

# Gemaal de Poel

Natuurtoets

Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

13 april 2017

Project Gemaal de Poel  
Document Natuurtoets  
Status Definitief 03  
Datum 13 april 2017  
Referentie HHN45-1/17-005.523

Opdrachtgever Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier  
Projectcode HHN45-1  
Projectleider ing. F.M. Roest  
Projectdirecteur ir. H.J.M.A. Mols

Auteur(s) S. van Boheemen - Gerritsen Msc  
Gecontroleerd door drs. L.G. Turlings  
Goedgekeurd door ing. F.M. Roest

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
+31 (0)570 69 79 11  
www.witteveenbos.com  
KvK 38020751

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

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

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>1</b>
1.1	Aanleiding	1
1.2	Leeswijzer	2
<b>2</b>	<b>PROJECTBESCHRIJVING</b>	<b>3</b>
2.1	Bestaande situatie	3
2.2	Toekomstige situatie	3
2.3	Werkzaamheden	4
<b>3</b>	<b>HUIDIGE SITUATIE</b>	<b>5</b>
3.1	Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	6
3.1.1	Habitatype	7
3.1.2	Habitatrichtlijnsoorten	8
3.1.3	Broedvogels	10
3.1.4	Niet-broedvogelsoorten	10
3.1.5	Belang van de Gouwzee voor instandhoudingsdoelen	18
<b>4</b>	<b>EFFECTEN</b>	<b>20</b>
4.1	Effectafbakening	20
4.1.1	Permanente effecten	20
4.1.2	Tijdelijke effecten	20
4.1.3	Beschrijving mogelijke effecttypen	21
4.2	Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	22
4.2.1	Effectbeoordeling permanente effect oppervlakteverlies en kwaliteit habitatype	22
4.2.2	Effectbeoordeling tijdelijke verstorende effecten (aanlegfase)	23
<b>5</b>	<b>CONCLUSIES</b>	<b>26</b>
5.1	Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer	26
<b>6</b>	<b>CUMULATIE</b>	<b>28</b>

7	<b>BRONNEN</b>	30
---	----------------	----

	Laatste pagina	30
--	----------------	----

	<b>Bijlage(n)</b>	<b>Aantal pagina's</b>
I	Resultaten Aeries calculator	7
II	Notitie Ecologische impact capaciteitsvergroting gemaal de Poel	11

# 1

## INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Het huidige gemaal De Poel bij Monnickendam bemaalt de Waterlandse boezem en dateert uit de twintiger jaren van de vorige eeuw. De uitwatering is veel ouder, dit was van herkomst een uitwatering van de molenkolk 'De Poel'. Het gemaal vertoont verschillende mankementen waardoor bedrijfsvoering niet te allen tijde gegarandeerd kan worden en het gemaal niet meer voldoet aan de eis om wateroverlast in de achterliggende polder te voorkomen. Daarnaast geldt het gemaal als knelpunt met betrekking tot vismigratie. Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft met het oog hierop besloten tot nieuwbouw van het gemaal met waterinlaat en vispassage. Besloten is deze nieuwbouw plaats te laten vinden op een andere locatie dan de huidige, zodat het huidige gemaal kan blijven functioneren tot het nieuwe gemaal gereed is. Herbouw ter plaatse van het huidige gemaal is met name vanwege de noodzaak tot een tijdelijke maalopstelling in de bouwfase niet kosteneffectief en is daarom als optie uitgesloten.

In het rapport 'Omgevingsanalyse gemaal de Poel' is de wenselijkheid en haalbaarheid van vier mogelijke locaties voor het gemaal onderzocht [lit. 1]. Op basis hiervan is een voorkeurslocatie (optie midden) voor de aanleg van een nieuw gemaal gekozen, die (evenals de andere drie locaties) grenst aan het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer (zie afbeelding 3.1).

Het bouwen en in gebruik nemen van het nieuwe gemaal op de voorkeurslocatie kan effecten veroorzaken op habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten die in het kader van het Natura 2000-gebied zijn beschermd. In deze natuurtoets wordt ingegaan op deze effecten aan de hand van het wettelijk kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) in relatie tot Natura 2000-gebieden<sup>1</sup>. Centraal staat de vraag of verslechtering van aangewezen habitattypen of leefgebieden van aangewezen soorten, dan wel significante verstoring van aangewezen soorten plaatsvindt.

Het voorkomen van andere soorten, waaronder bittervoorn, ringslang en Noordse woelmuis en mogelijk waterspitsmuis in het plangebied zijn niet opgenomen in onderhavige toets. Deze soorten zijn niet aangewezen in het kader van de Natura 2000-aanwijzing. Dit laat onverlet dat tijdens de uitvoering rekening moet houden met deze soorten. Ook het voorkomen van beschermde gebieden in het kader van NatuurNetwerk Nederland (NNN) is niet meegenomen in deze toets. Deze effecten worden in een separate toets beoordeeld. Eventuele vervolgstappen uit beide rapporten in de vorm van ontheffingsaanvraag en vergunningsaanvraag dienen op elkaar afgestemd te worden.

---

<sup>1</sup> De toetsing aan het soortenbeschermingsdeel van de Wet natuurbescherming maakt geen onderdeel uit van deze natuurtoets.

## 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een nadere projectbeschrijving gegeven. Hoofdstuk 3 beschrijft de beschermde natuurwaarden nabij de locaties van het nieuwe gemaal. Hoofdstuk 4 bevat de afbakening en beoordeling van effecten in de aanlegfase en de effecten in de toekomstige situatie op de natuurwaarden van het Natura 2000-gebied. In hoofdstuk 5 komt mogelijke cumulatie met effecten van andere al voorziene (al vergunde) plannen en projecten aan bod. Het rapport eindigt met een conclusie in hoofdstuk 6.

# 2

## PROJECTBESCHRIJVING

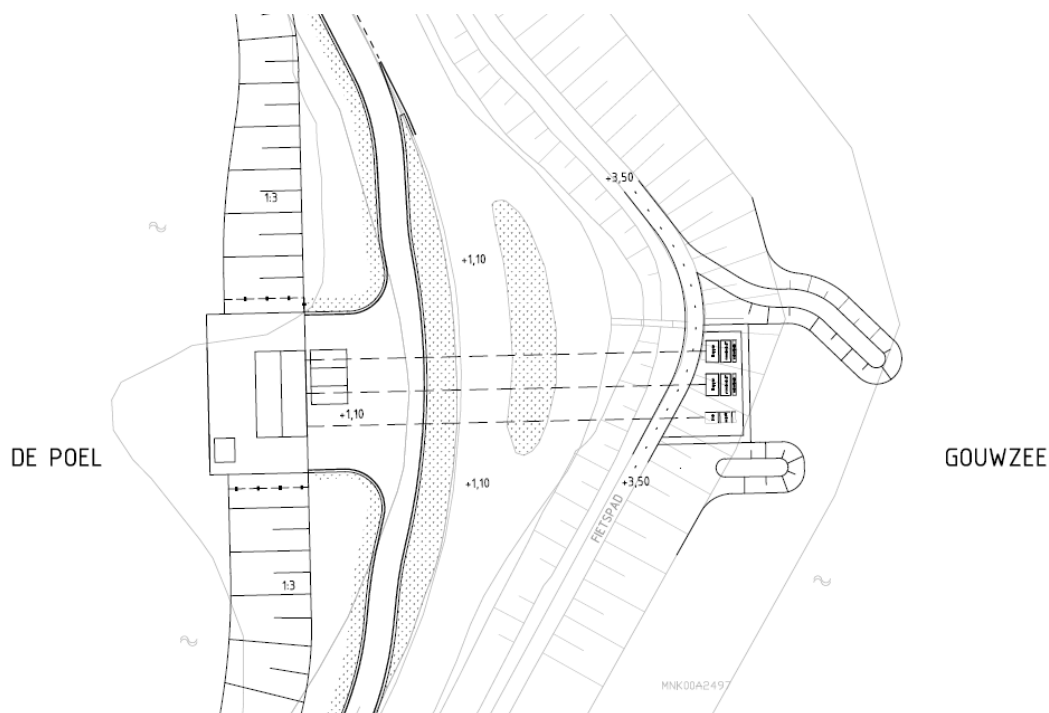
### 2.1 Bestaande situatie

Het bestaande gemaal De Poel is gelegen aan de Zeedijk 11, Zuiderwoude, direct ten zuiden van Monnickendam. De voorkeurslocatie voor het nieuwe gemaal ligt langs de provinciale weg N518, ook wel bekend als de Waterlandse Zeedijk. Aan de oostzijde van de provinciale weg is een fiets- en voetpad gelegen [lit. 1]. Er is geen verlichting langs deze weg. De weg ligt net achter de Markermeerdijk, het fietspad ligt op de dijk. Afbeelding 2.1 geeft een overzicht van het projectgebied voor het nieuwe gemaal De Poel op de voorkeurslocatie. De bodem van De Poel nabij het huidige gemaal ligt op NAP -3,25 m waarmee de huidige waterdiepte daar circa 1,70 m is. De gemiddelde waterdiepte van het meer De Poel bedraagt circa 1,5 m [lit. 1].

### 2.2 Toekomstige situatie

Het gemaal wordt uitgevoerd met twee identieke pompen en twee stroomgoten. Daarnaast wordt gekeken of voor vismigratie een apart kanaal noodzakelijk/gewenst is. De afvoer van water zal een primaire waterkering kruisen. Het gemaal wordt binnendijks gelegen. Voor de voorkeurslocatie (optie midden) is een voorlopig ontwerp opgesteld (zie afbeelding 2.1) [lit. 1].

Afbeelding 2.1 Voorlopig ontwerp optie midden



Zowel voor de huidige uitstroom als voor de nieuwe uitstroomconstructie geldt dat aan de uitstroomzijde in de Gouwzee sprake is van ondiep water: circa 0,5 tot 1,0 m diep. Bij zuidoostenwind valt de uitstroom zelfs incidenteel droog. Bij zowel het oorspronkelijke gemaal als in het ontwerp voor het nieuwe gemaal is een verdiepte uitstroommond voorzien met een dam van stortsteen om de uitstroommond te beschermen tegen golfaanval en aanslibbing [lit. 1]. Het noordelijke dammetje strekt maximaal 15 m uit de teen van de dijk richting Markermeer, de zuidelijke dam 5 m. Dit is identiek aan de dammetjes aan weerszijden van de uitstroommond van het huidige gemaal.

Het nieuw te bouwen gemaal De Poel zal een capaciteit van 600 m<sup>3</sup>/min krijgen. Dit is een vergroting van de capaciteit van 80 m<sup>3</sup>/min (15 %) t.o.v. het huidige gemaal — deze heeft nu een capaciteit van 520 m<sup>3</sup>/min. Deze capaciteitsvergroting is in de eerste plaats bedoeld om afvoerpieken op te vangen en zal slechts beperkt worden aangesproken. Het is echter mogelijk dat er op jaarbasis in absolute zin meer water via gemaal De Poel uitgeslagen wordt. Deze hoeveelheid extra uitgeslagen water op jaarbasis zal naar verwachting liggen tussen de 0 en 10 %.

Voor de inlaat van water wordt uitgegaan van een inlaatleiding met een diameter van 800 mm die tevens zal fungeren als tweezijdige vispassage.

Na ingebruikname van het nieuwe gemaal vervalt de functie van het huidige gemaal.

## 2.3 Werkzaamheden

### Aanlegwerkzaamheden

Op de planlocatie wordt een nieuw gemaal gerealiseerd. Het terrein rondom het gemaal wordt verhard en dient als opstelplaats voor kranen en als parkeergelegenheid. De parkeergelegenheid is bedoeld voor beheerders en af en toe een vrachtwagen.

De voorbereidende werkzaamheden bestaan uit het bouwrijp maken van het terrein, het drukken van damwanden voor een tijdelijke bouwkuip, het aanbrengen van heipalen en andere funderingswerkzaamheden. Deze hei- en damwandwerkzaamheden worden geluids- en trillingsarm uitgevoerd, door gebruik te maken van druktechniek en afscherming van het plangebied, zodat er minder geluidsuitstraling plaats vindt (pers. med. F. Roest (Friso)). De voorbereidingen voor de uitvoering zullen half april 2019 starten. Het werk zal aanvangen met het aanbrengen van damwanden voor de tijdelijke bouwkuip. Dit zal naar schatting vier weken in beslag nemen in de periode april-juli 2019. De voortgang van de werkzaamheden erna is van te voren lastig te voorspellen. De totale uitvoeringsduur van de bouw wordt geschat op 1 jaar [lit.1], waarbij er vooral in het eerste half jaar sprake is van inzet van groot materieel (grondverzet). Extra verlichting van de bouwplaats is niet nodig, er wordt niet 's avonds en 's nachts gewerkt. Er bestaat de mogelijkheid dat de werkzaamheden uitlopen. Er wordt daarom een worst-case duur van de werkzaamheden van anderhalf jaar aangehouden.

Het buitendijks gebied gelegen aan de oostzijde van de Zeedijk is in beheer van Rijkswaterstaat (RWS). HHNK is eigenaar van een strook van 15 m langs de buitenteen van de Zeedijk.

De werkzaamheden buitendijks (de uitstroomconstructie) vallen daarmee binnen de eigendomsgrens van de percelen van HHNK. Voor het bouwen van het gemaal vinden ontgrondingen in de (water)bodem plaats. Bouwkuipbemaling en lozing van dit bemalingswater op de Gouwzee of op de Poel is noodzakelijk voor het uitvoeren van bouwactiviteiten en ontgravingen ten behoeve van het nieuwe gemaal [lit. 1].

### Gebruiksfase

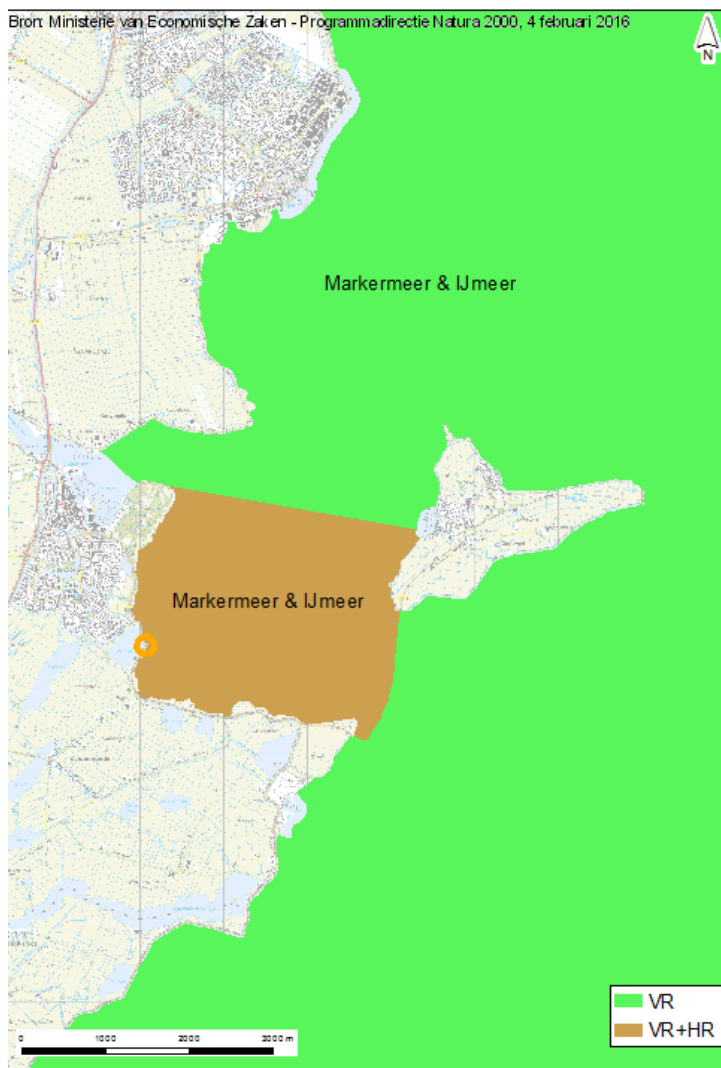
In de gebruiksfase is beheer van de uitstroomconstructie nodig. Deze is voorzien op eens in de vijf jaar de uitstroomconstructie baggeren vanaf de strekdam. Ander grootschalig onderhoud is niet meegenomen in deze toetsing.

# 3

## HUDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt eerst een algemeen beeld van de functies van het Markermeer IJmeer voor flora en fauna geschetst. Vervolgens wordt per instandhoudingsdoel aangegeven of het plangebied een functie heeft voor dit doel. Als dit het geval is, wordt aangegeven wat de huidige situatie is voor dit type of van de deze soort ten opzichte van het doel. Wordt het doel in de huidige situatie al gehaald, of is extra inspanning nodig? Tot slot worden de relevante doelen en hun huidige situatie ten opzichte van het doel in een samenvattende tabel weergegeven. Het gehele Markermeer en IJmeer zijn aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Enkel (delen van) de Gouwzee en de Muiderkust zijn daarnaast ook aangewezen als Habitatrichtlijngebied (zie afbeelding 3.1).

Afbeelding 3.1 Ligging Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer t.o.v. de ligging van het voorkeursalternatief (oranje cirkel)



### 3.1 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Het Markermeer is onderdeel van een afgesloten zeearm dat, zelfs nadat verzoeting optrad en de dynamiek grotendeels verloren is gegaan, geschikt is gebleven voor driehoeksmossels en kleine vis waaronder spiering, waardoor het nog steeds een belangrijk voedselgebied is voor vele watervogelsoorten. Habitats voor deze sleutelsoorten driehoeksmossels en spiering zijn direct gekoppeld aan de meeste vogelwaarden. Het Markermeer is aangewezen voor 18 soorten trekvogels. Het derde belangrijke habitat (naast driehoeksmossel en spiering habitat) wordt gevormd door waterplanten met de daarvan afhankelijke herbivore (plantenetende) watervogels.

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is aangewezen voor één habitattype, twee habitatsoorten, twee broedvogelsoorten en achttien niet-broedvogelsoorten (zie tabel 3.1). Voor alle aangewezen natuurwaarden zijn in het aanwijzingsbesluit instandhoudingdoelstellingen geformuleerd. De instandhoudingdoelstellingen hebben betrekking op de kwaliteit en oppervlakte van het leefgebied van de soort en/of het habitattype. Daarnaast zijn doelstellingen opgenomen voor populaties indien het soorten betreft. In dit hoofdstuk wordt het voorkomen van aangewezen soorten en habitattypen binnen de invloedssfeer van de bouw van het nieuwe gemaal beschreven.

Tabel 3.1 Instandhoudingsdoelen

		SVI Landelijk	Doelst. opp.vl.	Doelst. kwal.	Doelst. pop.	Dr.kr. aant. vogels	Dr.kr. aant. paren
<b>Habitattypen</b>							
H3140	kranswierwateren	--	=	=			
<b>Habitatsoorten</b>							
H1163	rivierdonderpad (leefgebied)	-	= (>)	= (>)	=		
H1318	meervleermuis (foerageergebied)	-	=	=	=		
<b>Broedvogels</b>							
A017	aalscholver (broedgebied)		=	=			8.000*
A193	visdief (broedgebied)	-	=	=			630
<b>Niet-broedvogels</b>							
A005	fuut (foerageergebied)	-	=	=		170	
A017	aalscholver (foerageergebied)	+	=	=		2600	
A034	lepelaar (foerageergebied)	+	=	=		2	
A043	grauwe gans (foerageergebied en slaappleaats)	+	=	=		510	
A045	brandgans (foerageergebied en slaappleaats)	+	=	=		160	
A050	smient (slaappleaats)	+	=	=		15600	
A051	krakeend (foerageergebied)	+	=	=		90	

		SVI Landelijk	Doelst. opp.vl.	Doelst. kwal.	Doelst. pop.	Dr.kr. aant. vogels	Dr.kr. aant. paren
A056	slobeend (foerageergebied)	+	=	=		20	
A058	krooneend (foerageergebied)	-	=	=			
A059	tafeleend (foerageergebied)	--	=	=		3.200	
A061	kuifeend (foerageergebied)	-	=	=		18.800	
A062	toppereend (foerageergebied)	--	=	=		70	
A067	brilduiker (foerageergebied)	+	=	=		170	
A068	nonnetje (foerageergebied)	-	=	=		80	
A070	grote zaagbek (foerageergebied)	--	=	=		40	
A125	meerkoet (foerageergebied)	-	=	=		4.500	
A177	dwergmeeuw (foerageergebied)	-	=	=			
A197	zwarte stern (foerageergebied)	--	=	=			

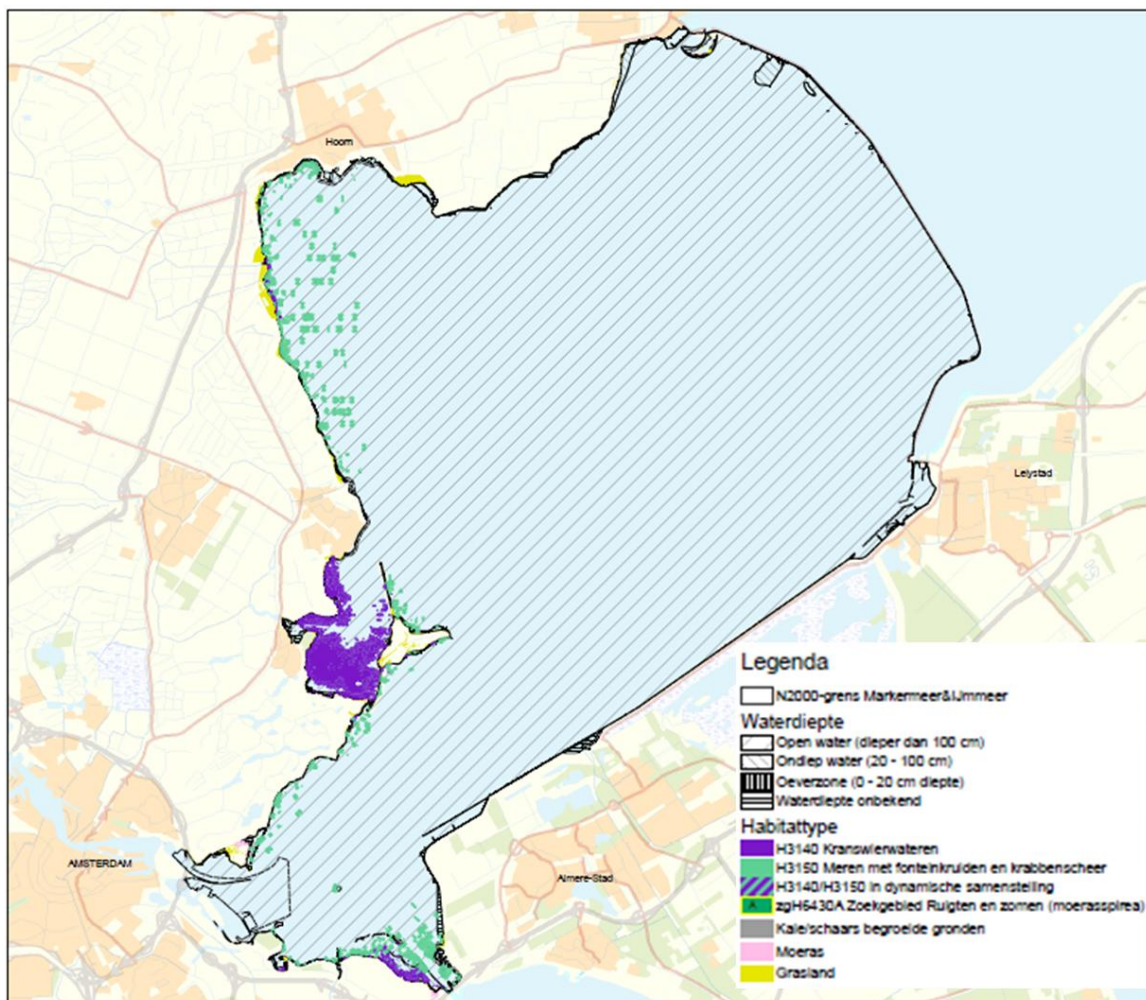
\* Broedende aalscholvers zijn aangewezen voor IJsselmeer en Markermeer samen. Er is een regiodoel voor behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor een draagkracht van tenminste 8000 broedparen in beide meren.

### 3.1.1 Habitatype

#### H3140 Kranswierwateren

Dit habitatype omvat kranswierbegroeiingen in meren en plassen met basenrijk, helder, voedselarm en onvervuild water. Het areaal habitatype kranswierwateren (H3140) is tussen 2001 en 2010 sterk toegenomen (67 %). Uitbreiding heeft voornamelijk plaatsgevonden buiten het Habitatrictlijngebied. Binnen het Habitatrictlijngebied was de toename slechts 5 % (Doeloppervlak = 868 ha en het huidige oppervlak = 912 ha). De reden hiervoor is dat het Habitatrictlijngebied al grotendeels bedekt was in de referentiesituatie en er dus weinig ruimte was voor verdere uitbreiding. De uitbreiding van kranswieren heeft plaatsgevonden langs de randen van de oude kernen in de Gouwzee en de kustzone Muiden (het Habitatrictlijngebied), zie afbeelding 3.2. In de huidige situatie wordt dus aan het behoudsdoel voor oppervlakte voldaan.

Afbeelding 3.2 Ligging van verschillende habitattypen, waaronder kranswierwateren (paars) [lit. 3]



In de huidige situatie voldoet het habitatype aan de kwaliteitseisen uit het Natura 2000-profielendocument voor goede kwaliteit [lit. 2].

### 3.1.2 Habitatrichtlijnsoorten

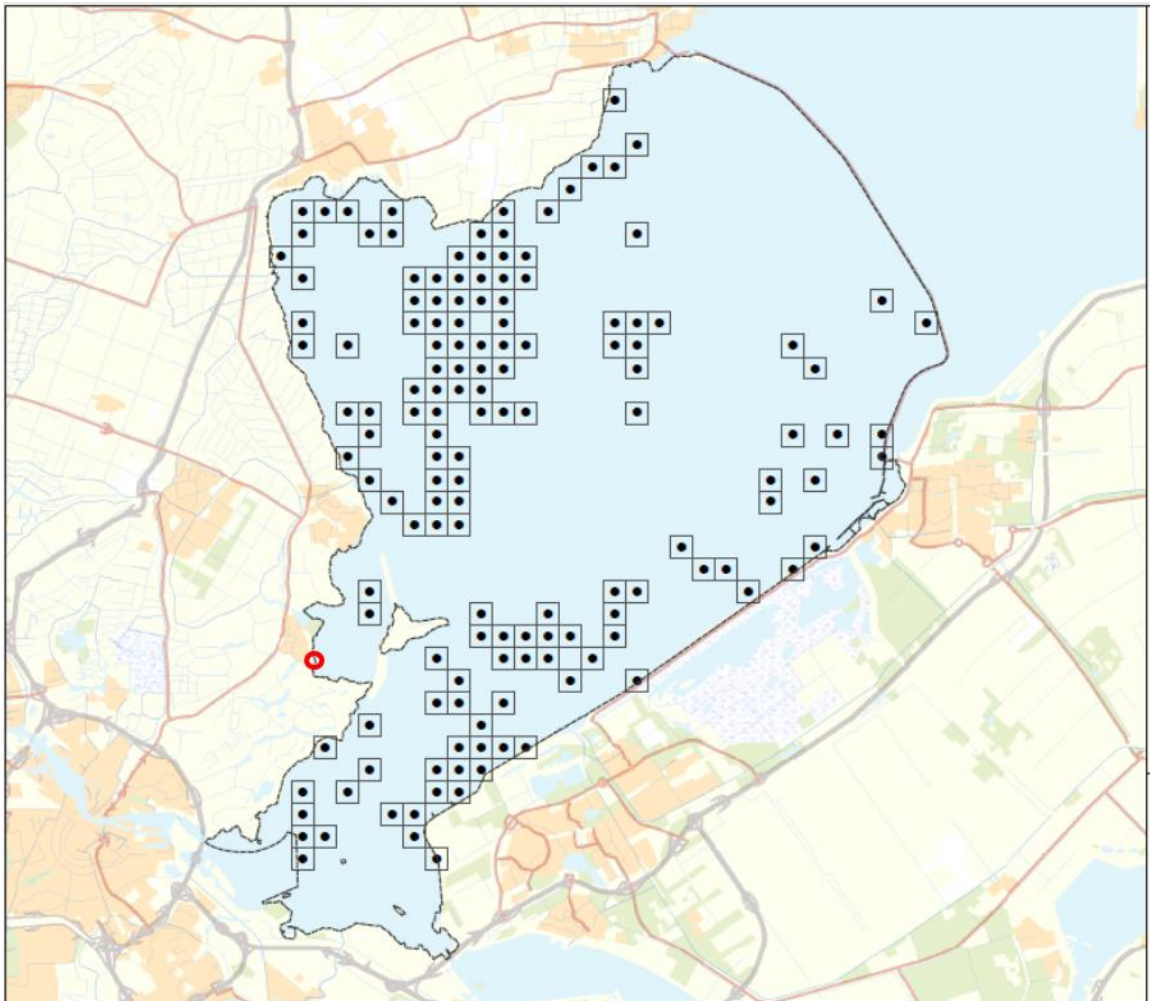
#### Rivierdonderpad

De rivierdonderpad die voorkomt in het Markermeer en IJmeer (mogelijk de soort *C. perifretum*) wist zich in de loop van de 19e eeuw te ontwikkelen op kunstmatige, stenen waterbodems, die werden toegepast bij de bouw van dijken, oeververdediging en de aanleg van kribben. Maar rivierdonderpadden kunnen ook op mosselbanken of zandbodems voorkomen. De geschiktheid van het Markermeer-IJmeer als leefgebied van de rivierdonderpad wordt vooral bepaald door aanwezigheid van schelpen en stortsteen en afwezigheid van een hoge dichtheid aan waterplanten. Rivierdonderpadden zijn erg honkvast. De bewegingsruimte is beperkt tot enkele meters (maximaal ongeveer 15-20 m). De aantallen rivierdonderpadden zijn toegenomen tot in de jaren '90 en daarna sterk afgenomen. De actuele stand is onbekend (Ontwerp Natura 2000 Beheerplan). Sinds enkele jaren wordt rivierdonderpad verder teruggedrongen door concurrentie met de nieuwe exoten zwartbekgrondel en Kessler's grondel.

Hoewel de rivierdonderpad formeel alleen is aangewezen voor het Habitatrichtlijngebied, is er door de hoge dichtheid aan waterplanten langs de kust van Muiden en in de Gouwe (bij het plangebied) nauwelijks geschikt leefgebied voor de rivierdonderpad binnen het Habitatrichtlijngebied. De soort is hier ook vrijwel

niet aangetroffen tot 2002 (zie afbeelding 3.3). Van de rivierdonderpad is een beperkte hoeveelheid informatie ten aanzien van aantallen en verspreiding in het Markermeer-IJmeer [lit. 2].

Afbeelding 3.3 Waarnemingen van rivierdonderpad (1992-2002) [lit.3] (planlocatie in rode cirkel)



In 2011 is rivierdonderpad waargenomen langs de stortstenen oevers van de Zeeweg direct (100 m) ten zuiden van de planlocatie. In de uitstroomconstructie van het huidige gemaal zijn 6 individuen waargenomen.

Afbeelding 3.4 Waarnemingen van rivierdonderpad in de Gouwzee en nabij de planlocatie (rode cirkel) [lit. 4]



Op basis van de waterplantenverspreiding (afbeelding 3.2) en de waarnemingen van rivierdonderpad (afbeelding 3.4) is de zuidelijke zone van de Gouwzee waarschijnlijk ook het enige deel van de Gouwzee waar de rivierdonderpad geschikt habitat vindt.

### Meervleermuis

De meervleermuis gebruikt het gehele Markermeer-IJmeer als foerageergebied en er is te weinig informatie om de kwaliteit van het foerageergebied vast te stellen. Bovendien wordt de populatie vooral bepaald door factoren buiten het Markermeer-IJmeer, zoals de kwaliteit en bescherming van vaste verblijfplaatsen, vliegroutes van de verblijfplaatsen naar het Markermeer-IJmeer en de begroeiing op de oevers van het Markermeer-IJmeer buiten het Natura 2000-gebied. In het gebied ten noorden van Purmerend zijn meerdere kraamkolonies van enkele tientallen tot honderden dieren per kolonie (onder andere Holysloot, Oosthuizen, Kwadijk, Avenhoorn, Hauwert, Midwoud, Wevershoof) [lit. 8]. Het plangebied ligt binnen de actieradius van meervleermuizen (tot 30 km [lit. 8]). Belangrijke vliegroutes naar het Markermeer & IJmeer zijn onder meer Uitdammer Die, Wikgouw en de Oude Gouw. Er is heel weinig bekend over aantallen foeragerende meervleermuizen boven het Markermeer-IJmeer. De oevers van de Poel en de Poel zelf en de oevers van het Markermeer langs de Zeedijk vormen wel geschikt foerageergebied of een geschikte vliegroute voor meervleermuis.

### 3.1.3 Broedvogels

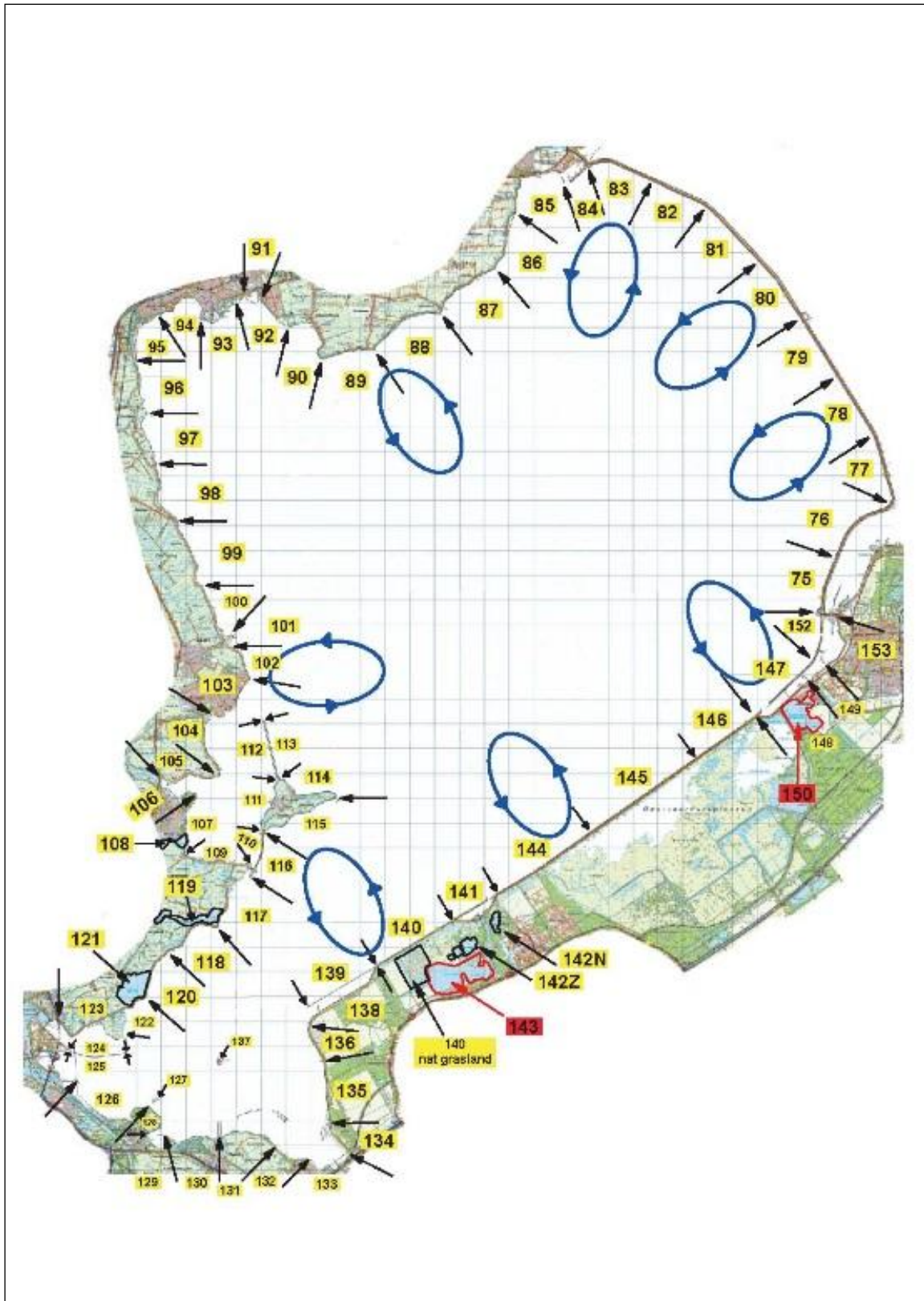
Het Markermeer-IJmeer is aangewezen voor de broedvogelsoorten aalscholver en visdief. Ter hoogte van de Gouwzee is geen sprake van broedgevallen van visdief en broedkolonies van aalscholver.

### 3.1.4 Niet-broedvogelsoorten

Het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is aangewezen voor achttien niet-broedvogelsoorten. Het voorkomen van deze soorten wordt hieronder besproken. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens van de maandelijkse watervogeltellingen die worden uitgevoerd door Rijkswaterstaat.

De gepresenteerde gegevens betreffen de periode 2012 - 2015 en betreffen de gegevens van de telvakken van de westelijke oever van het Markermeer. Voor gemaal De Poel zijn de telvakken 107 en 109 relevant.

Afbeelding 3.5 Ligging van oevertrajecten en lussen van de maandelijkse vogeltellingen per vliegtuig op Markermeer. Voor dit project zijn de telgebieden 107 en 109 relevant



Bij de bespreking van gegevens is onderscheid gemaakt tussen het voorkomen van vis- en bodemfauna(benthos)eters en het voorkomen van planten- en insecteneters. Benthoseters zijn kuifeend, toppereend en brilduiker. Tafeleend en meerkoeten zijn omnivoor en eten naast schelpdieren ook (onderwater)vegetatie. Krakeenden en krooneenden eten voornamelijk waterplanten (herbivoren). Grauwe ganzen, brandganzen en smienten zijn ook herbivoor, maar eten vooral gras in binnendijs agrarisch gebied, Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer heeft daarom voor deze soorten vooral een functie als rustgebied. Vliegend jagende viseters zijn visdief, dwergmeeuw en zwarte stern. Duikend jagende viseters zijn aalscholver, fuut, nonnetje en grote zaagbek. Lepelaar is een wadende viseter. Lepelaar. Slobeenden tot slot zijn planktoneters.

### Vis- en bodemfauna-eters

De 'hotspots' voor bodemfauna-eters liggen bij de Makkumernoordwaard, bij het Waterwingebied Andijk (Natura 2000-gebied IJsselmeer), in Pampushaven en in de omgeving van de Gouwzee [lit. 5]. De Gouwzee is het watergebied voor de kust van Monnickendam, ten westen van Marken. In de zuidwestelijke hoek van de Gouwzee ligt de voorkeurslocatie voor het nieuwe gemaal de Poel.

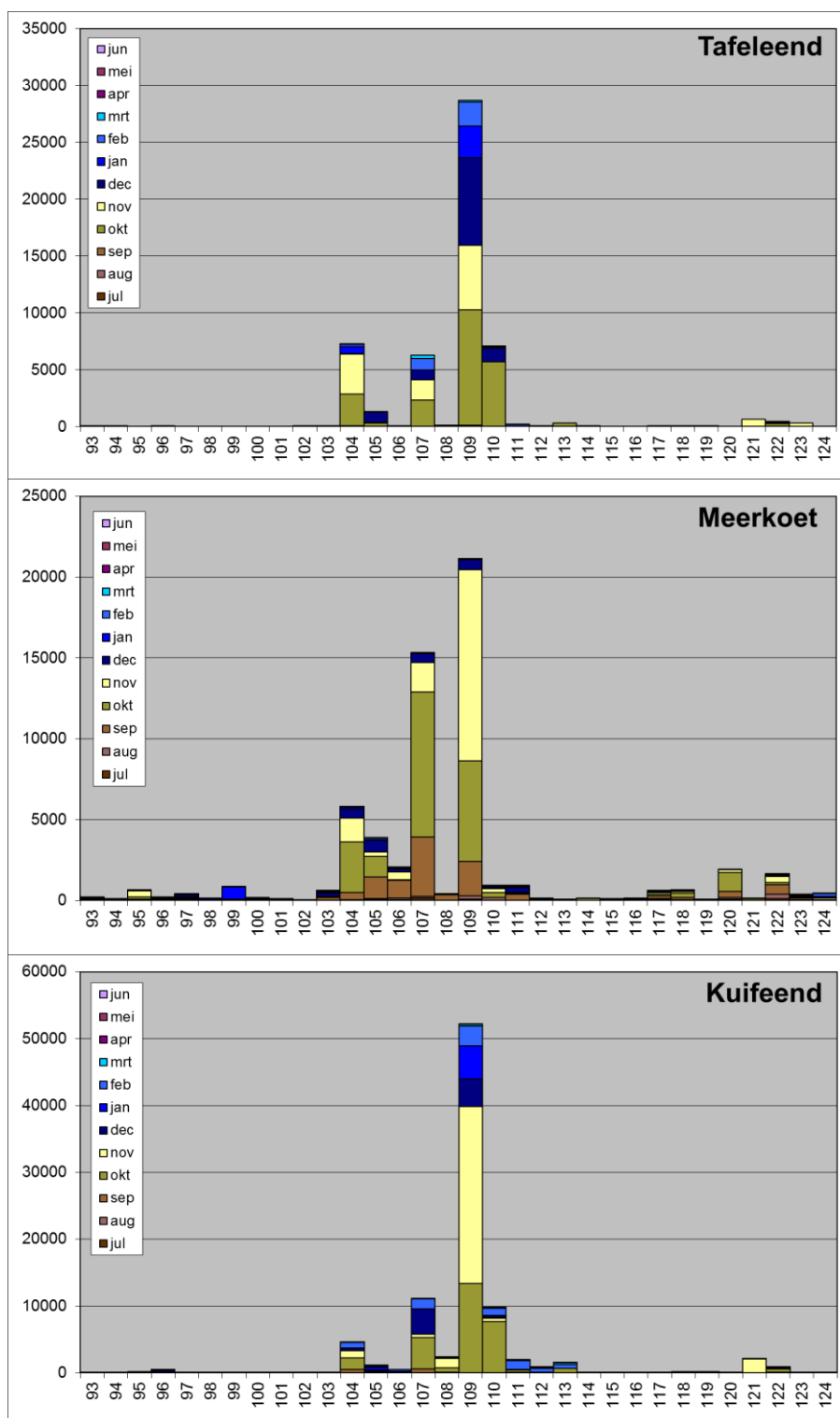
Voor de toppereend is de Gouwzee niet van belang, deze soort is voornamelijk ter hoogte van Enkhuizen waargenomen.

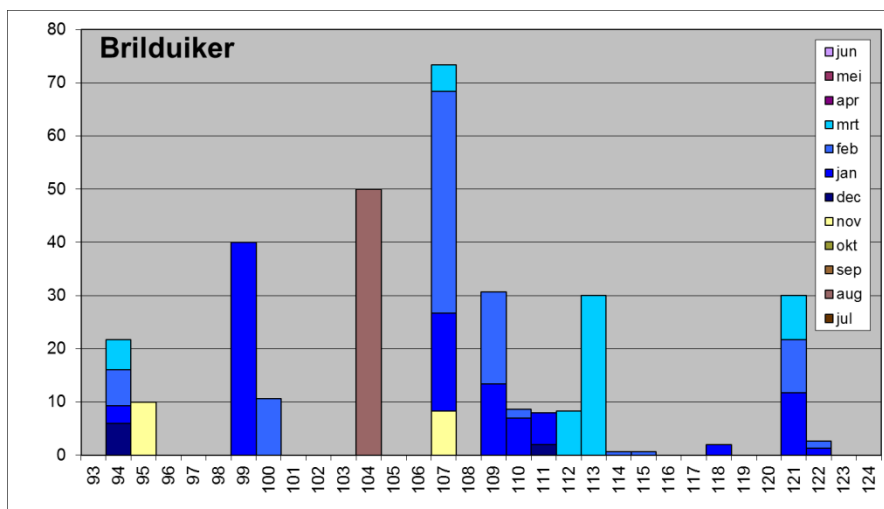
Voor de tafeleend en de kuifeend is de Gouwzee juist van groot belang als foerageergebied. Zowel kuifeenden als tafeleenden zijn vooral nachtelijke foerageerders die tot wel enkele meters diep zoeken naar ongewervelden tussen de kranswieren (tafeleend en kuifeend) en ook de kranswieren zelf consumeren (tafeleend, kuifeend, en meerkoet). Voor tafeleenden is de foerageerfunctie van de Gouwzee vooral in milde winters van belang. Grootste aantallen tafeleenden worden in oktober en november waargenomen. Kuifeenden zijn voornamelijk van oktober tot en met januari in grote aantallen aanwezig.

Voor de meerkoet is de Gouwzee van groot belang. Meerkoeten foerageren op schelpdieren, maar daarnaast ook op waterplanten. Het Markermeer heeft voor de meerkoet met name een functie als foerageergebied. De soort is vooral present in de periode september tot en met november, met in de Gouwzee hoge concentraties in oktober. In de Gouwzee zijn aantallen toegenomen in relatie met de ontwikkeling van kranswervegetatie [lit. 8]. De getelde aantallen van mosseletende soorten tafeleend, meerkoet en kuifeend zijn weergegeven in afbeelding 3.6.

Het gebied rond de Gouwzee heeft voor de brilduiker met name een functie als foerageergebied. Het voedsel bestaat voornamelijk uit dierlijk materiaal (o.a. schelpdieren, kreeftachtigen, insecten en kleine vis) dat al duikend tot op enkele meters diepte wordt gevangen. De soort is een overwinteraar, aanwezig van november tot en met maart in wisselende aantallen. De meeste brilduikers houden zich op in het IJmeer en de Gouwzee, her en der in de Hoornse Hop en verder op het Enkhuizerzand en bij Lelystad. De nachtelijke slaappleatsen bestaan uit rustige, beschutte wateren.

Abbeelding 3.6 Getelde aantallen tafeleend, meerkoet, kuifeend en brilduiker per telgebied. Voor dit project zijn de telgebieden 107 en 109 relevant. Zie afbeelding 3.5 voor ligging telgebieden



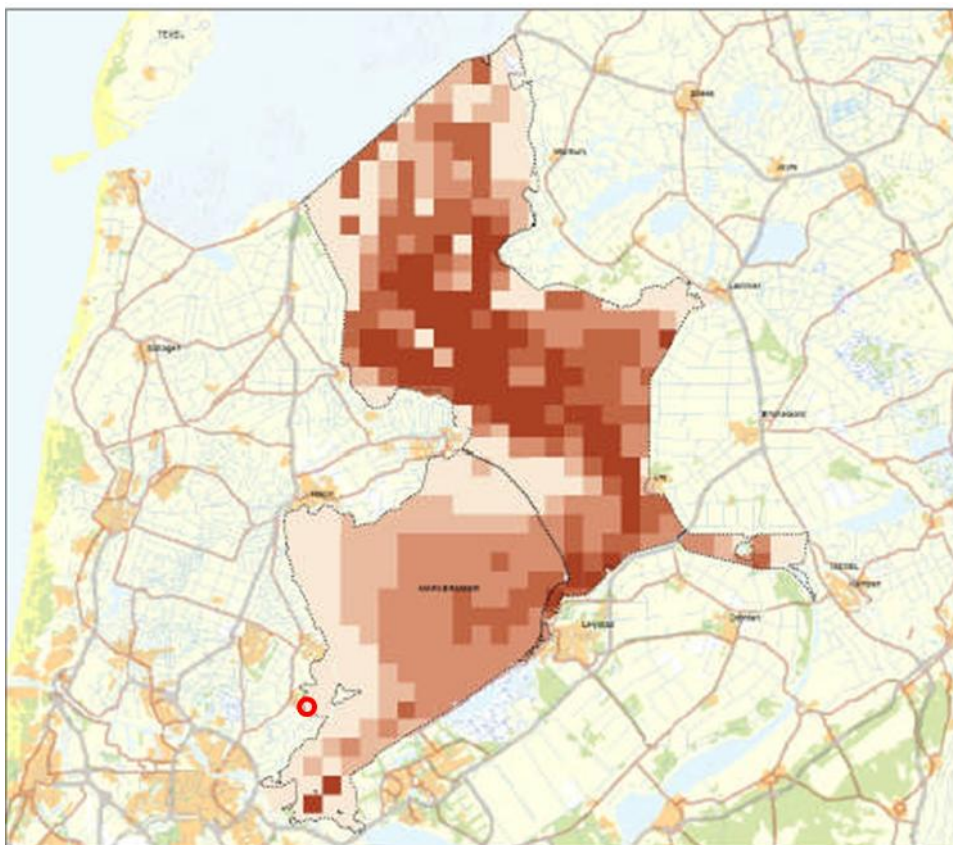


Lepelaar is een viseter van ondiepe plassen en zijn voornaamste prooi is stekelbaars. Lepelaars foerageren en rusten in ondiep water van onder andere het IJmeer en opereren met name vanuit de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen (respectievelijk rust- en slaappleaats en broedkolonie) [lit. 8]. De Gouwzee bevat geen geschikt foerageerhabitat voor deze soort.

#### Duikend jagende viseters

De spieringstand speelt een sleutelrol in de draagkracht van het gebied voor duikend jagende viseters (zie afbeelding 3.7 voor de verdeling van geschikte gebieden voor spiering).

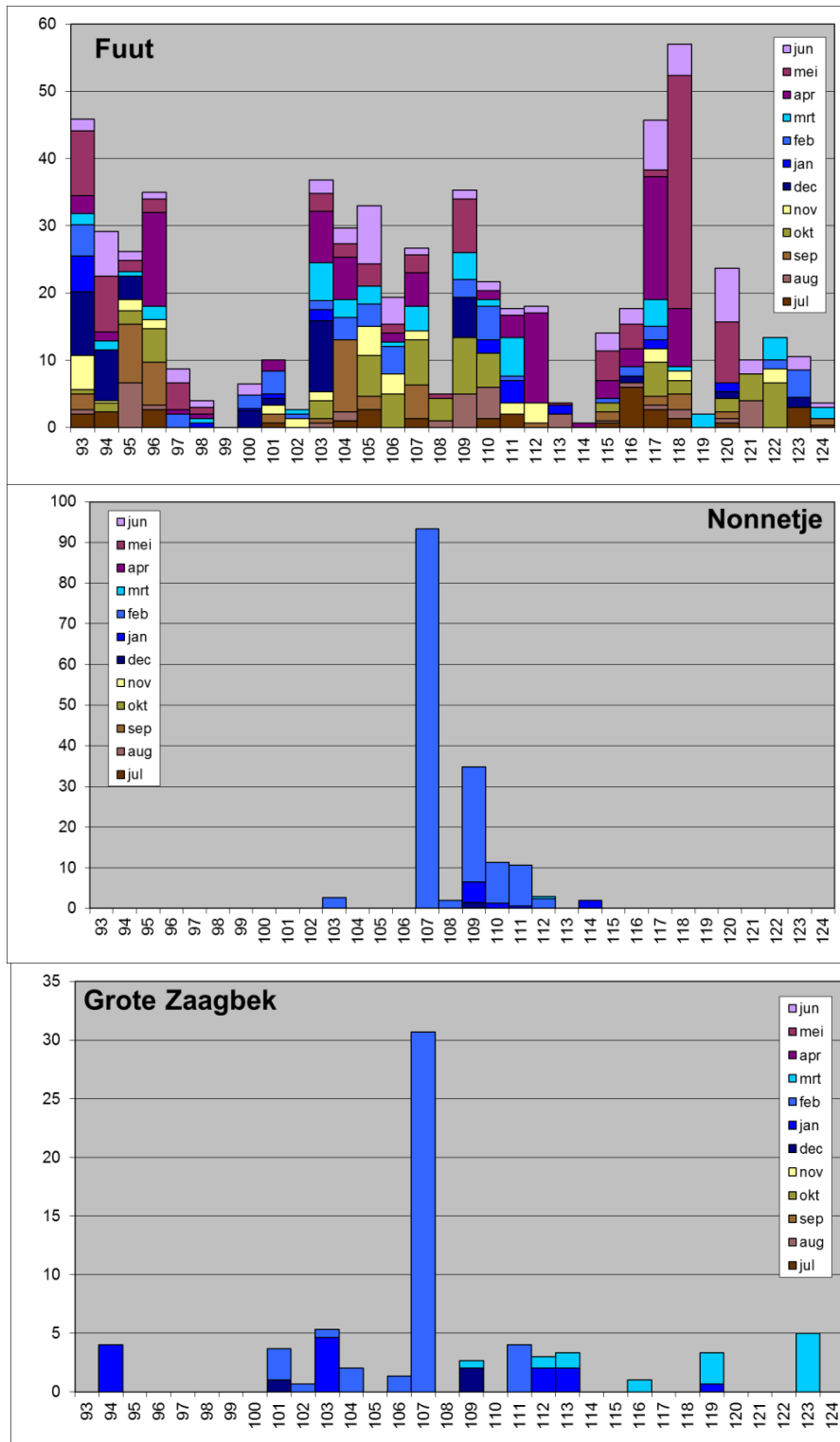
Afbeelding 3.7 Verspreiding van geschikte gebieden voor spiering (donker = hoge geschiktheid; licht = lage geschiktheid; rode cirkel = planlocatie) [lit. 8]

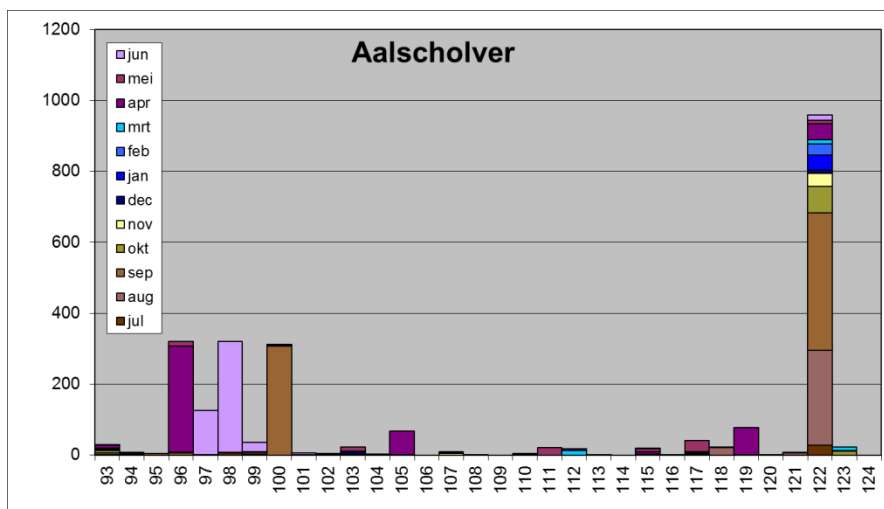


Hoewel de Gouwzee een lage geschiktheid heeft voor spiering (zie afbeelding 3.8), blijkt de zuidelijke kust van de Gouwzee toch van belang voor spieringeters [lit. 5].

Voor fuut en aalscholver is de planlocatie bij de Gouwzee van gering belang. Nonnetje en grote zaagbek zijn wel in grotere aantallen waargenomen bij de Gouwzee.

Afbeelding 3.8 Getelde aantallen fuut, nonnetje, grote zaagbek en aalscholver per telgebied. Voor dit project zijn de telgebieden 107 en 109 relevant. Zie afbeelding 3.5 voor ligging telgebieden





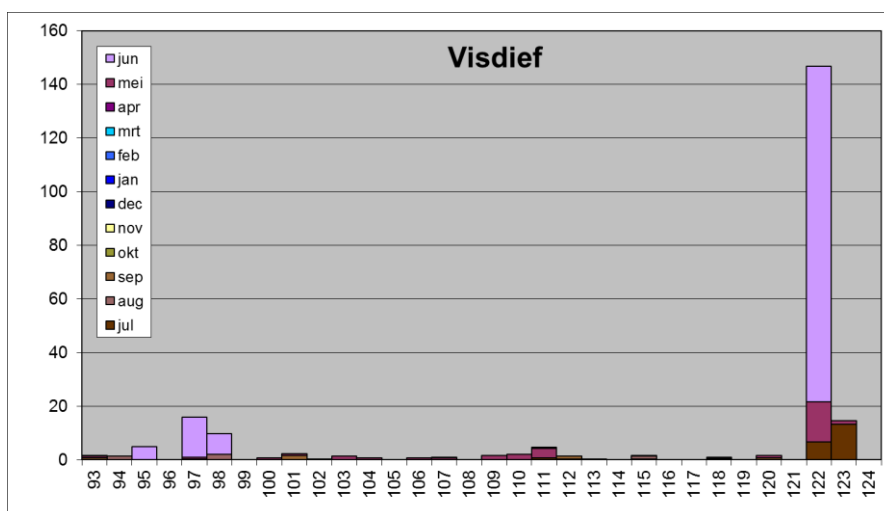
Nonnetjes rusten gedurende de nacht op meer beschutte wateren, hetzij in de luwte van dammen, hetzij in binnendijs gelegen waterpartijen. Belangrijke slaappleaatsen zijn Oostvaardersplassen, Lelystadhaven, de omgeving van Lemmer (Natura 2000-gebied IJsselmeer) en in sommige jaren ook de Gouwzee en Pampushaven [lit. 5]. Nonnetjes zijn echte wintergasten die vrijwel alleen tussen november en maart worden gezien, met de nadruk op januari en februari.

Het Natura 2000-gebied heeft voor grote zaagbekken onder andere een functie als foerageergebied. Het Markermeer is voor grote zaagbekken het vijfde gebied in Nederland. De soort is een overwinteraar, aanwezig van november tot en met maart en tijdens strenge winters (wanneer de Oostzee dichtvriest) in verhoogde aantallen aanwezig. Het aantalverloop vertoont ondanks de fluctuaties, een afname. Deze afname hangt samen met de afname van spiering vanaf 1990. De meeste grote zaagbekken zitten bij Lelystad en verder verspreid in het gebied, onder andere in de Gouwzee, op het Enkhuizerzand maar ook in het IJmeer en in de Lepelaarplassen (buiten het Natura 2000 gebied).

### Vliegend jagende viseter

De Gouwzee heeft geen functie voor zwarte stern en dwergmeeuw, deze soorten zijn hier niet geteld. Voor visdief heeft de Gouwzee een zeer beperkte functie.

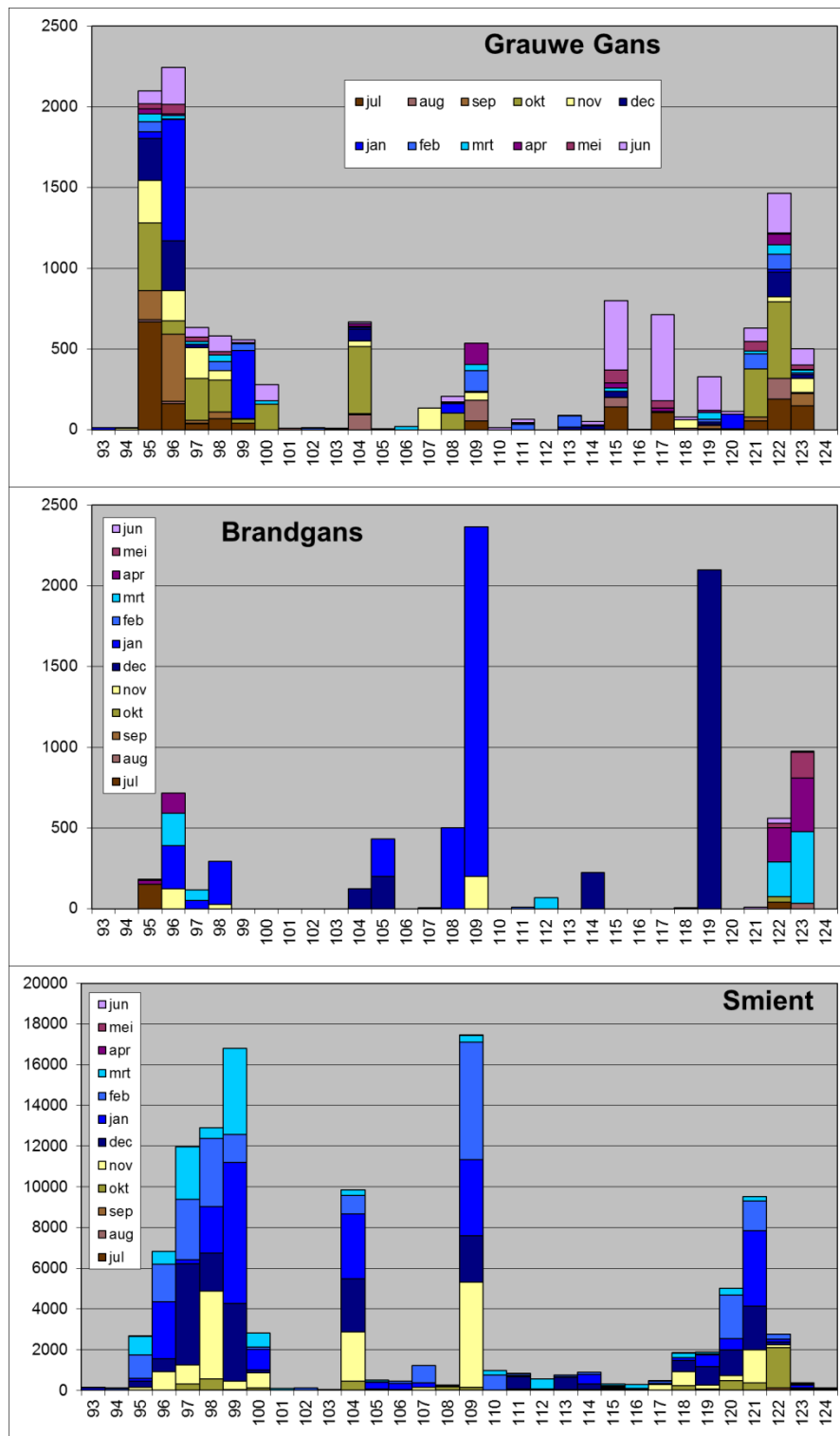
Afbeelding 3.9 Getelde aantallen visdief per telgebied. Voor dit project zijn de telgebieden 107 en 109 relevant. Zie afbeelding 3.5 voor ligging telgebieden

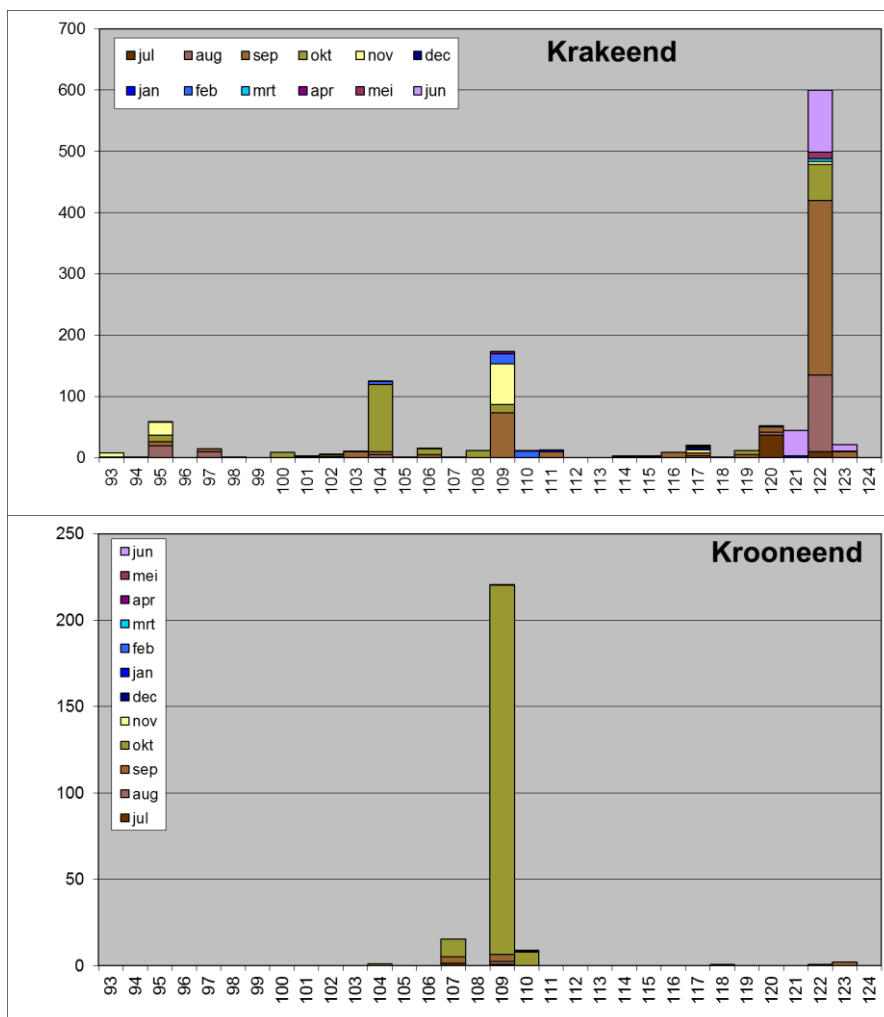


## Planteneters

Het Markmeer-IJmeer is aangewezen voor vijf herbivore niet-broedvogelsoorten: grauwe gans, brandgans, smient, kraakeend en krooneend (en meerkoet, reeds eerder behandeld).

Afbeelding 3.10 Getelde aantallen grauwe gans, brandgans, smient, kraakeend en krooneend per telgebied. Voor dit project zijn de telgebieden 107 en 109 relevant. Zie afbeelding 3.5 voor ligging telgebieden





Voor krakeend lijkt de Gouwzee van beperkt belang en worden de meeste individuen bij de Kwelplas en Lepelaarplassen bij Almere waargenomen. Krooneenden en meerkoeten zijn kranwiereters, voor krooneend en smient is de Gouwzee juist wel van belang als foerageergebied. Ook brandgans is in relatief grote aantallen geteld.

Voor smient heeft de Gouwzee waarschijnlijk vooral een slaapfunctie. Smienten zijn het talrijkst in de maanden november tot en met maart, maar per winter treden er verschillen op. Aantallen krooneenden in de nazomer (september oktober) zijn sterk geconcentreerd in de Gouwzee, waar wordt gefoerageerd op kranwierers en waarschijnlijk betreffen dit tevens ruiende krooneenden.

#### Planktoneter slobbeend

In de nazomer komen grote aantallen slobbeenden voor in het IJsselmeergebied en Zuidelijk Flevoland. In zachte winters zijn het oostelijke rivierengebied, Zuid-Flevoland en Friesland eveneens van belang. De soort foerageert al zwemmend op dierlijk en plantaardig plankton, dat met hun speciaal gebouwde snavel uit het water wordt gefilterd [lit. 13]. De Gouwzee heeft voor deze soort geen functie.

### 3.1.5 Belang van de Gouwzee voor instandhoudingsdoelen

In tabel 3.2 is de huidige situatie ten opzichte van de doelstelling aangegeven voor de doelen waarvoor de Gouwzee, met daarin de planlocatie, van belang is of een functie heeft.

Tabel 3.2 Huidige staat (conform lit. 2) van voor de Gouwzee relevante instandhoudingsdoelen

		<b>Functie</b>	<b>Type</b>	<b>Doelst. opp.vl. en kwal.</b>	<b>Doel vs. huidig (2013-2009)</b>	<b>Doel draag kracht aantal vogels</b>
<b>Habitattypen</b>						
H3140	kranswierwateren			=	positief	
<b>Habitatsoorten</b>						
H1163	rivierdonderpad	leefgebied (gevoelige periode maart tot en met augustus)		=	positief voor oppervlakte, kwaliteit onbekend	
H1318	meervleermuis	foerageergebied/ vliegroute ('s nachts)		=	??	
<b>Niet-broedvogels</b>						
A050	smient	slaapplaats (november-maart)		=	5740	15600
A058	krooneend	foerageergebied en ruigebied (met name september oktober)	herbivoor	=		
A059	tafeleend	foerageergebied (met name 's nachts) (grootste aantallen oktober november)	kranswier en driehoeksmossel	=	6032	3200
A061	kuifeend	foerageergebied (met name 's nachts) en ruigebied (met name van oktober tot en met januari in groten getale aanwezig)	ongewervelden en kranswieren	=	16419	18800
A067	brilduiker	foerageergebied (november t/m maart)	driehoeks-mosselen en spiering	=	71	170
A125	meerkoet	foerageergebied (grootste aantallen september t/m november)	kranswieren en driehoeks-mosselen	=	7666	4500
A068	nonnetje	foerageergebied en slaapplaats (november tot maart)	spiering	=	110	80
A070	grote zaagbek	foerageergebied (november tot maart)	spiering	=	57	40

# 4

## EFFECTEN

In dit hoofdstuk wordt eerst aangegeven van welke mogelijke effecttypen sprake is als gevolg van de aanleg en het gebruik van het nieuwe gemaal. Vervolgens wordt voor de relevante instandhoudingsdoelen aangegeven in welke mate deze gevoelig zijn voor de mogelijke effecttypen. Dit resulteert in een tabel met relevante effecttypen per relevant instandhoudingsdoel. Relevante effecttypen worden per relevant doel (zie tabel 4.1) beoordeeld.

### 4.1 Effectafbakening

Voor de effectafbakening is indicatief gebruik gemaakt van de effectenindicator van het Ministerie van EZ. De effectenindicator geeft alleen generieke informatie over mogelijke effecten van de activiteit en de gevoeligheid van doeltypen en -soorten voor specifieke effecten. Er is sprake van aanpassing van bestaande kust- en dijkwerken (de nieuwe uitstroomconstructie), die gepaard gaat met werkzaamheden op een tijdelijke bouwkuip. Er is grote kans op verstoring tijdens de werkfase, met name door inbeslagname de bouwkuip en het gebruik van zwaar materieel, zoals graafmachines en vrachtwagens. De aanwezigheid van een tijdelijke bouwkuipbemaling en lozing heeft mogelijk effect op de stromingsdynamiek. Ook zijn effecten op stroomsnelheid en sedimentatie mogelijk [lit. 7].

#### 4.1.1 Permanente effecten

Het nieuwe gemaal komt op de grens van het Natura 2000-gebied. De uitstroomconstructie wordt zeer waarschijnlijk een stukje in het Natura 2000-gebied gebouwd. Het beschermde Natuurmonument Waterland Aeën en Dieën ligt op minimaal 800 m afstand van het plangebied. Gelet op deze afstand en de aard van het project zijn effecten op oppervlakten van leefgebieden van soorten met instandhoudingsdoel van het Natura 2000-gebied mogelijk aan de orde. De functionaliteit van leefgebied van soorten wordt mogelijk aangetast (aantasting oevers en structuur bestaande groenelementen). Er is mogelijk sprake van permanent oppervlakteverlies.

In de gebruiksfase kan de capaciteitsvergroting van gemaal De Poel nabij de uitstroom van het gemaal de voedselrijkdom verhogen, omdat meer voedselrijker water wordt uitgeslagen. Er is geen sprake van andere aanvullende effecten die in de huidige situatie niet al op basis van het huidige gemaal optreden. Het huidige gemaal zal buiten werking treden zodra het nieuwe gemaal functioneel operatief is.

#### 4.1.2 Tijdelijke effecten

De voorbereidende werkzaamheden bestaan uit het bouwrijp maken van het terrein, het indrukken van heipalen, intrillen van damwanden en andere funderingswerkzaamheden. Deze voorbereidende werkzaamheden hebben gedurende de aanlegperiode van twee weken begin april mogelijk verstoring door trilling en geluid tot gevolg. De totale aanleg werkzaamheden duren een jaar. De overige aanlegwerkzaamheden hebben mogelijk verstoring door licht tot gevolg.

Het af en aan rijden van werkverkeer heeft mogelijk tijdelijk extra stikstofdepositie en daarmee verzuring en vermessing tot gevolg en daarnaast optische en lichtverstoring.

Voor stikstofdepositie is een berekening gedaan met Aeries Calculator. De resultaten zijn opgenomen in bijlage I. Uit de berekening blijkt dat geen sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie op daarvoor gevoelige Natura 2000-gebieden.

Bouwkuipbemaling en lozing van dit bemalingswater op de Gouwzee en/of op de Poel is noodzakelijk voor het uitvoeren van bouwactiviteiten en ontgravingen ten behoeve van het nieuwe gemaal. Dit heeft mogelijk tijdelijk het effect van mechanische verstoring.

#### 4.1.3 Beschrijving mogelijke effecttypen

##### **Permanent effect oppervlakteverlies en kwaliteit**

Permanent oppervlakteverlies kan een afname van beschikbaar oppervlak leefgebied soorten en/of habitattypen betekenen. Door afname van het beschikbare oppervlak neemt mogelijk ook het aantal individuen van een soort af.

Voor alle relevante doelen (doelen waarvoor de Gouwzee een functie vervult), is oppervlakteverlies een relevant effecttype. Dit zijn dus habitatype kranswierwateren, evenals de habitatsoorten meervleermuis en rivierdonderpadden en de niet-broedvogelsoorten smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, meerkoet, brilduiker, nonnetje en grote zaagbek zijn gevoelig voor oppervlakteverlies.

In de gebruiksfase kan de capaciteitsvergroting van gemaal De Poel nabij de uitstroom van het gemaal de voedselrijkdom verhogen. Dit kan effect hebben op vegetaties van ondergedoken waterplanten die kwalificeren als habitatype kranswierwateren.

##### **Tijdelijk effect verstoring door geluid en trilling**

Logischerwijs zijn alleen diersoorten gevoelig voor directe effecten van geluid. Geluid is een belangrijke factor in de verstoring van fauna. De verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidsbron zelf. Geluidsbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens weer leiden tot het verlaten van het leefgebied of bijvoorbeeld een afname van het reproductieproces. In bepaalde gevallen kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid. Voor zeezoogdieren en vogels is in bepaalde gevallen de dosiseffect relatie goed gekwantificeerd.

Er is sprake van trillingen in bodem en water als dergelijke trillingen door menselijke activiteiten veroorzaakt worden, zoals bij de voorbereidende werkzaamheden bij drukken van heipalen en damwanden ten behoeve van de bouwkuip. Trilling kan leiden tot verstoring van het natuurlijke gedrag van soorten. Individen kunnen tijdelijk of permanent verdreven worden uit hun leefgebied. Over het daadwerkelijke effect van trilling is nog zeer weinig bekend.

Meervleermuis en rivierdonderpad zijn gevoelig voor verstoring door geluid en trilling. Alle relevante vogelsoorten (smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, brilduiker, meerkoet, nonnetje en grote zaagbek) zijn gevoelig voor geluidverstoring. Er is echter niet bekend of deze soorten ook gevoelig zijn voor trilling [lit. 7].

Voor meervleermuis zijn effecten van geluid en trilling niet aan de orde, omdat er niet in het avond- en ochtendschemer en niet 's nachts wordt gewerkt. De soort maakt alleen van het plangebied gebruik om te foerageren, er zijn geen verblijfplaatsen.

Voor rivierdonderpad zijn geluid en trilling (onder water) relevante effecttypen, omdat de soort in ieder geval 100 m ten zuiden van de planlocatie voorkomt (zie afbeelding 3.4) en mogelijk ook dichterbij.

### Tijdelijke verstoring door licht en optische verstoring

Verstoring door licht wordt veroorzaakt door kunstmatige lichtbronnen, zoals bouwlampen en licht van extra verkeer. Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag van soorten leiden. Met name schemer- en nachtactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken worden of verdreven door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld of verlichte delen van het leefgebied worden vermeden.

Meervleermuis is zeer gevoelig voor verstoring door licht. Alle vogelsoorten zijn gevoelig voor verstoring door licht [lit. 7]. Overdag is verstoring door licht niet relevant. 's Nachts is verstoring door licht (afkomstig van bouwlampen die het terrein ook 's nachts verlichten) relevant voor soorten die 's nachts jagen (meervleermuis, kuifeenden en tafeleenden). Ook kunnen soorten die 's nachts rusten op de Gouwzee (smienten) verstoord raken door extra verlichting. Voor deze soorten is verstoring door licht een relevant effecttype.

Optische verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem, zoals werklieden en werkverkeer. Optische verstoring leidt vooral tot vluchtgedrag van dieren. De daadwerkelijke effecten zijn zeer soortspecifiek en hangen van de schuwheid van de soort en de mate waarin gewenning optreedt.

Alle relevante vogelsoorten (smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, brilduiker, meerkoet, nonnetje en grote zaagbek) zijn in meer of mindere mate gevoelig voor optische verstoring [lit. 7]. Voor deze soorten is optische verstoring een relevant effecttype.

### Samenvatting relevante effecttypen per doel

In tabel 4.1 staat een samenvatting relevante effecttypen per instandhoudingsdoel van het Markermeer & IJmeer weergegeven.

Tabel 4.1 Samenvatting relevante effecttypen per instandhoudingsdoel

Doel	Relevant effecttype(n)
kranswierwateren	oppervlakteverlies en kwaliteit
rivieronderpad	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling
meervleermuis	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling en licht
smient	oppervlakteverlies, verstoring geluid, trilling licht en optische verstoring
krooneend	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring
kuifeend	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring
tafeleend	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring
meerkoet	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring
brilduiker	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring
nonnetje	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring
grote zaagbek	oppervlakteverlies, verstoring door geluid, trilling, licht, optische verstoring

## 4.2 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

### 4.2.1 Effectbeoordeling permanente effect oppervlakteverlies en kwaliteit habitattypen

#### Oppervlakteverlies en kwaliteit habitattypen kranswierwateren

Het ruimtebeslag van de uitstroombaanconstructie in de Gouwzee betreft maximaal 0,1 ha. Hierin is de ruimte tussen de twee stortstenen dammen ook meegenomen. Aannemende dat de bedekking van het habitattypen op deze locatie 100 % is, is het oppervlakteverlies van kranswierwateren hier dus maximaal 0,1 ha. Het

huidige oppervlakte kranwierwateren in de Gouwzee betreft ongeveer 912 ha (2014) (ten opzichte van het doel 868 ha). In het hele Markermeer betreft het 2319 ha (2014). In de toekomst zal het huidige gemaal buiten gebruik genomen worden, waardoor de stromingscondities op deze locaties weer zo herstellen dat hier weer kranwierwateren kunnen ontstaan. Netto zal er daardoor waarschijnlijk geen afname zijn van het oppervlak kranwierwateren, en is er waarschijnlijk sprake van een tijdelijk oppervlakteverlies. Dit hoogstwaarschijnlijk tijdelijke oppervlakteverlies betreft 0,01 % van de totale oppervlakte van het kranwierwater in het HR-gebied (912 ha). Ondanks deze afname is het huidige oppervlak nog steeds hoger dan het doeloppervlak (868 ha). Een dergelijk schommeling in oppervlakte vindt ook plaats tussen jaren (natuurlijke fluctuatie). In de huidige situatie wordt aan het behoudsdoel voor oppervlakte (en kwaliteit) voldaan [lit. 2]. Er is wel sprake van een verslechtering door de (hoogstwaarschijnlijk tijdelijk) zeer geringe afname van oppervlakte kranwierwateren, maar deze is niet significant.

De capaciteitsvergroting van gemaal De Poel zal nabij de uitstroom van het gemaal de voedselrijkdom verhogen. De effecten op het habitatype Kranwierwateren zijn onderzocht met behulp van een eenvoudige water- en stoffenbalans. De resultaten zijn weergegeven in bijlage II. In een conservatieve benadering kan niet uitgesloten worden dat er lokaal nabij het gemaal veranderingen optreden in het oppervlak en de kwaliteit van het habitatype Kranwierwateren als gevolg van de capaciteitsvergroting. Toename van de biomassa aan sterkranswier zou een positief effect kunnen hebben, terwijl een verschuiving naar fonteinkruiden een negatief effect op het habitatype tot gevolg kan hebben. Omdat het effect klein is en hooguit lokaal optreedt nabij de uitstroom van het gemaal, is hooguit sprake van een licht negatief effect. Een significant negatief effect kan worden uitgesloten.

#### **Oppervlakteverlies foerageergebied krooneend**

Van krooneenden is niet bekend in welke hoeveelheden ze voorkomen, omdat ze moeilijk te tellen zijn met vliegtuigtellingen. Om die reden is er geen doelaantal geformuleerd. Wel wordt aangenomen dat behoud van de huidige situatie voldoende is. Het effect van oppervlakteverlies foerageergebied voor krooneenden komt overeen met het effect oppervlakteverlies kranwierwateren, omdat het foerageerhabitat van krooneenden bestaat uit kranwierwateren. Er is wel sprake van een geringe verslechtering door de (hoogstwaarschijnlijk tijdelijk) zeer geringe afname van oppervlakte foerageergebied (0,05 %, zie bovenstaande paragraaf) voor krooneenden, maar deze is niet significant.

### **4.2.2 Effectbeoordeling tijdelijke versturende effecten (aanlegfase)**

#### **Oppervlakteverlies leefgebied rivierdonderpad**

In de huidige situatie ligt het areaal geschikt leefgebied boven het doel oppervlakte en wordt aan het instandhoudingsdoel voldaan. Het verlies aan oppervlakte geschikt leefgebied ter plaatse van de uitstroomconstructie zal tijdelijk zijn. Gezien het feit dat in de huidige situatie er rivierdonderpadden leven in de huidige uitstroomconstructie, zal de nieuwe uitstroomconstructie ook geschikt habitat voor rivierdonderpadden kunnen gaan vormen. Na de aanleg is zelfs een grotere oeverlengte aan rivierdonderpad habitat beschikbaar dan voor de aanleg. De tijdelijke afname van leefgebied leidt gezien de kleine omvang, de tijdelijke aard, de gunstige stand van het totaaloppervlak rivierdonderpaddenhabitat en het netto positieve effect van de aanleg van het nieuwe gemaal niet tot significante effecten.

#### **Oppervlakteverlies meervleermuis en vogels**

Voor meervleermuizen heeft de kust van de Gouwzee mogelijk een functie als vlieg- en foerageerroute. Deze functie wordt door de benodigde ruimte voor de aanlegwerkzaamheden van het gemaal niet aangetast. Er is geen sprake van oppervlakteverlies voor meervleermuizen.

Het effect van oppervlakteverlies foerageer- en rustgebied voor relevante vogelsoorten (smient, kuifeend, tafeleend, meerkoe, brilduiker, nonnetje en grote zaagbek) komt overeen met het effect oppervlakteverlies kranwierwateren. Zo dicht aan de dijk en langs het uitkijkpunt is sowieso niet het meest geschikte foerageer- en rustgebied voor de meeste soorten, vanwege de al aanwezige verstoring. Er is wel sprake van een geringe verslechtering door de tijdelijk zeer geringe afname van oppervlakte foerageer- en rustgebied (0,05 %, zie bovenstaande paragraaf) voor deze vogelsoorten, maar deze is niet significant.

## Verstoring door geluid en trilling

### Rivierdonderpad

Rivierdonderpaden zijn gevoelig voor verstoring door geluid. De aanleg van de bouwkuip, en met name druk/intrilwerkzaamheden ten behoeve van de fundering, zullen gedurende maximaal twee weken vanaf april extra geluid en trilling veroorzaken. De werkzaamheden worden met geluids- en trillingsarme methodes uitgevoerd. Toch is enige uitstraling naar de omgeving niet te voorkomen. Voor het intrillen van heipalen (stalen buispalen) en damwanden zijn standaard afstanden bekend waarop de geluidsbelasting 60, 65, 70, 75 en 80 dB bedraagt. Deze afstanden zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Contourafstanden voor geluidseffecten van relevante bouwwerkzaamheden in de voorbereidingsfase (gemiddelden per dag) [lit. 14]

Activiteit	Afstand tot activiteit [m]				
	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
intrillen buispalen	250	150	80	50	25
intrillen damwanden	350	200	125	75	50

Bij de berekeningen van de verschillende afstanden wordt uitgegaan van:

- gemiddelde bronsterkte volgens de tabel op basis van ervaringscijfers;
- volledig harde bodem;
- geen afscherming van gebouwen en dergelijke;
- ontvangerhoogte 5 m boven maaiveld;
- effectieve bedrijfsduur heien/trillen 6 uur in de dagperiode.

Binnen de (worst-case) verstoringstraal van 350 m van de planlocatie vinden meerdere rivierdonderpaden leefgebied. Mogelijk ook op de planlocatie zelf. De werkzaamheden vinden plaats in de gevoelige periode voor de rivierdonderpad (van maart tot en met augustus is de voortplantingstijd). De werkzaamheden hebben een verstoringseffect en zullen een tijdelijke verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied tot gevolg hebben. Vanwege de tijdelijke aard van de werkzaamheden en de gunstige stand van deze soort in het Markermeer en IJmeer ten opzichte van het doel en het netto positieve effect van de aanleg van het nieuwe gemaal, is er wel sprake van een tijdelijke verslechtering door lokaal minder geschikt leefgebied door geluid en trillingverstoring, maar deze is niet significant.

### Meervleermuis

Meervleermuis maakt 's nachts gebruik van de foerageer-/vliegroutes langs de planlocatie. Wanneer er 's nachts geen geluid- en trilling veroorzakende werkzaamheden worden verricht, is er geen sprake van verstoring van foeragerende meervleermuizen door geluid en trilling.

### Vogels

De voorbereidende werkzaamheden die begin april plaatsvinden en maximaal twee weken in beslag nemen, veroorzaken geluidsverstoring door het drukken/intrillen van heipalen en het intrillen van damwanden. De relevante vogelsoorten (smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, brilduiker, meerkoet, nonnetje en grote zaagbek maken) maken alleen van september tot en met maart gebruik van de Gouwzee. De meest verstoringende werkzaamheden vinden dus plaats wanneer deze soorten geen gebruik maken van het gebied. Er is daarom geen sprake van verstoring door geluid en trilling van deze soorten.

## Verstoring door licht

### Meervleermuis en vogels

Meervleermuis, kuifeend en tafeleend foerageren allen 's nachts. Meervleermuizen vliegen langs de planlocatie en de eendensoorten foerageren duikend, tot enkele meters diep. Smienten gebruiken de Gouwzee om 's nachts te rusten.

Er wordt niet 's nachts gewerkt en er is alleen extra verlichting 's nachts nodig ter hoogte van de doorgaande weg. Hiervoor worden standaard gerichte armaturen gebruikt, die enkel de weg verlichten. Deze weg ligt achter de dijk, waardoor er geen sprake is van uitstraling naar de Gouwzee naar foerageergebied van meervleermuizen, foerageergebied van krooneenden, kuif- en tafeleend, brilduikers, meerkoeten, nonnetjes en grote zaagbekken en naar slaapplekken van smienten en nonnetjes. Er is daardoor geen sprake van een verslechterend effect door lichtverstoring.

### Optische verstoring

#### *Vogels*

Hoewel met name kuifeend en tafeleend gevoelig zijn voor optische verstoring (de andere relevante vogelsoorten in mindere mate), heeft de Gouwzee voor deze soorten met name een functie als foerageergebied en rustgebied. Van optische verstoring is voornamelijk sprake tijdens de voorbereidende werkzaamheden. Deze vinden begin april gedurende maximaal twee weken plaats. In april maken deze vogelsoorten geen gebruik van de Gouwzee. De overige werkzaamheden vinden voor het grootste deel achter de dijk of binnen de bouwkuip plaats, waardoor ze niet in het zicht van de Gouwzee zijn. Er is daarmee geen sprake is van optische verstoring.

## CONCLUSIES

### 5.1 Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

In tabel 5.1 zijn de deelconclusies per combinatie van relevant effecttype en relevant doel weergegeven. Er is alleen sprake van niet significante, tijdelijk verslechterende effecten op het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Er dient een vergunning in het kader van de Wnb aangevraagd worden voor de volgende effecten:

- niet significant tijdelijk oppervlakteverlies van kranwierwateren en daarmee;
- niet significant tijdelijk oppervlakteverlies van leefgebied van rivierdonderpad;
- niet significant tijdelijk oppervlakteverlies van foerageer- en of rustgebied van smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, meerkoet, brilduiker, nonnetje en grote zaagbek;
- niet significante tijdelijke verslechtering van leefgebied van rivierdonderpad door tijdelijke verstoring door trilling en geluid.

Tabel 5.1 Deelconclusies per combinatie van relevant effecttype en relevant doel van Markermeer & IJmeer

Doel	Oppervlakte-verlies en kwaliteit	Verstoring door geluid en trilling	Verstoring door licht	Optische verstoring	Totaal effecten per doel
kranwierwateren	niet significant tijdelijk verslechterend effect Klein, niet significant effect op voedselrijkdom nabij gemaaluitstroom	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	niet significant tijdelijk verslechterend effect Klein, niet significant effect op voedselrijkdom nabij gemaaluitstroom
rivierdonderpad	niet significant tijdelijk verslechterend effect	niet significant tijdelijk verslechterend effect	niet relevant	niet relevant	niet significant tijdelijk verslechterend effect
meervleermuis	geen effect	geen sprake van verstoring van vleermuisfuncties	geen sprake van verstoring van vleermuisfuncties	niet relevant	geen effecten
smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, meerkoet, brilduiker, nonnetje en grote zaagbek	niet significant tijdelijk verslechterend effect	geen sprake van verstoring van foerageer- en/of rustfunctie voor deze soorten	geen sprake van verstoring van foerageer- en/of rustfunctie voor deze soorten	geen sprake van verstoring van foerageer- en/of rustfunctie voor deze soorten	niet significant tijdelijk verslechterend effect van oppervlakteverlies
broedvogels aalscholver en visdief	niet relevant	niet relevant	niet relevant	niet relevant	geen effecten

Doel	Oppervlakte-verlies en kwaliteit	Verstoring door geluid en trilling	Verstoring door licht	Optische verstoring	Totaal effecten per doel
fuut, aalscholver, lepelaar, grauwe gans, brandgans, krakeend, slobbeend, toppereend, dwergmeeuw en zwarte stern	niet relevant	niet relevant	niet relevant	niet relevant	geen effecten

## CUMULATIE

Omdat 'vele kleintjes één grote' kunnen maken is bekeken of er plannen of projecten zijn die in combinatie met de aanleg en het gebruik van het nieuwe Gemaal de Poel kunnen leiden tot significant negatieve effecten. Er wordt alleen gekeken naar het habitatype en de soorten, hun leefgebied en waarop het plan mogelijk negatieve effecten heeft. Dat zijn dus het habitatype kranswierwateren, rivierdonderpad en de vogelsoorten smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, meerkoet, brikduiker, nonnetje en grote zaagbek.

In de cumulatietoets worden plannen en projecten meegenomen die zijn voorgenomen, waarvoor een vergunning is verleend maar die nog niet (helemaal) zijn uitgevoerd. Van de Provincie Noord-Holland en Flevoland zijn gegevens ontvangen van projecten waarvoor een Nbwetvergunning is verleend. Het ministerie van EZ heeft aangegeven dat er geen projecten zijn waarvan zijn bevoegd gezag zijn, die hiervoor relevant zijn.

Concreet kunnen de aanleg van de Marker Wadden (momenteel in aanleg), de versterking van de Houtribdijk (realisatie 2017 - 2020) en de versterking van de Markermeerdijken (realisatie 2017 -2021) cumulatie veroorzaken. Hieronder worden per effecttype de mogelijk cumulerende effecten van deze projecten beschreven. Omdat de vervanging van gemaal De Poel enkel leidt tot tijdelijke effecten, is alleen mogelijke cumulatie van aanlegeffecten aan de orde.

Tabel 6.1 Cumulerende effecten

Doel	Totaal effecten vervanging gemaal De Poel per doel	Cumulatie Marker Wadden	Cumulatie Houtribdijk	Cumulatie Markermeerdijken	Conclusie
kranswierwateren	niet significant tijdelijk verslechterend effect	Marker Wadden heeft geen effect op kranswierwateren	Houtribdijk heeft geen effect op kranswierwateren	Markermeerdijken heeft geen effect op kranswierwateren	geen significant cumulerende effecten
rivierdonderpad	niet significant tijdelijk verslechterend effect	Marker Wadden heeft geen effect op rivierdonderpad	Houtribdijk heeft geen effect op rivierdonderpad	Markermeerdijken leidt tot geringe, tijdelijke negatieve effecten. Omdat ook effecten van aanleg gemaal De Poel tijdelijk en gering zijn, is geen sprake van significant cumulerende effecten	geen significant cumulerende effecten
meervleermuis	geen effecten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Doel	Totaal effecten vervanging gemaal De Poel per doel	Cumulatie Marker Wadden	Cumulatie Houtribdijk	Cumulatie Markermeerdijken	Conclusie
smient, krooneend, tafeleend, kuifeend, meerkoet, brilduiker, nonnetje en grote zaagbek	niet significant tijdelijk verslechterend effect van oppervlakteverlies	het tijdelijke effect van de Poel is dusdanig klein en bovendien op grote afstand van de Marker Wadden dat geen sprake is van significant cumulerende effecten	het tijdelijke effect van de Poel is dusdanig klein en bovendien op grote afstand van de Houtribdijk dat geen sprake is van significant cumulerende effecten	het tijdelijke effect van de Poel is klein. Er is geen versterkingsopgave voor de dijken ter hoogte van gemaal De Poel. Er is geen sprake van significant cumulerende effecten	geen significant cumulerende effecten
broedvogels aalscholver en visdief	geen effecten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
fuut, aalscholver, lepelaar, grauwe gans, brandgans, krakeend, slobeend, toppereend, dwergmeeuw en zwarte stern	geen effecten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Er is geen sprake van significant cumulerende effecten.

## BRONNEN

- 1 ing. C. Huis, ing. B. Peeters, ing. F.M.Roest, drs. I. Zeilstra, Omgevingsanalyse gemaal de Poel, concept02, 4 april 2016, HHN45-1/16-005.919, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.
- 2 A.M. Mouissie, Thermometer Markermeer-IJmeer, Stand 2014, 9 oktober 2015, Grontmij.
- 3 Kaarten Rijkswaterstaat, geraadpleegd via [www.natura2000ijsselmeergebied.nl](http://www.natura2000ijsselmeergebied.nl).
- 4 Nationale Databank Flora en Fauna, geraadpleegd 09-06-2016.
- 5 M.R. van Eerden, S.H.M. van Rijn & M. Roos, RWS, 2005, Ecologie en Ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer RIZA rapport 2005.014 ISBN 9036957036.
- 6 Ministerie van Landbouw en Visserij, 1984. Aanwijzingsbesluit Waterland Aeën en Dieën. No. NLB/GS/GA-2445. D.d. 29 maart 1984. Gepubliceerd op de website van het ministerie van EZ.
- 7 Effectenindicator van het Ministerie van EZ.
- 8 S. van Rijn, M. Menken & M. Platteeuw, juni 2010, Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied Uitwerking van Natura 2000 doelen in omvang, ruimte en tijd, Delta Project Management in opdracht van RWS - Waterdienst.
- 9 <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1>.
- 10 Arts, G.H.P., E. Brouwer & N.A.C. Smits, Herstelstrategie H3140: Kranswierwateren.
- 11 H.F. van Dobben, R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2397.
- 12 [http://www.rivm.nl/Onderwerpen/G/GCN\\_GDN\\_kaarten\\_2016/Depositiekaarten](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/G/GCN_GDN_kaarten_2016/Depositiekaarten).
- 13 <http://minez.nederlandsesoorten.nl>.
- 14 [www.infomil.nl](http://www.infomil.nl).

Bijlage(n)



# I

## BIJLAGE: RESULTATEN AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor haar omgeving. Tot de omgeving behoren zowel Natura 2000-gebieden als beschermde natuurmonumenten. Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) en stikstofoxide ( $\text{NO}_x$ ), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

## Berekening Situatie 1

- Kenmerken
- Emissie
- Depositie natuurgebieden
- Depositie habitattypen

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: [www.aerius.nl](http://www.aerius.nl).

# AERIUS CALCULATOR

## Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier	,

## Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Nieuw gemaal De Poel	S4oFKeZaNSQf
Datum berekening	Rekenjaar
14 oktober 2016, 12:23	2017

## Totale emissie

Situatie 1	
NOx	922,20 kg/j
NH <sub>3</sub>	< 1 kg/j

## Depositie

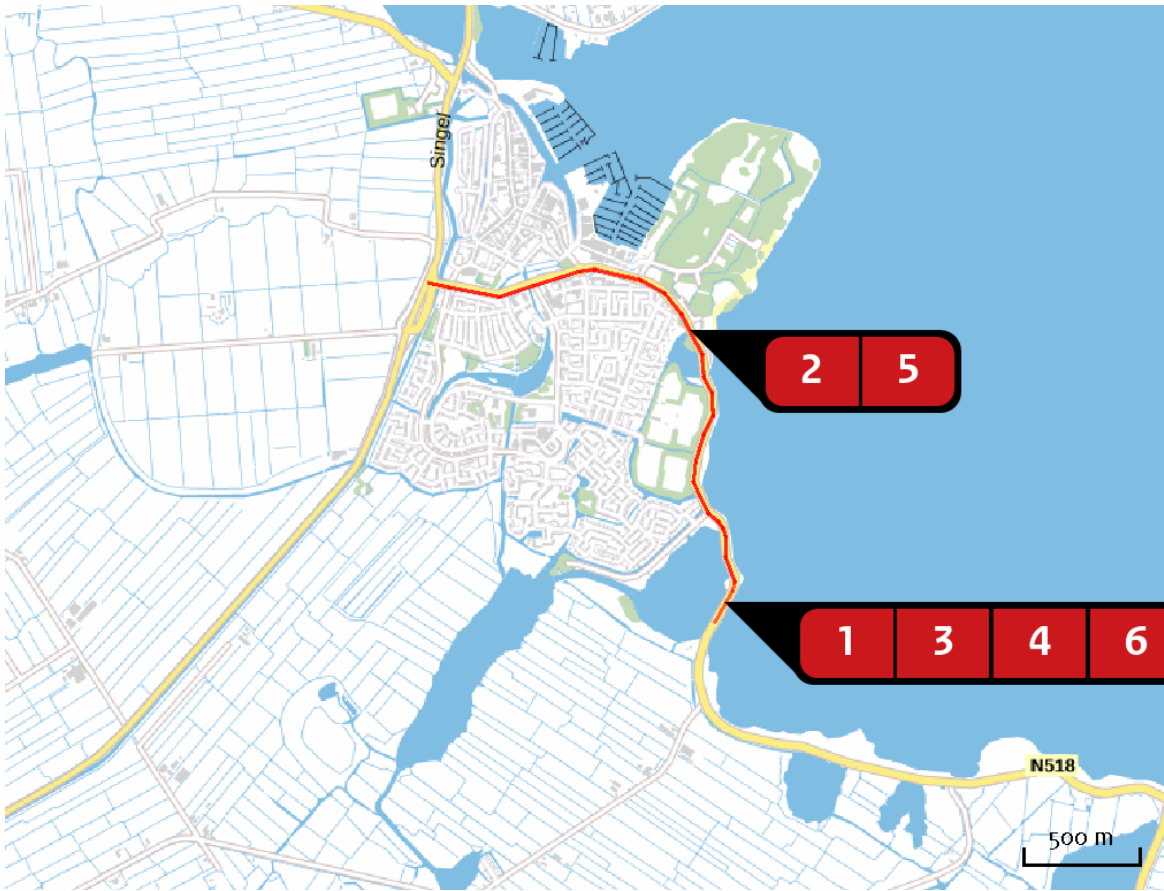
Hectare met  
hoogste project-  
bijdrage (mol/ha/j)

Natuurgebied	Provincie
-	-
Situatie 1	
-	

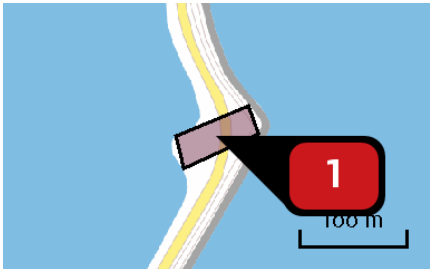
## Toelichting

Globale berekening voor de aanleg van het nieuwe gemaal De Poel.

Locatie  
Situatie 1



Emissie  
(per bron)  
Situatie 1



Naam afgraven grond (nieuw)  
Locatie (X,Y) 132044, 495287  
NOx 69,60 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	grafmachine afgraven grond		4,0	4,0	0,0	NOx	69,60 kg/j



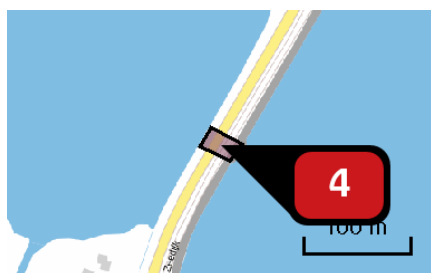
Naam **transport (nieuw)**  
Locatie (X,Y) **131834, 496415**  
Uitstoothoogte **2,5 m**  
Warmteinhoud **0,000 MW**  
NOx **66,47 kg/j**  
NH<sub>3</sub> **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	16,1	NOx NH <sub>3</sub>	66,47 kg/j < 1 kg/j



Naam **agregaat (nieuw)**  
Locatie (X,Y) **132044, 495292**  
NOx **625,46 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	aggrgaat		4,0	4,0	0,0	NOx	625,46 kg/j



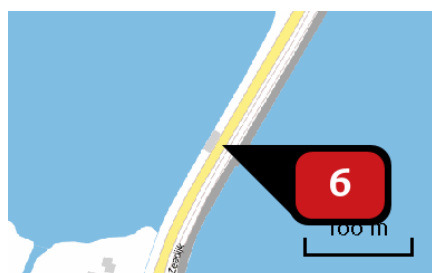
Naam **Grond (oud)**  
Locatie (X,Y) **131971, 495114**  
NOx **34,80 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreading (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	graafmachine		4,0	4,0	0,0	NOx	34,80 kg/j



Naam **Transport (oud)**  
Locatie (X,Y) **131879, 496331**  
Uitstoothoogte **2,5 m**  
Warmteinhoud **0,000 MW**  
NOx **21,62 kg/j**  
NH<sub>3</sub> **< 1 kg/j**

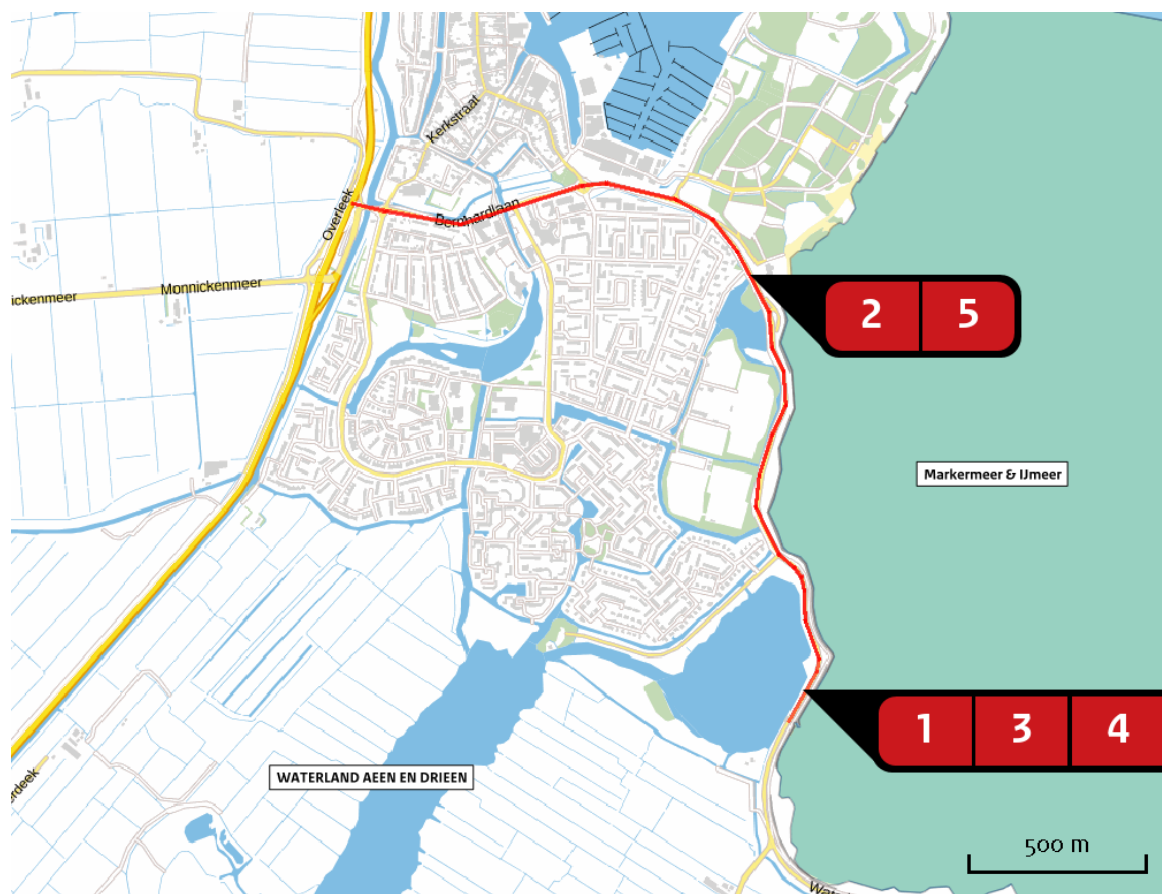
Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,8	NOx NH <sub>3</sub>	21,62 kg/j < 1 kg/j



Naam **aggragaat (oud)**  
Locatie (X,Y) **131968, 495116**  
NOx **104,24 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	aggragaat		4,0	4,0	0,0	NOx	104,24 kg/j

Depositie  
natuur-  
gebieden



Hoogste projectbijdrage



Hoogste projectbijdrage per  
natuurgebied

-  Habitatrichtlijn
-  Vogelrichtlijn
-  Beschermd natuurgebied
-  Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn
-  Habitatrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied
-  Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn, Beschermd natuurgebied

## Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

## Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS            versie 2015.1\_20160908\_509b1173d7

Database        versie 2015.1\_20160514\_90ad58c36e

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2015-handboek-o>

# II

## BIJLAGE: NOTITIE ECOLOGISCHE IMPACT CAPACITEITSVERGROTING GEMAAL DE POEL

## NOTITIE

---

Onderwerp	Ecologische impact capaciteitsvergroting gemaal de Poel
Project	Gemaal De Poel
Opdrachtgever	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Projectcode	HHN45-1
Status	Definitief
Datum	27 maart 2017
Referentie	HHN45-1/17-004.543
Auteur(s)	M. van der Kamp MSc, J.J. Mandemakers MSc, A. Esmeijer-Liu MSc, drs. L.G. Turlings

Gecontroleerd door	R.J. Brederveld MSc
Goedgekeurd door	ir. F. Roest
Paraaf	



Bijlage(n)

-

Aan	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	E. Moerman
Kopie	Witteveen+Bos	ir. F. Roest

---

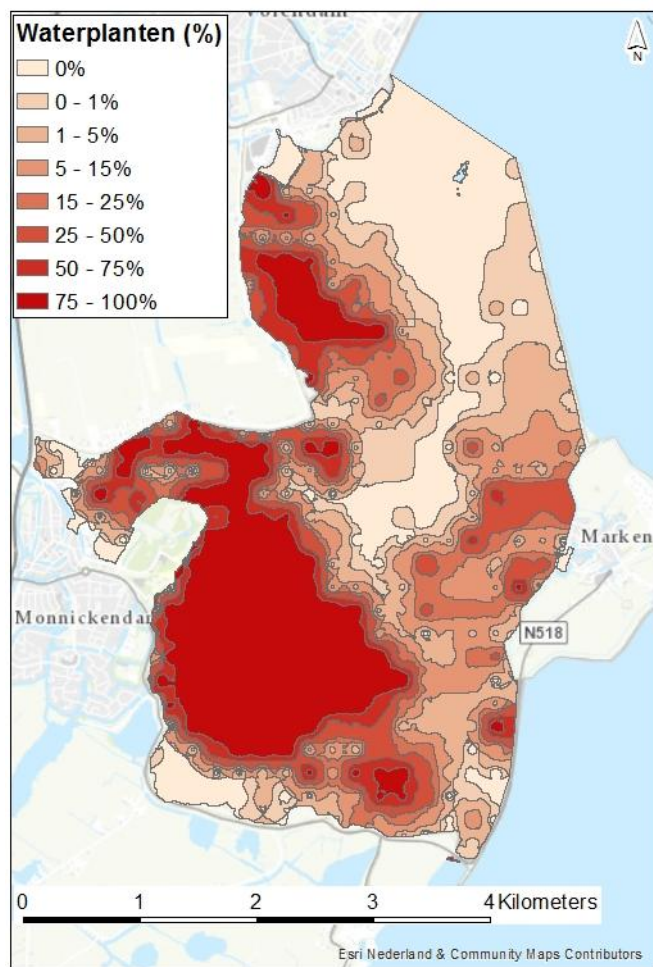
## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is voornemens om gemaal de Poel te vervangen. Het nieuw te bouwen gemaal De Poel zal een capaciteit van 600 m<sup>3</sup>/min krijgen. Dit is een vergroting van de capaciteit van 80 m<sup>3</sup>/min (15 %) t.o.v. het huidige gemaal — deze heeft nu een capaciteit van 520 m<sup>3</sup>/min. Deze capaciteitsvergroting is in de eerste plaats bedoeld om afvoerpieken op te vangen en zal slechts beperkt worden aangesproken. Het is echter mogelijk dat er op jaarbasis in absolute zin meer water via gemaal De Poel uitgeslagen wordt. Deze hoeveelheid extra uitgeslagen water op jaarbasis zal naar verwachting liggen tussen de 0 en 10 %. In deze notitie is gerekend met de bovengrens van 10 %.

Gemaal de Poel slaat water vanuit de Waterlandse Polder uit op de Gouwzee. De Gouwzee staat in open verbinding met het Markermeer. De Gouwzee maakt onderdeel uit van het KRW waterlichaam NL93-Markermeer en is onderdeel van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De waterkwaliteit van de Gouwzee is vrij goed. Het water is helder en er groeien veel waterplanten (zie bijvoorbeeld Doef et al. 1994; afbeelding 1.1), die behoren tot habitatype H3140 Kranswierwateren (afbeelding 1.2) waarvoor een instandhoudingsdoel in Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer bestaat.

Afbeelding 1.1 Indruk van de bedekking met waterplanten in de Gouwe in 2013 (bron data: Rijkswaterstaat)



Afbeelding 1.2 Markermeer & IJmeer, ruimtelijke eenheden en habitattypen (bron: Natura 2000 ontwerp-beheerplan IJsselmeergebied 2016-2021, Markermeer & IJmeer, Rijkswaterstaat)



Als gevolg van de capaciteitsvergroting kan een toename van de hoeveelheid uitgeslagen water en nutriënten verwacht worden. Dit kan een effect hebben op de waterkwaliteit in de Gouwzee en daarmee ook een effect hebben op het habitatype H3140 Kranswierwateren. Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier vraagt zich af hoe groot dit effect is en of de capaciteitsvergroting mogelijk tot frustratie van de doelen voor ondergedoken watervegetaties in de Gouwzee kan leiden. Aan Witteveen+Bos is gevraagd om dit te onderzoeken in een beknopte modelstudie.

## 1.2 Doel

Het doel van deze studie is om via eenvoudige modelberekeningen antwoord te krijgen op de volgende vraagstelling:

- 1 hoeveel extra nutriënten worden er aangevoerd vanuit de Waterlandse polder naar de Gouwzee door capaciteitsvergroting van gemaal de Poel?
- 2 wat zijn de ecologische consequenties voor de Gouwzee en het Markermeer?
- 3 wat betekent dit voor Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer?

## 1.3 Leeswijzer

De opbouw van voorliggende rapportage is als volgt:

- hoofdstuk 2 geeft een omschrijving van de gebruikte methode;
- hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de resultaten;
- hoofdstuk 4 geeft de belangrijkste conclusies en aanbevelingen;
- hoofdstuk 5 bevat de literatuurlijst.

## 2 METHODE EN UITGANGSPUNTEN

### 2.1 Aanpak onderzoeksvraag

Het effect van de capaciteitsvergroting van gemaal de Poel is in deze studie in de gehele context van de Gouwzee beschouwd. De waterkwaliteit wordt namelijk bepaald door het totaal aan instromende nutriënten fosfor en stikstof, in combinatie met de systeemkenmerken van de Gouwzee (onder andere de verblijftijd, de waterdiepte en het bodemtype). Deze systeemkenmerken bepalen de draagkracht van het systeem voor nutriënten. De draagkracht kan bepaald worden voor meren en plassen door met het model PCLake de kritische nutriëntenbelasting te berekenen. Door de nutriëntenbelasting te vergelijken met de kritische nutriëntenbelasting in zowel de huidige als in de nieuwe situatie kan bepaald worden of de geplande capaciteitsvergroting van gemaal de Poel negatieve effecten heeft voor de waterkwaliteit.

### 2.2 Stapsgewijze aanpak

In deze studie is de volgende stapsgewijze aanpak gehanteerd, voor zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie:

- 1 inventarisatie en kwantificering van de belangrijkste water- en stofstromen en systeemkenmerken van de Gouwzee;
- 2 opstellen beknopte waterbalans (in  $\text{m}^3/\text{d}$ );
- 3 opstellen beknopte stofbalans en bepalen externe nutriëntenbelasting (in  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ );
- 4 bepalen kritische nutriëntenbelasting (in  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ ) op basis van eenvoudige berekening met PCLake;
- 5 vergelijking externe- en kritische nutriëntenbelasting;
- 6 synthese en beantwoording van de onderzoeksvragen.

### 2.3 Gebruikte gegevens

In deze studie is gebruik gemaakt van de door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier beschikbaar gestelde gegevens. Het betreft gegevens van de water- en stofstromen vanuit de achterliggende polders. Daarnaast zijn via het waterkwaliteitsportaal gegevens van de Gouwzee opgevraagd. Het betreft gegevens van de waterkwaliteit, bodem en inrichting van het watersysteem. Bij de inrichting van het watersysteem gaat het om de locatie van de in- en uitlaten, de strijklengte en de waterdiepte. Bij de bodem en waterkwaliteitsdata gaat het om het bodemtype en de nutriëntenconcentraties.

### 2.4 Uitgangspunten

#### Waterbalans

Een waterbalans in Excel geeft met een relatief eenvoudige benadering van de hydrologie een indruk van de belangrijkste waterstromen in de Gouwzee. In deze studie hebben we aangenomen dat de Gouwzee werkt als gesloten systeem (afbeelding 2.1).

De meetreeksen van de volgende waterstromen zijn op dagbasis ingevoerd in de waterbalans (voor de periode 2008 tot en met 2014):

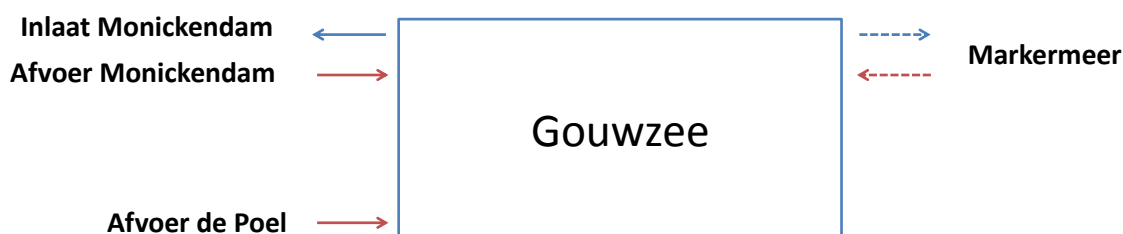
- inlaat op de Gouwzee vanuit de Waterlandse polder (afvoer via gemaal de Poel);
- inlaat op de Gouwzee vanuit de polder via gemaal Monickendam;
- uitlaat uit de Gouwzee naar de polder (via inlaat Monickendam);
- neerslag (in) en verdamping (uit).

Op basis van deze waterstromen wordt in de balans het waterpeil van de Gouwzee berekend. Vervolgens is verondersteld dat als het peil tot boven het streefpeil stijgt, water uitstroomt naar het Markermeer. Als het peil daalt tot onder het streefpeil, wordt instroom verondersteld vanuit het Markermeer. De twee gestippelde pijlen in afbeelding 2.1 schematiseren deze berekende uitwisseling tussen de Gouwzee en het Markermeer.

NB! In de praktijk staat de Gouwzee in open verbinding met het Markermeer. In de balans hebben we deze wateruitwisseling tussen de Gouwzee en het Markermeer benaderd door ervan uit te gaan dat de uitwisseling met het Markermeer wordt gedreven door peilverschil (uitgaande van de streefpeilen van het Markermeer, zie tabel 1.1). In werkelijkheid zal de uitwisseling groter zijn, bijvoorbeeld gedreven door golfslag, scheepvaart en stroming. Gezien de ligging van de Gouwzee, met slechts één open verbinding met het Markermeer, wordt verwacht dat deze uitwisseling relatief gering is (ten opzichte van de berekende uitwisseling die optreedt door peilverschil).

In Tabel 2.1 zijn de uitgangspunten voor het opstellen van de waterbalans in de huidige en de toekomstige situatie (capaciteitsvergroting) weergegeven. De berekening van de toekomstige situatie verschilt alleen hierin, dat de afvoer via gemaal de Poel met 10 % is opgehoogd. Hiertoe is gemeten debiet per dag (over de periode 2008 t/m 2014) vermenigvuldigd met 1.1. NB! Dit is een conservatieve aanname. In praktijk hoeft een capaciteitsvergroting van 10 %, niet automatisch te betekenen dat de dagelijkse afvoer met 10 % toeneemt.

Afbeelding 2.1 Schematische weergave van de belangrijkste waterstromen



Blauwe pijlen representeren uitstroming vanuit de Gouwzee. Rode pijlen representeren instroming de Gouwzee in. Neerslag en verdamping zijn niet weergegeven in deze afbeelding.

Tabel 2.1 Uitgangspunten waterbalans

Parameter	Eenheid	Huidige situatie	Capaciteitsvergroting
oppervlakte land	m <sup>2</sup>	nihil	nihil
oppervlakte water	m <sup>2</sup>	18000000	18000000
streefpeil winter	mNAP	-0.40 (+/- 0.02)	-0.40 (+/- 0.02)
streefpeil zomer	mNAP	-0.20 (+/- 0.02)	-0.20 (+/- 0.02)
waterbodemhoogte	mNAP	-1.7	-1.7
neerslag	mm/d	meetreeks 2008 - 2014, neerslagstation Berkhout, KNMI	

Parameter	Eenheid	Huidige situatie	Capaciteitsvergroting
verdamping	mm/d	meetreeks 2008 - 2014, neerslagstation Berkhout, KNMI	
debieten	m3/dag	meetreeks 2008 - 2014 (dagbasis) Inlaat Monickendam meetreeks 2008 - 2014 (dagbasis) Afvoer Monickendam meetreeks 2008 - 2014 (dagbasis) Afvoer de Poel	meetreeks 2008 - 2014 (dagbasis) Afvoer de Poel + 10 %
kwel	mm/d	0	0
wegzijging	mm/d	0	0

### Externe belasting

Op basis van de gemodelleerde waterstromen is de externe aanvoer van fosfor (P) en stikstof (N) bepaald. De externe belasting (in mg/m<sup>2</sup>/d) is per bron berekend door de ingaande waterstroom (m<sup>3</sup>/d) te vermenigvuldigen met de bijbehorende zomer- en wintergemiddelde nutriëntconcentratie (mg/l) en te delen over het wateroppervlak van de Gouwee. De gehanteerde nutriëntenconcentraties staan in Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Uitgangspunten stofbalans

Waterstroom	Toelichting	Fosfor (mg P/l)		Stikstof (mg N/l)		Onderbouwing
		zomer	winter	zomer	winter	
neerslag	directe neerslag op het oppervlak	0.0016	0.0016	1.50	1.50	P: geschatte gemiddelde concentratie op basis van diverse metingen (informele notitie Milieu- en Natuurplanbureau 25 april 2007)  N: Jaargemiddelde concentratie 15 meetstations in Nederland (RIVM 2001)
Afvoer Monickendam	afvoer vanuit polder	0.17	0.28	1.51	3.64	zomer- en winter gemiddelde van meetreeks 2008 - 2014 gemaal Monickendam
Afvoer de Poel	afvoer vanuit polder	0.47	0.50	4.15	4.86	zomer- en winter gemiddelde van meetreeks 2008 - 2014 gemaal de Poel
Markermeer	instroom vanuit Markermeer	0.06	0.06	1.16	1.46	zomer- en winter gemiddelde van meetreeks 2008 - 2014 meetpunt Markermeer midden

### Toepassing PCLake

Het ecologische model PCLake is gebruikt om te berekenen wat de draagkracht (ofwel kritische nutriëntenbelasting) is van de Gouwee. Hierbij zijn we ervan uit gegaan dat de Gouwee zich bij de start van de simulatie in een heldere plantrijke en voedselarme toestand bevond conform de praktijk. Voor het berekenen van de draagkracht bij de huidige en toekomstige situatie zijn de volgende uitgangspunten gebruikt (tabel 2.3).

Tabel 2.3 Uitgangspunten PCLake

Parameter	eenheid	Huidige situatie	Capaciteitsvergroting
waterdiepte (zomergemiddeld)	m	1, 1.5 en 2	1, 1.5 en 2
bodemtype	-	zand	zand
Strijklengte (gemiddelde)	m	2500	2500
ingaaand debiet (langjarig gemiddelde)	mm/d	dit volgt uit de waterbalans voor beide scenario's	
verhouding N/P (langjarig gemiddelde)	gN/gP	dit volgt uit de stofbalans voor beide scenario's	

### 3 RESULTATEN

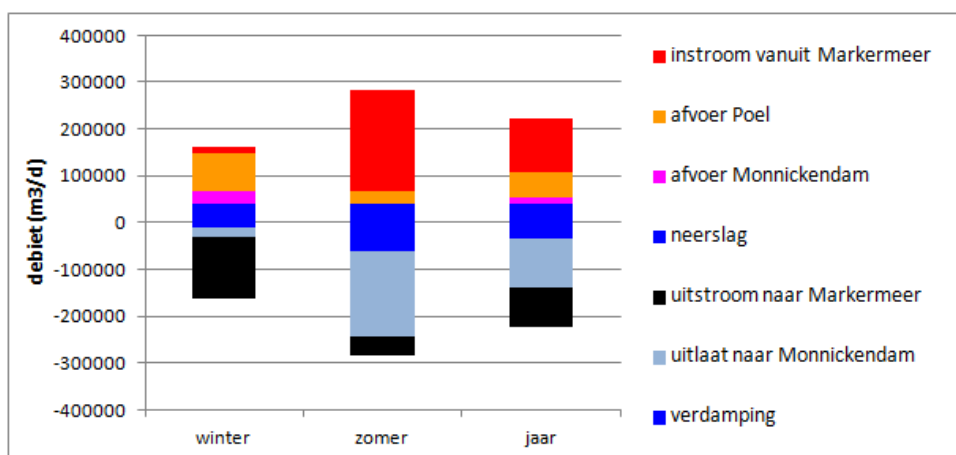
#### 3.1 Huidige situatie

##### Waterstromen

De belangrijkste in- en uitgaande waterstromen in de Gouwzee in de huidige situatie staan weergegeven in afbeelding 3.1. De afvoer door de gemalen Poel en, in mindere mate, Monnickendam veroorzaakt in het winterhalfjaar een grote instroom in de Gouwzee. In de zomer is afvoer vanuit de polders veel kleiner, en is er alleen een geringe afvoer via gemaal de Poel (en helemaal geen afvoer via gemaal Monnickendam).

In het winterhalfjaar is er veel uitstroming vanuit de Gouwzee naar het Markermeer. Dit komt door het wateroverschot in de Gouwzee, die het gevolg is van een neerslagoverschot (meer neerslag dan verdamping) en door de afvoer vanuit de polders. In het zomerhalfjaar is er juist veel instroom vanuit het Markermeer de Gouwzee in. Deze instroom is nodig om het waterverlies in de Gouwzee te compenseren. Dit waterverlies wordt voor een groot deel veroorzaakt door de waterinlaat naar de polder via gemaal Monnickendam.

Afbeelding 3.1 Waterbalans van de Gouwzee in m<sup>3</sup>/d in de huidige situatie (winter-, zomer- en jaargemiddelde)

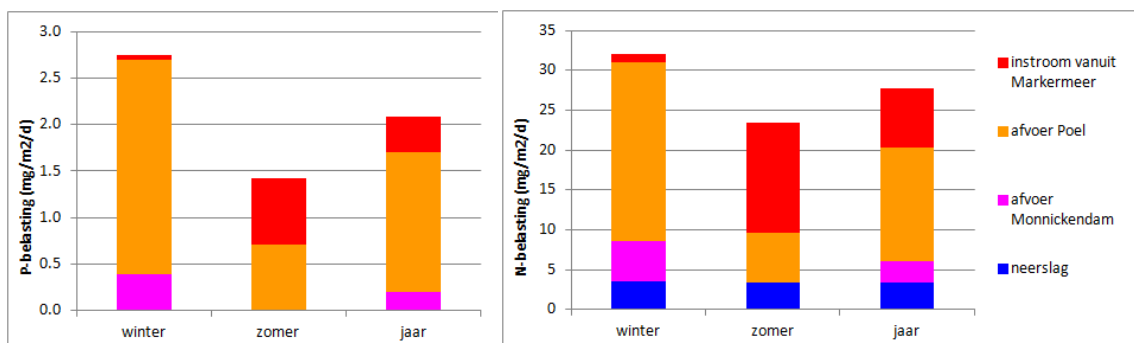


### Externe nutriëntenbelasting

Alle ingaande waterstromen brengen een bepaalde vracht aan nutriënten mee. In afbeelding 3.2 staat de aanvoer van fosfor en stikstof in de Gouwzee; de externe nutriëntenbelasting. De externe belasting van zowel fosfor als stikstof is het grootst in de winter, doordat dan veel nutriëntrijk water vanuit de polders op de Gouwzee wordt afgevoerd, en dan met name via gemaal de Poel. Dit gemaal is niet alleen verantwoordelijk voor de grootste waterinstroom (zie afbeelding 3.1), maar dit water bevat ook relatief hoge nutriëntconcentraties (hoger dan het water via Monnickendam).

In de zomer is de externe belasting lager dan in de winter. De belasting in de zomer wordt veroorzaakt door afvoer via gemaal de Poel en daarnaast door instroom vanuit het Markermeer. Het water uit het Markermeer bevat relatief veel stikstof en draagt daardoor vooral sterk bij aan de stikstofbelasting van de Gouwzee (afbeelding 3.2).

Afbeelding 3.2 Externe fosforbelasting (links) en stikstofbelasting (rechts) van de Gouwzee



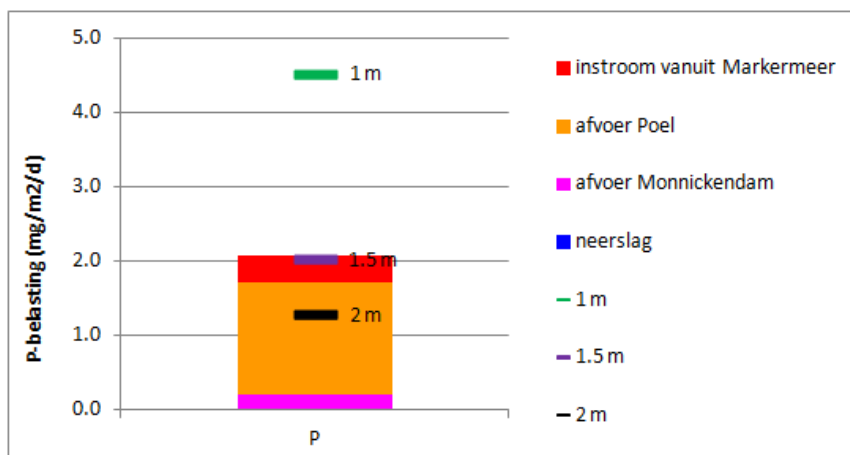
De verhouding tussen de fosfor- en stikstofbelasting bedraagt gemiddeld 13 (gN/gP). In de zomer is de verhouding iets hoger (16 gN/gP). Doorgaans wordt ervan uitgegaan dat fosfor limiterend is voor de primaire productie in het ecosysteem (de groei van waterplanten, algen etc.) bij een N/P-ratio groter dan 10 (STOWA 2015). Gezien de verhouding tussen stikstof en fosfor in de externe belasting verwachten we dat fosfor limiterend is in het ecosysteem van de Gouwzee.<sup>1</sup>

### Externe nutriëntenbelasting vs. draagkracht

De draagkracht van de Gouwzee voor nutriënten is sterk afhankelijk van de waterdiepte (afbeelding 3.3). In de ondiepere delen van de Gouwzee is de draagkracht veel hoger dan de externe belasting. Dit betekent dat het model voorspelt dat hier waterplanten kunnen groeien (en in de praktijk zien we dat ook, zie afbeelding 1.1). Naarmate de waterdiepte toeneemt, neemt de draagkracht af. Bij een waterdiepte van 2 m wordt de draagkracht overschreden door de externe belasting. Dit betekent dat het model voorspelt dat hier geen waterplanten kunnen groeien, doordat onvoldoende licht de bodem bereikt (doordat het licht verhinderd wordt door algen en/of zwevend stof). Ook dat zien we in de praktijk terug (zie afbeelding 1.1).

<sup>1</sup> Ook het Markermeer wordt gekenmerkt door een relatief geringe hoeveelheid fosfor in het ecosysteem.

Afbeelding 3.3 Verhouding tussen de externe fosforbelasting en de draagkracht bij 1, 1.5 en 2 m waterdiepte (beide in  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{d}$ )



### Invloed van de wind op de draagkracht

Onder invloed van de wind ontstaan golven, waardoor waterplanten fysiek gehinderd kunnen worden en waardoor bodemdeeltjes kunnen opwervelen met vertroebeling als gevolg. Door deze processen wordt het voor waterplanten moeilijker om te groeien; de draagkracht neemt af naarmate de windinvloed groter is. Bij de berekening van de draagkracht is uitgegaan van de gemiddelde strijklengte (maat voor invloed van de wind op het wateroppervlak) van de Gouwee (2500 m). In de praktijk staan de verschillende delen van de Gouwee meer of minder bloot aan de wind. Met name de zone dicht langs de zuidwestelijke oevers ondervindt maar weinig windwerking. Grofweg gezien zijn dit tevens de ondiepere zones. Dit maakt dat de groeiomstandigheden voor waterplanten hier veel beter zijn dan in de noord(oostelijke) zone van de Gouwee, waar de wind meer invloed heeft en waar het dieper is. Hier blijken in praktijk dan ook nauwelijks waterplanten te groeien (afbeelding 1.1).

### Invloed van zwevend stof op de waterkwaliteit

De focus van deze analyse ligt op nutriënten. Bij een overmaat aan nutriënten (externe belasting > kritische belasting) treedt algenbloei op, wat een negatieve invloed heeft op de waterplanten doordat het water troebel wordt en de planten minder zonlicht ontvangen. Zwevende bodemdeeltjes kunnen eenzelfde effect veroorzaken. Dit is het geval in het Markermeer: de wind veroorzaakt hier een voortdurende opwerveling van bodemdeeltjes. Hierdoor is het Markermeer erg troebel en groeien er weinig waterplanten.

Door de waterinstroom vanuit het Markermeer (er is een open verbinding!) wordt troebel water aangevoerd met veel zwevend stof. Deze aanvoer van zwevend stof is vermoedelijk veel groter dan de aanvoer van zwevend stof uit de polders. Voor deze analyse waren echter geen metingen beschikbaar om dit te bevestigen. Ondanks de aanvoer van zwevend stof is het water (in delen van) de Gouwee helder en groeien er volop waterplanten: schijnbaar bezinken de aangevoerde bodemdeeltjes vrij snel. Alleen dicht bij de opening tussen de Gouwee en het Markermeer zal nog relatief veel zwevend stof aanwezig zijn (hier groeien ook geen waterplanten).

De verwachting is dus dat de bijdrage van zwevend stof uit de Poel klein is ten opzichte van de aanvoer vanuit het Markermeer.

## 3.2 Capaciteitsvergroting

In deze analyse is aangenomen dat de capaciteitsvergroting van het gemaal met 10 % leidt tot een 10 % hogere dagelijkse afvoer (dit is een worst-case inschatting). Dit komt neer op een gemiddelde toename van bijna  $5.500 \text{ m}^3/\text{d}$  (van gemiddeld bijna  $55.000 \text{ m}^3/\text{d}$  naar ruim  $60.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ). De totale waterinstroom in de Gouwee stijgt hierdoor van gemiddeld ruim  $222.000 \text{ m}^3/\text{d}$  naar ruim  $227.000 \text{ m}^3/\text{d}$  (een toename van 2 %).

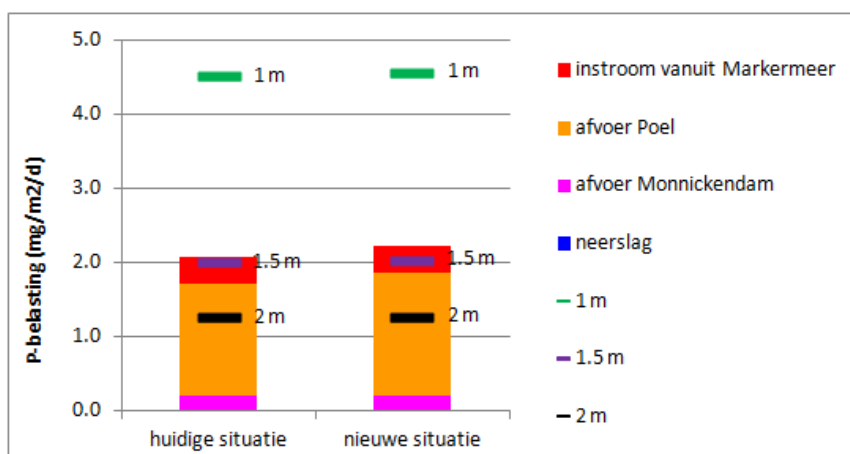
Het meeste van dit extra water stroomt uit naar het Markermeer (gemiddeld bijna 5.200 m<sup>3</sup>/d extra uitstroom).

Het water dat door gemaal de Poel wordt uitgemaal, bevat relatief veel fosfor en stikstof (de concentraties zijn hoger dan in de andere ingaande waterstromen). Hierdoor neemt de totale externe P- en N-belasting op de Gouwe toe met respectievelijk 7 en 5 % (terwijl de totale waterinstroom maar met 2 % toeneemt). Absoluut gezien neemt de P-belasting toe van 2.1 naar 2.2 mg P/m<sup>2</sup>/d, en de N-belasting van 27.7 tot 29.1. De N/P-ratio blijft gemiddeld 13 gN/gP.

### 3.3 Synthese

In afbeelding 3.4 staat de externe P-belasting in de huidige situatie en in de nieuwe situatie met 10 % extra afvoer via gemaal de Poel. Zoals beschreven in voorgaande paragraaf neemt de externe belasting toe (+7 %). De draagkracht wordt echter ook iets hoger (+1 %). Dit komt doordat de waterinstroom in de Gouwe toeneemt, waardoor de verblijftijd afneemt. Dat de externe nutriëntenbelasting sterker toeneemt dan de draagkracht, betekent dat de robuustheid van het ecosysteem achteruitgaat. Dit effect is echter zeer gering.

Afbeelding 3.4 De verhouding tussen de externe fosforbelasting en de draagkracht (beide in mg/m<sup>2</sup>/d) voor de huidige situatie (links) en de nieuwe situatie (rechts)



## 4 BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN

### Onderzoeksvraag 1: Hoeveel extra nutriënten worden er aangevoerd vanuit de Waterlandse polder naar de Gouwe door capaciteitsvergroting van gemaal de Poel?

De resultaten in deze studie laten zien dat door de capaciteitsvergroting van gemaal de Poel (uitgaande van een toename van het debiet met 10 %) de totale externe fosforbelasting van de Gouwe met 7 % toeneemt, en de N-belasting met 5 %. De procentuele toename is dus niet verwaarloosbaar. Wat hier sterk aan bijdraagt, zijn de hoge fosfor- en stikstofconcentraties in het water uit de Waterlandse polder. De absolute toename van de externe belasting op de Gouwe is echter gering: de P-belasting neemt toe van 2.1 naar 2.2 mg P/m<sup>2</sup>/d.

De belangrijkste onzekerheid in deze berekening is het daadwerkelijke afvoerdebiet via gemaal de Poel. In de analyse is gerekend met een toename van 10 %, wat een conservatieve schatting betreft. Hierdoor neemt vooral de externe nutriëntenbelasting op de Gouwe in de winterperioden toe.

### Onderzoeksvraag 2: Wat zijn de ecologische consequenties voor de Gouwzee en het Markermeer?

In de huidige situatie is er in de Gouwzee sprake van een goede waterkwaliteit. Met name in de ondiepe en luwe delen van de Gouwzee groeien veel waterplanten, waaronder sterkranswier. Deze soort past bij relatief voedselarm water. Als de voedselrijkdom van de Gouwzee toeneemt (door aanvoer van nutriënten), kan deze soort plaatsmaken voor ondergedoken waterplanten die passen bij voedselrijker water (bijvoorbeeld fonteinkruiden). Als de voedselrijkdom nog verder toeneemt, kunnen algen dominant worden waardoor de waterplanten verdwijnen.

Gegeven de geringe toename in de externe belasting door de capaciteitsvergroting, valt niet te verwachten dat het ecosysteem omslaat naar een troebele en algengedomineerde toestand. Wat niet valt uit te sluiten is dat de biomassa aan sterkranswier toeneemt (doordat extra nutriënten beschikbaar komen), of dat sterkranswier plaats maakt voor een soort die past bij voedselrijker water (zoals fonteinkruiden). Deze laatste twee effecten zijn dan lokaal te verwachten nabij de uitstroom van het gemaal.

Er zijn geen gegevens bekend van de hoeveelheid zwevend stof die vanuit gemaal de Poel naar de Gouwzee wordt uitgemalen. Hierdoor kan niet worden gerekend aan vrachten en mogelijke effecten. De bijdrage van gemaal de Poel in de aanvoer van zwevend stof naar de Gouwzee is vermoedelijk echter maar klein in vergelijking met de aanvoer van zwevend stof uit het Markermeer. Dit betekent dat de capaciteitsvergroting naar verwachting een heel geringe invloed heeft op de totale aanvoer van zwevend stof in de Gouwzee.

In deze notitie is niet gerekend aan de mogelijke ecologische consequenties voor het Markermeer. Hiervan kan wel een kwalitatieve schatting gemaakt worden. Op de schaal van de Gouwzee (circa 1800 ha) zien we dat de externe belasting in absolute zin maar weinig toeneemt. Op schaal van het Markermeer (met circa 70.000 ha bijna 40 maal groter dan de Gouwzee) zal de belastingtoename per vierkante meter water 40 keer kleiner zijn dan in de Gouwzee. Dit effect is verwaarloosbaar.

### Onderzoeksvraag 3: Wat betekent dit voor Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer?

De capaciteitsvergroting zal nabij de uitstroom van het gemaal de voedselrijkdom verhogen. Uit afbeelding 1.2 blijkt dat in de gehele Gouwzee, en ook nabij het gemaal het habitatype Kranswierwateren (H3140) aanwezig is. Voor dit habitatype is in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer een instandhoudingsdoel vastgesteld voor behoud van oppervlak en behoud van kwaliteit. Op basis van de antwoorden op de onderzoeksvragen 1 en 2 kan in een conservatieve benadering niet uitgesloten worden dat er lokaal nabij het gemaal veranderingen optreden in het oppervlak en de kwaliteit van het habitatype Kranswierwateren als gevolg van de capaciteitsvergroting. Toename van de biomassa aan sterkranswier zou een positief effect kunnen hebben, terwijl een verschuiving naar fonteinkruiden een negatief effect op het habitatype tot gevolg kan hebben. Omdat het effect klein is en hooguit lokaal optreedt nabij de uitstroom van het gemaal, is hooguit sprake van een licht negatief effect. Een significant negatief effect kan worden uitgesloten.

## 5 LITERATUUR

- 1 Doef, R.W., van den Berg, M.S., Coops, H. & R. Noordhuis, 1994. Waterplanten in de Gouwzee. De Graspieper 14.
- 2 Kiwa Water Research & EGG 2007. Knelpunten- en kansenanalyse Natura 2000-gebieden. Kiwa Water Research Nieuwegein/EGG, Grondingen.
- 3 STOWA 2015. Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van onderwatervegetatie. Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1, 2 en 3 in de praktijk. STOWA rapportnummer 2015-17.
- 4 Natura 2000 ontwerp-beheerplan IJsselmeergebied 2016-2021, Markermeer & IJmeer, Rijkswaterstaat).

