerd door waterschap Zuiderzeeland, waterschap Vallei en Veluwe en waterschap Drents Overijsselse Delta.

2.3.4 *Gebruiksfuncties*

De belangrijkste overige gebruiksfuncties in de Randmeren Oost zijn, naast natuur, de recreatie, scheepvaart en visserij. Het meer wordt gebruikt als vaar-, zwem- en viswater. Het BPRW (Rijkswaterstaat, 2015a) werkt beheer, onderhoud en aanleg uit naar kerntaken, gebruiksfuncties en gebieden. Andere functies zijn beroepsscheepvaart en zandwinning. Rijkswaterstaat garandeert een nautisch profiel in de hoofdwatergeul van Nijkerk tot aan de Roggebotsluis. De Scheepvaartverkeerswet (Scheepvaartverkeerswet, 1988) beschrijft algemene regels voor het veilige en vlotte verloop van het scheepvaartverkeer. De vaargeul in Randmeren Oost valt niet onder het hoofdvaarwegennet (HVWN).

Het BPRW werkt beheer, onderhoud en aanleg uit naar kerntaken, gebruiksfuncties en gebieden. Daaronder valt ook de kerntaak van Rijkswaterstaat 'vlot en veilig verkeer over water'. Voor het op diepte houden van de hoofdtransportassen gelden daarom strengere eisen vanuit het BPRW dan voor de vaarweg in de oostelijke randmeren.

2.4 **Functies**

Het BPRW (Rijkswaterstaat, 2015a) werkt het beheer uit naar functies en naar gebieden. De functies zijn ingedeeld in twee groepen:

- kerntaken, namelijk waterveiligheid, voldoende water, schoon en gezond water, en veilig en vlot verkeer over water;
- gebruiksfuncties, onderverdeeld in aangewezen gebruiksfuncties en overige gebruiksfuncties.

In het BPRW staat dat Rijkswaterstaat zich bij de taakuitvoering primair richt op de wettelijke eisen en de afgesproken functionaliteit van de netwerken. Bij de uitvoering van het werk hebben wettelijke eisen voorrang en gaan kerntaken voor gebruiksfuncties. Rijkswaterstaat heeft dus niet overal een (vergelijkbare) opdracht met middelen en wettelijke instrumenten. Rijkswaterstaat vertaalt de beleidsopdracht in beginsel als volgt:

- waterveiligheid;
- voldoende zoetwater, en schoon en gezond water;
- vlot en veilig verkeer over water;
- aangewezen gebruiksfuncties (natuur, drinkwater, zwemwater, schelpdierwater);
- de overige gebruiksfuncties (zoals).

Het bereiken van de doelen voor waterveiligheid verdient de meeste aandacht en inzet, aflopend naar 'overige gebruiksfuncties'. Deze ordening heeft tot doel de organisatie – en de ontwikkeling van de organisatie op de langere termijn – te richten. Het is niet bedoeld als hulpmiddel voor het verdelen van water bij droogte, het wegen van belangen bij vergunningverlening, de financiële programmering of bij crisissituaties.

De kerntaken waterveiligheid, voldoende water, schoon gezond water zijn als thema in de volgende hoofdstukken uitgewerkt. De kerntaak veilig en vlot verkeer over water is in combinatie met de overige gebruiksfuncties beschreven. Voor

Randmeren Oost zijn in het regulier beheer en onderhoud de volgende overige gebruiksfuncties relevant:

- zwemwater;
- beroeps- en sportvisserij;
- watersport en oeverrecreatie;
- zandwinning.

3. Droge voeten - veiligheid

3.1 Beleidsdoelen

De waterveiligheid in delen van Flevoland, Gelderland en Overijssel zijn mede afhankelijk van de veiligheid van de keringen langs de Randmeren Oost (RMO). Stormen en het (gereguleerde) meerpeil op de randmeren zijn de grootste oorzaken voor hoogwater.

De waterkeringen rondom de RMO bestaan uit meerdere primaire keringen en kunstwerken (Tabel 3.2). Het gebied langs de Veluwe (Doornspijk-Nulde) heeft geen primaire kering, hier ligt hoge grond.

Tabel 3.2 Normtrajecten RMO

Normtraject	Wettelijke norm (ondergrens)	Naam	Beheer
8-4	1/10.000 per jaar	Drontermeerdijk	ZZL
8-5	1/1.000 per jaar	Bremerbergdijk	ZZL
8-6	1/1.000 per jaar	Harderdijk	ZZL
8-7	1/1.000 per jaar	Zeewolderdijk - Nulderdijk	ZZL
11-2	1/1.000 per jaar	Buitendijk	WDOD
11-3	1/100 per jaar	Noordelijke Randmeerdijk	V&V
45-3	1/100 per jaar	Putterzeedijk	V&V
226	1/1.000 per jaar	Roggebotsluis	RWS-MN
205	1/1.000 per jaar	Nijkerkersluis	RWS-MN
227	1/1.000 per jaar	Reevedam (in aanbouw)	RWS-MN

In de Waterwet staan normen voor waterkeringen om de veiligheid van Nederland op een aanvaardbaar niveau te houden (Expertise Netwerk Waterveiligheid, 2017). De nieuwe norm voor waterkeringen wordt tegenwoordig op een andere manier uitgedrukt. Tot 1 januari 2017 werd de norm uitgedrukt als een waterstand die veilig gekeerd moest worden, waarmee de norm zich alleen op de belasting richtte. De sterkte van de waterkering speelde wel een grote rol, maar was niet expliciet opgenomen in het normgetal. De nieuwe norm is uitgedrukt als een overstromingskans. De belangrijkste reden om over te gaan op een overstromingskans is dat deze kans de mate van bescherming tegen overstromingen goed uitdrukt. De overstromingskans hangt immers af van zowel van de hydraulische belastingen (waterstanden en golven) als de sterkte van de kering (hoogte, breedte, materiaalsoort, enzovoort).

Voor trajecten met een overstromings- of faalkans zijn altijd twee waarden gespecificeerd, elk met een eigen functie (zie ook Expertise Netwerk Waterveiligheid, 2017):

a. Signaleringswaarde

Als de overstromingskans van een traject volgens de periodieke wettelijke beoordeling groter is dan deze waarde, moet dit worden gemeld aan de minister van Infrastructuur en Milieu. Het bereiken van de signaleringswaarde is één van de voorwaarden voor subsidiëring van maatregelen. Het passeren van de signaleringswaarde vormt tevens het startpunt van de voorbereiding voor het verbeteren van het normtraject.

b. Ondergrens

Dit is de overstromings- of faalkans waarop de waterkering "minimaal berekend moeten zijn" (art. 2.2, lid 4 en Memorie van Toelichting). De ondergrens is de maximaal toelaatbare waarde van de overstromings- of faalkans. Als hieraan wordt voldaan, is het basisbeschermingsniveau gewaarborgd. Tabel 3.2 toont de ondergrenzen van de normtrajecten langs Randmeren Oost.

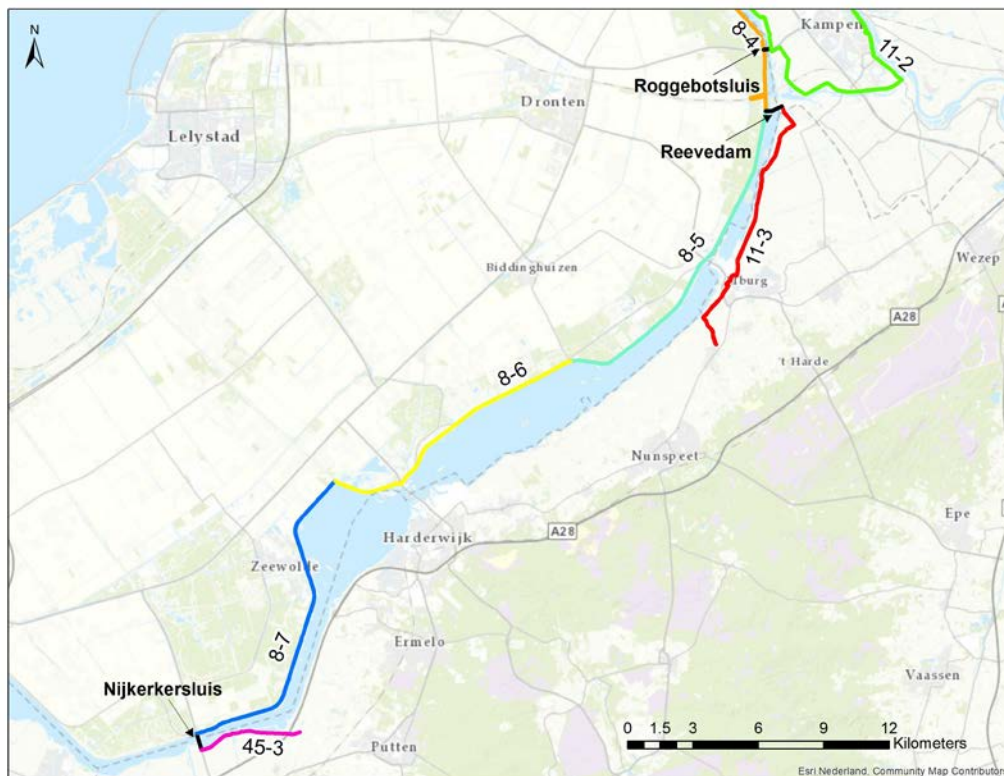
Sinds januari 2017 moet voor de beoordeling van de waterkeringen dan ook gewerkt worden met het zogenaamde Wettelijke Beoordelingsinstrumentarium (WBI2017). Dit beoordelingsinstrumentarium leidt tot een faalkans voor elk normtraject. Dit kan leiden tot die uitkomsten:

1. *Faalkans < signaleringswaarde* – De kering voldoet;
2. *Signaleringswaarde < faalkans < ondergrens* – De kering voldoet, maar wordt wel aangemeld bij het ministerie voor toekomstige versterking;
3. *Faalkans > ondergrens* – De kering voldoet niet aan de ondergrens, directe actie is nodig. Wanneer de methodiek met signaleringswaarde en ondergrens goed wordt toegepast, komt situatie 3 niet voor.

In Nederland bestaat onderscheid tussen primaire en regionale keringen. Primaire keringen zijn aangewezen in de Waterwet en beschermen Nederland tegen het buitenwater. Regionale keringen worden aangewezen door provincies. Of de provincie een kering aanwijst als regionale kering hangt af van de gevolgen van het falen van de kering. Rondom de RMO liggen geen regionale keringen. In het verleden (voor 2017) werden de kering rondom de RMO wel aangemerkt als regionale kering. Sinds 2017 is de RMO aangemerkt als buitenwater en zijn de omliggende normtrajecten opgenomen in de Waterwet.

Rijkswaterstaat Midden-Nederland (RWS MN) beheert drie onderdelen van de primaire keringen: de Nijkerkersluis, de Roggebotsluis en de Reevedam. De omliggende waterschappen beheren de overige normtrajecten. Waterschap Zuiderzeeland (ZZL) is verantwoordelijk voor alle keringen rondom dijkkring 8. De verantwoordelijkheid voor normtraject 11-2 ligt bij waterschap Drents-Overijsselse Delta (WDOD). Normtrajecten 11-3 en 45-3 liggen in het beheergebied van Vallei en Veluwe (V&V).

Figuur 3.7 biedt een overzicht van de ligging van de primaire keringen rondom de RMO. Verderop in deze paragraaf staat een gedetailleerde beschrijving van de keringen in beheer bij RWS MN.



Figuur 3.7 Primaire keringen rondom Randmeren Oost

3.1.1 Nijkerkersluis

De Nijkerkersluis is de Zuidelijke begrenzing van de Randmeren Oost. De waterkering verbindt dijkkringgebied 8 (Flevoland) met dijkkringgebied 45 (Gelderse Vallei). Aan de westzijde van de kering ligt het Nijkerkernauw (Zuidelijke Randmeren), dat via het Eemmeer, Gooimeer en het IJmeer in open verbinding staat met het Markermeer. Het Nuldernauw (oostelijke randmeren) ligt aan de oostzijde en staat in open verbinding met het Wolderwijd (Provincie Gelderland, 2011).

De waterkering is 815 m lang. In de waterkering bevinden zich twee waterkerende constructies; de schutsluis Nijkerkersluis en een spuivoorziening. De schutsluis heeft een lengte van 134,5 m (nuttige schutkolkengte 90 m) en een effectieve breedte van 10 m. De spuiring is van het Nuldernauw naar het Nijkerkernauw. Tussen, en aangrenzend aan, deze kunstwerken zijn grondlichamen aanwezig. De grondlichamen hebben een zandkern. Over de waterkering ligt een provinciale weg (N301) (Witteveen & Bos, 2010).

3.1.2 Roggebotsluis

De Roggebotsluis ligt tussen het Vossemeer en het Drontermeer, waarbij het Vossemeer het buitenwater is. De Roggebotsluis vormt de verbinding tussen dijkkringgebied 8 en 11. Het sluiscomplex bestaat uit een spuisluis, een schutsluis met een kolk van ongeveer 100 meter lang en verbindende grondlichamen. Over de kruin van het grondlichaam loopt de provinciale weg N307. De N307 verbindt Kampen in de provincie Overijssel met Dronten in de provincie Flevoland. De weg kruist de sluis kolk door middel van een ophaalbrug (Oranjewoud, 2010).

Een van de laatste stappen van ruimte voor de rivier IJsseldelta Zuid (paragraaf 2.2) is het verwijderen van de Roggebotsluis. In 2022 moet de Roggebotsluis gesloopt zijn.

3.1.3 *Reevedam*

De Reevedam is momenteel in aanbouw. Waar op dit moment de Roggebotsluis de dijkringen van Flevoland en de IJsseldelta verbindt en hoge waterstanden op de Veluwerandmeren voorkomt, vervullen de Reevesluis en Reevedam deze functie in de toekomst. De Reevesluis keert in de toekomst het water vanuit het noorden. De sluis gaat dicht op het moment dat hoogwater vanaf de IJssel via de nieuwe hoogwatergeul Reevediep stroomt. Naast de hoogwaterkerende functie houdt het sluizencomplex ook het verschil in waterpeil in stand tussen het Drontermeer en het Vossemeer. De sluis bestaat uit een schutsluis, een spuisluis en een vispassage (Ruimte voor de Rivier IJsseldelta, 2013).

Met het aanleggen van de Reevedam en het weghalen van de Roggebotsluis verandert de begrenzing van de Randmeren Oost. De Reevedam vormt de nieuwe noordelijke begrenzing. De Reevedam is ook de nieuwe scheidslijn tussen het Drontermeer en het Vossemeer. Hiermee wordt het Vossemeer groter en het Drontermeer kleiner.

3.2 **Beoordeling van de kering**

Alle primaire waterkeringen in Nederland moeten door de betreffende beheerder eens in de 12 jaar worden beoordeeld aan de veiligheidsnormen die zijn vastgesteld in de Waterwet (Waterwet, 2009).

Rijkswaterstaat Midden-Nederland beheert drie primaire keringen in het gebied. De Reevedam is nog in aanbouw en valt nog niet onder de monitoring. De overige twee primaire keringen zijn voor het laatst beoordeeld in de derde toetsronde.

De resultaten van de eerste twee toetsrondes staan in paragraaf 3.3 Terugblik, de resultaten van de laatste (3^e) toetsronde zijn te vinden in paragraaf 3.4 Huidige Toestand.

3.3 **Terugblik**

Sinds de invoering van de nieuwe Waterwet (Waterwet, 2009) zijn alle keringen langs de oostelijke randmeren primaire waterkeringen. Voorheen waren enkel de Roggebotsluis en de Nijkerkersluis primaire waterkeringen die direct beschermen tegen buitenwater. De overige keringen waren zogenaamde "C-keringen". Waterkeringen uit categorie c beschermen indirect tegen buitenwater.

In het verleden zijn al drie toetsrondes voor de primaire keringen uitgevoerd. De eerste en tweede toetsronde geven een beeld van de situatie tot 2006.

3.3.1 *Eerste toetsronde*

De eerste toetsronde was tussen 1996 en 2001. De eerste toetsronde leidt tot veiligheidsoordelen per dijkkring. Dijkkring 8 en dijkkring 45 zijn in 1999 beoordeeld. De keringen langs de oostelijke randmeren scoren hierin voldoende. In 2000 is dijkkring 11 beoordeeld, ook hierin scoren de keringen langs de oostelijke randmeren voldoende.

3.3.1.1 Nijkerkersluis

In de eerste toetsronde scoorde de Nijkerkersluis in de beoordeling "goed" (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2002). Dit oordeel is als volgt opgebouwd (Infram, 1999a):

- Beoordeling schutsluis: Hoogte ("goed"), stabiliteit ("goed"), afsluitmiddelen ("onvoldoende") en aansluitingsconstructie ("onvoldoende");
- Beoordeling spuisluis: Hoogte ("goed"), stabiliteit ("goed"), afsluitmiddelen ("onvoldoende") en aansluitingsconstructie ("geen oordeel");
- Beoordeling dijklichaam: Hoogte ("voldoende") en grasbekleding ("voldoende"). Tabel 3.3 toont de overige toetsresultaten.

Tabel 3.3 Beoordeling dijklichaam van de Nijkerkersluis in de eerste toetsronde (naar: Infram, 1999a)

Fenomeen	Dijkvak 0-280m	Dijkvak 280-600m
Piping	Goed	Goed
Afschuiven voorland	Goed	Goed
Zettingsvloeiing	Goed	Goed
Macrostabiliteit buitentalud	g.o.	g.o.
Macrostabiliteit binnenwaarts	g.o.	g.o.
Microstabiliteit	g.o.	g.o.

3.3.1.2 Roggebotsluis

In de eerste toetsronde heeft de Roggebotsluis in de beoordeling de kwalificatie "geen oordeel" van het Rijk gekregen. Dit is gebaseerd op rapporten van de beheerder en provincie (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2002). Het oordeel is als volgt opgebouwd (Infram, 1999b):

- Beoordeling schutsluis: Hoogte ("voldoende"), stabiliteit ("goed"), afsluitmiddelen ("onvoldoende") en aansluitconstructie tussen sluiscolk en dijklichaam ("onvoldoende");
- Beoordeling spuumiddel: Stabiliteit ("goed"), sterkte afsluitmiddelen ("goed") en bediening afsluitmiddelen ("onvoldoende");
- Beoordeling dijklichaam: Hoogte (deels "onvoldoende" en "voldoende") en grasbekleding ("onvoldoende"). Tabel 3.4 toont de overige toetsresultaten.

Tabel 3.4 Beoordeling dijklichaam van de Roggebotsluis in de eerste toetsronde (naar: Infram, 1999b). g.o. betekent geen oordeel.

Fenomeen	Dijkvak 0-50m	Dijkvak 50-100m	Dijkvak 100-200m	Dijkvak 200-260m
Piping	Goed	g.o.	Goed	g.o.
Afschuiven voorland	Goed	Goed	Goed	Goed
Zettingsvloeiing	Goed	Goed	Goed	Goed
Macrostabiliteit buitentalud	Onvoldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Onvoldoende
Macrostabiliteit binnenwaarts	Goed	g.o.	Goed	g.o.
Microstabiliteit	g.o.	g.o.	g.o.	g.o.

3.3.2 Tweede toetsronde

De tweede toetsronde was tussen 2001 en 2006. De beoordelingen in de tweede toetsronde zijn per dijkkring (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006a en 2006b).

De keringen van dijkkring 8 die grenzen aan de oostelijke randmeren zijn niet beoordeeld. Het toekennen van "geen oordeel" komt door het ontbreken van hydraulische randvoorwaarden. De hydraulische randvoorwaarden zijn niet

beschikbaar omdat het hydraulisch regime van de randmeren is gewijzigd en hierbij geen nieuwe randvoorwaarden zijn afgeleid voor de tweede toetsronde.

De keringen van dijkkring 11 die aan de randmeren grenzen krijgen “geen oordeel” van het rijk vanwege ontbrekende informatie. De keringen van dijkkring 45 hebben geen oordeel vanwege het ontbreken van actuele hydraulische randvoorwaarden.

In 2010 scoort de Nijkerkersluis “voldoende” in de beoordeling van de tweede toetsronde. Zowel de spuisluis en schutsluis krijgen de score “voldoende” (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2010a).

De Roggebotsluis krijgt in 2005 het toetsoordeel “onvoldoende”. Dit is een jaar later dan de geplande formele beoordeling in 2004. Het negatieve eindoordeel is opgebouwd uit de volgende individuele oordelen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005b):

- Beoordeling op hoogte: “goed”;
- Beoordeling op stabiliteit: Piping (“goed”), Macrostabiliteit (“goed”), Microstabiliteit (“goed”), Bekleding (“onvoldoende”), Voorland (“niet van toepassing”), NWO (“voldoende”);
- Beoordeling kunstwerken: Hoogte (“onvoldoende”), Stabiliteit (“voldoende” en deels “onvoldoende” op piping), betrouwbaarheid sluiting (“goed” en “voldoende”).

3.4 Huidige toestand

De huidige toestand van de keringen en kunstwerken wordt het best beschreven door de resultaten van de verlengde derde toetsronde. De derde toetsronde voor de betreffende dijkkringen is afgerond in 2010. Voor normtraject 11-3 zijn de resultaten van de huidige vierde toetsronde al beschikbaar.

3.4.1 Nijkerkersluis

In de tweede toetsronde is een gedeelte van de waterkering afgekeurd. Van de 815 m werd 65 m (sectie 3, Figuur 3.8) en 335 m (secties 3 en 5, Figuur 3.8) op hoogte en stabiliteit bekledingen afgekeurd. Voor de secties die “onvoldoende” scoorden in de tweede toetsronde zijn versterkingsmaatregelen opgesteld en uitgevoerd. Voor de derde toetsronde is vervolgens het oordeel “voldoende” verkregen voor de gehele waterkering. Hierin zijn eindresultaten van de secties die in de tweede toetsronde “voldoende” scoorden overgenomen. Dit is toegestaan omdat, conform VTV2006, de hydraulische randvoorwaarden, geometrie en relevante toetsingsregels niet zijn gewijzigd voor de Nijkerkersluis (Witteveen & Bos, 2010).

De versterking van de Nijkerkersluis tussen de 2de en 3de toetsronde is in twee maatregelen verdeeld (Grontmij, 2007):

1. *Ophogen middeneiland*: het middeneiland is versterkt met behulp van een tuimelkade met een hoogte van 2.70 m NAP;
2. *Verbeteren bekleding op voorland en middeneiland*: Bij de versterking van de roggebotsluis is de bestaande zetsteenbekleding vervangen door betonzuilen met daaronder geotextiel en granulaire uitvullaag.



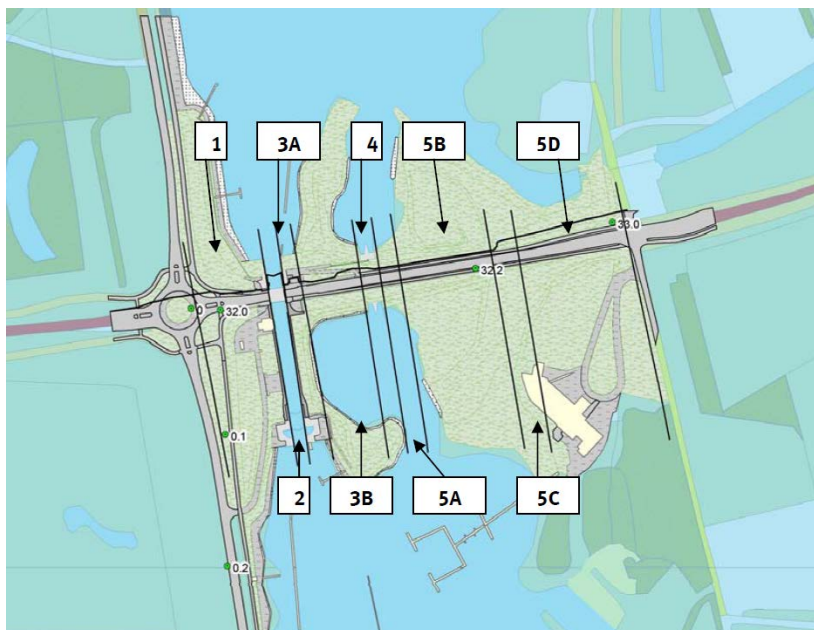
Figuur 3.8 Bovenaanzicht Nijkerkersluis met sectie-indeling uit derde toetsronde (Witteveen & Bos, 2010)

3.4.2

Roggebotsluis

In 2009 en 2010 is de Roggebotsluis getoetst in het kader van de derde toetsronde. De gehele Roggebotsluis kreeg de score "Voldoet niet aan de norm". De hoofdoorzaken voor deze score waren (Oranjewoud, 2010):

- onvoldoende kruinhoogte/te groot overslagdebiet (sectie 3A);
- onvoldoende sterkte steen- en grasbekledingen (gehele kering);
- onvoldoende hoogte, piping en betrouwbaarheidsluiting schuifsluis (sectie 2).



Figuur 3.9 Sectie-indeling Roggebotsluis uit derde toetsronde (Oranjewoud, 2010)

Na de derde toetsronde zijn maatregelen genomen. Deze maatregelen versterkten de Roggebotsluis en de sluis voldoet sinds 2012 aan veiligheidsnorm (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012).

3.4.3 Reevedam

In de ontwerpfase werd de Reevedam ook wel de Dijk Drontermeer – Vossemeer genoemd. De dam heeft een totale lengte van circa 830 meter en is op dit moment nog in aanbouw. In de toekomst neemt de Reevedam de verbindende functie van de Roggebotsluis over en beschermt het achterliggende gebied tegen een maatgevende belasting vanuit het IJsselmeer/Ketelmeer. Het ontwerp van de Reevedam en –sluis voldoet aan de huidige normering (Isala Delta (2016) en HKV (2019a)).

3.4.4 Dijkkring 8 – Flevoland

Figuur 3.10 toont de veiligheidsbeoordeling van dijkkring 8 uit de derde toetsronde (Waterschap Zuiderzeeland, 2010). De Drontermeerdijk scoort deels “onvoldoende” en deels “geen oordeel”. De Bremerbergdijk heeft “geen oordeel” en de Zeewolderdijk scoort “onvoldoende”. De negatieve oordelen komen voort uit het toepassen van nieuwe hydraulische randvoorwaarden uit 2008. Het toepassen van deze nieuwe randvoorwaarden brengt de volgende onvolkomenheden aan het licht:

- over een lengte van ca. 4 km voldoet de Drontermeerdijk niet aan de hoogte toets;
- over een totale lengte van ca. 4,7 km voldoen bepaalde delen van de Drontermeerdijk, Bremerbergdijk en Harderdijk niet ten aanzien van piping;
- over een lengte van ca. 4,1 km van de Zeewolderdijk voldoet de aanwezige steenbekleding niet;
- de steenbekleding op het buitentalud van de Drontermeerdijk en Bremerbergdijk kan over de totale lengte van ca. 17,7 km niet worden getoetst en krijgt een score “geen oordeel”, omdat het vastgestelde rekenmodel Promovera niet de mogelijkheid biedt om de golftrandvoorwaarden voor de bekleding apart te berekenen;
- de Sluis de Blauwe Dromer (Harderhaven) scoort ‘onvoldoende’ op het faalmechanisme piping. De provincie Flevoland heeft deze sluis in 2011 versterkt.



Figuur 3.10 Veiligheidsoordeel dijkkring 8 uit de derde toetsronde (Waterschap Zuiderzeeland, 2010)

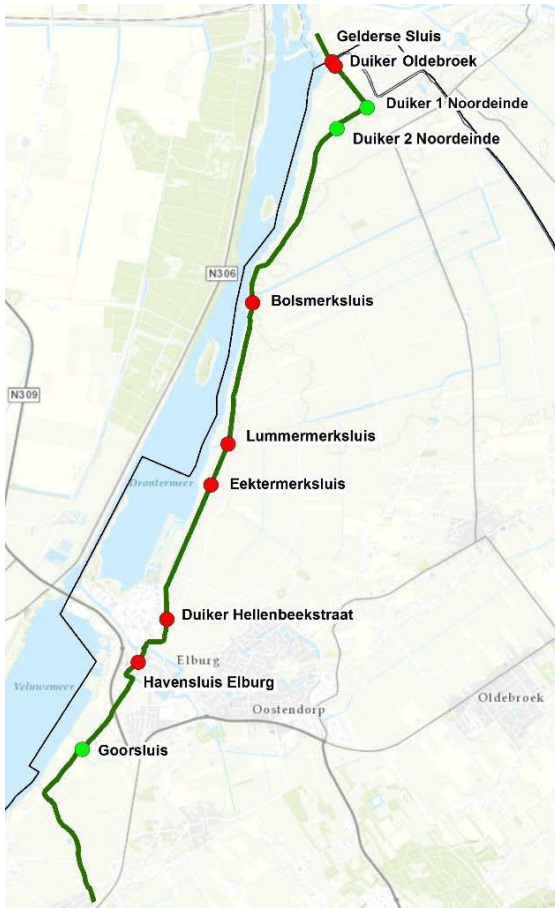
3.4.5 *Dijkkring 11 – IJsseldelta*

Een deel van dijkkring 11 ligt langs de oostelijke randmeren, dit is normtraject 11-3 (Noordelijke Randmeerdijk). Het traject is in beheer bij Waterschap Vallei en Veluwe met uitzondering van het meest noordoostelijk gelegen dijklichaam van ongeveer 300 meter. Dit deel is in beheer bij waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). De Noordelijke Randmeerdijk beschermt het achterland tegen overstroming vanuit het Veluwemeer en Drontermeer. De Randmeerdijk is in 1996 door het Rijk aangewezen als primaire waterkering. In het dijktraject 11-3 liggen 10 kunstwerken. De kunstwerken zijn allemaal in beheer bij waterschap Vallei en Veluwe (Figuur 3.11).

Vanuit het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) wordt de Noordelijke Randmeerdijk de komende jaren versterkt (HWBP, 2018). De scope van de versterking omvat het dijklichaam en drie kunstwerken.

Normtraject 11-3 is al beoordeeld in de 1e beoordelingsronde door waterschap Vallei en Veluwe en waterschap Drents Overijsselse Delta (Waterschap Vallei en Veluwe en waterschap Drents Overijsselse Delta, 2018). Op de peildatum van de 1e beoordelingsronde is het HWBP-project voltooid en voldoen de betreffende onderdelen aan de wettelijke eisen. Hierom zijn deze onderdelen niet meegenomen in de 1e beoordelingsronde. Het veiligheidsoordeel volgt uit de beoordeling van de resterende zeven kunstwerken (Tabel 3.5). Het oordeel omvat een klasse per dijkvak en kunstwerk. Tabel 3.5 laat zien dat 3 kunstwerken niet voldoen aan de ondergrens (oordelen Vv en VIv).

Een oordeel voor het gehele dijktraject volgt uit de oordelen over de individuele kunstwerken. Het oordeel voor het gehele traject is: "D", het traject voldoet ruim niet aan de signaleringswaarde en de ondergrens. Waterschap Vallei en Veluwe neemt maatregelen om op de peildatum van 31 december 2022 wel te voldoen aan de wettelijke normen. Het waterschap optimaliseert de sluitprocedures van de verschillende kunstwerken en neemt fysieke maatregelen bij beide duikers. Binnen het HWBP-project is het voorkeursalternatief bekend, hierin zijn de onderdelen die in de eerste beoordelingsronde zijn afgekeurd meegenomen (paragraaf 3.5.3.1).



Figuur 3.11 Normtraject 11-3, Noordelijke Randmeerdijk (waterschap Vallei en Veluwe en waterschap Drents Overijsselse Delta, 2018)

Tabel 3.5 Beoordeling kunstwerken normtraject 11-3 (waterschap Vallei en Veluwe en waterschap Drents Overijsselse Delta, 2018)

naam kunstwerk	categorie veiligheids oordeel	IV	
Gelderse Sluis	IVv	III _v	voldoet ruim aan de signaleringswaarde
Duiker Oldebroek	VIV	II _v	voldoet aan de signaleringswaarde
Bolsmerksluis	Vv	IV _v	voldoet mogelijk aan de ondergrens en/of aan de signaleringswaarde
Lummermerksluis	IVv	V _v	voldoet niet aan de ondergrens
Eektermerksluis	IVv	VI _v	voldoet ruim niet aan de ondergrens
Duiker Hellenbeekstraat	Vv		
Havensluis Elburg	IVv		

3.4.6 Dijkkring 45 – Gelderse Vallei

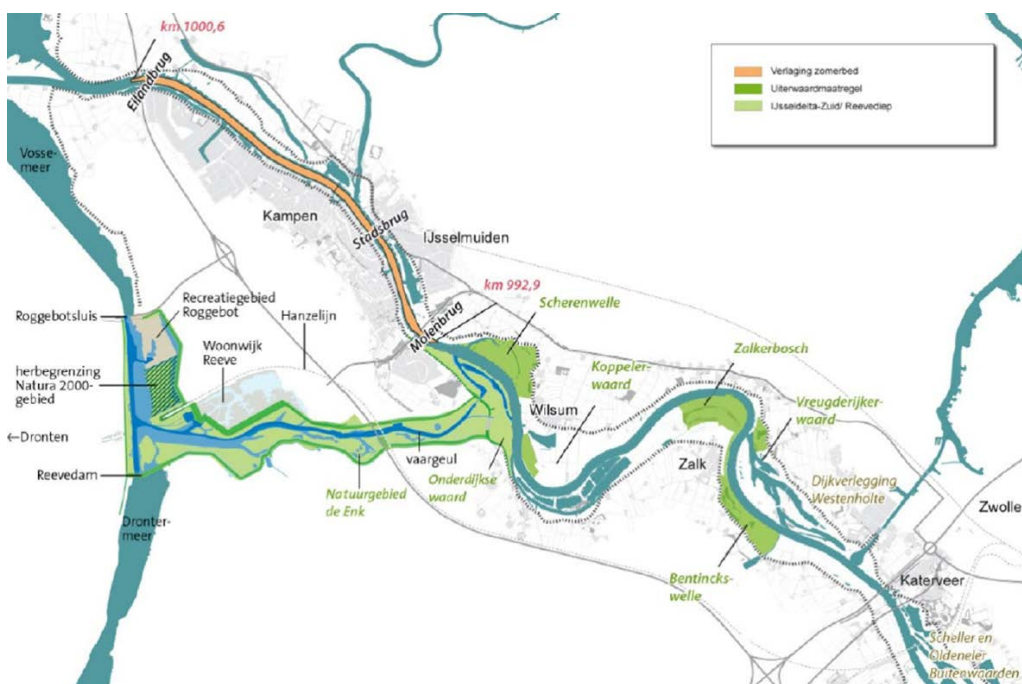
In de derde toetsronde kreeg de Putterzeedijk oordeel “voldoende”. De kering voldeed op alle faalsporen aan de norm. In de Putterzeedijk zijn twee kunstwerken aanwezig: het Puttergemaal en een inlaatduiker nabij de A28. Ook beide kunstwerken scoren voldoende (DHV, 2010).

3.5 Vooruitblik nabije toekomst

In de vooruitblik onderscheiden wij ontwikkelingen in de nabije toekomst (deze paragraaf) en ontwikkelingen op de lange termijn, namelijk de gevolgen van de klimaatverandering (volgende paragraaf).

3.5.1 Ruimte voor de rivier IJsseldelta Zuid

Ruimte voor de Rivier IJsseldelta Zuid bestaat uit een pakket maatregelen dat de hoogwaterveiligheid in de IJsseldelta verhoogt. IJsseldelta Zuid bestaat uit meerdere onderdelen: een zomerbedverlaging bij Kampen, de realisatie van het Reevediep, het verwijderen van de Roggebotsluis en het aanleggen van de Reevedam (Figuur 3.12).



Figuur 3.12 Ruimte voor de Rivier IJsseldelta Zuid (Isala delta, 2018)

3.5.1.1 Reevedam

De Reevedam en Reevesluis zijn nieuwe primaire keringen die ten zuiden van het Reevediep komen te liggen. Deze dam vormt de nieuwe scheidslijn tussen het Drontermeer en het Vossemeer. De noordgrens van de Randmeren Oost komt dus bij deze dam te liggen (Figuur 3.12).

Het Reevesluizen-complex is onderdeel van de primaire waterkering Reevedam die de dijkringen Flevoland en IJsseldelta verbindt en de randmeren (Drontermeer) scheidt van het IJsselmeersysteem (Verlengde Vossemeer). Het sluisencomplex bestaat in hoofdzaak uit een schutsluis, een spuisluis en een vispassage (Isala Delta, 2018).

De Reevedam is waterkerend vanaf het Verlengde Vossemeer richting het Drontermeer. Het ontwerp van de Reevedam en –sluis voldoet aan de normering (HKV, 2019a). Door de aanleg van de Reevedam verandert de samenstelling van de oostelijke randmeren; het gebied wordt kleiner.

3.5.1.2 Roggebotsluis

Met de realisatie van IJsseldelta Zuid wordt de Roggebotsluis vervangen door een brug. De Roggebotsluis is in de toekomst geen onderdeel meer van de oostelijke randmeren.

3.5.1.3 Drontermeerdijk – Reevedam tot Roggebotsluis

Met het openstellen van het Reevediep en het weghalen van de Roggebotsluis neemt de hydraulische belasting op de dijken langs het noordelijke Drontermeer toe. Hierom is in het kader van het project IJsseldelta Zuid voorzien in versterking van de Drontermeerdijk. De dijken langs het Drontermeer worden versterkt voordat de Roggebotsluis wordt verwijderd om zo te blijven voldoen aan de wettelijke normen. Wanneer de versterking klaar is en de Roggebotsluis is verwijderd, behoort ook deze dijk niet meer tot de oostelijke randmeren

3.5.2 *Eerste wettelijke beoordelingsronde*

Met de aanpassing van de Waterwet is overgegaan op beoordelen in plaats van toetsen. De vierde toetsronde bestaat hierdoor niet, gesproken wordt van de “eerste wettelijke beoordelingsronde”. Tussen 2017 en 2023 vindt de eerste beoordelingsronde van de primaire keringen plaats. De Noordelijke randmeerdijk is al beoordeeld binnen deze beoordelingsronde (paragraaf 3.4.5), de overige keringen langs de oostelijke randmeren volgen de komende jaren. De faalkansen resulterend uit de eerste beoordelingsronde kunnen leiden tot een versterkingsopgave voor de waterkeringen rondom de randmeren. Wanneer niet wordt voldaan aan de signaleringswaarde (paragraaf 3.1) volgt een HWBP-traject, dit traject kan uiteindelijk leiden tot een versterking.

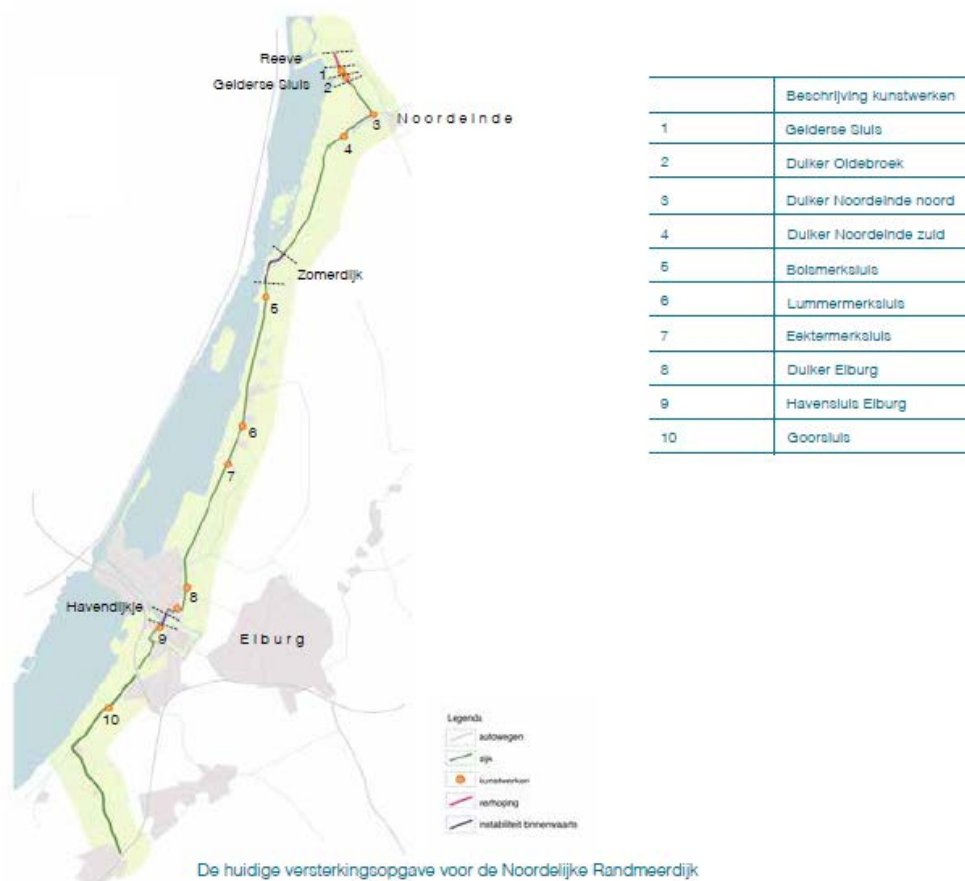
3.5.3 *Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)*

Het HWBP omvat op dit moment één dijkversterking die invloed heeft op de oostelijke randmeren. Dit is de versterking van de Noordelijke randmeerdijk (normtraject 11-3).

3.5.3.1 Noordelijke randmeerdijk

De Noordelijke randmeerdijk is afgekeurd in de derde toetsronde en staat daarom op de planning om versterkt te worden. De verkenningsfase van deze dijkversterking is de afgelopen jaren doorlopen, het voorkeursalternatief is vastgesteld en de realisatie zal starten in 2020. De dijk is volledig versterkt in 2022.

Het voorkeursalternatief beschrijft hoe de randmeerdijk versterkt gaat worden (Waterschap Vallei en Veluwe, 2019). Hierbij is een afweging gemaakt tussen overlast, betrouwbaarheid en kosten. Het voorkeursalternatief omvat de 10 locaties waar versterkt moet worden, deze locatie zijn te zien in Figuur 3.13 op de volgende pagina.



Figuur 3.13 Scope van het voorkeursalternatief van de Noordelijke Randmeerdijk (Waterschap Vallei en Veluwe, 2019)

3.6 Wateroverlast

Het gebied langs de Veluwe (Doornspijk-Nulde) heeft geen primaire kering, hier ligt hoge grond. Dit gebied is niet beschermd door een primaire kering, maar ligt ook niet buitendijks. Wateroverlast kan in deze zogenaamde oevergebieden een rol spelen.

3.6.1 Terugblik

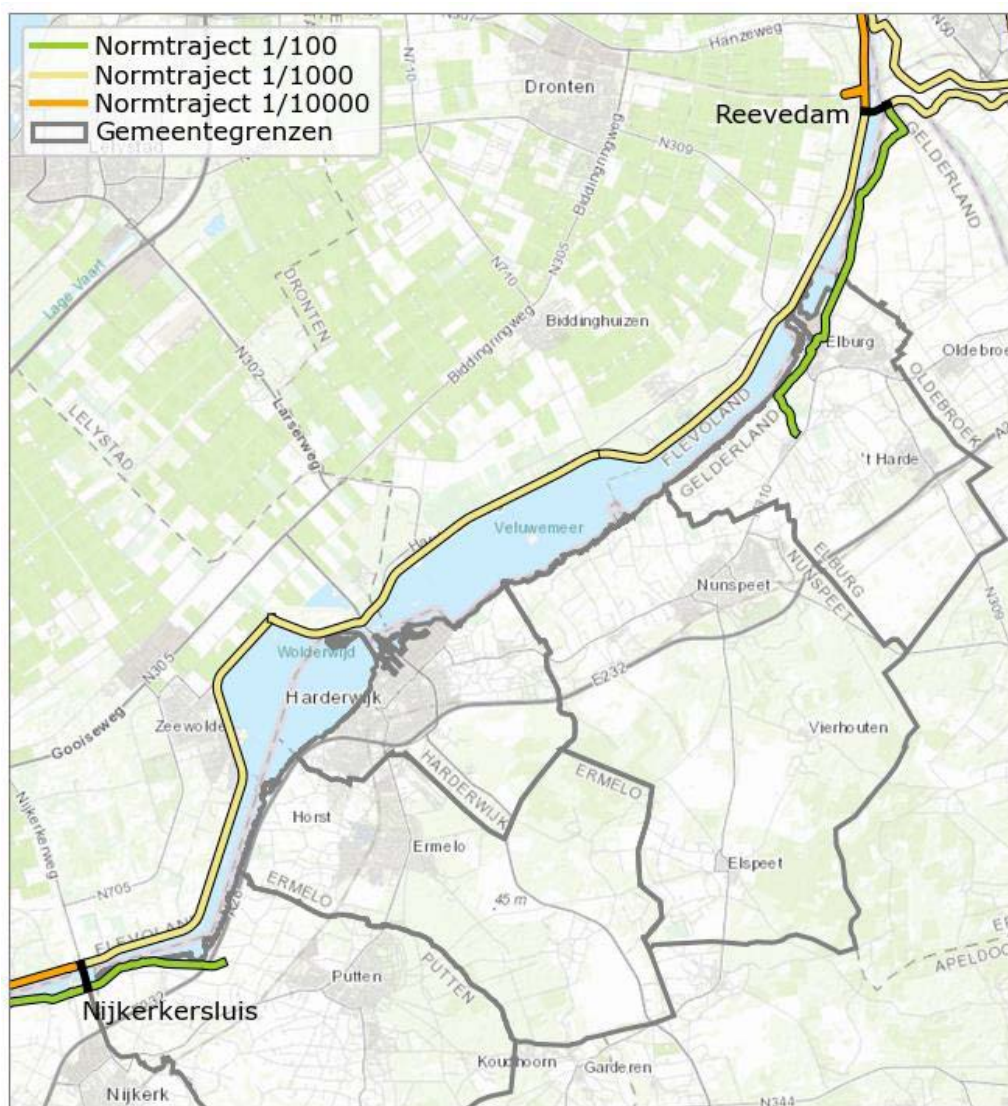
De scope van deze watersysteemrapportage bevat een terugblik van 10 jaar. Binnen deze 10 jaar zijn geen gevallen van wateroverlast bekend. Het meeste recente geval van wateroverlast dateert uit 1998. In de maanden oktober en november 1998 was sprake van een hoogwaterperiode in het IJsselmeergebied. Dit was het gevolg van het samenvallen van drie factoren: westenwind, veel neerslag en hoge IJsselafvoer. Dit resulteerde in een maximale waterstand van 0,21 m NAP en 0,14 m NAP in respectievelijk het Veluwemeer-Drontermeer en Wolderwijd-Nuldernauw (beide meren waren toentertijd nog gescheiden door een verbindende kering bij Harderwijk). Door het hoge IJsselmeer- en Markermeerpeil konden de sluisen van de oostelijke randmeren niet of slecht spuien. Hierom zijn noodpompen van Rijkswaterstaat ingezet om de waterstand op de oostelijke randmeren te verlagen. Dit was mogelijk omdat noodpompen bij het steunpunt Harderhaven beschikbaar waren. Eveneens was het pompschip "Neptunus" ondergebracht in de Harderhaven. Dit schip is ingezet bij de Nijkerkersluis (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999). Rijkswaterstaat IJsselmeergebied heeft geen verplichting om deze pompen in te zetten, zolang de waterveiligheid niet in gevaar komt. De beschikbare pompen in

de regio boden de mogelijkheid om de wateroverlast te beperken, Rijkswaterstaat heeft deze mogelijkheid benut.

3.6.2

Huidige toestand

HKV heeft in april 2019 een studie uitgevoerd om inzicht te verschaffen in de gevoeligheid van buitendijkse gebieden in de gemeenten Harderwijk, Putten, Ermelo, Nunspeet en Elburg voor hoge (extreme) waterstanden (Figuur 3.14). Deze stresstest laat zien dat een hoogwater dat eens per 100 jaar voorkomt geen of weinig wateroverlast veroorzaakt langs de Randmeren Oost. De waterstanden die hierbij horen, liggen voor de meeste locaties ruim onder het niveau waarbij wateroverlast optreedt. In deze stresstest vormt de Reevedam de noordgrens van de Randmeren Oost.

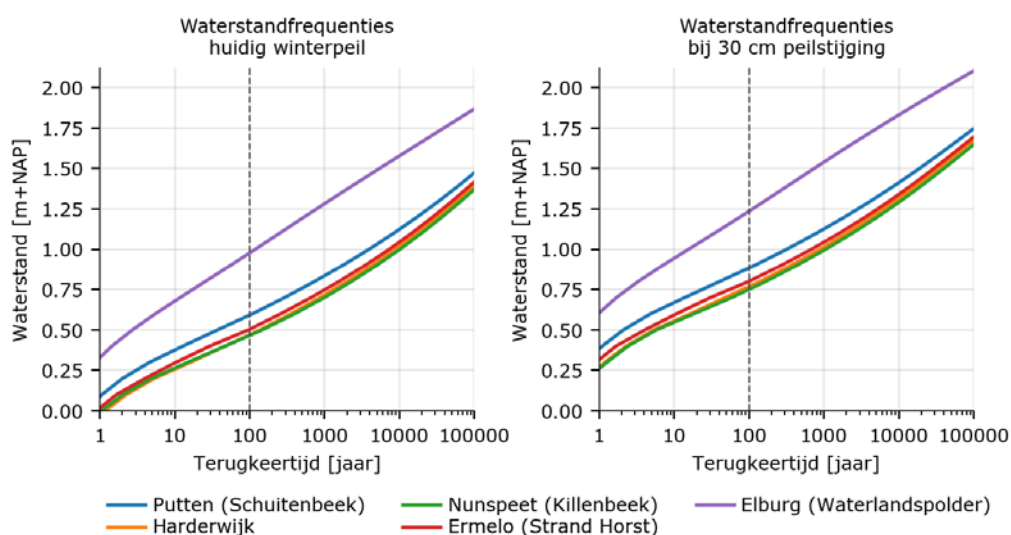


Figuur 3.14 Overzicht stresstest. De vijf gemeenten zijn omlind, de normen van de Nijkerker- en Roggebootsluis zijn niet relevant voor overlast, deze keringen scheiden water van water. (HKV, 2019b)

Op de Veluwerandmeren wordt de waterstand bepaald door het meerpeil en de wind. Er is veel onzekerheid over stormbanen en –depressies boven Europa (KNMI, 2015). Vooral van extreme gebeurtenissen is het namelijk lastig in te schatten hoe

vaak ze voorkomen. Het verwerken van deze onzekerheid leidt over het algemeen tot conservatievere (hogere) windsnelheden. Deze onzekerheid is meegenomen in de berekeningen in de studie van HKV (2019b). De waterstanden waarmee de wateroverlast is beoordeeld zijn dus afkomstig uit een conservatieve methodiek, de werkelijke wateroverlast is waarschijnlijk kleiner. De waterstanden voor de huidige situatie staan in de linker grafiek van Figuur 3.15.

Het figuur toont de waterstanden die worden verwacht bij terugkeertijden tussen 10 en 100.000 jaar. Duidelijk is dat de verwachte waterstanden bij Elburg hoger liggen dan bij de andere plaatsen. Met behulp van Figuur 3.14 en de lokale bodemhoogte kan worden bepaald wat de terugkeertijd van wateroverlast is.



Figuur 3.15 Waterstanden in de Randmeren Oost

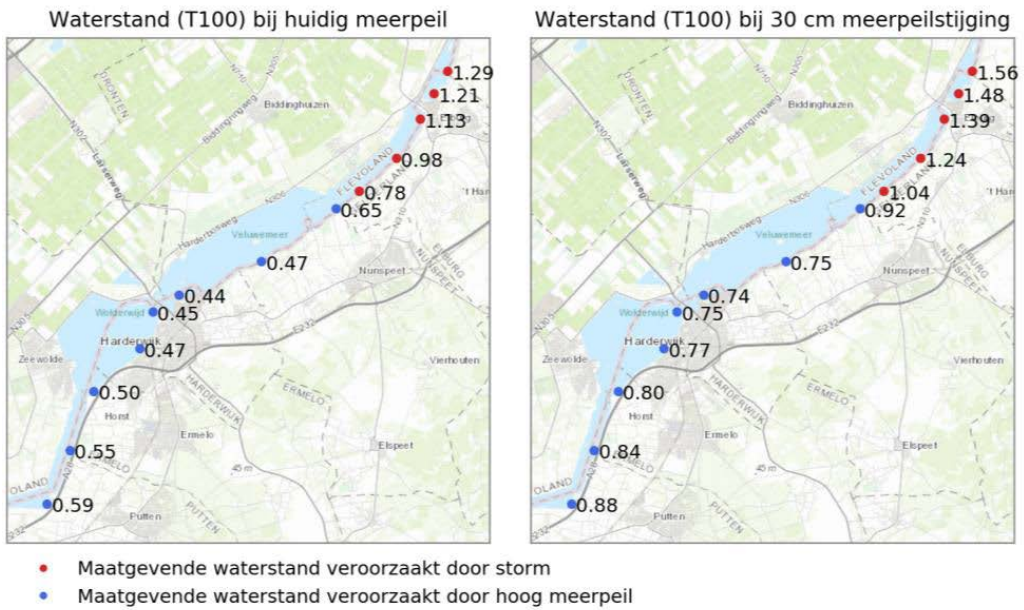
De waterstanden bij Putten, Nunspeet, Harderwijk en Ermelo leiden niet tot significante overlast. De hoogte van de gebieden langs het water is vrijwel overal hoger dan de waterstanden die eens per 100 jaar voorkomen. Significante wateroverlast treedt pas op bij zeer extreme gebeurtenissen die gemiddeld eens per 10.000 of 100.000 jaar voorkomen (HKV, 2019b).

Bij Elburg treedt eerder wateroverlast op omdat een flinke zuidwesterstorm hier relatief hoge waterstanden geeft door opstuwning. (Figuur 3.15 en Figuur 3.16). Figuur 3.17 toont dat de hoge waterstanden hoger zijn dan een groot deel van de omliggende gebieden. Bij Elburg ontstaat significante wateroverlast bij een waterstand hoger dan 1,20 m NAP (herhalingstijd van 1.000 jaar bij huidig peil).

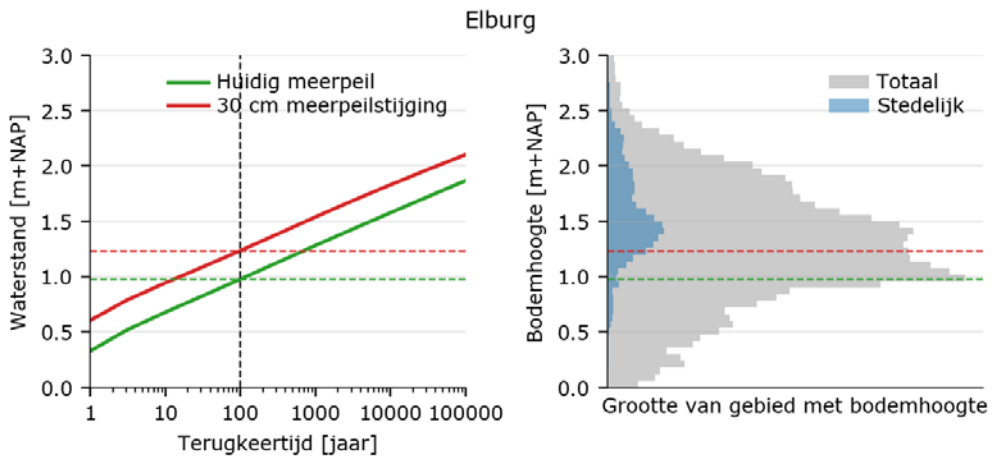
3.6.3

Vooruitblik nabije toekomst

Klimaatomstandigheden hebben weinig effect op de kans op hoogwater op de Randmeren Oost. Dit komt doordat het peilbesluit stelt dat het winterpeil niet meestijgt met een eventuele peilstijging van het IJsselmeer. Zolang dit besluit geldt, zal de kans op hoogwater in 2100 dus niet anders zijn dan de kans nu (HKV, 2019b). Een doorkijk naar een meerpeilstijging van 30 cm toont aan dat dit één op één doorwerkt in de maximale waterstanden, deze nemen ook ongeveer 30 cm toe. Deze hogere waterstanden leiden tot meer schade door wateroverlast, alleen bij Elburg is deze toename significant.



Figuur 3.16 Waterstanden (herhalingsstijd van 100 jaar) in m NAP bij het huidige meerpeil en bij een meerpeilstijging met 30 cm. (HKV, 2019b)



Figuur 3.17 Wateroverlast bij Elburg. (HKV, 2019b)

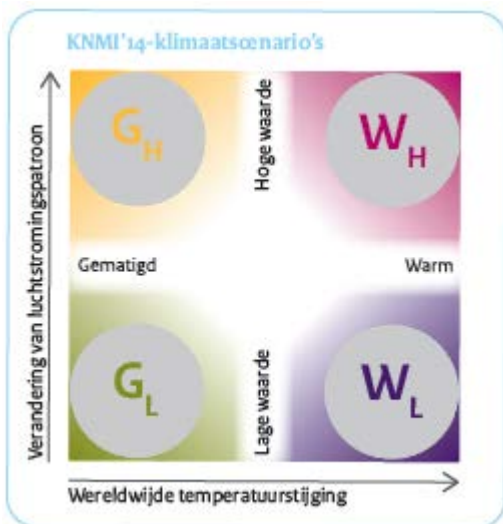
3.7

Klimaatverandering

Het klimaat zal in de toekomst veranderen. Het KNMI heeft in 2014 op basis van de meest recente resultaten van klimaatonderzoek vier nieuwe klimaatscenario's gepresenteerd voor Nederland (KNMI'14-scenario's) (KNMI, 2015). De klimaatscenario's geven een beeld van de mogelijke veranderingen in temperatuur, neerslag, wind en zeespiegel voor een klimatologische periode van 30 jaar. Ieder scenario geeft een samenhangend beeld van veranderingen in twaalf klimaatvariabelen, waaronder temperatuur, neerslag, zeespiegel en wind. Het gaat om veranderingen niet alleen in het gemiddelde klimaat, maar ook in de extremen, zoals de koudste winterdag en de maximum urenneerslag per jaar.

De KNMI'14-scenario's zijn de vier combinaties van twee uiteenlopende waarden voor de wereldwijde temperatuurstijging, 'Gematigd' en 'Warm', en twee mogelijke veranderingen van het luchtstromingspatroon, 'Lage waarde' en 'Hoge waarde'. Samen beschrijven ze de hoekpunten waarbinnen de klimaatverandering in Nederland zich waarschijnlijk zal voltrekken (Figuur 3.18). In 2023 verwacht het KNMI nieuwe klimaatscenario's te publiceren. Tot dat moment zijn de KNMI'14 scenario's vigerend.

De sub-paragrafen van deze paragraaf gaan nader in op de invloed van enkele aspecten van klimaatverandering op de veiligheid van de dijken rondom de oostelijke randmeren. Ook de aspecten die invloed hebben op de waterbeschikbaarheid komen aan bod.



Figuur 3.18 KNMI'14-klimaatscenario's (KNMI, 2015)

Bij het beoordelen van waterkering gebruikt de beoordelaar klimaatscenario's gebaseerd op de KNMI'06-scenario's (KNMI, 2006). Om hierbij aan te sluiten staan bij elke sub-paragraaf kort de verschillen tussen de KNMI'06- en KNMI'14-scenario's.

3.7.1

Windsnelheid en stormduur

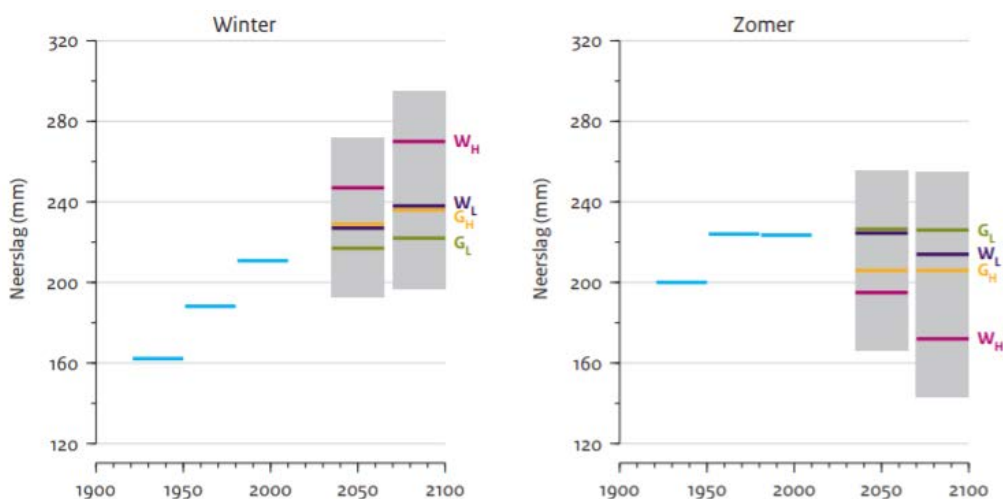
De door de mens veroorzaakte veranderingen van de windsnelheid zijn klein in de KNMI'14-scenario's. Dat gold ook voor de KNMI'06-scenario's. Veranderingen van de gemiddelde windsnelheid door het jaar heen en tijdens stormen in de winter vallen binnen de natuurlijke variabiliteit.

In scenario's Gh en Wh komt 's winters vaker westenwind voor. Dit betekent dat in deze scenario's de keringen langs de Veluwe (11-3 en 45-3) zwaarder worden belast. Over het algemeen geldt dat stormvloed en weinig veranderen door klimaatverandering.

3.7.2

Neerslag

Door klimaatverandering veranderen neerslagpatronen in Nederland. In alle scenario's is de verwachting dat de neerslag in alle seizoenen met uitzondering van de zomer zullen toenemen (Figuur 3.19). De neerslag wordt extremer, zowel 's zomers als 's winters neemt de intensiteit van extreme regenbuien toe.



Figuur 3.19 Neerslagklimaat in Nederland. De blauwe streepjes laten de gemeten neerslagsom zien en de gekleurde streepjes de verwachtingen van de KNMI '14-sceario's. De natuurlijke variaties zijn weergegeven in het grijs (KNMI, 2015).

Neerslag op het noordelijk deel van de Veluwe stroomt richting de oostelijke randmeren. Als de neerslag hier intenser is, krijgen de randmeren meer neerslag in korte tijd te verwerken. Hierdoor stijgt de waterstand in de randmeren sneller ten tijde van regenbuien. Deze stijging kan wateroverlast veroorzaken in buitendijkse gebieden in de randmeren (voornamelijk bij Harderwijk en Elburg). Voldoende spuicapaciteit bij de Reevedam en Nijkerkersluis zorgen ervoor dat de stijgsnelheid van het meerpeil ten tijde van hevige neerslag beperkt blijft.

De inzetbaarheid van deze spuifaciliteiten hangt af van de waterstanden op het Verlengde Vossemeer (in open verbinding met het IJsselmeer) en het Nijkerkernauw (in open verbinding met het Markermeer). De grote oppervlakte van deze meren zorgen dat intense lokale neerslag geen grote invloed heeft op het peil, hierdoor zal het peil in één van beide meren vrijwel altijd laag genoeg zijn om te spuien. Daarnaast kan door opstuwing de waterstanden aan de buitenzijde van de spuisluisen te hoog worden. Dit kan gebeuren ten tijde van een storm en zal hoogstens enkele uren duren. De verwachting is dat de spuifaciliteiten voldoende inzetbaar zijn om het peil te handhaven. Bij het ontwerp van de Reevedam is ruimte vrij gehouden voor een gemaal. Dit gemaal is nodig wanneer in de toekomst het IJsselmeerpeil verder wordt opgezet en spuien onder vrij verval niet mogelijk is (Isala Delta, 2016).

3.7.3 *Zeespiegelstijging*

In alle scenario's stijgt ook de zeespiegel en neemt de piekafvoer toe. Om ook in de toekomst de afvoer van het IJsselmeergebied te waarborgen, worden stapsgewijs maatregelen getroffen zoals door het plaatsen van pompen en het vergroten van de spuicapaciteit bij Den Oever. Dit compenseert een zeespiegelstijging van 25 cm. (Rijkswaterstaat, 2018d). De randmeren zijn afhankelijk van het meerpeil in het IJsselmeergebied, tot 2050 blijft het streefpeil constant en heeft de stijging van de zeespiegel dus geen gevolgen voor de randmeren.

3.7.4 *Gevolgen van klimaatverandering op de randmeren*

Klimaatverandering zorgt voor veranderende neerslagpatronen en toename van westenwind. Naast deze effecten stijgen ook de zeespiegel en de temperatuur, maar deze twee effecten hebben weinig invloed op de randmeren vanwege een gereguleerd meerpeil. Het meerpeil wijzigt niet tot 2050 (Rijkswaterstaat, 2018d). De toename in neerslag kan leiden tot meer fluctuatie in het meerpeil en daarmee tot frequentere wateroverlast voor de buitendijkse gebieden.

De toename in westenwind in twee van de vier scenario's betekent een toename van waterstanden langs de Veluwekant. Door het algehele beeld dat stormvloed en weinig veranderen is de verwachting dat de waterstanden ook geen grote veranderingen ondergaan. In de scenario's van 2006 was dit beeld hetzelfde, dit betekent dat deze toename in westenwind ook wordt meegenomen in de klimaatscenario's gebruikt bij de beoordeling van de keringen (deze maken gebruik van de KNMI'06-scenario's).

4. Voldoende water

4.1 Beleidsdoelen

Sinds 1992 is het peil van het IJsselmeergebied vastgelegd in het Peilbesluit IJsselmeergebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen zomer- en winterpeil. Om beter in te spelen op de meteorologische omstandigheden in het voorjaar en de zoetwaterbehoefte in de zomer, zijn in het nieuwe peilbesluit van 2018 flexibele peilen ingesteld binnen het IJsselmeergebied. Voor de Randmeren Oost zijn er ook bandbreedtes, echter wordt er nog altijd gestuurd op één beoogd peil voor de zomer en winter.

Rijkswaterstaat Midden-Nederland is verantwoordelijk voor het peilbeheer van het IJsselmeergebied, waar het IJsselmeer, Markermeer en de Randmeren Oost (RMO) onder vallen. In het peilbesluit wordt gesproken over Veluwerandmeren i.p.v. Randmeren Oost; hieronder vallen Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer. De beheerdoelen binnen het IJsselmeergebied zijn:

- Waterveiligheid omgeving zo goed mogelijk waarborgen;
- Garanderen waterafvoer;
- Zoetwatervoorziening voor grote delen van Midden- en Noord-Nederland;
- Waterhuishouding zo goed mogelijk af te stemmen op de vele functies binnen het IJsselmeergebied.

4.1.1 Peilbesluit

In het Peilbesluit IJsselmeergebied 2018 (Rijkswaterstaat, 2018) staan bandbreedtes voor de meerpeilen voor de Randmeren Oost zoals gedefinieerd in Tabel 4.6. De bandbreedte van het meerpeil voor de Randmeren Oost zijn iets hoger dan die voor het Markermeer en het IJsselmeer, zodat water onder vrij verval naar het Markermeer (te Nijkerkernauw) en het IJsselmeer (te Vossemeer) afgevoerd kan worden.

Tabel 4.6 Bandbreedte meerpeil voor Randmeren Oost

Periode [maanden]	Bandbreedte meerpeil	Beoogd peil
Winterperiode [november – februari]	-0,30 tot -0,10 m NAP	-0,30 m NAP
Tussenperiode [oktober en maart]	-0,30 tot -0,05 m NAP	-
Zomerperiode [april – september]	-0,10 tot -0,05 m NAP	-0,05 m NAP

In de winter stuurt de beheerder op de onderzijde van de bandbreedte (bij zowel het IJsselmeer, Markermeer als Randmeren Oost), door indien mogelijk water te spuien. Dit betekent dat de dagelijkse sturing voor de randmeren zoveel mogelijk gericht is op -0,30 m NAP, om naar verwachting 80% van de tijd binnen de gestelde wintermarges (Tabel 4.6) te blijven.

In de tussenperiode wordt onder normale omstandigheden via een strakke lijn gestuurd. Er wordt vertraagd of versneld gereageerd bij bijzondere omstandigheden, waarbij bijvoorbeeld veel afvoer of slechte afvoermogelijkheden worden verwacht.

In de zomerperiode stuurt de beheerder bij de Randmeren Oost op de bovenzijde van de bandbreedte (-0,05 m NAP). Peilopzet vroeg in het voorjaar en het mogelijke uitzakken van het zomerpeil zijn bovendien gunstig voor de natuur (Rijkswaterstaat, 2018).

4.1.2

Verdringingsreeks

Onder gewone omstandigheden is het peilbesluit leidend, maar in tijden van watertekort wordt de rangorde van waterbehoefte bepaald door de landelijke verdringingsreeks (Figuur 4.20). De landelijke verdringingsreeks is vastgelegd in artikel 2.9 van de Waterwet en uitgewerkt in het Waterbesluit.



Figuur 4.20: Landelijke verdringingsreeks voor watertekort

Daarnaast bestaat ook een aanvullende regionale uitwerking voor de verdringingsreeks voor Noord-Nederland (2009), waarin de waterbehoefte voor categorie 3 en 4 van de verschillende watervragers is uitgewerkt. Waterschap Vallei en Veluwe heeft een waterbehoefte van 2,8 m³/s en waterschap Zuiderzeeland vraagt 7,1 m³/s. Waterschap Zuiderzeeland (ZZL) heeft alleen gedurende extreme droogte een watervraag, in alle andere gevallen is ZZL een netto leverancier voor de Rijkswateren. ZZL laat nooit water in vanuit de RMO, maar uit het Markermeer. Op dit moment wordt er een nieuwe verdringingsreeks uitgewerkt voor regionaal droogte-overleg (RDO) Noord.

Water aan- en afvoer

Het Rijk kan onderstaande kunstwerken gebruiken voor het handhaven van de streefpeilen van de Randmeren Oost:

- Nijkerkersluizen:
 - Spuisluizen (max. debiet van 140 m³/s i.v.m. ontgroning).
 - Schutsluis (wordt niet gebuikt om te spuien).
- Roggebotsluis:
 - Schutsluis (max. 100 m³/s), indien deze als spuisluis wordt ingezet heeft deze bij een verval van 0,1 m een debiet van 45 m³/s.
 - 2 spuikokers, bij een verval van 0,1 m is het debiet door beide kokers 3,5 m³/s.
- Reevesluis zal de Roggebotsluis vervangen vanaf 2022 (paragraaf 2.2)
-

In de reguliere situatie pompt waterschap Zuiderzeeland het voornaamste deel van haar wateroverschot via gemaal Colijn op het Ketelmeer of via Blocq van Kuffeler op het Markermeer. Op verzoek/afspraken waterakkoorden gaat een deel van het water via gemaal Lovink de randmeren naar de Randmeren Oost. De toevoer van dit water is van belang voor de waterkwaliteit van de Randmeren Oost. In droge perioden laat het waterschap op verzoek van Rijkswaterstaat water in bij de Zuidersluis en pompt dit via gemaal Lovink naar de Randmeren (WZZ, 2016). Het afgesproken maandelijks streefdebiet van gemaal Lovink voor peilhandhaving en/of doorspoeling is 13·10⁶ m³ (Rijkswaterstaat, 2008). Ten tijde van extreme wateroverlast kan een maalstop voor gemaal Lovink en gemaal de Wenden worden ingesteld (Rijkswaterstaat, 2008).

Water aan- en afvoer (vervolg)

Onder normale omstandigheden kan waterschap Vallei en Veluwe onbeperkt haar water lozen op de Randmeren (Rijkswaterstaat, 2010a en Rijkswaterstaat, 2018).

De in het waterakkoord opgenomen lozingslocaties met bijbehorende maximale afvoer debieten naar de RMO zijn:

• Gemaal Putten	2	m ³ /s
• Arkervaart	7,5	m ³ /s
• Nijkerkergemaal	5,5	m ³ /s
• Laak	1,2	m ³ /s
• Gemaal Veendijk	1,75	m ³ /s
• Gemaal Westdijk	1,75	m ³ /s
• Gemaal Maatpolder	0,5	m ³ /s
• Open verbinding met de Eem	120	m ³ /s
• Puttenerbeek	2,5	m ³ /s
• RWZI Elburg	0,8	m ³ /s
• Gemaal de Wenden	8	m ³ /s
• Schuitenbeek	4,5	m ³ /s
• Hierdensebeek	3	m ³ /s
• Bulsinkbeek	0,8	m ³ /s
• Goorbeek	0,2	m ³ /s
• RWZI Harderwijk	1,2	m ³ /s

Bij droogte neemt waterschap Vallei en Veluwe water in uit Randmeren Oost en/of het Eemmeer. Waterschap Zuiderzeeland doet dit niet. De locaties van onttrekkingen van waterschap Vallei en Veluwe aan de Randmeren met bijbehorende maximale debieten zijn (Rijkswaterstaat, 2010a en Rijkswaterstaat, 2018):

• Inlaat Nulde	0,5 m ³ /s
• Inlaat Haven	0,3 m ³ /s
• Inlaat Maatpolder	0,2 m ³ /s
• Open verbinding Eem	1,0 m ³ /s
• Open verbinding Laak	0,1 m ³ /s
• Inlaatgemaal Goorbeek	0,1 m ³ /s
• Inlaat Eektermerksluis	0,3 m ³ /s
• Inlaat Lummersluis	0,6 m ³ /s
• Gelderse sluis/gemaal de Wenden	1,2 m ³ /s

Grondwateronttrekkingen zijn door middel van wegzijging meegenomen in de waterbalans.

4.2 Monitoring

RWS monitort de waterstand van de Randmeren Oost op drie locaties: Nijkerk Oost, Elburgerbrug en de Roggebotsluis Zuid (Rijkswaterstaat, 2019). Indien het meerpeil van de Randmeren hoger wordt/ dreigt te worden dan 0,20 m NAP of lager dan - 0,40 m NAP in de wintermaanden, informeert het Rijk de waterschappen. Dit zelfde geldt in de zomermaanden indien het meerpeil lager wordt/ dreigt te worden dan - 0,25 m NAP (Rijkswaterstaat, 2010a), echter streeft het Rijk ten tijde van een droogtesituatie ernaar om het meerpeil niet onder de -0,15 m NAP te laten komen. Een tijdige melding ten tijde van landelijke of regionale droogte is ook bij waterschap Zuiderzeeland gewenst (Rijkswaterstaat, 2010b).

4.3 Terugblik

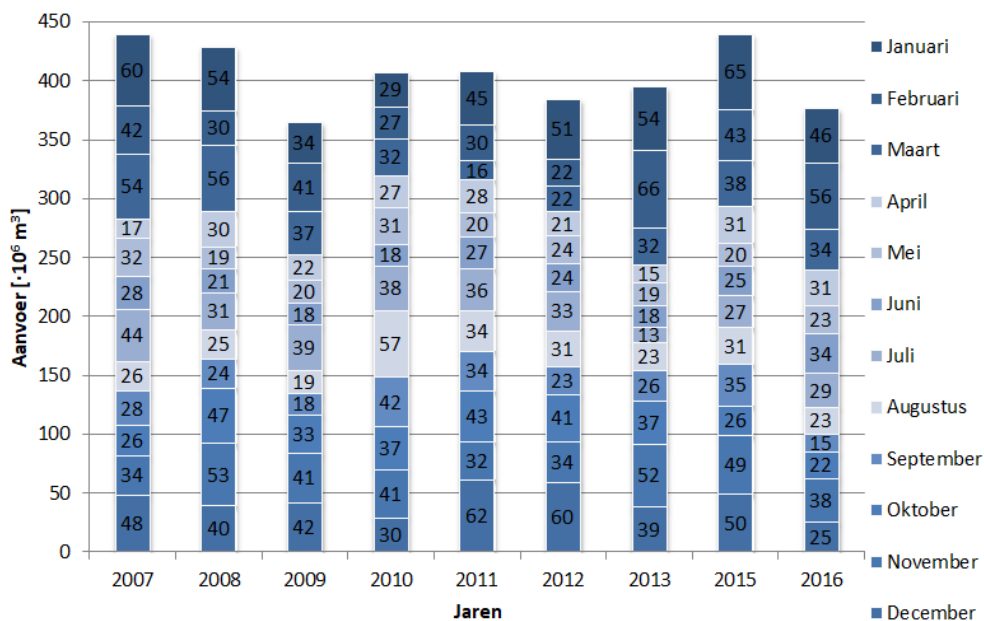
Op basis van 9 jaar waterbalansdata aangeleverd door Rijkswaterstaat en aangevuld met meetgegevens van gemaal Lovink door waterschap Zuiderzeeland is gekeken of

veranderingen hebben plaatsgevonden in de wateraanvoer naar en de waterafvoer van de Randmeren Oost.

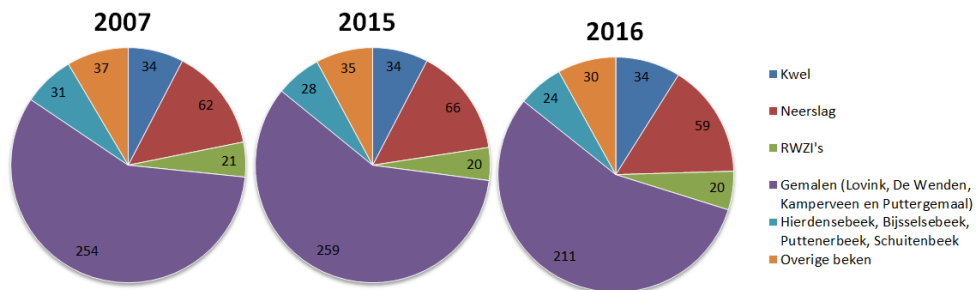
4.3.1

Wateraanvoer

De jaarlijkse aanvoer in de periode 2007 – 2016 varieerde van 365 tot 440 miljoen kubieke meter (Figuur 4.21). Figuur 4.21 laat zien dat de hoogste gemiddelde afvoer plaatsvindt in de maanden november, december en januari (gemiddelde afvoer 42-45 miljoen m³). De grootste maandelijkse variaties treden op in de maanden maart, augustus en december (verschillen van 36-40 miljoen m³).



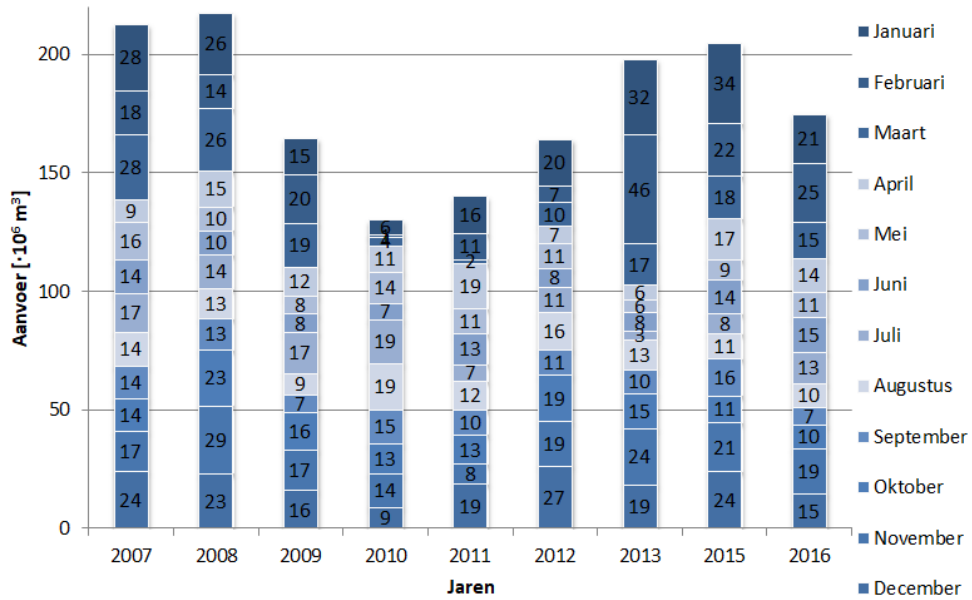
Figuur 4.21 Totale wateraanvoer per jaar naar de Randmeren Oost [miljoen m³]. De totale jaarlijkse aanvoer is uitgesplitst in de maandelijkse aanvoer.



Figuur 4.22 De aanvoerbronnen van de Randmeren Oost, met de bijbehorende miljoen m³ water.

De verdeling van wateraanvoer is voor de jaren 2007, 2015 en 2016 weergegeven in Figuur 4.22. Uit dit figuur blijkt dat er geen grote variatie is opgetreden in de aanvoerbronnen. De gemalen, vooral gemaal Lovink (verantwoordelijk voor ~80% van het totale gemaal volume), vormen met ~60% de belangrijkste aanvoerbron. Figuur 4.23 laat de variatie in wateraanvoer door gemaal Lovink zien. Hieruit blijkt

een grote variatie in de toevoer door gemaal Lovink (130-218 miljoen m³ water), aangezien in 2010 ongeveer 60% van 2008 werd ingelaten.



Figuur 4.23 Variatie over de jaren 2007-2016 in aanvoer van water naar de Randmeren Oost afkomstig van gemaal Lovink.

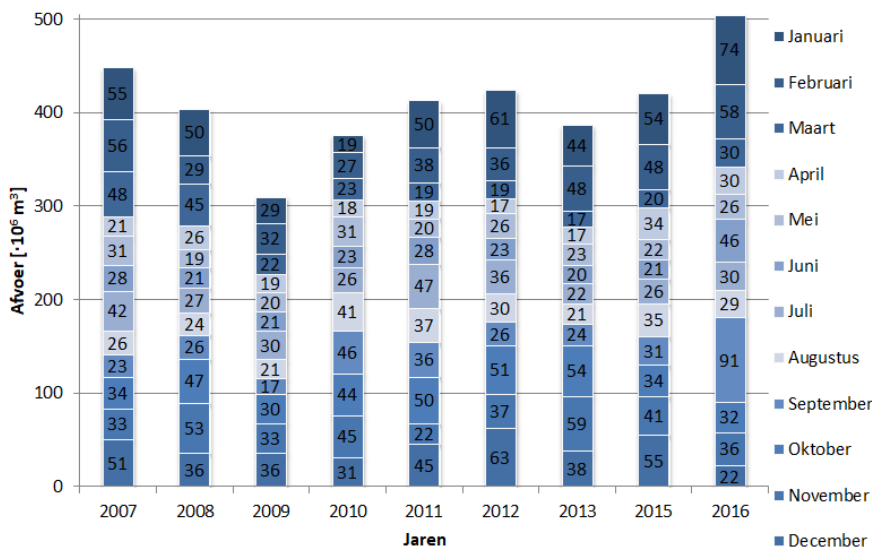
Het overgrote deel van de tijd pompt gemaal Lovink water uit de Flevopolder (uitslaan). In droge perioden is Rijkswaterstaat voor doorspoeling en peilhandhaving afhankelijk van aanvoer via gemaal Lovink. In die perioden laat waterschap Zuiderzeeland, indien nodig, aanvullend water in uit het Markermeer en pompt dat naar de RMO via gemaal Lovink. Figuur 4.24 geeft een overzicht van de uitsplitsing, per jaar, tussen regulier uitslaan en uitslaan op verzoek van Rijkswaterstaat.



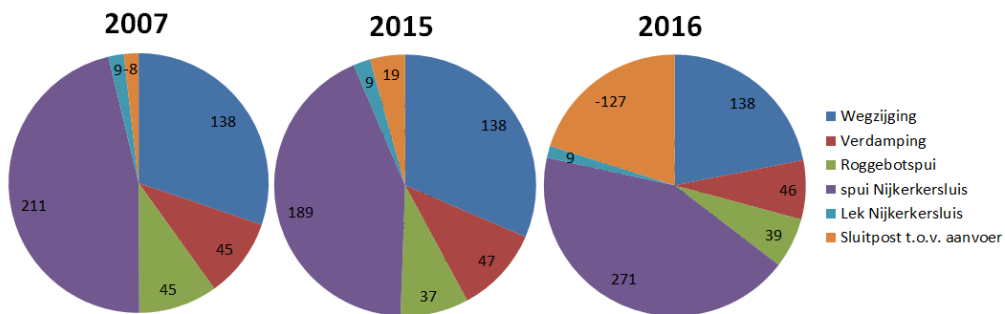
Figuur 4.24 Uitsplitsing van het pompdebiet van gemaal Lovink naar reguliere inzet gedurende de zomermaanden in vergelijking met de watervraag van de RMO (verzoek van RWS) en de daadwerkelijk geleverde aanvoer van gemaal Lovink in dezelfde verzoekperiode. Tijdens de wintermaanden zijn geen verzoeken geweest en deze (ONDJFM) zijn buiten beschouwing gelaten.+

4.3.2 Waterafvoer

De afvoer in de periode 2007-2016 varieerde tussen 310 en 504 miljoen m³ en was gemiddeld 410 miljoen m³ (Figuur 4.25). De variatie in afvoer was met 74 miljoen m³ het grootste voor de maand september (range 17 – 91 miljoen m³). De gemiddelde afvoer is het hoogste in de wintermaanden (oktober – februari, met een range van 40 tot 48 miljoen m³/maand) en met gemiddeld 23 miljoen m³/maand het laagst in de voorjaarmaanden april en mei.



Figuur 4.25 Totale waterafvoer per jaar vanuit de Randmeren Oost [miljoen m³]. De totale jaarlijkse afvoer is uitgesplitst in de maandelijkse afvoer.



Figuur 4.26 De afvoerbronnen van de Randmeren Oost, met de bijbehorende miljoen m³ water

In Figuur 4.25 zien we dat het verschil in afvoer het grootst is voor de jaren 2009 en 2016 (afvoerverschil van 194 miljoen m³). De verschillen tussen de jaren ontstonden voornamelijk door het spuien bij de Nijkerkersluis (Figuur 4.26). Dit kunstwerk is ook verantwoordelijk voor de grootste afvoer van de RMO (~50%). De overige afvoer van de Randmeren Oost vindt plaats via wegzijging (~30%), verdamping (~10%) en de Roggebotsluis (~10%).

De afvoer was met 504 miljoen m³ het hoogst in 2016. Opvallend voor het jaar 2016 is de enorme sluitpost (-127 miljoen m³), terwijl deze over de andere jaren gemiddeld 11 miljoen m³ is. In eerste instantie was er ook een grote sluitpost voor de jaren 2013 en 2015, maar dit is ondervangen door de aanlevering van de correcte meetreeksen voor gemaal Lovink (Tabel 4.7). De missende data en foute

interpolatie bij Lovink waren echter niet de oorzaak voor de grote sluitpost voor het jaar 2016, de oorzaak van deze grote sluitpost in 2016 is onbekend.

Daarnaast is de berekende waarde voor kwel en wegzijging erg onzeker, maar wel vrij constant. Volgens EDS (1995) is deze flux afgeleid met TRIWACO. Uit veel recentere analyses van Tauw (2018) volgen echter veel kleinere getallen voor zowel kwel als wegzijging. Waar EDS wegzijging en kwel van respectievelijk 138 en 34 miljoen m³ per jaar veronderstelde, zijn dat in de nieuwe analyse van Tauw 79 en 19 miljoen m³. Netto betekent dat, dat mogelijk maar iets meer dan de helft van de eerder berekende hoeveelheid water 'weglekt' door de bodem (59 i.p.v. 104 miljoen m³/jaar).

Tabel 4.7 Overzicht van de jaarlijkse verschillen in berging binnen de RMO en de sluitposten in de waterbalans voor de RMO. *Nieuwe sluitpost op basis van nieuw aangeleverde reeksen voor gemaal Lovink.

	Totaal aanvoer [·10 ⁶ m ³]	Totaal afvoer [·10 ⁶ m ³]	Δ Berging [·10 ⁶ m ³]	Initiële sluitpost [·10 ⁶ m ³]	Nieuwe sluitpost* [·10 ⁶ m ³]
2007	440	448	0	-8	-8
2008	429	404	0	25	25
2009	365	310	0	55	55
2010	407	376	0	31	31
2011	408	413	-13	-5	-5
2012	385	424	0	-40	-40
2013	305	387	0	-83	8
2015	362	421	6	-59	19
2016	388	504	0	-117	-127

Bij de Roggebotsluis en de Nijkerkersluis vinden ook schutverliezen plaats, die vooral in de zomer optreden vanwege de recreatievaart. De beroepsvaart is zeer beperkt. In 2018 passeerden 20,2 ·10³ schepen (waarvan 18,8·10³ recreatievaartschepen en 1,4·10³ binnenvaartschepen) de Roggebotsluis en 22,5·10³ schepen (waarvan 20,5·10³ recreatievaartschepen en 2,0·10³ binnenvaartschepen) de Nijkerkersluis.

In Figuur 4.26 is het schutverlies van de Nijkerkersluis opgenomen (op basis van EDS 1995). Binnen het overzicht van balansposten voor de Randmeren Oost (EDS, 1995) is geen schutverliesdata van de Roggebotsluis opgenomen.

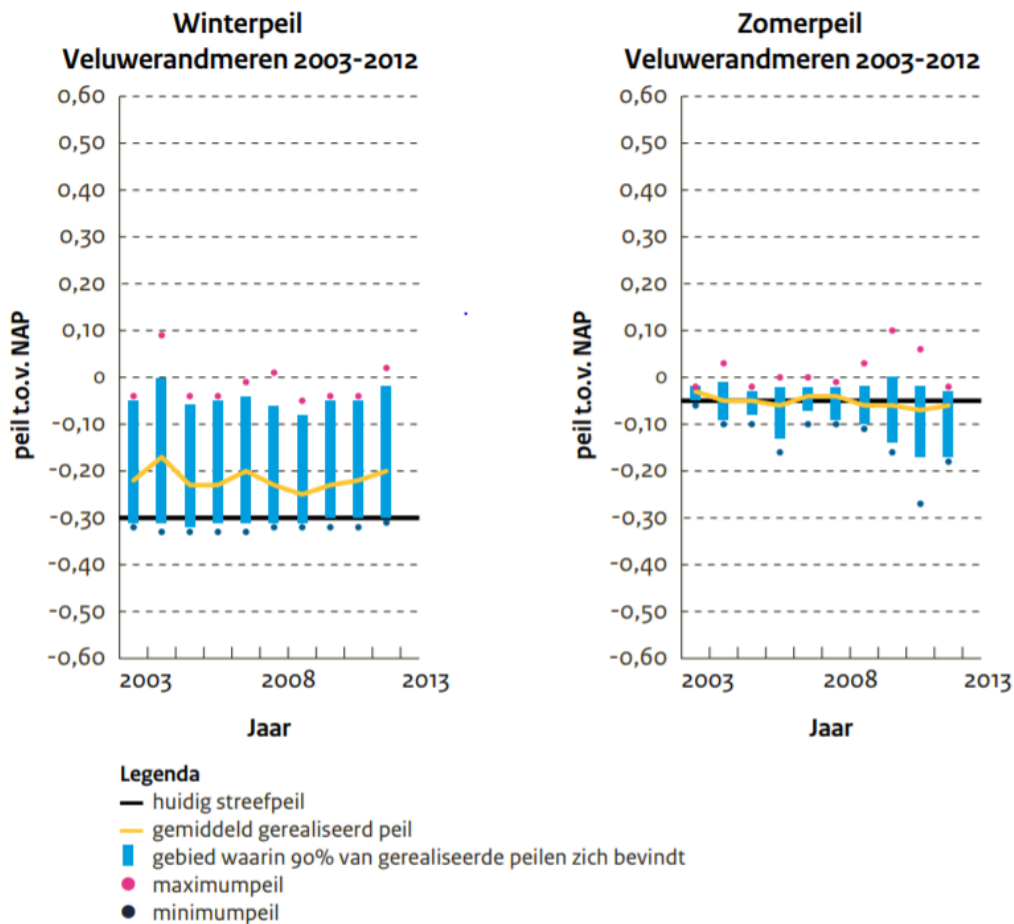
4.3.3

Peilbesluit

Het originele peilbesluit uit 1992 is in september 2015 vervangen. Het meest recente peilbesluit dateert uit juni 2018. Het overzicht van de streefpeilen in de periode 1992-2019 zijn weergegeven in Tabel 4.8. Figuur 4.27 geeft voor de periode 2003-2012 het gerealiseerde peil ten opzichte van het streefpeil weer.

Tabel 4.8 Overzicht van de streefpeilen voor de Randmeren Oost in de periode 1992-2019. In 2003 is de Hardersluis verwijderd en is het gezamenlijk streefpeil van de RMO in de zomer -0,05 m NAP geworden. *streefpeil Veluwemeer en Drontermeer. ** streefpeil Wolderwijd en Nuldermauw.

Peilbesluit invoerjaar	Winterpeil [m NAP]	Zomerpeil [m NAP]	Tussenperiode [m NAP]
1992	-0,30	-0,05* en -0,10**	-
2003	-0,30	-0,05	-
2015	-0,25	-0,05	-
2018	-0,30 tot -0,10	-0,10 tot -0,05	-0,30 tot -0,05



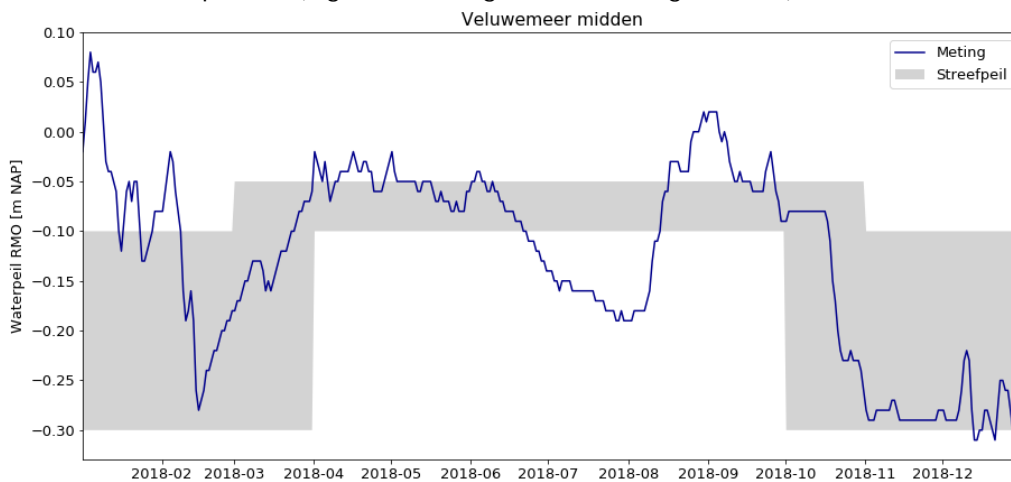
Figuur 4.27 Streefpeil en gerealiseerd waterpeil van de Randmeren Oost voor de periode 2003-2013 (Rijkswaterstaat, 2015a).

Dit figuur laat zien dat het gerealiseerde peil rond de -0,2 m NAP schommelt, terwijl het streefpeil op -0,30 m NAP lag. Het maximumpeil in de winterperiode, had zelfs (op de meetlocatie) een uitschieter tot 0,10 m NAP. Het gerealiseerde zomerpeil, schommelde rond de -0,05 m NAP in de periode 2003-2012 en kwam daarmee veel beter overeen met het streefpeil (-0,05 m NAP). Vrijwel elk jaar treden uitzakkingen van het zomerstreefpeil op, dit komt door wegzijging en verdamping. Soms wordt er gewacht op regen, maar ook bij actief ingrijpen kan vertraging optreden. Bij een verhoogde watervraag voor peilhandhaving of doorspoeling moet namelijk eerst een verzoek ingediend worden bij waterschap Zuiderzeeland, vervolgens duurt het enige tijd voordat een verzoek wordt ingewilligd.

De data van de eerste grafiek is niet aangevuld omdat deze is overgenomen uit een bestaande RWS rapportage. De data na deze periode is wel bekeken en geanalyseerd (figuren 4.28 t/m 4.31). Dit zijn niet dezelfde analyses als in figuur 4.27 daarom zijn beide databronnen gescheiden weergegeven.

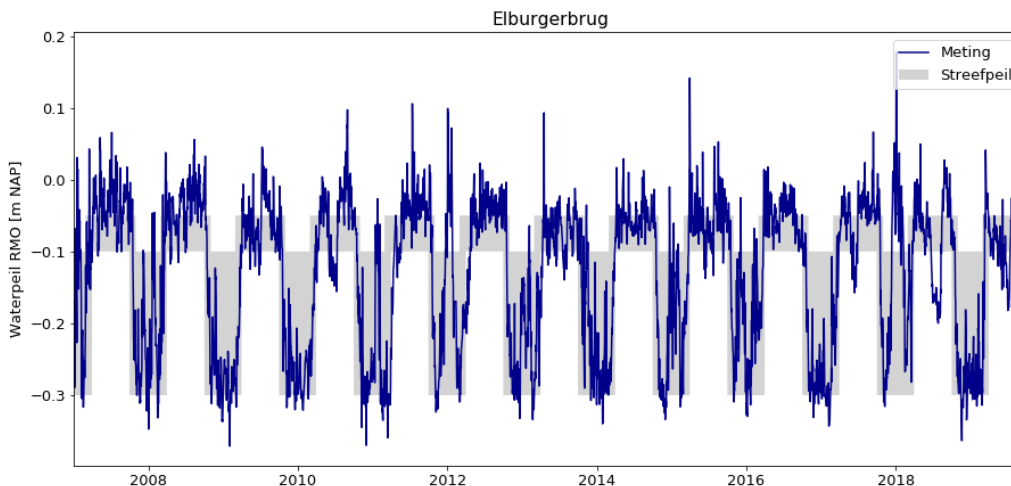
Figuur 4.28 weergeeft de reeks voor Veluwemeer-midden (alleen beschikbaar voor 2018), waarbij in het grijs de peilbesluit bandbreedtes zijn weergegeven. Deze reeks bestaat uit het gemiddelde van drie omliggende meetpunten (Nijkerk-Oost, Elbugerbrug en Roggebotsluis Zuid). De drie meetpunten zijn gevoelig voor windrichting: bij de dominante windrichting (zuidzuidwest) treedt aanzienlijke

windopzet op bij zowel de Elburgerbrug als de Roggebotsluis-Zuid. Bij Nijkerk-Oost is de waterstand in dat geval juist verlaagd. Voor de reeks Veluwemeer-midden is het effect van wind beperkt. De reeks laat zowel uitschielingen en uitzakkingen ten opzichte van het streefpeil te zien, maar deze zijn minder extreem dan bij individuele meetpunten (Figuur 4.29, Figuur 4.30 en Figuur 4.31).

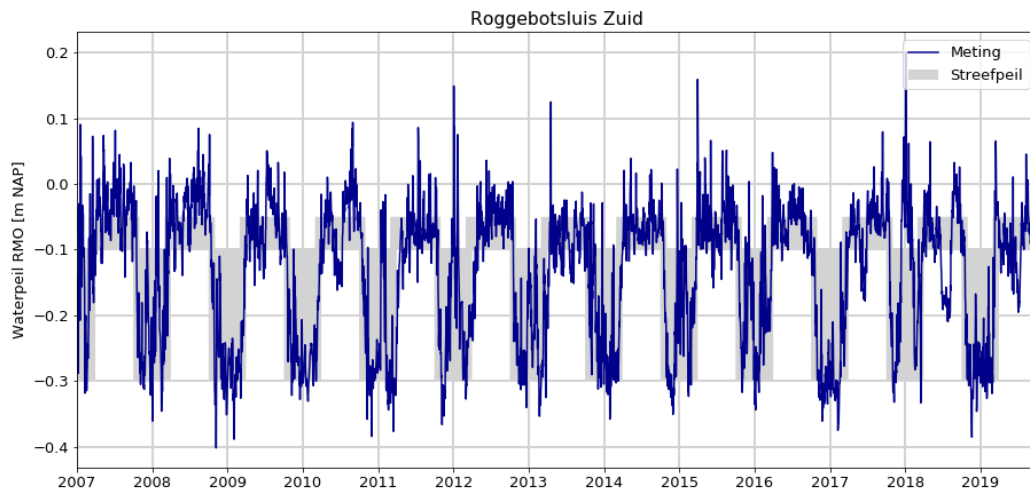


Figuur 4.28 Waterstandsreeks "Veluwemeer-midden": een gemiddelde van omliggende waterstandsm Meetpunten voor het jaar 2018 (Rijkswaterstaat, 2019). Door de middeling is het effect van wind beperkt.

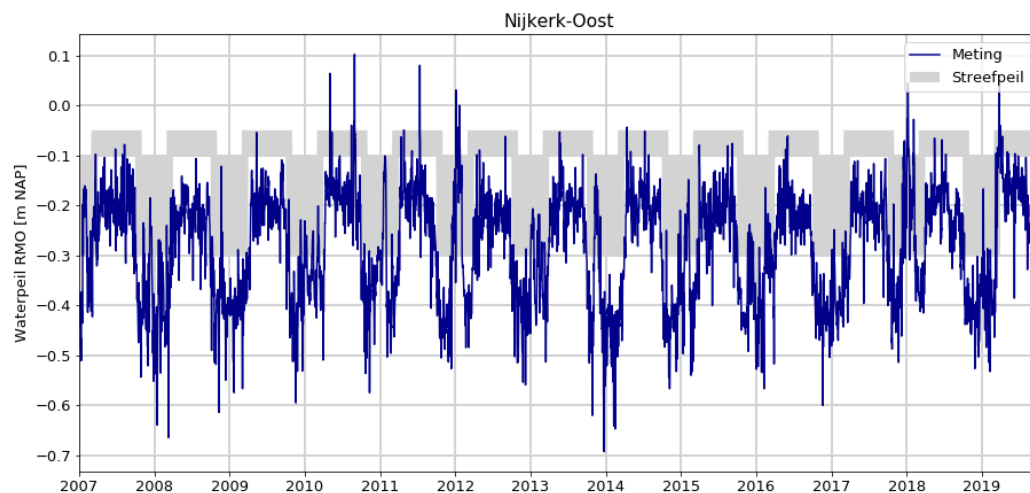
Figuur 4.28, Figuur 4.29, Figuur 4.30 en Figuur 4.31 tonen het dagelijks gemiddelde meerpeil bij respectievelijk de meetlocaties de Elburgerbrug, Roggebotsluis-Zuid en Nijkerk-Oost zien voor de periode 2007-2019. Ook hierbij zijn de bandbreedtes van het huidige peilbesluit weergegeven in het grijs.



Figuur 4.29 Overzicht van de waterpeilmetingen (Rijkswaterstaat, 2019) bij meetlocatie Elburgerbrug gedurende de periode 2007- 2019. De grijze balk laat de bandbreedte van het streefpeil van de Randmeren Oost zien (op basis van het nieuwste peilbesluit) en de blauwe lijn laat de daggemiddelde meetresultaten van deze periode zien.



Figuur 4.30 Overzicht van de waterpeilmetingen (Rijkswaterstaat, 2019) bij meetlocatie Roggebotsluis Zuid gedurende de periode 2007- 2019. De grijze balk laat de bandbreedte van het streefpeil van de Randmeren Oost zien (op basis van het nieuwste peilbesluit) en de blauwe lijn laat de daggemiddelde meetresultaten van deze periode zien.



Figuur 4.31 Overzicht van de waterpeilmetingen (Rijkswaterstaat, 2019) bij meetlocatie Nijkerk-Oost gedurende de periode 2007- 2019. De grijze balk laat de bandbreedte van het streefpeil van de Randmeren Oost zien (op basis van het nieuwste peilbesluit) en de blauwe lijn laat de daggemiddelde meetresultaten van deze periode zien.

4.4 Huidige toestand

De huidige bandbreedtes voor het meerpeil van de Randmeren Oost zijn iets hoger ingesteld ten opzichte van de meerpeilen van het IJsselmeer en Markermeer, zodat onder vrij verval water naar deze meren afgevoerd kan worden. Daarnaast is met het nieuwe peilbesluit beoogd de peilen in het IJsselmeergebied (IJsselmeer, het Markermeer en de Randmeren Oost) te flexibiliseren om beter in te kunnen spelen op meteorologische omstandigheden in de voorjaar- en zomermaanden en de zoetwaterbehoefte. Voor de RMO zijn er bandbreedtes, waarbij het beoogde meerpeil in de zomer de bovengrens is en in de winter de ondergrens. Door de peilopzet bij het IJsselmeer en Markermeer in het voorjaar wordt de zoetwatervoorraad van het IJsselmeergebied met 400 miljoen m³ vergroot. Alleen in extreem droge jaren kan de zoetwatervoorziening van het IJsselmeergebied in de huidige situatie te kort schieten en worden beperkingen aan watergebruik ingesteld op basis van de verdringingsreeks (Rijkswaterstaat, 2018).

4.5 Vooruitblik

4.5.1 *Klimaatverandering*

Paragraaf 3.5 beschrijft de invloed van klimaatverandering op de Randmeren Oost. Een van de aspecten van klimaatverandering is verandering van hoeveelheid neerslag in de zomer. De achterliggende reden is dat een opwarmend klimaat gepaard gaat met een toename van de hoeveelheid waterdamp in de lucht. De verwachtingen verschillen voor de zomer tussen de scenario's: alleen de scenario's mét een verandering in het luchtstromingspatroon boven Europa laten een reductie van de zomerneerslag zien rond 2050. Daarna neemt de kans hierop in alle scenario's toe. Op de korte termijn (periode tot 2050) is het daarom onwaarschijnlijk dat de kans op een hoog neerslagtekort in de zomer substantieel verandert (KNMI, 2015)

4.5.2 *Overige ontwikkelingen*

Door de aanleg van meer recreatiehavens vergroot het wateroppervlak iets. Een ander gevolg is de verwachte toename van het aantal schuttingen bij Nijkerk en Roggebot als gevolg van meer recreatievaart en daarmee ook een toename van de schutverliezen.

5. Schoon en gezond water

5.1 Beleidsdoelen

De beleidsdoelen voor schoon en ecologisch gezond water vloeien vooral voort uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en N2000. De KRW is gericht op de bescherming en zo nodig verbetering van de kwaliteit van het water en bevat zowel chemische als ecologische doelstellingen voor water. Natura2000 (N2000) is gericht op soortenbescherming en gebiedsbescherming. In Figuur 5.32 is de begrenzing weergegeven van het KRW-waterlichaam en Natura 2000-gebieden. Hierin is te zien dat de Veluwerandmeren, de benaming van de Randmeren Oost volgens N2000, grotendeels overeenkomt met de begrenzing van het KRW-waterlichaam. Enkele oeverzones en havengebieden vallen buiten de N2000-begrenzing.



Figuur 5.32 De begrenzing van het KRW-waterlichaam en Natura 2000-gebieden

5.1.1 Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vormt het beleidskader voor de bescherming en verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit. De KRW stelt eisen aan de kwaliteit van het oppervlaktewater (chemie, ecologie). De KRW is van kracht voor zogenaamde waterlichamen. De Randmeren Oost (RMO) zijn aangewezen als een dergelijk waterlichaam. Uiterlijk in 2027 moeten de chemische en ecologische toestand van alle waterlichamen voldoen aan de doelstellingen.

De Kaderrichtlijn Water maakt bij de monitoring onderscheid tussen:

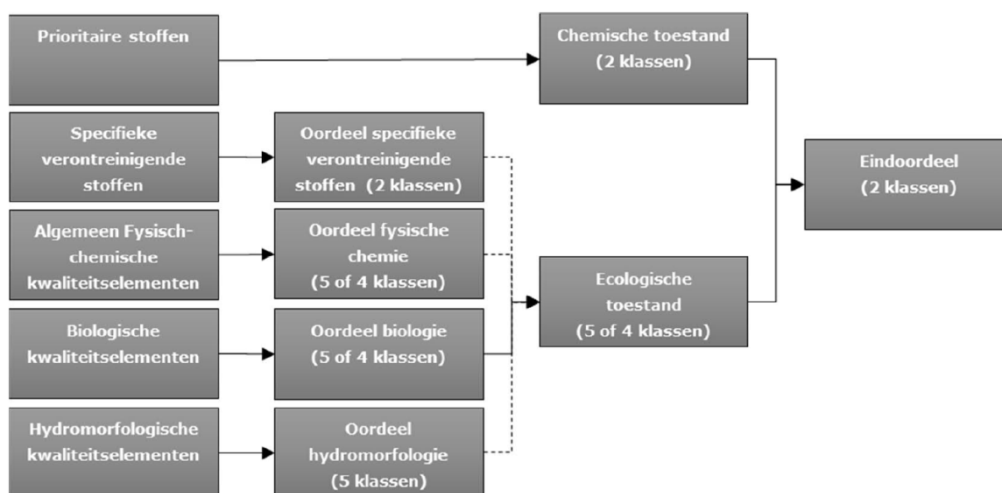
- Prioritaire stoffen die de chemische toestand bepalen. Hierop wordt specifiek ingegaan in de Richtlijn Prioritaire Stoffen, 2013/39/EU. Deze richtlijn is in Nederland geïmplementeerd in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (BKMW 2009, <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/2017-01-01>);

- Waterkwaliteitsparameters die met de biologische kwaliteitselementen de ecologische toestand bepalen. Dit betreft zowel 'specifieke verontreinigende stoffen' als 'fysisch-chemische parameters'.

De specifieke verontreinigende stoffen kennen nationale normen, vastgelegd in de Regeling monitoring kaderrichtlijn water (MR Monitoring) bij het BKMW 2009. De fysisch-chemische parameters kennen normen die vastgelegd zijn in de nationale en provinciale waterplannen en afgeleid zijn van de ecologische maatlatten per watertype (Rijkswaterstaat, 2019).

Algemene fysisch-chemische parameters (zoals nutriënten, chloride) zijn voor de KRW onderdeel van de ecologische toestand, net zoals de biologische doelen voor fytoplankton (algen), waterplanten, macrofauna en vissen. De doelen hiervoor zijn voor Randmeren Oost bepaald door Rijkswaterstaat met behulp van de zogenaamde MEP-GEP Handleiding. Deze doelen (GEP) zijn opgenomen in paragraaf 5.3.2. De toestand van het waterlichaam volgt uit de KRW-maatlatten (STOWA, 2018). De KRW verplicht tot het opstellen van een programma van maatregelen ter verwezenlijking van de ecologische en chemische doelstellingen voor het waterlichaam in uiterlijk 2027.

De formele beoordeling van KRW-waterlichamen (Figuur 5.33) vindt plaats volgens de systematiek uit het Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW (Rijkswaterstaat, 2019).



Figuur 5.33 Schematisering KRW-beoordeling (Rijkswaterstaat, 2019).

5.1.2

Natura 2000

De biodiversiteit (soortenrijkdom) in Europa gaat al jaren achteruit. Duurzame bescherming van flora en fauna is hard nodig. Planten en dieren trekken zich weinig aan van landsgrenzen en het is daarom belangrijk om natuurbescherming in Europees verband aan te pakken. Zo voorkomen we dat de natuur in Europa en in Nederland steeds eenvormiger wordt. Daartoe is in 1979 de Vogelrichtlijn opgesteld en in 1992 de Habitatrichtlijn. Deze richtlijnen hebben twee componenten: soortenbescherming en gebiedsbescherming. Alle EU-lidstaten wijzen beschermde gebieden aan voor specifieke (leefgebieden van) (vogel-)soorten. De onder beide richtlijnen aangewezen beschermde gebieden vormen het Natura 2000-netwerk. De Nederlandse bijdrage aan dit Europese netwerk van beschermde natuurgebieden bestaat uit ruim 160 gebieden. Deze gebieden liggen zowel op het land als op zee. De meeste gebieden zijn inmiddels definitief aangewezen.

In het Beheerplan N2000 (Rijkswaterstaat, 2017) staat het doelbereik van aangewezen vogels, habitattypen en habitatsoorten beschreven. Randmeren Oost (in het beheerplan Veluwerandmeren genoemd) is hierin ingedeeld in vijf verschillende ruimtelijke eenheden:

- Open water;
- Ondiep water;
- Oeverzone;
- Moeras;
- Nat grasland.

De Natura 2000 doelen voor de Randmeren Oost zijn per ruimtelijke eenheid opgenomen in paragraaf 5.4.3 voor habitattypen, habitatsoorten en vogels.

5.1.3 Niet onderzochte stoffen

In deze studie zijn stof(groepen) als PFAS, GenX en de samenstelling van depositie vanuit de lucht/regen buiten beschouwing gelaten.

5.2 Monitoring

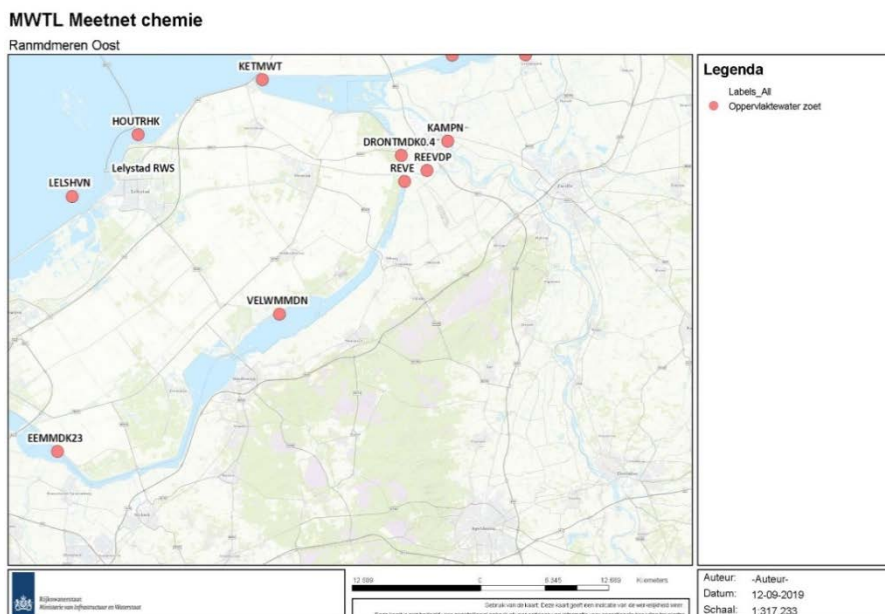
5.2.1 Chemie

Rijkswaterstaat gebruikt vaste meetpunten voor de Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL).

Het doel van de MWTL-monitoring is:

- trends en toestandsbeschrijving van watersystemen zowel chemisch als biologisch;
- toetsing aan de waterkwaliteitsdoelstellingen (normen) van het nationale beleid;
- nakomen van nationale en internationale afspraken en verplichtingen inzake het meten van de waterkwaliteit.

In Randmeren Oost ligt één meetpunt van het MWTL meetnet Chemie: Veluwemeer midden. Sinds 2016 is daar een tweede meetpunt bijgekomen vanwege ontwikkelingen in het noordelijk Drontermeer (paragraaf 2.2): Reve. Figuur 5.34 toont de ligging van de meetpunten.



Figuur 5.34 MWTL-meetpunten chemische waterkwaliteit in de Randmeren Oost

5.2.2

Biologie

Rijkswaterstaat (RWS) verzamelt voor het beleid en voor aanleg, beheer en onderhoud veel gegevens over waterkwaliteit en natuur. De RWS Centrale Informatievoorziening (CIV) en de afdeling Data en Informatiemanagement (DI) van RWS Water Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL) beheren de informatie. Alle informatie over het meetnet is terug te vinden in het document 'Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit' (RWS Bedrijfsinformatie, 2018), Tabel 5.9 toont de relevante meetnetten in de Randmeren Oost. De KRW heeft als doel de Nederlandse wateren in een goede chemische en ecologische toestand te krijgen.

De ecologische informatiebehoeften hebben betrekking op:

- Kwelder-/schorvegetatiesamenstelling, areaal van zeegras en van oeverplanten (riet, biezen), soortensamenstelling en areaal van ondergedoken waterplanten);
- Hoeveelheid fytoplankton;
- Biomassa en soortensamenstelling van vissen, bodemdieren en fyto-bentos;
- Ecologisch relevant areaal voor vissen, bodemdieren, waterplanten.

De chemische informatiebehoefte betreft concentraties van:

- (Mogelijk) toxische stoffen: metalen, gechloreerde koolwaterstoffen, medicijnresten, etc.;
- Zwerfafval en microplastics;
- Voedingsstoffen en chlorofyl.

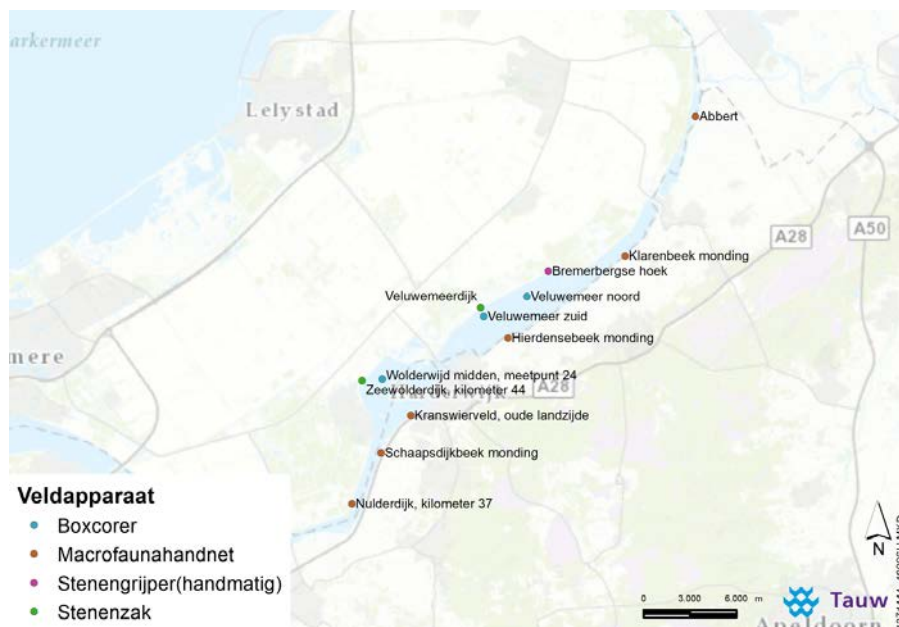
In Figuur 5.35 t/m Figuur 5.38 zijn de locaties van de meetpunten weergegeven voor het monitoren van de KRW kwaliteitselementen fytoplankton, macrofauna, vis en overige waterflora.

Tabel 5.9 Overzicht van de relevante meetnetten

Soortgroep	Meetpunten	Frequentie	Parameters	Methode
Fytoplankton, Blauwalgen	1-3 per waterlichaam	Jaarlijks, 7 Maanden per jaar	Chlorofyl a, Phaeocystisbloei, soortensamenstelling	Watermonsters, labanalyse
Waterplanten (macrofyten)	tientallen - pq's	Driejaarlijks	Bedekking van groeivormen (1) en soortensamenstelling en bedekking per soort	1-3 harkworpen per pq
Ecotopen, vegetatiestructuur	Buitendijks, vlakdekkend	Zesjaarlijks	Ecotopen en oeverlijnen	Luchtfoto-interpretatie, veldvalidatie
Fytobentos (vanaf 2015 niet meer gemeten)	1 per waterlichaam	Jaarlijks, Eens per jaar	Soortensamenstelling, relatieve abundantie per soort	Watermonsters, labanalyse
Bodemdieren (macrofauna), schelpdierbestanden	Lit. 3-9, sublit. 1-3 per waterlichaam	Driejaarlijks	Aantal per soort	Lit.: handnet, stenen, stenenzak; sublit.: van veenhapper, werpkorf, boxcorer
Vissen	20-80 (boomkor, elektro, kuil)	Driejaarlijks, najaar	Soortensamenstelling, bedekking per soort	Stort- en wonderkuil en met elektroschepnet
Vogels	Bij oevers vlakdekkend, rest steekproef (lussen)	Jaarlijks, 12 Maanden per jaar	Aantal watervogels per soort	Vliegtuig



Figuur 5.35 Meetpunten fytoplankton



Figuur 5.36 Meetpunten macrofauna



Figuur 5.37 Meetpunten vis



Figuur 5.38 Meetpunten overige waterflora

5.2.3

Natura 2000

Voor de Natura 2000 bestaat er geen vast monitoringsmeetnet waar gebiedsbeheerders verplicht aan moeten voldoen. Ze vullen de monitoring van Natura 2000 doelen op hun eigen manier in. Het Natuurnetwerk (voorheen: Ecologische Hoofdstructuur) wordt over het algemeen goed gemonitord. Gebiedsbeheerders vullen deze monitoring waar nodig aan met Natura 2000 soorten. Zo wordt de Natura 2000 gemonitord door het zoveel mogelijk te combineren met ecologische doelen in andere kaders (Bij12 (2018), [Werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS](https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/productencatalogus/methodieken/werkwijze-monitoring/), <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/productencatalogus/methodieken/werkwijze-monitoring/>). Rijkswaterstaat hanteert daarnaast ook een eigen aanpak, hierbij is 'het Programma

van Eisen gebiedsgerichte monitoring Natura 2000' per gebied de leidraad. Rijkswaterstaat gebruikt monitoringsmeetnetten ook voor meerdere doeleinden, zoals N2000 en KRW. Het MWTL verzorgt data over fytoplankton, macrofauna, macrofyten en vissen voor N2000 en KRW. Daarnaast is er ook aparte macrofytenmonitoring voor N2000.

5.3 Terugblik







De terugblik op de Randmeren Oost vindt plaats aan de hand van biologische en chemische parameters. Deze terugblik beschrijft gegevens vanaf 2006 tot en met 2018 met als doel trends en ontwikkelingen in de Randmeren Oost te schetsen. De beoordeling van de huidige toestand voor chemie en biologie komt aan bod in hoofdstuk 5.4. De gebruikte gegevens zijn deels oudere gegevens. De KRW biedt deze ruimte om door het gebruik van gegevens uit meerdere jaren de variatie te verkleinen en zo te komen tot een betrouwbaar oordeel. Hierdoor overlappen de beschrijvingen van gegevens in de hoofdstukken 5.3 en 5.4.




5.3.1 Chemische toestand (KRW)

De chemische toestand van Randmeren Oost wordt bepaald aan de hand van ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen (zie Figuur 5.33 in paragraaf 5.1.1). Ubiquitaire stoffen blijven tientallen jaren vindbaar in het aquatische milieu, in concentraties die een significant risico vormen. Zelfs na uitvoerige maatregelen om de emissies te beperken of te beëindigen. Door het persistente karakter van deze stoffen blijven ze nog lang in het milieu aanwezig (RWS, Factsheet 2015). Niet-ubiquitaire stoffen zijn minder persistent dan ubiquitaire stoffen en minder wijd verspreid aanwezig in het milieu, maar meer locatiespecifiek.

De factsheet van Randmeren Oost (Rijkswaterstaat, 2018, <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/Beheer/Data/Publiek?viewName=Factsheets&year=2018&month=December>) geeft aan dat vanaf 2009 meerdere normoverschrijdingen zijn gemeten. Twee ubiquitaire stoffen (benzo(a)pyreen en kwik) en één niet-ubiquitaire stof (nikkel) leiden één of meerdere keren tot overschrijding. Deze paragraaf beschrijft de herkomst van elk van deze stoffen. Nieuwe, verbeterde analysetechnieken zorgen voor meer gevonden normoverschrijdingen dan in 2009. De nieuwe technieken zorgen dat meer stoffen op normniveau worden getoetst. De chemische toestand is niet achteruitgegaan (RWS, Factsheet 2015).
















Kwik en benzo(a)pyreen vallen onder de noemer ubiquitaire stoffen. In Figuur 5.39 is de KRW toetsing uit de factsheet weergegeven. Het verloop van de concentraties van de stoffen wordt weergegeven in bijlage 5.

Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018
benzo(a)pyreen			
kwik			

Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018
nikkel			

Figuur 5.39 Normoverschrijding (niet-)ubiquitaire stoffen toestand in 2009, 2015 en 2018. Rood = slecht/voldoet niet, Blauw = zeer goed/voldoet (RWS, 2018).

- 5.3.1.1 **Benzo(a)pyreen**
 Benzo(a)pyreen is een polycyclische aromatische koolwaterstof (PAK). Benzo(a)pyreen ontstaat bij onvolledige verbranding bij temperaturen tussen 300 en 600 graden Celsius. Aardolieproducten, fossiele brandstoffen en de verbrandingsgassen hiervan zijn de voornaamste oorzaak van PAK-emissie. Uit de factsheet 2018 blijkt dat benzo(a)pyreen overschrijdend is. Deze toestand volgt uit analyse van de jaren 2015 t/m 2017. In de andere jaren is deze stof niet overschrijdend.
- Bijlage 3 geeft de herkomst van benzo(a)pyreen in het Veluwemeer op basis van de emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Hierin is te zien dat het grootste deel afkomstig is van atmosferische depositie. Hierna is het grootste deel afkomstig van binnenscheepvaart en recreatievaart. Deze analyse gebruikt alleen de emissieregistratie van het Veluwemeer. De registratie van stofconcentratie is op het Veluwemeer het meest volledig en daarom gebruikt voor verdere analyse.
- 5.3.1.2 **Kwik**
 Kwik is een zwaar metaal. Uit de factsheet blijkt kwik in de toestand vanaf 2015 overschrijdend te zijn. De toestand in 2015 volgt uit analyse van de jaren 2012 t/m 2014. In bijlage 3 staat de herkomst van kwik in de Randmeren Oost volgens de emissieregistratie. Hierin is te zien dat het grootste deel afkomstig is van atmosferische depositie.
- 5.3.1.3 **Nikkel**
 Nikkel is een zwaar metaal. Uit de factsheet blijkt dat nikkel vanaf de toestand in 2015 norm overschrijdend is. In bijlage 3 staat de herkomst van nikkel volgens de emissieregistratie. Hierin is te zien dat het grootste deel afkomstig is van atmosferische depositie, gevolgd door ongezuiverd rioolwater. Volgens de factsheet (2015) van Rijkswaterstaat is de uit- en afspoeling vanuit landbouwgronden en natuurlijke bodems de grootste bron. Nikkel zit o.a. in dierlijke en kunstmest. De beschikbaarheidsnorm voor nikkel wordt overschreden (RWS, Factsheet 2015).
- 5.3.1.4 **Waterbodemsanering**
 In het gebied is één waterbodemsaneringslocatie bekend, namelijk in de haven van Harderwijk. De locatie had een verontreinigde waterbodem. De sanering van deze locatie is opgenomen in het saneringsprogramma van 2009-2013 en onderdeel van het project Waterfront Harderwijk. Op de locatie (Ca. 4.400 m³) is de verontreinigde bagger verwijderd. De sanering is uitgevoerd, maar mogelijk is nog restverontreiniging aanwezig. (mondelijke mededeling Koos Hartnack (Rijkswaterstaat) tijdens expertsessie 2 oktober 2019).
- 5.3.2 *Ecologische toestand (KRW)*
 De ecologische toestand van Randmeren Oost hangt af van specifiek verontreinigende stoffen, fysische chemie en biologie (zie Figuur 5.33 in 5.1.1). Van elk van deze 3 categorieën is hieronder de trend beschreven.
- 5.3.2.1 **Specifiek verontreinigende stoffen**
 De factsheet van Randmeren Oost (Rijkswaterstaat, 2018) geeft aan dat vanaf 2015 van vijf specifiek verontreinigende stoffen normoverschrijding(en) zijn gemeten op meetpunt Veluwemeer midden. Elk van deze vijf stoffen (ammonium, barium, benzo(a)antracene, seleen en uranium) komt hieronder aan bod. Het verloop van de concentraties van de stoffen is weergegeven in bijlage 6.

Specifieke verontreinigende stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018
ammonium			
barium			
benzo(a)antraceen			
seleen			
uranium			

Figuur 5.40 Normoverschrijdingen specifiek verontreinigende stoffen toestand in 2009, 2015 en 2018. Rood = voldoet niet, blauw = voldoet (RWS, 2018).

Ammonium

Uit de factsheet blijkt ammonium norm overschrijdend te zijn voor de toestand in 2018. De toestand van 2018 volgt uit analyse van de periode 2015-2017. De stof ammonium is niet opgenomen in de emissieregistratie omdat de bron sterk variabel is. De concentratie is afhankelijk van lokale condities vanwege allerlei biochemische processen. Ammonium is onderdeel van de stikstofcyclus. Ammonium wordt via nitrificatie omgezet naar nitriet en nitraat. De omzetting door bacteriën is medeafhankelijk van temperatuur, pH en zuurstof. Ammonium is in een evenwichtsrelatie met ammoniak. Dit evenwicht is afhankelijk van pH en temperatuur. Ammonium is afkomstig van landbouw, RWZI's en emissies vanuit huishoudens en industrie (Rijkswaterstaat, 2011). Atmosferische depositie van ammoniak vormt ook een bron van ammonium in oppervlaktewater.

Barium

Barium is een zwaar metaal. Analyse van de periode 2012-2014 geeft de toestand in 2015. Uit de factsheet blijkt dat barium in 2015 norm overschrijdend was. Volgens de emissieregistratie is barium afkomstig uit ongezuiverd rioolwater (zie bijlage 3). Uit een landelijke bronanalyse naar de herkomst van barium blijkt ook dat ongezuiverd rioolwater de grootste bron is (Deltares en Ecofide, 2018). Uit het onderzoek blijkt eveneens dat de normoverschrijding voornamelijk veroorzaakt wordt door het afsteken van vuurwerk (Rijkswaterstaat, 2015b). Na vuurwerk komt de grootste hoeveelheid Barium uit effluent lozingen.

Benzo(a)antraceen

Benzo(a)antraceen is een organische verbinding en polycyclisch aromatisch koolwaterstof (PAK). Uit de factsheet blijkt dat deze stof sinds 2015 normoverschrijdend is. De norm voor benzo(a)antraceen is aangescherpt (Rijkswaterstaat, 2015b). Hierna is de toestand voor alle jaren opnieuw berekend. Volgens de emissieregistratie is benzo(a)antraceen voornamelijk afkomstig van atmosferische depositie, recreatievaart en binnenscheepvaart (zie bijlage 3). De analyse gebruikt alleen de emissieregistratie van het Veluwemeer omdat deze het meest volledig is.

Seleen






















Seleen is een metaal. Uit de factsheet blijkt deze stof vanaf de toestand in 2015 normoverschrijdend. Volgens de emissieregistratie is seleen voornamelijk afkomstig van atmosferische depositie en van ongezuiverd rioolwater (zie bijlage 3). Voor seleen is in een landelijke actie nagegaan of de normoverschrijding veroorzaakt wordt door emissies of door natuurlijke oorzaak (Rijkswaterstaat, 2015b). Hiervoor is

het document basisdocumentatie probleemstoffen KRW opgesteld (Oste et al., 2018). Volgens de bronanalyse is atmosferische depositie, vooral door productie en distributie van elektriciteit en gas, de grootste bron. Daarnaast zijn ongezuiverd rioolwater, effluent lozingen en wegverkeer (niet uitlaatgassen) belangrijke bronnen.

Uranium

Uit de factsheet blijkt dat uranium in 2015 overschrijdend is. Voor de toestand in 2015 zijn de jaren 2012 t/m 2014 geanalyseerd. Uranium is niet opgenomen in de emissieregistratie. De bron van uranium is onbekend. Voor uranium is in een landelijke actie nagegaan of de normoverschrijding veroorzaakt wordt door emissies of door natuurlijke oorzaak. Uit een bronnenanalyse bleek dat er weinig gegevens over uranium bekend zijn en er worden haast geen emissies gerapporteerd. Vermoedelijk is de stof afkomstig van pyriet oxidatie, uitspoeling, fosfaat verwerkende en/of kunstmest industrie, wasmiddelen en RWZI-effluenten.

5.3.2.2 Fysisch-chemische parameters

Algemeen fysische chemie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,09	 *		
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 1,30			
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 200	 *		
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0			
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5	 *		
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	60 - 120			
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,90			

Figuur 5.41 Toestand fysisch-chemische parameters in 2009, 2015 en 2018. Groen = goed, oranje = ontoereikend. *Deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel (RWS, 2018).

Op het MWTL meetpunt 'Veluwemeer midden' meet RWS de fysisch-chemische parameters. Niet van alle parameters is een volledige meetreeks van 2008 tot 2017 beschikbaar. Overige meetpunten zijn niet structureel gemeten. De resultaten staan in figuren Figuur 5.42 t/m Figuur 5.46.

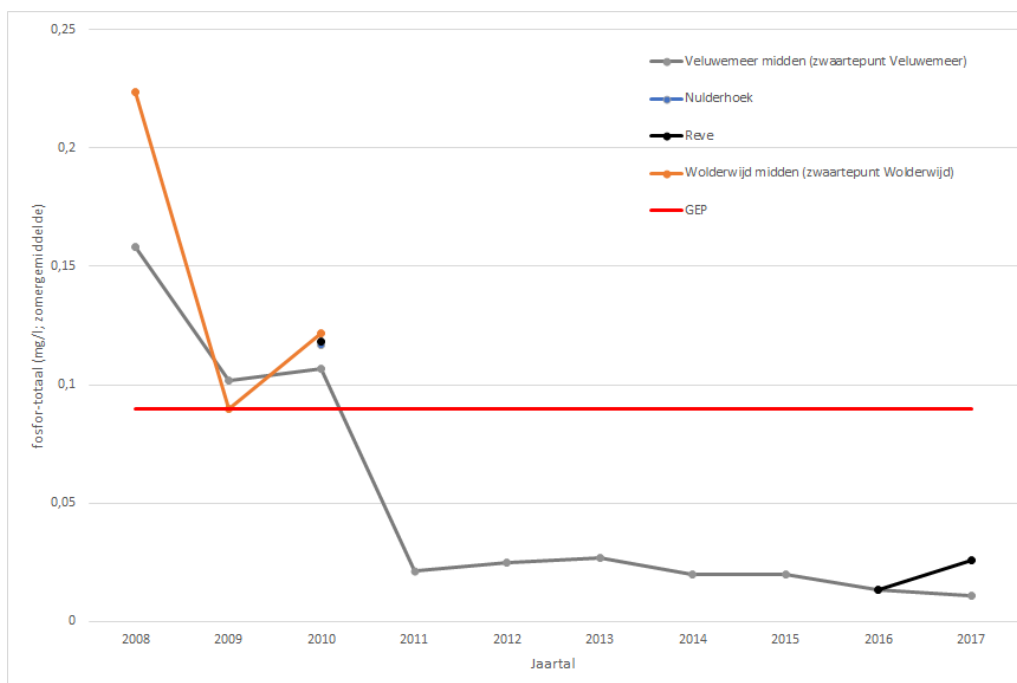
'Totaal-stikstof' (Figuur 5.42) en 'totaal-fosfor' (Figuur 5.43) zijn ecologisch relevante parameters voor de Kaderrichtlijn Water. De KRW werkt niet met één norm voor deze ecologisch relevante fysisch-chemische parameters (voldoet of voldoet niet), maar maakt de KRW onderscheid in vier ecologische klassen (goed – matig – ontoereikend – slecht). De GEP, zoals aangegeven in de grafieken, geeft de grens tussen goed en matig aan.

Fosfor

Voor 'P-totaal' ligt deze grens op 0,09 mg/l (Figuur 5.42). In Randmeren Oost is één meetreeks gedurende de gehele periode 2008 t/m 2017 beschikbaar. Tussen 2008 en 2011 is een duidelijke daling te zien in 'P-totaal', van ca. 0,16 mg/l tot ca. 0,02 mg/l. Na 2011 daalt 'P-totaal' nog langzaam tot ca. 0,01 mg/l in 2017. De waarde

ligt ruim onder het GEP. Een belangrijke opmerking bij deze sterke daling is dat sinds 2011 een nieuwe analysemethode met een lager detectieniveau is gebruikt. De waarden voor 2011 zouden met de nieuwe analysemethode wellicht ook lager uitkomen.

Het in 2016 ingestelde MWTL-meetpunt 'Reve' geeft vergelijkbare lage waarden als het meetpunt 'Veluwemeer midden', ruim onder het GEP. Op de andere (projectgebonden) meetpunten is niet jaarlijks gemeten, maar de waarden zijn vergelijkbaar met het meetpunt in het Veluwemeer.



Figuur 5.42 Zomergemiddelde P-totaal (mg/l) in Randmeren Oost tussen 2008 en 2017 (waterinfo.rws.nl)

Bijlage 3 toont de herkomst van fosfor aan voor het Veluwemeer volgens de emissieregistratie (emissieregistratie.nl). Hieruit blijkt dat fosfor voornamelijk afkomstig is van huishoudelijk afvalwater en daarna van ongezuiverd rioolwater. Uit de fosforbalans van de watersysteemanalyse blijken deze drie bronnen het belangrijkste te zijn voor de aanvoer van fosfor (Informatiehuis Water):

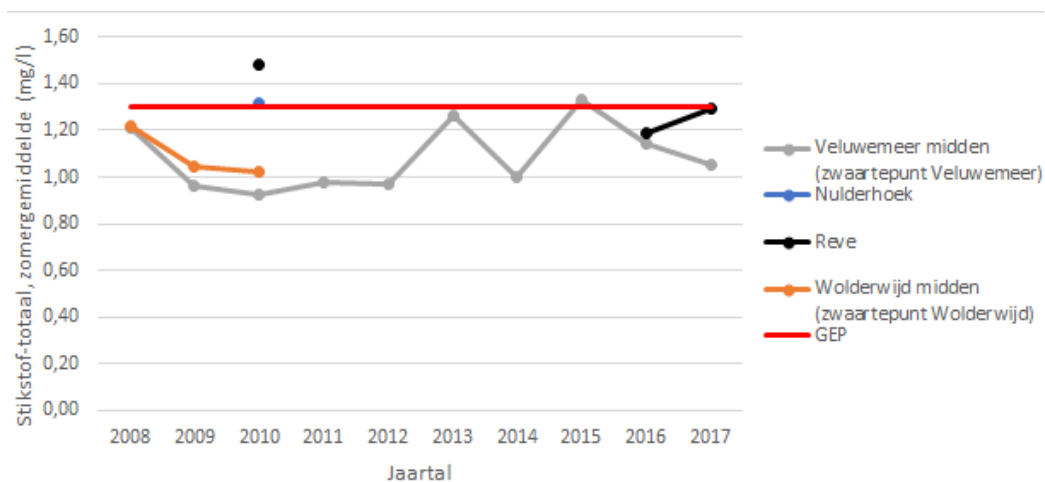
- Gemaal Lovink;
- Kwel;
- RWZI Harderwijk.

Stikstof

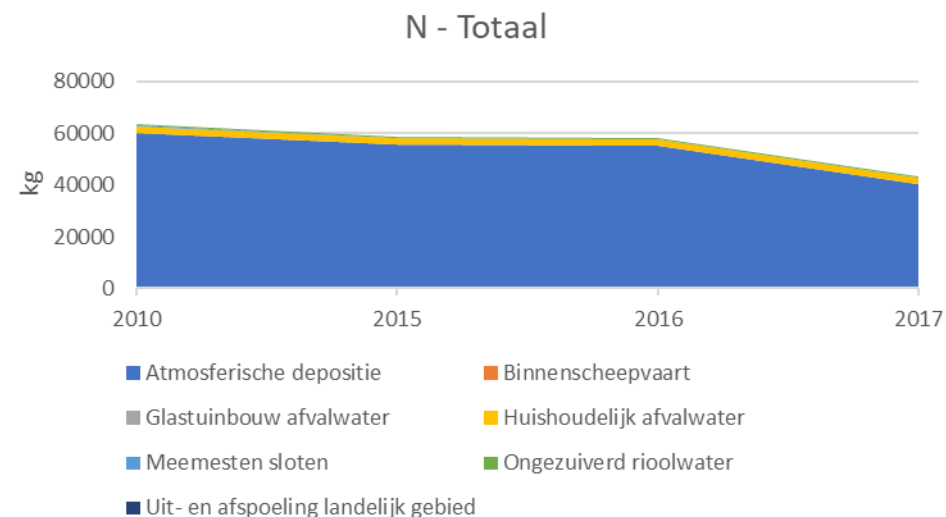
Tussen 2008 en 2010 daalt het 'stikstof-totaal' (Figuur 5.43). Het zomergemiddelde in deze jaren ligt onder het GEP. Na 2010 neemt het 'stikstof-totaal' weer toe, met schommelingen, tot een maximum boven het GEP in 2015. Na 2015 daalt het 'stikstof-totaal' weer. Meetpunt 'Reve' geeft van 2016 tot 2017 een stijging weer terwijl meetpunt 'Veluwemeer midden' een daling weergeeft.

In Figuur 5.44 is de herkomst van stikstof weergegeven volgens de emissieregistratie (emissieregistratie.nl). Hieruit blijkt dat stikstof voornamelijk afkomstig is van atmosferische depositie, en hierna van huishoudelijk afvalwater. Volgens de stikstofbalans uit de watersysteemanalyse zijn deze drie bronnen het belangrijkste voor de aanvoer van stikstof (Informatiehuis Water):

- Gemaal Lovink;
- RWZI Harderwijk;
- Neerslag.



Figuur 5.43 Zomergemiddelde N-totaal (mg/l) in Randmeren Oost tussen 2008 en 2017 (Rijkswaterstaat, waterinfo.rws.nl)



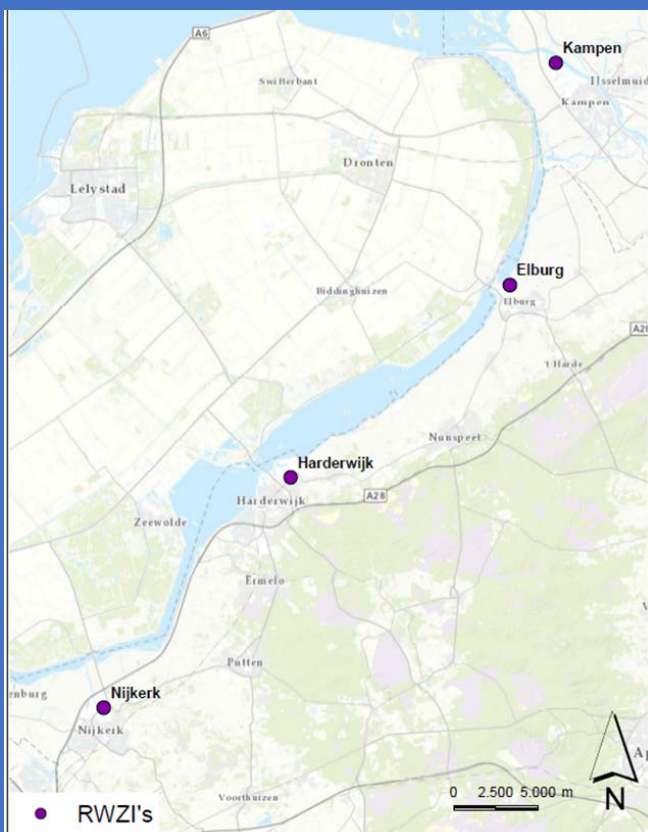
Figuur 5.44 De herkomst van stikstof in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

Rioolwaterzuiveringsinstallaties

Twee RWZI's lozen rechtstreeks op Randmeren Oost: RWZI Elburg en RWZI Harderwijk. RWZI Elburg is in 1993 gebouwd, heeft een hydraulische capaciteit DWA van 900 m³ / uur en een hydraulische capaciteit RWA van 2.850 m³ / uur en loost op het Drontermeer. RWZI Harderwijk is in 2003 gebouwd, heeft een hydraulische capaciteit DWA van 1.350 m³ / uur en een hydraulische capaciteit RWA van 5.500 m³ / uur en loost op het Veluwemeer.

RWZI Harderwijk is in 2013 uitgebreid met een extra zuivering zodat er minder stikstof en fosfaat in de Randmeren Oost terecht komt. Voor de RWZI Elburg is in 2015 bekeken of een zelfde extra zuivering nodig is. Rijkswaterstaat Midden-Nederland was tot de conclusie gekomen dat zij geen noodzaak zagen om waterschap Vallei en Veluwe te verzoeken tot het aanleggen van een vierde zuiveringstrap in RWZI Elburg. Beide waterbeheerders zullen wel blijven monitoren en informatie uitwisselen en later opnieuw hierover een gerichte afweging maken (Aanvullend onderzoek RWZI Elburg, Rijkswaterstaat, 2015)

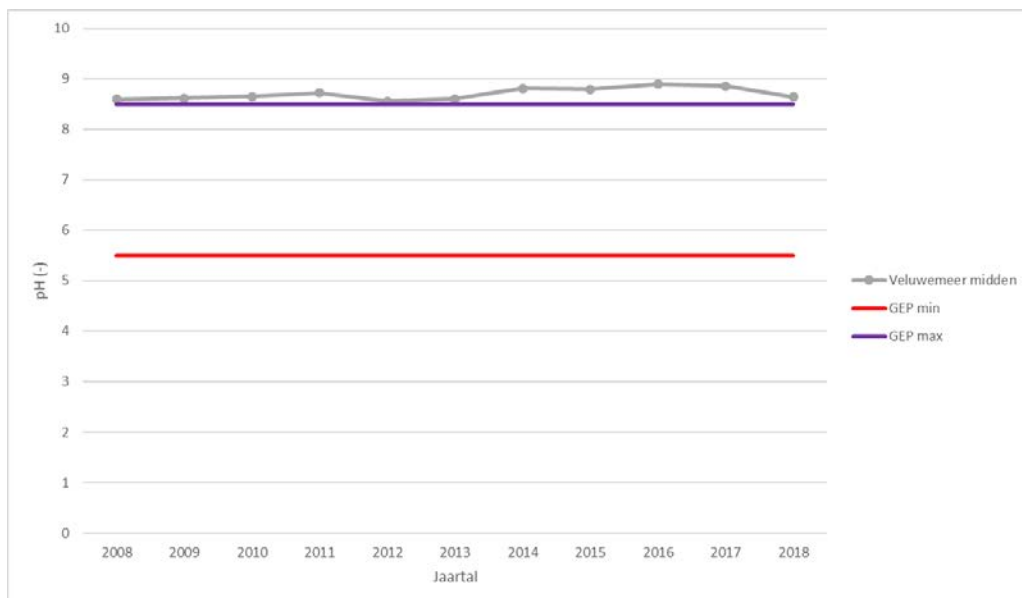
De RWZI's Kampen en Nijkerk lozen niet direct op de Randmeren Oost. RWZI Nijkerk loost effluent op de Arkervaart. Dit water stroomt naar het Nijkerkernauw, ten westen van de Nijkerkersluis. De kleine hoeveelheid effluent dat naar het Nuldernauw stroomt wanneer de sluis open staat wordt irrelevant geacht. RWZI Kampen loost effluent op de IJssel. De hoeveelheid effluent dat via het Vossemeer en de Roggebotsluis het Drontermeer in stroomt wordt verwaarloosbaar geacht. Figuur 5.45 toont de locaties van de RWZI's.



Figuur 5.45 Locaties RWZI's aan de Randmeren Oost (Bron: Watersector.nl)

Zuurgraad

De zuurgraad in Randmeren Oost is vrij stabiel over de afgelopen 10 jaar. Het ligt ruim onder de grenswaarde die voor dit waterlichaamtype (M14) gehanteerd wordt. De zomergemiddelde pH is hoger dan de GEP Hoog (8,5), zie Figuur 5.46. Wanneer ingezoomd wordt op het verloop van de pH door het jaar heen is een duidelijk seizoensverloop te zien: hoog in het groeiseizoen, laag in de winter (Boon & Hulsbos, 2019). Dit is te verklaren door CO₂-opname door de vegetatie gedurende het groeiseizoen (de pH stijgt). In de winter is het CO₂ meer beschikbaar in de waterkolom met als gevolg een lagere pH.



Figuur 5.46 Zuurgraad (pH-waarde) zomergemiddelden in Veluwemeer (waterinfo.rws.nl)

Zoutgehalte

Het zoutgehalte (mg/l chloride) vormt geen knelpunt in de Randmeren Oost. Het zomergemiddelde (2008 t/m 2018) van de concentratie chloride ter plaatse van Nulderhoek, Reve, Veluwemeer en Wolderwijd ligt onder het GEP (200 mg/l), variërend tussen de 100 en 150 mg/l (waterinfo.rws.nl).

Temperatuur

De maximale temperatuur is geen knelpunt in de Randmeren Oost. De maximale temperatuur in het Veluwemeer (2013 t/m 2017) ligt tussen de 20 en 25°C, onder het GEP (25°C). Op andere meetlocaties zijn wel temperaturen boven de 25°C gemeten. De meetlocaties waarbij dit gemeten is, zijn de ondiepere zones. De hoogste temperatuur die in de afgelopen tien jaar is gemeten is 27,3 °C ter plaatse van meetpunt Strand Nulde. Er is geen toenemende trend waar te nemen voor de maximale temperatuur.

Doorzicht

Het doorzicht is goed. In het Veluwemeer ligt het zomergemiddelde van het doorzicht in 2013 t/m 2017 boven het GEP (9 dm), tussen de 14 en 19 dm.













Zuurstofverzadiging

Ook de zuurstofverzadigingsgraad vormt geen knelpunt. In het Veluwemeer ligt de zuurstofverzadigingsgraad in de periode 2013 en 2017 tussen grenswaarden van het GEP, tussen de 100% en 110%.

5.3.2.3

Biologie

De ecologische Kwaliteitsratio (EKR-score) drukt de toestand van de biologische kwaliteitselementen uit. Het KRW-doel (GEP) voor macrofauna, overige waterflora en vis is lager dan de default van 0,6.

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018
Macrofauna (EKR)	≥ 0,44	 *	 *	
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,56	 *		
Vis (EKR)	≥ 0,30	 *	 *	
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	 *		

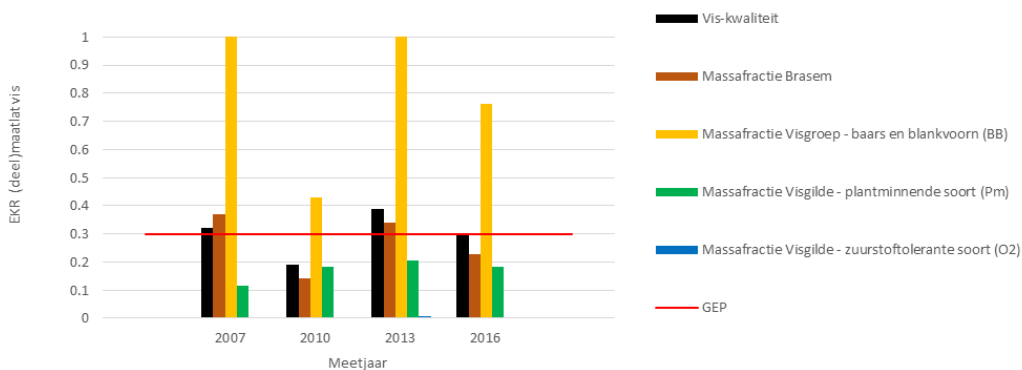
Figuur 5.47 Toestand biologie in 2009, 2015 en 2018. Groen=goed, geel=matig. *Deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel (RWS, 2018).

In onderstaande paragrafen is de trend tussen 2007 en 2018 van elk van biologische kwaliteitselementen gevisualiseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de totaal EKR-score en de EKR-score van de deelmaatlatten. Meer over de deelmaatlatten is terug te vinden in het STOWA maatlatten document (STOWA, 2018)

Vissen

De visstand is ten behoeve van de KRW bemonsterd in 2007, 2010, 2013, 2016 en 2019 (Figuur 5.48). De gegevens van 2019 zijn nog niet beschikbaar. Het doel voor Randmeren-Oost is gesteld op 0,30. De visstanden in 2007 en 2013 waren beter dan dit doel. In 2010 lag de EKR score ruim onder het doel en in 2016 werd het doel net niet gehaald (EKR=0,294). De toestand is daarmee 'matig' (geel in Figuur 5.47).

De deelmaatlatten laten zien dat de massafractie van Baars en Blankvoorn over het algemeen goed scoort. Dit betekent de biomassa van Baars en Blankvoorn, in verhouding tot de totaal biomassa van alle eurytope vis, voldoende hoog is (minimaal 30%). De massafractie voor Brasem is te hoog in 2010 en 2016 (>40%), maar in 2007 en 2013 binnen de gewenste marge van 15-40%. De massafractie van plantminnende vis is de afgelopen tien jaar structureel te laag (<40% van de totale visbiomassa). Zuurstoftolerante vis was in dusdanig lage biomassa aanwezig dat de EKR score nagenoeg 0 is. Op basis van bovenstaande gegevens lijkt de visgemeenschap het meest op een Blankvoorn-Brasemgemeenschap (wateren met matige eutrofiëring). De meeste winst voor verbetering van de visgemeenschap is te halen in het vergroten van de biomassa van plantminnende en zuurstoftolerante vissen door het stimuleren van submerse- en oevervegetatie en/of overstromingsvlaktes. Voorbeelden van plantminnende vis zijn Snoek, Zeelt en Ruisvoorn. Zuurstoftolerante vissen zijn Zeelt en Grote modderkruiper. Sommige soorten zijn zowel plantminnend als zuurstoftolerant. In Bijlage 11 van het maatlattendocument (STOWA, 2018) staat een volledige gilde-indeling. Voor nadere analyse van de visstand wordt verwezen naar de watersysteemanalyse (Boon & Hulsbos, 2019).



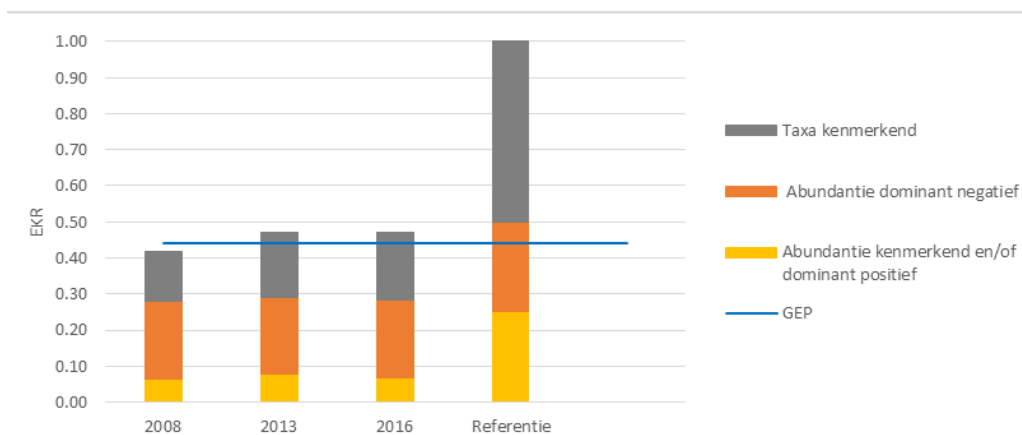
Figuur 5.48 EKR score van vis in Randmeren Oost, als totaal maatlat (zwart) en onderverdeeld in deelmaatlaten (overige kleuren). De rode lijn geeft het GEP (0,30) aan.

Macrofauna

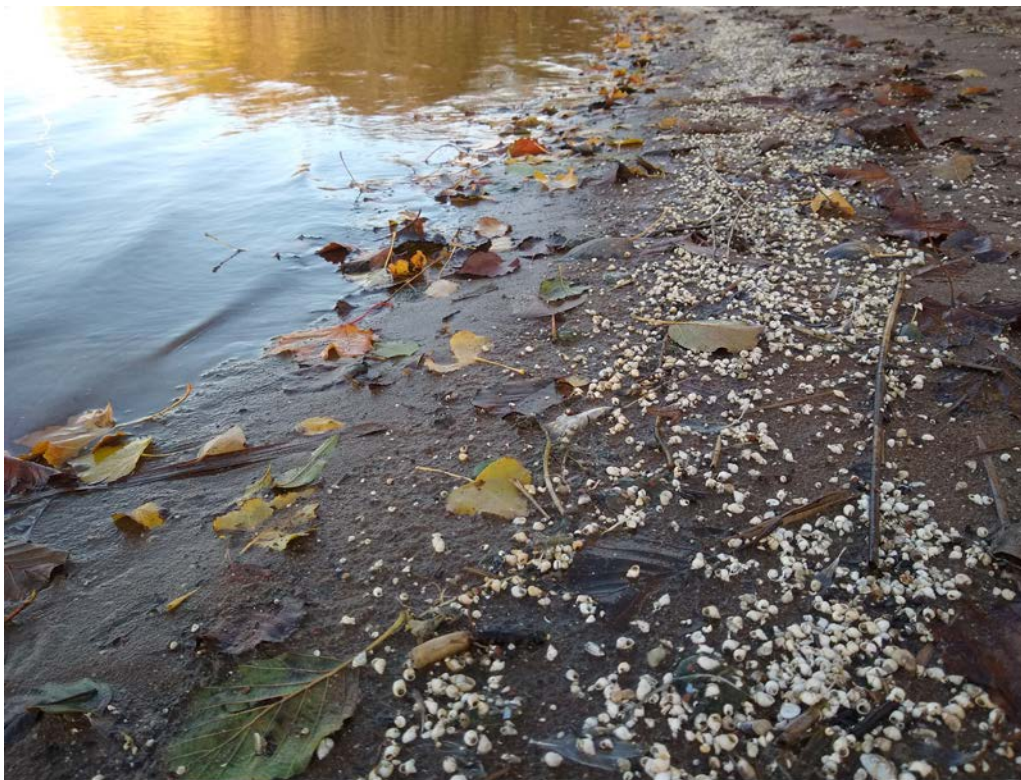
Figuur 5.49 geeft de bijdragen weer van de onderliggende deelmaatlaten van de macrofauna. Het figuur toont het GEP en de verdeling van de deelmaatlaten in een referentiesituatie van RMO. De deelmaatlaten bestaan uit: 'percentage kenmerkende taxa', 'percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren op basis van abundantieclassen' en 'percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren op basis van abundantieclassen'.

Deze percentages zijn omgerekend naar de bijdrage aan de EKR en in Figuur 5.49 weergegeven. Bijvoorbeeld: een laag 'percentage negatief dominante indicatoren' resulteert in een hogere EKR. De referentie laat zien dat het 'percentage kenmerkende taxa' verantwoordelijk zou moeten zijn voor de helft van de EKR en de overige deelmaatlaten voor een kwart.

Figuur 5.49 toont dat de EKR van macrofauna in 2013 en 2016 voldeed aan het GEP van 0,44. Het 'percentage negatief dominant' is vrijwel gelijk aan de referentie. Dit betekent dat deze deelmaatlat nagenoeg maximaal scoort (de oranje balken zijn even groot bij de referentie als bij jaren 2008, 2013 en 2016). Het 'percentage kenmerkend en/of dominant positief' is relatief laag en nauwelijks veranderd door de jaren heen. Het 'percentage kenmerkende taxa' is relatief laag en constant over de jaren.



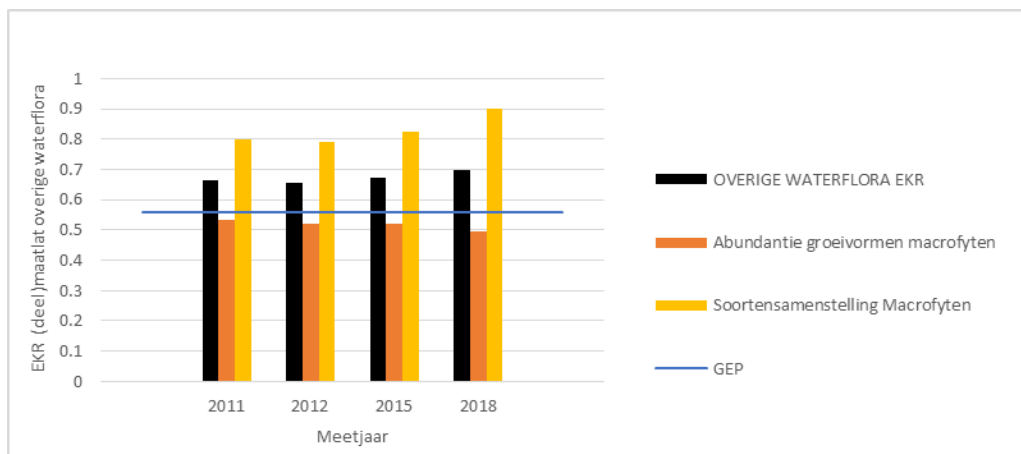
Figuur 5.49 Macrofauna kwaliteit met deelmaatlaten (KRW Inventarisatie RWS)



Figuur 5.50 Een vloedmerk van dode slakjes op de oever van het Wolderwijd bij Harderwijk. Soorten: vooral *Bithynia tentaculata*, enkele *Valvata piscinalis*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Planorbis planorbis* en *carinatus*, *Sphaerium* en *Radix balthica* (Foto Michiel Wilhelm november 2019, naamgeving soorten Ton van Haaren, Eurofins Aquasense).

Vegetatie

Figuur 5.51 toont dat de EKR van de overige waterflora tussen 2011 en 2018 licht is gestegen en boven het GEP ligt. De EKR voor overige waterflora bevat de deelmaatlatten 'abundantie groeivormen' en 'soortensamenstelling'.



Figuur 5.51 Overige waterflora kwaliteit en deelmaatlatten uitgedrukt in EKR op basis van MWTL-meetnet

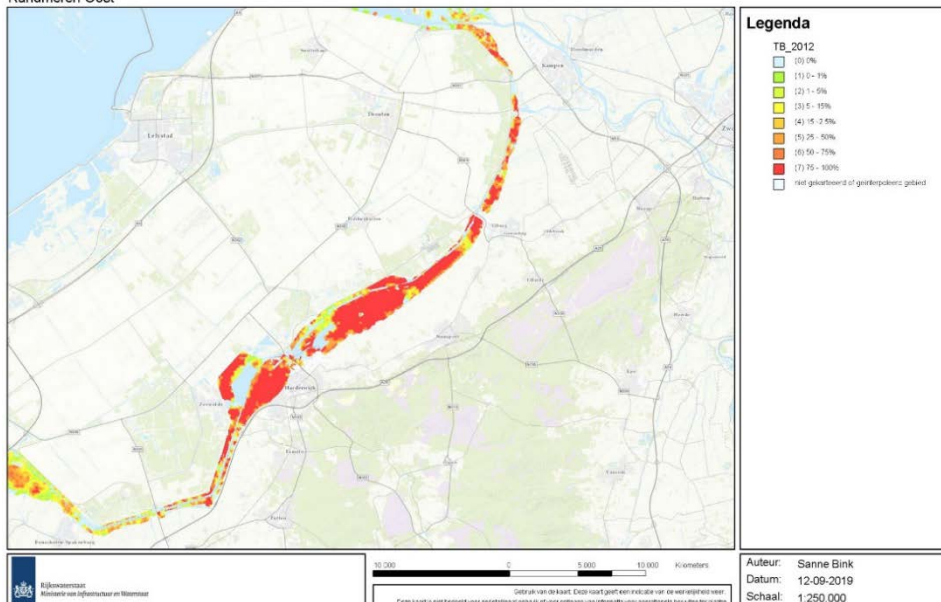
De EKR van 'abundantie groeivormen macrofyten' is nog niet optimaal. Voor de EKR van 'abundantie groeivormen' doen de volgende groeivormen mee voor de Randmeren Oost (watertype M14):

- bedekking som submerse planten en draadalgen;
- bedekking grote drijfbladplanten;
- bedekking emerse planten;
- bedekking kruidlaag

De soortensamenstelling blijkt wel goed te scoren. Figuur 5.52 t/m Figuur 5.54 toont de totale bedekking van macrofyten in 2012, 2015 en 2018. In bijlage 2 is de bedekking per plantsoort weergegeven voor dezelfde jaartallen, voor de soorten: Draadwier, Doorgroeid fonteinkruid, Aarvederkruid, Tenger fonteinkruid, Sterkranswier, Schedefonteinkruid en Kranswier (Geoservices Rijkswaterstaat) De totale bedekking en bedekking per soort in bijlage 2 van het Veluwemeer in 2018 is niet geheel vlakdekkend omdat in dat jaar alleen de KRW locaties zijn gekarteerd en de N2000 locaties niet. Een extra meting in 2019 moet zorgen voor volledige data, de data is echter nog niet beschikbaar.

Totale bedekking 2012

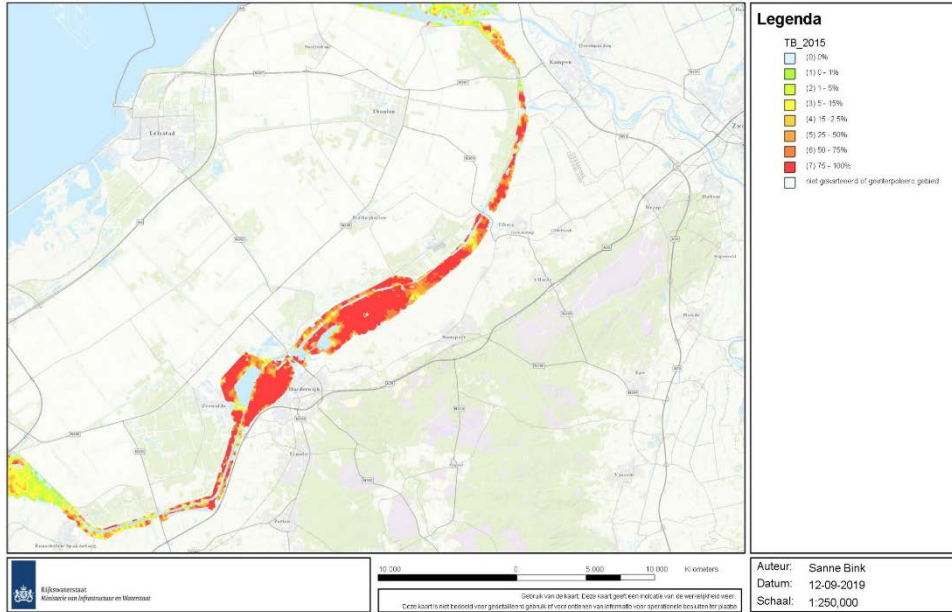
Randmeren Oost



Figuur 5.52 Totale bedekking van waterplanten in 2012 (Rijkswaterstaat, geoservices.rijkswaterstaat.nl)

Totale bedekking 2015

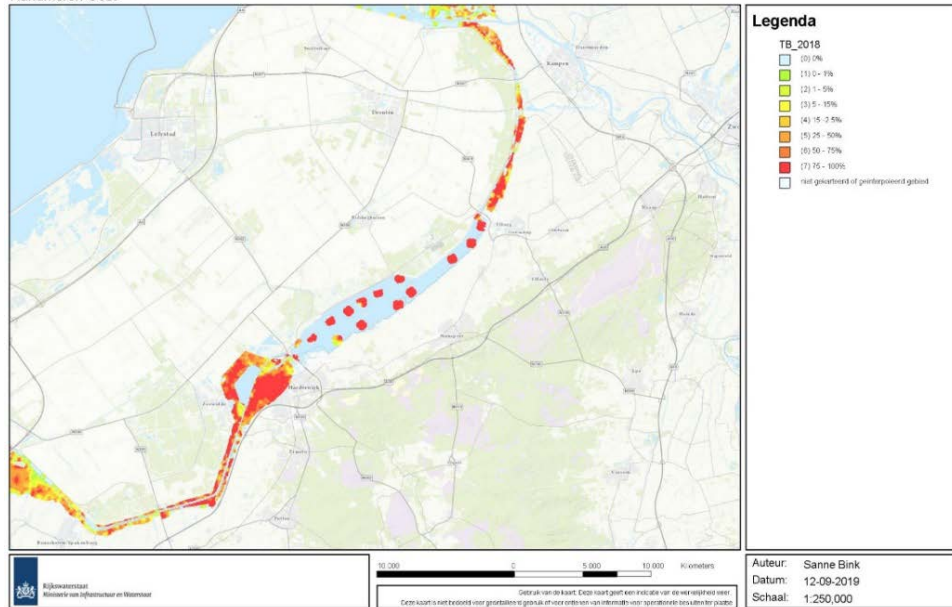
Randmeren Oost



Figuur 5.53 Totale bedekking van waterplanten in 2015 (Rijkswaterstaat, geoservices.rijkswaterstaat.nl)

Totale bedekking 2018

Randmeren Oost



Figuur 5.54 Totale bedekking van waterplanten in 2018 (Rijkswaterstaat, geoservices.rijkswaterstaat.nl)

Fytoplankton

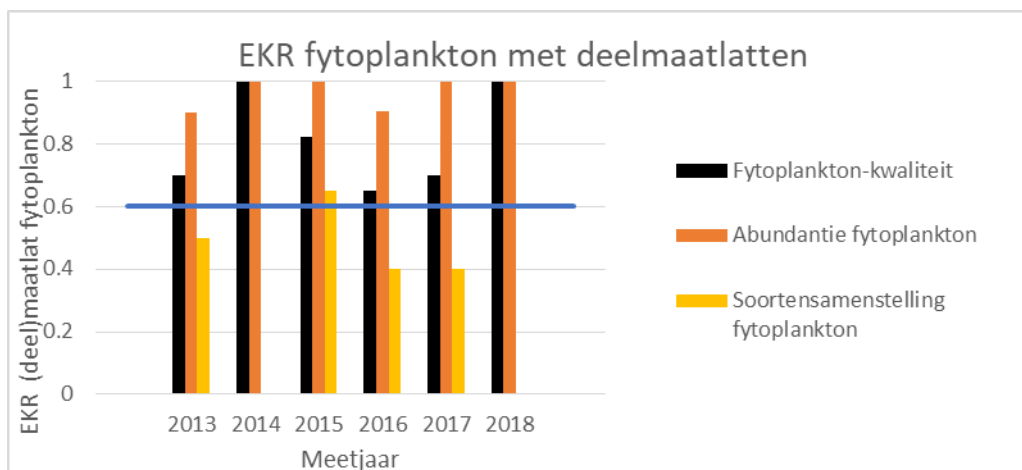
Fytoplankton is ten behoeve van de KRW jaarlijks bemonsterd tussen 2013 en 2018 (Figuur 5.55). Het doel (GEP) voor Randmeren-Oost is gesteld op 0,60. De EKR is in alle meetjaren hoger dan het doel. De score is de resultante van twee meetlatten.

De eerste deelmaatlat 'abundantie' geeft de concentratie chlorofyl-a in het zomerhalfjaar aan. Deze deelmaatlat scoort elk meetjaar zeer goed, wat betekent dat er weinig chlorofyl-a aanwezig is. Een chlorofyl-a concentratie lager dan 6,8 µg/l

leidt tot een EKR score van 1, meer dan 95 µg/l chlorofyl-a leidt tot een EKR score van 0 (STOWA, 2018).

De tweede deelmaatlat 'soortensamenstelling' toetst op menselijke beïnvloeding, zoals belasting met nutriënten of de inlaat van gebiedsvreemd water. Deze deelmaatlat omvat een lijst met soorten die een bepaalde waterkwaliteit indiceren. Wanneer één of meer soorten voorkomen met een (gezamenlijke) hogere abundantie dan een aangegeven grenswaarde, dan volgt er een aftrek op de EKR score. In 2013, 2016 en 2017 overschreden een of meer soorten de grenswaarde zodat de EKR van de deelmaatlat soortensamenstelling 0,5 of 0,4 scoorde. In combinatie met de abundantiescore van 0,9 of 1 leidde dat niet tot een totaal waarde lager dan 0,6 voor fytoplankton. In de jaren 2014 en 2018 was de EKR score voor abundantie 1. Als de EKR score 1 is, en het chlorofylgehalte dus zeer laag, wordt er niet gekeken naar soortensamenstelling. De soortensamenstelling is daarom niet berekend voor deze twee jaren.

De EKR-score van de deelmaatlat soortensamenstelling is sinds 2013 regelmatig onder het GEP geweest (zie Figuur 5.55). Dit wijst op de aanwezigheid van de menselijke druk op het watersysteem. Er is echter geen duidelijke trend zien.



Figuur 5.55 EKR score van fytoplankton in Randmeren Oost, als totaal maatlat (zwart) en onderverdeeld in deelmaatlaten (overige kleuren). De blauwe lijn geeft het GEP (0,60) aan.

5.3.3

Ecologische toestand (N2000)

Voor N2000 gebied 76 (Veluwerandmeren) zijn habitattypen, habitatrictlijnsoorten en vogelrichtlijn soorten aangewezen (Programmadirectie Natura2000, 2009). In dit aanwijzingsbesluit is de staat van instandhouding, de relatieve bijdrage, de doelstelling van het oppervlak en de doelstelling kwaliteit vastgesteld. In dit aanwijzingsbesluit staat een beschrijving van de ontwikkeling van de habitattypen en soorten in Veluwerandmeren tot 2009.

De Veluwerandmeren zijn aangewezen als Important Bird Area (IBA) (Van Vreeswijk et al. 2019). In 2019 is de Veluwerandmeren 'requalified' en zijn de drie gebieden Veluwemeer, Drontermeer en Wolderwijd-Nuldernauw samengevoegd tot één IBA: Veluwerandmeren. Een IBA is een gebied van internationaal belang voor het behoud van vogels. De gebieden zijn gekozen op basis van wetenschappelijke criteria door BirdLife International. In de Europese Unie zijn IBA's gebruikt om Special Protection Areas (SPAs) aan te wijzen binnen de Vogelrichtlijn. Op 16 februari 2010 is Veluwerandmeren aangewezen als SPA ((Van Vreeswijk et al. 2019).

5.3.3.1 Vogels

De meest recente cijfers van vogeltellingen zijn beschikbaar via Sovon. De website (www.sovon.nl) geeft per vogelsoort informatie over de status, aantallen en trends in het gebied. Alle cijfers volgen uit de Meetnetten Broedvogels, Watervogels en Slaapplaatsen, die door Sovon Vogelonderzoek Nederland in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring worden georganiseerd. In de figuur 5.54 zijn de meest actuele waarden opgenomen, beschikbaar tot 2017/2018. Soorten met een gebiedsdoel zijn aangegeven met een 'x'. Een gebiedsdoel is óf een instandhoudingsdoel óf een soortspecifieke aanvullende functie op de doelen (Programmadiirectie Natura 2000, 2009).

In het recent verschenen rapport over Important Bird Areas (Van Vreeswijk et al. 2019) staan populatiegemiddelden van de periode 2010/2011-2014/2015 en een specificatie van de januari-telling van 2011-2015.

Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (76)

broedvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	Aantal					Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 2008	
				2012	2013	2014	2015	2016				2017
Grote Karekiet	x	b	paren	26	22	14	16	9	8	1990	0	++
Roerdomp	x	b	paren	2	7	5	6	3	2	1990	0	~

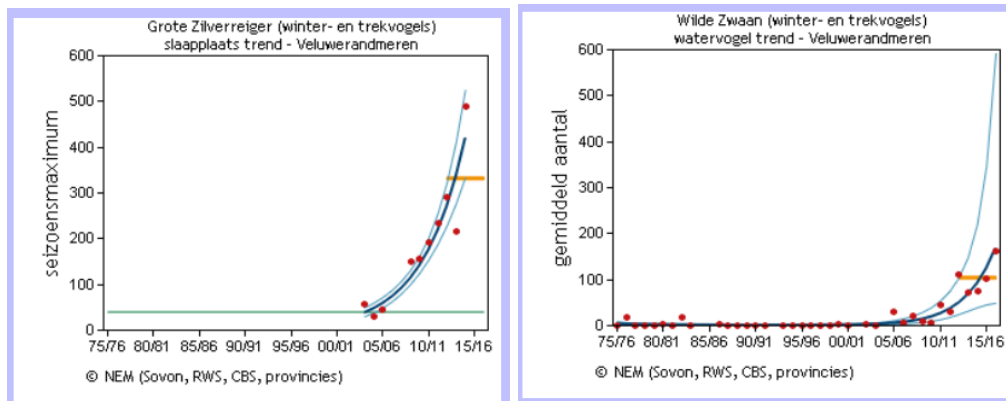
winter- en trekvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	Aantal						Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 06/07
				12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18			
Aalscholver	x	f	seiz. gem.	597	489	578	837	340	405	1980	+	-
Aalscholver	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Bergeend		f	seiz. gem.	136	148	101	98	63	70	1980	+	-
Brielduiker	x	f	seiz. gem.	154	214	135	53	84	59	1980	++	~
Fuut	x	f	seiz. gem.	431	517	621	554	422	450	1980	+	0
Goudplevier		f	seiz. gem.	?	?	27	6	?	23	1980	++	++
Grauwe Gans		f	seiz. gem.	1092	1039	1142	1355	551	1253	1980	++	+
Grote Zaagbek	x	f	seiz. gem.	51	46	29	22	35	19	1980	0	-
Grote Zilverreiger	x	s	seiz. max.	290	217	509	?	?	?	2003	++	++
Grutto		f	seiz. gem.	12	7	11	19	75	3	1980	-	~
Kievit		f	seiz. gem.	578	671	436	219	701	265	1980	0	0
Kleine Zwaan	x	f	seiz. gem.	725	625	571	597	1300	219	1980	+	+
Kleine Zwaan	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Knobbelzwaan		f	seiz. gem.	3449	3481	2777	3636	2711	3129	1980	++	~
Kraakeend	x	f	seiz. gem.	575	226	356	352	268	387	1980	++	~
Krooneend	x	f	seiz. gem.	?	57	75	43	55	48	1980	++	~
Kuifeend	x	f	seiz. gem.	11350	8003	8952	10369	10842	7284	1980	++	~
Lepelaar	x	f	seiz. gem.	?	1	?	4	6	6	1980	++	~
Meerkoet	x	f	seiz. gem.	15392	11886	14579	19097	14637	14458	1980	++	0
Nonnetje	x	f	seiz. gem.	76	45	44	27	35	18	1980	+	-
Pijlstaart	x	f	seiz. gem.	286	214	386	293	307	192	1980	++	~
Slobeend	x	f	seiz. gem.	36	29	26	21	34	35	1980	-	~
Smient	x	s	seiz. gem.	2931	1930	2848	1680	2231	1479	1980	+	-
Tafeleend	x	f	seiz. gem.	5720	2131	3429	3943	3857	1808	1980	+	-
Wilde Eend		f	seiz. gem.	1566	1456	1355	1596	1116	1318	1980	-	-
Wilde Zwaan		f	seiz. gem.	110	72	75	101	163	20	1980	++	++
Wintertaling		f	seiz. gem.	161	198	137	62	143	148	1980	0	0

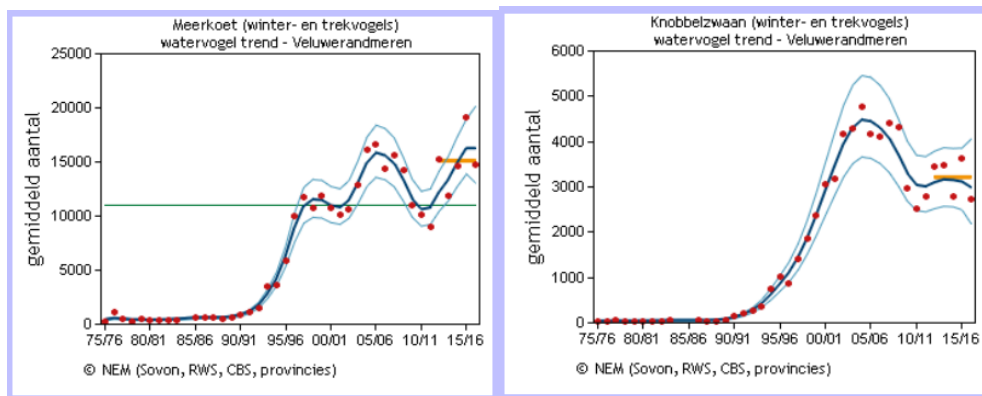
Figuur 5.56 Trend van broed-, winter- en trekvogels in Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (76) (Bron: SOVON). Gebruikte trend-symbolen zijn ++: significante sterke toename van >5% per jaar, +: significante matige toename van < 5% per jaar, 0: stabiel, geen significante trend, -: matige significante afname van < 5% per jaar, --: sterke significante afname van >5% per jaar, ~: onzeker, geen trend aantoonbaar. Functie: b=broeden, f=foerageren, s=slapen (slaapplaats). De 'trend sinds start' geeft een langjarige trend aan vanaf de start van monitoring tot aan heden. De 'trend sinds 06/07' geeft de trend aan van de afgelopen 12 jaar.

Van elke soort is een langjarige trendgrafiek en grafiek met seizoensdynamiek beschikbaar op de website van SOVON (SOVON, www.sovon.nl/nl/gebieden). Ter illustratie zijn enkele opvallende trendgrafieken opgenomen.

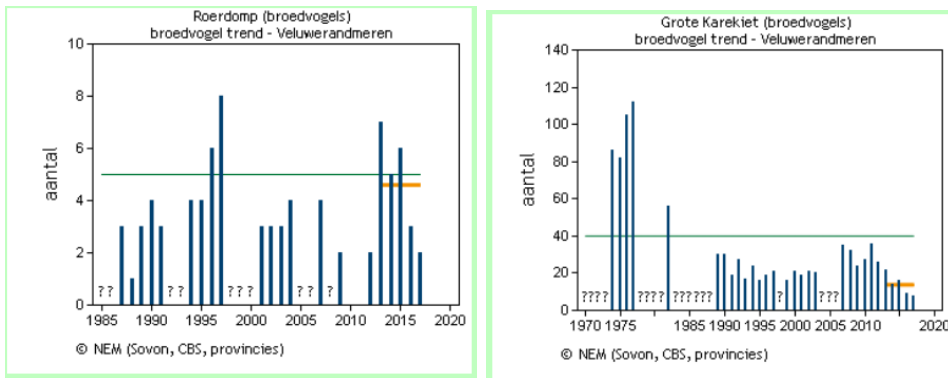
Enkele vogels nemen sterk in aantallen toe, bijvoorbeeld de Grote zilverreiger en de Wilde zwaan (Figuur 5.57). Soorten als Knobbelzwaan en Meerkoet zijn ook sterk toegenomen eind vorige eeuw, maar gemiddeld genomen gestabiliseerd in de afgelopen 10-15 jaar.



Figuur 5.57 Trend van Grote zilverreiger en Wilde zwaan (Bron: SOVON). Weergegeven is het seizoensgemiddelde (rode punten), de trendlijn (donkerblauw gekleurde lijn) en het 95% betrouwbaarheidsinterval van de trendlijn (lichtblauw gekleurde lijn). In groen wordt de instandhoudingsdoelstelling voor de soort weergegeven. De oranje lijn geeft het gemiddelde over de afgelopen 5 jaar aan.

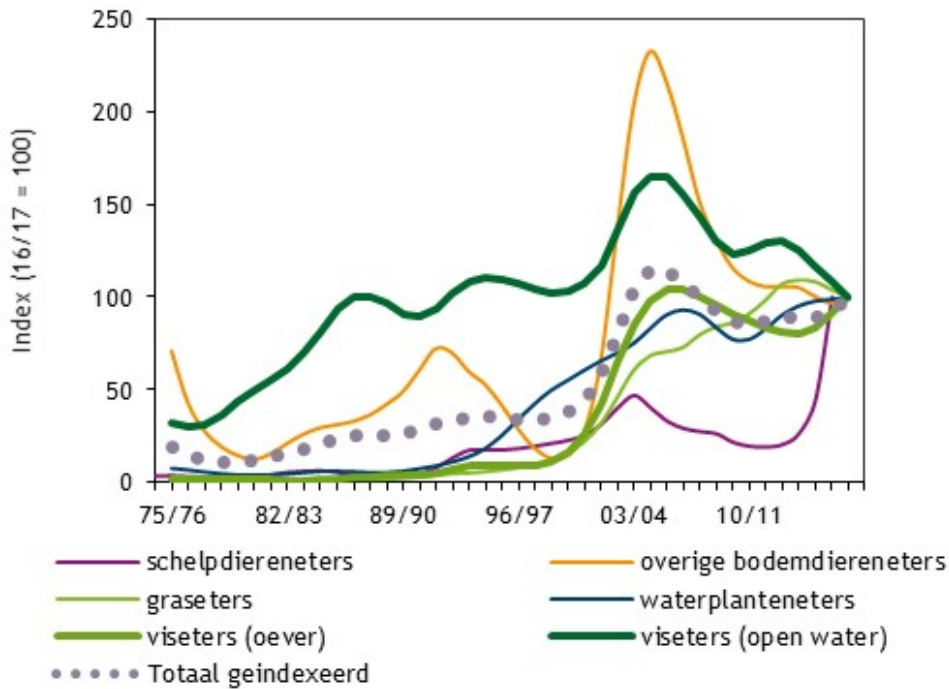


Figuur 5.58 Trend van Knobbelzwaan en Meerkoet (Bron: SOVON). Weergegeven is het seizoensgemiddelde (rode punten), de trendlijn (donkerblauw gekleurde lijn) en het 95% betrouwbaarheidsinterval van de trendlijn (lichtblauw gekleurde lijn). In groen wordt de instandhoudingsdoelstelling voor de soort weergegeven. Voor Knobbelzwaan ontbreekt de groene lijn omdat er geen instandhoudingsdoelstelling is voor de Veluwerandmeren. De oranje lijn geeft het gemiddelde over de afgelopen 5 jaar aan.



Figuur 5.59 Trend van de broedvogels Roerdomp en Grote karekiet (Bron: SOVON). Weergegeven is het seizoensgemiddelde (rode punten), de trendlijn (donkerblauw gekleurde lijn) en het 95% betrouwbaarheidsinterval van de trendlijn (lichtblauw gekleurde lijn). In groen wordt de instandhoudingsdoelstelling voor de soort weergegeven. De oranje lijn geeft het gemiddelde over de afgelopen 5 jaar aan.

Figuur 5.57 t/m Figuur 5.59 toont het totaal aantal vogels per voedselgroep en toont de totalen. Figuur 5.60 toont de trends van alle soortgroepen, de y-as is geïndexeerd waarbij 2016/2017 100 is. Het totaal aantal vogels nam rond 2000 flink toe om vervolgens vanaf 2004 te stabiliseren. In de Veluwe Randmeren zijn viseters in open water en overige bodemdiereneters in de grootste getalen aanwezig. Schelpdiereneters kwamen altijd minder voor, maar zijn afgelopen jaren sterk in opkomst.



Figuur 5.60 Trend per voedselgroep van vogels in de Veluwe Randmeren (Bron: data van RWS). De grafiek laat een trend zien ten opzichte van de huidige situatie (2016/2017). 2016/2017 is dus op 100% gesteld, zoals ook aangegeven wordt op de y-as.

5.3.3.2 Habitattypen

Voor de aangewezen habitattypen in Randmeren Oost is nog geen trendanalyse en kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd. Wel heeft Rijkswaterstaat begin 2019 een methodiek uitgewerkt om de kwaliteit van habitattypen te beoordelen voor de N2000 beheerplannen (Coops, 2019). Rijkswaterstaat heeft een voorstel voor de wijze van beoordeling van de habitattypen in de rijkswateren (Stuijzand, 2019). Dit voorstel omvat meerdere habitattypen: Kranswierwateren (H3140) en meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden (H3150). De methodiek legt nadruk op de beoordeling van plantensoorten en vegetaties. Voor de beoordeling van de kwaliteit van de habitattypen zijn ook andere aspecten van belang. Zo zijn bij het habitatype H3150 diverse diersoorten als typische soort vastgesteld.

Omdat de kwaliteitsbeoordeling door Rijkswaterstaat nog niet heeft plaatsgevonden, is slechts een korte beschrijving van de trend van Kranswierwateren en meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden uit het Beheerplan N2000 overgenomen (Rijkswaterstaat, 2017). De volgende alinea beschrijft ook de beschikbare gegevens van bedekking met Kranswier.

Kranswierwateren

De 'Kranswierwateren' in de Randmeren Oost zijn de grootste aaneengesloten kranswiervelden in Nederland en van Europees belang. Het areaal 'Kranswierwateren' neemt vanaf de jaren '90 toe en blijft sindsdien redelijk stabiel (Rijkswaterstaat, 2017). De bedekking van Kranswier staat in bijlage 2 (Geoservices Rijkswaterstaat, geoservices.rijkswaterstaat.nl). Kranswier heeft in het merendeel van de Randmeren Oost een bedekking van 75-100%. Van 2012 t/m 2018 is weinig veranderd in de bedekking van Kranswier. In 2018 nam de bedekking in het Drontermeer iets af. Vanaf 2015 neemt de bedekking toe langs de oever ten noordoosten van Zeewolde in het Wolderwijd. De kaart van de totale bedekking van het Veluwemeer in 2018 is niet geheel vlakdekkend omdat in dat jaar alleen de KRW locaties zijn gekarteerd en de N2000 locaties niet. Dit was niet de bedoeling dus zijn de ontbrekende locaties alsnog opgenomen in 2019. Deze data zijn echter nog niet beschikbaar.

Meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden

Het habitatype 'meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden' komt in de Veluwerandmeren voornamelijk voor in de overgang van dieper naar ondiep water, bij een minimale diepte van 1 m (Ministerie van LNV, 2008). Het areaal beslaat momenteel 18 ha met vier kenmerkende soorten (Doorgroeid fonteinkruid, Ruisvoorn, Zeelt en Snoek). In het Beheerplan N2000 (Rijkswaterstaat, 2017) staat geen historische ontwikkeling. In Bijlage 2 staan bedekkingskaarten van enkele soorten fonteinkruiden ter illustratie.

5.3.3.3 Habitatsoorten

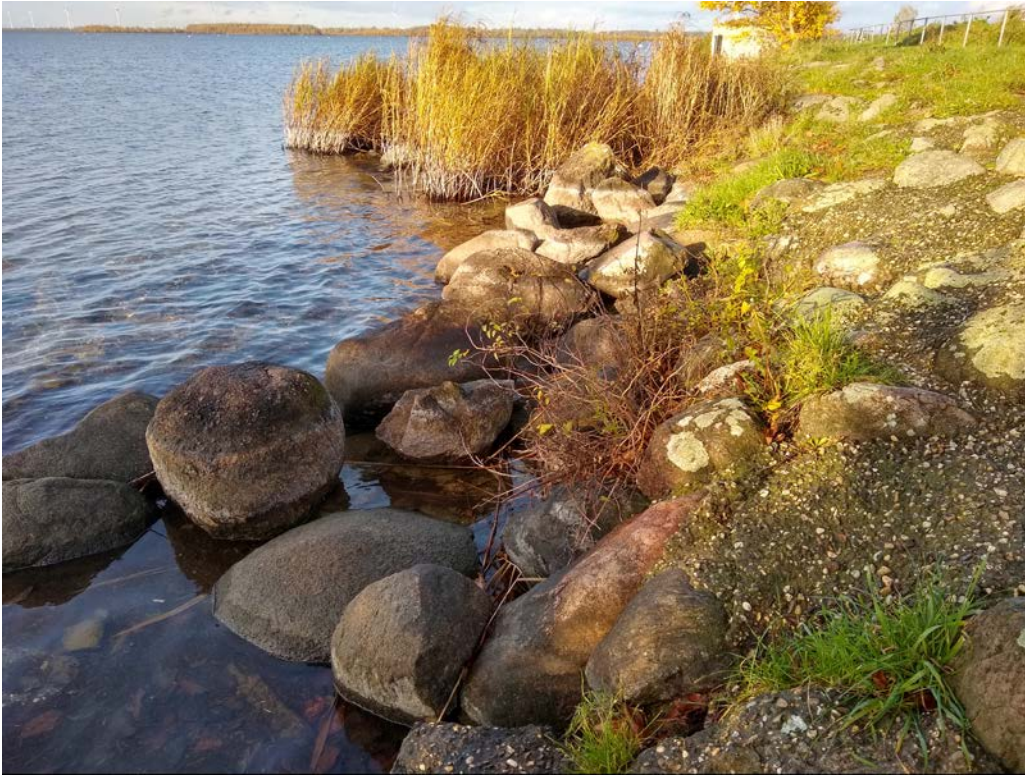
Van de aangewezen habitatsoorten in Randmeren Oost heeft nog geen trendanalyse en kwaliteitsbeoordeling plaatsgevonden. Momenteel is een methodiek in de maak bij Rijkswaterstaat voor de kwaliteitsbeoordeling van vissoorten.

Omdat de kwaliteitsbeoordeling van Rijkswaterstaat nog niet beschikbaar is, is slechts een korte beschrijving van de trend van habitatsoorten uit het Beheerplan N2000 (Rijkswaterstaat, 2017) overgenomen.

Rivierdonderpad

Driehoeksmosselbanken komen over het gehele gebied voor, dit is een belangrijk natuurlijk leefgebied voor de Rivierdonderpad (Figuur 5.61). Daarnaast kunnen

stenige oevers en dijken dienen als leefgebied voor deze vis. De aantallen Rivierdonderpadden zijn toegenomen tot in de jaren '90 en daarna sterk afgenomen (Rijkswaterstaat, 2017).



Figuur 5.61 Voorbeeld van een stenige oever van het Wolderwijd bij Harderwijk: een leefgebied voor Rivierdonderpad (Foto Michiel Wilhelm november 2019).

Kleine modderkruiper

Ondiepe gedeeltes met waterplanten vormen het habitat voor de Kleine modderkruiper, waardoor in bijna het gehele Natura 2000 gebied deze soort vrij talrijk voorkomt. In het Beheerplan N2000 (RWS, 2017) staat geen historische ontwikkeling beschreven.

Meervleermuis

De Meervleermuis gebruikt het open water als foerageergebied. Voor de Meervleermuis is het af- en aanvliegen tussen dagverblijfplaatsen en foerageergebied boven de meren onderdeel van de foerageerfunctie van het gebied. De Veluwerandmeren liggen binnen de actieradius van minimaal 11 kolonies, waarbij elke kolonie uit tientallen exemplaren bestaat. In het Beheerplan N2000 (Rijkswaterstaat, 2017) staat geen historische ontwikkeling beschreven.

5.3.4 *Overige onderwerpen*

Overige onderwerpen (micro)plastics en exoten zijn beschreven in paragraaf 5.4.4.



5.4 **Huidige toestand**


De Randmeren Oost is een ondiepe gebufferde plas (waterlichaamtype M14). Bij de beoordeling van de ecologische toestand zijn de bij het type M14 behorende ecologische maatlaten gebruikt. De chemische beoordeling gebruikt generieke normen, die voor alle watertypen gelijk zijn.

5.4.1

Chemische toestand (KRW)

In de Randmeren Oost zijn diverse overschrijdingen van de prioritaire stoffenlijst (ubiquitair en niet-ubiquitair) en de nieuwe stoffenlijst gemeten. De KRW-toetsing uit de factsheet (Rijkswaterstaat, 2018) staat in Figuur 5.62. Het verloop van de concentraties van de stoffen wordt weergegeven in bijlage 5.

Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2018
benzo(a)pyreen	
kwik	

Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2018
nikkel	

Figuur 5.62 De huidige toestand van de chemische toestand. Blauw=zeer goed/voldoet, rood=slecht/voldoet niet. (RWS, 2018).

De huidige toestand in 2018 volgt uit analyse van de jaren 2015 t/m 2017. Uit de factsheet blijkt dat benzo(a)pyreen, kwik en nikkel norm overschrijdend zijn. In bijlage 3 staat de herkomst van de stoffen volgens de emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl). Voor verdere beschrijving van deze stoffen zie paragraaf 5.3.1. Naast bovengenoemde probleemstoffen kunnen andere stoffen in korte tijd normoverschrijdend worden. Piekconcentraties van bestrijdingsmiddelen zijn daar een voorbeeld van.






5.4.2

Ecologische toestand (KRW)

5.4.2.1

Specifiek verontreinigende stoffen

Figuur 5.63 toont de KRW toetsing van de specifiek verontreinigende stoffen uit de factsheet (Rijkswaterstaat, 2018). Hieruit blijkt dat de stoffen ammonium, benzo(a)antracene en seleen norm overschrijdend waren voor de toestand in 2018. Het verloop van de concentraties van de stoffen wordt weergegeven in bijlage 6.

Specifieke verontreinigende stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2018
ammonium	
barium	
benzo(a)antracene	
seleen	
uranium	

Figuur 5.63 Normoverschrijding specifiek verontreinigende stoffen in 2018. Rood = voldoet niet, Blauw = voldoet (RWS, 2018).








De herkomst van de stoffen benzo(a)antracene en seleen, volgens de emissieregistratie (www.emissieregistratie.nl), is weergegeven in bijlage 3. Ammonium staat niet in de emissieregistratie omdat de bron sterk variabel is en de

concentratie afhankelijk is van lokale condities vanwege allerlei biochemische processen. Een beschrijving van de overschrijdende stoffen staat ook in paragraaf 5.3.2.

5.4.2.2 Fysisch-chemische parameters

'Totaal-stikstof' en 'totaal-fosfaat' zijn biologie-ondersteunende parameters en maken daarom onderdeel uit van de ecologische beoordeling voor de KRW. Zowel stikstof als fosfaat voldoen aan de KRW-doelstelling en worden beoordeeld als goed.





Volgens de watersysteemanalyse is de N-belasting (50,39 mg N/m²/dag) hoger dan de P-belasting (1,93 mg P/m²/dag). Echter, de P-belasting vormt een knelpunt omdat deze hoger is dan de kritische belasting. Op basis van de actuele P-belasting wordt een troebel watersysteem met algen verwacht. De huidige situatie laat echter een ander beeld zien. Deze observatie leidt tot de verwachting dat één of meerdere afvoerposten van P missen in de stoffenbalans.

Algemeen fysische chemie	GEP	Toestand 2018
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,09	
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 1,30	
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 200	
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0	
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5	
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	60 - 120	
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,90	

Figuur 5.64 Toestand fysische chemie in 2018. Groen=goed, oranje=ontoereikend. *Deze toestandbeoordeling betreft een expertoordeel (RWS, 2018).

5.4.2.3 Biologie

Figuur 5.65 geeft een beeld van de ecologische toestand in 2009, 2015 en 2018. De toetswaarde is het gemiddelde van de laatste 3 jaar. Deze beoordelingen geven een beeld van de huidige ecologische situatie van Randmeren Oost.

Biologie	GEP	Toestand 2018
Macrofauna (EKR)	≥ 0,44	
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,56	
Vis (EKR)	≥ 0,30	
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	

Figuur 5.65 Toestand biologie in 2018. Groen=goed, geel=matig (RWS, 2018).

In deze paragraaf is de huidige toestand beschreven in termen van EKR scores. Tot op deelmaatlatniveau is beschreven waar knelpunten liggen (wat niet voldoet). Voor een detaillering van soorten per kwaliteitselement wordt verwezen naar paragraaf 5.3.2 en naar de Watersysteemanalyse (Boon & Hulbos, 2019).

Het KRW-doel (GEP) voor macrofauna, overige waterflora en vis is lager dan de standaardwaarde (GEP = 0,6). Deze doelen zijn in 2008 afgeleid volgens de Praagse methode: 'doel (GEP) = huidige situatie + ecologisch effect van totaalpakket van maatregelen' (Deltares, 2008). Het resultaat van deze analyse is een GEP van 0,6 voor macrofyten en fytoplankton, een GEP van 0,44 voor macrofauna en een GEP van 0,55 voor vis. In 2014 zijn de doelen voor vissen en macrofyten geactualiseerd naar aanleiding van herziene maatlatten (Bureau Waardenburg, 2014). In de actualisatie zijn de GEP waarden voor vis en macrofyten naar beneden bijgesteld naar respectievelijk 0,30 en 0,56. De in 2014 vastgestelde GEP's gelden tot op heden.

Macrofauna scoort goed in 2016. Het 'percentage negatief dominant' is vrijwel gelijk aan de referentie. Dit betekent dat deze deelmaatlat nagenoeg maximaal scoort (EKR ~ 1). Het 'percentage kenmerkende en/of positieve indicatoren' en het 'percentage kenmerkende taxa' is echter relatief laag. In de watersysteemanalyse (Boon & Hulbos, 2019) is geconcludeerd dat een groot deel van de waargenomen soorten niet positief, negatief of kenmerkend is voor het watertype.

Overige waterflora scoort goed. Met name de deelmaatlat 'soortensamenstelling' scoort goed: voldoende verschillende (gewenste) soorten zijn aanwezig. Uit de watersysteemanalyse (Boon & Hulbos, 2019) blijkt dat geen van de waargenomen soorten negatief scoort. Dit betekent dat de gewenste soorten in hoge bedekkingspercentages voorkomen (v.b. Kranswieren) en de ongewenste soorten in lage bedekkingspercentages (v.b. Grof hoornblad). De deelmaatlat 'abundantie groeivormen' is net lager dan het doel van 0,56. De submerse vegetatie heeft een hoge bedekking. De groeivormen emers en drijfbladplanten ontbreken vrijwel helemaal in het systeem (EKR ~ 0).

De toestand van **vis** is matig in 2018. Baars en Blankvoorn hebben voldoende massafractie, maar de massafractie plantminnende en zuurstoftolerante vis is te laag, daarnaast is teveel Brasem aanwezig. Op basis van bovenstaande gegevens lijkt de visgemeenschap het meest op een Blankvoorn-Brasemgemeenschap (wateren met matige eutrofiëring). Dit past bij wat de vegetatie in de Randmeren Oost aan habitat biedt: helder water met veel submerse waterplanten, maar met een gering aandeel oeverzone.

De toestand van het **fytoplankton** is goed. In 2018 scoort de deelmaatlat voor chlorofyl-a 1 (EKR=1). Als de abundantie chlorofyl-a 1 scoort, telt de deelmaatlat voor soortensamenstelling niet mee en wordt deze niet berekend. Het is waarschijnlijk dat de concentratie chlorofyl-a laag blijft door concurrentie om voedingsstoffen met de grote biomassa aan vegetatie.

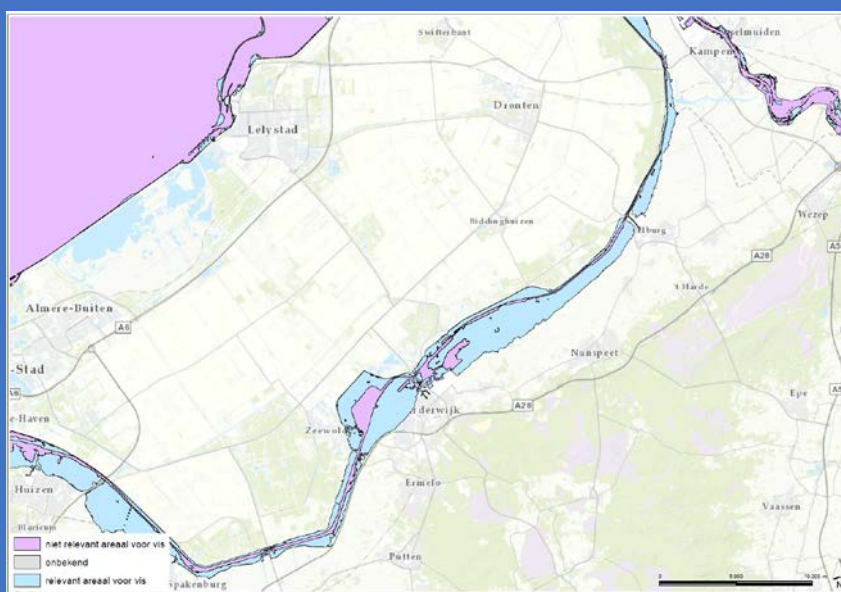
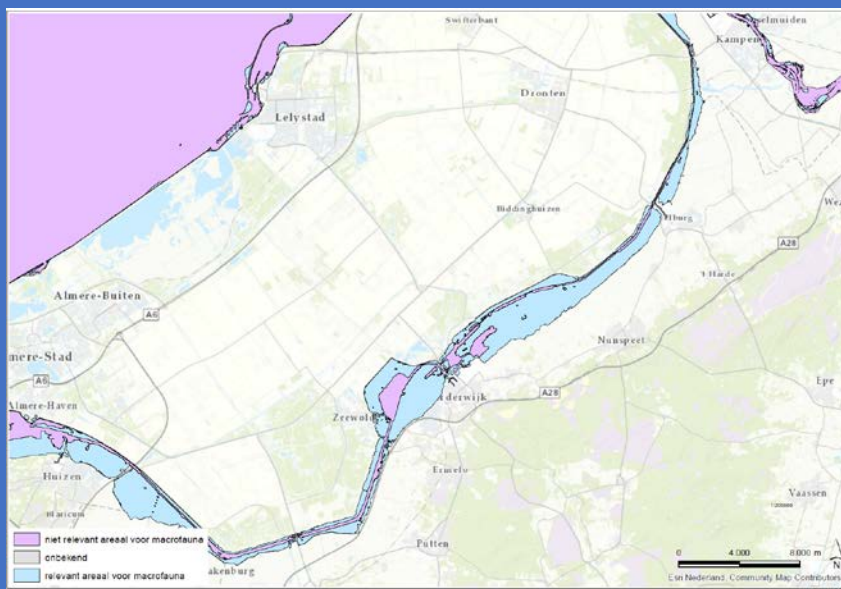
Ecologisch Relevant Areaal

Rijkswaterstaat heeft voor de verschillende biologische kwaliteitselementen het zogenaamde Ecologisch Relevant Areaal (ERA) aangewezen. Dit areaal is potentieel geschikt als habitat voor elk van de kwaliteitselementen. Bij toepassing van het KRW-toetsingskader uit het BPRW (RWS, 2015) wordt dit ERA gebruikt om te bepalen of ruimtelijke ingrepen geen significant effect hebben op KRW-doelen.

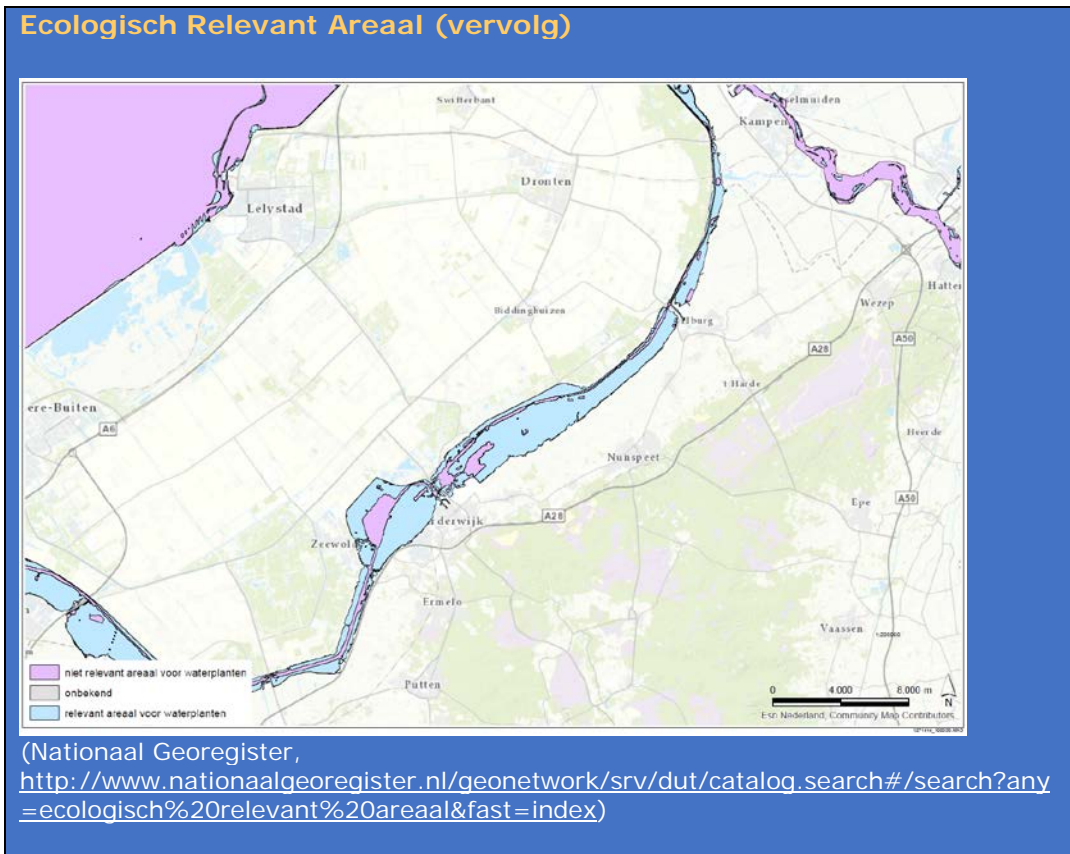
Ecologisch Relevant Areaal (vervolg)

Er geldt een 1%-criterium voor de aantasting van ecologisch relevant areaal. Onderstaande figuren tonen de ERA voor macrofauna, macrofyten en vis.

NB. Het toetsingskader uit 2015 wordt momenteel geüpdatet (Handreiking bij het Toetsingskader Waterkwaliteit, RWS) door Rijkswaterstaat. In het nieuwe kader is geen gebruik meer gemaakt van Ecologisch Relevant Areaal en de 1%-regel, maar wordt getoetst aan effecten op 'ecologisch relevant of kwetsbaar gebied'.



(Nationaal Georegister, <http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/search?any=ecologisch%20relevant%20areaal&fast=index>)



5.4.2.4

Totaal oordeel

De volgende belangrijke stap is het integreren van de specifieke verontreinigende stoffen, de algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen en de biologische kwaliteitselementen tot de ecologische toestand. Deze integratie volgt het beslisschema voor sterk veranderde en kunstmatige wateren (Rijkswaterstaat, 2019). Voor Randmeren Oost is deze in de huidige toestand 'matig'.

Eindoordeel		Toestand 2018
Ecologie	Ecologie totaal	Geel
	Biologie totaal	Geel
	Fysische chemie	Oranje
	Specifieke verontreinigende stoffen	Rood

Figuur 5.66 Het eindoordeel ecologie (RWS, Factsheet 2018). Geel=matig, oranje=ontoereikend, rood=slecht/ voldoet niet.

5.4.3

Ecologische toestand (N2000)

Er zijn diverse bronnen beschikbaar waarin de huidige toestand van N2000 doelen beschreven is. In dit hoofdstuk ligt de basis van de weergegeven informatie in het meest recente N2000 Beheerplan (Rijkswaterstaat, 2017). Een belangrijke opmerking hierbij is dat de huidige toestand is bepaald aan de hand van data van

2008-2013 en de trend op basis van data van 1994-2003. Meer recente data is beschreven bij de Terugblik Ecologische toestand N2000 (Paragraaf 5.3.3).

5.4.3.1

Ruimtelijke eenheden, instandhoudingsdoelstellingen en knelpunten
Randmeren Oost (in het beheerplan Veluwerandmeren genoemd) is in het N2000 Beheerplan (Rijkswaterstaat, 2017) ingedeeld in vijf verschillende ruimtelijke eenheden:

- Open water
- Ondiep water
- Oeverzone
- Moeras
- Nat grasland

In elk van de ruimtelijke eenheden gelden meerdere instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen, habitatsoorten en/of vogels (Figuur 5.67). De huidige toestand en knelpunten van de ruimtelijke eenheden 'Open water', 'Ondiep water' en 'Moeras' staan in de volgende paragrafen beschreven. In de ruimtelijke eenheden 'Oeverzone' en 'Nat grasland' gelden alleen instandhoudingsdoelstellingen voor soorten die ook in andere eenheden voorkomen. Daarom zijn deze twee ruimtelijke eenheden niet verder beschreven.

Ruimtelijke eenheid	Habitattypen	Habitatsoorten	Vogels
Open water	Kranswierwateren Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Rivieronderpad Meervleermuis	Aalscholver (n) Brilduiker (n) Fuut (n) Grote zaagbek (n) Kuiifeend (n) Meerkoet (n) Nonnetje (n) Slobeend (n) Tafeleend (n)
Ondiep water	-	Meervleermuis Kleine modderkruiper	Fuut (n) Grote zilverreiger (n) Kleine zwaan (n) Kraakeend (n) Krooneend (n) Kuiifeend (n) Lepelaar (n) Meerkoet (n) Pijlstaart (n) Slobeend (n) Smient (n) Tafeleend (n)
Oeverzone	-	Meervleermuis	Kleine zwaan (n)
Moeras	-	-	Grote karekiet (b) Grote zilverreiger (n) Lepelaar (n) Roerdomp (b)
Nat grasland	-	-	Kleine zwaan (n) Smient (n)

n = niet-broedvogel

b = broedvogel.

Cursief = soort maakt gebruik van meerdere eenheden, ondergeschikte eenheid is cursief en wordt behandeld bij de belangrijkste ruimtelijke eenheid.

Figuur 5.67 Overzichtstabel instandhoudingsdoelstellingen per ruimtelijke eenheid voor de Veluwerandmeren (RWS, 2017)

Open water

Voor de ruimtelijke eenheid open water voldoen 4 van de 9 vogelsoorten aan het doel, op basis van het jaargemiddelde in de periode 2008-2013 (Figuur 5.68). Vijf vogelsoorten komen in te lage aantallen voor. Het gaat om de Brilduiker, Grote zaagbek, Nonnetje, Slobeend en Tafeleend. De oorzaak van deze te lage aantallen ligt mogelijk in een voedselprobleem en/of gebrek aan rust (Figuur 5.69).

In de profieldocumenten (Ministerie van LNV, 2008) van genoemde soorten staat beschreven wat ze eten en wat hun rust verstoort. De Brilduiker eet in veel gebieden voornamelijk Driehoeksmosselen, zoetwaterslakjes en andere kleine weekdieren. Daarnaast foerageert de Brilduiker plaatselijk op larven van kokerjuffers, muggenlarven, vlokreeftjes en andere kleine kreeftachtigen. Incidenteel schakelt hij ook over op plantaardig voedsel (zaden) en kleine vis (spiering). De Grote zaagbek is een viseter. Zijn stapelvoedsel is spiering, maar hij eet ook andere vissoorten zoals Pos, Baars en Blankvoorn. Het Nonnetje is in ons land een viseter, met voorkeur voor vis van 5-8 cm grootte. Het favoriete stapelvoedsel is spiering. Daarnaast foerageert het Nonnetje ook op jonge Baars en Snoekbaars en in mindere mate ook op Pos en Driedoornige stekelbaars. In de broedtijd bestaat zijn voedsel vooral uit macrofauna naast vis. De Slobeend eet een grote verscheidenheid aan voedsel, maar is gespecialiseerd in watervlooien en ander zoöplankton. Daarnaast foerageert de soort op kleine (zoetwater)mollusken, insecten en hun larven, maar ook op zaden en plantenresten. De Tafeleend leeft van zowel plantaardig als dierlijk voedsel al naar gelang het aanbod, de tijd van het jaar en de locatie. Ondergedoken waterplanten, kranswieren en fonteinkruiden, evenals vlokreeften, zoetwatermollusken, waterinsecten(larven), amfibieënlarven, kikkervisjes en kleine visjes vormen de belangrijkste voedselbron. In een aantal gebieden (zoals IJsselmeergebied en Randmeren) is de Tafeleend daarnaast een belangrijke consument van Driehoeksmosselen (vooral 's nachts, in het winterhalfjaar). De Tafeleend eet in de ruiperiode ook muggenlarven.

De rust van de Brilduiker, Grote zaagbek, Nonnetje en Tafeleend wordt verstoord door watersporters en scheepvaart (op 300-500m), windturbines (tot 150m) en verdrinking in vistuig. Voor Slobeend zijn dit waterrecreatie (300m) en windturbines.

Voor Brilduiker en Slobeend geldt een gunstige landelijke staat van instandhouding, maar voor de andere drie soorten geldt een matig of zeer ongunstige landelijke staat van instandhouding.

Voor habitattypen en habitatsoorten is geen doelaantal vastgesteld, maar hiervoor geldt wel een matig of zeer ongunstige landelijke staat van instandhouding. In de analyse van Important Bird Areas (Van Vreeswijk et al., 2019) zijn aan Nonnetje en Tafeleend criteria toegekend, gespecificeerd voor Veluwerandmeren.

Nonnetje:

- C6. Species threatened at the European Union level
The site is one of the five most important in the European region (NUTS region) in question, which is the Netherlands in this case, for a species or subspecies considered threatened in the European Union (i.e. listed in Annex I of the EU Birds Directive).

Tafeleend:

- A1. Species of global conservation concern
The site regularly holds significant numbers of a globally threatened species, or other species of global conservation concern.
- B1i. Congregations
The site is known or thought to hold $\geq 1\%$ of a flyway or biogeographic population of a waterbird species.
- B2. Species with an unfavourable conservation status in Europe
The site is one of the 'n' most important in the country for a species with an unfavourable conservation status in Europe (SPEC 2, 3, BirdLife

International 2004) and for which the site-protection approach is thought to be appropriate.

- C1. Species of global conservation concern
The site regularly holds significant numbers of a globally threatened species, or other species of global conservation concern.
- C3. Congregations of migratory species not threatened at the EU level
The site is known to regularly hold at least 1% of a flyway population of a migratory species (as referred to in Article 4.2 of the EU Birds Directive) considered not threatened at the EU level (not listed on Annex I).

Voor de overige soorten waarvoor een knelpunt aanwezig is, geldt geen IBA-criterium voor de Veluwerandmeren.

Ruimtelijke eenheid	Soorten/habitattypen ¹	IHD omvang ²	IHD kwaliteit ³	Huidige aantal ⁷	Doel aantal ⁸	Svl ⁴	Trend ⁵	Funciegebied ⁶
Open water	Kranswierwateren	=	=	2965 ha		--	??	
	Meren met krabben-scheer en fonteinkruid	=	=	18 ha		-	??	
	Rivierdonderpad	= ¹	=	Onbekend		-	?	
	Meervleermuis	=	=	100-den		-	?	F
	Aalscholver (n)	=	=	611	420	+	??	FS
	Brilduiker (n)	=	=	105	220	+	++	F
	Fuut (n)	=	=	450	400	-	+	F
	Grote zaagbek (n)	=	=	40	50	--	??	F
	Kuifeend (n)	= ²	=	7093	5700	-	++	F
	Meerkoet (n)	=	=	11705	11000	-	++	F
	Nonnetje (n)	=	=	44	60	-	++	F
	Slobeend (n)	=	=	31	50	+	??	F
Tafeleend (n)	= ³	=	3719	6600	--	+	F	

Legenda

1) soort	2) instandhoudingsdoelstelling (IHD) omvang	3) instandhoudingsdoelstelling (IHD) kwaliteit
n = niet broedvogel	= behoud van omvang	= behoud van kwaliteit
4) landelijke staat van instandhouding (Svl)	5) trend in aantallen 1994-2003 (gebiedsspecifiek)	6) functie n2000 gebied
-- zeer ongunstig	? geen aantallen bekend	F = foerageergebied
- matig ongunstig	?? geen duidelijke trend	S = slaapplek
+ gunstig	+ matige toename	
7) huidige aantal: periode 2008-2013		
8) aantallen voor niet-broedvogels betreffen het seizoensgemiddelde		

¹ Enige voor- en achteruitgang in oppervlakte leefgebied ten gunste van broedvogelsoorten roerdomp of grote karekiet is toegestaan (referentie 2)

² Enige achteruitgang in omvang foerageergebied ten gunste van kranswierwateren (H3140) is toegestaan (referentie 2)

³ Enige achteruitgang in omvang foerageergebied ten gunste van kranswierwateren (H3140) is toegestaan (referentie 2)

Figuur 5.68 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen en huidige situatie per soort en habitattype van de ruimtelijke eenheid open water in Veluwerandmeren (Rijkswaterstaat, 2017)

Ruimtelijke eenheid	Soorten	Knelpunt en oorzaak
Open water	Kranswierwateren	
	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	
	Rivieronderpad	
	Meervleermuis	
	Aalscholver (n)	
	Brilduiker (n)	mogelijk voedselprobleem en/of gebrek aan rust
	Fuut (n)	
	Grote zaagbek (n)	mogelijk voedselprobleem en/of gebrek aan rust
	Kuifeend (n)	
	Meerkoet (n)	
	Nonnetje (n)	mogelijk voedselprobleem en/of gebrek aan rust
	Slobeend (n)	mogelijk voedselprobleem en/of gebrek aan rust
	Tafeleend (n)	mogelijk voedselprobleem en/of gebrek aan rust

■ = geen knelpunt
■ = knelpunt
n = niet-broedvogel

Figuur 5.69 Knelpunten van soorten en habitattypen van de ruimtelijke eenheid open water in Veluwerandmeren (Rijkswaterstaat, 2017)

Ondiep water

Voor de ruimtelijke eenheid ondiep water voldoen 6 van de 7 vogelsoorten aan het doelaantal, op basis van het jaargemiddelde van de periode 2008-2013 (Figuur 5.70). Eén vogelsoort komt in te lage aantallen voor. Het gaat om de Smient. De oorzaak van deze te lage aantallen ligt waarschijnlijk in een gebrek aan geschikt foerageergebied in de omgeving (Figuur 5.71). Het foerageren doen de Smienten vooral 's nachts, overdag rusten de vogels op het water. De voedselgebieden bestaan uit cultuurgrasland (Ministerie van LNV, 2008). Voor Smient geldt wel een gunstige landelijke staat van instandhouding. Voor de habitatsoort Kleine modderkruiper is geen doelaantal vastgesteld en zijn ook huidige aantallen onbekend. Wel geldt een gunstige landelijke staat van instandhouding. In de analyse van Important Bird Areas (Van Vreeswijk et al., 2019) is aan Smient geen IBA-criterium toegekend in de Veluwerandmeren.

Ruimtelijke eenheid	Soorten/habitattypen ¹	IHD omvang ²	IHD kwaliteit ³	Huidige aantal ⁷	Doel aantal ⁸	Svl ⁴	Trend ⁵	Functie gebied ⁶
Ondiep water	Kleine modderkruiper	=	=	Onbekend		+	?	
	Grote zilverreiger (n)	=	=	86	40	+	?	S
	Kleine zwaan (n)	=	=	335	120	-	?	FS
	Krakeend (n)	=	=	459	280	+	++	F
	Krooneend (n)	=	=	69	30	-	++	F
	Lepelaar (n)	=	=	8	3	+	++	F
	Pijlstaart (n)	=	=	217	140	-	+	F
	Smient (n)	=	=	2829	3500	+	++	FS

Legenda

1) soort	2) instandhoudingsdoelstelling (IHD) omvang	3) instandhoudingsdoelstelling (IHD) kwaliteit
n = niet broedvogel	= behoud van omvang	= behoud van kwaliteit
4) landelijke staat van instandhouding (Svl)	5) trend in aantallen 1994-2003 (gebiedsspecifiek)	6) functie n2000 gebied
- matig ongunstig	? geen aantallen bekend	F = foerageergebied
+ gunstig	+ matige toename	S = slaapplek
	++ sterke toename	
7) huidige aantal: periode 2008-2013		
8) aantallen voor niet-broedvogels betreffen het seizoensgemiddelde behalve voor grote zilverreiger waar het gemiddeld seizoensmaximum is gebruikt		

Figuur 5.70 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen en huidige situatie per soort en habitatype van de ruimtelijke eenheid ondiep water in Veluwerandmeren (RWS, 2017)

Ruimtelijke eenheid	Soorten	Knelpunt en oorzaak
Ondiep water	Kleine modderkruiper	
	Grote zilverreiger (n)	
	Kleine zwaan (n)	
	Krakeend (n)	
	Krooneend (n)	
	Lepelaar (n)	
	Pijlstaart (n)	
	Smient (n)	waarschijnlijk onvoldoende geschikt foerageergebied in omgeving, externe factor

= geen knelpunt
 = doelaantallen worden niet gehaald door een knelpunt in/of afhankelijkheid van gebieden buiten de Natura 2000 begrenzing
n = niet-broedvogel

Figuur 5.71 Knelpunten van habitatype en soorten van de ruimtelijke eenheid ondiep water in Veluwerandmeren (RWS, 2017)

Moeras

Voor de ruimtelijke eenheid Moeras voldoen beide broedvogels (Grote karekiet en Roerdomp) niet aan het doelaantal, op basis van het jaargemiddelde van de periode 2008-2013 (Figuur 5.73). De oorzaak van deze te lage aantallen ligt in onvoldoende omvang en kwaliteit van rietmoeras en/of gebrek aan rust (Figuur 5.74). In de profieldocumenten (Ministerie van LNV, 2008) van genoemde soorten staat beschreven hoe de rietkwaliteit moet zijn en wat hun rust verstoort.



Figuur 5.72 Voorbeeld van een brede Rietzone van het Wolderwijd bij Harderwijk. De zone is maximaal 25 meter breed en op sommige plaatsen aan de binnenzijde gemaaid. (Foto Michiel Wilhelm november 2019).

De Grote karekiet nestelt langs de randen van rietmoerassen en langs grote open wateren met brede waterrietzones (Figuur 5.72). De rietzones moeten minimaal 3 meter breed zijn en de planten moeten in minimaal 20 cm diep water staan. Het riet dient ijl en hoog te zijn en tevens vitaal en stevig. Dikke stengels zijn nodig om het zware nest te kunnen dragen. Dergelijke condities voor geschikt 'waterriet' zijn doorgaans gekoppeld aan de meer geëxponeerde dynamische oevers en worden gevormd door wisselende waterpeilen die verlandings- en verruigings- van de oever tegengaan door het regelmatig wegspoelen van de strooisellaag. Optimaal zijn gewoonlijk de randen van 3-6 jaar oude rietkragen. Het nest wordt boven het water opgehangen in riet met een relatief open structuur. De soort foerageert in waterrietzones, maar ook veel daarbuiten, in kruidige en struikachtige vegetaties. De broedbiotoop van Roerdomp bestaat uit (half)open waterrijke landschappen met brede zones overjarig waterriet en veel overgangen van riet naar water en/of grasland. De soort nestelt plaatselijk ook in homogene vegetaties van lisdodde of mattenbies. De nestplaats is gelegen in periodiek geïnundeerd rietland of tussen permanent in het water staande riet of lisdodden van minimaal enkele jaren oud. Op de nestplek heeft ophoping van oude stengels plaatsgevonden zodat een 'kniklaag' is ontstaan, of er is een onderlaag van grote zeggens ofwel 'zeggensbult'. De broedbiotoop hoeft niet groot te zijn, maar de rietkragen moeten minimaal ca 10 meter breed zijn en minimaal 20% ervan moet bestaan uit overjarig riet. Goed voor de Roerdomp is een natuurlijk peilbeheer ('s winters hoog en 's zomers laag peil), geregeld terugzetten van de vegetatiesuccessie en eventueel vergroten van de oppervlakte en de kwaliteit van het waterriet. Onnatuurlijk peilbeheer ('s zomers hoog en 's winters laag) en gebrek aan natuurlijke dynamiek hebben dezelfde

gevolgen. Ook hebben deze factoren een negatieve invloed op jonge verlandingsstadia, nodig voor het behoud van het leefgebied. Door verdroging en verminderde kwel vriest het water 's winters sneller dicht dan voorheen en komt het aquatische voedsel sneller buiten bereik. Intensieve rietexploitatie kan ertoe leiden dat onvoldoende overjarig riet voor de vogels beschikbaar is.

De verstoring gevoeligheid van de Grote karekiet is matig groot (verstoring bij < 100 m afstand). Ook de gevoeligheid voor verstoring van het leefgebied is matig groot: dat is een besloten tot halfopen landschap. Als de rietkragen niet worden betreden en er geen boten aanleggen in rietkragen, heeft de recreatie waarschijnlijk weinig effect op de populaties van Grote karekiet. Verstoring is vooral mogelijk door waterrecreatie: kanoërs, roei- en motorboten.

De Roerdomp vertoont een gemiddelde verstoring gevoeligheid (verstoring bij 100-300 m afstand) over het gehele jaar. In zijn leefgebied is de soort matig tot gemiddeld verstoring gevoelig. Waarschijnlijk zijn de effecten van verstoring op de populatie beperkt, omdat broedplaatsen voornamelijk in afgesloten reservaten liggen waar vrijwel geen verstoring optreedt. In de opengestelde gebieden is verstoring van broedende en foeragerende Roerdampen wel mogelijk. Vooral de land- en waterrecreatie bedreigen de rust van de Roerdomp. Ook kan intensieve rietexploitatie de vogels verstoren.

Voor beide soorten geldt ook een zeer ongunstige landelijk staat van instandhouding. In de analyse van Important Bird Areas (Van Vreeswijk et al., 2019) is aan Grote karekiet en Roerdomp geen IBA-criterium toegekend in de Veluwerandmeren.

Ruimtelijke eenheid	Soorten ¹	IHD omvang ²	IHD kwaliteit ³	Huidige aantal ⁷	Doel aantal ⁸	Svl ⁴	Trend ⁵	Functie gebied ⁶
Moeras	Grote karekiet (b)	>	>	27	40	--	??	FRV
	Roerdomp (b)	>	>	2	5	--	??	FRV

Let op: Voor broedvogels geldt de doelstelling: uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit. Bij het hoofdstuk maatregelen komt naar voren waarop wordt ingezet.

Legenda

1) soort	2) instandhoudingsdoelstelling (IHD) omvang	3) instandhoudingsdoelstelling (IHD) kwaliteit
b = broedvogel	> uitbreiding van omvang	> verbetering van kwaliteit
4) landelijke staat van instandhouding (Svl)	5) trend in aantallen 1994-2003 (gebiedsspecifiek)	6) functie n2000 gebied
-- zeer ongunstig	?? geen duidelijke trend	F = foerageergebied R = rustgebied V = voortplantingsgebied

7) huidige aantal: periode 2009-2013

8) aantallen voor broedvogels betreffen gem. aantal paren

Figuur 5.73 Overzicht instandhoudingsdoelstellingen en huidige situatie per soort en habitatype van de ruimtelijke eenheid moeras in Veluwerandmeren (RWS, 2017).

Ruimtelijke eenheid	Soorten	Knelpunt en oorzaak
Moeras	Grote karekiet (b)	onvoldoende omvang en kwaliteit rietmoeras en/of gebrek aan rust
	Roerdomp (b)	onvoldoende omvang en kwaliteit rietmoeras en/of gebrek aan rust

■ = knelpunt

b = broedvogel

Figuur 5.74 Knelpunten van habitatype en soorten van de ruimtelijke eenheid moeras in Veluwerandmeren (RWS, 2017)

5.4.3.2 Trends en maatregelen vogelsoorten

In Tabel 5.10 zijn eerder in de 'Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied' (RWS, 2010) vastgestelde trends en landelijke Staat van Instandhouding (SVI) (RWS, 2010) vergeleken met recent bepaalde trends (www.sovon.nl) en SVI (Foppen et al., 2016). Deze vergelijking maakt het mogelijk om te beoordelen of de maatregelen zoals in de Doeluitwerking benoemd nog relevant zijn of aangepast zouden moeten worden.

Voor broedvogelsoorten geldt dat de SVI niet veranderd is en zeer ongunstig blijft. Wel is er een significant sterke toename van Grote karekiet in de Veluwerandmeren sinds 2008. Omdat de SVI echter nog zeer ongunstig is, blijven maatregelen genoemd in RWS (2010) relevant.

Tabel 5.10 Trend en Staat van Instandhouding (SVI) van in Natura 2000 gebied Veluwerandmeren aangewezen vogelsoorten. Trend 2010 en SVI 2010 zijn beschreven in 'Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied' (RWS, 2010). Trend 2018 staat beschreven op www.sovon.nl en geeft de trend van 2008 tot 2017/2018 aan. SVI 2016 is ontleend aan 'De ecologische haalbaarheid van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen voor Vogels' (Foppen et al., 2016). Gebruikte trend-symbolen zijn: ++ significante sterke toename van >5% per jaar;+ significante matige toename van < 5% per jaar;0 stabiel, geen significante trend;- matige significante afname van < 5% per jaar;-- sterke significante afname van >5% per jaar;~ geen trend aantoonbaar;? Onzeker.

De gebruikte SVI-symbolen zijn: + gunstig; -matig ongunstig;-- zeer ongunstig.

HR	Vogelsoort	Trend 2010 Veluwe- randmeren	Trend 2018 Veluwe- randmeren	Landelijke SVI 2010	Landelijke SVI 2016
Broedvogels					
A298	Grote karekiet	?	++	--	--
A021	Roerdomp	?	~	--	--
Niet-broedvogels					
A005	Fuut	+	0	-	-
A017	Aalscholver	?	-	+	+
A027	Grote zilverreiger	?	++	+	+
A034	Lepelaar	++	~	+	+
A037	Kleine zwaan	?	+	-	--
A043	Smient	++	-	+	-
A051	Krakeend	++	~	+	+
A054	Pijlstaart	+	~	-	-
A056	Slobeend	?	~	+	+
A058	Krooneend	++	~	-	-
A059	Tafeleend	+	-	--	--
A061	Kuifeend	++	~	-	-
A067	Brilduiker	++	~	+	--
A068	Nonnetje	++	-	-	-
A070	Grote zaagbek	?	-	--	-
A125	Meerkoet	++	0	-	-

Voor niet-broedvogels is er géén wijziging in trend en SVI voor de soorten Aalscholver, Grote zilverreiger, Lepelaar, Krakeend, Pijlstaart, Slobeend, Krooneend en Kuifeend. Daarmee zijn de maatregelen genoemd in RWS (2010) nog steeds relevant.

Voor Grote zaagbek is er een positieve ontwikkeling in SVI; deze is van zeer ongunstig naar matig ongunstig gegaan. Er is echter wel een negatieve trend en de SVI is nog niet gunstig. Daarom zijn de maatregelen genoemd in RWS (2010) nog relevant.

Er is een negatieve ontwikkeling in trend en/of SVI voor de soorten Fuut, Kleine zwaan, Smient, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Meerkoet. Voor deze soorten is

het aan te bevelen om te onderzoeken of de maatregelen genoemd in RWS (2010) afdoende zijn om een positieve ontwikkeling in gang te zetten.

5.4.4 *Overige onderwerpen*

5.4.4.1 (Micro)plastics

Rijkswaterstaat heeft in februari 2019 het Kader Zwerfafval vastgesteld. De ambitie van dit kader is een schoon Rijkswaterstaat in 2025. Met dit kader helpt Rijkswaterstaat mee zwerfafval te voorkomen en draagt daarmee bij aan het vergroten van de leefbaarheid, het beperken van schade aan gezondheid en milieu en het realiseren van een circulaire economie. Rijkswaterstaat realiseert dit doel door een aanpak van zwerfafval te ontwikkelen en te implementeren. De aanpak zal gericht zijn op zowel schoonmaken als schoon houden. Na een verkenning van de milieueffectiviteit en kostenefficiëntie van potentiële maatregelen volgen meer specifieke doelstellingen, inclusief maatregelen om deze doelen te realiseren (Persoonlijke communicatie Marcel van der Weijden, Rijkswaterstaat).

Momenteel zijn plastic zwerfafval en microplastics niet opgenomen in een monitoringsmeetnet van Rijkswaterstaat (Helpdesk Water). Wel bestaat behoefte aan data over de concentraties zwerfafval en microplastics uit de meetnetten (Rijkswaterstaat, 2018e).

5.4.4.2 Exoten

Volgens het nationaal exotenbeleid, waarvan de implementatie ondersteund wordt door het 'Team invasieve exoten' binnen de NVWA (Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit), is Rijkswaterstaat terreinhouder van de Randmeren Oost en daarmee verantwoordelijk voor het beheer van exoten (Helpdesk Water). Hieronder valt onder meer monitoring, het voorkomen van nieuwe introducties, voorkomen van verspreidingen naar andere wateren, het beperken van impacts op de inheemse soorten en het gezond laten functioneren van het ecosysteem.

Momenteel zijn exoten niet opgenomen in een vast monitoringsnetwerk. Exoten worden passief gemonitord via het MWTL meetnet. Exoten worden apart geregistreerd als ze aangetroffen zijn. Wel bestaat behoefte aan meer informatie over exoten volgens de Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit (Rijkswaterstaat, 2018e).

Sinds 2016 geldt de exotenrichtlijn. Het brengt geen extra monitoring met zich mee, maar vereist een zorgvuldigere analyse van gegevens, die bijvoorbeeld door middel van passieve monitoring verzameld worden. In de exotenrichtlijn zijn soorten opgenomen waarvan aanwezige populaties in de natuur moeten worden opgespoord en verwijderd. Als dat niet lukt dient de soort zodanig beheerd te worden dat verspreiding en schade zoveel mogelijk wordt voorkomen. De provincies zijn verantwoordelijk voor de aanpak van de invasieve exoten die in 2016 en 2017 op de Unielijst zijn geplaatst. Uitgezonderd zijn de Chinese wolhandkrab en de Amerikaanse rivierkreeften (waarvoor het Rijk verantwoordelijke blijft), en de beverrat (waarvoor de waterschappen verantwoordelijk blijven) (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, geraadpleegd op 18 november 2019).

In de Randmeren Oost komen Quaggamosselen, Driehoeksmosselen, Amoergrondels en Chinese wolhandskrabben voor. De Quaggamosselen en Driehoeksmosselen worden tegenwoordig niet meer gezien als exoot (Unielijst, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit). Van de exoten die voorkomen in de Randmeren Oost zijn geen negatieve effecten bekend. Van de genoemde mosselen wordt een positief effect verwacht vanwege hun filtratiecapaciteit (helderheid van

het water) en hun voedingswaarde voor watervogels (Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, Rijkswaterstaat).

Naast diersoorten komt de Smalle waterpest voor in de Randmeren Oost als invasieve waterplant (Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling, Rijkswaterstaat). Het is onbekend of deze plantensoort negatieve effecten heeft veroorzaakt in de Randmeren Oost.

5.5 Habitatherstel en natuurontwikkeling

5.5.1 Maatregelen KRW en N2000

Rijkswaterstaat heeft een aantal maatregelen opgevoerd om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren in het kader van de KRW en N2000 (zie Tabel B4.18 in bijlage 4). KRW-maatregelen zijn uitgevoerd in de planperiode 2009-2015 en zijn/worden uitgevoerd in 2016-2021, uitgezonderd maatregel NC0002 (vispasseerbaar maken van de Nijkerkersluis). Deze maatregel is doorgeschoven naar de 3^e tranche 2021-2027.

In het Beheerplan Veluwerandmeren (Rijkswaterstaat, 2017) staat een aantal maatregelen om instandhoudingsdoelstellingen te behalen en tussentijdse verslechtering te voorkomen. Het totale pakket instandhoudingsmaatregelen voor de Veluwerandmeren is een combinatie van maatregelen uit reeds vastgesteld beleid (IIVR en KRW) en aanvullende Natura 2000 maatregelen.

In het document 'Evaluatie natuurontwikkelingsprojecten IJsselmeergebied' (Bureau Waardenburg, 2007) worden een aantal natuurontwikkelingsprojecten geëvalueerd, waaronder de Natte As en Delta Schuitenbeek die zijn uitgevoerd in het kader van ICES Veiligheid en Natte Natuur.

Naast Rijkswaterstaat zijn ook de waterschappen verantwoordelijk voor doelen in het kader van KRW en Natura2000, waaronder voor vismigratie en het vispasseerbaar maken van objecten.



Figuur 5.75 Locaties van KRW- en N2000-maatregelen





5.6 Vooruitblik



5.6.1 Chemische toestand (KRW)

In Figuur 5.76 staat de chemische toestand, zoals opgenomen in de factsheet van Rijkswaterstaat (2018). Hierin staat de prognose voor de ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen. Ubiquitaire stoffen zijn stoffen, die nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatische milieu in concentraties die een significant risico vormen, zelfs na uitvoerige maatregelen om de emissies te beperken of te beëindigen. Door het persistente karakter van deze stoffen blijven ze nog lang in het milieu aanwezig (Rijkswaterstaat, 2015b). Voor benzo(a)pyreen wordt een verbetering verwacht in de toekomst. Voor kwik en nikkel wordt nog geen verbetering verwacht.

Voor deze stoffen is een bronnenanalyse uitgevoerd waarbij de prioriteit voor een maatregelenanalyse werd vastgesteld (Deltares en Ecofide, 2018). Voor benzo(a)pyreen bleek dat de bronnen duidelijk zijn en deze tot nul teruggebracht moeten worden. De maatregelen zullen relevant zijn voor alle PAK's. Voor kwik geldt dat de volledigheid van de bronnenanalyse onzeker is. Voor nikkel geldt dat de bijdrage vanuit het grondwater onzeker is.

Chemische toestand

Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Prognose 2021	Prognose 2027
benzo(a)pyreen		
kwik		











Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Prognose 2021	Prognose 2027
nikkel		

Figuur 5.76 Prognose van de chemische toestand in 2021 en 2027. Blauw=zeer goed/voldoet, rood=slecht/voldoet niet (RWS factsheet, 2018).

5.6.2 Ecologische toestand

5.6.2.1 Specifiek verontreinigde stoffen

Figuur 5.77 toont de toetsing van de specifiek verontreinigende stoffen, uit de factsheet van Rijkswaterstaat (2018). Hierin is de prognose opgenomen voor de stoffen ammonium, barium, benzo(a)antracene, seleen en uranium. De prognose voor 2021 is dat normoverschrijdingen van vier stoffen nog steeds plaatsvinden (barium, benzo(a)antracene, seleen en uranium). De verwachting is dat barium in 2027 wel voldoet. Voor benzo(a)antracene wordt geen verbetering verwacht de komende jaren omdat dit een persistente stof is. Uranium en seleen voldoen niet in de prognose 2021 en 2027 omdat de bronnen onbekend zijn en hierdoor geen maatregelen opgesteld kunnen worden. De prognose voor barium voldoet niet in 2021 maar in 2027 wel. Dit komt door een nieuwe, soepelere norm voor barium. De norm moet nog vastgelegd worden in het Besluit 'kwaliteitseisen en monitoring water'. Voor ammonium wordt een verbetering verwacht op kortere termijn.















Specifieke verontreinigende stoffen (normoverschrijding)	Prognose 2021	Prognose 2027
ammonium		
barium		
benzo(a)antraceen		
seleen		
uranium		

Figuur 5.77 Prognose van normoverschrijding specifiek verontreinigende stoffen in 2021 en 2027. Rood = voldoet niet, Blauw = voldoet (RWS, 2018).

Voor bovenstaande stoffen is een bronnenanalyse uitgevoerd (Deltares en Ecofide, 2018). Hiermee is de prioriteit bepaald van het uitvoeren van een maatregelenanalyse. Voor de stoffen barium, seleen en uranium bleek dat te weinig (betrouwbare) gegevens beschikbaar zijn om efficiënte maatregelen te nemen. Voor ammonium bleek dat de bronnen bekend zijn, maar niet gekwantificeerd. Omdat de stof veel normoverschrijdingen kent, is de prioriteit voor een maatregelenanalyse hoog. Voor benzo(a)antraceen geldt dat het probleem duidelijk is en waar mogelijk reducties nodig zijn. Mogelijke maatregelen zijn relevant voor alle PAK's.

5.6.2.2 Fysisch-chemische parameters

De prognose voor 2021 is dat de algemeen fysisch-chemische parameters, met uitzondering van pH, passen binnen de grenswaarden die gesteld zijn voor een M14-waterlichaamtype. In 2027 zal ook de pH voldoen.









Algemeen fysische chemie	GEP	Prognose 2021	Prognose 2027
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,09		
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 1,30		
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 200		
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0		
Zuurgraad (zgm) (-)	5,5 - 8,5		
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	60 - 120		
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,90		

Figuur 5.78 Prognose van de toestand fysische chemie in 2021 en 2027. Groen=goed, oranje=ontoereikend. *Deze toestandbeoordeling betreft een expertoordeel (RWS, 2018).

5.6.2.3 Biologie

De prognose is dat in 2021 en in 2027 de doelen voor Randmeren Oost voor de biologische kwaliteitselementen gehaald worden. De geplande maatregelen (zie paragraaf 5.5) leiden naar verwachting tot een positieve ontwikkeling van de visstand.

De verwachting is dat geen negatieve effecten op de biologische kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en fytoplankton optreden door ontwikkelingen in het gebied.









Biologie	GEP	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,44		
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,56		
Vis (EKR)	≥ 0,30		
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60		

Figuur 5.79 Prognose van de toestand biologie in 2021 en 2027. Groen=goed, geel=matig. *Deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel (RWS, 2018).

Eind 2019 start de doelactualisatie in het kader van het derde Stroomgebiedbeheerplan (SGBP3). Dit betekent dat RWS de gestelde GEP-doelen zal evalueren en eventueel aanpassen. De nieuwe doelen staan beschreven in het SGBP3 dat in 2021 verwacht wordt.

5.6.2.4 Totaal oordeel

De integratie van de specifieke verontreinigende stoffen, de algemeen fysisch-chemische kwaliteitselementen en de biologische kwaliteitselementen (Rijkswaterstaat, 2019) leidt tot de ecologische toestand 'matig' voor 2021 en 2017. Dit oordeel komt doordat specifiek verontreinigende stoffen (in 2021 en 2027) en fysische chemie (in 2021) nog niet voldoen.

Eindoordeel		Prognose 2021	Prognose 2027
Ecologie	Ecologie totaal		
	Biologie totaal		
	Fysische chemie		
	Specifieke verontreinigende stoffen		

Figuur 5.80 Het eindoordeel ecologie voor 2021 en 2027 (RWS, Factsheet 2018). Groen=goed, geel=matig, oranje=ontoereikend, rood=slecht/voldoet niet.

5.6.3 Ecologische toestand (N2000)

In het Beheerplan N2000 (Rijkswaterstaat, 2017) staat het doelbereik van aangewezen vogels, habitattypen en habitatsoorten beschreven: in hoeverre worden de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren bereikt in de eerste beheerplanperiode? Bij het bepalen van het doelbereik is er vanuit gegaan dat de maatregelen daadwerkelijk worden uitgevoerd en aan de gestelde voorwaarden wordt voldaan.

5.6.3.1 Open water en ondiep water

Voor de soorten en habitattypen van open en ondiep water worden de doelaantallen op dit moment niet allemaal gehaald. Voor Brilduiker, Grote zaagbek, Nonnetje, Slobeend en Tafeleend bestaat op dit moment nog een knelpunt door een combinatie van een voedselprobleem en een gebrek aan rust. Beide knelpunten worden naar verwachting opgelost dankzij een voortzetting van de verbetering van de waterkwaliteit en een betere borging van rust door de instelling en naleving van rustgebieden in de herfst en winter. Het doel is haalbaar zonder extra maatregelen.

5.6.3.2 Moeras

Voor de soorten Grote karekiet en Roerdomp worden de doelaantallen op dit moment niet gehaald. Maatregelen zijn nodig: rietontwikkeling (IIVR) en aangepast beheer van rietmoeras (ISM). Voorwaarde is mitigatie peilbeheer. Uitvoering van de beschreven maatregelen vallen vrijwel geheel binnen de eerste beheerplanperiode. Naar verwachting worden de doelen voor de moerasvogels binnen één of twee beheerplanperiodes gerealiseerd. De inrichting (ontwikkelen rietzone Veluwemeer en Ecolint Elburg) en draagkracht (overjarig waterriet met voldoende randlengte) is met het in de 1e beheerplanperiode realiseren van de maatregelen geborgd. Het halen van het doelaantal als respons op de maatregelen is mogelijk pas in beheerplanperiode 2.

6. Gebruiksfuncties

De Randmeren Oost hebben verschillende gebruiksfuncties. Recreatie, beroepsvisserij, ontgrondingen en infrastructuur (vaarweg) zijn allen van belang voor en van invloed op de Randmeren Oost. Recreatie vindt plaats langs oevers (sportvisserij, zwemmen en varen) en op het open water (recreatievaart, kitesurfen en sportvisserij). In dit hoofdstuk komen de vier gebruiksfuncties aan bod. Dit hoofdstuk kijkt qua structuur af van de voorgaande hoofdstukken. De gebruiksfuncties worden per paragraaf behandeld.

6.1 Scheepvaart

De doelstellingen en het beleid van Rijkswaterstaat ten aanzien van de scheepvaart zijn op nationaal niveau vastgelegd. De belangrijke wetten, visies en plannen die gelden voor de Randmeren Oost zijn hier besproken.

6.1.1 *Beleid*

Versillende beleidstukken vormen gezamenlijk het scheepvaartbeleid binnen Nederland en de Randmeren Oost.

Het eerste stuk is de Scheepvaartverkeerswet (Svw; Scheepvaartverkeerswet, 1988) die de basis is van alle verkeersregels voor de scheepvaart. In de Svw staan algemene regels voor veilig en vlot verloop van scheepvaartverkeer. Deze regels zijn verder uitgewerkt in scheepvaartreglementen. Het verkeersreglement dat op een groot deel van de Nederlandse Rijkswateren van toepassing is het Binnenvaartpolitiereglement.

Het tweede beleidsstuk, het Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren (BPRW) van Rijkswaterstaat beschrijft het beheer van de rijkswateren voor de periode 2016-2021. Het plan vertaalt het Nationaal Waterplan 2016-2021 en de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) naar beheer en onderhoud van de rijkswateren. Het BPRW en het Nationaal Waterplan zijn tegelijk opgesteld. Zo zijn beleid en uitvoering in samenhang voorbereid en op elkaar afgestemd. Het BPRW werkt beheer, onderhoud en aanleg uit naar kerntaken, gebruiksfuncties en gebieden. Daaronder valt ook de kerntaak van Rijkswaterstaat 'vlot en veilig verkeer over water'. Hier valt bijvoorbeeld het op diepte houden van de hoofdtransportassen onder. Hierdoor gelden daarom strengere eisen vanuit het BPRW dan voor de vaarweg in de oostelijke randmeren.

Het doel voor het hoofdvaarwegennet (HVWN) is het faciliteren van de verwachte groei van het goederenvervoer door vlotte en betrouwbare reistijden voor de binnenvaart mogelijk te maken. Dit conform de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) (Rijkswaterstaat, 2017). De oostelijke randmeren vallen niet onder het hoofdvaarwegennet dus er rust geen scheepsopgave op dit water (bron: SVIR).

De maatregelen die in de huidige planperiode (2016–2021) ten uitvoer worden gebracht zijn in Figuur 6.81 aangegeven, specifiek voor de Randmeren Oost aangegeven met een blauwe pijl.

5.5.7 Maatregelentabel IJsselmeergebied

Activiteiten	Kerntaak / beleid				Kosten		Uitvoering / oplevering	Waterlichaam				
	Waterveiligheid	Voldoende water	Schoon en gezond water	Vlot en veilig verkeer over water	Gemiddelde jaarlijkse beheerkosten (M€)	Totale realisatiekosten klassen		IJsselmeer	Markermeer	Randmeeren-Zuid	Zwarte Meer	Randmeeren-Oost
Beheer en onderhoud (SLA)												
Waterbodems, vaargeulen, ankerplaatsen (met name baggerwerkzaamheden en opruimen obstakels)					€€€€	-	doorlopend					
Exploitatie rijksdepos voor baggenspie					€	-	doorlopend					
Kunstwerken hoofdvaarwegennet (onder andere sluisen en bruggen)					€€€	-	doorlopend					
Damwanden en harde oevers					€	-	doorlopend					
Verkeersvoorzieningen (onder andere radarsystemen, markering en bebording)					€	-	doorlopend					
Kunstwerken hoofdwatersysteem (onder andere spuisluisen en gemalen)					€€	-	doorlopend					
Stormvloedkering (balgstuw Ramspol)					€	-	doorlopend					
Ecologische voorzieningen (onder andere natuurvriendelijke oevers en vispassages)					€	-	doorlopend					
Primaire waterkeringen en overige keringen					€€€	-	doorlopend					
Mitigeren van effecten op de Natura 2000-doelstellingen (onder andere maaibeheer riet en inrichting broedlocaties)					€	-	doorlopend					
Aanleg/Groot Variabel Onderhoud (MIRT/DP) – verkenning en planuitwerking												
Capaciteitsuitbreiding ligplaatsen Amsterdam-Lemmer					€	€€€	2025-2027					
Vaarweg IJsselmeer-Meppel					-	€€€	2023					
Pilot Meerlaagsveiligheid Marken							2022					
Flexibiliseren bufferschijf IJsselmeergebied 20 cm					-	€€€€€	doorlopend					
Aanleg/Groot Variabel Onderhoud (MIRT) – realisatie												
Verbeteren vaargeul IJsselmeer (Amsterdam-Lemmer)					-	€€€€	2016					
Programma Vervanging en Renovatie – hoofdvaarwegennet (Nijkerkerbrug) *					-	€€€€€*	doorlopend					
Afsluitdijk versterken, ind. aanbrengen van pompen					-	€€€€€	2022					
Markermeer-IJmeer (NMIJ, Hoornse Hop, Marker Wadden)					-	€€€€	2020					
Tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma (Houtibdijk, Markermeerdijk Marken) *					-	€€€€*	2020					
Verbeterprogramma waterkwaliteit rijkswateren (KRW, synergie met KRM en Natura 2000) *					-	€€€€€*	2027					
Verkeers- en watermanagement (SLA)												
Operationeel scheepvaartverkeersmanagement (bediening, verkeersordering, -begeleiding)					€	-	doorlopend					
Incidentmanagement bij scheepvaartongevallen en rampen					€	-	doorlopend					
Operationeel watermanagement (bediening, regulering hoeveelheid water)					€€	-	doorlopend					
Calamiteitenorganisatie bij hoogwater, watertekort of verontreiniging					€	-	doorlopend					
Vergunningverlening en handhaving (Waterwet, Scheepvaartverkeerswet en Ontgrondingenwet)					€€	-	doorlopend					
Basismonitoring, informatievoorziening en ICT-systemen					€	-	doorlopend					
Samenwerking, kennis en innovatie (SLA/MIRT)												
Opstellen/evalueren van beheerplannen (onder andere SGBR, ORBP en Natura 2000)					-	€	2021					
Opstellen/evalueren van gebiedsdossier drinkwater (Andijk)					-	€	2021					
Eerste stap uitwerken voorzieningenniveau hoofdwatersysteem *					-	€*	2021					
Systeemstudie lange termijn IJsselmeergebied in relatie tot landelijke waterverdeling en effecten					-	€	2021					
Slim watermanagement: watervoorziening bij waterschaarste (optimaliseren pompen en spuien)					-	€	2021					

Klassen gemiddelde beheerkosten (per jaar) en/of investeringskosten
 € 0-2 miljoen euro | €€ 2-5 miljoen euro | €€€ 5-10 miljoen euro | €€€€ 10-100 miljoen euro | €€€€€ > 100 miljoen euro

* betreft landelijk programma; de kosten omvatten alle rijksprojecten

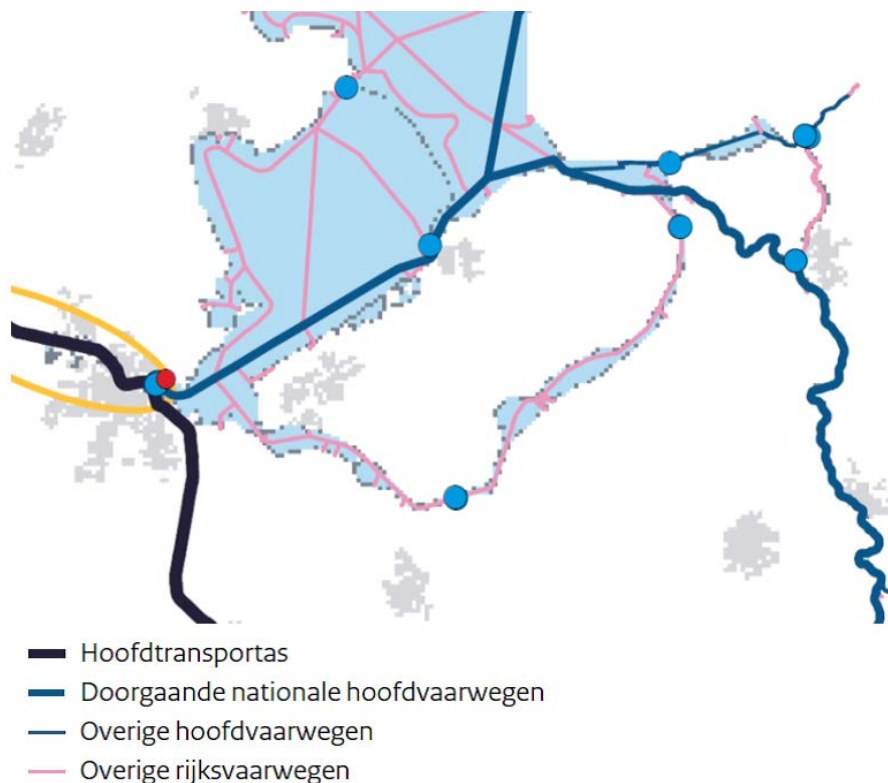
Figuur 6.81 Maatregelentabel IJsselmeergebied planperiode 2016-2021 (Rijkswaterstaat, 2015)

6.1.2

Vaarwegen

De Richtlijnen Vaarwegen 2017 bevat de vigerende richtlijnen voor het verkeerskundig ontwerpen en onderhouden van vaarwegen en de daarin liggende kunstwerken. De Richtlijnen dragen op drie manieren bij aan een efficiënte sector: meer kwaliteit van de vaarwegen, meer dienstbaarheid aan de vaarweggebruiker en meer samenwerking tussen beheerders. Deze Richtlijnen gelden voor vaarwegen tot en met CEMT-klasse VIb.

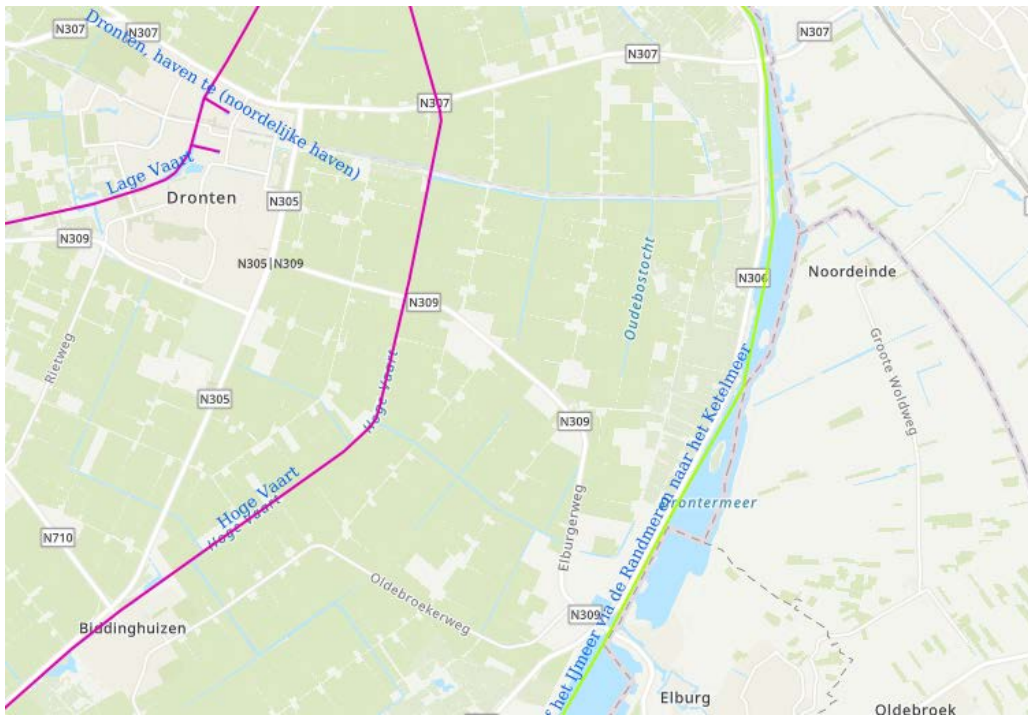
Volgens het Rijkswaterstaat zal het baggeren van de vaarwegen worden beperkt op de minder prioritaire vaarwegen, zoals de Randmeren Oost (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2012). In Figuur 6.82 is de typering van de vaarwegen en rondom de Randmeren Oost aangegeven.



Figuur 6.82 Overzicht vaarwegen in en nabij Flevoland (Agenda IJsselmeergebied 2050, z.d. <https://www.agendaijsselmeergebied2050.nl/achtergrondinformatie/infrastructuur-en-transport>)

Rijkswaterstaat garandeert een nautisch profiel in de hoofdwatargeul van Nijkerk tot aan de Roggebotsluis van 3m diepte. Zie voor de hoofdvaargeul onderstaande afbeelding (Figuur 6.83). Tevens garandeert Rijkswaterstaat dat de hoofdvaargeul ten minste geschikt is voor klasse CEMT IV en 3-laags-containervervaart. Daarbij zijn de maximale toegestane lengte (90 m) en breedte (9,5 m) gegeven. (Rijkswaterstaat, 2017c). Voor de actuele betoning wordt doorverwezen naar bijvoorbeeld de ANWB Waterkaarten Nederland of kaarten van de Hydrografische Dienst.

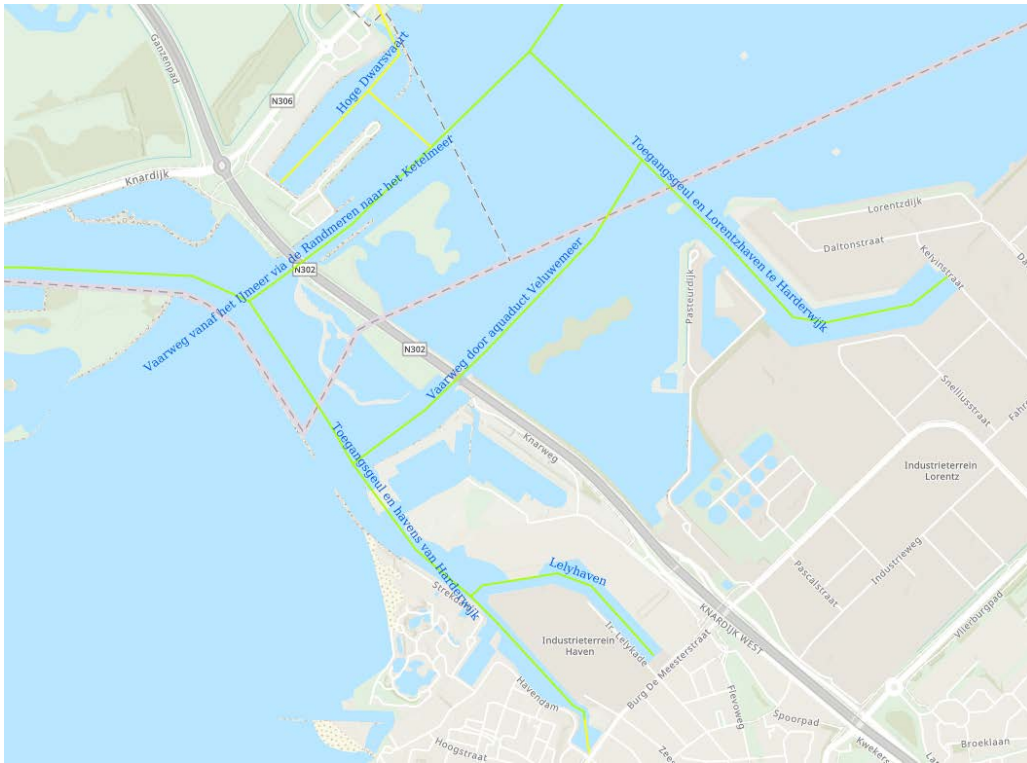
Figuur 6.83 t/m Figuur 6.86 op de volgende twee pagina's tonen de vaargeulen van de Randmeren Oost.



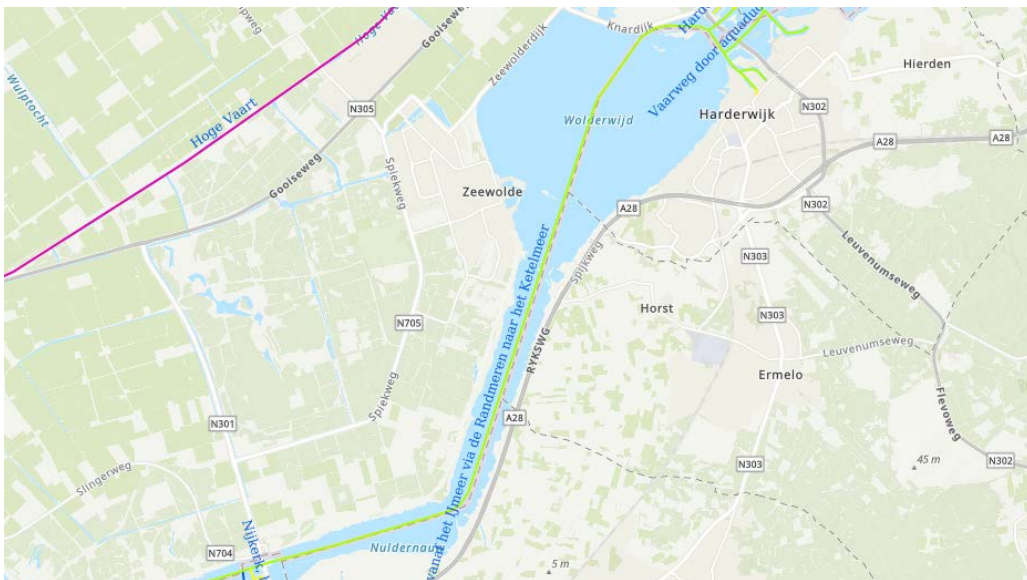
Figuur 6.83 Vaargeul Drontermeer (Vaarweg Informatie Nederland Viewer)



Figuur 6.84 Veluwemeer (Vaarweg Informatie Nederland Viewer)



Figuur 6.85 Vaarwegen Harderwijk (Vaarweg Informatie Nederland Viewer)



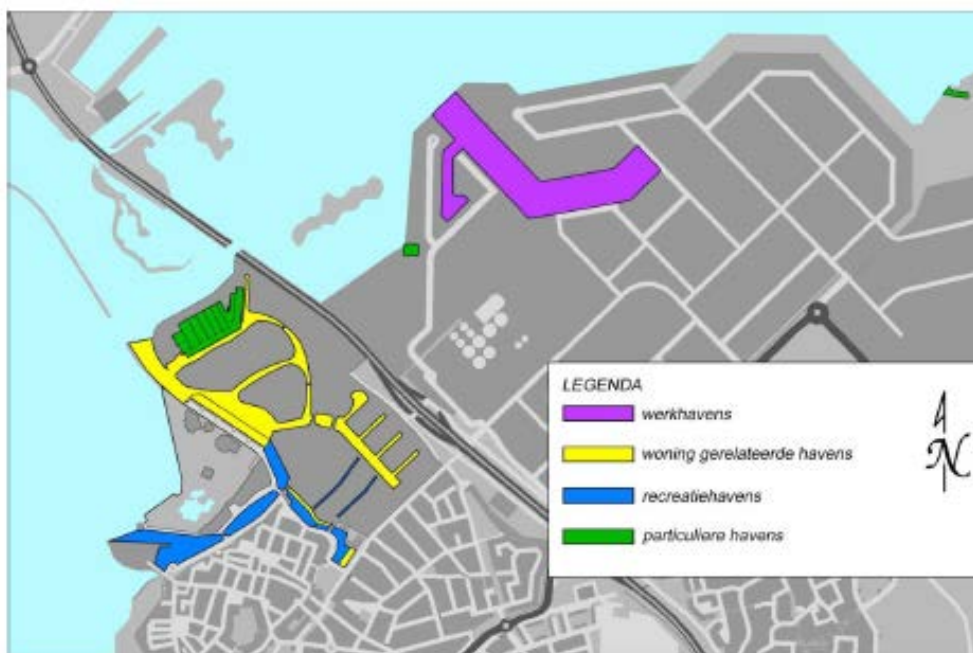
Figuur 6.86 Vaarwegen Wolderwijd en Nuldernauw (Vaarweg Informatie Nederland Viewer)

6.1.3 Binnenvaart

Door de Veluwerandmeren loopt de Randmerenroute: scheepvaart kan vanaf het Ketelmeer & Vossemeer via de Veluwerandmeren naar het Nijkerkernauw. Bij het IJmeer sluit de Randmerenroute aan op de hoofdvaarweg (Amsterdam-Lemmer). Zowel recreatie- als beroepsvaart maken daarbij gebruik van de Roggebotsluis en Nijkerkersluis. Zoals eerder benoemd wordt de Roggebotsluis gesloopt en vervangen

door de Reevesluis. Het aantal binnenvaartschepen laat de laatste jaren een neergaande trend zien, het tonnage neemt echter wel toe (Rijkswaterstaat, 2017b).

In 2009 sprak de gemeente Harderwijk in de Mobiliteitsvisie 2030 'op weg naar kwaliteit' de wens uit voor een Regionaal Overslag Centrum (Figuur 6.87). In de Havensvisie Harderwijk van 2016 is daarop teruggekomen. De conclusie uit de locatiestudie rondom de Lorentzhaven, voor meer vervoer over water van containers, bulk en stukgoed via de Lorentzhaven was dat een marktinteresse gewenst was. Het vervoersvolume bleek onvoldoende voor een nieuw, neutraal/openbaar regionaal op- en overslagcentrum (ROC) in Harderwijk. Aan de Lorentzhaven zijn voldoende mogelijkheden en capaciteit voor goederenoverslag voorhanden bij de bestaande bedrijven. Andere gemeenten langs de randmeren hebben geen mobiliteitsvisie opgesteld.



Figuur 6.87 Overzicht havengebied Gemeente Harderwijk (Gemeente Harderwijk, 2016)

Uit het rapport Waardevol Transport 2016-2017 blijkt dat de haven van Harderwijk een regionale functie heeft. De bulkoverslag is kleiner dan 2 miljoen ton.



Figuur 6.88 - Bulkoverslag Nederland (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2015)

Voor vrachtvervoer door de Roggebotsluis en de Nijkerkersluis wordt door drie verschillende systemen data bijgehouden. Ieder systeem hanteert een andere classificatie van vracht, dit leidt tot verschillen. Uit deze data blijkt dat er in 2017 en 2018 zeer veel vrachtvervoer (voornamelijk zandtransport) heeft plaatsgevonden ten opzichte van de voorgaande jaren (beschikbare meetperiode 2013-2018). De totale vracht bulkoverslag uit de drie datareeksen is weergegeven in Tabel 6.11

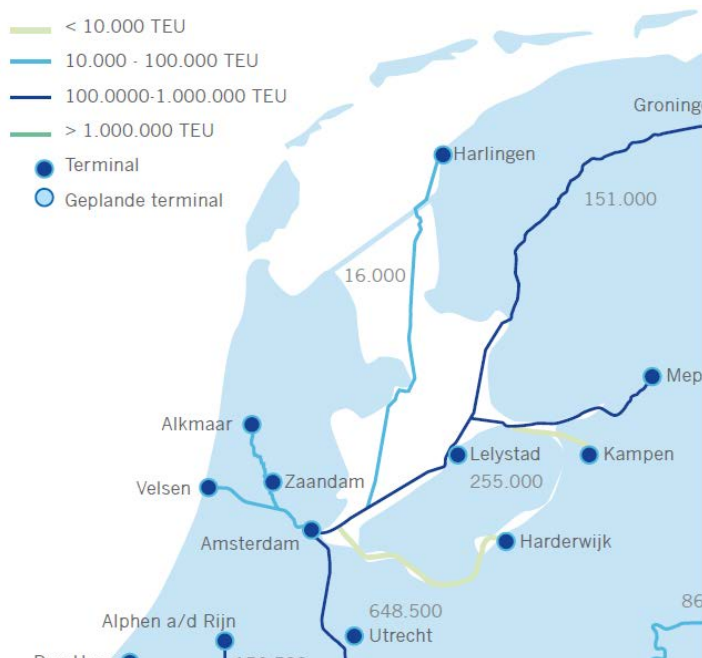
Tabel 6.11. Bulkoverslag in Roggebotsluis en Nijkerkersluis samen 2013-2018 (in megaton)

Classificatietype	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NST2007 Code	711	873	951	940	1.219	989
NSTRCode	714	878	953	957	1.221	992
AfdelingCode	714	878	953	957	1.221	992

Uit deze datareeksen valt af te leiden dat de drie classificatietypes weinig verschillen in totale vracht geven. In de onderliggende subclassificatie zijn wel verschillen te zien tussen het totaal aantal categorieën. Alle drie de typen tonen een algehele groei in bulkoverslag. De groei in 2017 en 2018 voor bulkoverslag heeft waarschijnlijk te maken met de droge zomers en daarmee samenhangende lage waterstanden in de vaarroutes. Hierdoor hebben de grote overslagschepen onvoldoende diepgang om te kunnen varen en is er meer vracht vervoerd via binnenvaartschepen. Uit een analyse van de cijfers blijkt dat er voornamelijk "ruwe mineralen en -fabrikaten (bouwmaterialen)" en "voertuigen, machines en overige goederen (w.o. stukgoederen)" vervoerd worden. Daarnaast mag er nog 3 jaar ontgast worden door schepen (komt echter nauwelijks voor). Dit houdt in dat lege

scheepen met open luiken mogen varen om de ruimen door te luchten. Over 3 jaar is dit niet meer toegestaan.

Hetzelfde rapport gaat uit van een containervervoer in 2012 van minder dan 10.000 TEU (Twenty-foot Equivalent Unit) over het Nuldernauw en Wolderwijd. Dit is de maat voor de standaard container van 20 x 8 x 8 voet.



Figuur 6.89 - Containervervoer in 2012 over Nederlandse binnenwateren (Bureau Voorlichting Binnenvaart, 2015)

6.1.4

Vooruitblik

Binnen Ruimte voor de Rivier IJsseldelta vervangt de Reevesluis de Roggebotsluis (paragraaf 2.2). In dit kader heeft Waterrecreatie Advies onderzoek gedaan naar het ontwerp van de nieuwe brug op de plek van de Roggebotsluis. Dit onderzoek laat zien dat tussen 2012 en 2030 het scheepvaartverkeer toeneemt. In 2030 passeren naar verwachting 25.000 schepen de locatie van het huidige Roggebotsluiscomplex. In 2012 waren dat 20.000 schepen, de verwachte stijging is 25%. Dit scheepvaartverkeer bestaat voor 95% uit recreatievaart en voor 5% uit beroepsvaart. De groei van het scheepvaartverkeer komt door een stijging van het aantal recreatievaartuigen. Om te voorkomen dat de brug en sluis langer en vaker in gebruik zijn voor scheepvaartverkeer zijn maatregelen nodig. Deze maatregelen moeten de wachttijden en files voor het wegverkeer beperken (Provincie Flevoland/Provincie Overijssel, 2019). Uit een analyse van het aantal passeerbewegingen van binnenvaartschepen bij de Nijkerksluis en de Roggebotsluis blijkt echter dat het aantal passeerbewegingen geleidelijk afneemt (Tabel 6.12). Een verklaring hiervoor kan zijn dat de schepen steeds groter worden en dus wel degelijk meer vracht vervoeren, zonder het aantal passeerbewegingen te vergroten.

Tabel 6.12 Aantal sluisbewegingen binnenvaart 2013 – 2018.

Jaartal	Nijkerkersluis		Roggebotsluis	
	Aantal schepen	Aantal schepen (5 jaar)	Aantal schepen	Aantal schepen (5 jaar)
2013	1.792	2.236	1.136	1.791
2014	1.840	2.103	1.353	1.764
2015	2.480	2.176	1.100	1.736
2016	2.255	2.171	1.114	1.146
2017	2.176	2.108	1.791	1.299
2018	2.020	2.155	1.661	1.404

6.2

Waterrecreatie

Het basistoervaartnet ontsluit de toeristische, landschappelijke en culturele verscheidenheid van Nederland en verbindt alle belangrijke vaargebieden met elkaar. Nederland is hiertoe opgedeeld in een aantal recreatief toeristische vaargebieden, waaronder de Randmeren Oost (Waterrecreatie Nederland, 2016).

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) is bezig met een nationale markt- en capaciteitsanalyse (NMCA) van een aantal hoofdvaarroutes door Nederland die van belang zijn voor de beroepsvaart. De ontwikkeling van het goederenvervoer heeft invloed op het gebruik van vaarwegen en de afmetingen van bruggen en sluisen. Omdat deze vaarwegen ook gebruikt worden door de recreatievaart, is de toekomst van de watersport dus ook van belang voor de NMCA.

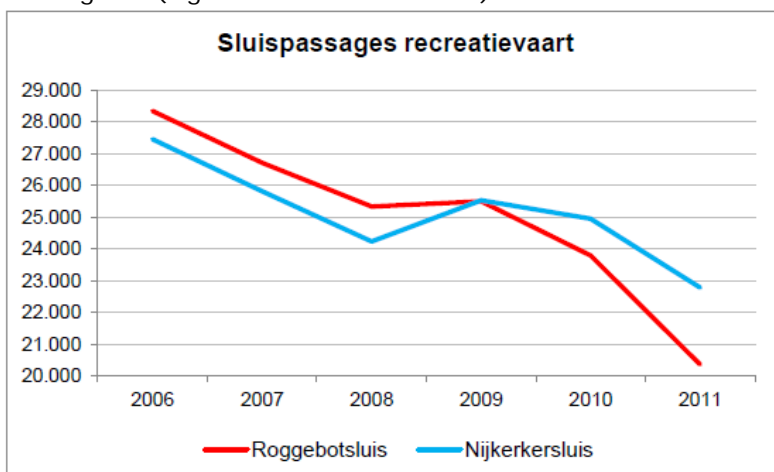


Figuur 6.90 Voorbeeld van een zeilboot op een gedoogde ligplaats aan een van de kleine strandjes aan het Wolderwijd bij de woonwijk Stadsweiden in Harderwijk. Per strandje liggen er zo 5 tot 10 vaartuigen die in de winter uit het water worden gehaald (Foto Michiel Wilhelm, november 2019).

6.2.1

Vaarwegen recreatievaart

Door de Provincie Overijssel is in 2012 een onderzoek gedaan naar de capaciteit en het aantal vaartuigen in het IJsselmeergebied. De trend laat zien dat het aantal sluispassages in de oostelijke randmeren in de afgelopen jaren fors is gedaald voor recreatievaart (Figuur 6.91). De beheerders van de havens in Harderwijk en Zeewolde merken ook dat de doorgaande toervaart afneemt, maar dat door de aanleg van het nieuwe Aquaduct bij Harderwijk het vaargebied voor de vaste ligplaatshouders groter is en daarmee aantrekkelijker is voor dagtochten. Door de zandwinning bij Harderwijk neemt de bevaarbaarheid toe. Anderzijds daalt de bevaarbaarheid door de groei van waterplanten (zie paragraaf 6.2.3). Net als het aantal bootovernachtingen wordt ook de hoeveelheid sluispassages kleiner. In verband met een onderzoek naar een nieuwe brug bij de Roggebotsluis zijn voor een langere periode de sluispassages bij Nijkerk en Roggebotsluis in een grafiek samengevat (Figuur 6.91 en Tabel 6.13).

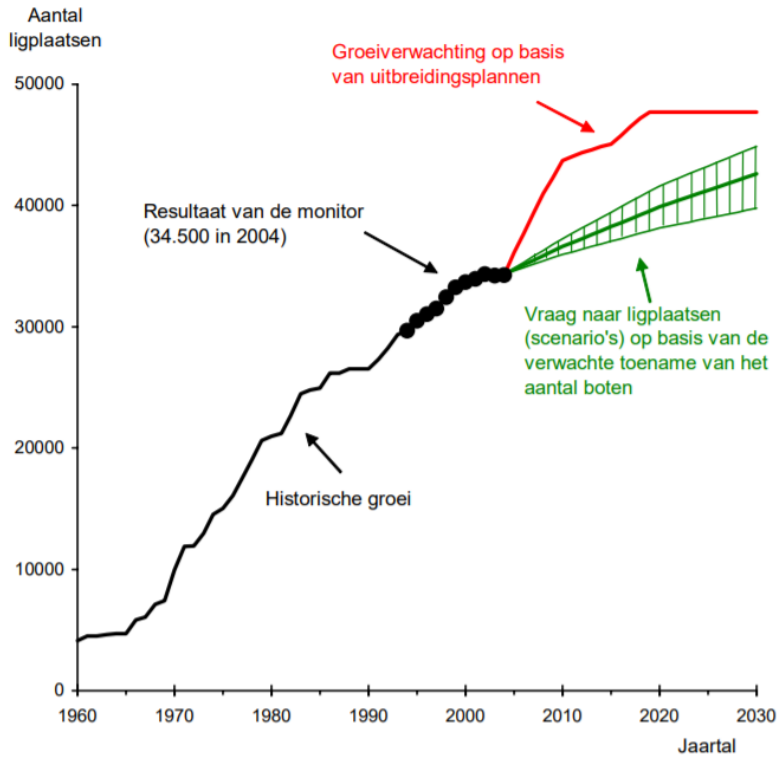


Figuur 6.91 Aantal sluispassages recreatievaart

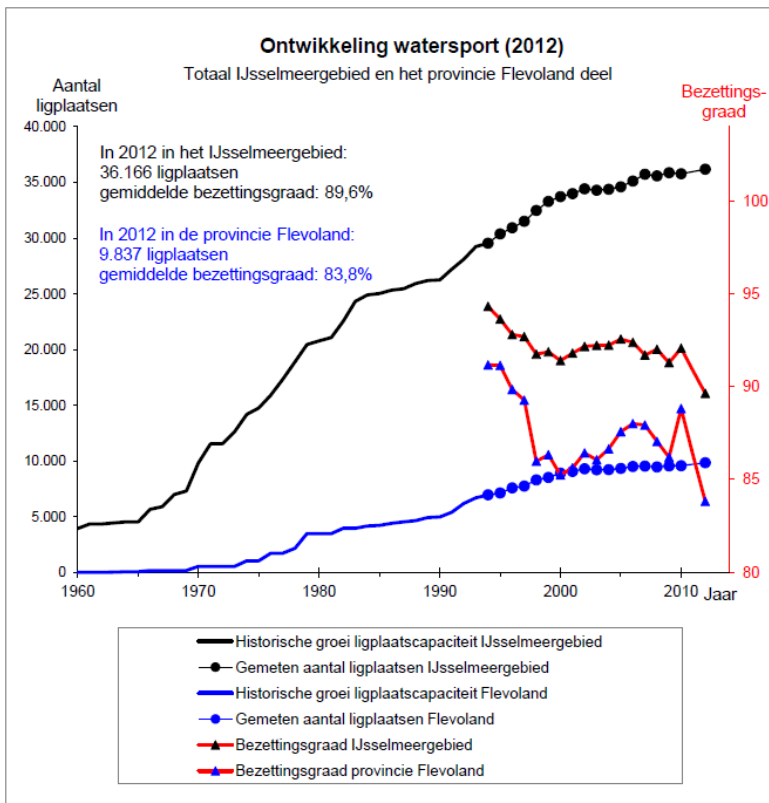
Tabel 6.13 - Aantal sluispassages recreatievaart tussen 2013 en 2018

Jaartal	Nijkerkersluis		Roggebotsluis	
	Aantal schepen	Aantal schepen (5 jaar)	Aantal schepen	Aantal schepen (5 jaar)
2013	22.011	23.403	19.492	21.850
2014	21.085	22.518	19.649	20.681
2015	19.313	21.376	18.658	19.645
2016	20.389	20.896	18.022	19.173
2017	18.916	20.343	18.468	18.858
2018	20.454	20.032	19.317	18.823

In september 2005 is door Waterrecreatie Advies onderzoek gedaan naar het aantal recreatievaartuigen in het IJsselmeergebied, meer specifiek naar de ontwikkeling van de ligplaatscapaciteit (Figuur 6.92). Deze ontwikkeling is in 2012 nogmaals bekeken en verder aangevuld, in het Beleidsplan coöperatie Gastvrije Randmeren 2020 concept september 2015 (Figuur 6.93). Op basis van beide figuren kan geconcludeerd worden dat de ligplaatscapaciteit gestaag door blijft groeien, maar dat de bezettingsgraad van deze ligplaatsen juist afneemt. De afname van de bezettingsgraad komt overeen met de afname van het aantal sluispassages voor de recreatievaart in Figuur 6.91 en Tabel 6.13.



Figuur 6.92 Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied 2005 (Waterrecreatie, 2005)



Figuur 6.93 Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied 2012 (Waterrecreatie, 2015)

In Figuur 6.94 staan de vaarwegen vanaf het IJmeer, via de oostelijke randmeren, naar het Ketelmeer voor Recreatievaartklasse ViN(21355) Categorie AZM.



Figuur 6.94 Vaarwegen vanaf het IJmeer (Vaarweginformatie z.d. <https://www.vaarweginformatie.nl>)Tevredenheid gebruikers over vaarwegen

In juli en augustus 2014 is het landelijke gebruikerstevredenheidsonderzoek (GTO) recreatievaart uitgevoerd. Hiermee krijgt Rijkswaterstaat inzicht in de tevredenheid van deze doelgroep over de vaarwegen in Nederland. De resultaten zijn na analyse o.a. gebruikt als input voor beleids- en uitvoeringsadviezen en vertaald in verbeteracties. Van de respondenten geeft 79% aan zeer tevreden te zijn over Rijkswaterstaat als beheerder van de vaarwegen. Dit is hoger dan de eigen doelstelling van 75%. De tevredenheid is nagenoeg gelijk aan voorgaande jaren. Het rapportcijfer wat de recreatievaarders Rijkswaterstaat geven voor de publieksgerichtheid is gelijk aan de doelstelling, namelijk een 7,0. Het aandeel dat aangeeft het '(zeer) mee eens' te zijn met de stelling dat Rijkswaterstaat publieksgericht is, ligt lager dan de doelstelling (57% tegenover het doel van 70%). Ook de tevredenheid over de informatievoorziening ligt lager dan de doelstelling (64% versus 75%). Dit betekent echter niet dat de overige respondenten ontevreden zijn. Een groot gedeelte antwoordt namelijk neutraal op de vraag over tevredenheid. Veiligheid als hoogste prioriteit van Rijkswaterstaat komt in de buurt van de doelstelling: 69% is van de respondenten antwoord dat veiligheid de hoogste prioriteit heeft, hetgeen iets lager ligt dan de doelstelling van 75% (Rijkswaterstaat, 2014).

Daarnaast wordt er overlast ervaren door windsurfers, waterskiërs, kitesurfers (kiten vaak buiten de recreatieperiodes) en wordt overlast ervaren in rustgebieden door snelvaarbanen.

6.2.2 *Havens in de Randmeren Oost*

In 2001 is de Stichting Gastvrij(e) Meren opgericht met als doel het realiseren van een kwaliteitsverbetering van het watersportvaargebied in het gehele randmerengebied. In 2004 leidde dit initiatief tot realisatie van ca. 240 nieuwe aanlegplaatsen. In het voorjaar van 2005 zijn nog eens 70 aanlegplaatsen opgeleverd. Het aantal betalende bezoekers (passanten) van jachthavens laat een lichte daling zien t.o.v. de jaren ervoor. Een duidelijke oorzaak hiervoor is niet aan te wijzen, maar zeker is dat factoren als economische omstandigheden, weersgesteldheid, de ontwikkeling van grotere schepen en overlast van waterplanten een rol spelen (Projectbureau Veluwerandmeren, 2009)

De Randmeren Oost kent momenteel negenentwintig havens. Eenentwintig zijn commercieel van opzet, de overige acht zijn gemeente-, stichtings- en verenigingshavens. Het totaal aantal vaste ligplaatsen in de Randmeren Oost bedraagt op het ogenblik ca. 6300 en laat daarmee een kleine stijging zien t.o.v. voorgaande jaren. De gemiddelde bezettingsgraad van de havens binnen het Veluwerandmerengebied is met 92% hoog te noemen (zie ook Figuur 6.93). In het Nuldernauw is de bezetting zelfs 100%. Landelijk gezien vindt een verschuiving plaats van type vaartuigen. Of dit ook zo is voor de Randmeren Oost, is op dit moment niet bekend. Het aantal motorjachten stijgt, deze jachten worden steeds groter en comfortabeler. Dit betekent bredere scheepsrompen, stahoogte, meer ruimte in de kajuit en meer voorzieningen aan boord. Ook zijn schepen steeds meer uitgerust met hightech-apparatuur die navigatie makkelijker maakt.

Meer zeiljachten zijn geschikt voor groot open water. Een andere trend is 'bootdelen'. Families, vriendenclubs of collega's kopen samen een boot en gaan met z'n allen hiermee varen. De watersport kent nog steeds een watersportseizoen, wel wordt meer het gehele jaar doorgevaren. Dit is mogelijk ook toe te schrijven aan de vergrijzing. Ook in de watersport groeit het aandeel ouderen. De aanwas van nieuwe en/of jongere watersporters is een punt van aandacht. Sloepvaren is sterk in ontwikkeling. In diverse regio's zijn sloepnetwerken ontwikkeld of in ontwikkeling. Dit blijkt een interessante vorm van varen te zijn om het stedelijke en landelijk gebied te verbinden. Ook de belangstelling voor elektrisch varen neemt toe. Op verschillende plekken in het land zijn 'electric only' routes ontwikkeld. Deze vorm van varen is vaak mogelijk op plekken waar varen anders niet mogelijk is vanwege natuurdoelstellingen (Waterrecreatie Nederland, 2016).

Een overzicht van de ligplaatsen in de Randmeren Oost is weergegeven in Figuur 6.95. De kaart toont niet de ligplaats Hameland nabij Nijkerkernauw onderaan de kaart (Gastvrije Randmeren, 2015).

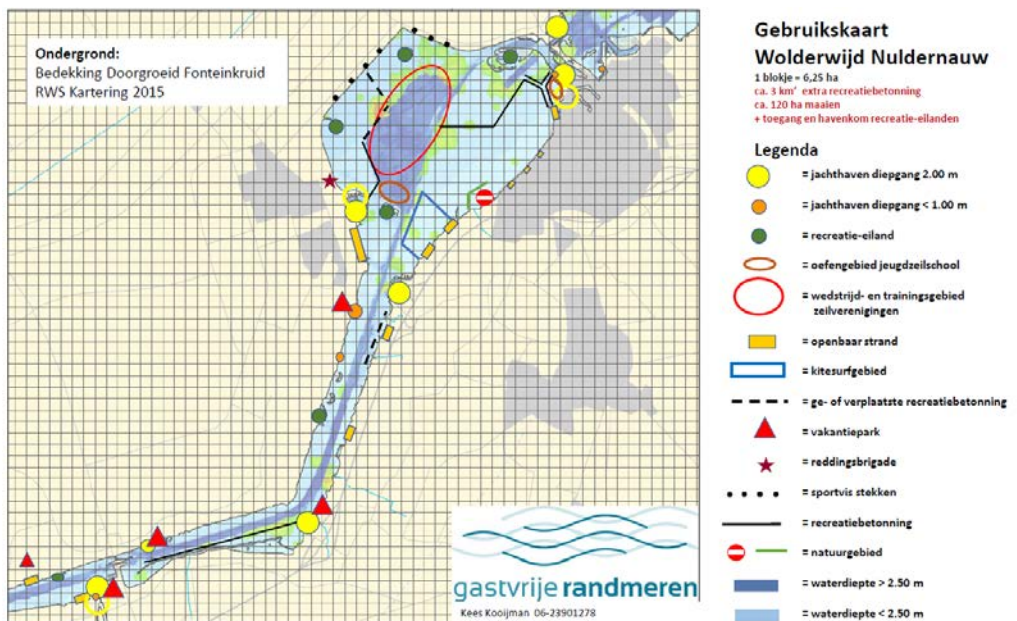


Figuur 6.95 Overzicht ligplaatsen Randmeren Oost

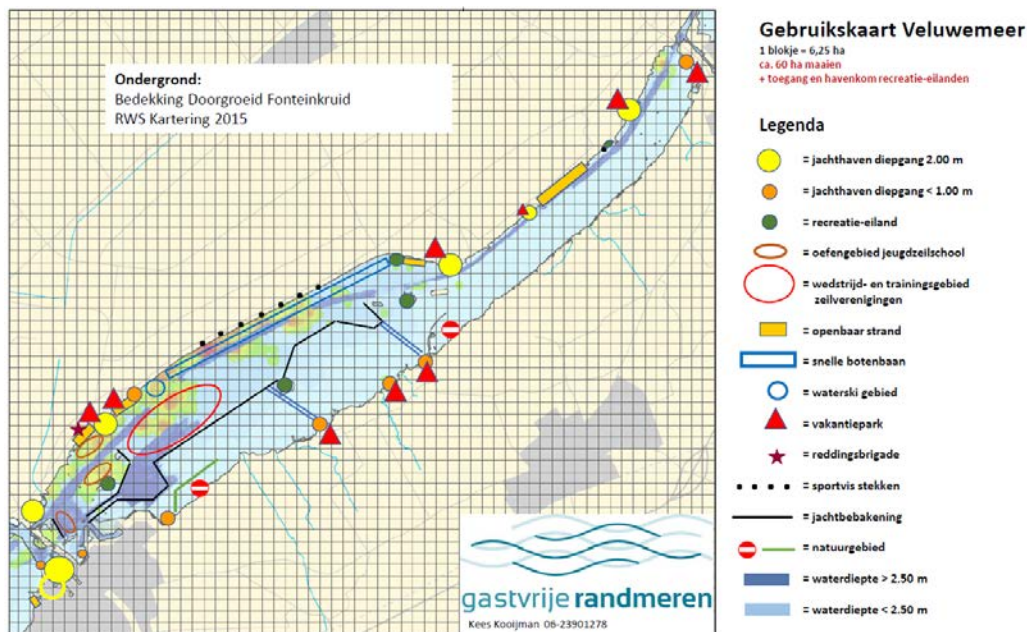
6.2.3

Waterplanten

Zoals toegelicht in paragraaf 6.1.2 daalt de bevaarbaarheid door de groei van waterplanten. De (oostelijke) randmeren zijn na vele decennia van 'groene soep' in de afgelopen decennia omgeslagen in een helder watersysteem. Dat wordt door de recreant zeer gewaardeerd, want het water oogt gezonder en is stankvrij. Deze ontwikkeling heeft wel een keerzijde, de grote helderheid zorgt namelijk ook voor een enorme ontwikkeling van waterplanten. Zolang het gaat om groei van kranswier (tengere plant, ca. 0,60 m hoog) is dit aan te merken als onprettig en hinderlijk voor zwemmers en baders, maar voor watersporters vormt het geen probleem. In de Randmeren Oost, waar deze ontwikkeling al veel langer gaande is, was in 2012 het oppervlakte overlastgevende waterplanten (met een dichtheid > 5%) in het recreatieve vaargebied ruim 300 ha. Recentere gegevens zijn niet gevonden. Een serieus toegankelijkheidsprobleem en slecht voor het imago van de randmeren als vaargebied (Gastvrije Randmeren, 2015). In Figuur 6.96 en Figuur 6.97 is het regionaal aanbod van waterplanten in het zuidelijk IJsselmeergebied in 2015 weergegeven.



Figuur 6.96 Regionaal aanbod waterplanten zuidelijk IJsselmeergebied



Figuur 6.97 Regionaal aanbod waterplanten zuidelijk IJsselmeergebied

Een aanleggelegenheid kan tegen een bepaalde vergoeding verhuurd worden aan een persoon of instantie (b.v. een nabijgelegen jachthaven of watersportvereniging), die in ruil voor het recht om de overnachtingsgelden te innen het dagelijks beheer voert zoals gras maaien, vuil opruimen (Gastvrije Randmeren, 2015). De huurovereenkomsten tussen de Stichting Gastvrij(e) Meren en deze huurders gaan over op de coöperatie Gastvrije Randmeren. Naast het beheer en onderhoud van het vaargebied en de aanlegplaatsen zijn er nog diverse andere aspecten die aandacht vragen van de coöperatie Gastvrije Randmeren. Diverse kanovoorzieningen vragen om een geregeld beheer en onderhoud en ook de vaardiepte buiten de geulen vergt de aandacht van de coöperatie. Daarnaast kent ook het recreatieve wintergebruik beheer en onderhoud (Rijkswaterstaat, 2017b).

6.2.4

Zwemwater

In Randmeren Oost liggen 18 officieel aangewezen zwemwaterlocaties. Op deze zwemwaterlocaties meet Rijkswaterstaat de bacteriologische waterkwaliteit en monitort de aanwezigheid van blauwalgen. De kwaliteitsklasse van de locaties is bepaald aan de hand van meetgegevens (bacteriologie en blauwalgen) van de afgelopen 4 jaar. Meer informatie over elk van de zwemwaterlocaties is te vinden op www.zwemwater.nl.

Tabel 6.14 Overzicht zwemwaterlocaties in de Randmeren Oost

Meer	Zwemwaterlocatie	Status 2018
Nulder nauw	Erkemederstrand	Uitstekend
Nulder nauw	Strand Nulde Zuid	Uitstekend
Nulder nauw	Strand Nulde Noord	Uitstekend
Nulder nauw	Strand Horst	Uitstekend
Nulder nauw	RCN Strand	Aanvaardbaar
Wolderwijd	Woldstrand	Aanvaardbaar
Wolderwijd	Strandeiland Harderwijk	Uitstekend
Wolderwijd	Dolfinarium	Uitstekend
Veluwemeer	Harderstrand	Uitstekend
Veluwemeer	Droompark Bad Hoophuizen	Goed
Veluwemeer	De Oude Pol	Slecht

Meer	Zwemwaterlocatie	Status 2018
Veluwemeer	Bremerbaai	Nieuw (nog geen klasse)
Veluwemeer	Ellerstrand	Uitstekend
Veluwemeer	Riviera Beach Zuid	Uitstekend
Veluwemeer	Riviera Beach Noord	Goed
Veluwemeer	Spijkstrand	Uitstekend
Veluwemeer	Recreatieoord Veluwe Strandbad	Goed
Drontermeer	Abberstrand	Goed

6.2.5

Vooruitblik

In de Toekomstvisie Waterrecreatie 2025 heeft de waterrecreatiesector in 2011 ambities voor de sector gepresenteerd. De Toekomstvisie is ontwikkeld door de ANWB, HISWA, Platform voor Waterrecreatie, Sportvisserij Nederland en Watersportverbond in een brede dialoog met de waterrecreatiesector. In de visie zijn acht ambities voor de waterrecreatie uitgewerkt (Figuur 6.98). Sector en publieke partijen werken samen in de Stichting Waterrecreatie Nederland om deze ambities te realiseren (Stichting Recreatietoervaart Nederland, 2011).

De Toekomstvisie waterrecreatie 2025 is uitgewerkt aan de hand van acht ambities



Figuur 6.98 Ambities uit Toekomstvisie Waterrecreatie 2025

In 2018 is door Waterrecreatie Nederland geïnventariseerd wat al bereikt is van de ambities uit Figuur 6.98, waar in de verschillende regio's en thema's aan gewerkt werd en ook wat nog moet gebeuren. Uitkomsten van deze inventarisatie zijn niet openbaar.

Rijkswaterstaat heeft geen beleid opgenomen in het BPRW ten aanzien van waterrecreatie of de effecten van waterrecreatie op waterkwaliteit. Ten aanzien van het effect van recreatie op KRW-doelen (of waterkwaliteit) kan mogelijk onderzocht gaan worden om hier beter inzicht in te krijgen.

Waterrecreatie Advies heeft een prognose opgesteld voor de ontwikkeling van de recreatievaart in 2030, 2040 en 2050. Daarbij is rekening gehouden met de WLO scenario's. In de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO) komen een aantal zaken naar voren: het aantal boten in Nederland krimpt en het aantal

passanten in jachthavens daalt. Sluispassages op de doorgaande routes dalen, het voorzieningenniveau in een jachthaven en de mogelijkheden in de omgeving worden belangrijk(er). Vergrijzing vormt op termijn een grote bedreiging voor de watersport want 75% van de boten is eigendom van mensen die geboren zijn tussen 1945 en 1970 (Waterrecreatie Nederland, 2016).

6.2.5.1

Toetsingskader jachthavenuitbreidingen

Toekomstige uitbreiding van het aantal ligplaatsen kan leiden tot een toename van het aantal boten in het IJsselmeergebied en daarmee de drukte op het water. De toename van recreatievaart kan leiden tot een grotere druk op beschermde natuurwaarden, met name verstoring van rust- en foerageergebieden van de grote aantallen watervogels die jaarrond gebruik maken van het IJsselmeergebied. Het doel van dit toetsingskader is te beschrijven welke informatie nodig is, met welke aspecten rekening moet worden gehouden en aan welke voorwaarden jachthavenuitbreidingen moeten voldoen om in aanmerking te kunnen komen voor een vergunning. Dit toetsingskader benoemt alleen aspecten van rust en mogelijke verstoring op het (open) water in de (nabije) omgeving van de geplande uitbreiding. Het toetsingskader gaat niet in op eventuele andere (lokale) aspecten die in het kader van een vergunningprocedure van belang kunnen zijn. In Figuur 6.99 is aangegeven welke uitbreidingen van jachthavens gepland zijn en op welke verstoringsgevoelige gebieden zij mogelijk een effect hebben. De toelichting in Figuur 6.99 verwijst naar "figuur 5.2", dit figuur is niet opgenomen in deze watersysteemrapportage vanwege de leesbaarheid van het figuur.

Gemeente/Plaats	Jachthaven	Mogelijk met overlap met verstoringsgevoelige gebieden						
		Delta Schuitem beek (jaarrond)	Zeewolde (sept- mrt)	Harderwijk Zuid (sept-apr)	Harderwijk Noord (sept-apr)	Polsmaten Elburg (okt-mrt)	De Abbert (jaarrond)	Dronter- meer (jaarrond)
Harderwijk	De Knar		●	●				
Harderwijk	De Eilanden		●	●				
Bunschoten	Bunschoten							
Nijkerk	Nieuw Hulckesteijn	●						
Zeewolde	Eemhof							
Kampen	Roggebotsluis						●	●

Toelichting: Voor iedere jachthaven is met '●' aangegeven welke verstoringsgevoelige gebieden effect kunnen ondervinden van de uitbreiding. Voor ieder verstoringsgevoelig gebied is aangegeven in welke periode van het jaar het gebied met name van belang is voor vogels. Zie figuur 5.2 voor ligging van verstoringsgevoelige gebieden en genoemde jachthavens.

Figuur 6.99 Geplande uitbreidingen jachthavens per gemeente (RWS, 2017b).

6.3

Visserij

De visserij op de Randmeren Oost bestaat uit beroepsvisserij en recreatieve visserij. De beroepsvisserij bestaat uit 7 visserijbedrijven met aalvisrechten, welke tegenwoordig met nog maar een kwart van het aantal hok- en schietfuiken vissen t.o.v. 1995, hoewel het gebruik van meer fuien toegestaan is. Verder wordt met de zegen gevist door 5 beroepsvissers op pootvis (brasem en blankvoorn > 15 cm). Het quotum schubvis, dat jaarlijks door de beroepsvissers mag worden gevangen, wordt in overleg met de VBC bepaald door Sportvisfederatie MidWest Nederland, visrechthebbende van het schubvisrecht op Randmeren Oost. De sportvisserij is groot in het gebied vanwege het aantrekkelijke karakter en de vele faciliteiten. Sportvisserij richt zich op veel verschillende soorten (blankvoorn, brasem, kolblei,

winde, blankvoorn, snoek, karper, baars, snoekbaars en roofblei (Visstandbeheercommissie (VBC), 2012).

Voor de Randmeren Oost geeft Sportvisserij MidWest Nederland vier schriftelijke toestemmingen uit:

- Eén beroepsvisser op het Veluwemeer en Drontermeer heeft een quotum van 17 ton brasem/kolblei;
- Drie beroepsvissers op het Wolderwijd en Nuldernauw hebben ieder een quotum van 4,5 ton brasem/kolblei.

Voor het laatst is het quotum vastgesteld voor het zegenseizoen 2017-2018. Voor 2018-2019 is het quotum gelijk gebleven. Voor 2019-2020 willen beroeps- en sportvisserij een nieuw quotum laten berekenen op basis van de onderzoeksgegevens die eenmaal in de drie jaar door RWS worden verzameld ten behoeve van MWTL/KRW.

Tabel 6.15 Overzicht vangstquota beroepsvisserij op schubvis in de Randmeren Oost (bron: VBC Randmeren)

vissoort	Brasem en Kolblei (kg)	Brasem en Kolblei (kg)	Blankvoorn	Blankvoorn
Seizoen/ meer	Veluwemeer-Drontermeer	Wolderwijd-Nuldernauw	Veluwemeer-Drontermeer	Wolderwijd-Nuldernauw
2014-2015	23.000	16.600	0	0
2015-2016	20.000	15.000	0	0
2016-2017	17.000	13.500	0	0
2017-2018	17.000	13.500	0	0

In 2012 heeft LNV de vangstregistratie aangescherpt m.b.t. aalvangst en sindsdien zijn de beroepsvissers ook verplicht informatie te verstrekken over de ingezette aantallen en type vistuigen (Tabel 6.16).

Tabel 6.16 Overzicht van de aalvangst (ton) van de beroepsvisserij per WSG in de Zoete Rijkswateren (naar: LNV, 2017)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zuidelijke randmeren	--	--	4	2	2	3	1	4
Veluwe Randmeren	9	12	11	13	11	14	7	9

In bovenstaande tabel zijn deze gerapporteerde vangsten voor de jaren 2010-2017 weergegeven. De aalvangst neemt af vanaf 2015.

Visserijmaatregelen bestaan onder meer uit een door de VBC aangewezen 250m brede zone aan de Gelderse kant die als paai- en opgroeigebied voor vis dient en uitgesloten periodes voor de aalvisserij. Verder gelden regels uit het reglement beroepsvisserij. Het is onbekend in hoeverre maatregelen om de vismigratie te bevorderen effect hebben op de migratie van vissen.

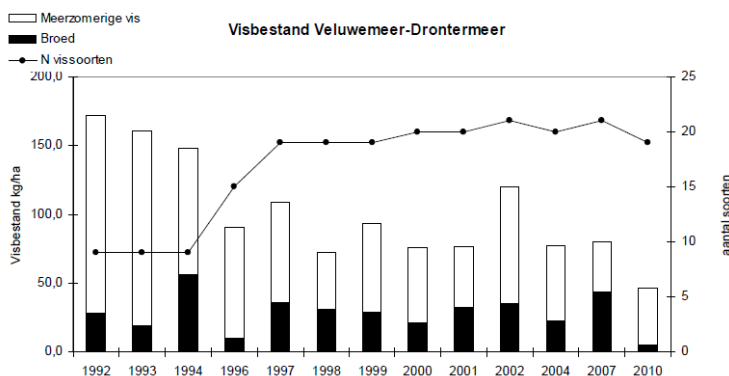
6.3.1

Visstand

De visstand in de Randmeren Oost wordt rond 2009 gedomineerd door brasem, blankvoorn en baars. Deze soorten maken samen ongeveer 80% van het totale visbestand uit. Om het water in de Veluwerandmeren helder te houden mag de hoeveelheid brasem, een bodemwoelende vis, niet verder toenemen. Brasem heeft tov andere witvissoorten een voordeel in troebel water vanwege efficiënter foerageren. Vanwege deze sterke concurrentiepositie wordt brasem na verloop van

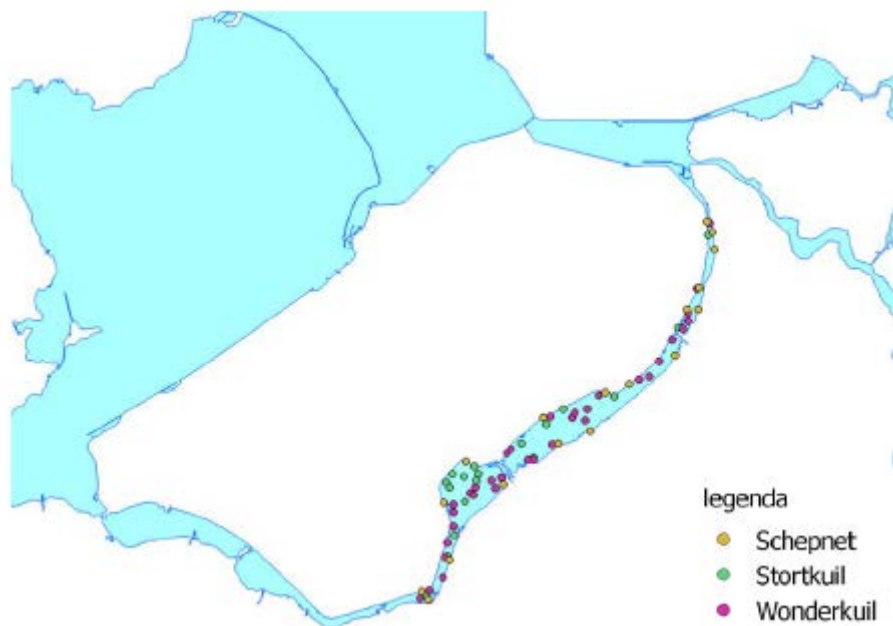
tijd de dominante vissoort in troebel water. Door het zoeken naar voedsel in nutriëntrijke bodem houdt brasem de troebelheid inderdaad in stand. Maar ook in het kraakheldere water van de randmeren doet de brasem het goed, zo blijkt uit de visstandbemonsteringen. Sinds 2002 neemt de brasempopulatie in het gebied toe. In de jaren daarna is door de beroepsvisserij meer brasem weggevangen dan de jaren ervoor en is de brasemstand tot 25 kg/ha teruggebracht (Projectbureau Veluwerandmeren, 2009). Nog steeds wordt jaarlijks Brasem en Kolblei uit de Randmeren Oost gevangen (zie Tabel 6.15).

In 2010 heeft Tauw een onderzoek uitgevoerd in het kader van de visstandbemonstering in de Randmeren Oost. De indicatoren plantminnende en zuurstoftolerante soorten scoren in alle randmeren slecht of ontoereikend. Dit wordt veroorzaakt door het grotendeels ontbreken van soorten als Zeelt, Ruisvoorn en Kroeskarper en een geringe Snoekstand. De randmeren zijn weliswaar plantenrijk maar deze vegetatie bestaat nagenoeg geheel uit ondergedoken waterplanten die in de wintermaanden weer afsterven. Een uitgestrekt areaal oeverplanten ontbreekt grotendeels. Om de bijdrage aan plantminnende en zuurstoftolerante soorten te verhogen is grootschalige ontwikkeling van de oevers nodig. De indicator 'aandeel Brasem' scoort voor alle wateren slecht, met uitzondering van het Drontermeer (ontoereikend). Dit wordt veroorzaakt door de grote aantallen grote Brasem en lage aantallen broed die dit jaar zijn gevangen. Ten opzichte van 2007 is de abundantie van (grote) Brasem in het Drontermeer, Veluwemeer en Nuldernauw verdubbeld. Uit Figuur 6.100 blijkt dat het aantal soorten in de viswateren wel toeneemt en dat het aantal meerzomerige vissoorten juist afneemt in Veluwemeer en Drontermeer. Eenzelfde situatie doet zich voor in Wolderwijd en Nuldernauw. Het aandeel broed schommelt sterk (Tauw, 2010).



Figuur 6.100 Visbestand Veluwemeer - Drontermeer (Tauw, 2010)

Tegenwoordig (sinds 2007) wordt de Vismonitoring Randmeren driejaarlijks in september uitgevoerd door ATKB. De bemonstering van het Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw is in 2010 uitgevoerd door Tauw volgens vergelijkbare methodiek. In Figuur 6.101 is het bemonsteringstype voor de Randmeren Oost weergegeven.



Figuur 6.101- Bemonsteringstype Vismonitoring Randmeren (WUR, 2016)

Een analyse van de vangstgegevens door de WUR wordt hieronder per bemonsteringstype gepresenteerd:

Het Electro schepnet laat in 2013 en 2016 (meest recente data) voornamelijk vangsten zien van de soorten Aal, Karper, Snoek, Zwartbekgrondel en Baars. In vrijwel alle gevallen lijkt het gevangen gewicht per vierkante kilometer iets te zijn toegenomen in 2016 ten opzichte van 2013.

De stortkuil laat data zien van de jaren 2007, 2010, 2013 en 2016. Met deze methode worden voornamelijk Brasem, Baars, Blankvoorn en Pos gevangen. Uit de gegevens blijkt dat er in 2010 een zeer grote populatieafname en daarna weer een toename (gewicht/km²) heeft plaatsgevonden voor de soorten Baars, Blankvoorn en Pos.

De wonderkuil laat data zien van de jaren 1994, 1996, 2007, 2010, 2013 en 2016. Met deze methode wordt voornamelijk Brasem, Blankvoorn en Baars gevangen. Ook hier is wederom een sterke daling in het gewicht per vierkante kilometer gevangen vis te zien voor Baars en Blankvoorn in 2010, waarna de populatie zich de jaren erna weer hersteld.

Sinds 2010 zijn glasaal en pootaal in de Randmeren Oost uitgezet (Figuur 6.102). Bij elke uitzet is het streven steeds geweest de paling zo goed mogelijk te spreiden over alle gunstige locaties van het betreffende water. Voor uitzet in de Veluwe Randmeren is altijd gebruik gemaakt van de havens Harderwijk/Zeewolde en uitzet heeft altijd plaats gevonden in gebied zowel ten noorden als ten zuiden van Harderwijk.

	Veluwe Randmeren			
	glasaal		pootaal	
	kg	aantal	kg	aantal
2011	164	529.230		
2012				
2013			1.193	405.526
2014				
2015	278	863.226	1.673	181.124
2016				
2017	253	792.680		
2018				
2019	467	1.399.927		
Totaal	1.162	3.585.063	2.866	586.650

Figuur 6.102 Hoeveelheden uitgezette glasaal en pootaal sinds 2011 in Randmeren Oost

6.3.2

Vooruitblik

KRW-maatregelen die bijdragen aan Natura 2000 doelstellingen

Voor de KRW zijn of worden in de periode 2010-2021 maatregelen genomen die bijdragen aan het realiseren van de Natura2000 doelen. In de Randmeren Oost gaat het om: vistrekbevorderende maatregelen gericht op verbeteren van de vistrek tussen Veluwerandmeren en Ketelmeer-Vossemeer, tussen Veluwerandmeren en Eemmeer-Gooimeer en tussen Veluwerandmeren en regionale wateren. Door vistrekbevorderende maatregelen en duurzame visserij kan de voedselbeschikbaarheid en daardoor de draagkracht van het gebied voor visetende vogels licht toenemen. De bijdrage van duurzame visserij zal echter beperkt zijn, omdat de huidige visserij al nauwelijks een negatief effect heeft op de Natura2000-doelen.

Wanneer de visinspanningen passen binnen de voorwaarden van het toetsingskader, dan kan dat jaar worden volstaan met een verzoek om beoordeling door het bevoegde gezag. Voor het verlenen van een vergunning is dan in ieder geval geen passende beoordeling noodzakelijk. Voorwaarde voor toekomstige visserij in de randmeren is dat de visserij geen verstoring geeft aan de gebieden die van belang zijn voor de instandhoudingsdoelstellingen. Een verandering van de visserij-inspanning of vangstmethode kan alleen worden toegestaan wanneer deze niet leidt tot een vergroting van de bijvangst van watervogels en van de otter. Ook mogen aanpassingen niet leiden tot een effect op de beschikbaarheid van het voedsel voor visetende watervogels door vergroting van de bijvangst aan ondermaatse vis (Rijkswaterstaat, 2017b).

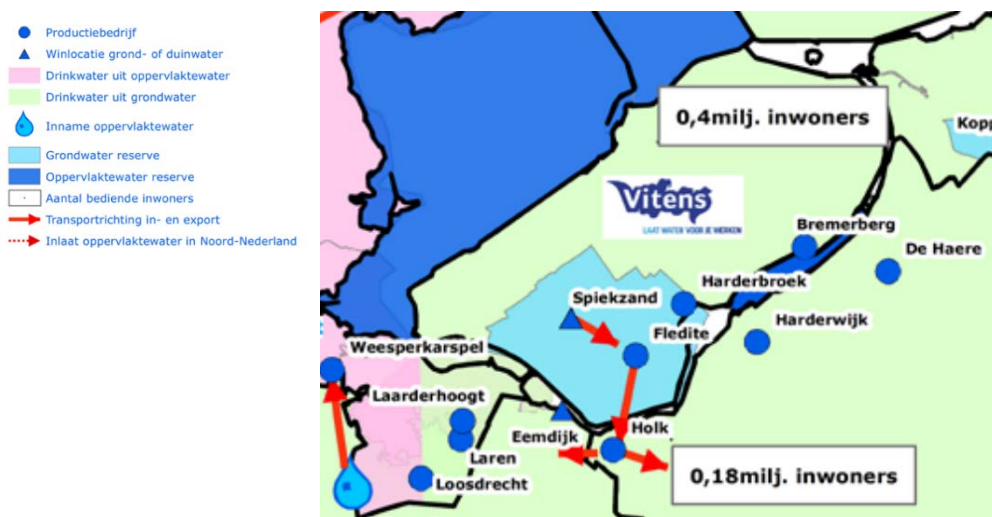
6.4

Drinkwater

In Flevoland liggen vier grondwaterwinningspunten met een totaal vergunde wincapaciteit van 38 mln m³/j. Op het 'oude land' liggen langs de rand van het IJsselmeergebied nog drie grondwaterwinningspunten. Al deze winningen maken vooral gebruik van afstromend grondwater naar de Flevopolders en de Randmeren. Dit vermindert de hoeveelheid kwelwater in Flevoland. Het gewonnen grondwater door de Flevolandse winning Bremerberg is voor ca 30% afkomstig uit water dat inzijgt vanuit het Veluwemeer.

Het IJsselmeergebied is een belangrijke zoetwaterreserve voor de (toekomstige) drinkwatervoorziening met name voor Noord-Holland en Utrecht. Het diepe grondwater in zuidelijk Flevoland is gereserveerd als strategische grondwaterreserve

voor drinkwater. Deze reserve moet primair de groei in de drinkwatervraag voor de regio Almere opvangen. Daarnaast dient de reservering voor de dekking van de groeiende vraag in en het vervangen van niet-duurzame winningen in Utrecht/Gelderland. Een deel van deze reservering wordt hiertoe reeds benut. De grondwaterwinningen in Flevoland worden ingezet ter dekking van de drinkwaterbehoefte van deze provincie en voor export naar de provincies Gelderland en Utrecht. Om het verdrogende effect van een aantal grondwaterwinningen op de natuur van Veluwe en de Utrechts Heuvelrug te reduceren, exporteert Flevoland sedert 2002 zogenaamd ROL-water (Ruwwaterlevering Oude Land). De grondwaterwinningen Spiekzand en Fledite in zuidelijk Flevoland leveren drinkwater en voorgezuiverd ruwwater aan de Gelderse winning Holk (momenteel 9 mln m³/j) waarvan het grootste deel wordt doorgeleverd aan noordoost Utrecht.



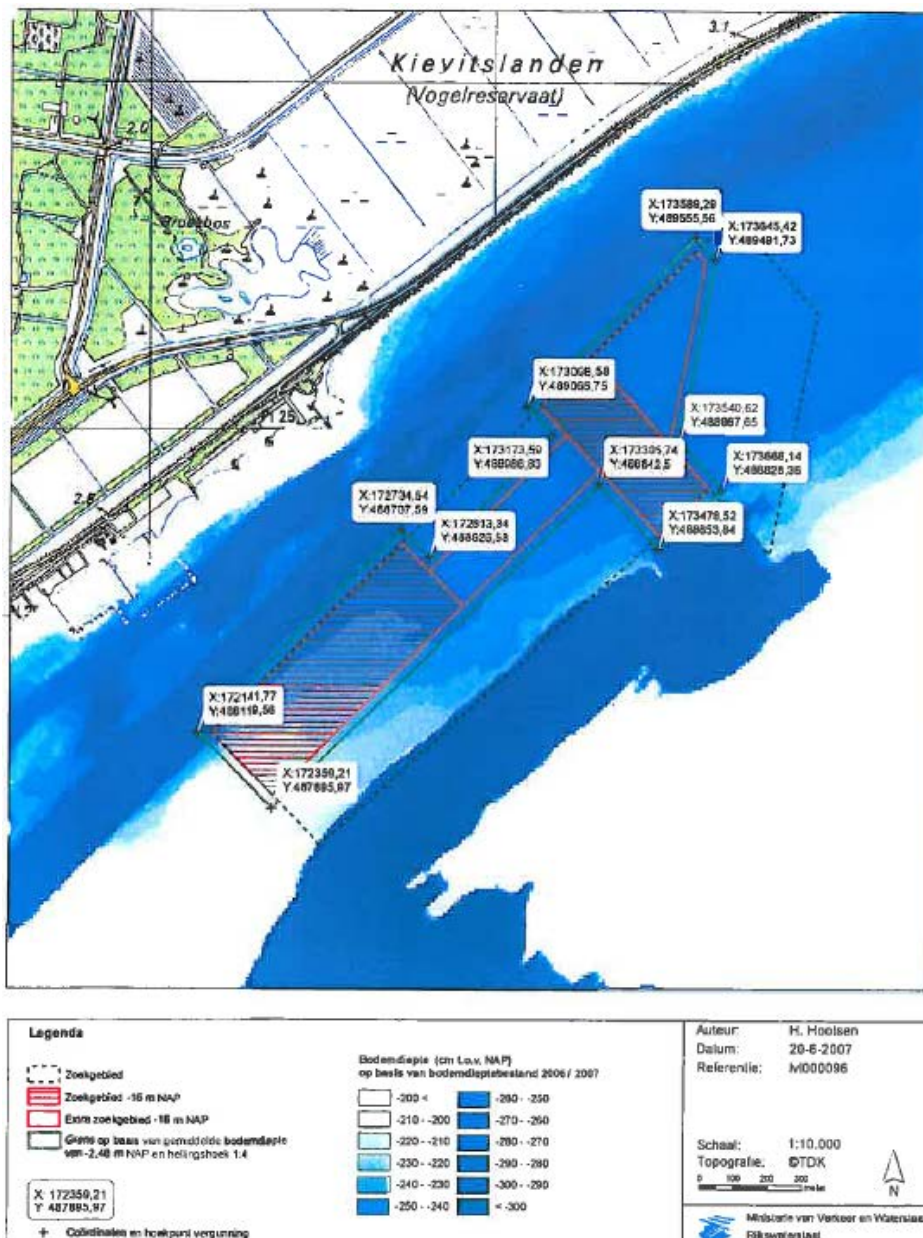
Figuur 6.103 Overzicht innamepunten oppervlaktewater, winlocaties grondwater en reserveringen voor drinkwater in het IJsselmeergebied (uit Basisinformatie voor de Gebiedsagenda IJsselmeergebied 2050 | mei 2016)

De drinkwaterwinningen van Bremerberg, Harderbroek en Fledite hebben een directe invloed op de Randmeren Oost. Bremerberg onttrekt jaarlijks ca. 1,5 milj. Kuub aan het Veluwemeer (Gebiedsagenda IJsselmeergebied 2050).

6.5 Zandwinning

In 2001 was bij Rijkswaterstaat een actualisatie gaande met betrekking tot het zandwinbeleid in het IJsselmeergebied. Dit vernieuwde zandwinbeleid bevat ook de IIVR-verdiepingen. Op deze manier zouden deze IIVR-verdiepingen hun wettelijk kader krijgen op basis waarvan ontgrondingvergunningen door het Bevoegd Gezag (Rijkswaterstaat) verleend zouden kunnen worden. Ten tijde van de vaststelling van het IIVR-plan (2001) had de ontwerpbeleidsnota 'Zand boven Water 2/MER' al ter inzage gelegen. Echter, in 2002 is besloten dat het bouwgrondstoffen-dossier niet (meer) tot de kerntaken van Verkeer en Waterstaat hoort. De regionale beleidsontwikkeling met betrekking tot zandwinning, inclusief het MER 'Zand boven Water 2', is daarmee gestopt. Hiermee verviel tevens het wettelijk kader voor de geplande IIVR-verdiepingen. Nadat de gevolgen van dit bestuurlijke besluit waren uitgekristalliseerd, is Rijkswaterstaat in 2004 vanuit IIVR gestart met het MER 'Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd'. Omdat het bij de effectinschatting in het kader van de Natuurbeschermingswet gaat om de 'cumulatieve effecten' zijn ook de

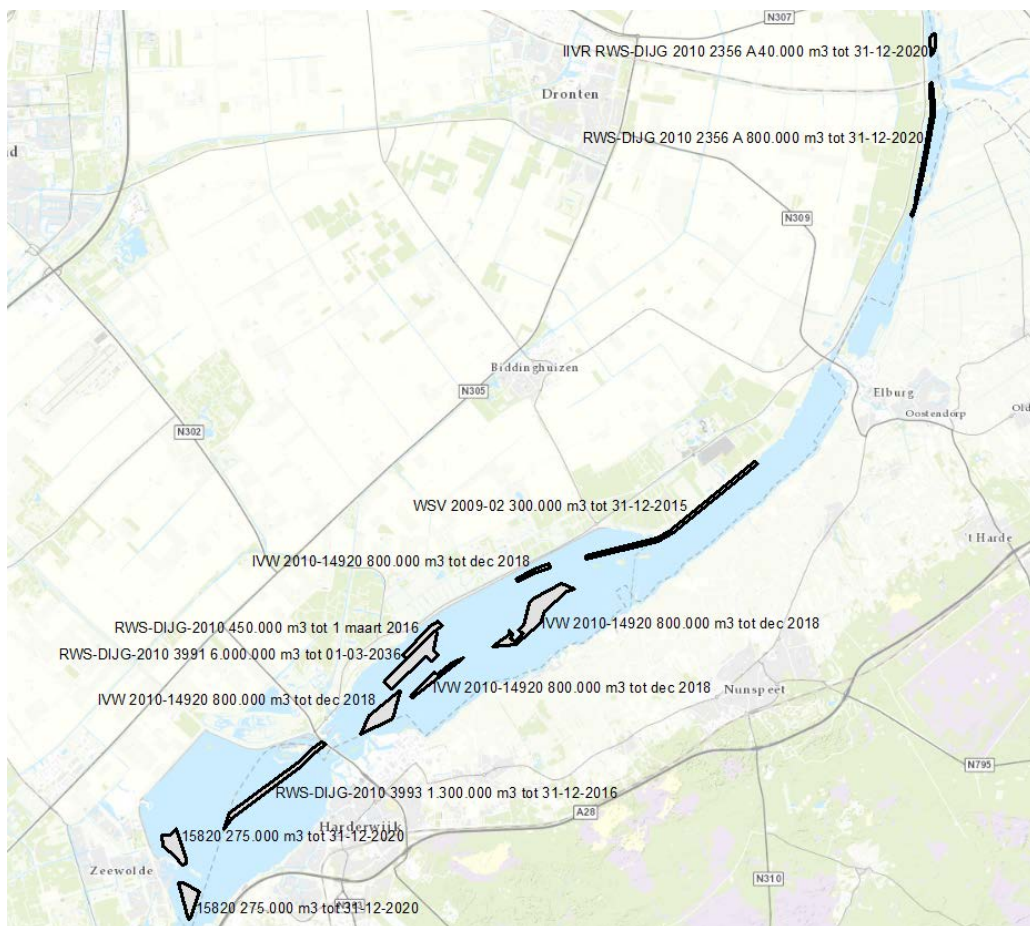
(kwantitatieve) effecten geschat van de 'overige ontwikkelingen' in de Randmeren Oost. Vooral de verdere ontgraving van het concessiegebied van Calduran had een groot negatief effect op de waterplanten en vergelijkbare effecten op de plantenetende watervogels. Optimalisatie van de zandwinning van de Kalkzandsteenindustrie Harderwijk (Calduran) in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn / Natuurbeschermingswet betreft echter geen IIVR-maatregel. Het Bestuurlijk Overleg heeft daarom Rijkswaterstaat gevraagd samen met Calduran een variant te ontwikkelen met een beduidend kleiner negatief effect. Door tevens de verplaatsing van de Calduran-concessie op te nemen in het MER voor de IIVR-verdiepingen in het Veluwemeer en Wolderwijd kan in één procedure door het bevoegd gezag een besluit worden genomen over alle nog te realiseren ontgravingen in dit gebied. Dit komt zowel de samenhang als de overzichtelijkheid ten goede. Eind 2009 was deze MER afgerond (Witteveen & Bos, 2009).



Figuur 6.104 Calduran hoekpunten vergunning bij zoekgebied -16m NAP

Calduran heeft in 2010 voor zandwinning van de Kalkzandsteenindustrie Harderwijk een vergunning gekregen voor onbepaalde tijd. Naar verwachting zal de Kalkzandsteenfabriek Harderwijk BV jaarlijks 300.000 m³ ontgronden en afvoeren met een maximale vergunde hoeveelheid van 6.000.000 m³. Deze vergunning is dus voor een periode van 25 jaar van kracht en onherroepelijk. Het zoekgebied voor de afgraving is weergegeven in Figuur 6.103.

Veel aanlegplaatsen en watersporeilanden zijn door middel van een vaargeul verbonden met dieper vaarwater. Zowel deze vaargeulen als de aanleghavens zelf moeten met een frequentie van ongeveer eens per 10 jaar gebaggerd worden. Soms kan dat gecombineerd worden met een zandwinning (Figuur 6.104). In gebieden met een zandbodem kunnen de werkzaamheden nagenoeg kostenneutraal worden uitgevoerd; dat is niet het geval in gebieden met een veen- of kleibodem (Gastvrije Randmeren, 2015).



Figuur 6.105 - Afgegeven vergunningen ten behoeve van baggeren en/of zandwinning (globale ligging)

6.5.1

Vooruitblik

De zandwinvergunning van Calduran blijft nog minimaal geldig tot 2025. Het is op basis van openbare data onbekend of Calduran meer tijd nodig heeft om de limiet van 6.000.000 m³ te ontgronden en af te voeren. Dit is het geval wanneer binnen 25 jaar niet de overeengekomen hoeveelheid zand is ontgrond en afgevoerd en Calduran een verlengingsverzoek neerlegt bij het bevoegd gezag.

6.6 Vooruitblik op overige gebruiksfuncties

In het IJsselmeergebied komen veel ambities, opgaven en investeringsprojecten van Rijk en regio samen. Daarom heeft het Rijk het initiatief genomen om een gebiedsproces op te starten met partners in de regio – andere overheden, belangenorganisaties, burgers, kennisinstellingen en het bedrijfsleven – om gezamenlijk een Gebiedsagenda 2050 voor het IJsselmeergebied op te stellen. Deze Gebiedsagenda is gericht op het creëren van een richtinggevend perspectief voor het gebied, een kennis- en innovatieagenda en een gezamenlijke uitvoeringsagenda voor maatregelen en projecten (Agenda IJsselmeergebied (2016)). Inmiddels is dit samenwerkingsverband vooral een werkvorm geworden. Bestuurlijk weten ruim 60 partijen elkaar beter te vinden. Een breed coördinatieteam werkt verder aan de hand van de uitvoerings-, kennis- en innovatieagenda. Geprobeerd wordt een aantal living labs van de grond te krijgen: om de effecten van zonnepanelen op water te onderzoeken, voor vernieuwing van voedselproductie rond het IJsselmeer en bijvoorbeeld voor de aanpak van overlast door waterplanten (Agenda IJsselmeergebied, 2019).

7. Conclusies

De hoofdconclusie van deze watersysteemrapportage is dat het waterbeheer in het Randmeren Oost in het algemeen op orde is. Het watersysteem voldoet grotendeels aan de gestelde doelen.

7.1 Veiligheid

In de Randmeren Oost zijn de [Roggebotsluis](#), [Nijkerkersluis](#) en [Reevedam](#) in beheer van Rijkswaterstaat Midden-Nederland. De overige waterkeringen zijn in beheer bij de omliggende waterschappen. Deze waterkeringen beschermen delen van Flevoland, Gelderland en Overijssel tegen hoogwater. Een deel van Gelderland wordt niet beschermd door een waterkering, dit gebied ligt op hoge grond.

De beoordeling van [kunstwerken](#) en [waterkeringen](#) gebeurt op basis van de landelijke toets- en beoordelingsrondes. De derde toetsronde is de laatste beoordeling van de Roggebotsluis en Nijkerkersluis. De Nijkerkersluis voldeed aan de norm, de Roggebotsluis voldeed niet. De Roggebotsluis is inmiddels versterkt en voldoet op dit moment aan de wet. De [waterkeringen](#) rondom de oostelijke randmeren scoren uiteenlopende scores. De waterkeringen die niet voldeden aan de norm zijn of worden versterkt om daarmee weer te voldoen. De komende jaren vindt de [eerste beoordelingsronde](#) plaats, op 31 december 2022 moeten een nieuw oordeel beschikbaar zijn voor alle waterkeringen.

Onderdeel van Ruimte voor de Rivier [IJsseldelta Zuid](#) is de bouw van de Reevedam en het verwijderen van de Roggebotsluis. Hiermee krijgt Rijkswaterstaat Midden-Nederland een nieuw kunstwerk in beheer en vervalt het beheer van de Roggebotsluis.

[Wateroverlast](#) door de waterstand in de oostelijke randmeren is niet waarschijnlijk. De kans op wateroverlast door hoogwater is slechts 1 op 10.000 bij de hoge gronden langs de Veluwe. Een uitzondering hierop is Elburg, hier is de kans op wateroverlast in een winter 1 op 1.000.

[Klimaatverandering](#) heeft de komende jaren geen grote gevolgen voor de waterveiligheid op de randmeren. Tot 2050 zal het meerpeil niet stijgen en blijft het gereguleerd. Hierdoor is het onwaarschijnlijk dat klimaatverandering zorgt voor hogere waterstanden.

7.2 Voldoende water

De [waterbalans](#) van de Randmeren Oost wordt gedomineerd door enerzijds de aanvoer via gemalen van omliggende waterschappen Vallei en Veluwe en Zuiderzeeland en anderzijds de afvoer via het spuien naar het Eem- en Vossemeer bij respectievelijk Nijkerk en Roggebot.

De waterbalans bevat meerdere onzekere posten, waardoor het niet mogelijk is een sluitende balans op te stellen. Kwel en wegzijging naar het diepere grondwater tussen twee verschillende modelschattingen zijn erg verschillend: de netto flux naar het grondwater is volgens de nieuwe schatting op basis van het model Azure maar 59 miljoen m³, terwijl dit volgens eerdere schattingen 104 miljoen m³ was. Ook zijn geen gegevens bekend van het schutverlies van de scheepvaartsluis bij Roggebot.

Ongeveer 50% van de totale aanvoer komt via gemaal Lovink uit de Flevopolder. Meestal gebeurt dit om water uit de polder te pompen, maar gedurende perioden van droogte verhoogt waterschap Zuiderzeeland op verzoek van RWS Midden-Nederland het debiet om te voldoen aan de waterbehoefte voor doorspoeling en peilhandhaving van de Randmeren Oost. Indien nodig laat waterschap Zuiderzeeland hiertoe extra water in uit het Markermeer via de Zuidersluis. Tussen 2007 en 2015 is in vijf zomers een verzoek voor extra debiet ingediend. Op het totale pompdebiet in de zomer is de verzochte hoeveelheid relatief klein omdat het om korte perioden gaat.

Sinds 2018 is er sprake van een flexibel peilbeheer binnen het IJsselmeergebied. Voor de Randmeren Oost is de bandbreedte tussen -0,10 en -0,05 m NAP (beoogd meerpeil van -0,05 m NAP) in de zomer en -0,30 en -0,10 m NAP (beoogd meerpeil -0,30 m NAP) in de winter. De grenzen van deze bandbreedte zijn regelmatig over- en onderschreden. De 0,0 m NAP grens is gedurende elk jaar meerdere keren overschreden, zowel in zomer als winter. Deels is dit veroorzaakt door windopzet door de oriëntatie van de Randmeren Oost: bij zuidwesten wind wordt het meer opgestuwd richting Roggebot. Ook na ruimtelijke middeling van de stations treden echter overschrijdingen op. Ook is de ondergrens van de bandbreedte in de zomer vrijwel elk jaar onderschreden. Dit heeft te maken met de timing. Als het peil zakt, wordt een verzoek ingediend voor extra aanvoer, maar het duurt even voor dit effect heeft.

Het belangrijkste effect van klimaatverandering op de waterbeschikbaarheid van de Randmeren Oost bestaat uit een eventuele toename van het neerslagtekort in de zomer. Tot 2050 zijn de KNMI'14 scenario's verdeeld over de vraag of de statistiek van de neerslagtekorten gelijk blijft of stijgt. Op de korte termijn worden daarom geen veranderingen verwacht in de frequentie van extreem droge zomers. Na 2050 is de kans groter dat de zomers droger worden en er, onder de huidige afspraken, vaker een beroep op waterschap Zuiderzeeland moet worden gedaan voor extra aanvoer.

7.3 Schoon en ecologisch gezond oppervlaktewater

Vanuit de KRW en Natura2000 zijn beleidsdoelen opgesteld voor schoon en ecologisch gezond water.

In de factsheet 2018 van RWS is de toestand bepaald voor 2009, 2015 en 2018 door de drie voorgaande jaren te analyseren. De ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen benzo(a)pyreen, kwik en nikkel blijken in de huidige toestand norm overschrijdend te zijn. Kwik en nikkel waren dat ook in 2015. Deze stoffen zullen volgens de prognose ook in de toekomst niet voldoen.

Voor de ecologische toestand blijken de specifiek verontreinigende stoffen ammonium, benzo(a)antracene en seleen norm overschrijdend te zijn. In 2015 waren barium, benzo(a)antracene, seleen en uranium norm overschrijdend. Volgens de prognose zullen deze vier stoffen ook in 2021 en 2027 niet voldoen. De emissieregistratie (RIVM) en bronnenanalyse (Helpdesk Water) laat zien dat deze stoffen vooral antropogene bronnen hebben. Van de fysisch chemische parameters bleek alleen de zuurgraad ontoereikend te zijn. De pH ligt namelijk boven de gewenste spreiding, maar de reden daarvoor is de productie in het groeiseizoen.

De nutriënten maken de volgende ontwikkeling door. Tussen 2008, als het water al helder is, en 2011 is een duidelijke daling te zien in fosfor-totaal van ca 0,16 mg/l tot ca 0,02 mg/l. Na 2011 daalt P-totaal nog langzaam tot ca 0,01 mg/l in 2017. De waarde ligt ruim onder het GEP.

Fosfor is voornamelijk afkomstig is van huishoudelijk afvalwater en daarna van ongezuiverd rioolwater. Uit de watersysteemanalyse blijken Gemaal Lovink, Kwel en de RWZI Harderwijk de belangrijkste bronnen te zijn voor fosfor.

Tussen 2008 en 2010 daalt de stikstof-totaal. Het zomergemiddelde ligt in deze jaren onder het GEP (1,3 mg/l). Na 2010 neemt de stikstof-totaal weer toe, met schommelingen, tot een maximum van bijna 1,4 mg/l in 2015. Na 2015 daalt de stikstof-totaal weer. Stikstof is voornamelijk afkomstig van atmosferische depositie, en hierna van huishoudelijk afvalwater. Volgens de stikstofbalans uit de watersysteemanalyse zijn Gemaal Lovink, RWZI Harderwijk en Neerslag de bronnen die het belangrijkste voor de aanvoer van stikstof.

De watertemperatuur op het monsterpunt Veluwemeer gaat sinds 2001 niet significant omhoog.

Voor de [biologie](#) geldt volgens de factsheet dat alleen vis het oordeel 'matig' krijgt in de huidige toestand. In 2009 was de toestand nog matig voor vis én macrofauna. De matige toestand van vis wordt veroorzaakt door teveel brasem. Ook zijn er te weinig plantminnende en zuurstoftolerante vissen. De prognose is dat in 2021 en 2027 de doelen worden behaald. De geplande maatregelen leveren naar verwachting een verbetering van de visstand. Bovendien zijn er geen geplande ontwikkelingen die een negatief effect hebben op de biologische kwaliteitselementen.

De ecologische toestand ten behoeve van [Natura2000](#) wordt beoordeeld per ruimtelijke eenheid:

- Open water;
- Ondiep water;
- Oeverzone;
- Moeras;
- Nat grasland.

Voor [open water](#) geldt dat Brilduiker, Grote zaagbek, Nonnetje, Slobeend en Tafeleend in te lage aantallen voorkomen. Voor [ondiep water](#) geldt dat er te weinig smient voorkomt omdat er te weinig geschikt foerageergebied in de omgeving is. Voor open en ondiep water worden de knelpunten naar verwachting in de toekomst opgelost door verbetering van de waterkwaliteit en betere borging van rust.

Voor [moeras](#) voldoen de Grote karekiet en Roerdomp niet aan het doel. Dit ligt vermoedelijk aan onvoldoende omvang en kwaliteit van rietmoeras en/of gebrek aan rust. Er wordt verwacht dat de doelen behaald worden binnen één of twee beheerplanperiodes na de uitvoering van maatregelen.

Voor de [oeverzone](#) en [nat grasland](#) gelden alleen instandhoudingsdoelstellingen voor soorten die ook in de andere eenheden voorkomen.

Er is een vergelijking gemaakt tussen de trend beschreven in 2010 (Doeluitwerking N2000 IJsselmeer gebied) en de huidige trend (SOVON) om te beoordelen of de maatregelen zoals in de Doeluitwerking benoemd nog relevant zijn of aangepast zouden moeten worden. Hieruit blijkt dat er een negatieve ontwikkeling in trend en/of SVI voor de soorten Fuut, Kleine zwaan, Smient, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Meerkoet. Voor deze soorten is het aan te bevelen om te onderzoeken of de maatregelen genoemd in RWS (2010) afdoende zijn om een positieve ontwikkeling in gang te zetten.

7.4

Gebruiksfuncties

Het gebied is geschikt voor [beroepsvaart](#) met een maximale lengte van 90m en maximale breedte van 9.5m. In 2030 passeren naar verwachting 25.000 schepen het toekomstige Reevesluiscomplex. Dit scheepvaartverkeer bestaat voor 95 procent uit recreatievaart en voor 5 procent uit beroepsvaart. Het gebied heeft 29 havens. Eenentwintig zijn commercieel van opzet, met 6300 vaste ligplaatsen. Uitbreiding van het aantal ligplaatsen kan leiden tot een toename van het aantal boten in het IJsselmeergebied en daarmee de drukte op het water. De toename van [recreatievaart](#) kan leiden tot een grotere druk op beschermde natuurwaarden, met name verstoring van rust- en foerageergebieden van de grote aantallen watervogels die jaarrond gebruik maken van het gebied.

In Randmeren Oost liggen 18 officieel aangewezen [zwemwaterlocaties](#) die door RWS worden gemonitord. Hiervan krijgen er 14 de klasse goed of uitstekend, twee zijn aanvaardbaar en is er een nog niet gemeten omdat deze nieuw is. Locatie De Oude Pol in het Veluwemeer krijgt de klasse slecht.

De [beroepsvisserij](#) bestaat uit 7 visserijbedrijven met Aalvisrechten, die nog maar een kwart van het aantal fuiken gebruiken ten opzichte van 1995. In 2016 is 7 ton aal gevangen wat ongeveer de helft is van wat er de jaren daarvoor werd gevangen. Brasem, Blankvoorn en Baars maken samen ongeveer 80% van het totale visbestand uit. In 2014 bedroeg het vangstquotum voor de beroepsvisserij nog 40 ton Brasem/Kolblei. In 2018 was dat nog 30 ton. De huidige visserij heeft nauwelijks een negatief effect op de Natura 2000 doelen. Een verandering van de visserijinspanning of vangstmethode mag niet leiden tot een effect op de beschikbaarheid van het voedsel voor visetende watervogels door vergroting van de bijvangst aan ondermaatse vis.

De [drinkwaterwinningen](#) van Bremerberg, Harderbroek en Fledite hebben een directe invloed op de Randmeren Oost. Bremerberg onttrekt jaarlijks ca. 1,5 milj. Kuub aan het Veluwemeer

Er is voor de [zandwinning](#) ingestoken op een combinatie van vaargeul verbetering, vergroting mogelijkheden recreatievaart voor het Wolderwijd en de optimale mogelijkheden voor een goede bestemming na winning. De kalkzandsteenindustrie moet zoveel mogelijk ondiep winnen in de vaargeul van het Veluwemeer. De zandwinningen hebben tot nu toe niet geleid tot waarneembare nadelige effecten op de visstand. Ook uitbreiding van de diepe zandwinning is niet nadelig voor de visstand omdat er habitat ontstaat dat weinig in de Randmeren aanwezig is. Het aantal ontgrondingen zal in de nabije toekomst gelijk of beperkter zijn in de Randmeren Oost.

8. Synthese

8.1 Relaties

De relaties tussen de verschillende functies en thema's zijn weergegeven in onderstaande kruistabel.

Tabel 8.17 Relaties tussen issues/conclusies op de verschillende thema's en functies in de Randmeren oost

	Veiligheid	Voldoende water	Schoon en gezond water	Beroepsvaart	Recreatievaart	Zwemwater	(Beroeps-)visserij	Zandwinning
Veiligheid			Harde basaltoevers belemmeren oever- en emergente zone	Bij hoogwater op IJsselmeer en/of Markermeer moeten sluisen dichtblijven.	Bij hoogwater op IJsselmeer en/of Markermeer moeten sluisen dichtblijven.			Zandwin- gebieden niet te dichtbij kunstwerken
Voldoende water			Doorspoelen van Randmeren Oost tbv water- kwaliteit kost energie (gemaal- capaciteit)					
Schoon en gezond water		Peil laag in de zomer positief voor N2000 soorten			Grote biomassa aan waterplanten belemmert recreatievaart	Grote biomassa aan waterplanten vermindert zwemwater- kwaliteit	Helder water met waterplanten belemmeren sportvisserij op Karper en Brasem	
Beroepsvaart								
Recreatievaart			Helder water draagt bij aan beleving tijdens waterrecreatie					
Zwemwater			Helder water draagt bij aan beleving tijdens zwemmen	Gaat goed samen omdat functies ruimtelijk gescheiden zijn	Gaat goed samen omdat functies ruimtelijk gescheiden zijn			
(Beroeps-)visserij			Vangen Brasem houdt Brasemstand onder controle					
Zandwinning	Zandwinning vergroot de bergingscapaciteit iets		Diepe delen vormen vishabitat	Zandwinning is voorwaardelijk voor instandhouding vaargeulen				
negatieve relatie positieve relatie								

8.2 Vervolgonderzoeksvragen

Hieronder volgen een aantal vragen die voortkomen uit de opgestelde rapportage.

- Het watersysteem voldoet bijna aan de door RWS gestelde doelen voor ecologie van de KRW. In de huidige situatie voldoet het kwaliteitselement vis nog net niet, maar de verwachting is dat dit wel het geval is in 2021. De herdefiniëring van doelen voor RMO is onderdeel van het SGBP3 traject. Daar kan de vraag geadresseerd worden hoe ambitieus RWS wil zijn als het gaat om KRW doelen. Met andere woorden: kunnen de doelen omhoog?

- De vangstquota voor de beroepsvisserij voor Brasem/Kolblei lopen terug. De aanname is dat deze vangst meehelpt het water in de Randmeren Oost helder te houden. Heeft een verdere inperking van de quota negatieve gevolgen voor de stabiliteit van het systeem?
- Is doorspoeling met polder- of Markermeerwater van de Randmeren Oost in de zomermaanden nog steeds nodig om de kwaliteit te behouden?
- Waterveiligheid in de Randmeren Oost is een doorlopend proces. Het beoordelen van keringen gebeurt elke 12 jaar, keringen worden goed, of afgekeurd en indien nodig versterkt. De oostelijke randmeren zijn veilig, versterkingen zijn uitgevoerd en het watersysteem laat zich goed regelen. Hierdoor zijn de Randmeren Oost veilig en is de situatie de komende jaren onder controle. Op de langere termijn (na 2050) zorgt klimaatverandering mogelijk voor een hoger meerpeil. Met welke maatregelen kunnen we de Randmeren Oost ook in de verre toekomst veilig houden?
- Los van de planologische ontwikkelingen zijn er ook vervolgdrukken uit die ontwikkelingen. De recreatiedruk neemt toe door huisjes aan de oever, jaarrond recreatie in het gebied, andere oeverinrichting en wonen aan het water. Gaan deze ontwikkelingen de natuur niet in de weg zitten?



Figuur 8.106 Advertentie voor recreatiewoningen in de Volkskrant van 15 november 2019.

8.3 Aanbevelingen

Op basis van voorliggende rapportage zijn verschillende acties aan te bevelen voor de Randmeren Oost. In deze paragraaf staan alle aanbevelingen voor de Randmeren Oost en de watersysteemrapportage zelf.

In de onderstaande paragrafen staan per thema de belangrijkste aanbevelingen. Eerst volgen overkoepelende, algemene aanbevelingen die niet aan één onderwerp zijn toe te schrijven.

- Zorg voor één centraal punt met rapporten en informatie over het watersysteem. Goed Databeheer helpt enorm bij het uitvoeren van een watersysteemrapportage.
- Gebruik de watersysteemrapportage als startpunt voor een watersysteemanalyse. De watersysteemrapportage brengt knelpunten en gebiedsontwikkelingen in beeld. Hiermee is de watersysteemrapportage een goed startpunt voor een gerichte, diepgaande watersysteemanalyse.
- Betrek mensen met verschillende achtergronden bij de watersysteemrapportage zoals ook nu gebeurd is. Een watersysteemrapportage raakt aan veel verschillende onderwerpen. Door vanuit alle thema's naar hetzelfde gebied te kijken ontstaan veel nieuwe inzichten in het watersysteem.

8.3.1 *Aanbevelingen Veiligheid*

De Randmeren Oost is momenteel een veilig watersysteem. Om dit zo te houden zijn onderstaande acties aanbevolen:

- Beoordeel de Nijkerkersluis in de 4^{de} toetsronde;
- Onderzoek de gevolgen van de IJsseldelta zuid op het watersysteem; RMO wordt kleiner en hierdoor kunnen meerpeilveranderingen als gevolg van neerslag sneller optreden. De Veluwe beken wateren immers af op een kleiner gebied.

Naast bovenstaande punten is het aan te raden een centraal dataloket in te stellen waar alle rapportages en documenten over de beoordelingen in en rondom RMO wordt opgeslagen.

- Organiseer een centraal waterveiligheidsdataloket.

8.3.2 *Aanbevelingen voldoende water*

Het peilbeheer en de handhaving ervan is door de waterstandsmeetpunten redelijk in beeld. De waterbalans bevat meer onzekerheid en kan met metingen en onderzoek worden verbeterd. De volgende acties zijn aanbevolen:

- Onderzoek naar de wegzijging naar het grondwater vanuit de RMO;
- Onderzoeken of meten wat de schutverlies bij de verschillende sluisen is.

Veel data betreffende waterkwantiteit worden nu al ingewonnen. Debietgegevens van beken worden per uur gemeten, gemalen houden bij hoeveel water ze uitslaan etcetera. Deze data zijn nu niet centraal op één locatie terug te vinden, hierdoor is het niet eenvoudig om een goede waterbalans op te stellen. Onderstaande aanbevelingen kunnen hier voor verbetering zorgen:

- Verzamel alle gegevens van verschillende bronnen op één centrale plaats;
- Werk toe naar een real-time-waterbalans, alle informatie is beschikbaar, maar wordt nog niet goed genoeg ontsloten.

8.3.3

Aanbevelingen Schoon water

Voor de ubiquitaire, niet-ubiquitaire en specifiek verontreinigende stoffen dienen maatregelen genomen te worden omdat deze stoffen norm overschrijdend zijn in 2018.

Voor een aantal stoffen is het moeilijk efficiënte maatregelen op te stellen omdat er te weinig (betrouwbare) gegevens bekend zijn over de bron. Ook na uitvoering van de bronnenanalyse (Deltares en Ecofide, 2018) zijn van een aantal stoffen de bronnen onzeker. Uit de bronnenanalyse bleek dat dit o.a. komt doordat emissies van de stof niet of onvolledig gerapporteerd worden. Dit is bijvoorbeeld voor uranium het geval. Geadviseerd wordt om bedrijven en instanties te stimuleren emissies van alle stoffen te rapporteren.

- Voer een nadere (gebiedsspecifieke) bronnenanalyse uit om de bronnen van vervuilingen te achterhalen;
- Onderzoek mogelijke maatregelen tegen de verschillende vervuilende stoffen;
- Neem maatregelen waar mogelijk.

De invloed van recreatie in nutriëntenbelasting is onbekend. Hoeveel vaartuigen beschikken over een vuilwatertank en gebruiken ze die ook werkelijk? Is daar handhaving op? Zijn er voldoende afvoerlocaties in de jachthavens en moet daar voor betaald worden?

- Onderzoek de impact van de recreatievaart op de nutriëntenbelasting;
- Controleer en handhaaf op het gebruik van vuilwatertanks.

Voor de biologie geldt dat vis matig scoort. Om de toestand te verbeteren dient de massafractie van brasem omlaag te worden gebracht. De massafractie van plantminnende vis is de afgelopen tien jaar structureel te laag. Daarnaast dient biomassa van zuurstoftolerante vis omhoog te worden gebracht. Het is aan te bevelen om nader onderzoek uit te voeren naar geschikte maatregelen om de visstand te verbeteren.

- Doe nader onderzoek naar maatregelen voor een goede visstand;
- Onderneem (wanneer mogelijk) actie om de massafractie van brasem omlaag te brengen.

Er is een negatieve ontwikkeling in trend en/of SVI voor de soorten Fuut, Kleine zwaan, Smient, Tafeleend, Brilduiker, Nonnetje en Meerkoet. Voor deze soorten is het aan te bevelen om te onderzoeken of de maatregelen genoemd in RWS (2010) afdoende zijn om een positieve ontwikkeling in gang te zetten.

- Evalueer of de maatregelen voor de vogelstand afdoende zijn.

In 2014 en 2018 scoorde de EKR score voor abundantie van fytoplankton 1. Wanneer de abundantie 1 scoort, wordt de soortensamenstelling niet berekend. Er wordt geadviseerd de soortensamenstelling in 2014 en 2018 wel te berekenen op basis van de beschikbare data, omdat dit informatie kan verschaffen over de menselijke invloed op fytoplankton.

- Bereken de soortensamenstelling "fytoplankton" voor 2014 en 2018

Momenteel zijn (micro)plastics en exoten niet structureel opgenomen in een meetnet, terwijl hier wel behoefte aan is volgens de 'Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit' (Rijkswaterstaat, 2018).

- Maak (micro)plastics en exoten onderdeel van MWTL en ga actief monitoren.

Microplastics beginnen als macroplastics. Het is raadzaam zwerfvuil onderzoek op de oevers te houden om zo ook de herkomst en de aard van de vervuiling te kunnen bepalen. Participatie van burgers kan daarin een belangrijke rol spelen.

- Achterhaal en beperk de bronnen van zwerfvuil;
- Organiseer burgerparticipatie om de vervuiling te beperken.

Er is te weinig bekend over de oevertgesteldheid en begroeiing in de Randmeren Oost. Waar liggen Rietvelden en hoe groot zijn ze? Wat is de dichtheid van de vegetatie en zijn er nog andere soorten van belang?

- Doe 6-jaarlijks vlakdekkend onderzoek naar de oevertvegetatie in de Randmeren Oost.

Er is te weinig bekend over de dichtheid van mosselen in de Randmeren Oost en hoe zich dat verhoudt ten opzichte van de hoeveelheid mosselen in Markermeer en IJsselmeer?

- Doe 3-jaarlijks vlakdekkend onderzoek naar de mosselstand in de Randmeren Oost.

Veel data over schoon en gezond water is beschikbaar op waterinfo.nl en Geoweb. Lang niet alle data is beschikbaar en veel data staat op verschillende plekken. Een centrale informatievoorziening voor schoon en gezond water is daarom aan te raden:

- Organiseer een centraal dataloket voor schoon en gezond water.

8.3.4

Aanbevelingen Overige gebruiksfuncties

De effecten van de afzonderlijke ruimtelijke ordening ontwikkelingen worden vermoedelijk goed bekeken voordat vergunningen worden afgegeven voor projecten in het gebied. Rijkswaterstaat speelt in veel gevallen geen rol bij vergunningaanvragen. De provincie geeft vergunningen af betreffende Natura 2000 en de omgevingsdienst doet de handhaving. Aanbevolen wordt dat de overheden hierover afstemming hebben, want dan is het beter te borgen dat ook cumulatieve effecten op soorten en gebieden worden uitgesloten.

- Zorg dat Rijkswaterstaat Midden-Nederland een (advies)rol heeft bij vergunningaanvragen die invloed hebben op het watersysteem Randmeren Oost.



Figuur 8.107 Recente ontwikkelingen langs het Wolderwijd: strandpaviljoen, stadstrand en appartementen-toren bij Harderwijk

Er zijn veel ontwikkelingen wat betreft recreatie gaande in de Randmeren Oost. In grote lijnen is ook bekend welke effecten de afzonderlijke activiteiten hebben op de waterkwaliteit. Het is aan te bevelen om die effecten naast elkaar te zetten om zo ook te kunnen bepalen of nieuwe claims voor recreatie nog passen zonder dat ze achteruitgang op stoffen of biologische waterkwaliteitselementen tot gevolg hebben. Op die manier kunnen er betere aquatisch ecologische afwegingen gemaakt. Zie hiervoor ook Figuur 8.107 uit C. Wegstapel & S. Boon (2019).

- Creëer een totaaloverzicht van ontwikkelingen en gevolgen van alle ontwikkelingen in en rondom de Randmeren Oost;
- Gebruik dit overzicht bij aquatisch ecologische afwegingen binnen het gebied.

1) & 2) Recreatievormen en relevante effecten



Nr	Hoofdrecreatievorm	Recreatievorm (type storingsbron)	Verstoring van fauna (m.n. kwetsbare soorten)	Beschadiging (van waterplantenvegetaties) / fysieke aantasting	Vervuiling door organische stoffen	Vervuiling door plastics e.d.	Vervuiling door toxische stoffen
1	waterrecreatie	gemotoriseerde recreatievaart (langzaam varend)	x	x	x	x	x
2	watersport	speedbootvaren, waterskiën en jetskiën (snelvarend)	x	x	x	x	x
3	watersport	zeilen, surfen en catamaranzeilen	x	x	x	x	
4	watersport	kanoën en roeien	x	x		x	
6	watersport	duiken	x	x			
7	land- en waterrecreatie	strandrecreatie incl. zwemmen	x	x	x	x	
8	land- en waterrecreatie	gebruik van aanlegsteigers (voor vissen, zonnen, aanmeren)	x	x	x	x	
9	landrecreatie	fietsverbinding / fietsen	x	x		x	
10	landrecreatie	struinp pad / wandelen	x	x	x	x	
11	land- en waterrecreatie	sportvissen	x	x	x	x	x
12	watersport	schaatsen en ijszeilen	x				

Figuur 8.108 Effectenanalyse recreatie op KRW doelen, Handvat voor gebiedsprocessen

9. Literatuurlijst

9.1 Areaal beschrijving

CBS. Regionale kerncijfers Nederland. Geraadpleegd op 21 oktober 2019, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/70072ned/table?ts=1572451757340>

IBIS. IBIS bedrijventerreinen. Geraadpleegd op 18 oktober 2019, <https://www.ibis-bedrijventerreinen.nl/>

Gastvrije Randmeren. Geraadpleegd op 24 september 2019, <https://www.gastvrijerandmeren.nl/Randmeren/Downloads+Randmeren/default.aspx#folder=1005749>

Globespotter. Luchtfoto 2018. Geraadpleegd op 23 september 2019, <https://globespotter.cyclomedia.com>

Helpdesk Water. Geraadpleegd op 10-2019, <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/uitvoering/rijn-oost/geografisch-gebied/>

Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit. Veluwerandmeren. Geraadpleegd op 24 september 2019 <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=6&id=n2k76>

Rijkswaterstaat (2010a). Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland. September 2010. IJG0910td061

Rijkswaterstaat (2010b) Waterakkoord Rijkswaterstaat IJsselmeergebied – Provincie Flevoland – Waterschap Zuiderzeeland – Waterschap Reest en Wieden. Lelystad, 30 september 2010.

Rijkswaterstaat (2010c) Waterakkoord Rijkswaterstaat IJsselmeergebied – Waterschap Vallei & Eem. Nijkerk, 1 juli 2010.

Rijkswaterstaat (2015a). Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016 – 2021. December 2015. wvl1215II046

Rijkswaterstaat (2018a). Factsheet: NL92_Randmeren_oost. Factsheet KRW v3.63, aangemaakt op 16-10-2018.

Rijkswaterstaat (2018b) Peilbesluit IJsselmeergebied. 14 juni 2018.

Rijkswaterstaat (2018c). Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit. Oktober 2018.

Ruimte voor de rivier IJsseldelta. Lopende projecten. Geraadpleegd op 25 september 2019, <http://www.ruimtevoorderivierijsseldelta.nl/nl/ijsseldelta-fase-2/>

Ruimte voor de rivier IJsseldelta, Werkzaamheden Reevesluis vanaf 28 oktober. Geraadpleegd op 15 november 2019, <http://www.ruimtevoorderivierijsseldelta.nl/nl/werkzaamheden-reevesluis/>

Scheepvaartverkeerswet (1988). (1988, 7 juli). Geraadpleegd op 12 oktober 2019, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0004364/2018-07-28>

9.2 Veiligheid

DHV (2010). Veiligheidstoetsing dijkkring 45 en dijkkring 46 Samenvattend rapport – 3e toetsronde (2006 - 2011). In opdracht van Waterschap Vallei en Eem

Expertise Netwerk Waterveiligheid (2017). Grondslagen voor hoogwaterbescherming. Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW). ISBN/EAN: 978-90-8902-151-9. November 2017, tweede herziene druk.

Grontmij (2007). Dijkversterkingsplan Waterkering Nijkerkersluis. Projectnummer 214751 in opdracht van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.

HKV (2019a) Amoveren Roggebotsluis – Waterveiligheid in de IJsseldelta PR3871.10 in opdracht van Provincie Flevoland4117

HKV (2019b). Stresstest hoogwater Veluwerandmeren – In kaart brengen gevoeligheden extreme waterstanden en ijs langs de Veluwerandmeren (PR3918.10)

HWBP (2018). Definitief programma 2018-2023. Geraadpleegd op 24 september 2019, <https://www.hoogwaterbeschermingsprogramma.nl/programma/programming+en+prioritering/Programma+2018-2023/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=979675>

Infram (1999a). Nijkerkersluis – Toetsing op veiligheid

Infram (1999b). Roggebotsluis – Toetsen op veiligheid

Isala Delta (2016). DO dijk Drontermeer-Vossemeer Project: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta. Zaaknummer: 31078863

Isala Delta (2018). DO Ontwerpnota Reeve schutsluis Project: Ruimte voor de Rivier IJsseldelta. Zaaknummer: 31078863

KNMI (2006). Klimaat in de 21e eeuw – Vier scenario's voor Nederland. KNMI, De Bilt

KNMI (2015). KNMI'14-klimaatscenario's voor Nederland; Leidraad voor professionals in klimaatadaptatie, KNMI, De Bilt

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). 3e Voortgangsrapportage Hoogwaterbeschermingsprogramma-2

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999). Hoogwaterperiode IJsselmeergebied oktober/november 1998. RDIJ rapport 99-3.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002). De veiligheid van de primaire waterkeringen in Nederland – Achtergrondrapport: Resultaten van de eerste toetsronde van 1996-2001

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005a). Waterkering Nijkerkersluis – Toetsrapport spui- en schutsluis

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005b). Toetsing op veiligheid Roggebotsluis – In het kader van de Wet op de Waterkering

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006a). Landelijke Rapportage Toetsing 2006 – Achtergrondrapport deel 1, Dijkkringgebieden.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006b). Landelijke Rapportage Toetsing 2006 – Achtergrondrapport deel 2, Dijkkringgebieden.

Oranjewoud (2010). Derde toetsronde 2006-2011: toetsing van de Roggebotsluis

Rijkswaterstaat (2018d) Peilbesluit IJsselmeergebied. 14 juni 2018.

Ruimte voor de rivier IJsseldelta, (z.d.). Samen doorwerken aan waterveiligheid - Reevesluis. Geraadpleegd op 25 september 2019, <http://www.ruimtevoorderivierijsseldelta.nl/nl/reevesluis/>

Waterschap Vallei en Veluwe (2019). Voorkeursalternatief Noordelijke Randmeerdijk.

Waterschap Vallei en Veluwe en Waterschap Drents Overijsselse Delta (2018). Veiligheidsoordeel dijktraject 11-3 (Noordelijke Randmeerdijk) – Beoordeling veiligheid primaire waterkeringen 2017-2023.

Waterschap Zuiderzeeland (2010). Eindrapportage 3e toetsronde primaire waterkeringen dijkkring 8.

Waterwet (2009). (2009, 29 januari) Geraadpleegd op 26 september 2019, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2018-07-01>

Witteveen & Bos (2010). Nijkerkersluis toetsrapportage derde toetsronde volgens VTV2006

9.3 Voldoende water

EDS (1995). Detailactiviteitenplan gegevensverzameling IJsselmeer, Markermeer en Randmeren. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied. Nummer 18b.

KNMI (2015). KNMI'14 klimaatscenario's voor Nederland. Uitgave van de KNMI.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2015a). Peilbesluit IJsselmeergebied, notitie reikwijdte en detailniveau. Uitgave van Rijkswaterstaat, mn0815lc006.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2015b). Zoetwatervoorraad IJsselmeergebied op peil, een nieuw peilbesluit voor het IJsselmeergebied. Uitgave van Rijkswaterstaat, mn091511036.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2018). Peilbesluit IJsselmeergebied. Uitgave van Rijkswaterstaat, mn0618tp330.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010a). Waterakkoord Rijkswaterstaat IJsselmeergebied – Waterschap Vallei & Eem. Uitgave van Rijkswaterstaat, ISBN: 9789036900300.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2010b). Waterakkoord Rijkswaterstaat IJsselmeergebied – Provincie Flevoland – Waterschap Zuiderzeeland – Waterschap Reest en Wieden. Uitgave van Rijkswaterstaat, ISBN: 9789036914741.

Provincie Overijssel (2012). Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied.

Rijkswaterstaat, (2019). Rijkswaterstaat waterinfo: Waterhoogte t.o.v. NAP. Geraadpleegd op 17 september 2019, <http://waterinfo.rws.nl/#!/kaart/waterhoogte-t-o-v-nap/>

Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (2008). Waterakkoord Waterschap Veluwe-Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (overeenkomstig het waterakkoord als bedoeld in de Wet op de waterhuishouding). Uitgave van Rijkswaterstaat, ISBN: 9789036991438.

Tauw (2018a). Effecten ruimtelijke aanpassingen Drontermeer en Reevediep op kwel en wegzijging eerste watervoerend pakket.

Waterschap Zuiderzeeland (2016). Waterbeheerplan 2016-2021, het waterschap midden in de maatschappij. Uitgave van Waterschap Zuiderzeeland.

Waterschap Zuiderzeeland (2018). Bestuursrapportage 2018. Uitgave van Waterschap Zuiderzeeland.

9.4 Schoon en gezond water

Bij12 (2018). Werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS. Oktober 2018.

Boon, S. & M. Hulbos-Bloemerts (2019) Watersysteemanalyse Randmeren Oost 2019. In opdracht Rijkswaterstaat. Tauw rapport: 1271414-WSA

Bureau Waardenburg (2007). Evaluatie natuurontwikkelingsprojecten IJsselmeergebied. Rapport nr. 07-120. Oktober 2007.

Coops, H. (2019). Notitie: Uitwerking beoordeling kwaliteit habitattypen waterplanten in rijkswateren. Versie 22 januari 2019

Deltares (2008). Verantwoordingsrapportage Afleiding Ecologische Doelen Rijkswateren. Projectnummer T2430.

Deltares en Ecofide (2018). Basisdocumentatie probleemstoffen KRW. Rapportkenmerk: 11202236-001-BGS-0001. November 2018.

Emissieregistratie. Geraadpleegd op 10-2019, <https://www.emissieregistratie.nl/>

Geoservices Rijkswaterstaat. Geraadpleegd op 10-2019, https://geoservices.rijkswaterstaat.nl/ext/geoweb51/index.html?viewer=MN_Waterplantenbedekking.Webviewer

Helpdesk Water. Geraadpleegd op 10-2019, <https://www.helpdeskwater.nl/>

Informatiehuis Water. Geraadpleegd op 10-2019, <https://www.ihw.nl/>

Meijer, M.L. en H. Hosper (1995). Actief Biologisch Beheer in het Wolderwijd-Nuldernauw evaluatie en aanbevelingen voor het beheer. Lelystad, RIZA Notanr. 94.058

Ministerie van LNV (2008). Profieldocument Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition (H3150). Versie 1 sept 2008.doc.

Nationaal Georegister. Geraadpleegd op 10-2019, <http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/search?an=y=ecologisch%20relevant%20areaal&fast=index>

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Unielijst, geraadpleegd op 18 november 2019.

<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/unielijst-invasieve-exoten>

Programmadirectie Natura 2000 (2009) Besluit Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. PDN/2009-076

Rijkswaterstaat (2010) Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. September 2010. ijg0910td061.

Rijkswaterstaat (2011) Ammonium in de Emissieregistratie? September 2011.

Rijkswaterstaat (2015b). Factsheet: NL92_RANDMEREN_OOST Randmeren-Oost. Factsheet KRW v3.34. Aangemaakt op 10-11-2015.

Rijkswaterstaat (2015c). Aanvullend onderzoek RWZI Elburg. Juli 2015.

Rijkswaterstaat (2017). Natura 2000 Beheerplan IJsselmeer gebied 2017 – 2023 - Veluwerandmeren. Oktober 2017. wd1017II059

Rijkswaterstaat (2018e). Beschrijving van de Rijkswaterstaat meetnetten voor natuur en waterkwaliteit. Oktober 2018.

Rijkswaterstaat (2018f). Factsheet: NL92_Randmeren_oost. Factsheet KRW v3.63, aangemaakt op 16-10-2018.

Rijkswaterstaat (2019). Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW. 3 april 2019.

Rijkswaterstaat (2019). Handreiking bij het Toetsingskader Waterkwaliteit.

Rijkswaterstaat waterinfo, Geraadpleegd op 10-2019, <https://waterinfo.rws.nl/>

SOVON, (z.d) Geraadpleegd op 10-2019, <http://www.sovon.nl/>

STOWA (2018) Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2021-2027. Rapportnummer 2018-49. ISBN 978.90.5773.813.5

Stuijfzand, S. (2019). Memo: Beoordeling kwaliteit HR habitattypen in Natura 2000-gebieden: marien, kwelders en waterplanten. 31 januari 2019

Stichting Nederlandse Watersector. Geraadpleegd op 10-2019, <https://watersector.nl/>

Oste, L.A., Postma, J.F., Roskam, G.o., Keijzers, R., Van Duijnhoven, N., 2018. Basisdocumentatie probleemstoffen. Rapport bij de basisdocumenten 2018.

9.5 Gebruiksfuncties

Agenda IJsselmeergebied (2016) Gebiedsagenda IJsselmeergebied 2050
Gebiedsdialoog I Natuur, recreatie, waterkwaliteit, visserij

Agenda IJsselmeergebied 2050, z.d. Gebiedsagenda IJsselmeergebied 2050 –
infrastructuur.

<https://www.agendaijsselmeergebied2050.nl/achtergrondinformatie/infrastructuur-en-transport>

Agenda IJsselmeergebied (2019) Nieuwsbrief Agenda IJsselmeergebied #5

Bureau Voorlichting Binnenvaart (2015). Waardevol Transport 2016-2017
Gastvrije Randmeren (2015). Beleidsplan coöperatie Gastvrije Randmeren 2020
concept

Gemeente Harderwijk (2016). Havenvisie Definitief 2016

LNV (2017). Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017 Dee II: Toestand en trends. Kenmerk: C084/18A

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2012). IBO Beheer en Onderhoud
Hoofdvaarwegennet, Hoofdwegennet en Hoofdwatersysteem

Projectbureau Veluwerandmeren (2009). Integrale Inrichting Veluwerandmeren
2009 Verantwoording en vooruitblik

Provincie Flevoland/Provincie Overijssel Afdeling Infrastructuur/Eenheid Wegen en
Kanalen (2019). Plan in Hoofdlijnen N307 Roggebot-Kampen. Documentkenmerk:
2019/0004834

Rijkswaterstaat (2014). Gebruikerstevredenheidsonderzoek recreatievaart 2014
Landelijk rapport

Rijkswaterstaat (2015). Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016-
2021. Documentkenmerk: WVL1214LL017

Rijkswaterstaat (2017a). Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017 (NMCA)
Hoofdrapport

Rijkswaterstaat (2017b). Natura 2000 Beheerplan IJsselmeergebied 2017 – 2023
Veluwerandmeren Documentkenmerk: WD1017LL059

Rijkswaterstaat, (2017c) Vaarwegen in Nederland pag. 327, Deelrapportage
Vaarwegen voor de NMCA

Stichting Recreatietoervaart Nederland (2011). Project Toekomstvisie
Waterrecreatie 2025

Tauw (2010). Visstandbemonstering Randmeren-Oost 2010. Kenmerk: R001-
4735530BKR-kmi-V02-NL

Vaarweginformatie (z.d.)
<https://www.vaarweginformatie.nl>

VBC (2012). Visplan Veluwe Randmeren

Waterrecreatie (2005) Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied Provincie
Gelderland 2005

Waterrecreatie (2015) Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied Provincie
Gelderland 2012

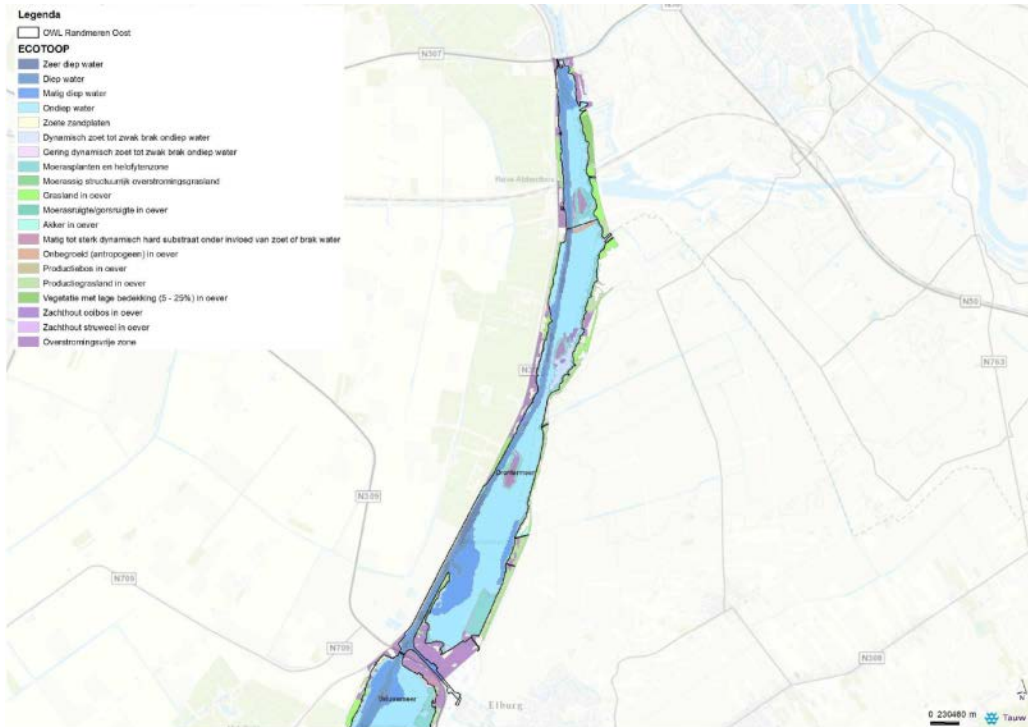
Waterrecreatie Nederland (2016). Basisvisie Recreatietoervaart Nederland 2015-
2020

Wegstapel, C. & S. Boon (2019) Effectenanalyse recreatie en KRW-maatregelen,
Handvat voor gebiedsprocessen in rivierengebied Rijkswaterstaat Oost-Nederland.
In opdracht van Rijkswaterstaat. Tauw rapport 1266783

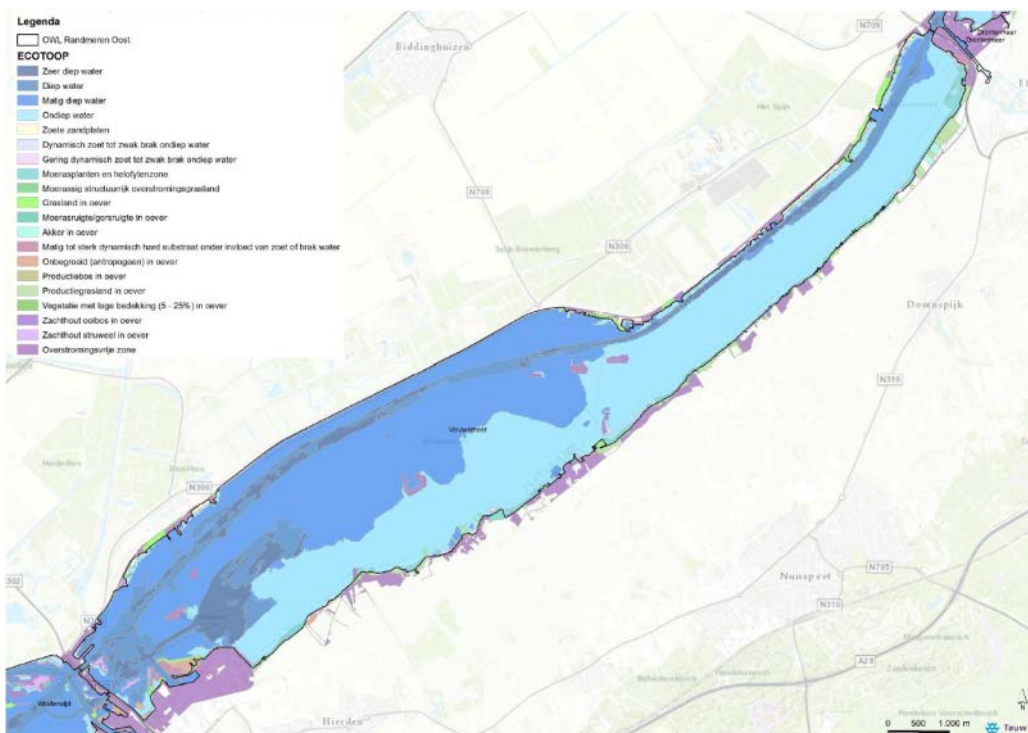
Witteveen & Bos (2009). MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd
Hoofdrapport

WUR (2016). Toestand vis en visserij in de zoete rijkswateren 2016 Deel II:
methoden

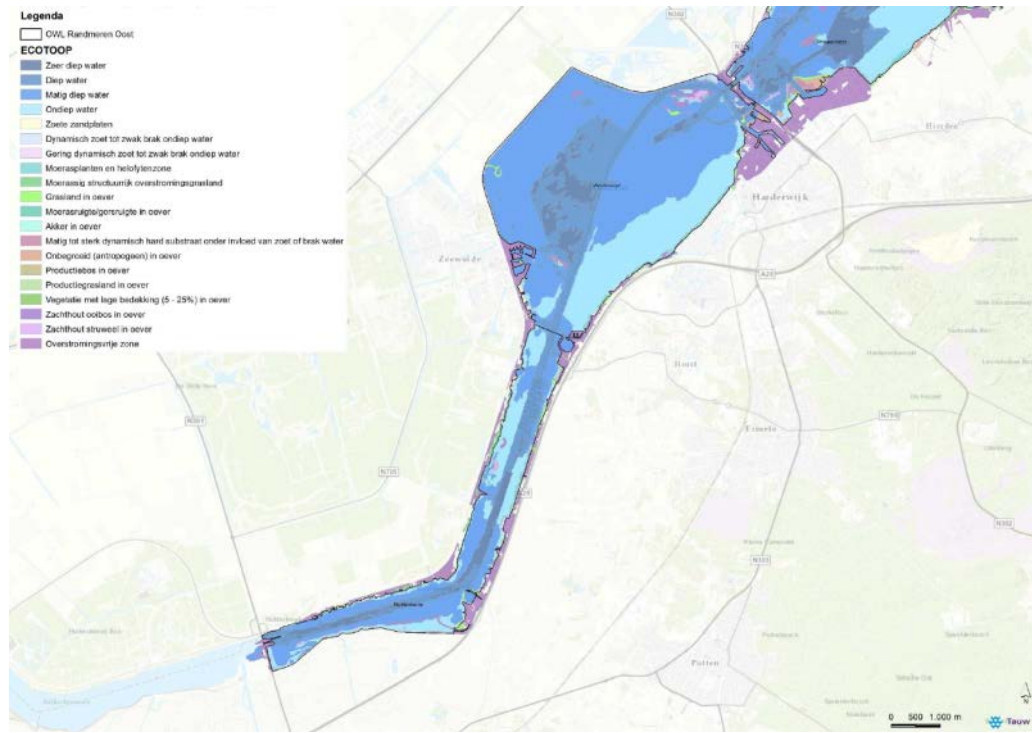
Bijlage 1 – Ecotopenkaarten



Figuur B1.109 Ecotopenkaart – Elburg Roggebot



Figuur B1.110 Ecotopenkaart – Harderwijk Elburg

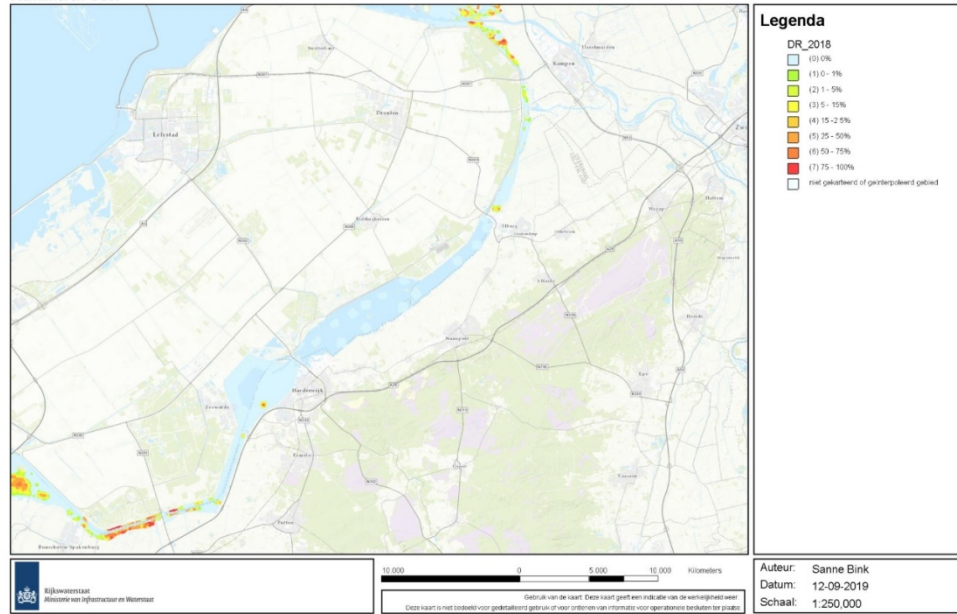


Figuur B1.111 Ecotopenkaart – Nijkerk Harderwijk

Bijlage 2 – Vegetatiebedekkingskaarten

Draadwier 2018

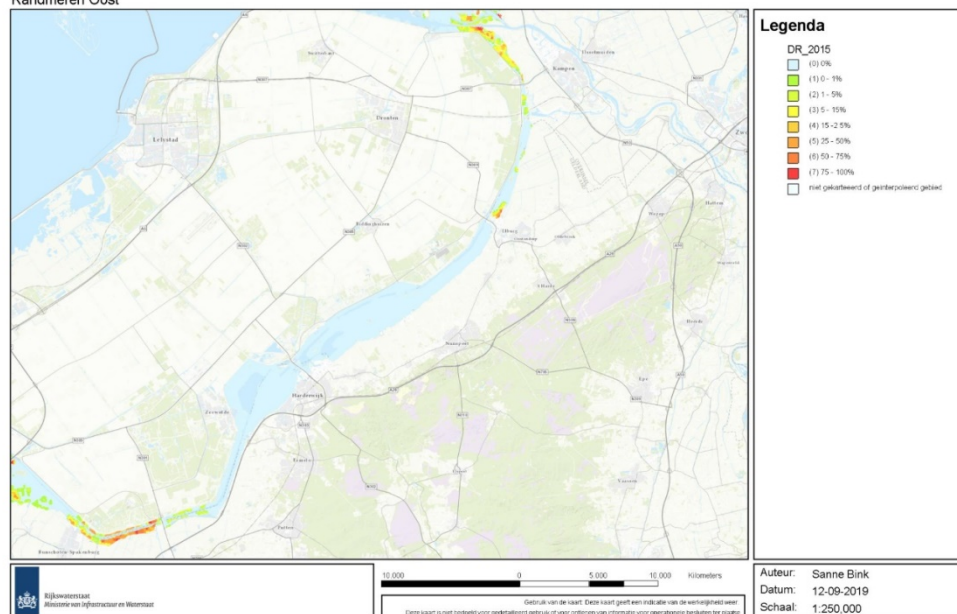
Randmeren Oost



Figuur B2.112 Vegetatiebedekking draadwier 2018

Draadwier 2015

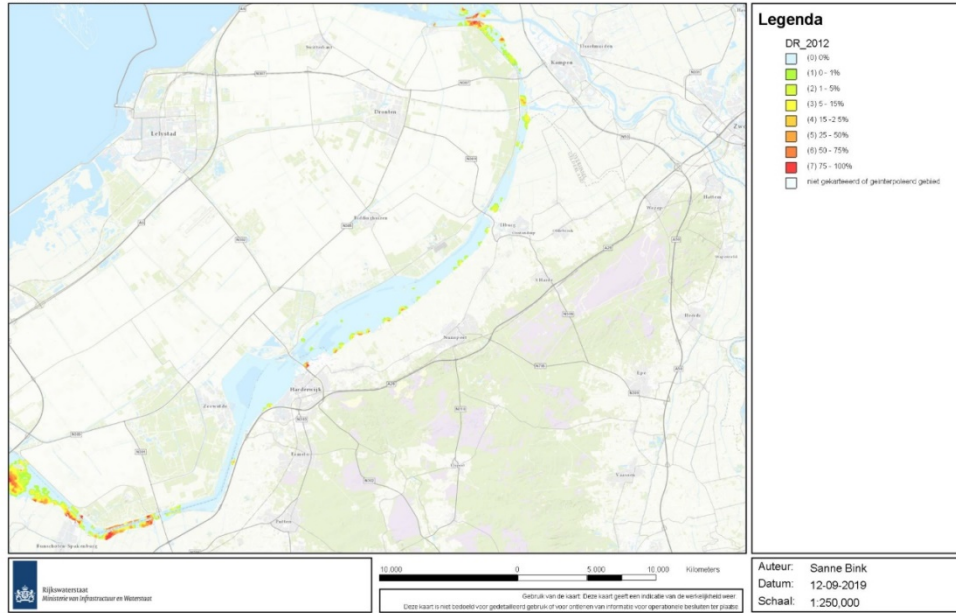
Randmeren Oost



Figuur B2 113 Vegetatiebedekking draadwier 2015

Draadwier 2012

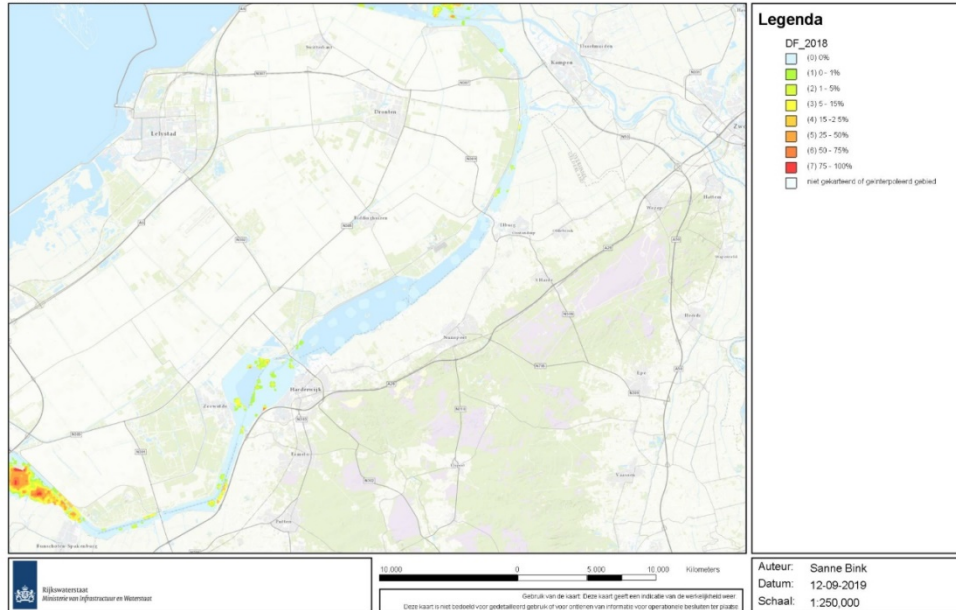
Randmeren Oost



Figuur B2.114 Vegetatiebedekking draadwier 2012

Doorgroeid fonteinkruid 2018

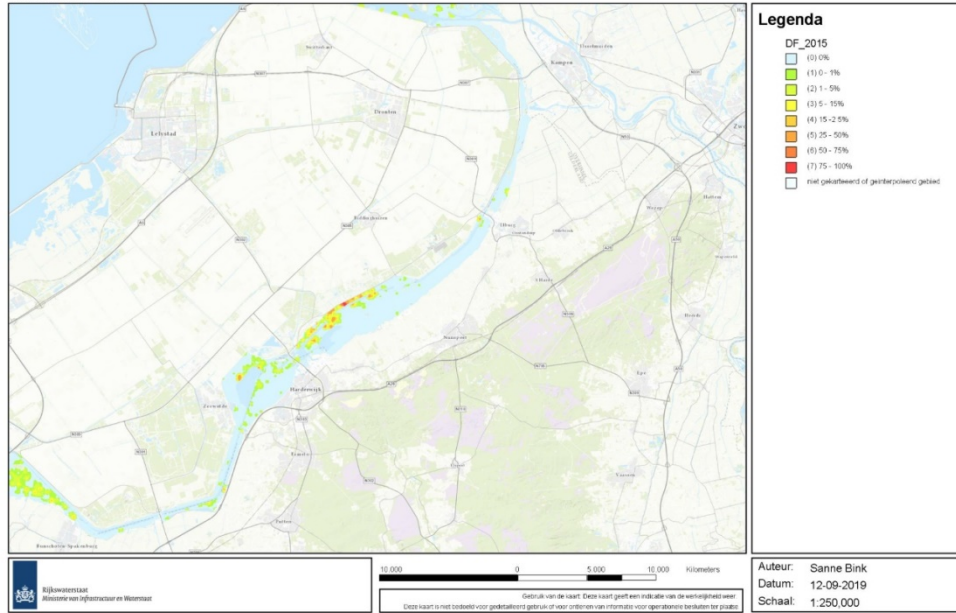
Randmeren Oost



Figuur B2.115 Vegetatiebedekking doorgroeid fonteinkruid 2018

Doorgroei fonteynkruid 2015

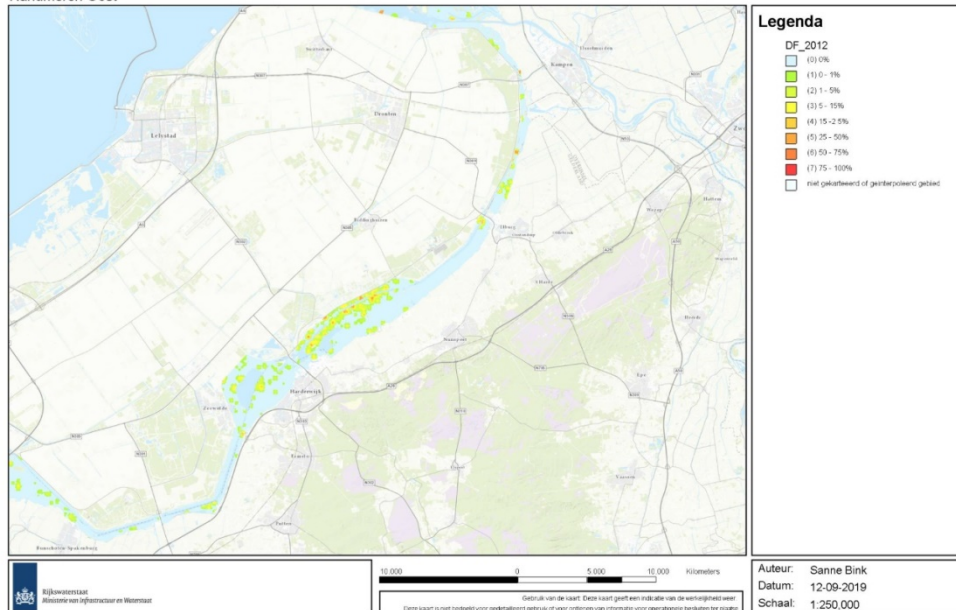
Randmeren Oost



Figuur B2.116 Vegetatiebedekking doorgroei fonteynkruid 2015

Doorgroei fonteynkruid 2012

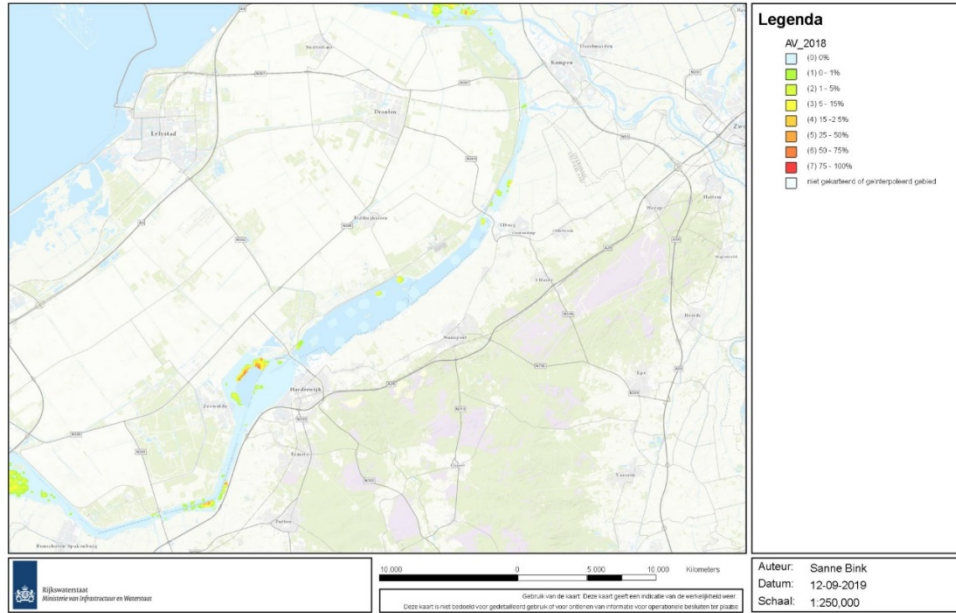
Randmeren Oost



Figuur B2.117 Vegetatiebedekking doorgroei fonteynkruid 2012

Aarvederkruid 2018

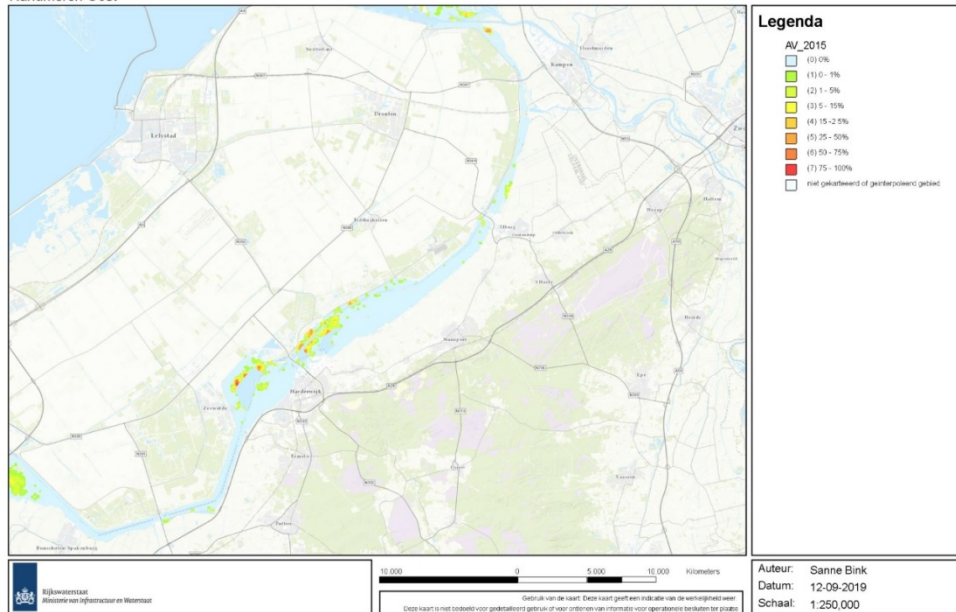
Randmeren Oost



Figuur B2.118 Vegetatiebedekking aarvederkruid 2018

Aarvederkruid 2015

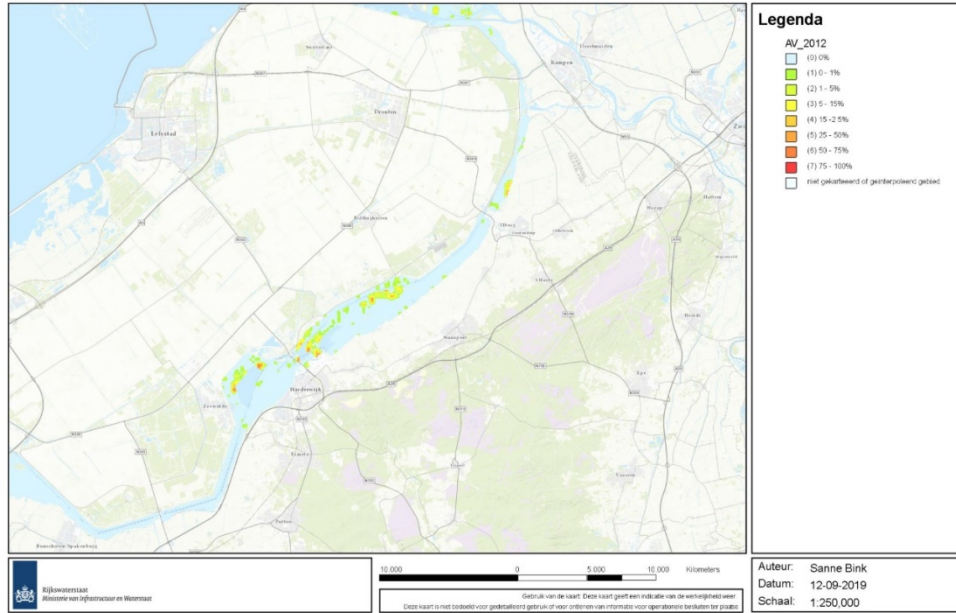
Randmeren Oost



Figuur B2.119 Vegetatiebedekking aarvederkruid 2015

Aarvederkruid 2012

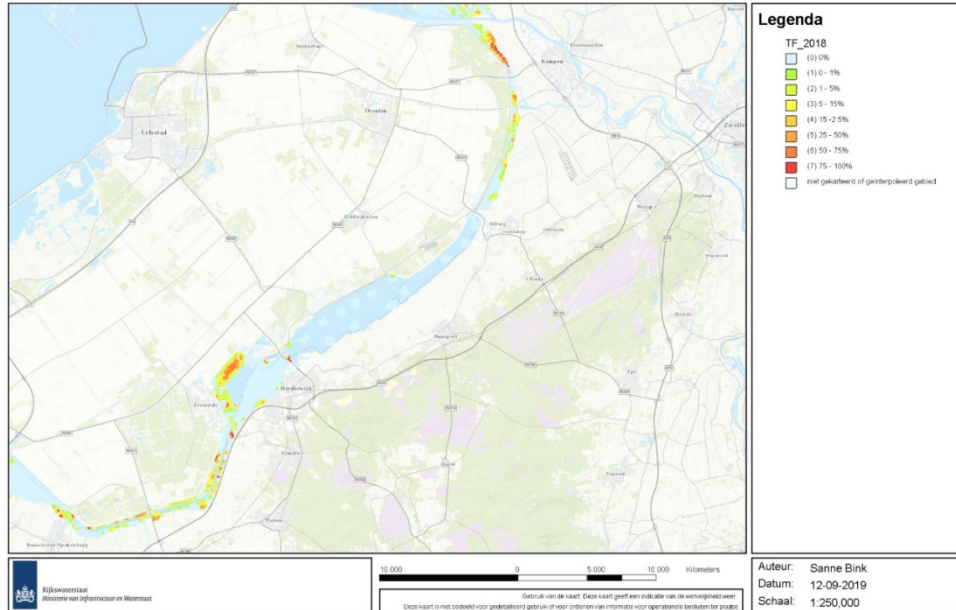
Randmeren Oost



Figuur B2.120 Vegetatiebedekking aarvederkruid 2012

Tenger fonteinkruid 2018

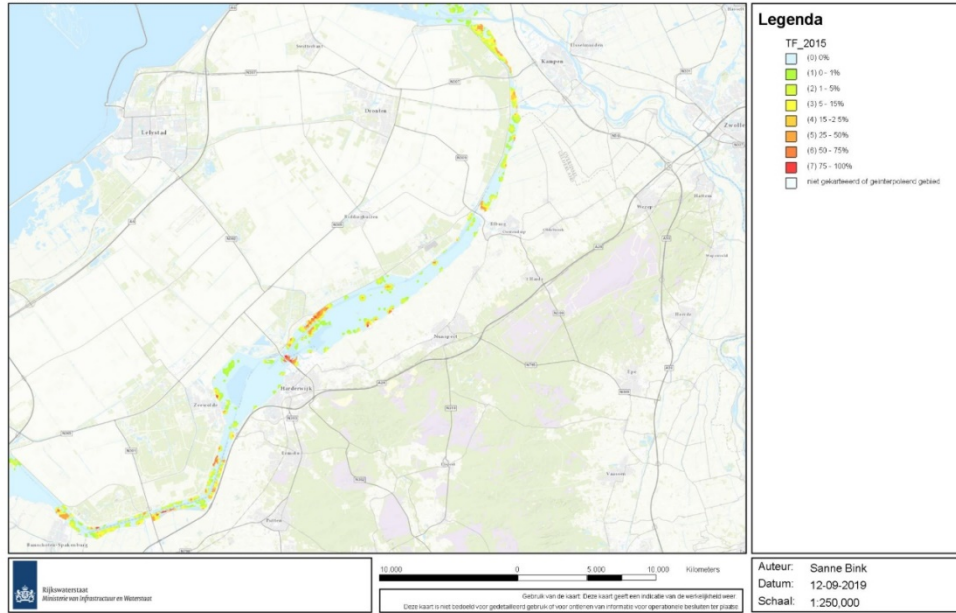
Randmeren Oost



Figuur B2.121 Vegetatiebedekking tenger fonteinkruid 2018

Tenger fonteinkruid 2015

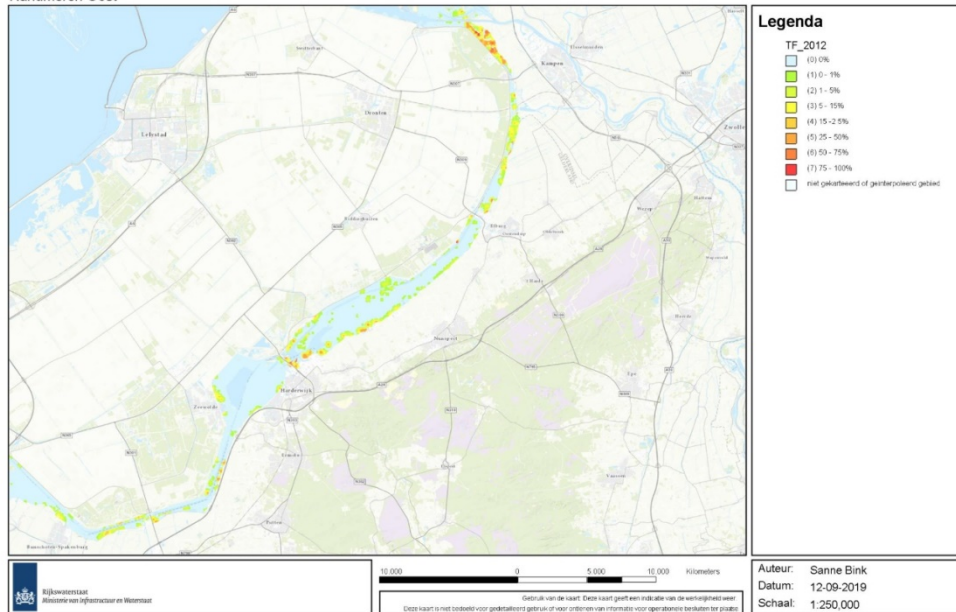
Randmeren Oost



Figuur B2.122 Vegetatiebedekking tenger fonteinkruid 2015

Tenger fonteinkruid 2012

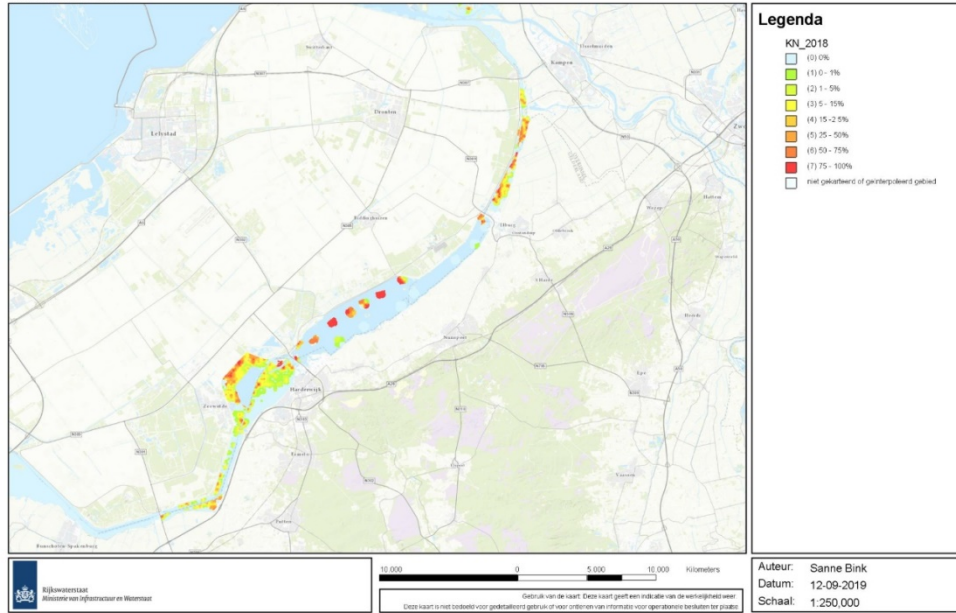
Randmeren Oost



Figuur B2.123 Vegetatiebedekking tenger fonteinkruid 2012

Sterkranswier 2018

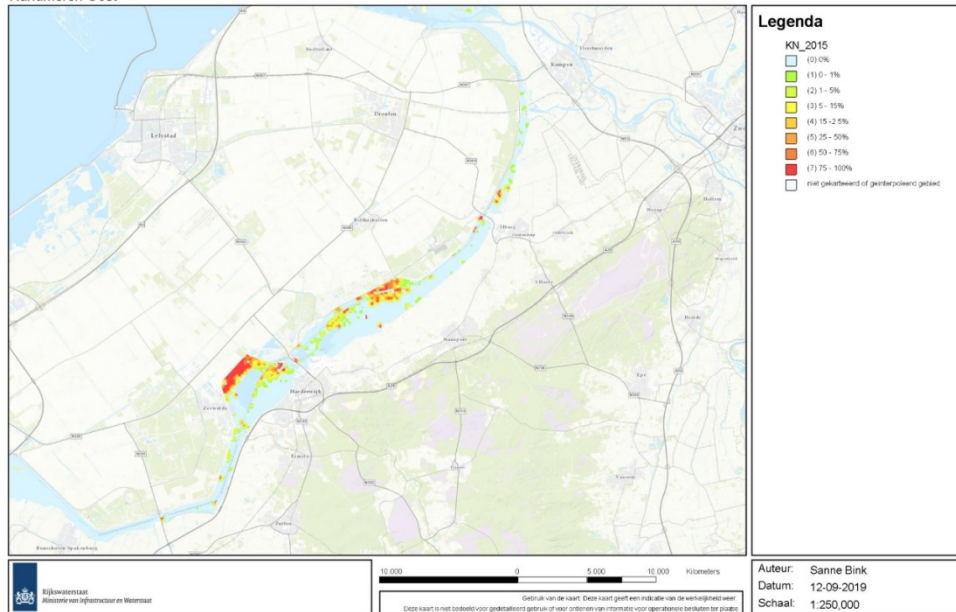
Randmeren Oost



Figuur B2.124 Vegetatiebedekking sterkranswier 2018

Sterkranswier 2015

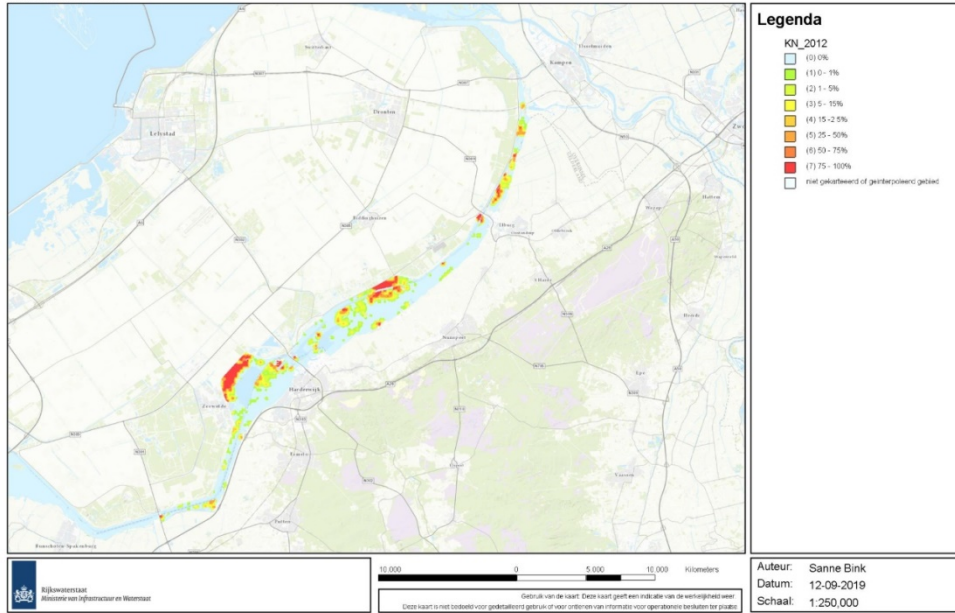
Randmeren Oost



Figuur B2.125 Vegetatiebedekking sterkranswier 2015

Sterkranswier 2012

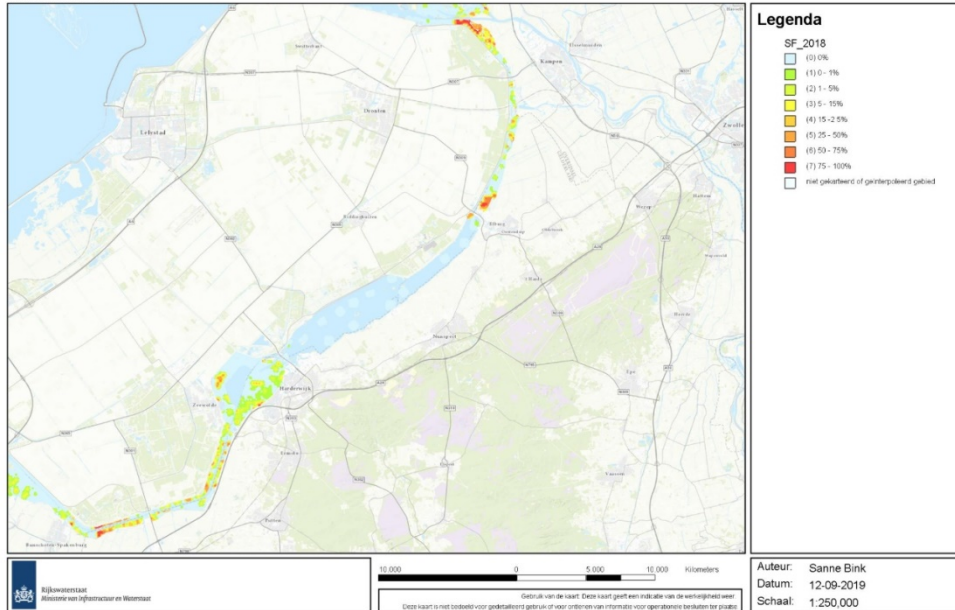
Randmeren Oost



Figuur B2.126 Vegetatiebedekking sterkranswier 2012

Schedefonteinkruid 2018

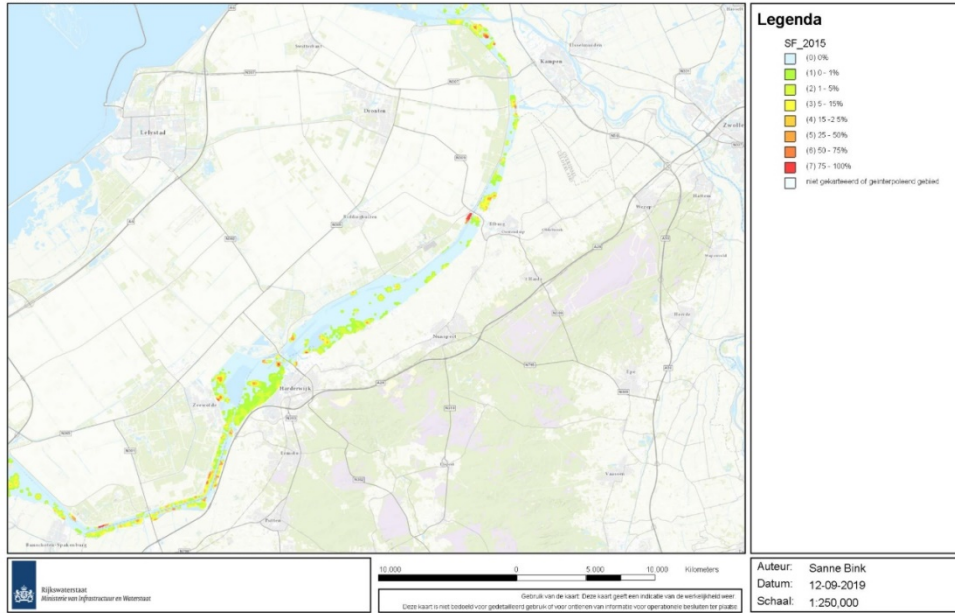
Randmeren Oost



Figuur B2.127 Vegetatiebedekking schedefonteinkruid 2018

Schedefonteinkruid 2015

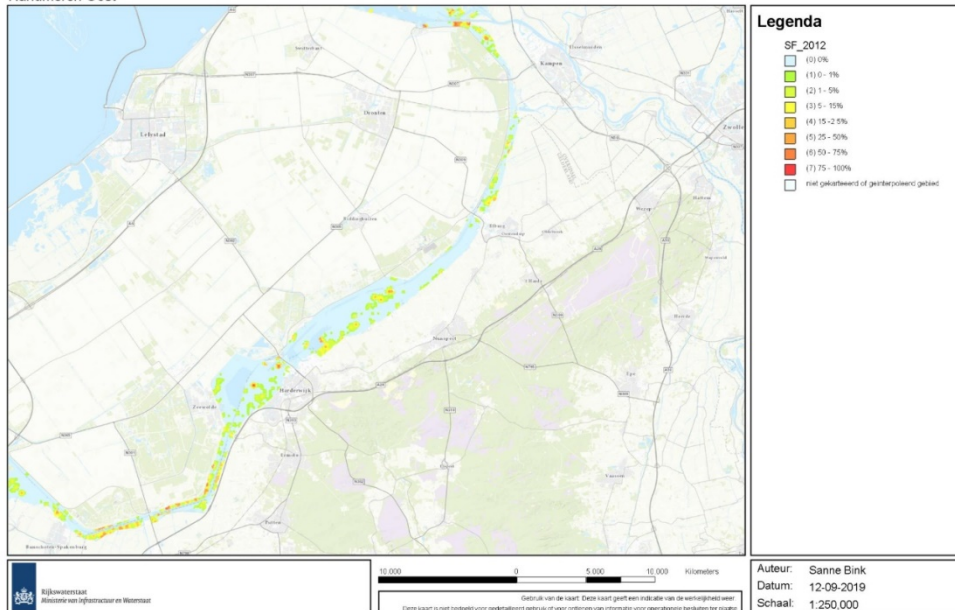
Randmeren Oost



Figuur B2.128 Vegetatiebedekking schedefonteinkruid 2015

Schedefonteinkruid 2012

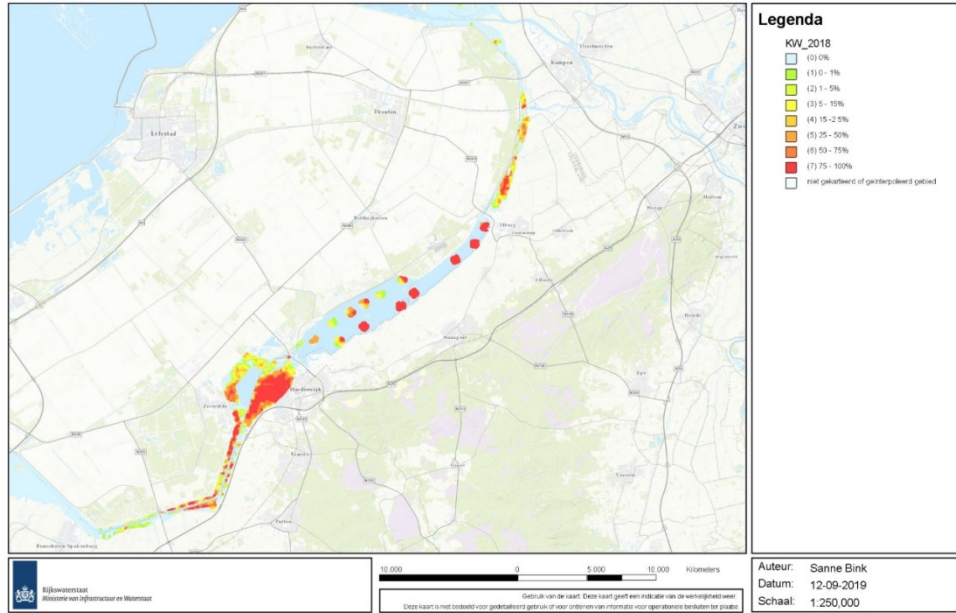
Randmeren Oost



Figuur B2.129 Vegetatiebedekking schedefonteinkruid 2012

Kranswier 2018

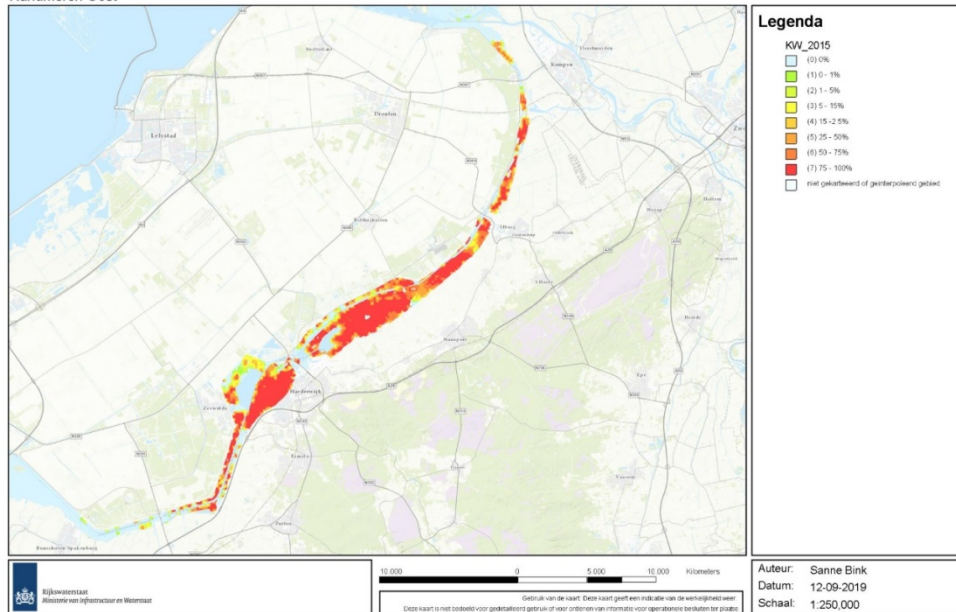
Randmeren Oost



Figuur B2.130 Vegetatiebedekking kranswier 2018

Kranswier 2015

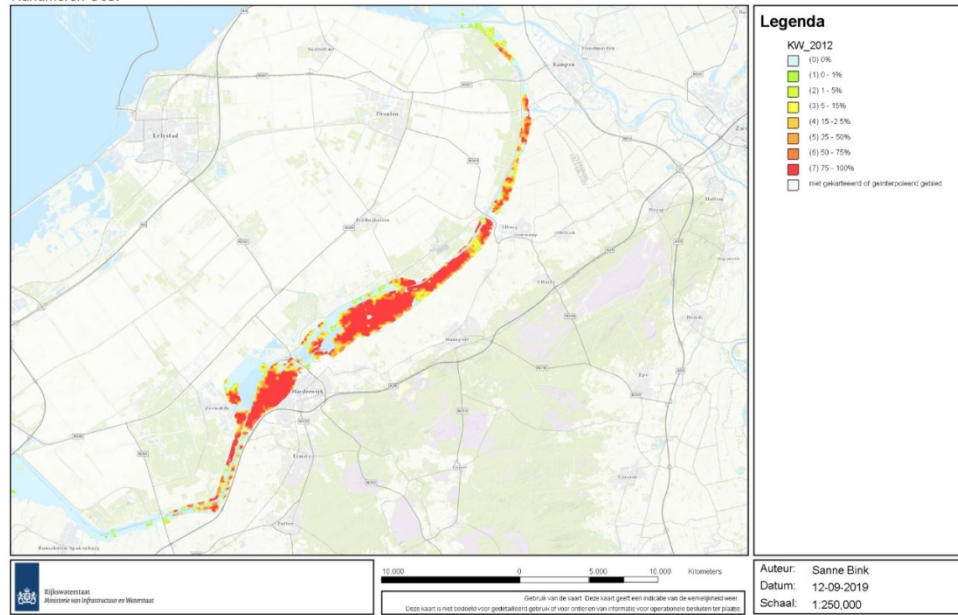
Randmeren Oost



Figuur B2.131 Vegetatiebedekking kranswier 2015

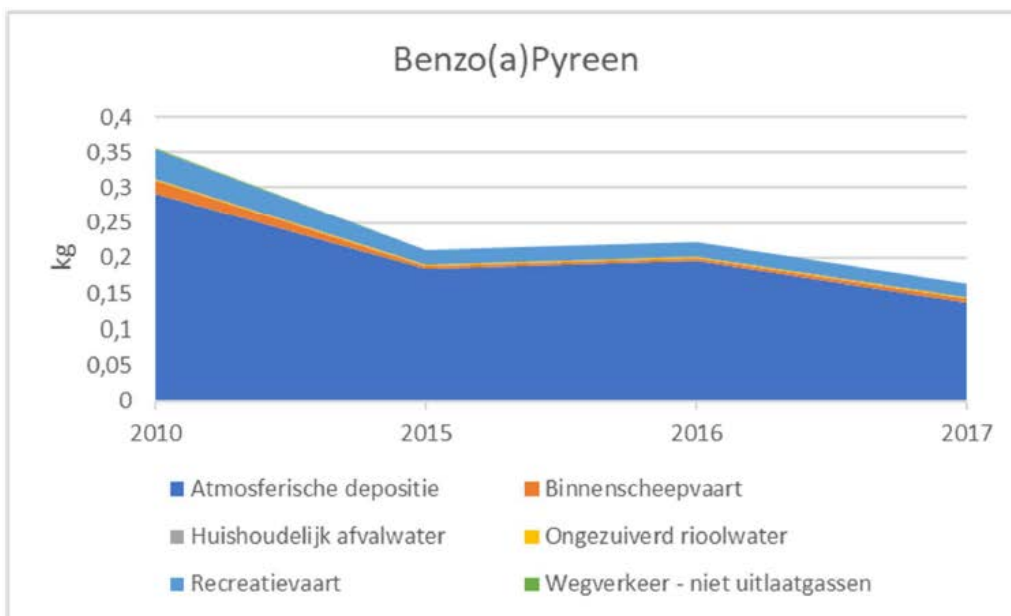
Kranswier 2012

Randmeren Oost

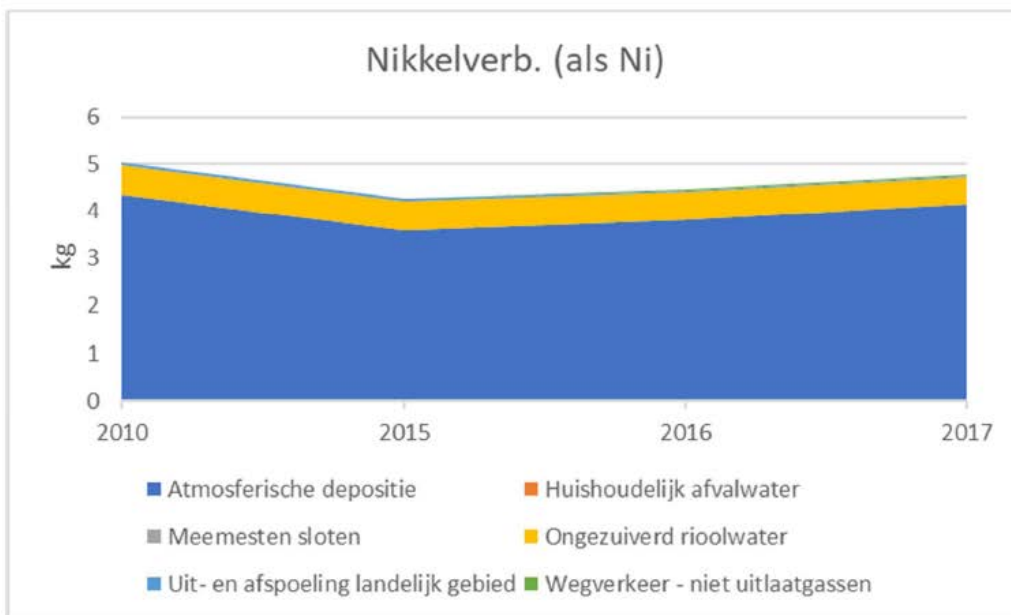


Figuur B2.132 Vegetatiebedekking kranswier 2012

Bijlage 3 – Emissieregistratie

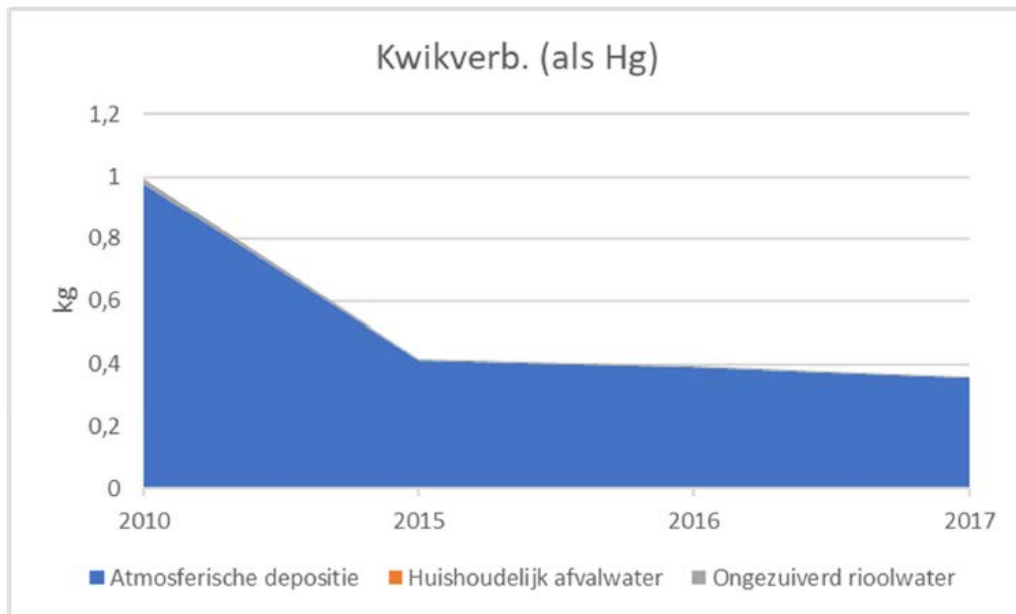


Figuur 1 De herkomst van benzo(a)pyreen in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

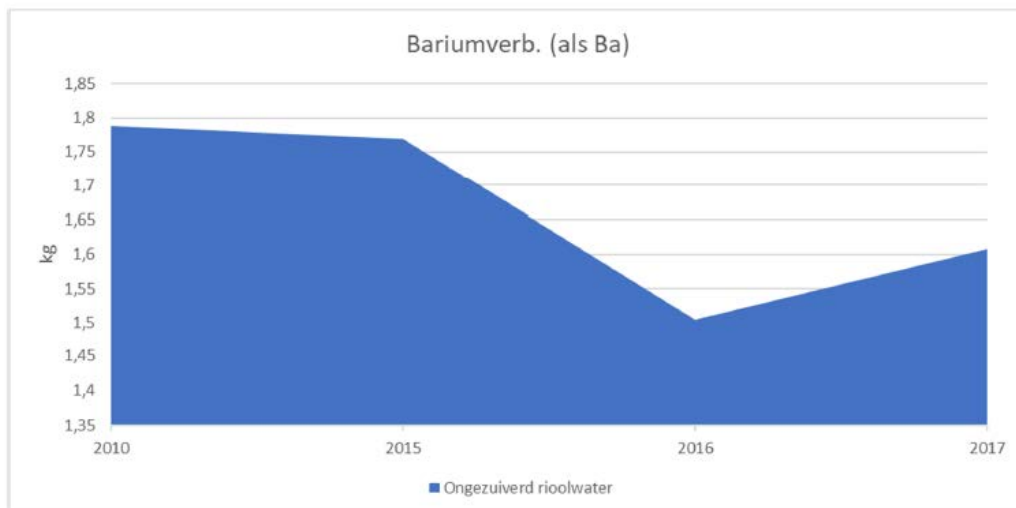


Figuur 2 De herkomst van nikkel in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

Figuur B3.133 Emissieregistraties Benzo(a)Pyreen en Nikkelverbindingen

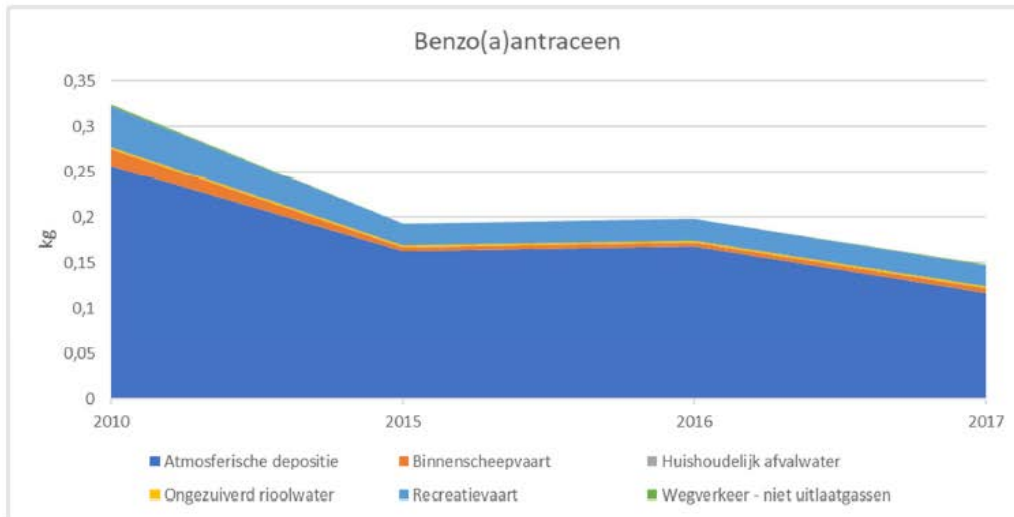


Figuur 3 De herkomst van kwik in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

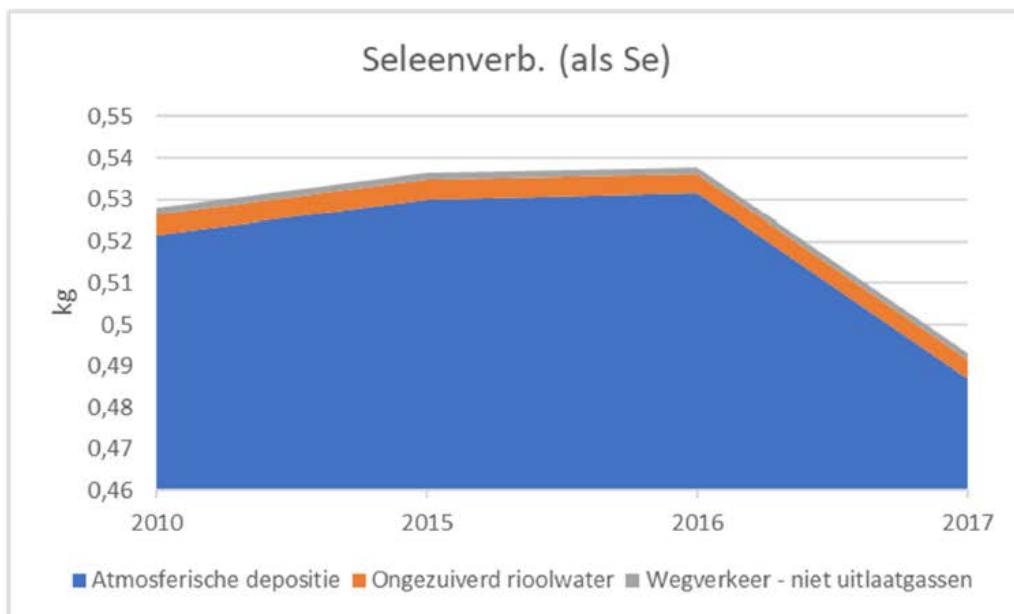


Figuur 4 De herkomst van barium in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

Figuur B3.134 Emissieregistraties Kwik- en Bariumverbindingen

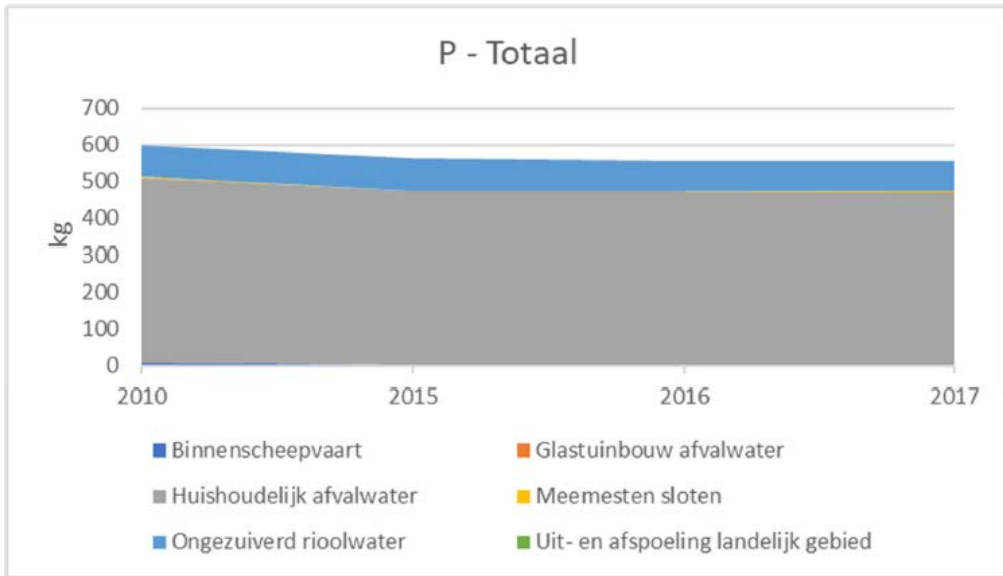


Figuur 5 De herkomst van benzo(a)antracene in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

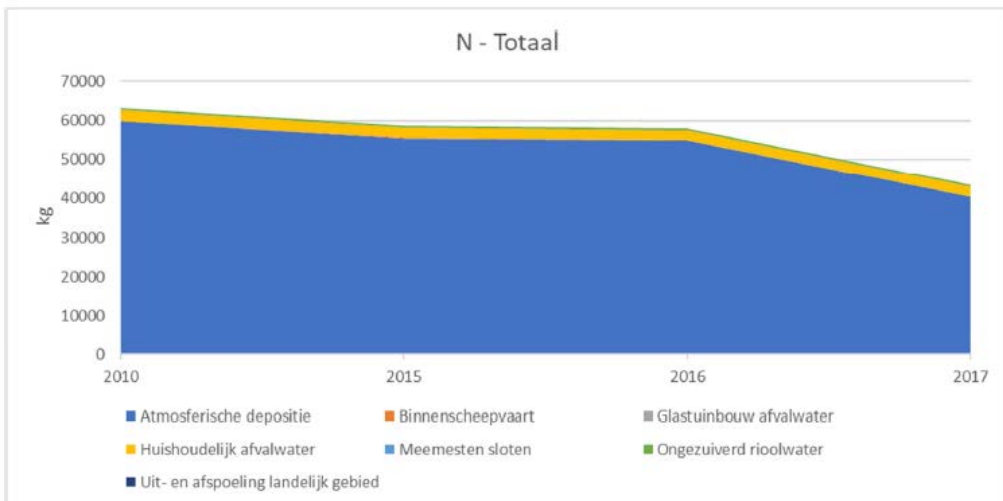


Figuur 6 De herkomst van seleen in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)

Figuur B3.135 Emissieregistraties Benzo(a)antracene en Seleenverbindingen



Figuur 7 De herkomst van fosfor in het Veluwemeer (emissieregistratie.nl)



Figuur 8 De herkomst van stikstof in het Veluwemeer (emissieregistratie)

Figuur B3.136 Emissieregistraties Fosfor en Nikkel

Bijlage 4 – KRW en N2000 maatregelen

Tabel B4.18 KRW-maatregelen volgens Factsheet Randmeren Oost (Bron: KRW Factsheet RMO)

Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015

Oorspronkelijke naam:	RWS_387-b - Harderwijk (havens) (Waterbodemsanering n 64)	Omvang:	4.400 m3
SGBP omschrijving:	verwijderen vervuilde bagger (m.u.v. eutrofe bagger)		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	m3 Uitgevoerd: 4.400	Motivering: Gereed (2012).	
Toelichting:	Verwijderen verontreinigde bagger Haven Harderwijk (Schoon water)		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x2285-c - Maaibeheer Riet (N2000 beheerplan of beheerovereenkomst).	Omvang:	38 km
SGBP omschrijving:	uitvoeren op waterkwaliteit gericht onderhouds-/maaibeheer (water en natte oever)		
Initiatiefnemer:	Terreinbeheerder X		
Voortgang:	km Ingetrokken: 38	Motivering: Geen RWS maatregel, opgenomen in N2000 beheerplannen. Maatregel is ingetrokken.	
Toelichting:	Uitvoeren vegetatiebeheer Randmeren-Oost (leefgebied). Geen RWS maatregel, opgenomen in N2000 beheerplannen.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x2286-b - Duurzame visserij Randmeren-Oost	Omvang:	6.270 ha
SGBP omschrijving:	uitvoeren actief visstandsof schelpdierstandsbeheer		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Economische Zaken		
Voortgang:	ha Uitgevoerd: 6.270	Motivering: Doorlopende beheerderstaak visstand.	
Toelichting:	Uitvoeren visstandbeheer Randmeren-Oost(Schoon Water). Visbeheerplan is getoetst en goedgekeurd.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x2288-b - Verbeteren visintrek omliggend gebied Randmeren-Oost.	Omvang:	7 stuks
SGBP omschrijving:	vispasseerbaar maken kunstwerken		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Uitgevoerd: 3 Gefaseerd: 4	Motivering: 3 stuks gerealiseerd Getemporeerd > 2015, taakstelling KRW uit RA 2010 (RWS_x2288-c).	
Toelichting:	Vispasseerbaar maken kunstwerk Randmeren-Oost (verbindingen). Afwegen obv landelijke prioritering vismigratieknelpunten. Rijkswaterstaat draagt 50% bij in de kosten.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x3003-a - Studie nut/noodzaak aanvullende zuivering RWZI Elburg: (N/P)	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:			
Voortgang:	stuks Uitgevoerd: 1	Motivering: Studie uitgevoerd	
Toelichting:	Uitvoeren onderzoek aanvullende zuivering RWZI Elburg (Schoon water).		

Overige maatregelen uitgevoerd in de periode t/m 2015

Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode t/m 2015

Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021

Oorspronkelijke naam:	NL92_RANDMEREN_OOST-35146 - Mitigatie peilbeheer en ISM Randmeren-Oost (N2000-maatregel: 31)	Omvang:	3 km
SGBP omschrijving:	uitvoeren op waterkwaliteit gericht onderhouds-/maaibeheer (water en natte oever)		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	km In uitvoering: 3	Motivering:	
Toelichting:	Uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer Randmeren-Oost (Leefgebied). Rijkswaterstaat is zelf beheerder. Deze maatregel vervangt maatregel x2285-c. Mitigatie Peilbeheer en ISM.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x2284-c - Uitbreiding ondiepe zone Randmeren-Oost	Omvang:	2 km
SGBP omschrijving:	verbreden (snel) stromend water / hermeanderen, NVO groter dan 3 m en kleiner dan 10 m		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	km In uitvoering: 2	Motivering:	
Toelichting:	Verondiepen watergang/-systeem Randmeren-oost (Leefgebied). Uitbreiding ondiepe zone. De totale maatregel betreft de aanleg van 50 ha. ondiepe zones in Randmeren Oost. Ca. 40 ha. is / wordt al aangelegd in het project IIVR uitgevoerd door de Coöperatie Gastvrije Randmeren. De restopgave is nog ca. 10 ha.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_x2288-c - Verbeteren visintrek omliggend gebied Randmeren-Oost.	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	vispasseerbaar maken kunstwerken		
Initiatiefnemer:	Waterschap Groot-Salland (2 stuks) en Waterschap Vallei en Veluwe (1 stuks) en Revediep		
Voortgang:	stuks In uitvoering: 1	Motivering:	
Toelichting:	Vispasseerbaar maken kunstwerk Randmeren-Oost (verbindingen). Afwegen obv landelijke prioritering vismigratiekelpunten. Oorspronkelijke uitvoering 2009-2015 (x2288-b). Rijkswaterstaat draagt 50% bij in de kosten. Kunstwerken; Kamperveen, Roggebot, De Wende Ter voorkoming van dubbeltelling vispassages Rijk/Regio en voor correcte nationale rapportage is de omvang op nul gezet. Revediep is een RWS-maatregel, dus geen cofinanciering		
Oorspronkelijke naam:	RWS_Y1004 - Duurzame visserij Randmeren-Oost	Omvang:	5.950 ha
SGBP omschrijving:	uitvoeren actief visstandsof schelpdierstandsbeheer		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Economische Zaken		
Voortgang:	ha In uitvoering: 5.950	Motivering:	Doorlopende beheerderstaak visstand.
Toelichting:	Uitvoeren visstandbeheer Randmeren-Oost(Schoon Water). Doorlopende beheerderstaak visstand.		
Oorspronkelijke naam:	RWS_Y1008 Onderzoek verbeteren waterhuishouding Randmeren- oost	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Planvoorbereiding: 1	Motivering:	
Toelichting:	Onderzoek verbeteren waterhuishouding Randmeren- oost		

Oorspronkelijke naam:	RWS_Y1009 Monitoring inname grondwater Bremerberg tbv drinkwaterbereiding	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Provincie Flevoland.		
Voortgang:	stuks	Motivering:	
	Planvoorbereiding: 1		
Toelichting:	Monitoring inname grondwater Bremerberg tbv drinkwaterbereiding Uitvoeren onderzoek		
Oorspronkelijke naam:	RWS_Y1014 Evaluatie en Verbetermaatregelen visintrek tussen waterlichamen	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	vispasseerbaar maken kunstwerken		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks	Motivering:	
	In uitvoering: 1		
Toelichting:	Evaluatie en Verbetermaatregelen visintrek tussen waterlichamen		
Oorspronkelijke naam:	RWS_W1020 - Studie normoverschrijdende specifiek verontreinigende stoffen	Omvang:	**) stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks	Motivering:	
	In uitvoering: 1	Onderzoek loopt. Verwachte oplevering dec 2018.	
Toelichting:	**) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder. Uitvoeren onderzoek naar de herkomst van normoverschrijdende specifieke verontreinigende stoffen en naar mogelijke maatregelen tegen lozingen, emissies en verliezen		

Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021

Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021

Maatregelen gepland voor de periode 2022 - 2027

Er zijn geen maatregelen gepland in de periode 2022-2027.

Opmerking bij maatregel Y1014: Sinds het zgn. Visplanstelsel (Min LNV) is komen te vervallen, heeft RWS zo goed als geen mogelijkheden om invloed uit te oefenen op de wijze en hoeveelheid waarop vis wordt onttrokken uit de Randmeren Oost; een wettelijk toetskader ontbreekt. Door in de VBC het gesprek aan te gaan wordt afstemming gezocht tussen de KRW-doelen en de wensen/streefbeelden van de visrechtenhouders. Uitzetten van karper gebeurt op basis van de 'Richtlijn voor uitzet van karper' die in 2016 is opgesteld en ondertekend door Sportvisserij Nederland, Unie van Waterschappen en Rijkswaterstaat.

Maatregelen uit reeds vastgesteld beleid

Maatregelen in het kader van de Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) en de Kaderrichtlijn Water dragen bij aan de instandhoudingsdoelstellingen.

IIVR-maatregelen die bijdragen aan Natura 2000 doelstellingen

In het kader van IIVR worden de maatregelen 'ontwikkelen rietzone Harderwijk/Elburg' en 'realiseren Ecolint Elburg' uitgevoerd. Beide maatregelen tezamen zullen leiden tot vergroting en verbetering van het moerasareaal en daarmee invulling geven aan de herstelopgave ten aanzien van grote karekiet en roerdomp in de Veluwerandmeren (referentie IIVR). In het bestuurlijk overleg van IIVR van 24 maart 2011 heeft de gemeente Elburg toegezegd dat zij in het kader van het bestemmingsplan de herstelopgave voor roerdomp en grote karekiet in het Ecolint zal handhaven, dan wel met een alternatief zal komen. Dit laatste kan nodig zijn om bewoners uitvaarmogelijkheden te kunnen bieden. Daarnaast wordt er in IIVR-kader een groot winter-rustgebied ingesteld in het smalle deel van het Veluwemeer. Dit vormt een goed uitwijkgebied voor overwinterende watervogels.

De maatregel 'Ecolint Elburg'

De maatregel bestaat uit de aankoop op vrijwillige basis van de ca. 100 particuliere recreatielandjes langs de oever van het Veluwemeer in de gemeente Elburg. Na aankoop krijgen deze landjes een natuurinrichting.

De maatregel 'ontwikkelen rietzone Harderwijk/Elburg'

De maatregel bestaat uit:

- aan de waterzijde wordt in het Veluwemeer op een vijftal locaties riet ontwikkeld (10 á 15 ha);
- aan de landzijde wordt over een lengte van ca. 3 km een strook van 20 á 30 m breed voor rietgroei geschikt gemaakt door een geleidelijk talud te graven van maaiveld naar waterbodem.

Het onderdeel 'landzijde' wordt uitgevoerd op het grondgebied van Staatsbosbeheer en op de aangekochte recreatielandjes van 'Ecolint Elburg'.

Verbetering RWZI's Harderwijk en Elburg

Daarnaast is in het kader van IIVR de fosfaatbelasting op de Veluwerandmeren teruggebracht door verbeteringen aan de RWZI van Harderwijk. Voor de RWZI Elburg staan na 2021 mogelijke maatregelen op de rol.

Waterfront Harderwijk

In het kader van de ontwikkeling 'Waterfront Harderwijk' referentie wordt als compensatieopgave een rustgebied gerealiseerd voor overwinterende watervogels. Hierdoor zullen er in de Veluwerandmeren voldoende rustige gebieden zijn waar watervogels in het geval van verstoring naartoe kunnen uitwijken.

KRW-maatregelen die bijdragen aan Natura 2000 doelstellingen

Voor de KRW worden in de periode 2010-2021 maatregelen genomen die bijdragen aan het realiseren van de Natura 2000 doelen. In de Veluwerandmeren gaat het om:

- Vistrekbevorderende maatregelen gericht op verbeteren van de vistrek tussen Veluwerandmeren en Ketelmeer-Vossemeer, tussen Veluwerandmeren en Eemmeer-Goolmeer en tussen Veluwerandmeren en regionale wateren.
- Inzetten op duurzame visserij.

Door vistrekbevorderende maatregelen en duurzame visserij kan de voedselbeschikbaarheid en daardoor de draagkracht van het gebied voor visetende vogels licht toenemen. De bijdrage van duurzame visserij zal echter beperkt zijn, omdat de huidige visserij al nauwelijks een negatief effect heeft op de Natura 2000 doelen.

Figuur B4.137 N2000 maatregelen (Bron: RWS, 2017) in Randmeren Oost.

Aanvullende instandhoudingsmaatregelen voor Natura 2000

Aanvullend op de hiervoor besproken maatregelen is vooral het terreinbeheer van de oeverzone en moerasgebieden van belang, omdat de staat van instandhouding van een aantal riet- en oevergebonden vogelsoorten bij aanvang van de beheerplanperiode niet op orde is en dus verslechtering van de situatie in de eerste beheerplanperiode anders niet uitgesloten kan worden.

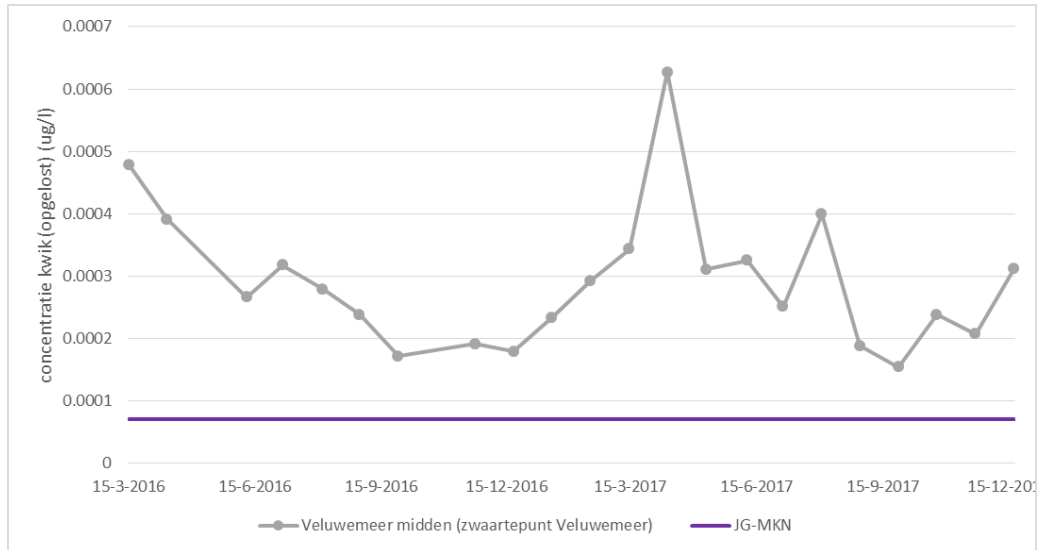
Aangepast rietbeheer

Natuurmonumenten zal een nieuw, op Natura 2000 gericht natuurbeheer gaan invoeren, dat bestaat uit gefaseerd rietmaalbeheer. Dat betekent dat ieder jaar een gedeelte van het rietoppervlakte wordt gemaaid, waardoor er ieder jaar zowel jong als overjarig riet van verschillende leeftijd aanwezig is. Daarnaast zal Staatsbosbeheer het beheer meer richten op het behoud van waardevolle rietvegetaties voor broedvogels. Het exacte, op Natura 2000 gerichte, terreinbeheer zal door Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten worden uitgewerkt en vastgelegd in een terreinbeheerplan. Een aantal concrete maatregelen die in ieder geval uitgevoerd zullen worden zijn:

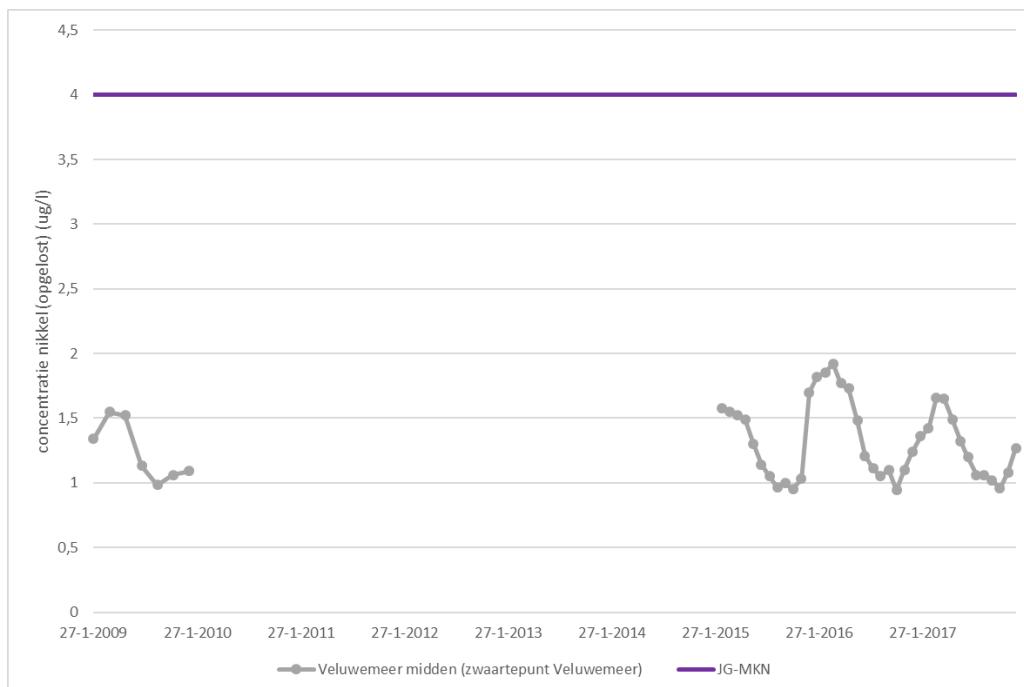
- Aangepast rietbeheer met als doel 3-6 jaar oude rietkragen, met dik, hoog riet in zeker 20 cm water ter plaatse van de Natte as tussen Wolderwijd en Veluwemeer. Doel is om 140-350 meter randlengte te creëren.
- Gefaseerd rietmaalbeheer (in ruimte en tijd) "groene rand", waterrietstroken handhaven langs Industriegebied Lorentz, Harderwijk. Doel is om 1 km randlengte te creëren.
- Gefaseerd rietmaalbeheer (in ruimte en tijd), verruigde delen in maalbeheer nemen en rietstroken handhaven bij oude land oevers Veluwemeer en Drontermeer, Flevoland oevers bij Harderwijk. Doel is om respectievelijk 3, 2 en 5 km randlengte te realiseren.

Figuur B4.138 Aanvullende N2000 maatregelen (Bron: RWS, 2017) in Randmeren Oost

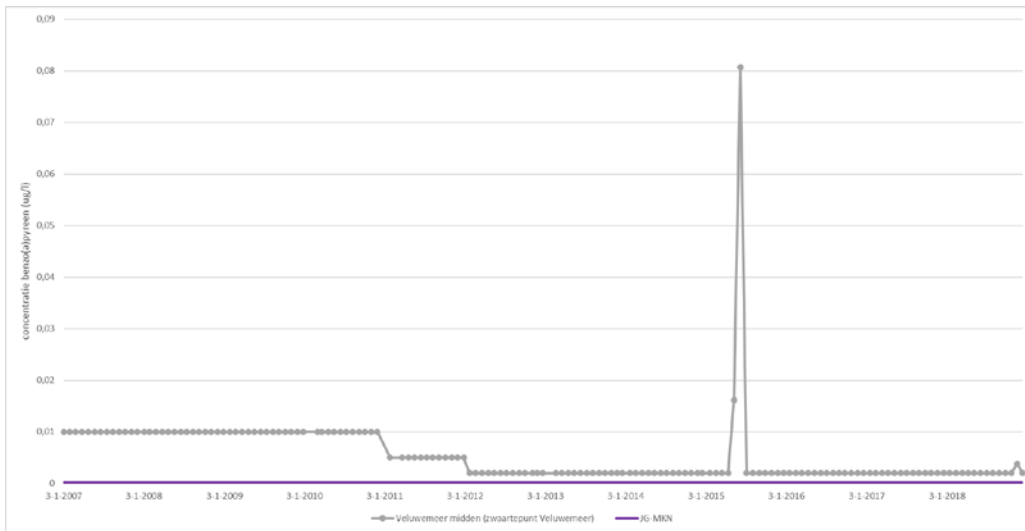
Bijlage 5 – Ubiquitaire en niet-ubiquitaire stoffen



Figuur B5.139 Concentratie opgelost kwik (2016-2017)

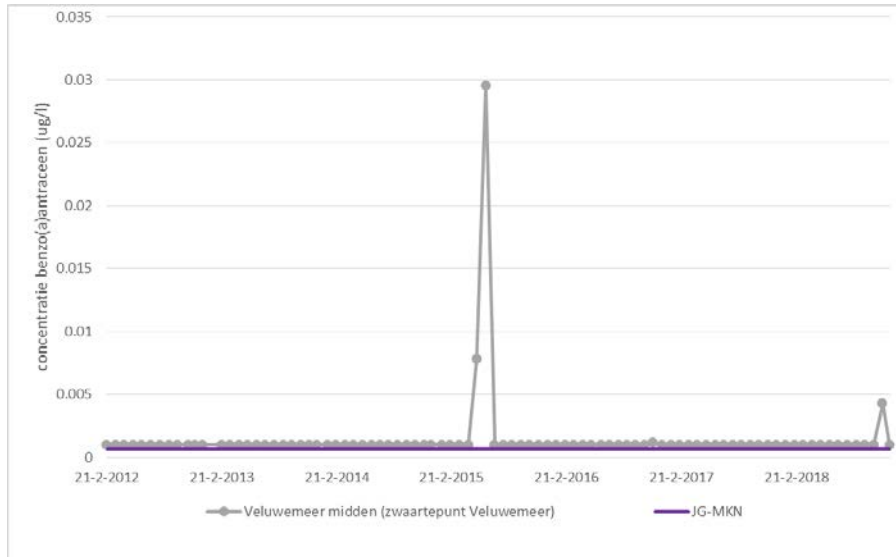


Figuur B5.140 Concentratie opgelost nikkel (2009-2017)

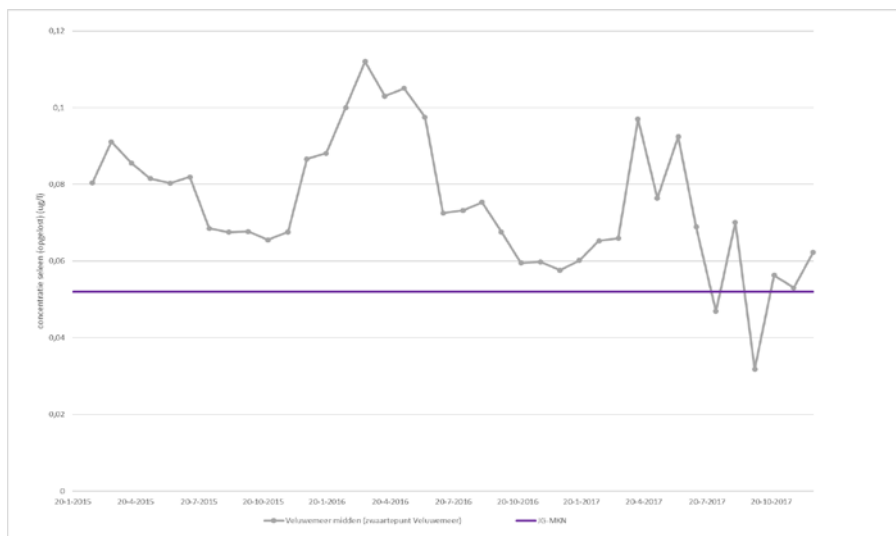


Figuur B5.141 Concentraie benzo(a)pyreen (2007-2018)

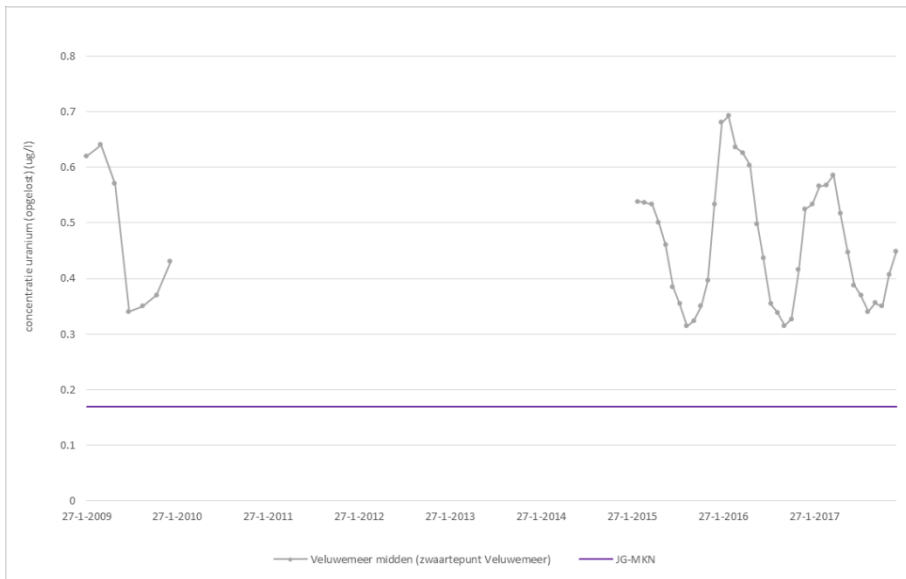
Bijlage 6 – Specifiek verontreinigende stoffen



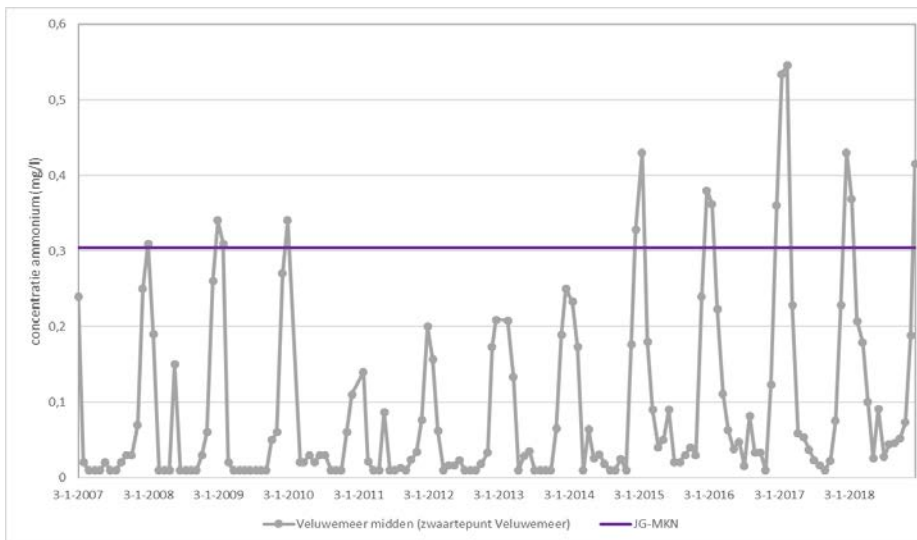
Figuur B6.142 Concentraie benzo(a)antraceneen (2012-2018)



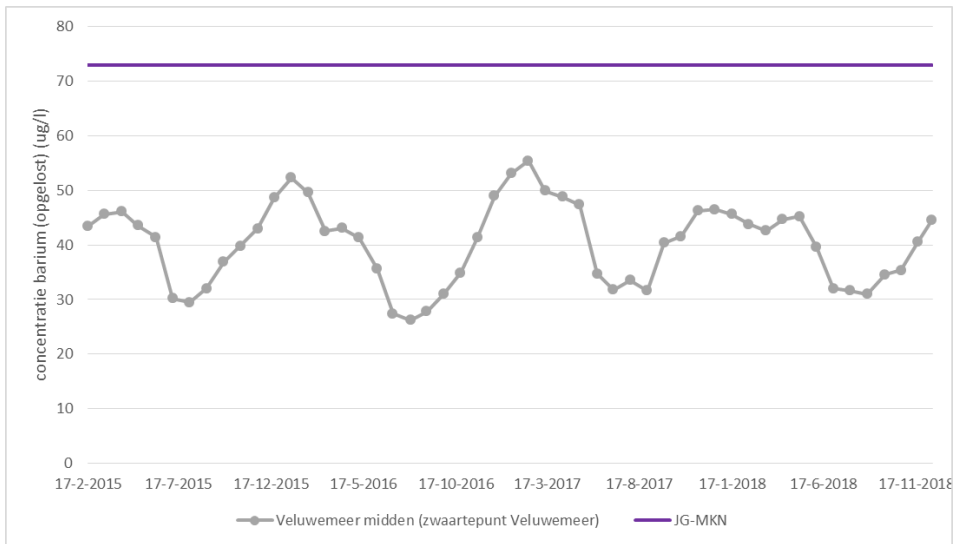
Figuur B6. 143 Concentratie opgelost seleen (2015-2018)



Figuur B6.144 Concentratie uranium (2009-2017)



Figuur B6.145 Concentratie ammonium (2007-2018)



Figuur B6.146 Concentratie opgelost barium (2015-2018)