

Deelrapportage Waterkwaliteit

Technische toelichting
Peilopzet veenweidegebieden
Provincie Zuid-Holland



Fotograaf: Minkjan, P. (Paul) - Bureau VOLK!, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Documentnummer: LAAT-tw24-0033

Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door

Sweco Nederland B.V.

Onderwerp

Projectnummer

Klant

Auteur

Gecontroleerd door

Vrijgegeven door

Datum

Documentreferentie

Handelsregister 30129769

Peilopzet veenweide

51020315-001

Provincie Zuid-Holland

Guus Kruitwagen

04-09-2024

Deelrapportage 4. Waterkwaliteit

Inhoudsopgave

	Inhoudsopgave	3
1	Inleiding	4
1.1	Plaats in de opdracht	4
1.2	Samenhang met andere deelplannen	4
1.3	Leeswijzer	5
2	Methodiek	6
2.1	Beoordeling van de ecologische waterkwaliteit voor de KRW	6
2.2	Productiviteit van het water	6
2.3	Modelbenadering	8
2.3.1	Voorbeeldgebied Amstellandboezem	8
2.3.2	Aanpak	8
3	Uitgangspunten	11
4	Resultaten	12
4.1	Water- en stoffenbalansen	12
4.1.1	Debieten	12
4.1.2	P-belasting	13
4.1.3	Verblijftijd	16
4.2	Doorwerking op de ecologische waterkwaliteit	16
4.2.1	Belasting en kritische belasting	16
4.2.2	Uitwerking van vernattingsscenario's	17
4.2.3	Beschouwing	19
5	Kaderrichtlijn Water	20
5.1	Amstellandboezem	20
5.1.1	Huidige situatie	20
5.1.2	Vernattingsscenario's	20
5.2	Vaarten Ronde Hoep	21
5.2.1	Huidige situatie	21
5.2.2	Vernattingsscenario's	22

1 Inleiding

1.1 Plaats in de opdracht

Het streven naar een hogere grondwaterstand onder maaiveld in veengebieden is bedoeld om bij te dragen aan de reductie CO₂-emissies uit veen. Dit onderzoek brengt in beeld wat de opzet van grondwaterstand op 40 tot 20 cm onder maaiveld voor effect op het watersysteem op het schaalniveau van het Groene Hartgebied van de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht. Hierbij wordt gekeken naar zoetwatervraag en -beschikbaarheid, wateroverlast, waterkwaliteit en het huidig grondgebruik en agrarisch verdienvermogen.

In dit deelrapport wordt de impact van de peilopzet op de waterkwaliteit beschreven. Om de impact op de waterkwaliteit te kwalificeren wordt middels een eenvoudige analyse bepaald welke hydrologische, chemische en biologische processen naar in de watersystemen in het veenweidegebied naar verwachting worden beïnvloed onder de verschillende scenario's. Aanvullend wordt gekwalificeerd hoe deze verandering zich vertaalt in de KRW-beoordeling van de watersystemen (polders en boezem).

In deze analyse verkennen we de volgende scenario's

- Huidige situatie (2022)
- Minimale impact (40 cm-mv zonder WIS)
- Toekomst gericht (20cm-mv met WIS)

1.2 Samenhang met andere deelplannen

In onderstaande figuur is de samenhang tussen de deelplannen aangegeven. Om broeikasgasemissies te reduceren (doel) is een (grond)waterstand verhoging nodig. De verhoging van de grondwaterstand wordt bereikt door het ophogen van de peilen in oppervlaktewater en eventueel het toepassen van WIS. Om die (grond)waterstand verhoging te bereiken neemt de zoetwatervraag toe. Als de peilopzet wordt gerealiseerd levert dat effecten op potentiële bodemberging (wateroverlast), de uit- en afspoeling van nutriënten (waterkwaliteit) en de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand en daarmee op het huidig gebruik en het agrarisch verdienvermogen. Deze zijn zoveel als mogelijk gekwantificeerd in de deelplannen.



Figuur 1.1 Samenhang tussen de deelplannen in deze verkennende studie

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 beschrijven we de gevolgde methodiek en geven we een korte theoretische achtergrond. In hoofdstuk 3 worden uitgangspunten bij deze studie benoemd. In hoofdstuk 4 worden de resultaten gepresenteerd en besproken. In hoofdstuk 5 wordt een kwalitatieve doorkijk naar het effect op de Kaderrichtlijn Water gegeven.

2 Methodiek

2.1 Beoordeling van de ecologische waterkwaliteit voor de KRW

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) verplicht de lidstaten om zich in te zetten voor een goede kwaliteit van het oppervlaktewater. Het streefbeeld vanuit de KRW voor de meeste watertypen is matig voedselrijk, helder en plantenrijk water. De achtergrond hierbij is dat dit type water de hoogste biodiversiteit heeft waardoor sprake is van een robuuste waterkwaliteit.

Voor de beoordeling van de ecologische waterkwaliteit voor de KRW heeft STOWA de ecologische sleutelfactoren ontwikkeld. Deze factoren beschrijven de basisvoorwaarden voor een goede ecologische waterkwaliteit. De drie belangrijkste stuurfactoren zijn:

- de productiviteit van het water (de externe nutriëntenbelasting)
- het lichtklimaat
- de productiviteit van de bodem (de interne nutriëntenbelasting)

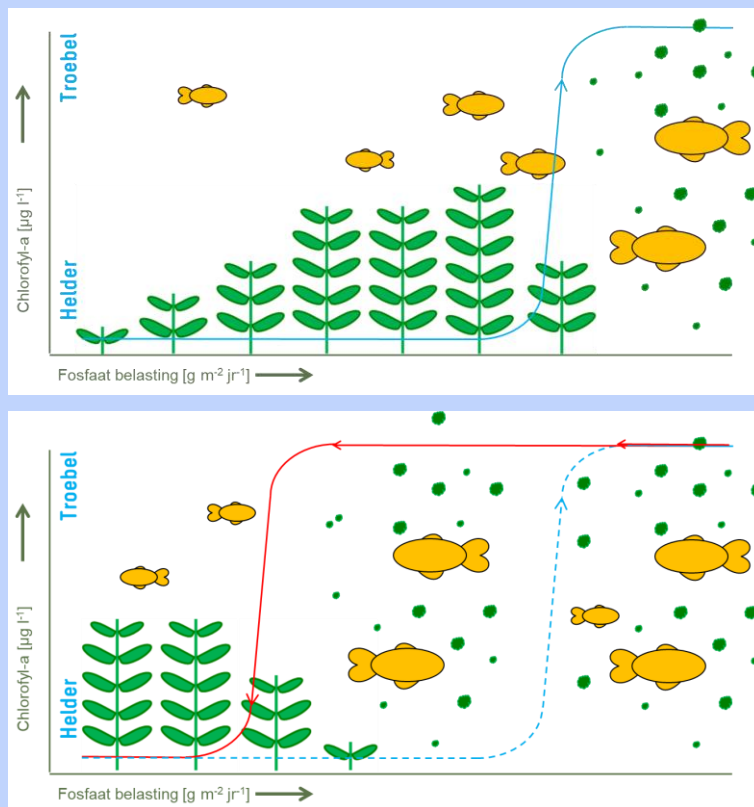
Samen bepalen deze basisvoorwaarden hoeveel biologische productiviteit er in het watersysteem aanwezig kan zijn en geven ze sturing aan de verdeling van de productiviteit over verschillende ecologische functionele groepen. De productiviteit van het water is daarbij de belangrijkste sturende factor. In dit onderzoek verkennen we de uitwerking van vernattingsscenario's op de productiviteit van het water.

2.2 Productiviteit van het water

Bij de beoordeling van de productiviteit van het water staat de verhouding tussen de externe nutriëntenbelasting en de kritische belasting (ofwel de draagkracht van het watersysteem voor nutriënten) centraal. In de ecologische waterkwaliteit is sprake van alternatieve stabiele toestanden. De kritische belasting is het niveau van externe nutriëntenbelasting waarop een omslag van de ene naar de andere alternatieve stabiele toestand plaatsvindt. De ligging van de kritische belasting is afhankelijk van de dimensionering van watersystemen (profiel en strijklengte) en van de hydrologie (verblijftijd en stroomsnelheid).

Kritische belastingen

Als de nutriëntenbelasting lager is dan de natuurlijke draagkracht voor nutriënten kan verwacht worden dat er sprake is van helder plantenrijk water. Wanneer de belasting oploopt tot boven de kritische belasting vindt een omslag plaats van de heldere toestand naar een troebele algen gedomineerde toestand. In deze troebele toestand ontwikkelt zich een biologie die de troebele toestand in stand houdt, ook als de voedselrijkdom weer afneemt. Doordat de biologie herstel van de heldere toestand tegengaat, moet de voedselrijkdom verder worden teruggebracht dan het oorspronkelijke omslagpunt voordat een omslag terug naar de heldere toestand plaatsvindt. Zo zorgt de biologie ervoor dat er in meervormige systemen sprake is van twee kritische belastingen.



Figuur 1. Schematische weergave van belasting en kritische belasting in meervormige watersystemen (boven: ecologische ontwikkeling bij oplopende nutriëntenbelasting, onder: ecologische ontwikkeling bij afnemende nutriëntbelasting).

In lijnvormige wateren is slechts sprake van één kritische grens. Dit komt omdat de ecologische waterkwaliteit in deze wateren in de voedselrijke toestand veelal gedomineerd wordt door kroos in plaats van algen. Kroos is gevoeliger voor verandering in omgevingscondities dan algen. De biologie geeft daardoor in lijnvormige wateren minder weerstand tegen verandering, waardoor er maar één kritische grens is. Dit zorgt ervoor dat verlaging van de nutriëntenbelasting tot onder de kritische grens tot snelle omslag naar de heldere toestand leidt.

2.3 Modelbenadering

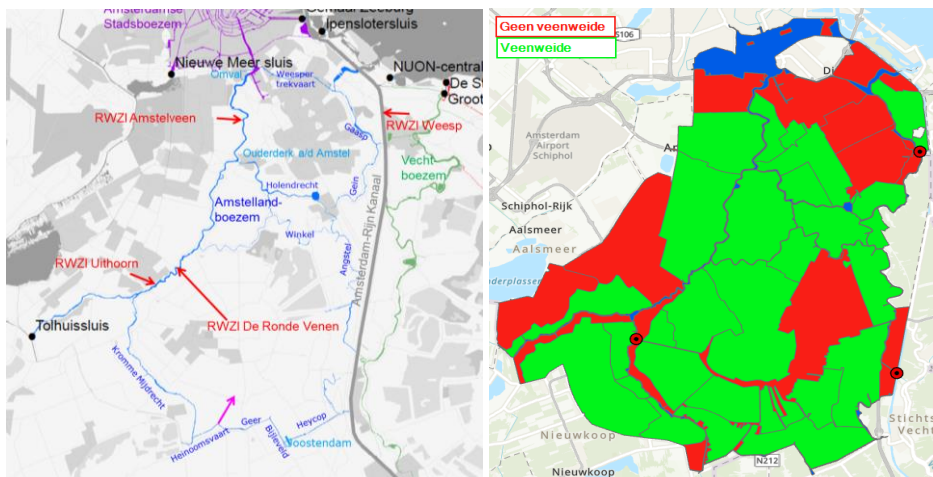
Zowel de nutriëntenbelasting als de ligging van de kritische grenzen is sterk locatie en seizoensafhankelijk binnen het veenweidegebied onder invloed van de sterke heterogeniteit in de karakteristieken van de watersystemen. De verschillen binnen het watersysteem zorgen ervoor dat de ecologische waterkwaliteit niet uniform is binnen het veenweidegebied.

Vanwege de variatie in belasting en kritische belasting is het niet mogelijk om generiek geldende uitspraken te doen over de uitwerking van peilaanpassing op de waterkwaliteit in het gehele veenweidegebied. Daarom zoomen we in dit deelproject ter illustratie in op het veenweidegebied van de Amstellandboezem, een boezemsysteem waar relatief veel gegevens over beschikbaar zijn.

2.3.1 Voorbeeldgebied Amstellandboezem

De Amstellandboezem maakt deel uit van het beheergebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. De boezem staat op drie punten in open verbinding met het Amsterdam-Rijnkanaal voor wateraanvoer. De Amstel verzorgt de voornaamste afvoer van de Amstellandboezem en wentelt de afvoer bij de Berlagebrug af op de Amsterdamse Stadsboezem.

Binnen de Amstellandboezem liggen polders die zowel gevoed worden vanuit de boezem als hun overtollig water uitslaan op de boezem. De Amstellandboezem ligt hoger in het landschap dan de omliggende polders, die door inklinking van de veenbodem gedaald zijn. Een deel van de inliggende polders wordt tot het veenweidegebied gerekend.



Figuur 2 De ligging van de Amstellandboezem (links) en inliggende polders (rechts)

2.3.2 Aanpak

Ten behoeve van dit onderzoek is een water- en stoffenbalans gemaakt voor de Amstellandboezem. Hierbij is de Amstellandboezem als 1 homogeen waterbakje beschouwd (zie figuur 3).

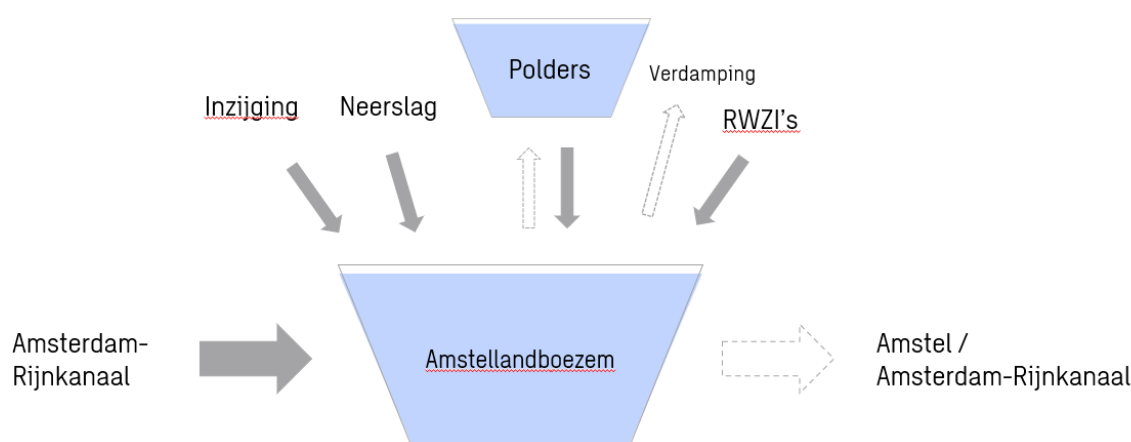
Voor de ingaande posten op de waterbalans is gebruik gemaakt van data uit de boezembalans van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV).

De aanvoer bestaat uit:

- water dat wordt ingenomen vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK),
- water dat vanuit de polders wordt uitgeslagen op de boezem,
- effluent van de zuiveringen Amstelveen, de Ronde Venen en Uithoorn.

Afvoer vanuit de boezem bestaat uit:

- Inlaat naar de polders (onbemeten)
- Afvoer naar de Amstel en het Amsterdam-Rijnkanaal (onbemeten)



Figuur 3 Schematische weergave van het bakjesmodel voor de waterbalans

In het deelonderzoek Zoetwatervraag en Beschikbaarheid is gebruik gemaakt van het model VatPy om een voorspelling te maken van de nutriëntenbelasting vanuit de veenweidepolders op het oppervlaktewater van de boezem. Het model voorspelt uit- en afstroming van landbouwpercelen en afvoer via drainage. De uitvoer van model VatPy is gebruikt als voorspelling voor de verandering in afvoer vanuit de polders door de gemalen.

De waterbalans voor de Amstellandboezem is op dagbasis opgesteld. De debieten en belastingen vanuit het ARK, de effluentlozing door de zuiveringen zijn op maandbasis aangeleverd. Deze zijn omgerekend tot dagbasis om tot een water- en stoffenbalans voor de huidige situatie te komen. De voorspelling van de afvoer van nutriënten vanuit de boezem is vervolgens vergeleken met de voorspelling van de belasting door model VatPy. Voor de doorrekening van de vernattingsscenario's zijn de water- en stoffenbalansen aangevuld met de resultaten van model VatPy gebruikt. Hierbij zijn de balansen uitgewerkt op maandbasis.

Bij het opstellen van de water- en stoffenbalans is de informatie gebruikt die is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Gehanteerde uitgangspunten en aannames

	eenheid	Huidige situatie (2022)	vernattingscenario's
wateroppervlak	m2	5.991.467	5.991.467
gemiddelde hoogte waterbodem	m tov NAP	-2,50	-2,50
streefpeil	m tov NAP	-0,40	-0,40
minimaal peil	m tov NAP	-0,35	-0,35
maximaal peil	m tov NAP	-0,45	-0,45
meteorologie		meteoreeks KNMI Schiphol (1/1/2000 – heden)	meteoreeks KNMI Schiphol (1/1/2000 – heden)
kwel op boezem	mm/d	0	0
inlaat vanuit ARK		meetreeks debieten en concentraties 2012-2019	meetreeks debieten en concentraties 2012-2019
afvoer vanuit polders naar de boezem		meetreeks debieten en concentraties gemalen 2012-2023	meetreeks debieten en concentraties gemalen 2012-2023
extra afvoer vanuit polders naar de boezem		-	VatPy-resultaten 2017-2023
uitlaat op ARK/Amsterdamse Stadsboezem		sluitfout waterbalans	sluitfout waterbalans
inlaat RWZI's		meetreeks debieten en concentraties 2012-2019	meetreeks debieten en concentraties 2012-2019

3 Uitgangspunten

Voor deze deelstudie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Binnen deze studie is een balans opgesteld voor de Amstellandboezem. Binnen deze boezem zijn inlaten naar de polders en waterafvoeren vanuit de boezem naar de Amstel en het ARK niet bemeten.
- De water- en stoffenbalans veronderstelt dat de boezem functioneert als een homogene waterbak. Er wordt daardoor aangenomen dat er geen ruimtelijke verschillen binnen de boezem zijn. Zo houdt de waterbalans geen rekening met verschillen die optreden als gevolg van de ligging van de lozingspunten gemalen en de RWZI's.
- De beschikbare informatie over de polders was onvoldoende om een polderbalans op te kunnen zetten.
- Voor de vernattingsscenario's is de aanname gedaan dat het volume van wateraanvoer vanuit het ARK gelijk is aan de aanvoer in de huidige situatie.
- De resultaten zijn alleen weergegeven voor de jaren 2017-2019 omdat alleen voor dit tijdsbestek zowel gegevens beschikbaar zijn over de aanvoer vanuit het ARK en de RWZI's als VatPy resultaten voor de vernattingsscenario's.
- De modelresultaten hebben betrekking op maandgemiddelden. Hierdoor blijven de gevolgen van peilvariaties op kleiner schaalniveau buiten beeld.

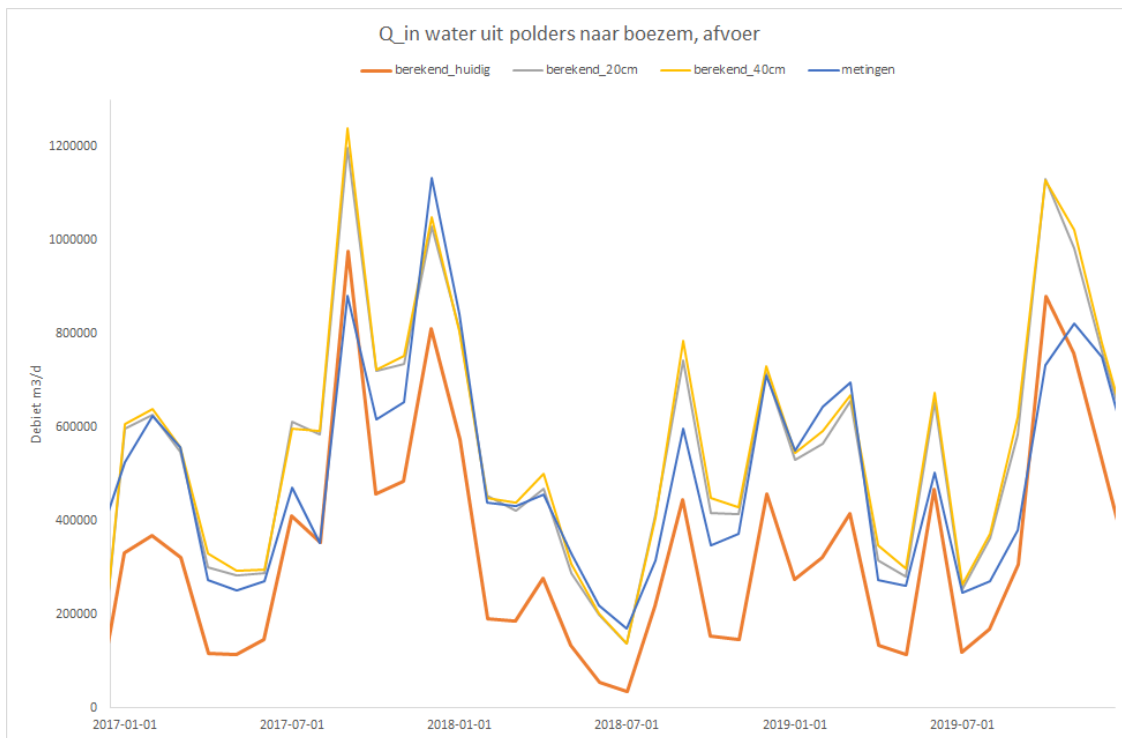
4 Resultaten

4.1 Water- en stoffenbalansen

De resultaten van de water- en stoffenbalans zijn samengevat in onderstaande figuren.

4.1.1 Debieten

In figuur 4 is het debiet van de afvoer vanuit de polders naar de boezem weergegeven, hier is de gemeten afvoer weergegeven. Daarnaast zijn de modelvoorspellingen voor de huidige situatie en de vernattingsscenario's met peilopzet naar 20 en 40cm onder maaiveld weergegeven. Als eerste valt op dat het volume van de wateraanvoer in de huidige situatie onderschat wordt door het model. Vermoedelijk wordt er meer water aangevoerd naar de polders dan dat er volgens het model nodig is. Deze onderschatting kan waarschijnlijk verklaard worden doordat de waterbalans op maandbasis geen rekening houdt met de watervraag die voortkomt uit dagelijkse peilvariaties. Als tweede valt op dat debieten voor de vernattingsscenario's elkaar nauwgezet volgen. In de vernattingsscenario's is meer afvoer te verwachten dan in de huidige situatie. De extra waterafvoer is vrijwel gelijk voor de scenario's met een peilopzet naar 20 en 40cm onder maaiveld.

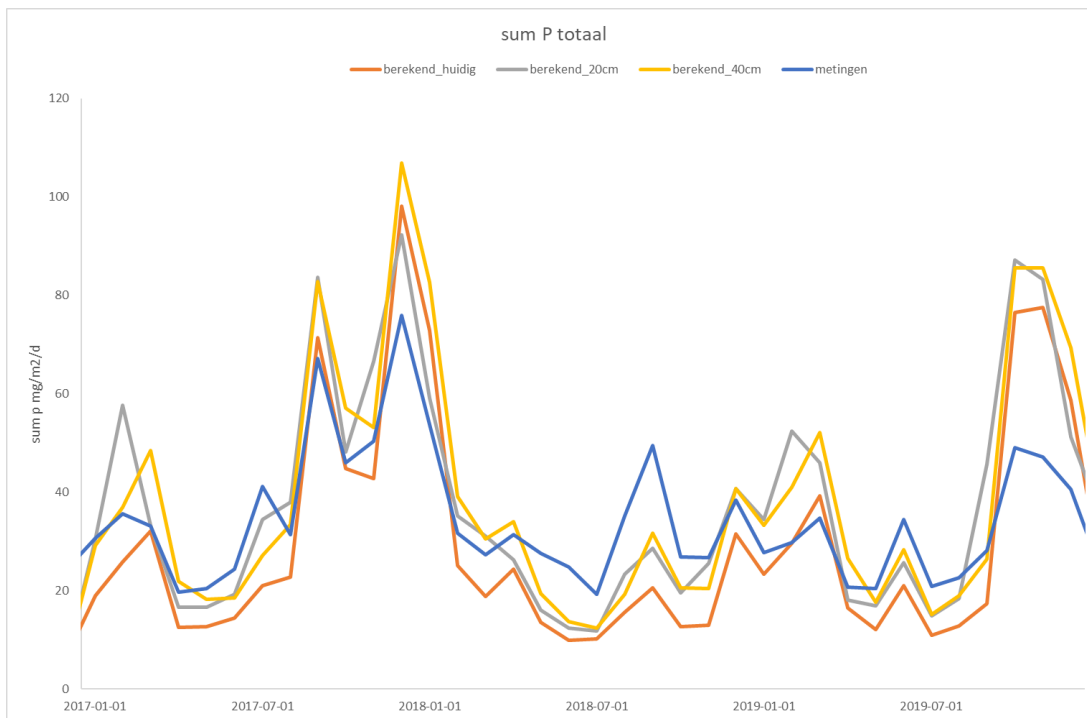


Figuur 4 Afvoer van de poldergemalen naar de boezem

4.1.2 P-belasting

In figuur 5 is de P-belasting op de boezem weergegeven. Een vergelijking tussen de metingen (in blauw) en de berekende waarden voor de huidige situatie (oranje) laat zien dat de nutriëntenbelasting in periodes met hoge afvoer wordt overschat door het model, terwijl de belasting in periodes met gematigdere afvoer wordt onderschat. De nutriëntenbelasting ligt voor beide vernattingsscenario's hoger dan in de huidige situatie, doordat er meer afvoer is. Over de drie referentie jaren ligt de P-belasting bij een peilopzet naar 20cm onder maaiveld gemiddeld 26% hoger dan in de huidige situatie. Voor het scenario met een peilopzet naar 40cm onder maaiveld bedraagt het verschil met de huidige situatie gemiddeld 29%. De verschillen in belasting worden veroorzaakt door P-belasting vanuit de polders op de boezem.

Merk hierbij op dat de debieten van wateraanvoer vanuit de polders naar de boezem voor de huidige situatie worden onderschat door VatPy. De hogere werkelijke aanvoerdebieten vertalen zich door in een hogere P-belasting vanuit de polders. De P-belasting zal dus ook voor de vernattingsscenario's worden onderschat.

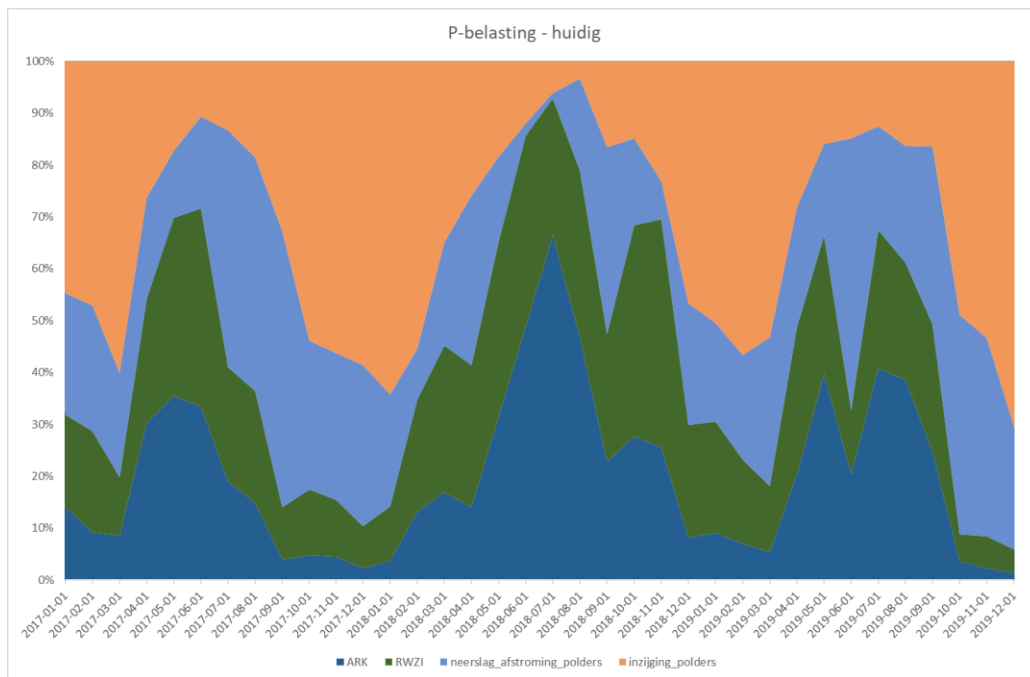


Figuur 5 P-belasting op de boezem

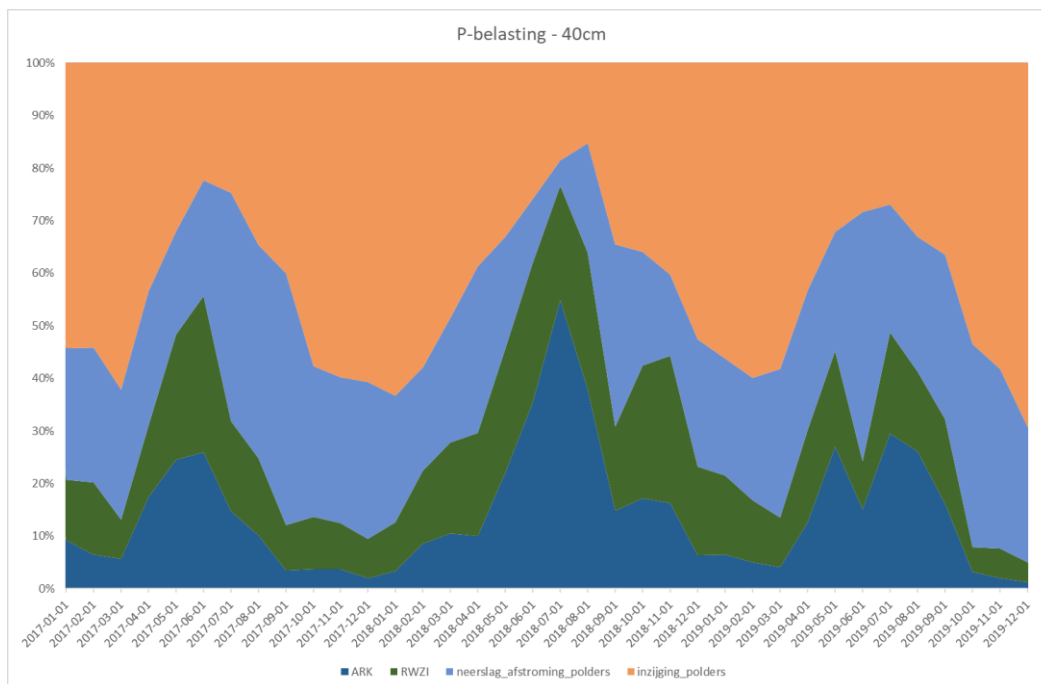
In de figuren 6 en 7 is de relatieve bijdrage van het ARK, de RWZI's en de polders weergegeven. De bijdrage van de polders is daarbij opgesplitst in een term voor aanvoer vanuit neerslag en oppervlakkige afstroming naar het oppervlaktewater (licht blauw) en een term voor aanvoer vanuit kwel en drainage binnen de polders (roze).

Figuur 6 laat zien dat de polders in de winter de grootste belasting op de boezem leveren. Het leeuwendeel van de belasting is afkomstig van kwel en drainage binnen de polders. In droge perioden neemt de bijdrage van de polders af en neemt de relatieve bijdrage van het ARK aan de belasting toe.

Een vergelijking tussen de figuren 6 en 7 laat zien dat de invloed van de polders op de belasting van de boezem toeneemt in de vernattingsscenario's. Dit is vooral zichtbaar in de zomerperiodes.



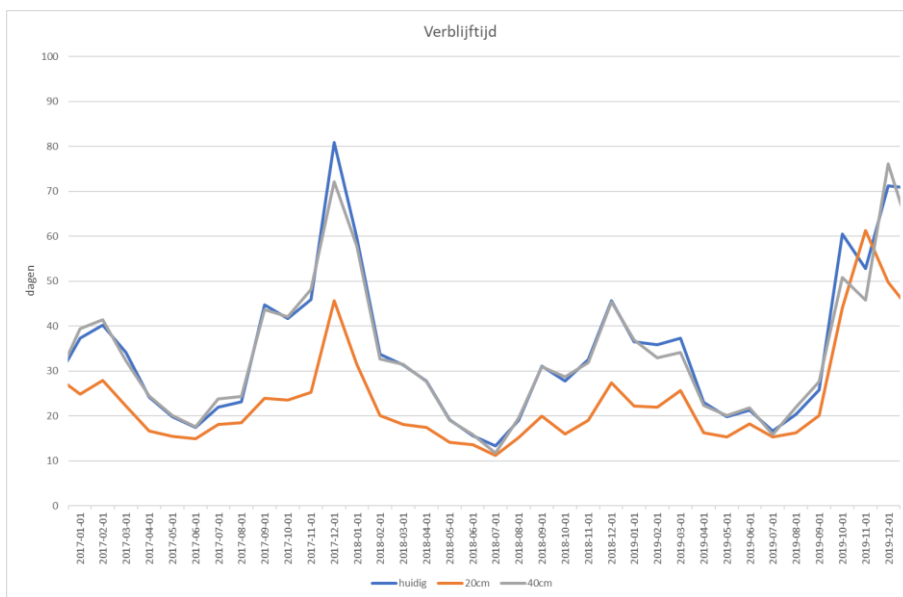
Figuur 6 Aandeel van de externe bronnen aan de P-belasting op de boezem in de huidige situatie



Figuur 7 Aandeel van de externe bronnen aan de P-belasting op de boezem in het scenario met een peilopzet naar 40cm onder maaiveld

4.1.3 Verblijftijd

In figuur 8 is het verloop van de verblijftijd op maandbasis weergegeven. De gemiddelde verblijftijd in de boezem bedraagt in de huidige situatie, volgens de modelresultaten, 33 dagen. In de zomer daalt deze tot 15-20 dagen. De verblijftijd in de boezem blijft in het scenario met een peilopzet tot 40cm onder maaiveld vrijwel onveranderd ten opzichte van de huidige situatie. In het scenario met een peilopzet tot 20cm onder maaiveld is de verblijftijd in het winterhalfjaar een stuk lager dan in de huidige situatie.



Figuur 8 Verblijftijd in dagen

4.2 Doorwerking op de ecologische waterkwaliteit

4.2.1 Belasting en kritische belasting

Zoals in paragraaf 2.2 beschreven wordt de ecologische waterkwaliteit sterk beïnvloed door de nutriëntendynamiek. De ecologische kwaliteit wordt daarbij zowel bepaald door de hoogte van de nutriëntenbelasting als door de verhouding tussen de externe belasting en de kritische belasting. Dit levert twee 'knoppen' waar we aan kunnen draaien om de waterkwaliteit te verbeteren.

De kritische belasting, of draagkracht voor nutriënten, wordt bepaald door de combinatie van strijklengte, waterdiepte, bodemtype, aandeel moeras en verblijftijd. Deze kenmerken variëren binnen watersystemen sterk en daardoor variëren ook de belasting en de kritische belasting in tijd en ruimte. Als gevolg van deze variaties kunnen er sterke verschillen in waterkwaliteit optreden, maar ontstaan er ook complexe interacties waarbij oorzaak en gevolg in tijd en ruimte gescheiden kunnen zijn. Zo kan een hoge nutriëntenbelasting in de winter ervoor zorgen dat er in het zomerhalfjaar waterkwaliteitsproblemen ontstaan.

Als we naar de gemiddelde situatie in een gebied kijken, verliezen we veel resolutie en kan een vertekend beeld van de waterkwaliteit ontstaan.

Voor deze studie betekent de complexe interactie tussen nutriëntendynamiek en ecologische waterkwaliteit dat er grote verschillen te verwachten zijn tussen polderwateren (veelal ondiep, met relatief lange verblijftijd en lokaal hoge belastingen) en boezemwateren (met over het algemeen lage verblijftijd). Binnen elk van deze wateren is sprake van meer stagnante delen en meer doorstroomde delen, waardoor belasting en kritische belasting variëren.

Om de doorwerking van vernattingsscenario's goed te begrijpen is het van belang te beseffen dat veranderingen in de water- en stoffenbalans effect hebben op de beide eerdergenoemde knoppen: belasting in 'mgP/m²/d' en de kritische belasting (die mede bepaald wordt door waterdiepte en verblijftijd). Veranderingen in aanvoerdebieten leiden tot een andere externe nutriëntenbelasting, maar zorgen gelijktijdig voor een verandering van de kritische belastingen. De ratio tussen belasting en kritische belasting (ratio P:kP) kan daardoor veranderen, hetgeen gevolgen heeft voor de ecologische waterkwaliteit. Vanwege de samenhang tussen beide draaiknoppen, kunnen we niet aan één knop draaien zonder de tweede draaiknop te beïnvloeden.

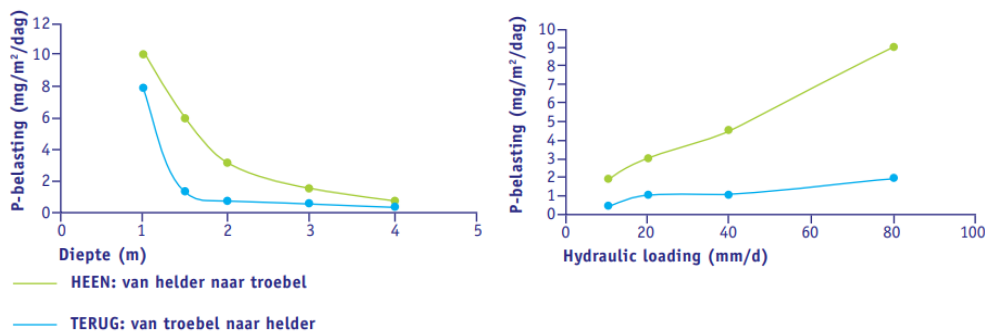
4.2.2 Uitwerking van vernattingsscenario's

4.2.2.1 Externe belasting

Bovenstaand hebben we gezien dat de externe P-belasting vanuit de polders op de Amstellandboezem toeneemt met 29% in het scenario met een peilopzet naar 40cm onder maaiveld zonder WIS en dat de toename 26% bedraagt in het vernattingsscenario met een peilopzet naar 20cm onder maaiveld met WIS.

4.2.2.2 Kritische belasting

Tegelijkertijd met de externe belasting zal de kritische belasting onder invloed van de peilopzet in de veenweidepolders veranderen. De kenmerken strijklengte, bodemtype en areaal moeraszone blijven (vrijwel) onveranderd. De peilopzet zal echter wel tot wijzigingen in waterdiepte en verblijftijd leiden. Toename van waterdiepte zal de habitatgeschiktheid voor waterplanten beïnvloeden. Onderstaande figuur laat zien dat de kritische belasting sterk kan afnemen als het water te diep wordt voor de ontwikkeling van waterplanten. Daarnaast is zichtbaar dat de kritische belastingen juist toenemen als er sprake is van afnemende verblijftijd.



Figuur 9 Illustratie van de invloed van waterdiepte en hydraulische belasting op de ligging van de kritische grenzen. Het betreft de resultaten van voorspellingen met ecologisch model PCLake (bron: Jaarsma, 2008)¹

Veranderingen in waterdiepte en hydraulische belasting (doorspoeling) zullen het grootste effect hebben in de kleinste watergangen binnen de Amstellandboezem. Dat betekent dat de grootste effecten te verwachten zijn in de kleinere watergangen binnen de polders. In ondiepe watergangen bestrijkt het begroeibaar areaal het volledige profiel van de watergang. Peilopzet kan het begroeibaar areaal beperken. Om de effecten van peilopzet op de ecologische waterkwaliteit te beperken, zullen in dat geval maatregelen genomen moeten worden om het begroeibaar areaal voor waterplanten tenminste gelijk te houden². Dit zal in veel gevallen betekenen dat er herprofilering van de oevers zal moeten plaatsvinden. Deze herprofilering is bovendien wenselijk om oeverafkalving te beperken. Als we er vanuit gaan dat het begroeibaar areaal op orde blijft zijn vooral effecten van de hydraulische belasting te verwachten. We zien dat toename van de hydraulische belasting zorgt voor verhoging van de kritische grenzen.

De verblijftijd zal wel effect hebben op de ligging van de kritische grenzen in de boezem. De zomergemiddelde verblijftijd bedraagt volgens de modelvoorspellingen 29 dagen in de huidige situatie. In de beide vernattingsscenario's neemt de zomergemiddelde verblijftijd af tot 20 dagen als gevolg van een sterkere doorspoeling. De kritische belasting zal daarom hoger zijn dan in de huidige situatie.

4.2.2.3 *Verhouding externe belasting en kritische belasting*

Voor de voorspelling van de ecologische kwaliteit is de verhouding tussen de externe belasting en de kritische belasting van belang. In beide vernattingsscenario's neemt de externe P-belasting toe, maar wordt de kritische belasting ook hoger. Naar verwachting zal de ratio P:kP ongeveer gelijk blijven. In de huidige situatie is de P:kP voor de Amstellandboezem al hoog, waardoor sprake is van een eutrofe situatie.

De verblijftijd van het water bepaalt in hoeverre deze voedselrijkdom ecologisch tot expressie kan komen. Als vuistregel houden we aan dat er in watersystemen met een verblijftijd van meer dan 21 dagen sprake is van processturing, waardoor voedselrijkdom tot expressie kan komen in algenbloei. In de huidige

¹ Jaarsma, N., Klinge, M., Lamers, L., 2008. Van helder naar troebel en weer terug. STOWA-rapport 2008-04

² NB, in veel veenweidepolders zijn de potenties voor waterplanten nu niet op orde door onder meer te slappe bodem en vraat door rivierkreeften en vogels. Hierdoor is de kritische belasting hier lager dan dat op basis van de waterdiepte verwacht kan worden.

situatie is dit 29 dagen zomergemiddeld volgens het model. In de praktijk blijft de ontwikkeling van algen beperkt in de goed doorstroomde delen van de Amstellandboezem. In de minder doorstroomde delen van de boezem zijn volgens de modelresultaten in de huidige situatie waterkwaliteitsproblemen te verwachten.

Voor de vernattingsscenario's wordt een verblijftijd van 20 dagen voorspeld. Deze verblijftijd ligt nog altijd dicht tegen de 21 dagen aan, maar de lagere zomergemiddelde verblijftijd betekent wel dat de kans op waterkwaliteitsproblemen afneemt, ondanks gelijkblijvende trofiegraad. Dit effect kan dus enkel verwacht worden omdat het voedselrijke water korter de tijd krijgt om te verouderen, waardoor de kans afneemt dat de voedselrijkdom ecologisch tot expressie komt.

4.2.3 Beschouwing

We zien op basis van de resultaten dat de belasting vanuit de polders op de boezem toeneemt, maar dat de hydraulische belasting er (volgens het modelresultaat) voor zorgt dat de extra belasting niet tot expressie komt in de boezem. Belangrijke kanttekening hierbij is dat we hebben gezien dat de actuele wateraanvoer (en daarmee de belasting) door het model wordt onderschat. Daarnaast is belangrijk om te benadrukken dat in deze verkenning is gekeken naar maandgemiddelden en naar de gemiddelde situatie binnen de boezem. In werkelijkheid is sprake van heterogeniteit van de boezem, waardoor de representativiteit van het modelresultaat betrekkelijk is. Als we naar de gemiddelde situatie in een gebied kijken, verliezen we veel resolutie en kan een vertekend beeld van de waterkwaliteit ontstaan.

In deze studie hebben we de situatie in de boezem verkend. We hebben daarbij gezien dat peilopzet in de polders resulteert in extra nutriëntenbelasting vanuit de polders op de boezem. De extra nutriëntenbelasting zal nadrukkelijk ook effect hebben op de waterkwaliteit binnen de polderwatergangen. Ook voor deze watergangen geldt dat sprake is van sterke heterogeniteit. De kans dat de extra nutriëntenbelasting binnen de polder leidt tot ongunstige uitwerking op de P:kP-ratio is groter dan de kans hierop binnen de boezem. We adviseren daarom om een uitwerking van het effect van de vernattingsscenario's met peilopzet te maken voor een of meerdere veenweidepolders.

Binnen deze studie ligt de focus op de externe belasting, de aanvoer van buiten het watersysteem. In werkelijkheid vindt er ook interne belasting plaats, door aanvoer van nutriënten vanuit de waterbodem. Hierdoor moet er vanuit worden gegaan dat de totale nutriëntenbelasting hoger ligt dan de externe belasting. In geval van de vernattingsscenario's met peilopzet geldt de interne belasting als bijzonder aandachtspunt. Inundatie van terrestrische oevers bij peilopzet kan gedurende meerdere decennia³ tot nalevering leiden. Een extra risico daarbij is dat snelle peilopzet leidt tot oeverafkalving, waarbij versnelde nalevering van nutriënten plaatsvindt door erosie. Door de aanleg van actieve WIS kan de grondwaterstand opgezet worden zonder dat het slootpeil opgezet hoeft te worden. Dit heeft tot gevolg dat er minder veenafbraak is, waardoor er minder nutriënten vrijkomen via uitspoeling naar de sloot. Wat het effect hiervan op de waterkwaliteit is, is in deze studie niet bekeken.

³ Inschatting op basis van expert judgement

5 Kaderrichtlijn Water

Om een doorkijk te maken op de uitwerking van peilopzet op de beoordeling van de waterkwaliteit in het veenweidegebied op de KRW maken we een beknopte beschouwing van de verwachte uitwerking op de Amstellandboezem en een van de inliggende veenweidepolders.

5.1 Amstellandboezem

5.1.1 Huidige situatie

De Amstellandboezem wordt beschouwd als sterk veranderd watersysteem, waardoor aangepaste doelen vanuit de KRW van toepassing zijn. De actuele ecologische waterkwaliteit wordt beoordeeld als 'matig'. Op de meeste kwaliteitselementen is het oordeel 'matig' eveneens van toepassing. Als verklaring voor de beperkte ecologische kwaliteit van de Amstellandboezem wordt verwezen naar de lozing van voedselrijk water vanuit polders en RWZI's. Daarnaast is er, met name op de Amstel, sprake van beperkte beschikbaarheid van begroeibaar areaal voor ontwikkeling van watervegetatie. In het maatregelenpakket voor SGBP 2022 – 2027 zijn onder meer maatregelen opgenomen voor vermindering van de belasting vanuit RWZI Amstelveen en maatregelen om nutriëntenemissies vanuit de landbouw te beperken door in te zetten op goed beheer en onderhoud: stevige, begroeide oevers. Het behalen van de ecologische doelen is niet alleen afhankelijk van reductie in de nutriëntenemissie, maar ook van de inrichting en goed beheer.

5.1.2 Vernattingsscenario's

We hebben gezien dat de vernattingsscenario's tot een toename in belasting vanuit de polders leiden en dat de totale P-belasting op de boezem als gevolg hiervan 25 tot 30% toe zal nemen. Deze hogere P-belasting zal zich naar verwachting vertalen in een toename in de nutriëntenconcentratie binnen de boezem. Het huidige oordeel voor de deelmaatlat fosfor-gehalte is 'matig'. Het is onzeker of het oordeel op deze deelmaatlat bij de hogere externe P-belasting in de vernattingsscenario's 'matig' zal blijven, of zal verslechteren naar 'ontoereikend'. Daarnaast kan de hogere trofiegraad in de vernattingsscenario's leiden tot verslechtering van de beoordeling op de deelmaatlaten voor de biologie.

De extra nutriëntenbelasting als gevolg van de peilopzet zal leiden tot een verslechtering van de waterkwaliteit, ook als dit in de praktijk niet leidt tot overschrijding van klassegrenzen in de KRW-beoordeling. Binnen de KRW is verslechtering van de toestand niet toegestaan (verandering van de toestand), volgens het Arrest van het Europees Hof van mei '22.

Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2022	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,47					onzeker
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,38					onzeker
Vis (EKR)	≥ 0,71					onzeker
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,64					onzeker

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,17					onzeker
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 2,50					onzeker
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 360					onzeker
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25					onzeker
Zuurgraad (zgm) (-)	6,5 - 8,5					vrijwel zeker
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	63 - 126					onzeker
Doorzicht (zgm) (m)	≥ 0,73					vrijwel zeker

Figuur 10 KRW-beoordeling van de ecologische waterkwaliteit in de Amstellandboezem. De kleurcodering geeft het oordeel in klassen weer: groen = goed, geel = matig, oranje = ontoereikend, rood = slecht. Bron: KRW factsheet OW 11 Waterschap Amstel Gooi en Vecht (2022)

5.2 Vaarten Ronde Hoep

Een van de veenweidepolders die op de Amstellandboezem uitwateren is de Ronde Hoep. De sloten en vaarten van deze polder zijn aangewezen als KRW-waterlichaam 'Vaarten Ronde Hoep'. De polder ligt 2 tot 3 meter onder NAP, maar ligt hoger dan omliggende polders, waardoor sprake is van wegzijging.

5.2.1 Huidige situatie

Waterlichaam 'Vaarten Ronde Hoep' wordt vanuit de KRW gezien als kunstmatig waterlichaam. De ecologische waterkwaliteit voldoet nog niet. De KRW factsheet vermeldt dat de waterkwaliteit onvoldoende is vanwege te hoge voedselrijkdom, snelle aanwas van baggerlagen door oeverafkalving, algen en veenafbraak in omliggende percelen. Daarnaast worden de ecologische potenties belemmerd door aanwezigheid van rivierkreeften. Maatregelen in SGBP 2022 – 2027 richten zich op verdieping van watergangen, verminderen van emissies vanuit stedelijk gebied, vermindering van waterinlaat, maatregelen om emissies vanuit landbouwpercelen te verminderen en verbetering van de oevers.

Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2022	
Macrofauna (EKR)	$\geq 0,76$					onzeker
Overige waterflora (EKR)	$\geq 0,72$					onzeker
Vis (EKR)	$\geq 0,80$					vrijwel zeker
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	$\leq 0,51$					onzeker
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	$\leq 6,30$					vrijwel zeker
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 470					onzeker
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25					vrijwel zeker
Zuurgraad (zgm) (-)	6,0 - 8,0					vrijwel zeker
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	63 - 126					vrijwel zeker
Doorzicht (zgm) (m)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Figuur 11 KRW-beoordeling van de ecologische waterkwaliteit in KRW-waterlichaam Vaarten Ronde Hoep. De kleurcodering geeft het oordeel in klassen weer: groen = goed, geel = matig, oranje = ontoereikend, rood = slecht. Bron: KRW factsheet OW 11 Waterschap Amstel Gooi en Vecht (2022)

5.2.2 Vernattingsscenario's

Op basis van de vernattingsscenario's is te verwachten dat de nutriëntenemissies vanuit de landbouwpercelen op de polderwatergangen toe zullen nemen. De beoordeling op de deelmaatlaten voor de nutriënten zal daardoor verslechteren. Of hierbij klassengrenzen overschreden zullen worden is onzeker. In de polderwatergangen moet er nadrukkelijk rekening mee worden gehouden dat de extra nutriëntenbelasting niet beperkt blijft tot externe belasting vanuit de percelen op de watergangen, maar dat er ook een toename van interne belasting plaats zal vinden. Dit geldt in het bijzonder voor de oevers waar nu al sprake is van oeverafkalving door verweking van de oevers. De nalevering zal naar verwachting gedurende enkele decennia plaatsvinden, waardoor sprake is van een langdurige verslechtering van de waterkwaliteit in context van de KRW.

Together with our clients
and the collective
knowledge of our 22,000
architects, engineers and
other specialists, we co-
create solutions that
address urbanisation,
capture the power of
digitalisation, and make our
societies more sustainable.

Sweco – Transforming
society together