

RAPPORT

Passende Beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming

ZZS Krammersluizen

Klant: RWS Zee en Delta

Referentie: BH9712-WM-RP-220405-1526

Status: 5.0/Definitief

Datum: 5-4-2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime

Titel document: Passende Beoordeling in het kader van de Wet natuurbescherming

Ondertitel: PB Krammersluizen

Referentie: BH9712-WM-RP-220405-1526

Status: 5.0/Definitief

Datum: 5-4-2022

Projectnaam: ZZS Krammersluizen

Projectnummer: BH9712

Auteur(s):

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Datum: 05-04-2022

Goedgekeurd door:

Datum: 05-04-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Leeswijzer	3
1.3	Toelichting van de gevolgde beoordelingsmethodiek	4
2	Beschrijving van de activiteit	6
2.1	Locatie	6
2.2	Aanleiding	7
2.3	Ombouwwerkzaamheden	7
2.4	Planning van de ombouw	14
2.5	Gebruik	14
2.6	Scheepvaart	15
3	Selectie relevante Natura 2000-gebieden	16
4	Beschrijving van de relevante Natura 2000-gebieden	20
4.1	Krammer-Volkerak	20
4.2	Oosterschelde	31
4.3	Grevelingen	46
5	Voortoets: effectanalyse en toetsing	59
5.1	Aanlegfase	59
5.1.1	Werkzaamheden	59
5.1.2	Vernietiging	61
5.1.3	Verstoring	61
5.1.4	Effecten door beïnvloeding waterkwaliteit	84
5.1.5	Stikstofdepositie	85
5.1.6	Samenvatting effecten aanlegfase	87
5.2	Gebruiksfase	88
5.2.1	Permanente effecten door ruimtebeslag of verstoring	88
5.2.2	Effecten door invloed op vismigratiemogelijkheden	88
5.2.3	Effecten door beïnvloeding waterkwaliteit	91
5.2.4	Samenvatting effecten gebruiksfase	98
6	Passende Beoordeling	99
6.1	Inleiding	99
6.2	Beoordeling van effecten op noordse woelmuis	99
6.3	Beoordeling van effecten op zwartkopmeeuw	101
6.4	Beoordeling van effecten op habitatype Grote baaien	103

6.5	Beoordeling van effecten op habitatype Slijkgrasvelden	117
6.6	Beoordeling van effecten bodemfauna etende vogels in Oosterschelde	118
6.7	Beoordeling van effecten (niet-)broedvogels in Grevelingen	119
7	Cumulatie	122
8	Monitoring	123
8.1	Inleiding	123
8.2	Te monitoren aspecten	123
8.3	Monitoring	124
9	Referenties	126

Bijlagen

Bijlage 1	Geluidscontouren voor inbouwen rinketten en betonwerk
Bijlage 2	Geluidscontouren van scheepvaart- en wegverkeer
Bijlage 3	Minimum en optimum zoutgehalte voor macrofauna
Bijlage 4	Actualisatie stikstofberekeningen Krammersluizen

1 Inleiding

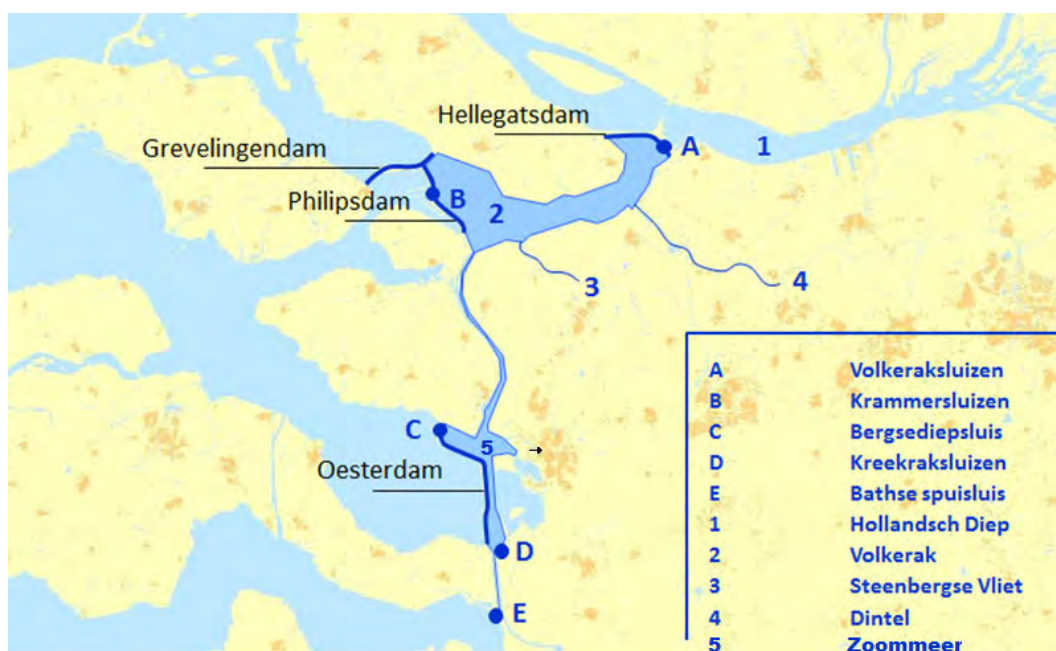
1.1 Aanleiding en doel

Aanleiding van het project

Het Krammersluizencomplex vormt de grens tussen het zoute water van de Oosterschelde en het zoete water van het Volkerak-Zoommeer (VZM). Om verzilting van het VZM tegen te gaan, wordt er bij de Krammersluizen gebruik gemaakt van een zoet-zoutscheidingssysteem (ZZS). Dit ZZS is toe aan grootschalig onderhoud of vervanging door een nieuw systeem.

Watersysteem en huidig systeem

De Krammersluizen maken onderdeel uit van het watersysteem van het zoete Volkerak-Zoommeer (VZM) en de zoute Oosterschelde. In Figuur 1-1 zijn de ligging van de Krammersluizen (B) en hoofdelementen van de (water)infrastructuur van het VZM weergegeven. Het hele watersysteem wordt vaak het VZM genoemd en bestaat uit het Volkerak (2), de Eendracht (tussen 2 en 5), het Zoommeer (5) en het Bathse Spuikanaal (tussen 5 en E). Op het VZM wordt een waterpeil aangehouden dat binnen de grenzen van NAP +0.15 m en – 0.10 m mag fluctueren. Zoet water wordt voornamelijk binnengelaten via de Volkeraksluizen (A). De Bathse Spuisluis (E) is de belangrijkste afvoermogelijkheid van het VZM: hiermee wordt enerzijds zout water doorgespoeld en anderzijds een overschot afgevoerd naar de Westerschelde. Het zoete VZM vervult een belangrijke functie voor omringende landbouw, drinkwatervoorziening en natuur.



Figuur 1-1 Watersysteem van het Volkerak-Zoommeer en de bijbehorende kunstwerken

De Krammersluizen (B) vervullen een belangrijke scheepvaartfunctie, zij openen zo'n 13.000 keer per jaar. Tijdens het schutten met de Krammersluizen moet zoutindringing worden voorkomen. De Krammersluizen maken onderdeel uit van de Philipsdam en hebben dus ook een waterkerende functie.

Huidig zoet-zoutscheidingssysteem duwvaartsluizen Krammersluizencomplex

Het huidige zoet-zoutscheidingssysteem is gebaseerd op het vervangen van de zoute kolkinhoud door zoet water voordat schepen het Volkerak-Zoommeer op varen. In de andere richting wordt het zoet water deels

door zoutwater vervangen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het principe dat zout water zwaarder is dan zoet water en dus dat zoetwater op zout water drijft. Door een stelsel van riolen en pompen (verbonden met het Slaak, Laagbekken en Hoogbekken) wordt zout water van onderen uit de sluis kolk afgezogen of ingelaten en wordt van boven zoet water in- of uitgelaten via wandschuiven, afhankelijk van de bestemming van het schip.

Het nivelleren van het kolkpeil gebeurt via de riolen:

- Bij neerwaarts nivelleren wordt water vanuit de kolk afhankelijk van het getij en de schutrichting afgevoerd naar het Laagbekken of kanaal Slaak (tussen het Hoog- en Laagbekken, in verbinding met het Zijpe);
- Bij het opwaarts nivelleren wordt water afhankelijk van het getij en de schutrichting uit het Hoog Bekken of vanuit kanaal Slaak door de riolen naar de kolk gebracht. Een groot gemaal houdt zowel het Laagbekken als het Hoogbekken op peil.

De wandschuiven kunnen ook worden gebruikt voor het spuien van overtollig water. Dit is incidenteel nodig voor peilregulering op Volkerak-Zoommeer en in de toekomst mogelijk ook als waterberging op Volkerak-Zoommeer wordt ingezet. Water uit Volkerak-Zoommeer wordt dan via de wandschuiven in de kolk gelaten. Na opening van de Zijpedeur wordt het water richting het Zijpe (Oosterschelde) afgevoerd.

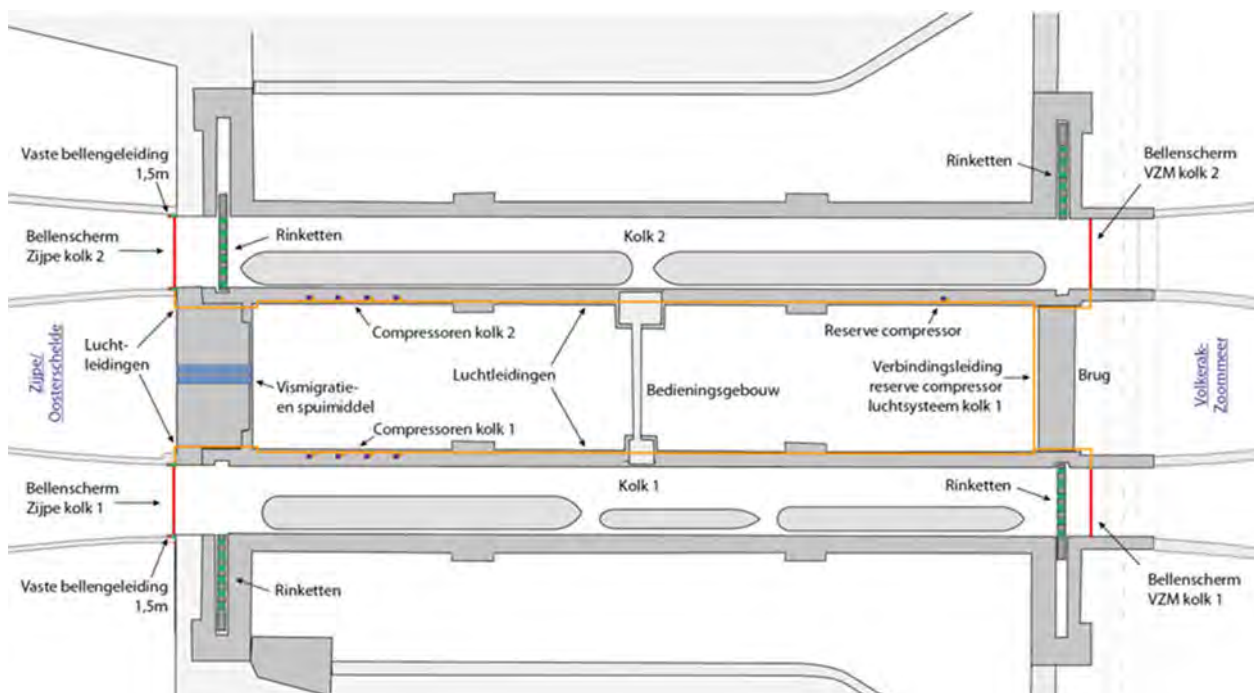
Vernieuwd zoet-zoutscheidingssysteem in de duwvaartsluizen van het Krammersluizencomplex

Het huidige zoet-zoutscheidingssysteem is duur in onderhoud en wordt vervangen door een zoet-zoutscheidingssysteem (ZZS). Het ZZS wordt getypeerd door vier componenten:

- Een modern bellenscherm dat de instroom van zout water (door dichtheidsverschillen) tegen gaat;
- Spoelen van (zoet) water van het Volkerak naar het Zijpe (Oosterschelde) door de kolken;
- Spoelen van (zoet) water door een additioneel vismigratie- en spuumiddel, en;
- Actieve bediening om de deur-opentijden te beperken; hoe korter de deur open staat, hoe minder zout naar binnen kan.

Het spoelen werkt zoutindringing tegen door binnengedrongen zout water deels weer terug te spoelen en doordat de kolken en Voorhaven Zijpe-zijde zoeter worden. Bij het spoelen en nivelleren stroomt er water naar het Slaak, Laagbekken of Voorhaven afhankelijk van waterstanden en scheepsvaartrichting. Het spuien van overtollig water op het Volkerak-Zoommeer kan via een nieuw migratie- en spuumiddel, bestaande riolen en nieuwe rinketten in de roldeuren.

In Figuur 1-2 zijn alle nieuwe componenten van het ZZS aangegeven. Aangezien het schutproces en het zoet-zoutscheidingssysteem sterk met elkaar zijn verweven en de huidige bediening en besturing sterk is verouderd (en niet voldoet aan de huidige richtlijnen) is er op het complex ook nieuwe bediening en besturing nodig. De bestaande wandschuiven, riolen naar het Hoogbekken en het gemaal Laagbekken worden ontmanteld (niet weergegeven in het figuur).



Figuur 1-2 Overzicht ontwerp duwvaartsluizen planstudie ZZS Krammersluizen

Invloed op natuur

De bouwwerkzaamheden en de exploitatie van het nieuwe systeem hebben mogelijk invloed op de natuur in de omgeving. Om de waterkwaliteit van Grevelingen te verbeteren past Rijkswaterstaat de nabijgelegen Flakkeese Spuisluis aan, zodat er uitwisseling van water tussen Oosterschelde en Grevelingen mogelijk wordt. De mogelijke invloed van de Krammersluizen is dus niet beperkt tot Krammer-Volkerak en Oosterschelde, maar kan zich in theorie uitstrekken tot in Grevelingen.

De Wet Natuurbescherming heeft als doel het beschermen van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn) in Nederland. Projecten of handelingen die negatieve effecten op deze beschermde gebieden kunnen hebben zijn in beginsel niet toegestaan. Indien significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen bij voorbaat niet kunnen worden uitgesloten dient een passende beoordeling te worden uitgevoerd.

In deze studie is getoetst of er als gevolg van de bouwwerkzaamheden en het gebruik van het nieuwe zout-zoutscheidingssysteem mogelijk significant negatieve effecten zijn op instandhoudingsdoelstellingen van voor mogelijk beïnvloede Natura 2000-gebieden (Krammer-Volkerak, Oosterschelde én Grevelingen) aangewezen habitattypes, habitatrichtlijnsoorten of vogelrichtlijnsoorten. Omdat negatieve effecten niet bij voorbaat konden worden uitgesloten zijn de effecten in een passende beoordeling nader beoordeeld en zijn mitigerende maatregelen geformuleerd.

1.2 Leeswijzer

Voor de opzet van deze rapportage is gebruik gemaakt van de Leidraad voor het opstellen van een passende beoordeling, die is opgesteld door het ministerie van Economische Zaken.

In hoofdstuk 2 zijn de activiteit, ombouw van de Krammersluizen en gebruik van het nieuwe systeem, alsmede de daarvoor benodigde werkzaamheden beschreven.

In hoofdstuk 3 is vastgesteld welke natuurgebieden relevant zijn en deze natuurgebieden zijn in hoofdstuk 4 beschreven.

Welke mogelijke effecten door de activiteit kunnen worden veroorzaakt is in de Voortoets per Natura 2000-gebied bepaald in hoofdstuk 5. Ook is aangegeven welke instandhoudingsdoelen niet worden beïnvloed en dus niet nader hoeven te worden onderzocht.

In hoofdstuk 6 zijn de effecten met een mogelijk negatieve beïnvloeding van instandhoudingsdoelen nader onderzocht. Onderzocht is of effecten op instandhoudingsdoelen negatief zijn en zo ja, of deze significant zijn. Waar dit het geval is zijn mitigerende maatregelen beschreven die de effecten zodanig beperken dat zij niet meer significant zijn.

In hoofdstuk 7 is onderzocht of de resterende negatieve effecten in cumulatie met andere plannen of projecten significant negatieve effecten hebben.

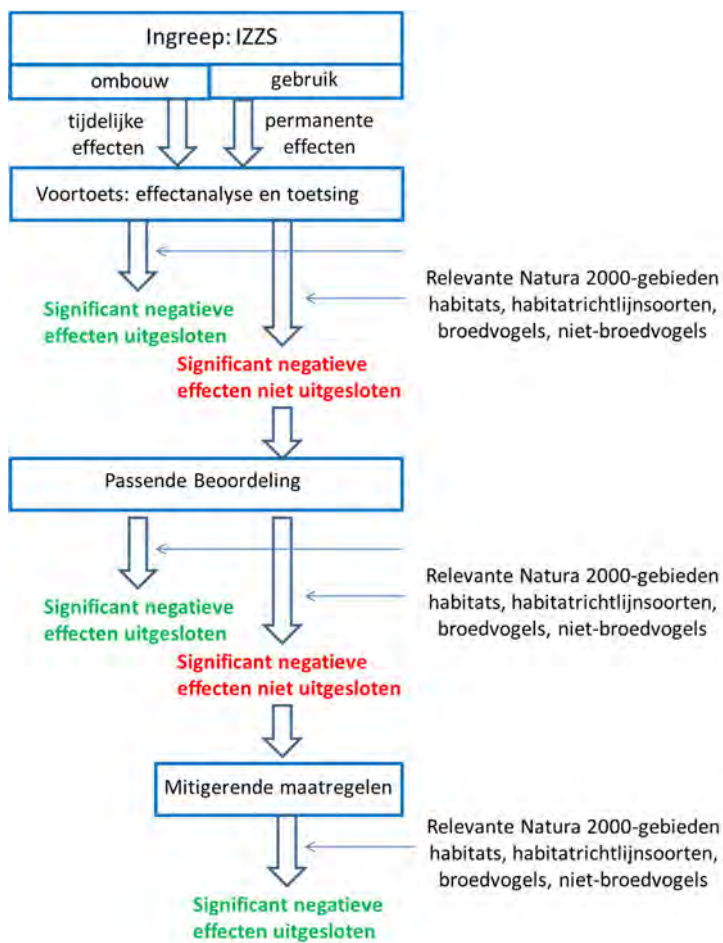
In hoofdstuk 8 is beschreven welke onzekerheden bestaan en op welke wijze de ontwikkelingen zullen worden gemonitord om, indien nodig, met een 'hand-aan-de-kraan' te kunnen bijsturen als er toch significant negatieve effecten dreigen op te treden.

1.3 Toelichting van de gevolgde beoordelingsmethodiek

In onderstaand overzicht (zie Figuur 1-3) is de methodiek van de effectenbeoordeling toegelicht. Voor een groot deel van de habitattypes, habitatrictlijnsoorten en (broed)vogels is op voorhand duidelijk dat zij niet negatief worden beïnvloed. Dit is de makkelijkste groep. Voor andere habitattypes, habitatrictlijnsoorten en (broed)vogels kan dat niet op voorhand worden vastgesteld. De effecten moeten nader worden beoordeeld in de Passende Beoordeling. Voor een deel blijkt ook bij nadere beschouwing dat zonder mitigerende maatregelen significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. Hiervoor worden mitigerende maatregelen geformuleerd. Ten slotte wordt beoordeeld of na het treffen van deze maatregelen significant negatieve effecten wel kunnen worden uitgesloten.

De gevolgde methodiek leidt soms tot (schijnbare) herhaling van beoordelingen. In feite wordt de beoordeling steeds een stap verdiept. Het duidelijkste voorbeeld hiervan is de beoordeling van de effecten van de toevoer van meer zoet water naar de Oosterschelde. In de Voortoets is op basis van een worst case scenario aangegeven dat negatieve effecten op de bodemfauna op droogvallende platen niet bij voorbaat kunnen worden uitgesloten. Omdat een goede bodemfaunasamenstelling een belangrijk aspect is van de kwaliteit van het habitatype kunnen ook negatieve effecten op de kwaliteit van het habitatype Grote baaien niet worden uitgesloten. Een aantal vogelsoorten in Oosterschelde is aangewezen op bodemfauna als voedselbron; ook voor deze vogels zijn negatieve effecten niet bij voorbaat uit te sluiten.

In de Passende Beoordeling is vervolgens op basis van scenarioberekeningen vastgesteld dat er spoel- en spuiscenario's denkbaar zijn waarbij significant negatieve effecten op bodemfauna niet zijn uit te sluiten. Daarom is er uiteindelijk een spoel- en spuiscenario ontwikkeld (te beschouwen als een mitigerende maatregel) die niet leidt tot significant negatieve effecten op de bodemfauna, de kwaliteit van habitatype Grote baaien en bodemfauna etende vogels.

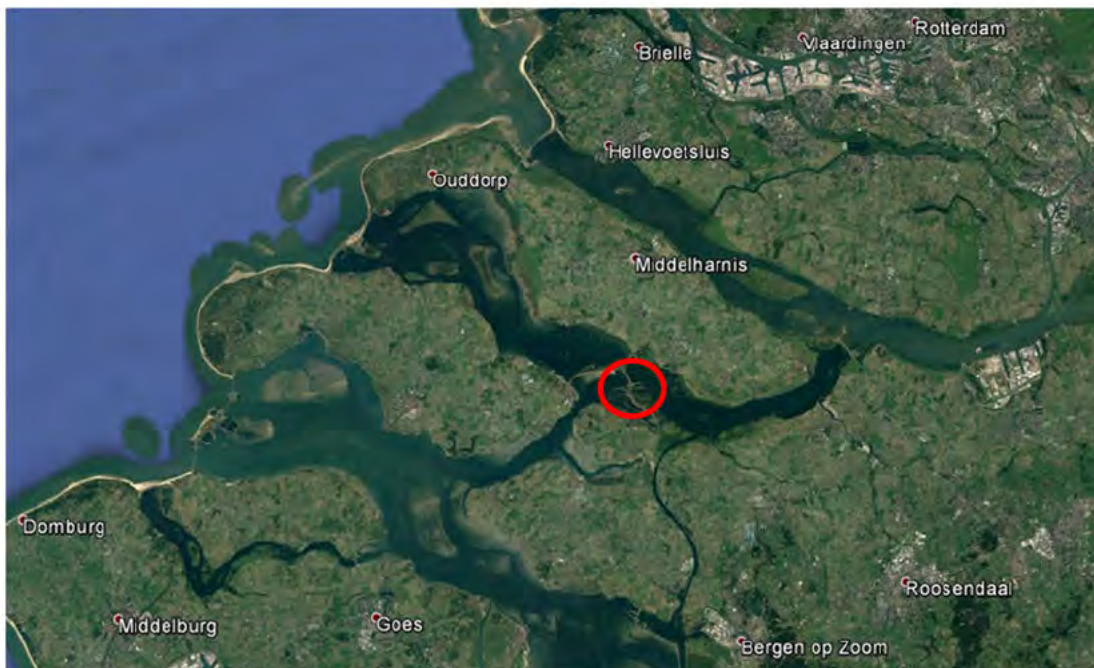


Figuur 1-3 Gevolgd schema voor de beoordeling van effecten

2 Beschrijving van de activiteit

2.1 Locatie

De Krammersluizen scheiden de watersystemen Volkerak-Zoommeer (nabij het sluizencomplex: Krammer als onderdeel van dit watersysteem) en de Oosterschelde (nabij het sluizencomplex: Zijpe als onderdeel van dit watersysteem).



Figuur 2-1 Geografische ligging van het Krammersluizencomplex in de wijde omgeving



Figuur 2-2 Geografische ligging van Krammersluizencomplex tussen Volkerak-Zoommeer en Oosterschelde

2.2 Aanleiding

De Krammersluizen moeten worden gerenoveerd. In de huidige situatie wordt de zoet-zoutscheiding gerealiseerd door het vervangen van de kolkinhoud bij het schutten van schepen. Door toepassing van een Zoet-Zoutscheidingssysteem (ZZS) middels bellenschermtechnologie kunnen schepen sneller worden gesloten en zijn de beheer- en onderhoudskosten lager dan van het huidige zoet-zout scheidingssysteem. Via het vismigratie- en spuumiddel dat onderdeel uitmaakt van het ZZS worden de mogelijkheden voor vismigratie verbeterd. Met deze doelen zullen de Krammersluizen worden omgebouwd.

2.3 Ombouwwerkzaamheden

Voor een aantal onderdelen van de ombouw kan onderscheid worden gemaakt tussen de Oosterschelde- en de VZM-zijde.

Aanpassen sluisdeuren (rinketten)

In alle vijf sluisdeuren van de duwvaartsluizen (twee aan de Oosterscheldezijde, twee aan de Krammer-Volkerakzijde en één reservedeur) moeten rinketten (regelschuiven) worden ingebouwd. Figuur 2-3 toont één van de sluisdeuren van de jachtensluis, waarin de reeds ingebouwde rinketten zichtbaar zijn. De sluisdeuren aan de Oosterscheldezijde worden met twee meter verlengd. In deze verlengde kolken van de duwvaartsluizen wordt het bellenscherm verzonken.



Figuur 2-3 Jachtensluisdeur met rinketschuiven (Bron: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Kees-Jan Meeuse)

Eerst worden de rinketten in de reservedeur ingebouwd. Deze bevindt zich op de nabijgelegen opstelplaats. Vervolgens moet iedere sluisdeur worden losgekoppeld, vervangen door een deur die al van rinketten is voorzien en vervoerd naar een werkplaats. De voor de hand liggende plek voor aanpassing van alle deuren is de opstelplaats van de reservedeur. Tijdens de loskoppeling moet de tegenoverliggende sluisdeur gesloten blijven.

Bij het aanbrengen van rinketten is sprake geluidsproductie door (staal) zagen, slijpen, lassen e.d. Het aanpassen van de sluisdeuren duurt meerdere maanden.

Plaatsen bellenschermen

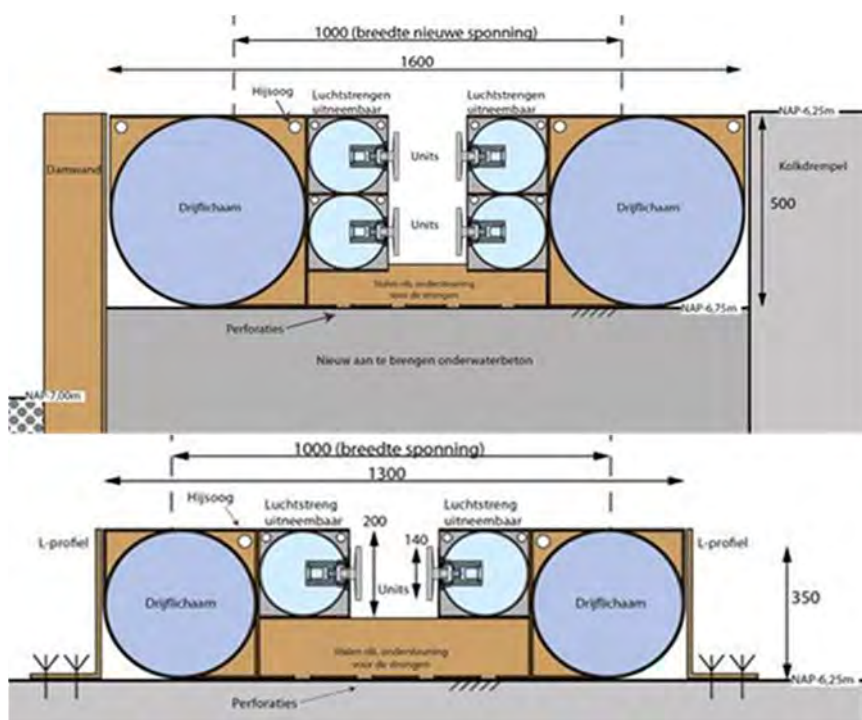
Voor het bellenscherm aan de Oosterscheldezijde (inclusief de verlenging van de kolkwanden om de bellenschermen optimaal te laten functioneren) moeten de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- inkorten van het bestaande remmingswerk;
- verwijderen van stortsteen;
- versterken bodembescherming door deze in te gieten met onderwaterbeton;
- aanbrengen van de bak met bellenscherm;
- plaatsing van compressoren;
- Grondverzet $\pm 360 \text{ m}^3$ (aan de OS-zijde);
- aansluiten van de leidingen.

Met name het boren en hakken ten behoeve van de plaatsing van de leidingen tussen compressoren en bellenschermen veroorzaakt trillingen en geluidsoverlast die onder water verstorend kunnen zijn voor vissen en zeezoogdieren en boven water voor vogels en zoogdieren. Het plaatsen van de bellenschermen duurt meerdere weken.

Het bellenscherm aan de Krammer-Volkerakzijde wordt tussen de sponningen geplaatst. Daarvoor hoeft niet te worden geboord of gehakt. Er is nauwelijks sprake van geluidsproductie.

Voor de lucht voeding van de bellenschermen wordt ook een luchtfabriek gebouwd. De bellenschermen dienen van lucht te worden voorzien. Dit wordt gedaan door middel van blowers. Deze blowers dienen te worden ondergebracht in een onderkomen. Van daaruit lopen leidingen naar de bellenschermen. Dit gebouw wordt tussen beide duwvaartsluizen aangelegd. Voor het gebouw zijn acht fundatiepalen nodig. Het gebouw heeft waarschijnlijk een omvang van 8 x 20 meter.



Figuur 2-4 Impressie van het bellenscherm. Boven is een doorsnede van de Zijpe-zijde en onder een doorsnede van de VZM-zijde.

Bovenop de fundatiepalen zal dan een betonvloer worden aangelegd van maximaal 20x6 meter. De leidingen zullen via de gangen/wanden lopen.

Ontmantelen

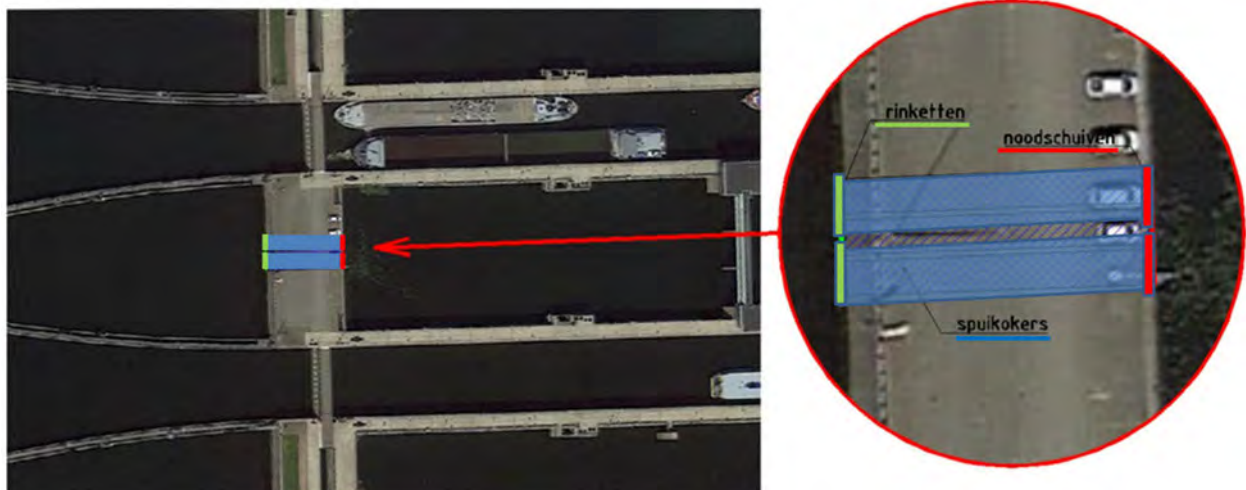
In de huidige situatie vindt bij het schutten via de rioolgemaal wateruitwisseling plaats met het Hoogbekken. In de nieuwe situatie heeft het Hoogbekken voor het ZZS geen functie. Er zijn geen ontmantelingswerkzaamheden nodig. Er zijn geen negatieve effecten op natuurwaarden. Voorkomen moet dat het Hoogbekken verandert in een geïsoleerde, stilstaande plas. Daarom wordt ervoor gezorgd dat uitwisseling van water met de Oosterschelde mogelijk blijft. Dat gebeurt enerzijds via de bestaande verlaging in de omringende kade. Daarnaast worden de bestaande riolen (zonder de pompen, zie hieronder) gebruikt om water in het Hoogbekken te verversen als het waterpeil in Slaak hoger is. Zo wordt achteruitgang van natuurwaarden van het Hoogbekken voorkomen.

De pompen die niet meer worden gebruikt moeten worden verwijderd. Om het vollopen van de lege pompenkelder te voorkomen moet de ruimtes tussen riool en gemaal worden dichtgemaakt, bijvoorbeeld door het storten van een betonvloer. Er is nauwelijks sprake van geluidsproductie.

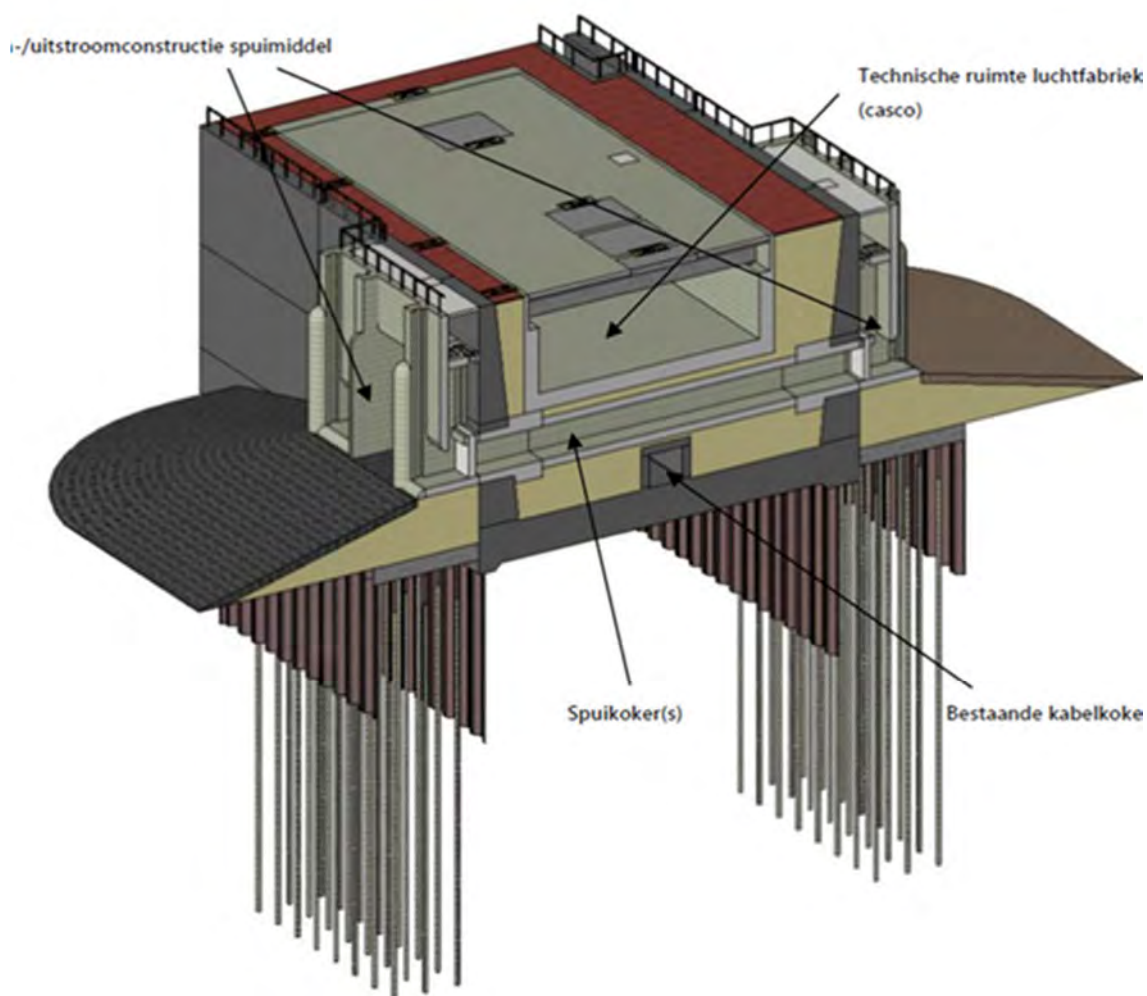
De openingen in de kolkwanden moeten worden dichtgezet. Hiervoor kunnen prefab wandschuiven worden gebruikt. Er is nauwelijks sprake van geluidsproductie. De ontmantelingswerkzaamheden voor de duwvaartsluizen nemen enkele weken in beslag.

Aanbrengen spui

In het middensluishoofd van de duwvaartsluizen wordt een vismigratie- en spuumiddel gerealiseerd (zie Figuur 2-5 en Figuur 2-6).



Figuur 2-5 Locatie van het vismigratie- en spuumiddel in het middensluishoofd

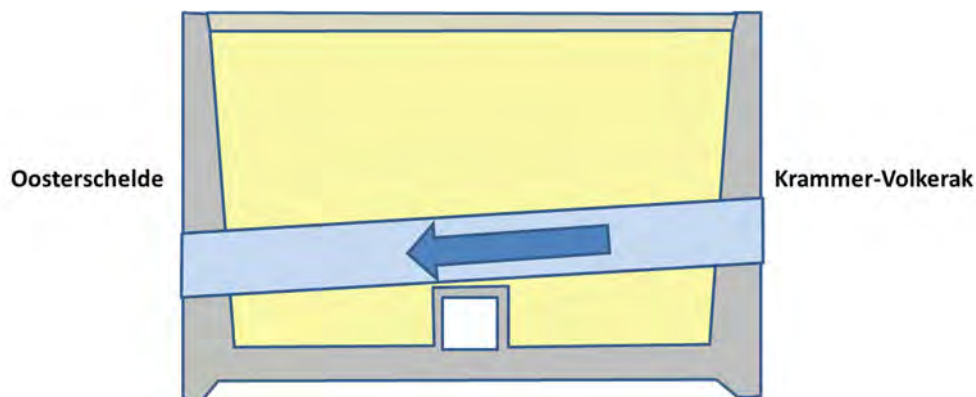


Figuur 2-6 Impressie van het spuumiddel.

Het middensluishoofd is een betonnen bak gevuld met zand. Voor het aanbrengen het vismigratie- en spuumiddel (bestaande uit naar verwachting twee spuikokers met een gezamenlijke opening van 12 m² en een lengte van circa 24 meter) zijn de volgende werkzaamheden voorzien;

- verwijderen bestrating van middensluishoofd;
- uitgraven van zand (zo nodig plaatsen van stempel uit wanden van de kuip stabiel te houden);
- plaatsen van spuikokers;
- plaatsen van taatskuipen (waarmee onder het wateroppervlak droog kan worden gewerkt) aan beide zijden van middensluishoofd;
- zagen (of anderszins realiseren) van gaten in de wanden;
- afwerken van de gaten en plaatsen van afsluitmiddelen;
- verwijderen van de taatskuipen.

Figuur 2-7 toont een dwarsdoorsnede met de positie van de spuikokers in de betonnen bak.



Figuur 2-7 Dwarsdoorsnede van het Middensluishoofd met de positie van de spuikokers

Met name het zagen door de betonwand veroorzaakt trillingen en geluidsoverlast die onder water verstorend kunnen zijn voor vissen en zeezoogdieren en boven water voor vogels en zoogdieren. Deze werkzaamheden duren enkele weken.

Aanpassen van bodembescherming

De bodembescherming voor zowel de Zijpezijde als voor Slaak moet worden aangepast. De constructie dient in overeenstemming gebracht te worden met de eisen die huidig dagelijks gebruik hieraan stelt via Variabel Onderhoud. De bodembescherming wordt vervangen.

Zonnepanelen

Om de mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie op RWS locaties zo goed mogelijk te gebruiken in combinatie met verhoging van de beschikbaarheid van het complex én het creëren van mogelijkheden voor *peak shaving* (energieopslag) worden kleinschalig zonnepanelen geplaatst:

- Realisatie van een zonnepark op een aantal van de landlocaties kavelnummers 5 t/m 8 rondom de schuifgebouwen Hoogbekken, Laagbekken en Slaak. Benutting van het dakoppervlak van de nieuw te bouwen luchtfabriek tussen de duwvaartsluizen behoort tot de mogelijkheden (Figuur 2-8);
- Plaatsing van in totaal 800 m² aan zonnepark;
- Scenario waarbij de productie van zonne-energie het grootste deel van het jaar onder de gemiddelde baseload van het complex ligt, en waarbij er netto maximaal 50 MWh wordt terug geleverd aan het elektriciteitsnet op jaarbasis.



Figuur 2-8 Gebied voor zonnepanelen van kavelnummer 5 t/m 8 (aangegeven met blauwe omlijning).

Het installeren schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in 4e gemaalriool

Water uit het Laagbekken dient bij de nieuwe werking van het sluisencomplex onder vrij verval weg te stromen via de gemaalriolen. In de huidige situatie zijn er drie riolen actief. In verband met zeespiegelrijzing dient ook het vierde riool te worden ingezet. Aan het uiteinde van het vierde riool wordt hiervoor een schuif inclusief bewegingswerk geïnstalleerd. De te realiseren schuif en het bewegingswerk zijn identiek aan bestaande constructies voor de riolen 1 t/m 3.

Constructie

De schuif inclusief rails, geleidewielen, heugelstangen en bewegingswerk wordt niet op de locatie van de Krammer vervaardigd maar in een constructiehal of machinefabriek elders. Dit geldt ook voor de conservering van deze onderdelen.

Montage

De montage van de onderdelen vindt plaats op de Krammer in het gebouw in de rioolschacht van riool 1 van het Uitlaatwerk Slaak.

Aanvoer onderdelen

De schuifonderdelen worden normaal aangevoerd met een dieplader die het gebouw in kan rijden, waarbij het lossen met een bovenloopkraan in het gebouw plaatsvindt. Omdat het hier een wat kleinere schuif (ca. 2,5 x 3,5 m) kunnen alle onderdelen met 2 diepladers worden aangevoerd.

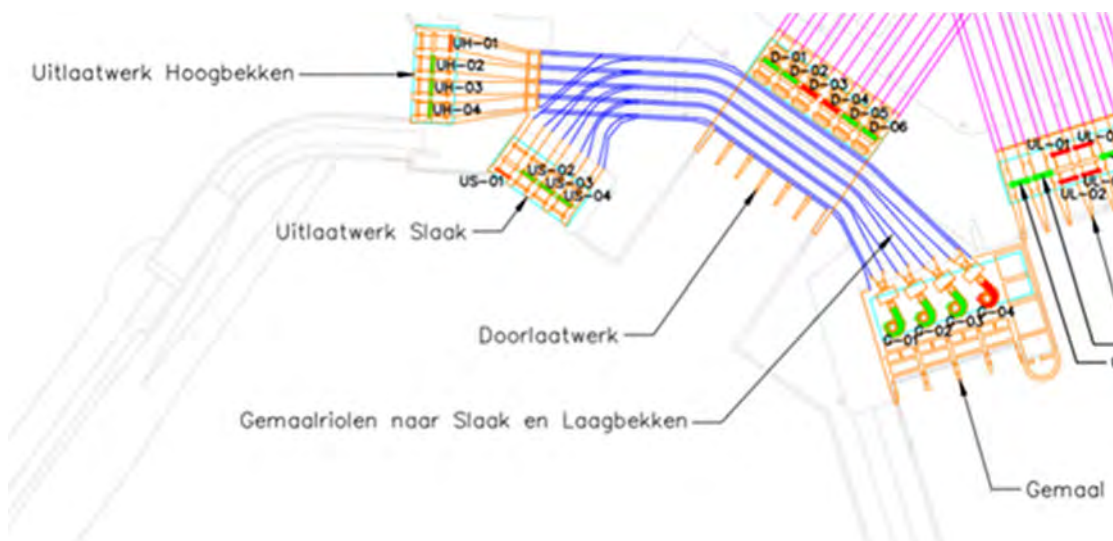
Droogzetten en schoonmaken riool

Het 4e riool (qua oorspronkelijke nummering riool 1) dient, voordat de schuifconstructie erin gebouwd kan worden, drooggezet te worden. Aan de zijde van het Slaak is al een schot aanwezig en aan de zijde van het Laagbekken wordt nog een onderhoudsschuif aangebracht. Dit gebeurt vanuit het gemaalgebouw aan de zijde van het Laagbekken. De onderhoudsschuif is in het gebouw zelf aanwezig. Als beide schuiven er

in zitten wordt het riool droog gepompt. Daarna wordt het riool schoongemaakt i.v.m. het risico op de vorming van H₂S (zwaveloxide) door de organische resten van aangroei op wanden, vloer en plafond. Deze resten worden afgevoerd.

Afvoer onderdelen

Het in gebruik te nemen riool nr. 1 is afgesloten met een schot aan de zijde van het Slaak. Dit schot wordt vanuit het schuifgebouw Slaak met de bovenloopkraan verwijderd en op transport gezet met een dieplader. Het andere onderhoudsschot in het gemaalgebouw wordt gewoon weer teruggeplaatst in het gemaalgebouw.



Figuur 2-9 Overzicht van Het installeren schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in vierde gemaalriool

Er vinden maximaal 4 transporten plaats:

- 2 x aanvoer van schuifonderdelen;
- 1 x afvoer organisch materiaal;
- 1 x afvoer van afdichtschot Uitlaatwerk Slaak.

In is geen sprake van overlast door lawaai, stof, trillingen voor de omgeving, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden.

Jachtensluizen en de basculebrug

Op beide duwvaartsluizen, beide jachtensluizen en de basculebrug moet groot onderhoud worden uitgevoerd. Het gaat hier om variabel onderhoud zoals conserveren, reviseren en vervangen van onderdelen van sluisdeuren, schuiven, pompen, bewegingswerken, leuning, bebording, scheepvaartseinen e.d. De functie en werking van deze onderdelen blijven ongewijzigd.

Op afstand bedienen, bewaken, besturen en beveiligen van het complex

Voor het op afstand bedienen van de bewaking, beveiliging en besturing moet vervanging plaatsvinden. De bestaande besturing van de DVS-en en JS-1 is relaistechiek van half jaren '80. JS-2 is PLC techniek van half jaren '90. Dit geldt ook voor het bedieningsdesks. Alle onderdelen worden vervangen. Het bestaande bewakings- en beveiligingssysteem is sterk verouderd wordt ook vervangen. De vervanging betreft de volgende onderdelen:

- Volledig vervangen van het bestaande, sterk verouderde B&B systeem.
- Leggen van kabels.
- Aanbrengen van camera's.

- Vervangen deuren en sloten.
- Vervangen van hekken.

De glasvezelkabel ligt al tegen het complex aan en moet alleen nog worden aangesloten. Moderne camera's werken steeds beter met een minimale hoeveelheid aan licht, zodat niet gelijk direct lichtvervuiling te verwachten is. Daarnaast zijn de Voorhavens bij de Krammer al goed verlicht.

Verwijderen en afdichten wandschuiven

In de kolkwanden van de duwvaartsluizen bevinden zich 228 wandschuiven. Deze worden verwijderd en de verbinding tussen de kolken en het zoet water van het VZM wordt definitief afgedicht. Het afdichten behoort tot de aanlegwerkzaamheden en het verwijderen van de schuiven kan worden beschouwd als Beheer & Onderhoud. De wandschuiven (installaties hiervan) en de noodschuiven worden verwijderd. De openingen worden in de wandschuivengalerij afgesloten.

Het machineveilig maken van het complex

De constructies over het gehele complex, zowel bestaand als nieuw, moeten machineveilig en CE-gemarkeerd worden. Voor bestaande constructies betreft dit (kleinere) aanpassingen zoals aanpassen of plaatsen van afschermingen, hekjes, sensoren, drukknoppen, e.d. Nieuwe constructies worden incl. CE-markering opgeleverd.

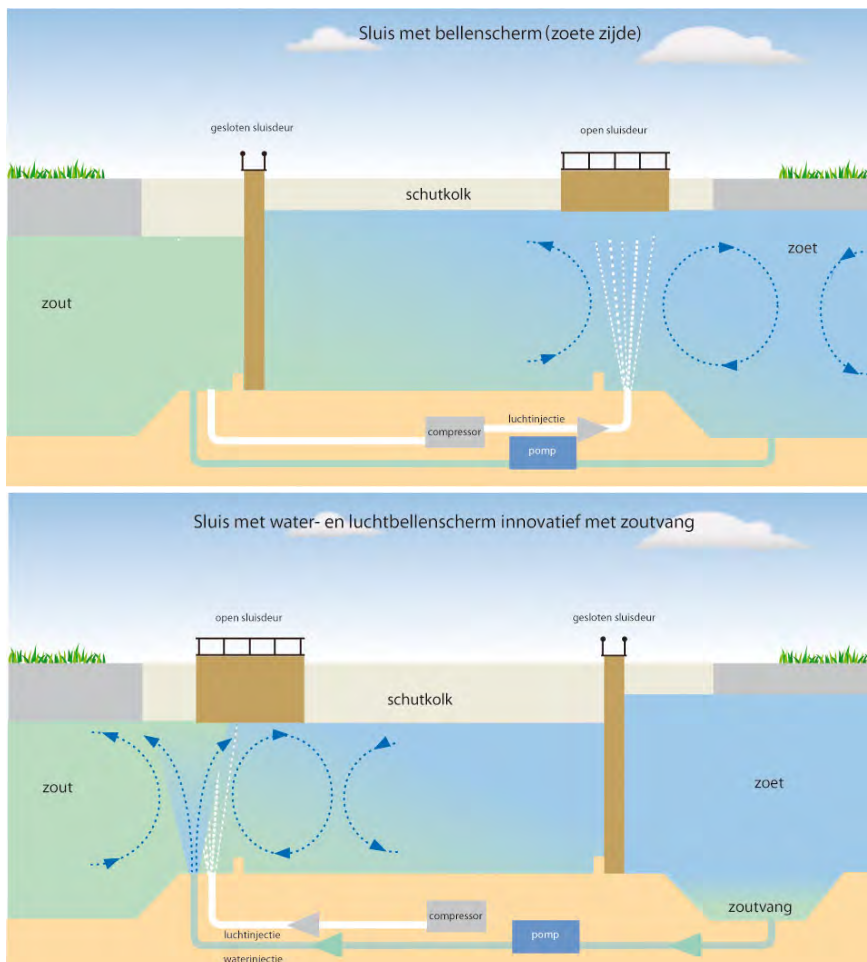
2.4 Planning van de ombouw

Bij de ombouwwerkzaamheden moet rekening worden gehouden met het stormseizoen (ook wel 'gesloten seizoen'). Deze duurt van 1 oktober tot 15 april. Gedurende deze periode mogen geen werkzaamheden aan waterkeringen worden uitgevoerd die van invloed kunnen zijn op de waterveiligheid. Aangezien het sluizencomplex deel uitmaakt van primaire waterkering geldt dit ook voor een deel van de ombouwwerkzaamheden.

Bepalende factor voor de doorlooptijd van de ombouwwerkzaamheden is de ombouw van de sluisdeuren. Deze moeten één voor één worden aangepast. Naar verwachting duurt de totale ombouw van vijf sluisdeuren (inclusief één reservedeur) zes jaar (van medio 2023 t/m 2028). De overige werkzaamheden, zoals de realisatie van het vismigratie- en spuimiddel en het aanbrengen van de bellenschermen, zullen binnen die periode worden ingepast. Er is een reële kans aanwezig dat de werkzaamheden uit kunnen lopen, vandaar dat er een marge wordt genomen van twee jaar extra, dus tot en met 2030.

2.5 Gebruik

In plaats van de huidige zoet-zoutscheiding, waarbij de inhoud van de schutkolken tijdens het schutproces wordt vervangen, vindt in de toekomst zoet-zoutscheiding plaats door een combinatie van bellenschermen en het spoelen van zoet water van Krammer-Volkerak naar Oosterschelde. De werking van het systeem met bellenschermen is gevisualiseerd in Figuur 2-10.



Figuur 2-10 Schutkolken met bellenschermen aan Oosterscheldekant (zout) en Volkerakkant (zoet). Bron: RWS Beeldenbank.

Daarnaast zal door het vismigratie- en spuimiddel meer wateruitwisseling plaatsvinden van Krammer-Volkerak naar de Oosterschelde dan in de huidige situatie. Omdat via de Flakkeese Spuisluis uitwisseling plaatsvindt met Grevelingen (gedurende een jaar in 2017-2018 en naar verwachting definitief vanaf begin 2022) zijn ook effecten op de waterkwaliteit van Grevelingen niet bij voorbaat uit te sluiten.

2.6 Scheepvaart

Het aantal schepen dat gebruik maakt van de Krammersluizen zal de komende decennia naar verwachting toenemen als gevolg van de toename van de vloot, die op zijn beurt samenhangt met de verwachte economische groei en de toename van het transport over water. De toename van het aantal schepen verschilt niet van de verwachte toename bij een ongewijzigd zoet-zoutscheidingssysteem. De Krammersluizen maken immers deel uit van een vaste scheepvaartroute. Het nieuwe systeem voor zoet-zoutscheiding leidt wel tot kortere schuttijden dan het huidige systeem. Door de werkzaamheden zal een deel van het sluizencomplex tijdelijk gestremd zijn voor scheepvaart en daar hinder van ondervinden. SIVAK heeft verschillende stremmingsvarianten gekwantificeerd, zodat de wijze waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd zo min mogelijk hinder op de scheepvaart veroorzaken (SIVAK, 2018). Gerekend is met een stremmingsvariant van 8 weken volledig (van maandag 0.00 uur tot zondag 24.00 uur) en één van 16 weken (alleen van vrijdag 20.00 uur tot maandag 6.00 uur). Bij de 8-weekse stremming neemt de gemiddelde passeertijd wel flink toe, bij de 16-weekse stremming valt het mee (SIVAK, 2018). Het gebied is al druk bevaren met schepen en er wordt daarom niet verwacht dat het zal leiden tot effecten op de Natura 2000-gebieden.

3 Selectie relevante Natura 2000-gebieden

De Krammersluizen zijn gelegen tussen het zoete Krammer-Volkerak en de zoute Oosterschelde. Het plangebied betreft het Krammersluizencomplex zelf (inclusief sluiseland en Hoogbekken en Laagbekken) en de directe omgeving (zie Figuur 3-1).



Figuur 3-1 Krammersluizen en directe omgeving (Bron: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Joop van Houdt)

Het Krammersluizencomplex ligt tussen de Natura 2000 gebieden Oosterschelde en Krammer-Volkerak en nabij het Natura 2000 gebied Grevelingen. Oosterschelde en Grevelingen zijn aangemeld én aangewezen als Natura 2000 gebied en deze gebieden zijn dan ook opgenomen in het Natura 2000 Deltawateren Ontwerpbeheerplan 2015-2021 (Rijkswaterstaat, 2015). Krammer-Volkerak is aangewezen als Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied. Een (ontwerp) Natura 2000 beheerplan voor dit gebied is nog niet opgesteld. De ligging van de Krammersluizen ten opzichte van de Natura 2000 gebieden in de omgeving is geïllustreerd in Figuur 3-2.



Figuur 3-2 Geografische ligging van Krammersluizencomplex en Flakkeese Spuisluis tussen de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen

Bij het vaststellen van de mogelijke beïnvloeding van Natura 2000-waarden moet onderscheid worden gemaakt tussen tijdelijke effecten als gevolg van de ombouwwerkzaamheden en permanente effecten als gevolg van gebruik.

Tijdelijke effecten als gevolg van ombouw

De werkzaamheden tijdens de ombouw kunnen tijdelijk tot verstoring van de natuurwaarden in de directe omgeving leiden. Het betreft mogelijke beïnvloeding van de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Vanwege de afstand tussen de werkzaamheden en Grevelingen (meerdere kilometers) is verstoring van de natuurwaarden van Grevelingen als direct gevolg van verstoring door de werkzaamheden aan het Krammersluizencomplex uitgesloten.

Permanente effecten als gevolg van gebruik

Randvoorwaarde van het project is dat er niet meer zout water richting Krammer-Volkerak stroomt dan in de huidige situatie. Effecten op Krammer-Volkerak door verzilting zijn dan ook niet aan de orde. De gewijzigde toevoer naar Oosterschelde van zoet, nutriëntenrijk water, kan mogelijk wel effecten hebben op natuurwaarden in Oosterschelde. In de huidige situatie is het gemiddelde debiet van zoet water naar de Oosterschelde 9 m³/s. Dit hele debiet komt de Oosterschelde binnen via de Voorhaven (zie Figuur 3-3). Via het Slaakkanaal komt alleen zout water in het Slaak en uiteindelijk in Oosterschelde. Na realisatie van ZZS is er sprake van andere debieten, die gedurende het jaar kunnen veranderen en is er een andere verdeling van de afvoer van het zoete water over de Voorhaven en het Slaakkanaal in Oosterschelde (zie Figuur 3-3).

Er is op het eerste gezicht geen overlap tussen het plangebied en het Natura 2000 gebied Grevelingen. In 2017 is echter de nabijgelegen Flakkeese Spuisluis (zie Figuur 3-2) in werking getreden waarbij wateruitwisseling tussen Oosterschelde en Grevelingen is gerealiseerd. Hierdoor is beïnvloeding van de waterkwaliteit in Grevelingen door een verandering van de waterkwaliteit in de Oosterschelde als gevolg

van ZZS niet volledig uitgesloten. Een gewijzigde waterkwaliteit kan van invloed zijn op de beschermde habitattypes of soorten in Grevelingen. Overigens is de Flakkeese Spuisluis na een jaar afgesloten, maar vanaf begin 2022 zal deze opnieuw in gebruik worden genomen.



Figuur 3-3 Krammersluizen met locaties met aanvoer van relatief zoet water naar de Oosterschelde nu (rode pijl) en als gevolg van ZZS (gele pijlen)

Voor zover het project invloed heeft op migratiemogelijkheden van trekvisser tussen zoet en zout water kunnen Natura 2000-gebieden met instandhoudingsdoelen voor trekvisser relevant zijn. Zo zijn voor Natura 2000-gebied Voordelta de trekvisser elft, fint, zeeprík en rivierprík aangewezen. Deze vissoorten trekken naar paaigebieden in rivieren stroomopwaarts. Trekvisser als zeeprík, rivierprík, elft, fint en zalm zijn daarom ook aangewezen voor Natura 2000-gebieden Hollands Diep, Biesbosch, Rijntakken en Grensmaas. Van zout naar zoet trekkende visser kunnen bij hun paaitrek naar het zoete water het Krammersluizencomplex tegenkomen en een verslechtering van de migratiemogelijkheden zou deze soorten negatief kunnen beïnvloeden. Omdat genoemde trekvissoorten volgens onder meer het Aanwijzingsbesluit van de Voordelta (Ministerie van LNV, 2009b) met name gebruik maken van het Haringvliet als trekroute naar hun paaigronden is eventuele verslechtering voor visser die zijn aangewezen voor Voordelta, Hollands Diep, Biesbosch, Rijntakken en Grensmaas niet aan de orde en zijn genoemde gebieden voor dit project niet geselecteerd als 'relevant Natura 2000-gebied'. Voor zover migratiemogelijkheden via het Krammersluizencomplex zullen verbeteren is er sprake van een positief effect voor de aangewezen trekvisser en is dat als zodanig vermeld bij de effectbeschrijving van de gebruiksfase (zie paragraaf 5.1).

Van een aantal vogels die in de Oosterschelde foerageren is bekend dat zij in de Natura 2000-gebieden Grevelingen, Veerse Meer, Zoommeer en Markiezaat overtijnen. Het betreft met name steltlopers die bodemfauna op droogvallende platen eten. Steltlopers die foerageren in de noordelijke tak van de Oosterschelde overtijnen veelal in het oostelijk deel van Grevelingen (Min. van IenM, RWS, 2015). Een deel van de steltlopers overtijnt mogelijk in Zoommeer en Markiezaat. Indien significant negatieve effecten op deze vogels in de Oosterschelde niet bij voorbaat kunnen worden uitgesloten kan dit ook effect hebben op het aantal vogels dat tijdens hoogwater in Zoommeer en Markiezaat verblijft. Het doel dat in de

aanwijzingsbesluiten voor de steltlopers in Markiezaat en Zoommeer is geformuleerd betreft behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied ten behoeve van de draagkracht van het gebied voor de betreffende soorten. Het project Krammersluizen heeft alleen mogelijke invloed op de kwaliteit van het foerageergebied in de Oosterschelde en heeft geen invloed op de omvang en kwaliteit van het gebied in Markiezaat en Zoommeer.

Het is daarom niet zinvol om Markiezaat en Zoommeer in deze Passende Beoordeling te behandelen als mogelijke beïnvloede gebieden. Uiteraard worden door beoordeling van effecten op steltlopers die zijn aangewezen voor de Oosterschelde (en het zo nodig treffen van mitigerende maatregelen) impliciet ook mogelijk effecten op overtijers in Zoommeer en Markiezaat meegenomen.

Uit het bovenstaande blijkt dat de gebieden Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen mogelijk worden beïnvloed door het project. Daarom zijn deze gebieden in het volgende hoofdstuk behandeld.

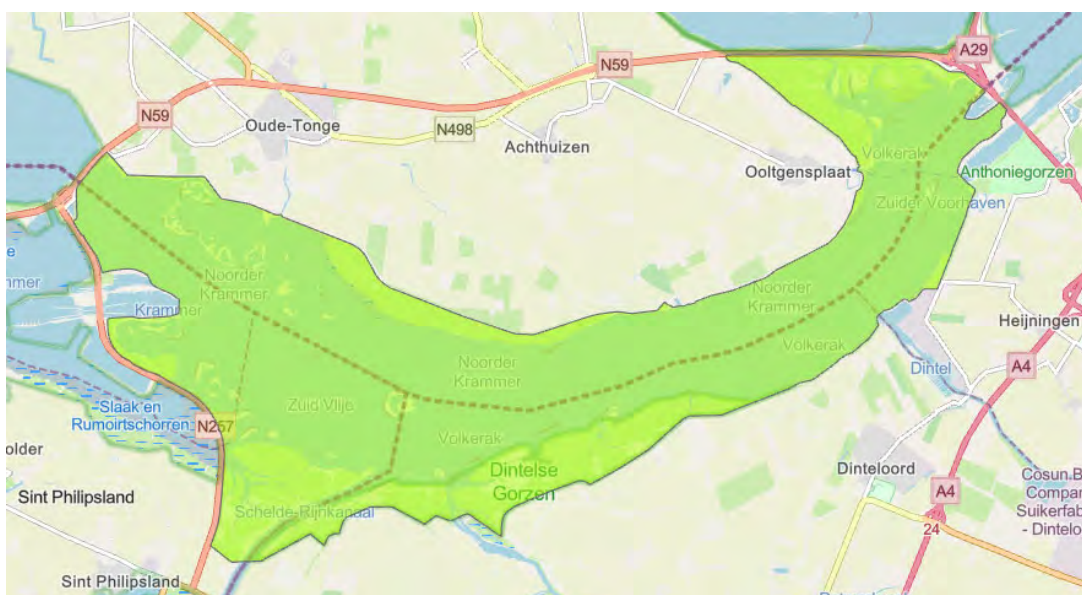
4 Beschrijving van de relevante Natura 2000-gebieden

4.1 Krammer-Volkerak

Sinds de afsluiting van de Philipsdam in 1987 vormen het Krammer-Volkerak (noorden), het Schelde-Rijnkanaal en het Zoommeer (zuiden) een afgesloten zeearm waarvan het waterpeil 'gefixeerd' is. Het gebied is gelegen in drie Provincies: Zuid-Holland, Noord-Brabant en Zeeland. De gemiddelde waterstand varieert tussen NAP +0,15m en NAP -0,10 meter. Hierdoor is een groot deel van het voormalige intergetijdengebied permanent droog komen te liggen en zijn er nog slechts weinig van de kenmerken van het oorspronkelijke gebied bewaard gebleven. Door afsluiting van de zoute zeearm van Oosterschelde, Grevelingen en Westerschelde, en door de doorspoeling met zoet water uit het Hollands Diep en de Brabantse rivieren is het Volkerak-Zoommeer een zoetwatermeer geworden.

Het gebied bestaat in de huidige situatie uit open water, schorren en zilte graslanden, zilte pioniersbegroeiing, duindoornstruwelen, vochtige duinvalleien, ruigten en zomen, vochtige alluviale bossen en bloemrijke dijken. De beschermde natuurwaarden binnen het Volkerak-Zoommeer zijn te vinden op het open water (watervogels), op de buitendijkse gebieden, in de overgangen van droog naar nat en plaatselijk op de dijken. Nabij de planlocatie ligt het buitendijkse gebied (ook wel voormalige gors, schor of slik) de Plaat van de Vliet.

De begrenzing van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak en een uitsnede uit de kaart voor het gebied nabij de Krammersluizen zijn hieronder weergegeven.



Figuur 4-1 Begrenzing Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak (Bron: Ministerie van Economische Zaken)



Figuur 4-2 Uitsnede Krammer-Volkerak nabij Krammersluizen; groen is Habitatrichtlijngebied (HR) en Vogelrichtlijngebied (VR), roodbruin is HR, VR en Beschermde Natuurmonument. (Bron: Ministerie van Economische Zaken)

Het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak omvat het Vogelrichtlijngebied Krammer-Volkerak (aangewezen juli 1995) en het Habitatrichtlijngebied Krammer-Volkerak. Het ontwerp-aanwijzingsbesluit voor het Krammer-Volkerak dateert van 2017 (Min. van EZ, 2017). Het aanwijzingsbesluit is dus nog niet definitief vastgesteld. Voor het Krammer-Volkerak zijn instandhoudingsdoelstellingen opgenomen voor acht habitattypes, twee habitatrichtlijnsoorten, acht broedvogels en 25 niet-broedvogels.

Habitattypes

In het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak zijn acht habitattypes aangewezen, zie Tabel 4-1).

Tabel 4-1 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen habitattypen (bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/krammer-volkerak/krammer-volkerak-doelstelling>). Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Relatieve bijdrage: C=<2%. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.

Habitattypen	Staat van Instandhouding	Relatieve bijdrage	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H1310A – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	C	=	=
H1330B – Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	C	=	=
H2160 – Duindoornstruwelen	+	C	=	=
H2170 – Kruiwilgstruwelen	+	C	=	=
H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	C	>	=
H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	C	=	=

Habitattypen	Staat van Instandhouding	Relatieve bijdrage	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	C	=	=
H6510A Glanshaver – en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	--	C	=	=

De verspreiding van de habitattypen is weergegeven in Figuur 4-3.

H1310A Zilte pionierbegroeiingen – zeekraal

Voor dit subtype van zilte pionierbegroeiingen is voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. In het huidige zoete scenario zullen de nog aanwezige zilte vegetatietypen worden vervangen door zoete vegetatietypen. In de rapportage natuurwetgeving planstudie waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer (Arcadis, 2009) wordt beschreven (gebaseerd op een vegetatiekartering uit 1999), dat de restanten van voormalige zilte slik- en schorvegetaties (H1310 en H1330) zich beperken tot de laaggelegen, begraasde graslanden in voormalige geulen of laagten, die op enige afstand van het oppervlaktewater gelegen zijn of die van het oppervlaktewater zijn afgesneden.

H1330B Schorren en zilte graslanden – binnendijks

Het subtype binnendijks heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. Dit habitatype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. Dit subtype wordt op dezelfde plekken verwacht als H1310 zilte pioniersbegroeiing, namelijk op de restanten van voormalige zilte slikken en schorren die op enige afstand van het oppervlaktewater gelegen zijn of die van het oppervlaktewater zijn afgesneden (Arcadis 2009). Op deze locaties komt in het voorjaar en zomer zout omhoog vanuit de ondergrond. Als gevolg van voortgaande ontzilting boven de waterlijn zullen zilte vegetatietypen op den duur vervangen worden door zoete vegetatietypen. Op dit moment komt dit subtype voor op de Dintelse Gorzen, Slikken van de Heen, Krammerse Slikken en Hellegatsplaten (Ministerie van Economische Zaken, 2017).

H2160 Duindoornstruwelen

Habitatype Duindoornstruwelen ontstaan op ontzilte zandige oeverlanden. In het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak komt het op grote schaal voor op de Plaat van de Vliet en de Hellegatsplaten. En op mindere mate op de Dintelse Gorzen en de Slikken van de Heen (Ministerie van Economische Zaken, 2017). Dit habitatype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling.

H2170 Kruipwilgstruwelen

Dit habitatype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. Het habitatype Kruipwilgstruwelen komt voor op kalkrijk zand in combinatie met habitatype H2190, in het gebied Krammer-Volkerak is het te vinden bij de Plaat van de Vliet en Dintelse Gorzen.

H2190B Vochtige duinvalleien – kalkrijk

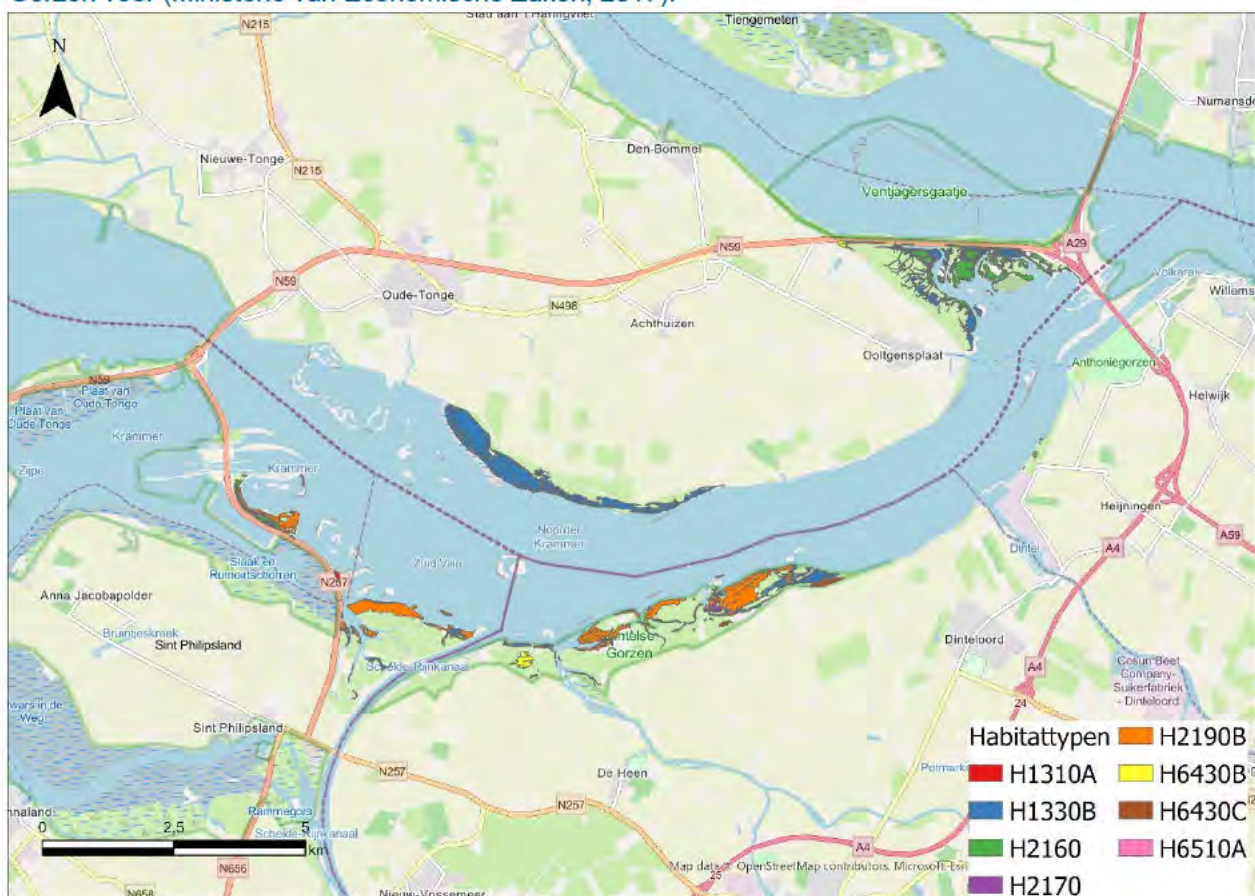
Dit habitatype heeft voor oppervlakte een verbeterdoelstelling en voor kwaliteit een behoudsdoelstelling. Volgens het gebiedendocument van Krammer-Volkerak is van het type vochtige duinvalleien kalkrijk (subtype B) de huidige kwaliteit goed en breidt het type zich uit ten koste van de habitattypen H1310 (zilte pionierbegroeiingen) en H1330 (schorren en zilte graslanden). Momenteel is er 76 ha vochtige duinvalleien aanwezig. Die zijn ontstaan na 1987 toen de Philipsdam werd gesloten. In Krammer Volkerak komt dit habitatype vooral voor door de ontzilting van laaggelegen vochtige en zilte vegetaties. Kenmerkende soorten van vochtige duinvalleien nemen daardoor toe de laatste jaren. De ontzilting vindt vooral plaats op de hoger gelegen zandruggen op de eilanden door het ontbreken van zoute kwel vanuit de bodem. Er is geen specifieke informatie over de toe- of afname van de typische soorten. Met het huidig beheer blijven de vochtige duinvalleien op orde.

H6430B en C Ruigten en zomen – harige wilgenroosje en droge bosranden

Dit habitattype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. Het subtype H6430B is te vinden op de Slikken van de Heen en Dintelse Gorzen. Het subtype H6430C is alleen te vinden op de Dintelse Gorzen (Ministerie van Economische Zaken, 2017).

H6510A Glanshaver en vossenstaarthooilanden - glanshaver

Dit habitattype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling. Habitattype Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, glanshaver komt alleen op de locatie langs de Drievriendendijk, bij de Dintelse Gorzen voor (Ministerie van Economische Zaken, 2017).



Figuur 4-3 Habitattypen in het Krammer-Volkerak (PAS-gebiedsanalyse Krammer-Volkerak, Min. van EZ, 2013b)

Habitatrichtlijnsoorten

In het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak zijn twee habitatrichtlijnsoorten aangewezen, zie Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen habitatrichtlijnsoorten ((bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/krammer-volkerak/krammer-volkerak-doelstelling>). Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.

Soorten	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Doelstelling populatie
H1149 – Kleine modderkruiper	+	=	=	=
H1340 – Noordse woelmuis	--	=	=	=

H1149 Kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper heeft landelijke een gunstige staat van instandhouding. De soort komt in Nederland wijdverspreid en algemeen voor. De kleine modderkruiper komt voor in de luwe delen van het gebied. De laatste vijf jaar zijn er maar weinig waarnemingen van de kleine modderkruiper gedaan in Krammer-Volkerak, zie Figuur 4-4. Het is daarom niet aannemelijk dat de kleine modderkruiper effecten ondervindt van de activiteit en wordt daarom niet verder meegenomen in de passende beoordeling.



Figuur 4-4 Waarnemingen van de laatste 5 jaar van de kleine modderkruiper in de Krammer-Volkerak in de buurt van de Krammersluizen (bron: NDFF).

H3140 Noordse woelmuis

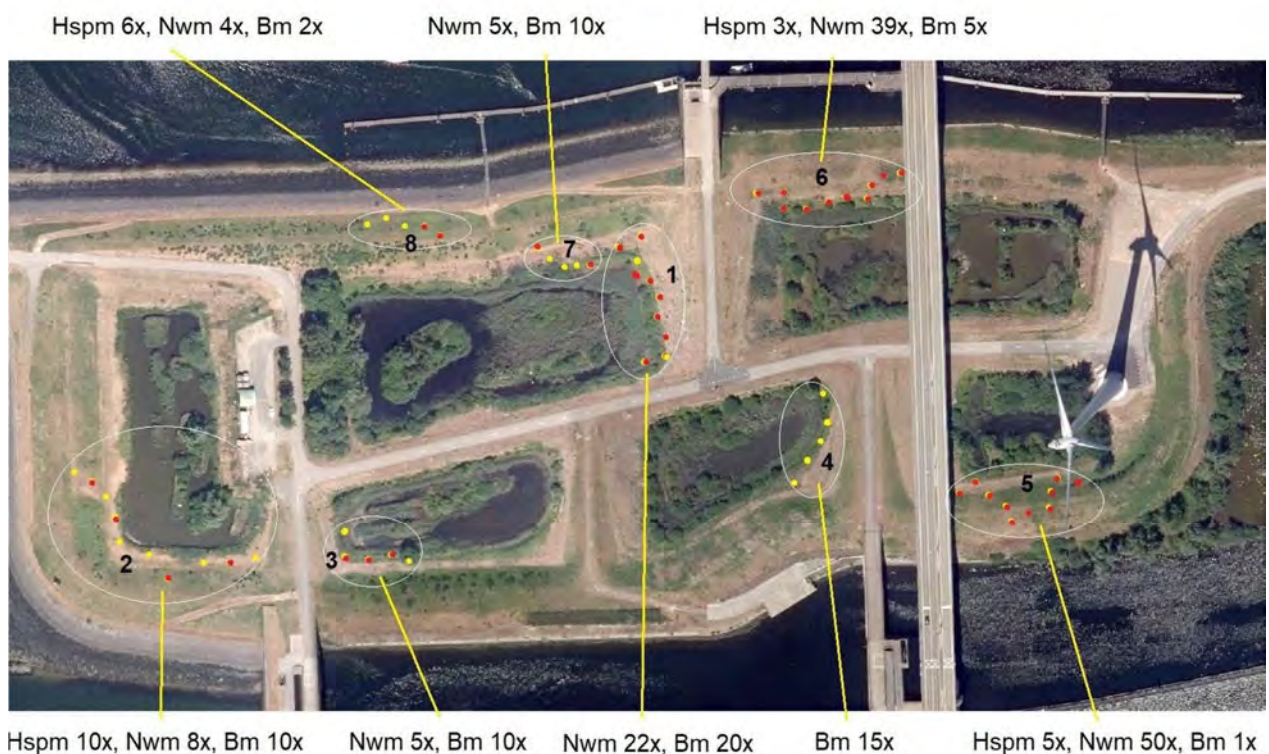
Het gebied vormt één van de deelgebieden die samen een belangrijke metapopulatie noordse woelmuizen herbergen in het Deltagebied. In 1997 is vangstinspanning verricht in het westelijk deel van het Krammer-Volkerak, en is de muis gevonden op de Nieuwkoopse eilanden en de Plaat van de Vliet. In 2002 is de soort gezocht langs de Eendracht direct zuidelijk van het Krammer-Volkerak, maar niet gevonden. In 2007 is de soort gezocht op het oostelijk deel van Flakkee, en gevonden langs het westelijk deel van de Krammerse slikken. Er is wel in kaart gebracht waar potentieel geschikt habitat (ruigtes, rietzones en dynamiek) aanwezig is, hier kan de noordse woelmuis dus alsnog aangetroffen worden of zich uitbreiden naar deze gebieden.

De noordse woelmuis komt voornamelijk voor in gebieden waar hij niet wordt weggeconcentreerd door andere soorten, zoals de aardmuis en de veldmuis, met name in gebieden waar deze concurrenten zich niet kunnen vestigen of handhaven (dynamische/ zeer natte gebieden en eilanden). In zoute en brakke gebieden heeft de Noordse woelmuis meer kansen, omdat de soort zich hier beter kan handhaven dan concurrerende muizensoorten. In het Beschermingsplan Noordse woelmuis 2004 - 2010 (La Haye e.a., 2004) is het voorkomen en het benodigde habitat in meer detail te lezen.



Figuur 4-5 Waarnemingen van de laatste 5 jaar van de noordse woelmuis in het plangebied (Bron: NDFF).

Tussen 2012 en 2021 is er geen inventarisatie van de Noordse woelmuis uitgevoerd op en rond het sluisencomplex. Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS heeft in september/oktober 2021 onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van de Noordse woelmuis op het Krammersluizencomplex. Er zijn veel Noordse woelmuizen aangetroffen in het gebied, wel 80 individuen (zie Figuur 4-6; Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021).



Figuur 4-6 Overzicht vangsten per raai (Hspm=Huisspitsmuis, Nwm=Noordse woelmuis, Bm=Bosmuis). Rode stip=vallocatie met vangst van Noordse woelmuis; gele stip=vallocatie zonder vangst Noordse woelmuis. Verkregen uit: Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021).

Broedvogels

Aangewezen broedvogels met staat van instandhouding, relatieve bijdrage van het gebied en doelstellingen zijn weergegeven in Tabel 4-3.

Tabel 4-3 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen broedvogels Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
(Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/krammer-volkerak/krammer-volkerak-doelstelling>).

Broedvogelsoort	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen
A034 - Lepelaar	+	=	=	30
A081 - Bruine kiekendief	--	=	=	13
A132 - Kluut	--	=	=	2.000
A137 - Bontbekplevier	--	=	=	105
A138 - Strandplevier	--	=	=	220
A176 - Zwartkopmeeuw	+	=	=	400
A193 - Visdief	+	=	=	6.500
A195 - Dwergstern		=	=	300

De aantallen en trends van de broedvogels in Krammer-Volkerak zijn weergegeven in Tabel 4-4. Gebruik is gemaakt van de beschikbare gegevens van SOVON (www.sovon.nl). De aantallen broedvogels in Krammer-Volkerak vertonen in het algemeen een negatieve trend. Voor alle kustbroedvogels (kluut, bontbekplevier, strandplevier, zwartkopmeeuw, visdief en dwergstern) zijn 'regiodoelen' geformuleerd voor het Deltagebied. Vanwege het mobiele karakter van deze vogels kunnen zij het ene jaar in het ene Natura 2000-gebied broeden en het volgend jaar in een ander gebied. De afnemende aantallen in Krammer-Volkerak geven daarom maar een beperkte hoeveelheid informatie over de mate van realisatie van het regiodoel. Ze tonen wel dat Krammer-Volkerak door de verzoeting en de daarop volgende verruiging van de buitendijkse gronden in steeds geringere mate een bijdrage kan leveren aan het behalen van het regiodoel.

broedvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in								Start	Trend	Trend
				2010	2011	2012	2013	2014	2015		trend	sinds start	sinds 2006
Bontbekplevier	100	b	paren	3	1	1	1	1	1	1990	-	-	?
Bruine Kiekendief	10	b	paren	1	?	2	1	1	2	1990	-	-	-
Dwergstern	300	b	paren	0	3	0	0	1	0	1990	?	?	?
Kleine Mantelmeeuw	810	b	paren	457	488	731	616	656	652	1991	?	?	?
Kluut	2000	b	paren	125	239	140	155	128	128	1990	-	-	?
Lepelaar	30	b	paren	31	52	49	62	86	100	1997	+	+	?
Strandplevier	220	b	paren	13	6	1	1	1	2	1990	-	-	?
Visdief	6500	b	paren	24	6	23	6	22	31	1990	-	-	?
Zwartkopmeeuw	400	b	paren	48	121	38	98	10	102	1990	?	?	?

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

Tabel 4-4 Aantallen en trends van broedvogels in Krammer-Volkerak van 2010-2014 (Bron: SOVON)

Kale en schaars begroeide gronden zijn van belang als broedlocatie voor kluut, bontbekplevier en strandplevier. Ze gebruiken deze gebieden ook om te rusten. Broedlocaties worden verspreid in het gebied aangetroffen (Krammerse Slikken, Plaat van de Vliet, Dintelse Gorzen, Slikken van de Heen west) waarbij de grootste concentraties gevonden worden op de Krammerse Slikken. Hier zitten ook de grootste concentraties foeragerende en rustende steltlopers (broedvogels).

Voor onder meer bontbekplevier, kluut en strandplevier soorten zijn regio-doelen opgesteld. De aantallen in het Krammer-Volkerak liggen de laatste jaren voor deze soorten vrij laag. Voor de bontbekplevier, de kluut en de strandplevier is er sprake van een sterke afname (> 5% per jaar).

De dwergster had in 2011 drie broedlocaties verspreid over het gebied. Dit zijn geen kolonies, maar individuele broedgevallen. Eén broedpaar (in 2014) of zelfs 0 broedparen is geen uitzondering. Hiermee draagt het Krammer-Volkerak tegenwoordig weinig meer bij aan het regio-doel van ten minste 300 broedparen. Broedkolonies van de visdief liggen ook verspreid over het gebied, op geïsoleerde eilandjes. Over de periode 2010-2014 werden in het gebied 6 tot 31 broedparen geteld. De visdieven uit de broedkolonies foerageren vooral lokaal en in de Oosterschelde. De belangrijkste locatie voor zwartkopmeeuw, waarvoor het gebied landelijk van groot belang is (>15% van de landelijke populatie), ligt op de Hellegatsplaten. Delta-breed geldt een behoudsdoel voor minimaal 400 vogels. In het verleden is in sommige jaren dit aantal grotendeels of geheel aangetroffen in het Krammer-Volkerak.

Lepelaars broeden in de randen van bosjes. De aantallen zijn sinds 2000 aanmerkelijk toegenomen en de huidige populatie ligt boven het doelaantal. De bruine kiekendief broedt verspreid over het gebied waarbij de Slikken van de Heen de grootste populatie herbergde. Recentelijk zijn er nog maar 1 à 2 broedparen aanwezig in het gebied.

Voorheen broedden veel grondbroeders op recent opgespoten eilandjes. Echter, inmiddels zijn deze vrijwel ongeschikt door voortschrijdende vegetatie-succesie. In het gebied is bijvoorbeeld alleen nog een kleine populatie van broedende bontbekplevieren te vinden. Koloniebroeders, zoals de zwartkopmeeuw en de visdief, kunnen zich hier langer handhaven. Zonder inrichtings- en beheersmaatregelen zullen echter uiteindelijk alle broedvogels van kale gronden verdwijnen uit het gebied.

Niet-broedvogels

In het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak zijn vijftientig niet-broedvogelsoorten aangewezen.

Tabel 4-5 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen niet-broedvogels. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
(bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/krammer-volkerak/krammer-volkerak-doelstelling>).

Niet-broedvogels	Instandhoudings-doelstelling	Populatie	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied
A005 - Fuut	Foerageergebied	725	=	=
A007 - Kuifduiker	Foerageergebied	2	=	=
A017 - Aalscholver	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	490	= (<)	=
A034 - Lepelaar	Foerageergebied	40	=	=
A037 - Kleine zwaan	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	5	=	=
A043 - Grauwe gans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	2.100	=	=

Niet-broedvogels	Instandhoudings- doelstelling	Populatie	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied
A045 - Brandgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	1.100	=	=
A046 - Rotgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	90	=	=
A048 - Bergeend	Foerageergebied	690	=	=
A050 - Smient	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	2.500	=	=
A051 - Krakeend	Foerageergebied	480	=	=
A052 - Wintertaling	Foerageergebied	310	=	=
A054 - Pijlstaart	Foerageergebied	130	=	=
A056 - Slobeend	Foerageergebied	310	=	=
A059 - Tafeleend	Foerageergebied	130	=	=
A061 - Kuifeend	Foerageergebied	4.000	=	=
A067 - Brilduiker	Foerageergebied	640	=	=
A069 - Middelste zaagbek	Foerageergebied	20	=	=
A094 - Visarend	Foerageergebied	2	=	=
A0103 - Slechtvalk	Foerageergebied	5	=	=
A0125 - Meerkoet	Foerageergebied	1.300	=	=
A132 - Kluut	Foerageergebied	125	=	=
A137 - Bontbekplevier	Foerageergebied	40	=	=
A156 - Grutto	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	20	=	=
A162 - Tureluur	Foerageergebied	20	=	=

Aantallen en trends van niet-broedvogels in Krammer-Volkerak staan in Tabel 4-6 (www.sovon.nl).

Vogels die foerageren op schelpdieren, met name driehoeksmosselen, zijn de brilduiker, kuifeend en meerkoet. Voor deze soorten is in de periode november tot en met maart het open water en de oeverzone van belang als foerageer- en rustgebied. In juli tot en met september is het Krammer-Volkerak van belang als ruigebied voor de kuifeend, met name het gebied rond de Nieuwkoopse eilanden. Aantallen kuifeend namen na '96 sterk af tot rond het doel aantal van 4.000 vogels. Vanaf 2000 is het aantal vogels weer gestegen (positieve trend). Aantallen brilduikers variëren de laatste jaren van ca. 400 tot ca. 600 en liggen daarmee onder het doelaantal van 640 vogels.

Voor pleisterende steltlopers die vooral van overige bodemfauna leven (bontbekplevier, kluut) zijn vooral de oeverzones en schaars begroeide gronden van de Krammerse Slikken en Dintelse Gorzen van belang. Voor de kluut is een opgave geformuleerd voor behoud van de draagkracht van ten minste 430 vogels. Het seizoensgemiddelde lag de laatste jaren beduidend beneden dit doelaantal. Over de periode 2010-2014 werden gemiddeld ruim 100 vogels in het Krammer-Volkerak geteld en de trend sinds 2004/2005 is negatief. De aantallen bontbekplevier liggen ook beneden het doelaantal met een negatieve trend. Steltlopers die meer in grasland foerageren (grutto en tureluur) komen buiten de broedtijd ook vooral in de oeverzones voor (in de broedtijd verspreider over alle voormalige gorzen). Grutto komt verspreid over het gehele Krammer-Volkerak voor, de Plaat van de Vliet, de Slikken van de Heen, de Hellegatsplaten en de Krammer

Slikken, terwijl de Tureluur vooral waargenomen wordt op de Krammerse Slikken, de Dintelse Gorzen en de Hellegatsplaten. Sinds 2003 zijn de aantallen grutto sterk afgenomen tot ver onder het doelaantal van 140 vogels (gemiddeld werden 14 vogels geteld in de periode 2010-2014). Ook de seizoensgemiddelden van tureluur liggen beneden het doelaantal.

De grootste concentraties duikende viseters zijn aanwezig in de Noorder Krammer, Nieuwkoopse eilanden, Krammerse Slikken-archipel en ten noorden van de Dintelse Gorzen. Voor deze soorten (aalscholver, fuut, kuifduiker, middelste zaagbek) is vooral de overgang tussen ondiep en diep(er) water van belang als foerageer- en/of rustgebied. In de Noorder Krammer en de Nieuwkoopse eilanden zijn ook de grootste concentraties ruiende futen aan te treffen in de periode juli – september. Verder komt fuut verspreid over het gebied voor. Het aantal futen toont een positieve trend met in 2014 en 2015 zelfs een overschrijding van het doelaantal van 1.100 vogels. Er bevindt zich een kolonie aalscholvers op de Krammerse Slikken. Deze vogels foerageren deels op het Grevelingenmeer en deels in de Oosterschelde. De aantallen liggen boven het doelaantal. Om goed te kunnen jagen op vis heeft de aalscholver een doorzicht van minstens 40 – 70 cm nodig en de fuut een doorzicht van meer dan 40 cm (secchi-diepte). Het doorzicht is nu gemiddeld 130 cm in het Krammer-Volkerak (Arcadis, 2009). Voor kuifduiker is een opgave geformuleerd voor behoud van de draagkracht voor ten minste 2 vogels. De aantallen variëren de laatste jaren van 2 tot 19 en liggen dus gemiddeld boven het doelaantal. Voor middelste zaagbek is het gebied vooral van belang als foerageergebied, maar ook vogels die overdag foerageren in het Grevelingenmeer slapen 's nachts op het Krammer-Volkerak. Sinds 1995 namen aantallen middelste zaagbek af tot rond het doel-aantal van 20 vogels. Sinds 2004 is het aantal toegenomen, de laatste jaren zelfs spectaculair tot een aantal van 326.

Voor wadende viseters (lepelaar) zijn vooral de oeverzones van de Plaat van de Vliet en de Slikken van de Heen west van belang waar ze wadend foerageren op kleine vis en garnalen. De laatste jaren is er sprake van een toenemende trend. De grootste concentraties waterplanteneters (kleine zwaan, krakeend, meerkoet, pijlstaart, smient en tafeleend) worden aangetroffen in de Noorder Krammer, bij de Nieuwkoopse eilanden en de Krammerse Slikken. Ze foerageren en rusten in de zomer en het najaar verspreid over het gehele gebied. Aantallen krakeend, meerkoet en tafeleend liggen aanmerkelijk boven hun doelaantal, alleen de pijlstaart doet het slechter. Ook de wintertaling, vooral foeragerend op planten in moerassige gebieden en rietland, behaalt het doelaantal van 670 vogels de laatste jaren niet.

Graseters (grauwe gans, brandgans, rotgans, wilde eend, smient) zijn gedurende het gehele jaar verspreid over het hele gebied aanwezig. De voormalige gorzen zijn van belang als foerageer- en rustgebied, het open water en de oeverzones als rustgebied. De grootste aantallen worden aangetroffen bij de Nieuwkoopse eilanden en de Krammerse Slikken. Grauwe gans en brandgans nemen in aantallen toe en liggen hiermee momenteel ruim boven de doel-aantallen. Rotgans heeft lang een dalende trend gekend en de aantallen liggen nog steeds lager dan het doel-aantal. De seizoensgemiddelde aantallen van de smient liggen ruim onder het doel-aantal van 2.500 vogels. Dit wordt mogelijk mede veroorzaakt door jacht in omringende gebieden. Een deel van de getelde aantallen smienten betreft rustende vogels die 's nachts foerageren in de Hoekse Waard op Goeree-Overflakkee en in West-Brabant. Gebruik van het gebied door de wilde eend is vergelijkbaar met dat van de smient. Het aantal wilde eenden in het Krammer-Volkerak ligt onder het doel-aantal van 5.300 vogels. De negatieve trend van de wilde eend is landelijk; hiervoor is geen duidelijke oorzaak aan te wijzen. Ook de kleine zwaan slaapt op verschillende plaatsen in het gebied en foerageert overdag op omliggende graslanden en akkers. Het doelaantal ligt voor deze soort laag (behoud van de draagkracht voor een populatie van 5 vogels) omdat het gebied geen grote betekenis voor de kleine zwaan heeft. Het doel-aantal is gebaseerd op het gegeven dat er af en toe een klein groepje neerstrijkt.

Tabel 4-6 Aantallen en trends van niet-broedvogels in Krammer-Volkerak van 2010-2014

winter- en trekvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 05/06
Aalscholver	490	f	seiz. gem.	748	872	433	686	1018	1352	1980	+	+
Aalscholver	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Bergeend	1200	f	seiz. gem.	760	813	607	581	684	799	1980	+	-
Bontbekplevier	40	f	seiz. gem.	20	9	9	24	14	25	1980	-	-
Brandgans	1100	f	seiz. gem.	2712	2963	3345	3005	2204	1905	1980	++	~
Brandgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Brilduiker	640	f	seiz. gem.	476	488	563	602	412	472	1982	+	-
Fuut	1100	f	seiz. gem.	768	814	692	969	1437	1367	1986	+	++
Goudplevier		f	seiz. gem.	199	550	269	153	110	362	1980	0	~
Grauwe Gans	2100	f	seiz. gem.	3815	3835	4162	3478	4328	3872	1980	++	~
Grauwe Gans	12720	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Grutto	140	f	seiz. gem.	24	18	9	12	8	6	1980	0	--
Grutto	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kievit		f	seiz. gem.	602	1355	931	462	492	811	1980	+	-
Kleine Zwaan	5	f	seiz. gem.	26	42	17	24	2	4	1983	~	~
Kleine Zwaan	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kluut	430	f	seiz. gem.	124	152	116	83	65	93	1980	0	--
Knobbelzwaan		f	seiz. gem.	639	745	765	1004	1162	1106	1980	++	++
Krakeend	480	f	seiz. gem.	960	1132	1523	1988	1836	1766	1981	++	++
Kuifduiker	2	f	seiz. gem.	4	6	10	19	5	2	1982	+	~
Kuifeend	4000	f	seiz. gem.	6241	5726	5545	5423	4810	5790	1987	++	0
Lepelaar	40	f	seiz. gem.	21	54	38	43	76	96	1980	++	+
Meerkoet	1300	f	seiz. gem.	5651	6201	6072	6183	6691	6696	1987	++	++
Middelste Zaagbek	20	f	seiz. gem.	18	40	37	155	211	326	1980	+	++
Pijlstaart	180	f	seiz. gem.	127	126	123	180	75	142	1980	+	~
Rotgans	160	f	seiz. gem.	129	127	59	67	109	118	1980	0	~
Rotgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Slechtvalk	5	f	seiz. max.	6	5	8	4	8	7	1995	0	0
Slobeend	310	f	seiz. gem.	383	330	720	862	494	374	1980	+	~
Smient	2500	s	seiz. gem.	1529	1065	852	1175	1809	1305	1980	0	~
Tafeleend	130	f	seiz. gem.	252	460	356	513	852	853	1987	+	++
Tureluur	60	f	seiz. gem.	25	20	24	9	12	15	1980	--	--
Visarend	2	f	seiz. max.	5	1	3	2	1	3	1998	0	0
Wilde Eend	5300	f	seiz. gem.	4011	4308	3245	3342	2959	2888	1980	0	-
Wintertaling	670	f	seiz. gem.	273	456	232	282	336	321	1980	0	-
Zilvermeeuw		f	seiz. gem.	374	395	441	331	307	300	1980	0	0

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

f = foerageren

s = slapen

De slobeend is vooral in augustus – oktober aanwezig. Dan foerageert de soort op open water en in de oeverzone. De grootste concentraties zijn aanwezig in de Noorder Krammer en de Krammerse Slikken. De aantallen slobeend liggen de laatste jaren met gemiddeld 500 vogels boven het doelaantal van 310.

Voor visarend en slechtvalk zijn vrij lage doel-aantallen opgesteld omdat deze soorten een groot territorium hebben. Het gemiddeld seizoensmaximum van visarend ligt rond de 2 vogels, waarmee het doel-aantal gehaald wordt. Voor slechtvalk is de opgave behoud van de draagkracht voor een seizoensmaximum van 10 vogels. Het gemiddelde seizoensmaximum is over de afgelopen jaren ongeveer 6 vogels. Er is geen sprake van een toenemende of afnemende trend.

Bergeend foerageert in open water op waterplanten en in het getijdengebied op bodemdieren. Ook rusten bergeenden op zandige substraten zoals stranden en platen. het aantal bergeenden ligt met gemiddeld 700 beneden het doelaantal van 1.200 vogels.

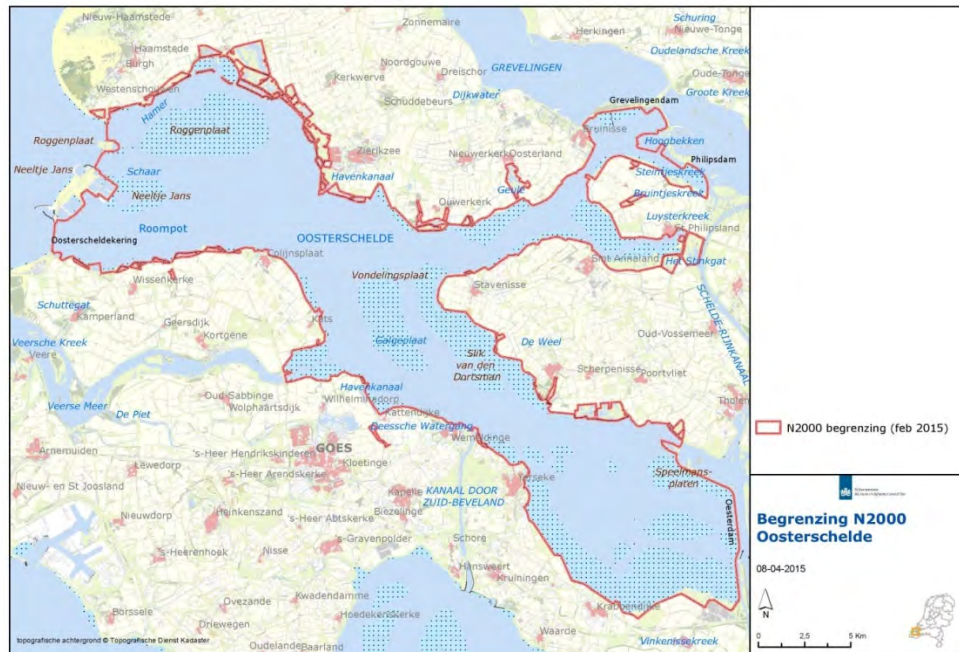
Uit bovenstaande beschrijving blijkt dat een aantal soorten voorkomt in aantallen boven het doelaantal terwijl andere soorten juist onder het doelaantal zitten en/of dalende trend vertonen in het gebied. Voor sommige soorten, zoals de wilde eend, is het aannemelijk dat oorzaken voor de dalende trend op grotere schaal gezocht moeten worden. Verder is de waterkwaliteit in het gebied veranderd sinds de afsluiting. In het Krammer-Volkerak waren direct na de afsluiting veel soorten tijdelijk in hoge aantallen aanwezig. Als gevolg van verzoeting zijn 'zoute' soorten geleidelijk in aantal afgenomen, terwijl andere soorten profiteerden van de verzoeting en (meer recent) het helderder worden van het water met een toename van waterplanten.

4.2 Oosterschelde

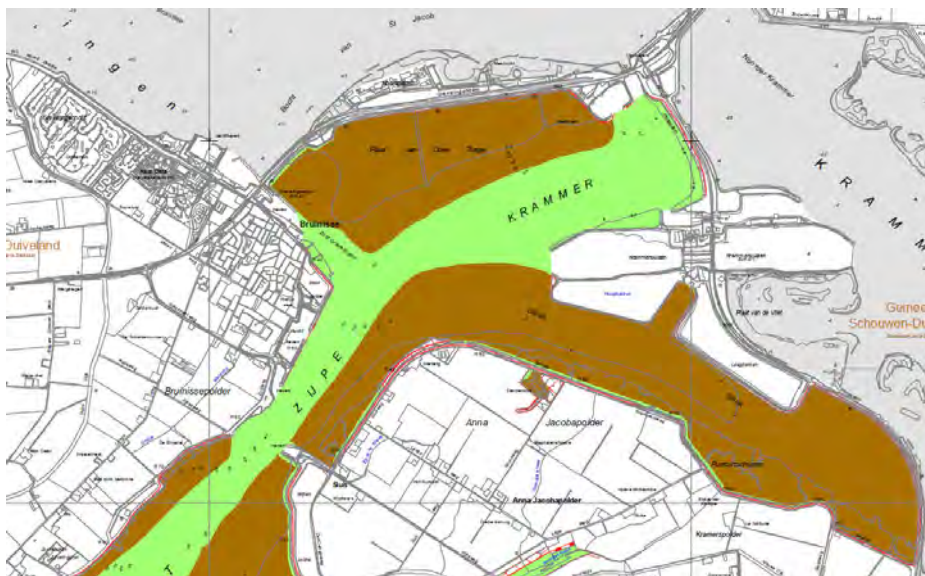
Het gebied Oosterschelde is een onderdeel van het voormalige estuarium van de Schelde. In 1986 is de Oosterschelde van de zee afgesloten door een stormvloedkering, die de getijdenwerking nog in enige mate toelaat. Als gevolg van de getijdenstromen vinden erosie- en sedimentatieprocessen plaats die resulteren in een wisselend patroon van schorren, slikken en droogvallende platen (het intergetijdengebied), ondiep water en diepe getijdengeulen.

Voor het Natura 2000-gebied Oosterschelde (Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied) is in december 2009 een definitief aanwijzingsbesluit gepubliceerd (Min. van LNV, 2009). De begrenzing van het Natura 2000-gebied Oosterschelde (zie Figuur 4-7), een uitsnede uit de formele kaart voor de noordelijke tak van de Oosterschelde (zie Figuur 4-8) en een kaart met habitattypen in de Oosterschelde (zie Figuur 4-9) en in de omgeving van de Krammersluizen (zie Tabel 4-7) zijn hieronder weergegeven.

Voor het Oosterschelde zijn instandhoudingsdoelstellingen opgenomen voor 10 habitattypes, 5 habitatrichtlijnsoorten, 8 broedvogels en 37 niet-broedvogels.



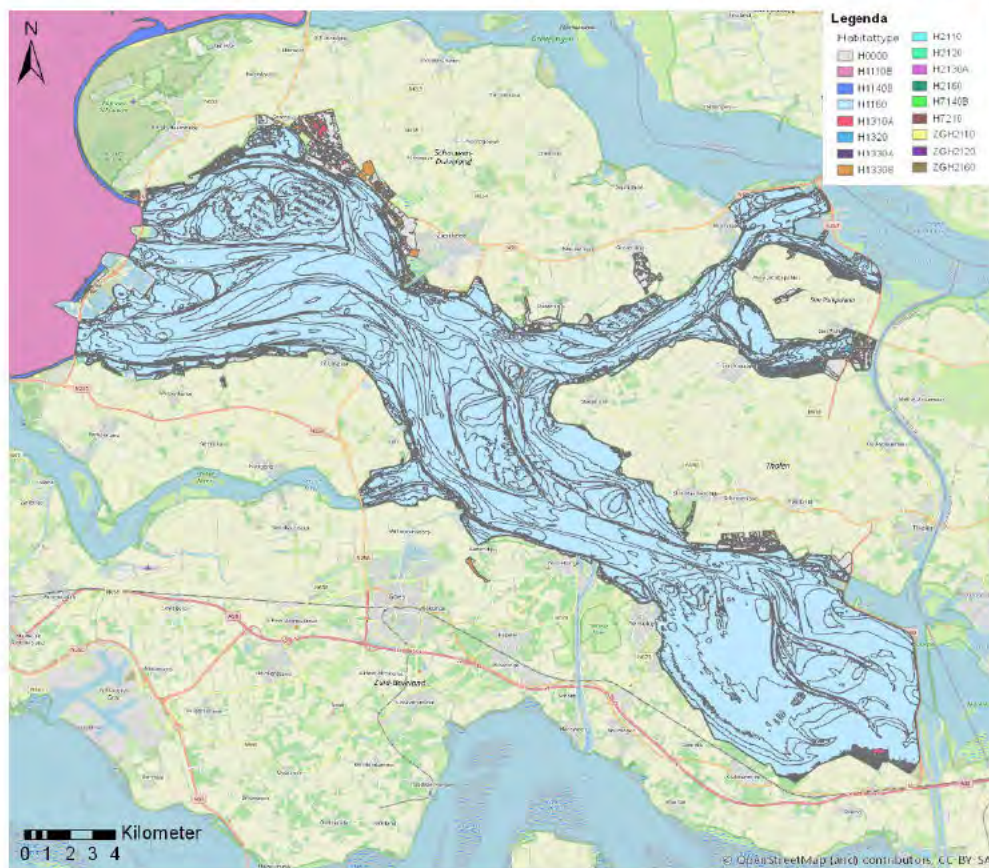
Figuur 4-7 Begrenzing Natura 2000-gebied Oosterschelde (Bron: Beheerplan, 2016)



Figuur 4-8 Uitsnede noordelijke tak Oosterschelde; groen is Habitatrichtlijngebied (HR) en Vogelrichtlijngebied (VR), bruin is HR, VR en Beschermde Natuurmonument. (Bron: Ministerie van Economische Zaken)

Habitattypen

In het Natura 2000-gebied Oosterschelde zijn tien habitattypen aangewezen, zie Tabel 4-7.

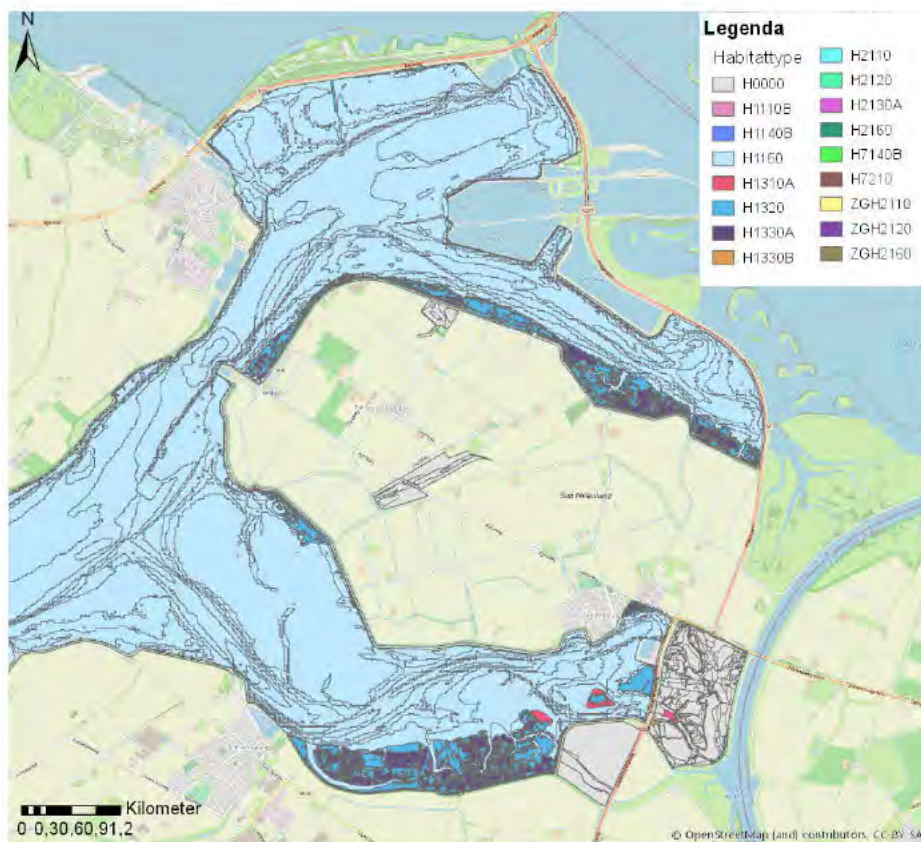


Figuur 4-9 Habitattypen in de Oosterschelde (Bron: <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search#/metadata/d7df2888-0c0d-40f1-9b35-3c1a01334d01>)

Tabel 4-7 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Relatieve bijdrage: A1 = 15-30%, A2 = 30-50, B1 = 2-6%, B2 = 6-15%, C = <2%. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.

Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/krammer-volkerak/krammer-volkerak-doelstelling>

Habitattypen	Staat van Instandhouding	Relatieve bijdrage	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H1160 – Grote baaien		A2	=	>
H1310A – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	B1	>	=
H131B – Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)		C	=	=
H1320 Slijkgrasvelden		A2	=	=
H1330A – Schorren en zilte graslanden (buitendijks)		B1	=	=
H1330B – Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	-	B2	>	=
H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)		C	=	=
H2160 – Duindoornstruwelen	+	C	=	=
H7140B – Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	+	C	>	>
H7210 – Galigaanmoerassen	-	C	=	=



Figuur 4-10 Ingezoomde kaart van de habitattypen in de Oosterschelde bij de Krammersluizen (Bron: <https://maps.rijkswaterstaat.nl/dataregister/srv/dut/catalog.search#/metadata/d7df2888-0c0d-40f1-9b35-3c1a01334d01>)

Nabij de Krammersluizen zijn de H1160 Grote baaien, alsmede H1310A (Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal), H1320 (Slijkgrasvelden) en H1330A (Schorren en zilte graslanden buitendijks) te vinden.

H1160 Grote baaien

H1160 omvat het hele gebied tot de hoogwaterlijn. Onder dit type vallen ook de platen en slikken, waarvan het areaal afneemt als gevolg van zandhonger. Zandhonger is het proces waarbij zand van de intergetijdenplaten in de geulen terecht komt. Dit is het gevolg van de bouw van de Oosterscheldekering en compartimenteringsdammen, waardoor het getijvolume is verminderd en de aanvoer van sediment vanuit zee is verminderd.

Voor het habitattype is een doelstelling geformuleerd voor een verbetering van kwaliteit. De kwaliteitsdoelstelling betreft behouden van de variatie en oppervlakten aan slikken en platen en permanent onder water staande delen (de verdeling tussen diepe en ondiepe, laagdynamische en hoogdynamische delen en zandige en slibrijke delen) met hun bijbehorende biodiversiteit en de aanwezigheid van zeegrasvelden. Door de zandhonger verkeert dit habitattype in een slechte staat van instandhouding.

H1310_A Zilte pionierbegroeiingen – zeekraal

Dit habitattype komt in de Oosterschelde zowel buitendijks als binnendijks voor. Binnendijks in wisselende samenstelling met H1330_B. Het is moeilijk de exacte ligging van dit type binnendijks in kaart te brengen aangezien de samenstelling van H1310 en H1330 van jaar tot jaar in wisselt onder invloed van weersomstandigheden (neerslaghoeveelheden). Deze wisselingen zijn onderdeel van de natuurlijke dynamiek. H1310_A komt binnendijks voor, in combinatie met H1330_B, aan de zuidkust van Schouwen en in beperkte oppervlakten in de Koude- en Kaarspolder en in de Deesche Watergang. H1310_A wordt

verder gevonden in het Krekengebied Ouwerkerk. Buitendijks komt H1310_A met name voor langs de randen van schorren in de Krabbenkreek, het Verdrongen Land van Zuid-Beveland en de Slikken van den Dortsman.

H1310_B Zilte pionierbegroeiingen – zeevetmuur

Het subtype H1310B Zilte pionierbegroeiingen – zeevetmuur komt in de Oosterschelde maar beperkt voor. Bij de inlaag bij De Val (aan de zuidkant van Schouwen-Duiveland) komt met beperkte omvang het subtype zeevetmuur (subtype B) voor. Het subtype heeft voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoud doelstelling.

H1320 Slijkgrasvelden

In de Oosterschelde komen slijkgrasvelden voor in alle schorren (Rumoirtschorren, Krabbenkreek, Dortsman, Verdrongen land van Zuid-Beveland, Schor van Viane, de Oesterput op Noord-Beveland). In de slijkgrasvelden komt uitsluitend de exoot Engels slijkgras voor, en niet meer de inheemse soort klein slijkgras. Daarom is het habitatype niet van belang vanuit het oogpunt van biodiversiteit, maar het speelt wel een belangrijke rol bij de bescherming van H1330_A tegen erosie, en bij de opbouw van schorren. Het areaal aan slijkgrasvelden laat geen duidelijke trend zien. Toch zijn extra maatregelen noodzakelijk voor behoud gezien de zandhonger.

H1330_A Schorren en zilte graslanden – buitendijks

De verspreiding van dit habitatype is hetzelfde als voor H1320 Slijkgrasvelden: in alle schorren in de Oosterschelde. Het habitatype schorren en zilte graslanden is langs de Oosterschelde als gevolg van het veranderd getij na de afsluiting sterk achteruitgegaan in oppervlakte en kwaliteit; zo is onder meer een deel van de lage schorren begroeid met Engels slijkgras. Een tweetal schorren heeft een schorrandverdediging in de vorm van stortsteen (de Rumoirtschorren en de schorren in de Krabbenkreek).

H1330_B Schorren en zilte graslanden - binnendijks

Dit habitatype komt in de Oosterschelde voor in dynamisch wisselende samenstelling met H1310_A aan de zuidkust van Schouwen en zeer lokaal op Zuid- Beveland. Verder komt het type voor aan de zuidkust van Tholen (Scherpenissepolder en de Noordpolder). Voor gebieden waar dit habitatype voorkomt in dynamisch wisselende samenstelling met H1310_A gelden dezelfde overwegingen als genoemd bij H1310_A. Op basis van beschikbare informatie is het nog niet mogelijk de exacte ligging van dit type binnendijks in kaart te brengen per deelgebied. Voor dit project, met alleen potentiële buitendijkse effecten, is de exacte ligging niet relevant.

H2130_A Grijze duinen (kalkrijk)

Het habitatype H2130A grijze duinen, kalkrijk komt beperkt voor in de Oosterschelde. Het habitatype is vooral te vinden op de Westnol (inlaag Keihoogte), op Noord-Beveland. Behoud van het type is afhankelijk van het voortbestaan van in het verleden ontstane omstandigheden. Omdat het duingrasland inmiddels geïsoleerd is geraakt van andere duingebieden, is uitbreiding niet meer op natuurlijke wijze mogelijk.

H2160 - Duindoornstruwelen

Het habitatype H2160 Duindoornstruwelen komt met name voor in de Westenschouwse Inlaag voor in de Oosterschelde. Verder wordt het habitatype amper aangetroffen in het gebied.

H7140_B Overgangs- en trilvenen - veenmosrietlanden

Dit habitatype wordt amper aangetroffen in de Oosterschelde. Er ligt ruwweg 1 – 2 hectare in de Vlietpolder, beheerd door Stichting Het Zeeuwse Landschap. Verder liggen er mogelijk enkele honderden vierkante meters van dit type bij het Goesse Sas, in de Inlaag Goesse Sas. Voor oppervlakte geldt een uitbreidingsdoelstelling en voor kwaliteit een verbeteringsdoelstelling.

H7210 – Galigaanmoerassen

Habitattype H7210 Galigaanmoerassen komt met een redelijk oppervlakte voor op een binnendijkse locatie bij Het Sas, te Zuid-Beveland. Gezien de geringe potentie voor kwaliteitsverbetering, is behoud van de kwaliteit voldoende.

Habitatrichtlijnsoorten

Er zijn vijf habitatrichtlijnsoorten aangewezen in het Natura 2000-gebied Oosterschelde, zie Tabel 4-8.

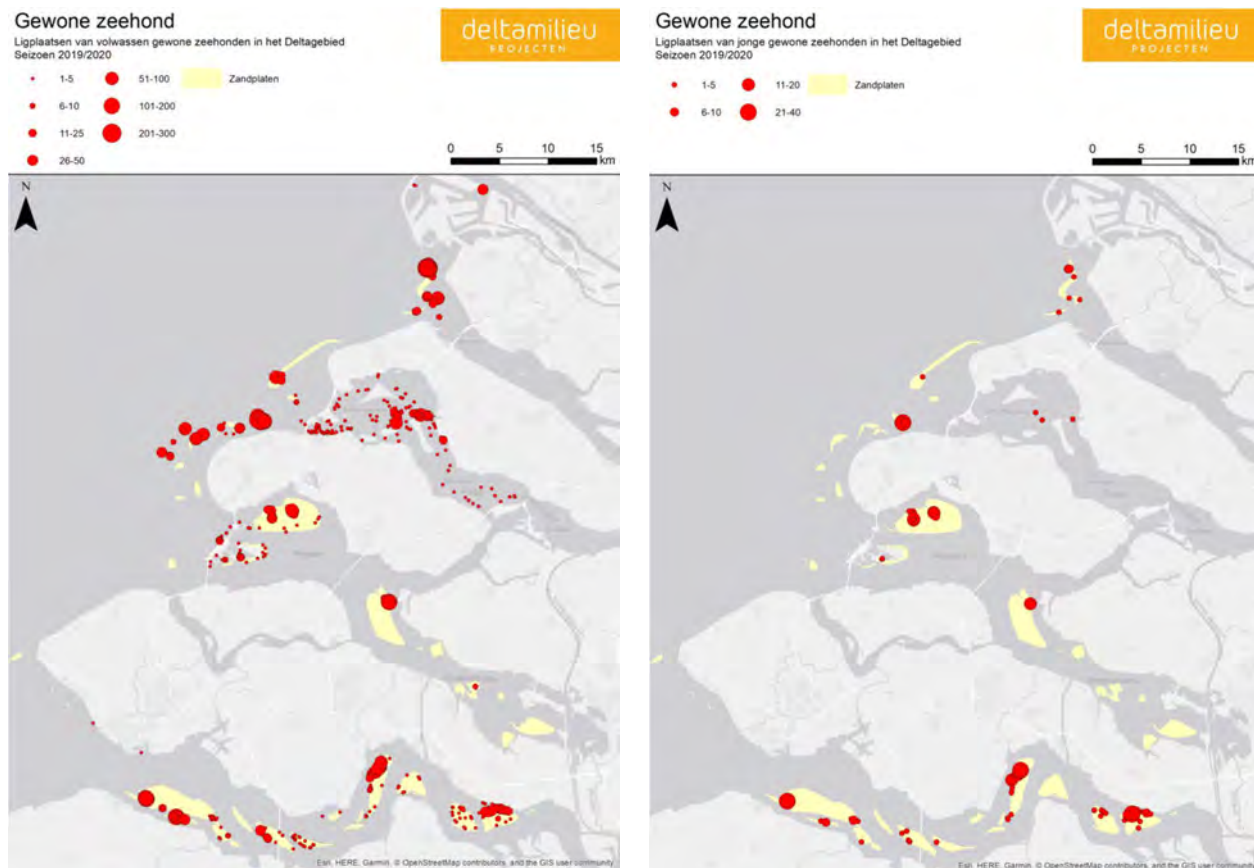
Tabel 4-8 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen habitatrichtlijnsoorten Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/oosterschelde/oosterschelde-doelstelling>.

Soorten	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Doelstelling populatie
H1103 – Fint	--	=	=	=
H1340 – Noordse woelmuis	--	>	=	>
H1351 – Bruinvis	+	=	=	=
H1364 – Grijze zeehond	+	=	=	=
H1365 – Gewone zeehond	+	=	>	>

Gewone zeehond

Voor gewone zeehond geldt een toenemende trend sinds 2008. In de seizoenen 2015/2016 en 2016/2017 namen de aantallen getelde exemplaren weer wat af, vooral in de Voordelta. In de seizoenen 2017/2018 en 2019/2020 namen de aantallen getelde exemplaren weer toe, met name door een grote groei in de Voordelta en Westerschelde. De Voordelta de belangrijkste bijdrage (maximaal 611 exemplaren geteld in 2019/2020), gevolgd door de Westerschelde (maximaal 422 exemplaren) en de Oosterschelde (maximaal 234 exemplaren) (Hoekstein et al., 2021). Voor de gewone zeehond is een regiodoelstelling geformuleerd voor een behoud van het oppervlak aan leefgebied en een verbetering van de kwaliteit van het leefgebied voor ten minste 200 zeehonden. De ligplaatsen rond de geulen van de Roggeplaat vormen veruit het belangrijkste gebied in de Oosterschelde (zie Figuur 4-11).

Gewone zeehonden worden ook waargenomen op de Neeltje Jansplaat, Galgeplaat, Roggenplaat, de Slikken van de Dortsman en het Noordergaatje bij Yerseke. Het rusthabitat van de gewone zeehond bestaat uit zandplaten en zandstranden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van rustplaatsen is het ontbreken van menselijke verstoring en directe toegang tot diep water. Het menu van de gewone zeehond bestaat vooral uit vissoorten, zoals bot, tong, schol, haring, kabeljauw, wijting en sprong (Min. van EZ, 2014).



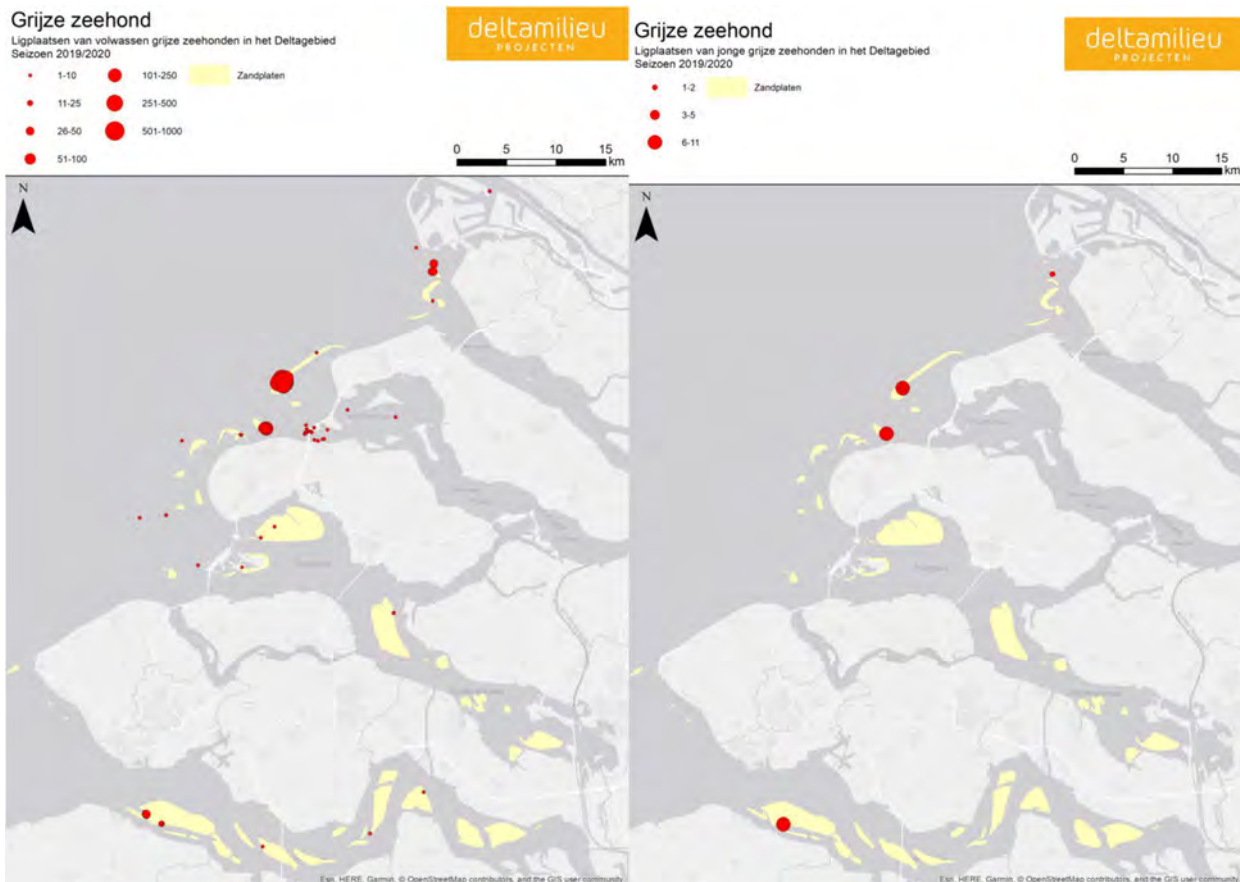
Figuur 4-11 Verspreiding van gewone zeehond in 2019/2020: links ligplaatsen adulten, rechts ligplaatsen pups (Hoekstein et al, 2021).

Grijze zeehond

Voor de grijze zeehond geldt dat de aantallen toenemen sinds 2003. In het seizoen van 2019/2020 namen de aantallen ook toe, vooral in de Voordelta. De Voordelta is ook de belangrijkste bijdrage van grijze zeehonden, met maximaal 1.550 exemplaren. Daarna volgen de Westerschelde met maximaal 34 exemplaren en de Oosterschelde met maximaal 6 exemplaren. Voor de zeehond is een regiodoelstelling geformuleerd voor een behoud van het oppervlak aan leefgebied en behoud van de kwaliteit van het leefgebied.

De ligplaatsen rond de geulen van de Roggeplaat vormen het belangrijkste gebied in de Oosterschelde (zie Figuur 4-12). De grijze zeehonden zijn ook waargenomen op ligplaatsen bij de Neeltje Jansplaat, Galgeplaat en Roggenplaat. Het rusthabitat van de grijze zeehond bestaat uit zandplaten en zandstranden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van rustplaatsen is het ontbreken van menselijke verstoring en directe toegang tot diep water.

De grijze zeehond foerageert op zee, vooral op platvissen. Grijze zeehonden krijgen hun jongen in de periode november tot en met februari op droogblijvende platen of stranden. De pups van grijze zeehond kunnen in tegenstelling tot de pups van gewone zeehond niet direct zwemmen na hun geboorte. De grijze zeehond verhaart in de periode maart-april, waar ze gebonden zijn aan permanent droogliggende platen, stranden en duinen.



Figuur 4-12 Verspreiding van grijze zeehond in 2019/2020: links ligplaatsen adulten, rechts ligplaatsen pups (Hoekstein et al., 2021)

Bruinvis

Bruinvissen zijn kustgebonden zoogdieren met een voorkeur voor relatief ondiep water (tot 200 m diepte). Bruinvissen hebben een hoge energiebehoefte. Ze kunnen in hun vetlaag niet veel reserves opslaan, waardoor ze genoodzaakt zijn om vrijwel continue voedsel te zoeken, 24 uur per dag. Per dag eet een bruinvis ongeveer 10% van zijn lichaamsgewicht. Jonge bruinvissen eten vooral grondels, volwassen bruinvissen eten bij voorkeur vette vis als haring, zandspiering en makreel en anders kabeljauwachtigen, zoals wijting (Leopold, 2015). Jonge bruinvissen worden voornamelijk in beschut, ondiep water geboren, een enkele keer op open zee (Geelhoed & van Polanen Petel, 2011).

De laatste decennia wordt de bruinvis steeds zuidelijker waargenomen en is inmiddels weer redelijk algemeen langs de Nederlandse kust. In een groot deel van de Oosterschelde worden vrij hoge aantallen bruinvissen waargenomen. De populatie maakt dele uit van de die in de gehele Noordzee.



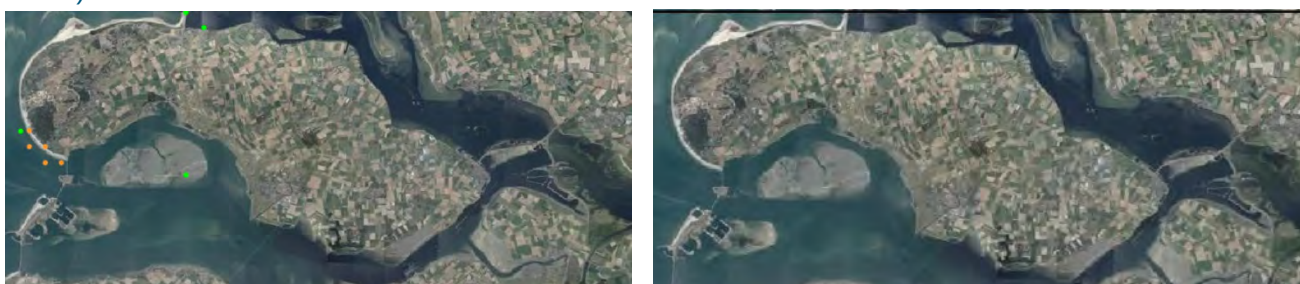
Figuur 4-13 Waarnemingen van de laatste 5 jaar van de bruinvis in de Oosterschelde (links) en in de buurt van de Krammersluizen (rechts) (bron: NDFF).

Fint

De fint is een trekvis. Deze trekvisser brengen een groot deel van hun leven door in zout water. Voortplanting vindt plaats in zoet water, waarvoor de vissen de rivieren op trekken. De landelijke staat van instandhouding van de fint is zeer ongunstig, de doelstellingen zijn behoud van omvang en behoud van kwaliteit leefgebied.

De fint wordt vaker aangetroffen in zee dan de andere beschermde vissen, maar van een stabiele populatie is geen sprake (Winter *et al.*, 2014; Emmerik, 2016). In de Delta is de soort weer toegenomen, dankzij de verbeterde waterkwaliteit, er vindt ook weer voortplanting plaats in het zoetwatergetijdegebied in België (Breine *et al.*, 2017). De trekvis gebruikt de Oosterschelde meer als foerageergebied, paai en opgroeien van larven vindt hier niet plaats, omdat er geen verbinding is met de rivier.

De laatste tien jaar is de fint in de Oosterschelde alleen aangetroffen aan de kant die grenst aan de Voordelta, Figuur 4-14 (Bron: NDFF). Maar de laatste 5 jaar is de fint helemaal niet meer aangetroffen (bron: NDFF).



Figuur 4-14 Links waarnemingen van de laatste tien jaar van de fint in de Oosterschelde en rechts waarnemingen van de fint de laatste vijf jaar (bron: NDFF).

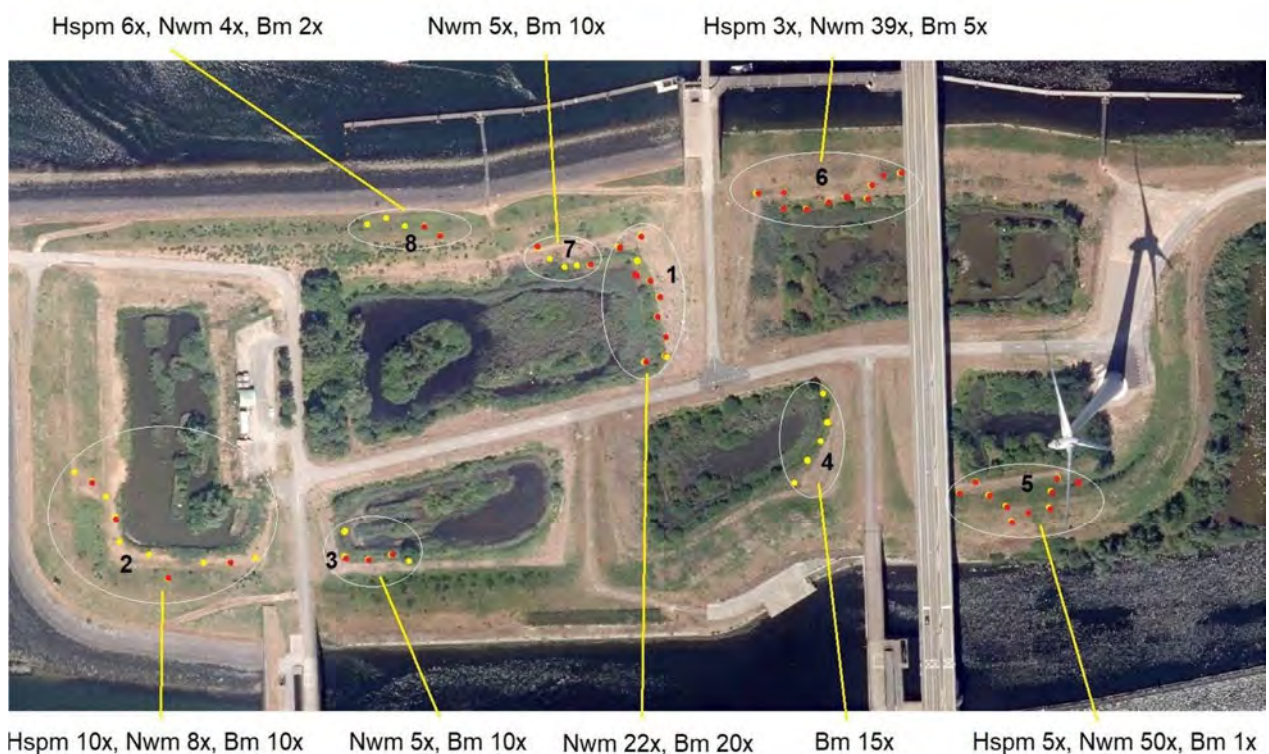
Noordse woelmuis

In 2002 zijn inventarisaties uitgevoerd op Tholen, maar daarbij zijn geen noordse woelmuizen gevonden. In 2004 zijn inventarisaties uitgevoerd op Schouwen Duiveland, waarbij de soort onder andere is aangetroffen aan de zuidkust van Schouwen. In 2007 is Schouwen Duiveland weer geïnventariseerd, waarbij de soort nog op enkele locaties werd gevonden (ten westen van Burghsluis, Schelphoek binnendijks en Inlaag Zuidhoek). Aan de noordkust van Noord-Beveland zijn ook inventarisaties uitgevoerd in 2007, maar hierbij werd de noordse woelmuis niet (meer) aangetroffen.



Figuur 4-15 Waarnemingen van de laatste 5 jaar van de Noordse woelmuis in het plangebied (Bron: NDFF).

Tussen 2012 en 2021 is er geen inventarisatie van de Noordse woelmuis gedaan op en rond het sluisencomplex. Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS heeft in september/oktober 2021 onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van de Noordse woelmuis op het Krammersluizencomplex. Er zijn veel Noordse woelmuizen aangetroffen in het gebied, wel 80 individuen (zie Figuur 4-16; Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021).



Figuur 4-16 Overzicht vangsten per raai (Hspm=Huisspitsmuis, Nwm=Noordse woelmuis, Bm=Bosmuis). Rode stip=vallocatie met vangst van Noordse woelmuis; gele stip=vallocatie zonder vangst Noordse woelmuis. Verkregen uit: Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021).

Broedvogels

De aangewezen broedvogels in de Oosterschelde met hun staat van instandhouding, relatieve bijdrage en doelen zijn opgenomen in Tabel 4-10.

Tabel 4-9 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen broedvogels. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/oosterschelde/oosterschelde-doelstelling>.

Broedvogelsoort	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen
A081 -Bruine kiekendief	+	=	=	19
A132 – Kluut	+	=	=	2.000
A137 – Bontbekplevier	stabiel	=	=	100
A138 -Strandplevier	--	>	>	220
A191 – Grote stern		=	=	4.000
A193 – Visdief	+	=	=	6.500
A194 – Noordse stern	--	=	=	20
A195 – Dwergstern		=	=	300

De aantallen en trends van de broedvogels in de Oosterschelde zijn weergegeven in Tabel 4-10 (www.sovon.nl). Daarbij zijn voor alle kustbroedvogels behalve de noordse stern 'regiodoelen' geformuleerd voor het Deltagebied. Vanwege het mobiele karakter van deze vogels kunnen zij het ene jaar in het ene Natura 2000-gebied broeden en het volgend jaar in een ander gebied. De getelde aantallen in de Oosterschelde geven daarom maar een beperkte hoeveelheid informatie over de mate van realisatie van het regiodoel.

Tabel 4-10 Doel, aantallen en trends van broedvogels in de Oosterschelde(Bron: SOVON)

broedvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in								Start	Trend	Trend
				2010	2011	2012	2013	2014	2015		trend	sinds start	sinds 2006
Bontbekplevier	100	b	paren	41	52	50	41	36	40	1990	+	?	?
Bruine Kiekendief	19	b	paren	16	22	?	?	?	?	1993	?	?	?
Dwergstern	300	b	paren	9	25	28	31	22	50	1991	?	?	?
Grote Stern	4000	b	paren	250	458	0	88	372	370	1997	?	-	-
Kluut	2000	b	paren	589	730	764	585	701	478	1990	+	-	-
Noordse Stern	20	b	paren	25	11	20	21	35	29	1990	?	?	?
Strandplevier	220	b	paren	25	47	47	41	42	36	1990	+	?	?
Visdief	6500	b	paren	1576	1345	1055	1078	1161	1193	1990	+	?	?

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

Voor de kluut is een doelstelling voor een draagkracht voor 2000 broedparen Delta-breed geformuleerd. De aantallen aangetroffen kluten liggen al geruime tijd onder dit doelaantal. De aanvankelijke toename werd

geheel veroorzaakt door de aanleg van natuurontwikkelingsgebieden, zoals de Prunje op Schouwen en de Noordpolder, van Haaftenpolder en Scherpenissepolder op Tholen. Al deze gebieden vormden, vooral in de eerste jaren na de aanleg, een aantrekkelijke vestigingsplaats voor kluten.

Het aantal broedparen van de bontbekplevier in de Oosterschelde laat sinds de start van de tellingen een licht positieve trend zien. De belangrijkste broedgebieden zijn de Oosterscheldekering, de Prunje, de Schelphoek en de Noordpolder.

Voor strandplevier is een regiodoel opgesteld voor behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor een draagkracht van ten minste 220 broedparen, maar in de Oosterschelde is dit geformuleerd als een doelstelling voor uitbreiding van het oppervlak en kwaliteit van het leefgebied. Het overgrote deel van de broedende strandplevieren bevindt zich in natuurontwikkelingsgebieden. Door vegetatiesuccessie, zoals in de noordelijke Prunje en de Scherpenissepolder, kunnen aantallen broedparen afnemen. In de Oosterschelde broeden Strandplevieren alleen bij het schor Stroodorpepolder (Zuid-Beveland) in enig aantal buitendijks.

In de broedkolonie van grote stern in de Flauwers Inlaag op Schouwen-Duiveland zijn in 2014 en 2015 circa 370 broedparen geteld. De soort heeft zich hier weer gevestigd na restauratie van de eilandjes en een aangepast peilbeheer (hoog winterpeil, laag zomerpeil). De Schouwse broedvogels foerageren vooral in de Voordelta, tot op tientallen kilometers van de kolonie. Ze steken regelmatig Schouwen over naar het Brouwershavensche Gat in Grevelingen. De broedpopulatie in het Deltagebied is redelijk constant.

Het aantal broedende visdieven ligt de laatste jaren rond de 1.100. Er is een regio-doel voor behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor een draagkracht van ten minste 6.500 broedparen. Om het broedsucces van de visdief te vergroten is RWS voornemens op diverse plaatsen meer broedgelegenheid (bijvoorbeeld in de vorm van drijvende eilanden) te creëren (Min. van IenM, Rijkswaterstaat, 2015).

De noordse stern bereikt in het Deltagebied de zuidgrens van haar verspreiding. Jaarlijks komen in de hele delta 30 – 60 paren tot broeden waarvan wisselende aantallen in de Oosterschelde. Meestal broeden enkele paren bijeen in inlagen of in natuurontwikkelingsgebieden. Er is een doelstelling geformuleerd voor behoud omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren. Broedlocaties in de Oosterschelde liggen aan de zuidkust van Schouwen, in de Deesche Watergang, in de Scherpenissepolder en in de Koude- en Kaarspolder.

Delta-breed ligt het aantal broedparen van de dwergstern de laatste jaren rond het regio-doel-aantal van 300 paar. In het Vogelrichtlijngebied Oosterschelde broedden ze de afgelopen paar jaar met enkele tientallen paren en in 2015 met 50 broedparen. Op het werkeiland Neeltje Jans zit een broedkolonie met toenemende aantallen broedparen. De dwergstern is heel mobiel en verandert vaak van broedlocatie. Daarom is het van groot belang per gebied voldoende potentiële broedlocaties geschikt te houden.

De bruine kiekendief heeft een broedpopulatie die varieert tussen de 10 en 24 broedparen in de Oosterschelde. De draagkracht staat op 19 broedparen. Het gebied heeft niet voldoende draagkracht voor een sleutelpositie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio Zeeuwse Delta ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.

Niet-broedvogels

De aangewezen niet-broedvogels in de Oosterschelde met hun staat van instandhouding, relatieve bijdrage en doelen zijn opgenomen in Tabel 4-11.

De aantallen en trends van de niet-broedvogels in de Oosterschelde zijn weergegeven in Tabel 4-11 (www.sovon.nl).

Tabel 4-11 Instandhoudingsdoelstellingen aangewezen niet-broedvogels. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/oosterschelde/oosterschelde-doelstelling>

Niet-broedvogels	Instandhoudings- doelstelling	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Populatie
A004 - Dodaars	Foerageergebied	=	=	80
A005 - Fuut	Foerageergebied	=	=	370
A007 - Kuifduiker	Foerageergebied	=	=	8
A017 - Aalscholver	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	360
A026 – Kleine zilvereiger	Slaap- en rustplaats en foerageergebied			20
A034 - Lepelaar	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	30
A037 – Kleine zwaan	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	Behoud
A043 – Grauwe gans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	2.300
A045 - Brandgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	3.100
A046 – Rotgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	6.300
A048 - Bergeend	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	2.900
A050 – Smient	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	12.000
A051 - Krakeend	Foerageergebied	=	=	130
A052 – Wintertaling	Foerageergebied	=	=	1.000
A053 – Wilde eend	Foerageergebied	=	=	5.500
A054 – Pijlstaart	Foerageergebied	=	=	730
A056 – Slobeend	Foerageergebied	=	=	940
A067 – Brilduiker	Foerageergebied	=	=	680
A069 – Middelste zaagbek	Foerageergebied	=	=	350
A103 - Slechtvalk	Foerageergebied	=	=	10
A125 – Meerkoet	Foerageergebied	=	=	1.100
A130 - Scholekster	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	24.000
A132 - Kluut	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	510
A137 – Bontbekplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	280
A138 - Strandplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	50
A140 - Goudplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	2.000
A141 - Zilverplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	4.400
A142 - Kievit	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	4.500

Niet-broedvogels	Instandhoudings- doelstelling	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Populatie
A143 – Kanoetstrandloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	7.700
A144 - Drieteenstrandloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	260
A149 – Bonte strandloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	14.100
A157 – Rosse grutto	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	4.200
A160 – Wulp	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	6.400
A161 – Zwarte ruiter	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	310
A162 – Tureluur	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	1.600
A164 – Groenpoortruiter	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	150
A169 - Steenloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	580

In de Oosterschelde komt een grote variatie aan vogels voor die het gebied bezoeken als foerageer- en slaapgebied. Dodaars, fuut, kuifduiker, aalscholver, kleine zilverreiger, lepelaar en middelste zaagbek zijn viseters die duikend jagend. Voor al deze soorten liggen de aantallen vogels in de Oosterschelde boven of rond het doelaantal (80% van de instandhoudingsdoelstellingen. Lepelaar en kleine zilverreiger worden (wadend) jagend in het intergetijdengebied aangetroffen. Beide soorten nemen in aantallen toe en de seizoen gemiddelden liggen ver boven de doelaantallen (Hoekstein et al., 2021).

Daarnaast is er ook een groep eenden, ganzen en zwanen. Tot deze groep behoren de: bergeend, brandgans, brilduiker, grauwe gans, kleine zwaan, krakeend, meerkoet, pijlstaart, rotgans, slobbeend, smient, wilde eend en de wintertaling. De pijlstaart en smient duiken in ondiepere delen naar bodemfauna en ondergedoken waterplanten. De aantallen van deze soorten liggen (ver) beneden de doelaantallen. De belangrijkste gebieden voor smient zijn de natuurontwikkelingsgebieden Prunjepolder en Scherpenissepolder. Sinds 2011/2012 bleven de aantallen smienten min of meer stabiel. Sinds het seizoen 2019/2020 nam het aantal echter af, de waarschijnlijke oorzaak is het uitblijven van een echte winter. Het maandgemiddelde van de smient lag tussen 2017/2018-2019/2020 op 6.508, wat veel lager is dan het doelaantal van 12.000 vogels (Hoekstein et al., 2021). Bergeenden foerageren op de droogvallende platen vooral op kleine evertrebraten zoals wadslakje. De bergeenden laten de laatste tien jaar een wisselende trend zien, maar de soort nam licht toe in 2019/2020 (Hoekstein et al., 2021).

Kleine zwaan en de voorkomende ganzen (grauwe gans, rotgans, brandgans) foerageren en rusten in graslanden in de oeverzone en in moerasgebieden. Voor kleine zwaan is een opgave voor behoud van het leefgebied geformuleerd, maar zonder doelaantal. De gedachte hierachter is dat het gebied geschikt moet blijven voor kleine groepen kleine zwaan die hier tijdelijk verblijven, zonder daar gelijk een aantal voor vast te stellen. Grauwe gans, brandgans en rotgans nemen toe in de Oosterschelde en de seizoensgemiddelden liggen niet onder de doelaantallen.

De Oosterschelde is ook aangewezen voor een aantal eendensoorten; krakeend, wintertaling, wilde eend, slobbeend en brilduiker. Deze soorten foerageren op zeer diverse voedselbronnen, van planten tot bodemfauna. Krakeend en wintertaling komen voor in aantallen boven hun doelaantal, terwijl wilde eend, slobbeend en brilduiker hun doelaantal niet halen. De oorzaak hiervan is onduidelijk. De wilde eend laat wel een lichte stijging zien (Hoekstein et al., 2021).

Voor meerkoet is een licht negatieve trend waargenomen; het aantal ligt met gemiddeld 628 vogels beneden het doelaantal van 1.100 vogels.

De slechtvalk is de enige roofvogels soort die is aangewezen voor de Oosterschelde. Het aantal slechtvalken is na 2.000 toegenomen in de Oosterschelde en heeft zich de laatste jaren gestabiliseerd rond het doelaantal van 10 vogels.

In de Oosterschelde foerageren steltlopers op drooggevalen slikken en platen. Als gevolg van de zandhonger in de Oosterschelde wordt het areaal aan droogvallende slikken en platen steeds kleiner. Hiermee neemt het foerageergebied voor steltlopers af. Om deze reden is voor deze soorten een behoudsdoelstelling geformuleerd, waarbij de doelaantallen feitelijk lager zijn dan de huidige aantallen. Steltlopers die aangewezen in het gebied zijn: de scholekster, kluut, bontbekplevier, strandplevier, zilverplevier, kanoet, drieteenstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, zwarte ruiter, tureluur, groenpootruiter, goudplevier, kievit en steenloper. Voor een aantal steltlopers liggen de huidige aantallen momenteel al beneden de doelaantallen, zoals voor kanoet, tureluur en strandplevier. De scholekster is sterk in aantal afgenomen, voornamelijk omdat de mosselpercelen waar de soort veel foerageert verplaatst zijn naar het sublitoraal (permanent onder water). Goudplevier is voor foerageren niet afhankelijk van gebieden die door zandhonger verdwijnen. De aantallen nemen dan ook toe en liggen sinds 1998 rond het doel-aantal van 2.000 vogels. Steltlopers die foerageren in de noordelijke tak van de Oosterschelde (en zelfs aan de zuidkust van Tholen) (zilverplevier, kanoet, bonte strandloper, rosse grutto) overtijnen veelal in het oostelijk deel van Grevelingen, maar ook in Zoommeer en Markiezaat. Kievit neemt toe sinds de jaren '80, waarbij ze wel een wisselende trend laten zien. Sinds de eeuwwisseling werden niet eerder zoveel kieviten vastgesteld in de Oosterschelde, namelijk 3.683 (Hoekstein et al., 2021).

Tabel 4-12 Aantallen winter- en trekvogels in de Oosterschelde met gebiedsdoelen en trends (Bron: SOVON)

Soort	Gebieds- doel	Functie	Seizoensgemiddelde per jaar							
			12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Dodaars	80	F	112	73	79	54	71	65	67	64
Fuut	370	F	317	268	271	291	296	312	321	346
Kuifduiker	8	F	19	22	21	14	28	16	20	16
Aalscholver	360	S + F	389	363	318	255	664	257	280	296
Kleine zilverreiger	20	S + F	21	26	51	48	48	62	51	52
Lepelaar	30	S + F	106	88	131	120	173	199	187	204
Kleine zwaan	Behoud	S + F	-	-	-	-	15	15	12	13
Grauwe gans	2.300	S + F	4528	3841	3080	2572	2665	2396	2389	2561
Brandgans	3.100	S + F	7554	3312	-	5198	4502	5871	4944	5469
Rotgans	6.300	S + F	7866	8015	10118	7019	7440	7036	6979	6810
Bergeend	2.900	S + F	1466	1834	2450	1991	2353	2607	2236	2079
Smient	12.00	S + F	8837	7524	7340	6935	7489	6552	7174	6508
Krakeend	130	F	229	220	233	227	190	273	3964	285
Wintertaling	1.000	F	2074	1232	1457	1883	1182	2036	249	1789
Wilde eend	5.500	F	6381	5322	4810	4266	4147	4222	1626	4078
Pijlstaart	730	F	377	429	674	697	722	921	699	674
Slobeend	940	F	652	603	707	707	849	574	650	585

Soort	Gebieds- doel	Functie	Seizoensgemiddelde per jaar							
			12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Brieduiker	680	F	381	166	161	129	121	92	109	107
Middelste zaagbek	350	F	452	340	324	354	396	1093	442	450
Slechtvalk	10	F	10	13	11	6	4	4	12	11
Meerkoet	1.100	F	516	448	563	413	999	584	609	628
Scholekster	24.000	S + F	22229	20341	19642	16777	18671	16742	17436	16771
Kluut	510	S + F	497	612	568	473	476	128763	396	348
Bontbekplevier	280	S + F	215	321	274	165	193	168	175	160
Strandplevier	50	S + F	28	18	23	11	7	9	8	10
Goudplevier	2.000	S + F	2506	1416	1646	2836	1868	1792	4961	2371
Zilverplevier	4.400	S + F	5347	4987	5322	6879	4824	5186	2150	4653
Kievit	4.500	S + F	5904	3904	4157	4384	2835	3113	2870	3683
Kanoet	7.700	S + F	4782	3689	3690	4085	5659	3558	446	2981
Drieteenstrandloper	260	S + F	673	495	449	841	440	489	15006	428
Bonte strandloper	14.100	S + F	15974	15621	15834	15328	15930	14947	3981	13335
Rosse grutto	4.200	S + F	5159	4772	5247	4220	3801	3867	3745	3855
Wulp	6.400	S + F	12132	13831	13956	12235	27772	11561	12404	12139
Zwarte ruiter	301	S + F	152	125	153	101	105	75	1176	73
Tureluur	1.600	S + F	1200	1277	1380	1047	1190	1080	82	1241
Groenpoortruiter	150	S + F	107	68	73	270	115	63	95	81
Steenloper	580	S + F	857	845	893	597	659	821	718	717

4.3 Grevelingen

Het Natura 2000-gebied Grevelingen, ook wel bekend als het Grevelingenmeer, is een voormalige zeearm gelegen tussen Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland. In de huidige situatie is Grevelingen een zoutwatermeer zonder getij. Slikken en schorren langs de kust, verschillende kalkgehalten en zoet-zout gradiënten op laag liggende delen zorgen voor een diversiteit aan begroeiing.

Voor het Natura 2000-gebied Grevelingen (Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied) is in 2013 een definitief aanwijzingsbesluit gepubliceerd (Min. van EZ, 2013a).

De begrenzing van het Natura 2000-gebied Grevelingen (zie Figuur 4-17), en een kaart met habitattypen in Grevelingen (zie Figuur 4-18) zijn hieronder weergegeven.

Voor het Oosterschelde zijn instandhoudingsdoelstellingen opgenomen voor 9 habitattypes, 4 habitatrichtlijnsoorten, 7 broedvogels en 34 niet-broedvogels.

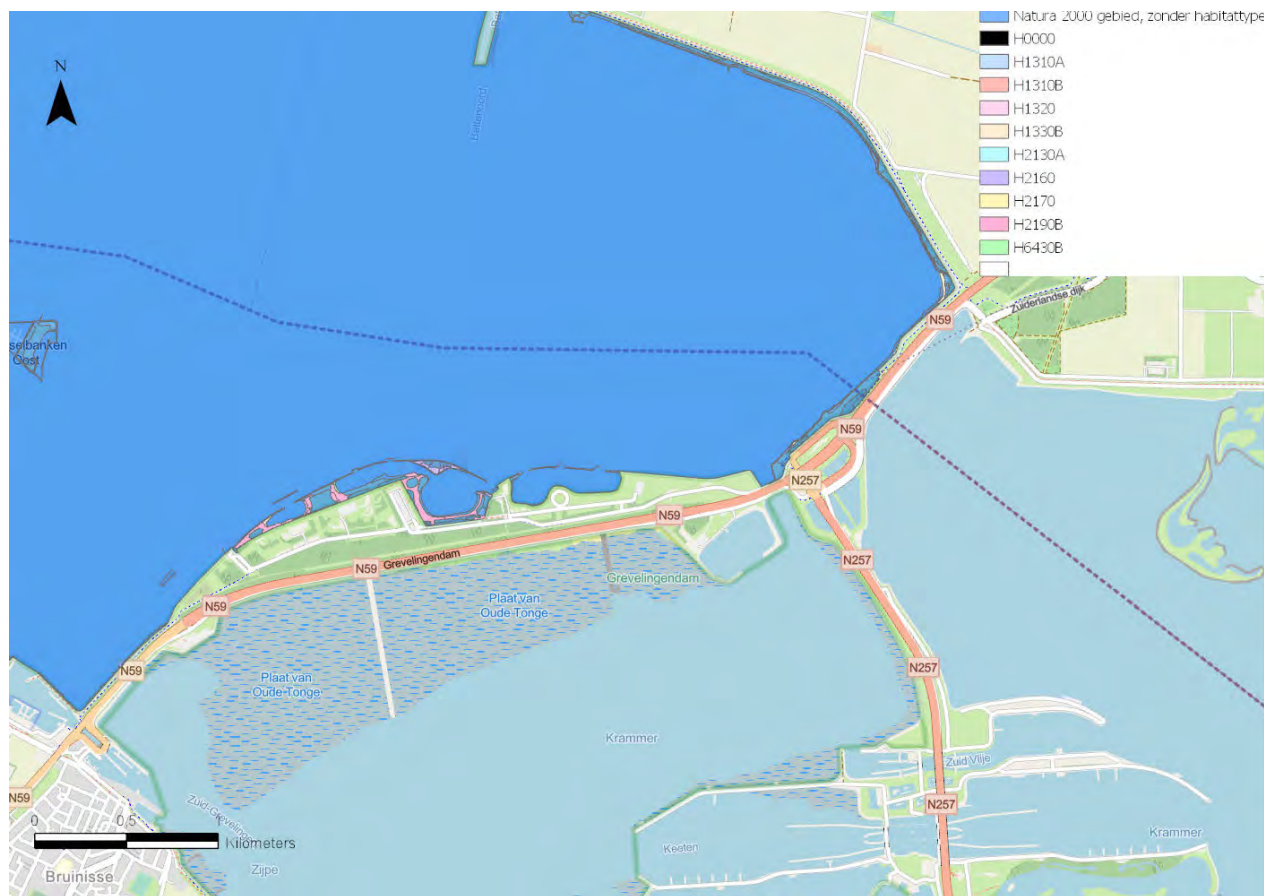


Habitattypen

In onderstaande tabel zijn de habitattypen benoemd en zijn doel, trend, staat van instandhouding en de mater die het areaal in Grevelingen bijdraagt aan het landelijke areaal gepresenteerd. In figuur xx en xx zijn de habitattypen te zien in de Grevelingen.

Tabel 4-13 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Relatieve bijdrage: A1 = 15-30%, A2 = 30-50, A3= 50-75%, B1 = 2-6%, B2= 6-15%, C=<2%. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/grevelingen/grevelingen-doelstelling>.

Habitattypen	Staat van Instandhouding	Relatieve bijdrage	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H1310A – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	-	C	=	=
H1310B – Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	-	A3	=	=
H1330B – Schorren en zilte graslanden (binnendijs)	-	A2	=	=
H2130A – Grijze duinen (kalkrijk)	-	C	=	=
H2130B – Grijze duinen (kalkarm)	-	C	=	=
H2160 – Duindoornstruwelen	+	B1	=	=
H2170 – Kruipwilgstruwelen	+	A1	=	=
H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	A2	=	=
H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	C	=	=



Figuur 4-19 Habitattypen in de buurt van het plangebied (Bron: Beheerplan, 2016).

H1310A en B – Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal en zeevetmuur)

In het Natura 2000-gebied de Grevelingen wordt het subtype zeekraal vooral aangetroffen op laaggelegen delen die nog afhankelijk zijn van zout water. Dit zijn vooral de Veermansplaat, Slikken van Flakkee en de Slikken van Bommenede. Subtype zeevetmuur wordt aangetroffen op de net wat hoger gelegen gebieden, die niet overstroomd worden door zout water, zoals op de Veermansplaat en Slikken van Flakkee. Daarnaast wordt het in kleine hoeveelheden aangetroffen op de Slikken van Bommenede en Dwars in de Weg (Rijkswaterstaat, 2016). Er geldt voor dit habitattype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling.

H1330B – Schorren en zilte graslanden (binnendijs)

Habitattype Schorren en zilte graslanden subtype binnendijs komen vooral voor op de Veermansplaat en de Slikken van Flakkee. Daarnaast wordt het ook in kleine hoeveelheden aangetrokken in de Hompelvoet en Slikken van de Bommenede (Rijkswaterstaat, 2016). Er geldt voor dit habitattype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling.

H2130A en B – Grijze duinen (kalkrijk en kalkarm)

Het habitattype Grijze duinen komen zowel het subtype kalkrijk als kalkarm voor in het Natura 2000-gebied de Grevelingen. Subtype kalkarm vooral voor op de Hompelvoet, waar het vooral droog soortenrijk grasland met orchideeën harlekijn en herfstschroeforchis is. De rest van de grijze duinen in de Grevelingen zijn kalkrijk en de ontkalking gaat maar langzaam. Er geldt voor dit habitattype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling (Rijkswaterstaat, 2016).

H2160 – Duindoornstruwelen

In dit Natura 2000-gebied treedt successie volop op. Van 'vochtige duinvalleien' en 'zilte graslanden' gaat het naar 'kruipwilgstruwelen' en tot slot 'duindoornstruweel'. Dit habitatype komt in grote getalen voor op de Punt, de Hompelvoet, de Slikken van de Flakkee, de Veenmansplaat, de Slikken van Bommenede en de Stamperplaat (Rijkswaterstaat, 2016). Er geldt voor dit habitatype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling.

H2170 – Kruipwilgstruwelen

In de Grevelingen komt het habitatype Kruipwilgstruwelen voor op de Stamperplaats, Dwars in de Weg en de Veermansplaat. Dit habitatype komt meestal gezamenlijk voor met Habitatype vochtige duinvalleien (kalkrijk) en zilte graslanden. Er geldt voor dit habitatype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling (Rijkswaterstaat, 2016).

H2190B – Vochtige duinvalleien (kalkrijk)

Op de slikken van Flakkee wordt dit habitatype in vrij grote arealen waargenomen. Daarnaast komt het habitatype ook voor op Dwars in de Weg, Veenmansplaat, de Hompelvoet en de Slikken van Bommenede. (Rijkswaterstaat, 2016).

H6430B – Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)

Habitatype ruigten en zomen, subtype harige wilgenroosje is maar beperkt aanwezig in het Natura 2000-gebied de Grevelingen. Het is, in combinatie met andere habitatype, aanwezig op de Hompelvoet (Rijkswaterstaat, 2016). Er geldt voor dit habitatype voor zowel oppervlakte als kwaliteit een behoudsdoelstelling.

Habitatrichtlijnsoorten

De platen en slikken bieden plaats aan de grootste populatie groenknolorchis van Nederland en vormen het leefgebied voor de noordse woelmuis grijze en gewone zeehond.

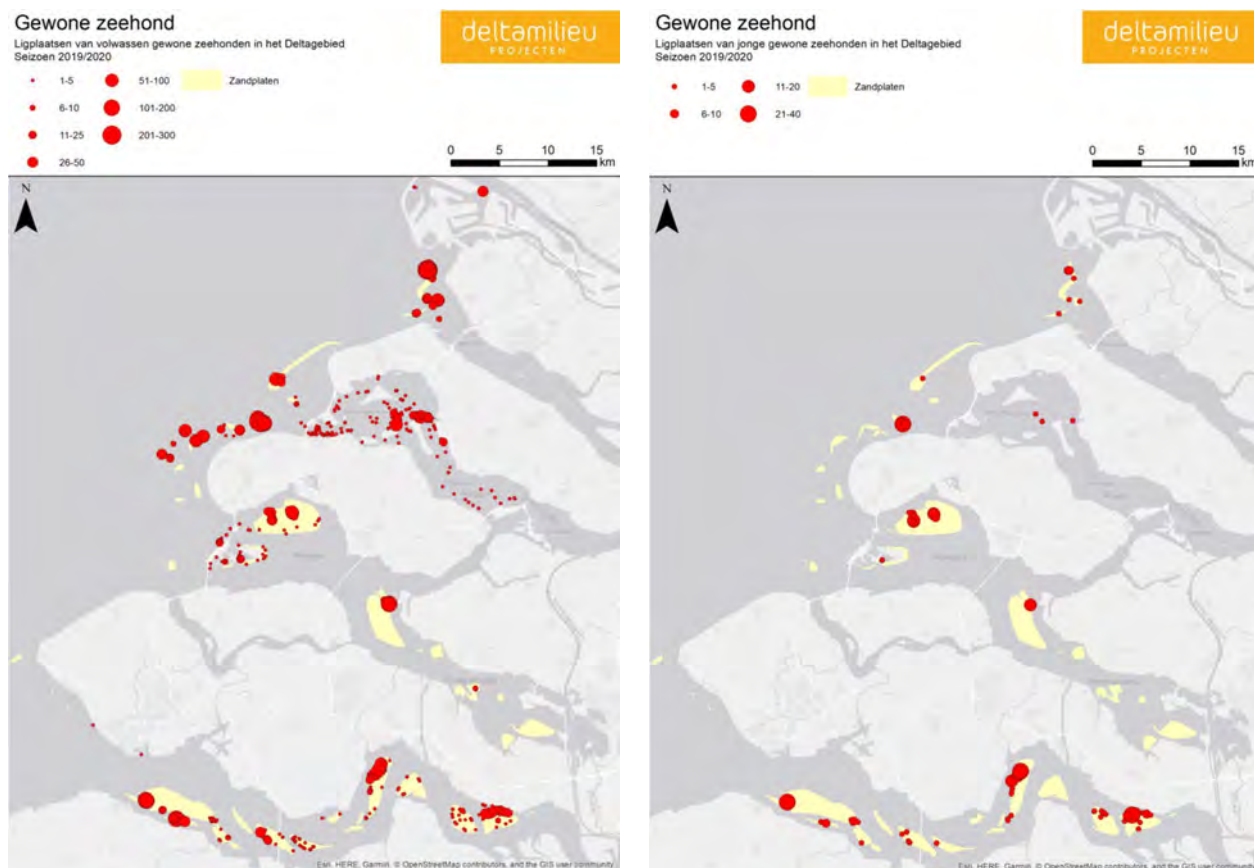
Tabel 4-14 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrichtlijnsoorten. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/grevelingen/grevelingen-doelstelling>.

Soorten	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Doelstelling populatie
H1340 – Noordse woelmuis	--	>	>	>
H1364 – Grijze zeehond	+	=	=	=
H1365 – Gewone zeehond	+	=	>	>
H1903 – Groenknolorchis	+	=	=	=

Gewone zeehond

Voor gewone zeehond geldt een toenemende trend sinds 2008. In de seizoenen 2015/2016 en 2016/2017 namen de aantallen getelde exemplaren weer wat af, vooral in de Voordelta. In de seizoenen 2017/2018 en 2019/2020 namen de aantallen getelde exemplaren weer toe, met name door ene grote groei in de Voordelta en Westerschelde. De Voordelta de belangrijkste bijdrage (maximaal 611 exemplaren geteld in 2019/2020), gevolgd door de Westerschelde (maximaal 422 exemplaren), de Oosterschelde (maximaal 234 exemplaren) en de Grevelingen (maximaal 127 exemplaren) (Hoekstein et al., 2021). Voor de gewone zeehond is een regiodoelstelling geformuleerd voor een behoud van het oppervlak aan leefgebied en een verbetering van de kwaliteit van het leefgebied voor ten minste 200 zeehonden.

De ligplaatsen rond de geulen van de Stampersplaat en Veermansplaat vormen veruit het belangrijkste gebied in de Grevelingen (zie Figuur 4-20). Gewone zeehonden worden ook waargenomen op de Middelplaat, Ossehoek, dwars in de weg en Hompelvoet. Het rusthabitat van de Gewone zeehond bestaat uit zandplaten en zandstranden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van rustplaatsen is het ontbreken van menselijke verstoring en directe toegang tot diep water. Het menu van de Gewone zeehond bestaat vooral uit vissoorten, zoals bot, tong, schol, haring, kabeljauw, wijting en sprat (Min. van EZ, 2014).



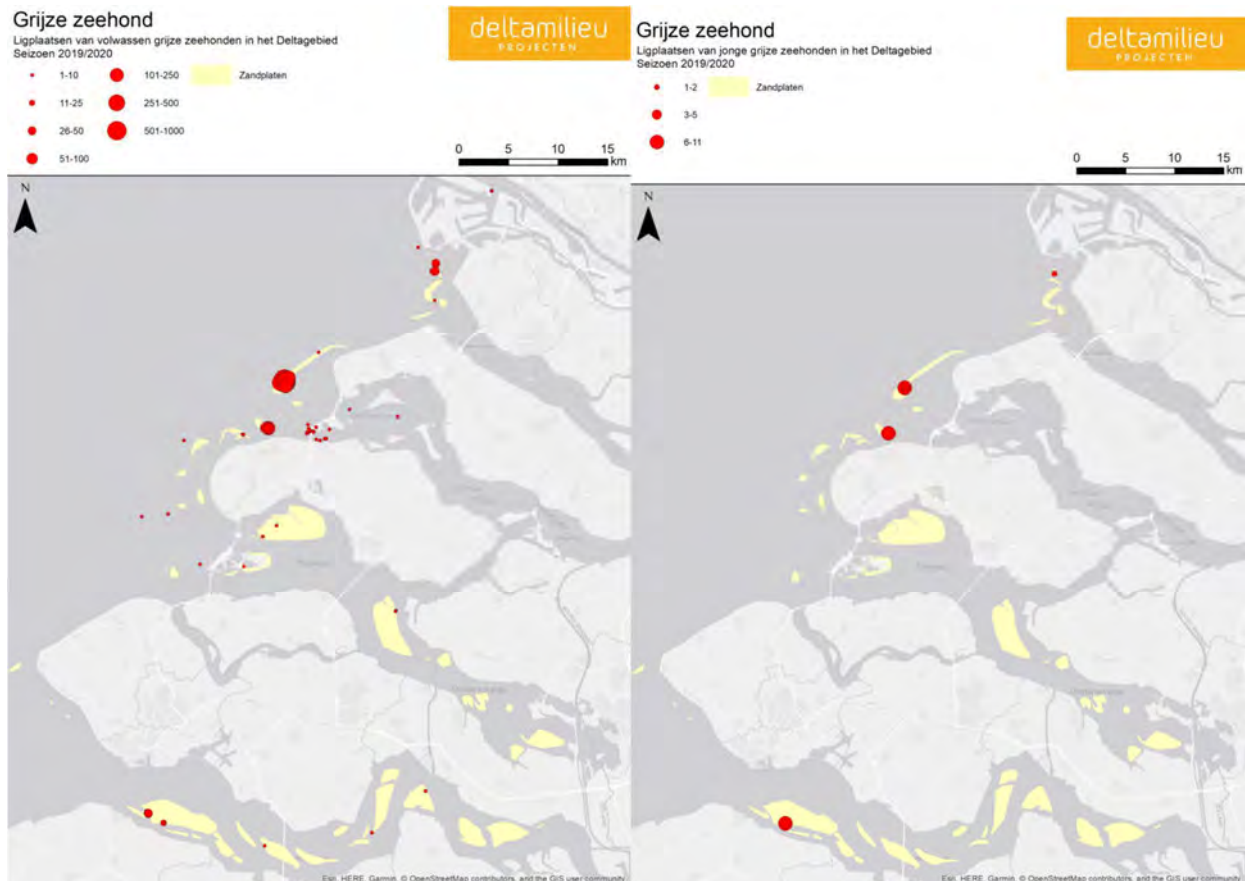
Figuur 4-20 Verspreiding van gewone zeehond in 2019/2020: links ligplaatsen volwassenen, rechts ligplaatsen pups (Hoekstein et al, 2021)

Grijze zeehond

Voor de grijze zeehond geldt dat de aantallen toenemen sinds 2003. In het seizoen van 2019/2020 namen de aantallen ook toe, vooral in de Voordelta. Het voorkomen van de grijze zeehond in de Grevelingen is gering. De Voordelta is ook de belangrijkste bijdrage van grijze zeehonden, met maximaal 1.550 exemplaren. Daarna volgen de Westerschelde met maximaal 34 exemplaren en de Oosterschelde met maximaal 6 exemplaren. Voor de zeehond is een regiodoelstelling geformuleerd voor een behoud van het oppervlak aan leefgebied en behoud van de kwaliteit van het leefgebied.

De ligplaatsen waar de grijze zeehond het meest voorkomt in de Grevelingen is bij de Middelplaat, wat grenst aan de Voordelta (zie Figuur 4-21). Andere grijze zeehonden zijn waargenomen bij Ossehoek en Archipel. Het rusthabitat van de grijze zeehond bestaat uit zandplaten en zandstranden. Een belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van rustplaatsen is het ontbreken van menselijke verstoring en directe toegang tot diep water.

De grijze zeehond foerageert op zee, vooral op platvissen. Grijze zeehonden krijgen hun jongen in de periode november tot en met februari op droogblijvende platen of stranden. De pups van grijze zeehond kunnen in tegenstelling tot de pups van gewone zeehond niet direct zwemmen na hun geboorte. De grijze zeehond verhaart in de periode maart-april, waar ze gebonden zijn aan permanent droogliggende platen, stranden en duinen.



Figuur 4-21 Verspreiding van grijze zeehond in 2019/2020: links ligplaatsen volwassen, rechts ligplaatsen pups (Hoekstein et al., 2021)

Groenknolorchis

De groenknolorchis komt in Grevelingen massaal voor op enkele drooggevalen platen. Grevelingen herbergt één van de grootste populaties groenknolorchis van Nederland, namelijk die op de Veermansplaat (De Kraker, 2008; www.NDFF.nl). Ook op de Stampersplaat is de soort in grote aantallen aanwezig. Op de Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee wordt de soort ook aangetroffen (Figuur 4-22). De soort komt hier pas sinds kort voor, mogelijk door kolonisatie vanuit de duinen van Voorne.

De soort komt niet voor in de directe omgeving van het plangebied. De soort neemt in Grevelingen toe, waardoor de staat van instandhouding van deze soort hier gunstig is.



Figuur 4-22 Waarnemingen van de laatste 5 jaar van Groenknolorchis in de Grevelingen (Bron: NDFF).

Noordse woelmuis

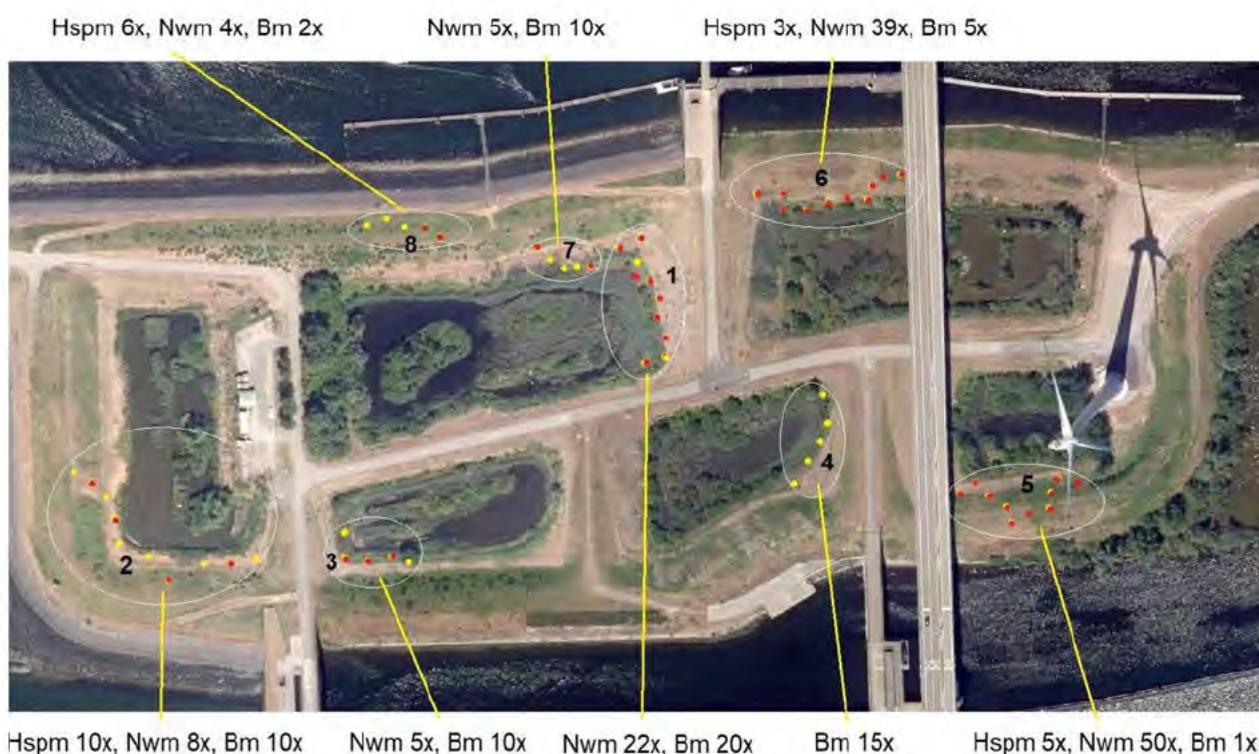
Sinds Grevelingen is afgesloten hebben zich op grote schaal grassige vegetaties ontwikkeld in het buitendijkse gebied en zijn er een aantal nieuwe eilanden ontstaan. De noordse woelmuis heeft geprofiteerd en het leefgebied is in de jaren zeventig en tachtig sterk uitgebreid. Op de nieuw ontstane eilanden is de noordse woelmuis de enige woelmuis en op een deel van deze eilandjes zijn populaties ontstaan. Locaties waar de noordse woelmuis vooral voorkomt zijn De Slikken van Flakkee (vooral de noordelijke helft) en (in kleinere populaties) de Punt van Goeree (Slik de Kil en plasjes op de Punt, De Val), de inlagen langs de Grevelingendijk (rietputjes langs de N57) en weerszijden van de haven van Battenoord en op de eilandjes Markenje, Hompelvoet en Veermansplaat (De Kraker, 2011 en 2012). In het Zeeuwse deel zijn kleine populaties bekend op Dwars in de Weg, Ossenhoek, Dijkwater en hoekjes langs de dijk tussen Brouwershaven-Den Osse. Direct ten oosten van de sluis is de noordse woelmuis waargenomen. De Grevelingendam zou een corridor kunnen vormen tussen diverse deelpopulaties. Aangezien het terrein in de directe omgeving van de sluis niet geschikt is als leefgebied (geen nat grasland of oever) gaat het waarschijnlijk om migrerende individuen. Geschikte leefgebiedjes bevinden zich in enkele poeltjes met rietbegroeiing op enige afstand van de sluis (minimaal circa 100 m).



Figuur 4-23 Links: waarnemingen van de laatste vijf jaar van Noordse woelmuis in de Grevelingen (Bron: NDFF). Rechts: ingezoomd op de waarnemingen van de Noordse woelmuis in het plangebied (bron: NDFF).

De laatste tien jaar is het leefgebied van de noordse woelmuis in Grevelingen afgenomen. De soort is hiermee in een zeer ongunstige staat van instandhouding.

Tussen 2012 en 2021 is er geen inventarisatie van de Noordse woelmuis gedaan op en rond het sluizencomplex. Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS heeft in september/oktober 2021 onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van de Noordse woelmuis op het Krammersluizencomplex. Er zijn veel Noordse woelmuizen aangetroffen in het gebied, wel 80 individuen (zie Figuur 4-24; Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021).



Figuur 4-24 Overzicht vangsten per raai (Hspm=Huispijpmuis, Nwm=Noordse woelmuis, Bm=Bosmuis). Rode stip=vallocatie met vangst van Noordse woelmuis; gele stip=vallocatie zonder vangst Noordse woelmuis. Verkregen uit: Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021).

Broedvogels

De combinatie van kale of schaars begroeide oevers en bereikbare foerageergebieden, zoals de drooggevalen slikken en visrijke wateren, maakt Grevelingen een belangrijk gebied voor kustbroedvogels en moerasbroedvogels van rietruigtes. De volgende broedvogelsoorten zijn aangewezen voor Grevelingen.

Tabel 4-15 Instandhoudingsdoelstellingen broedvogels. Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, -- is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.
Bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/grevelingen/grevelingen-doelstelling>

Broedvogelsoort	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen
A081 -Bruine kiekendief	+	=	=	17
A132 – Kluut	+	>	>	2.000

Broedvogelsoort	Staat van Instandhouding	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Aantal broedparen
A137 – Bontbekplevier	stabiel	>	>	105
A138 – Strandplevier	–	>	>	220
A191 – Grote stern		=	=	6.200
A193 – Visdief	+	>	>	6.500
A195 – Dwergstern		=	=	300

De aantallen en trends van de broedvogels in Grevelingen zijn weergegeven in Tabel 4-16 (www.sovon.nl). Daarbij zijn voor alle kustbroedvogels 'regiodoelen' geformuleerd voor het Deltagebied. Vanwege het mobiele karakter van deze vogels kunnen zij het ene jaar in het ene Natura 2000-gebied broeden en het volgende jaar in een ander gebied. De getelde aantallen in Oosterschelde geven daarom maar een beperkte hoeveelheid informatie over de mate van realisatie van het regiodoel.

Tabel 4-16 Doel, aantallen en trends van broedvogels in Grevelingen (Bron: SOVON)

broedvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	Aantal							Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 2006
				2010	2011	2012	2013	2014	2015				
Bontbekplevier	105	b	paren	28	23	23	17	10	11	1990	-	-	
Bruine Kiekendief	17	b	paren	14	13	12	?	15	?	1990	0	~	
Dwergstern	300	b	paren	191	172	170	119	142	112	1990	++	~	
Grote Stern	6200	b	paren	465	4479	1750	3835	330	2000	1990	~	~	
Kluut	2000	b	paren	300	323	268	202	160	173	1990	0	~	
Strandplevier	220	b	paren	72	66	76	46	46	36	1990	0	-	
Visdief	6500	b	paren	651	625	671	702	771	527	1990	+	~	

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

Vooraf Slikken van Flakkee, Hompelvoet en Stamperplaats zijn van belang voor de broedvogels. De bontbekplevier en strandplevier broeden op kale of spaarzaam begroeide bodem of schelpenstrandjes, die net boven de hoogwaterlijn zijn gelegen. De broedplaatsen van de bruine kiekendief bevinden zich in moeras- of ruigtevegetaties. De grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern broeden op kale bodem, schelpenstrandjes of terreinen met korte vegetatie. Van de broedvogels waarvoor het Natura 2000-gebied Grevelingen is aangewezen komt alleen de visdief in de directe omgeving van het plangebied voor. De laatste met zekerheid broedende visdieven zijn in 2017 waargenomen (24 broedparen). In deze periode was sprake van een tijdelijk geschikte pionierssituatie, door de aanleg van het windmolenpark. In de huidige situatie is het gebied is wel geschikt als broedplaats voor deze soort, maar een vaste kolonie is niet aanwezig (ATKB, 2021).

Niet-broedvogels

Grevelingen trekt veel foeragerende vogels vanwege een groot en gevarieerd voedselaanbod binnen de gehele Delta, met visrijke open en ondiepe (doorwaadbare) wateren, waterplanten en zeelavelden, voedselrijke binnendijkse graslanden, slikken, platen en schorren, zilte en zoete moerasbegroeiingen. Hiervan profiteren vis-, bodemfauna- en plantenetende (trek)vogels. De volgende niet-broedvogelsoorten zijn aangewezen voor Grevelingen:

Tabel 4-17 Instandhoudingsdoelstellingen niet-broedvogels (bron: <https://www.natura2000.nl/gebieden/zeeland/grevelingen/grevelingen-doelstelling>). Landelijke staat van instandhouding: + is gunstig, - is matig ongunstig, – is zeer ongunstig. Doelstellingen: = is behoud, > is uitbreiding/verbetering.

Aangewezen niet-broedvogels met staat van instandhouding, relatieve bijdrage aan doelen

Niet-broedvogels	Instandhoudings-doelstelling	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Populatie
A004 - Dodaars	Foerageergebied	=	=	70
A005 - Fuut	Foerageergebied	=	=	1.60
A007 - Kuifduiker	Foerageergebied	=	=	20
A008 – Geoorde fuut	Foerageergebied			1.500
A017 - Aalscholver	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	310
A026 – Kleine zilverreiger	Foerageergebied			50
A034 - Lepelaar	Foerageergebied	=	=	70
A037 – Kleine zwaan	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	4
A041 - Kolgans	Foerageergebied			140
A043 – Grauwe gans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	630
A045 - Brandgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	1.900
A046 – Rotgans	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	1.700
A048 - Bergeend	Foerageergebied	=	=	700
A050 – Smient	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	4.500
A051 - Krakeend	Foerageergebied	=	=	320
A052 – Wintertaling	Foerageergebied	=	=	510
A053 – Wilde eend	Foerageergebied	=	=	2.900
A054 – Pijlstaart	Foerageergebied	=	=	60
A056 – Slobeend	Foerageergebied	=	=	50
A067 – Brilduiker	Foerageergebied	=	=	620
A069 – Middelste zaagbek	Foerageergebied	=	=	1.900
A103 - Slechtvalk	Foerageergebied	=	=	10
A125 – Meerkooit	Foerageergebied	=	=	2.000
A130 - Scholekster	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	560
A132 - Kluut	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	80

Niet-broedvogels	Instandhoudings- doelstelling	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstellingen kwaliteit leefgebied	Populatie
A137 – Bontbekplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	50
A138 - Strandplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	20
A140 - Goudplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	2.600
A141 - Zilverplevier	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	130
A149 – Bonte strandloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied			650
A157 – Rosse grutto	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	30
A160 – Wulp	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	440
A162 – Tureluur	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	170
A169 - Steenloper	Slaap- en rustplaats en foerageergebied	=	=	30

De niet-broedvogels kunnen worden onderscheiden in viseters, planteneters, duikeenden en steltlopers. De viseters foerageren in dieper open water. De lepelaar, bergeend en kleine zilverreiger zoeken hun voedsel in de ondiepe waterzones. Voor ganzen bestaat het foerageergebied uit moeras- of grazige vegetaties. Ze slapen en ruïen op het open water. De eend-achtigen foerageren in ondiep open water op waterplanten en/of vis. De steltlopers zoeken hun voedsel dat bestaat uit bodemdieren op het droogvallend slik. Grevelingen kent geen getij en daarom ook geen echt intergetijdengebied. Het areaal 'slik' wordt dus niet twee keer per dag overstroomd en bevat daarom relatief weinig bodemfauna die belangrijk is voor deze vogels. Waarschijnlijk om deze reden zitten de op slikken foeragerende goudplevier, scholekster, steenloper, tureluur en zilverplevier, vis- etende fuut, kleine zilverreiger, kuifduiker, brilduiker, en plantenetende kolgans, wilde eend, wintertaling onder hun instandhoudingsdoel (www.sovon.nl). Er zijn wel plannen om de sluizen weer een klein beetje open te zetten (Hoekstein et al., 2021). Een overzicht van de aantallen en trend van de niet-broedvogels is te zien in Tabel 4-18.

Tabel 4-18 Doel aantallen en trends van niet-broedvogels in Grevelingen (Bron: SOVON)

Soort	Gebieds- doel	Functie	Seizoensgemiddelde per jaar							
			12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Dodaars	70	F	137	81	73	39	41	53	56	59
Fuut	1.60	F	195	206	211	153	162	111	140	225
Kuifduiker	20	F	5	2	4	2	2	0,2	1	0,4
Geoorde fuut	1.500	F	821	566	650	176	326	141	120	138
Aalscholver	310	S + F	228	297	259	141	506	420	429	604
Kleine zilverreiger	50	F	3	8	11	5	5	11	8	10

Soort	Gebieds- doel	Functie	Seizoensgemiddelde per jaar							
			12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
Lepelaar	70	F	30	39	31	17	10	36	25	35
Kleine zwaan	4	S + F	28	12	48	-	53	22	30	14
Kolgans	140	S + F	348	37	17	38	122	168	171	152
Grauwe gans	630	S + F	2.198	2.767	1.629	1.268	2.473	1839	2.101	2.444
Brandgans	1.900	S + F	2.431	4.220	3.546	2.220	1.955	3.436	2.843	3.141
Rotgans	1.700	S + F	1.868	1.910	2.329	1.472	4.370	2.379	2.624	2.481
Bergeend	700	S + F	1.007	1.791	1.089	1.515	2.406	2.041	2.525	2.739
Smient	4.500	S + F	3.602	3.020	2.534	2.367	2.590	3.257	2.730	2.813
Krakeend	320	F	166	91	108	109	122	311	203	241
Wintertaling	510	F	479	198	383	238	347	633	567	640
Wilde eend	2.900	F	2.811	3.154	2.050	1.620	2.133	2.728	2.295	2.325
Pijlstaart	60	F	78	64	95	224	193	224	224	253
Slobeend	50	F	47	44	17	58	34	164	130	176
Brilduiker	620	F	203	110	165	105	113	99	118	139
Middelste zaagbek	1.900	F	1.607	1.513	1.411	859	750	1094	909	1153
Slechtvalk	10	F	11	10	14	4	4	4	11	11
Meerkoet	2.000	F	1.249	751	509	434	678	530	831	1036
Scholekster	560	S + F	208	218	256	204	206	427	273	309
Kluut	80	S + F	46	60	45	53	50	63	65	77
Bontbekplevie r	50	S + F	139	50	40	33	126	102	93	73
Strandplevier	20	S + F	18	11	14	17	15	15	16	18
Goudplevier	2.600	S + F	543	1231	2057	1717	1578	1412	1505	1251
Zilverplevier	130	S + F	96	117	142	90	412	114	214	159
Bonte strandloper	650	S + F	285	494	943	1206	856	692	767	718
Rosse grutto	30	S + F	37	38	36	6	39	11	32	26
Wulp	440	S + F	583	705	749	781	640	759	773	824
Tureluur	170	S + F	103	91	96	81	104	175	137	150
Steenloper	30	S + F	21	11	22	14	23	31	27	30

5 Voortoets: effectanalyse en toetsing

Voor de aanlegfase en de gebruiksfase zijn effecten op het abiotisch milieu onderscheiden die mogelijk kunnen doorwerken op de natuurwaarden. Deze effecten zijn hieronder behandeld.

5.1 Aanlegfase

5.1.1 Werkzaamheden

Voor de ombouw van de Krammersluizen is een aantal werkzaamheden nodig die mogelijk in meer of mindere mate effecten hebben op de natuur (zie hoofdstuk 4). In beginsel mogelijke effecten van de werkzaamheden zijn vernietiging, verstoring (als gevolg van geluid, licht en/of beweging), beïnvloeding van de waterkwaliteit en mogelijk depositie van stikstof op stikstofgevoelige habitattypes. In de onderstaande tabel is per activiteit weergegeven of vernietiging, N-depositie of verstoring aan de orde kan zijn:

	Vernietiging	Verstoring	Waterkwaliteit	N-depositie
Aanpassen sluisdeuren				
Loskoppelen sluisdeuren	o	o	x	x
Wegvaren sluisdeuren	o	o	x	x
Prepareren van sluisdeuren (zagen, slijpen)	o	x	o	x
Aanbrengen van rinketten (lassen)	o	x	o	x
Terug vervoeren van sluisdeuren	o	o	x	x
Terugplaatsen van sluisdeuren	o	o	x	x
Plaatsen van bellenschermen				
Loskoppelen remmingswerk van staander	o	o	x	o
Afzagen remmingswerk	o	x	x	x
Vastlassen remmingswerk aan staander	o	x	o	x
Verwijderen van steenbestorting	o	x	x	x
Storten van steenbestorting	o	x	x	x
Storten van onderwaterbeton	o	x	x	x
Plaatsen van de bak met bellenscherm	o	o	x	x
Aansluiten van de leidingen	o	o	o	o
Plaatsen van bellenscherm in sponningen	o	o	x	o
Ontmantelen				
Verwijderen van wandschuiven	o	o	o	o
Plaatsen van prefab elementen	o	o	o	o
Leegpompen jachtensluiskolk 2	o	o	o	o
Verwijderen pilot	o	o	o	o
Verwijderen pompen	o	o	o	x

	Vernietiging	Verstoring	Waterkwaliteit	N-depositie
Storten betonvloer	o	o	o	x
Dichtzetten riolen met schuiven	o	o	o	o
Vergroten verbinding Hoogbekken en Slaak	o	x	x	o
Vismigratie- en spuumiddel				
Verwijderen bestrating van middensluishoofd	o	o	o	x
Uitgraven van zand (zo nodig plaatsen van stempel)	o	o	o	x
Plaatsen van spuiokers	o	o	o	x
Plaatsen van taatskuipen	o	o	x	o
Zagen van gaten in de wanden	o	x	o	x
Afwerken van de gaten en plaatsen afsluutmiddelen	o	o	x	x
Verwijderen van de taatskuipen	o	o	x	o
Aanleg zonnepanelen				
Aanleggen van zonnepanelen	o	o	o	x
Schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak				
Montage schuif	o	x	o	o
Droogzetten van riool 4	o	x	o	o
Schoonmaken van riool 4	o	x	x	o
Verwijderen schot	o	x	o	o
Bedienen, bewaken, besturen en beveiligen complex				
Aanbrengen nieuwe kabels	o	x	o	o
Camera's plaatsen	o	o	o	o
Deuren, sloten en hekken vervangen	o	x	o	o
Aansluiten glasvezelkabel	o	o	o	o
Algemeen				
Aan- en afvoer materieel per as	o	o	o	x
Aan- en afvoer materieel per schip	o	o	x	x
Machineveilig maken van complex	o	o	o	o
Onderhoud jachtsluizen en basculebrug	o	o	o	o
Toelichting o = geen natuureffecten x = in beginsel mogelijke natuureffecten				

Er worden geen baggerwerkzaamheden voorzien.

5.1.2 Vernietiging

De bouwwerkzaamheden zijn beperkt tot het sluizencomplex, dat zelf geen deel uitmaakt van een Natura 2000-gebied. Geen van de werkzaamheden zorgt voor vernietiging van een beschermd habitattype, vernietiging van leefruimte van een habitatrictlijnsoort of vernietiging van leefruimte van beschermde broedvogels of niet-broedvogels. Voor geen van de (tijdelijke) werkzaamheden geldt dat zij leiden tot blijvend verlies van oppervlakte of kwaliteit van het (potentieel) geschikt leefgebied van habitatrictlijnsoorten, broedvogels of niet-broedvogels. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes, habitatrictlijnsoorten, broedvogel en niet-broedvogels als gevolg van vernietiging zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

5.1.3 Verstoring

Veel activiteiten die vallen onder de noemers 'aanpassen sluisdeuren', 'plaatsen van bellenschermen', 'ontmantelen', 'realiseren van vismigratie- en spuimiddel', 'aan en afvoer van materieel' en 'Schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak' kunnen leiden tot verstoring. De locaties waarop de werkzaamheden voornamelijk plaatsvinden, de sluiskolken, het middensluishoofd en de opstelplaats voor de reserve duwvaartsluisdeur, zijn gelegen in een gebied waarin dagelijks nu al veel bedrijvigheid is. Het gaat dan met name om scheepvaart door de sluizen en wegverkeer over de nabijgelegen Philipsdam. Jaarlijks vinden door de Krammersluizen circa 43.000 passages van beroepsvaart (door de duwvaartsluizen) en 50.000 passages van recreatievaart (door de jachtensluizen) plaats (Ecorys et al., 2009). Dagelijks rijden er circa 5.000 motorvoertuigen over de Philipsdam (Provincie Zeeland, 2009).

Voor een belangrijk deel van de activiteiten geldt dat de 'extra verstoring' ten opzichte van de huidige bedrijvigheid verwaarloosbaar zal zijn. Voor de volgende werkzaamheden is verstoring van beschermde Natura 2000-waarden wel denkbaar:

- I Inbouwen van rinketten, met name het staal zagen, slijpen en lassen
- II Steenbestorting verwijderen en aanbrengen
- III Plaatzen van compressoren en aanbrengen van leidingen (beton zagen, boren of hakken)
- IV Ontmantelen
- V Vismigratie- en spuimiddel realiseren (beton zagen, boren of hakken)
- VI Schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak
- VII Bedienen, bewaken, besturen en beveiligen complex

Voor een belangrijk deel van deze werkzaamheden geldt dat zij kunnen zorgen voor licht, beweging en geluid. In de huidige situatie wordt het sluizencomplex tussen zonsondergang en zonsopgang verlicht. De afhandeling van het scheepvaartverkeer zorgt voor veel beweging. Eventuele toename van licht en beweging valt in het niet bij licht en beweging in de huidige situatie. Daarom is in beginsel alleen geluid daadwerkelijk verstorend. De werkzaamheden en hun mogelijke verstorende effecten zijn in deze paragraaf toegelicht. Aandacht wordt besteed aan verstoring als gevolg van geluid maar indien relevant ook als gevolg van licht of beweging. Daarbij zijn steeds de verschillende habitattypes, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels voor Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen behandeld.

I. Inbouwen van rinketten

Voor deze voorttoets is ervan uitgegaan dat de huidige opstelplaats van de reservedeur (zie Figuur 5-2) zal worden gebruikt voor het inbouwen van rinketten in de sluisdeuren. Uiteraard kan een aannemer ervoor kiezen om de sluisdeuren te vervoeren naar een andere locatie (zoals een scheepswerf of andere werkplaats) om daar rinketten in te bouwen. In dat geval vervallen veel van de hieronder genoemde effecten op natuurwaarden in de omgeving van het Krammersluizencomplex.

Bij de werkzaamheden, voornamelijk staal zagen en slijpen, zal sprake zijn van geluidsproductie. Het betreft geluid dat boven water wordt geproduceerd, dus nadrukkelijk geen onderwatergeluid. Bij laswerkzaamheden is ook sprake van laslicht. De sluisdeuren worden door schepen vervoerd en met kranen op hun plaats gemanoeuvreed. In de nabijheid van de werklocaties zijn natuurwaarden aanwezig die bij een hoge geluidsbelasting verstoord kunnen raken. Het betreft dan onder meer de broedlocatie voor zeevogels, even ten noorden van de opstelplaats van de reservedeur en de Plaat van de Vliet, waar ook vogels verblijven. De werkzaamheden zijn tijdelijk, maar zullen binnen een periode van enkele jaren wel meerdere maanden in beslag nemen.

Habitattypes

In de directe nabijheid van de opstelplaats van de sluisdeuren bevinden zich geen beschermde habitattypes. De aanwezige habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde of Grevelingen ondervinden geen hinder van de werkzaamheden die samenhangen met het inbouwen van rinketten. Evenmin zijn er in de habitattypes verstoringsgevoelige typische soorten aanwezig. **Significant negatieve effecten op de beschermde habitattypes als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

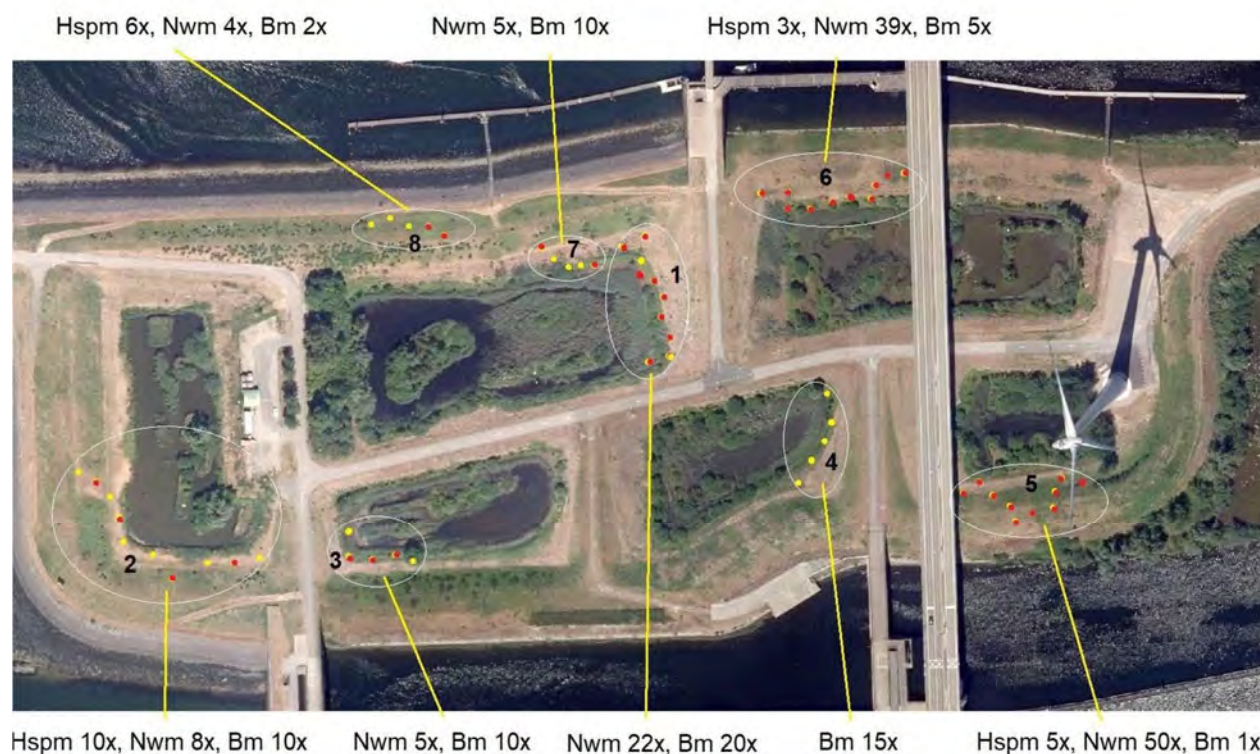
Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de in het algemeen grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden en bruinvissen worden waargenomen (met name nabij de Oosterscheldekering en de Brouwersdam) en vooral het gegeven dat het inbouwen van de rinketten geen onderwatergeluid produceert zijn **significant negatieve effecten op zeehonden, bruinvis en fint als gevolg van het inbouwen van rinketten bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar de kleine modderkruiper is waargenomen zijn **significant negatieve effecten op de kleine modderkruiper als gevolg van het inbouwen van rinketten bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar de groenknolorchis is waargenomen zijn **significant negatieve effecten op de groenknolorchis als gevolg van het inbouwen van rinketten bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. Aan de Oosterscheldezijde van het complex komt de noordse woelmuis niet voor. Langs Grevelingen is de noordse woelmuis op korte afstand van de Flakkeese Spuisluis waargenomen. Noordse woelmuizen in Oosterschelde en Grevelingen zullen dus geen hinder ondervinden van werkzaamheden aan het Krammersluizencomplex. Op de (voor andere muizen slecht bereikbare) eilanden van de Plaat van de Vliet en de Slikken van de Heen (Krammer-Volkerak) zijn noordse woelmuizen aanwezig, maar ook in de ruigten op het sluiseland en in de natte stroken langs de Philipsdam. In september/oktober van 2021 is er onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van de Noordse Woelmuis op de Krammersluis. Er zijn veel Noordse woelmuizen aangetroffen in het gebied, wel 80 individuen (zie *Figuur 5-1*; Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021).



Figuur 5-1 *Overzicht vangsten per raai (Hspm=Huisspitsmuis, Nwm=Noordse woelmuis, Bm=Bosmuis). Rode stip=vallocatie met vangst van Noordse woelmuis; gele stip=vallocatie zonder vangst Noordse woelmuis. Bron: Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021).*

Vanwege de afstand tot de werkzaamheden en vanwege de gewenning aan bedrijvigheid met licht en beweging in de huidige situatie zullen de noordse woelmuizen geen hinder ondervinden van het laslicht of de bewegingen van schepen en kranen. Gedegen onderzoek naar gevoeligheid van noordse woelmuizen voor geluid ontbreekt (RVO, 2014). De exacte verstoringsafstand van noordse woelmuizen is dan ook niet bekend. Wel is bekend dat deze dieren in de nabijheid van autosnelwegen in de berm voorkomen. De vangstlocaties van Ecologisch adviesbureau Sandvicensis zijn de meest dichtstbijzijnde vangstlocaties en liggen op meer dan 600 meter afstand (zie Figuur 5-2). Dit sluit de aanwezigheid van noordse woelmuizen dichterbij de werklocatie echter niet uit.



Figuur 5-2 Werklocatie voor inbouwen van rinketten (blauwe cirkel) en afstanden tot vangstlocaties van Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021) (rode vierkant).

Het sluseiland en de Philipsdam maken geen deel uit van een Natura 2000-gebied. In tegenstelling tot de noordse woelmuizen langs Grevelingen en op de eilanden in de Plaat van de Vliet genieten de woelmuizen op sluseiland en Philipsdam dus niet de directe bescherming van de Habitatrichtlijn. Alleen als verstoring van de noordse woelmuizen leidt tot aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuizen in de Natura 2000 gebieden Oosterschelde, Krammer-Volkerak en/of Grevelingen kan er sprake zijn van significant negatieve effecten. Bij afstanden van 1 tot 3 km tussen leefgebieden is uitwisseling mogelijk en is sprake van een netwerkpopulatie (Ministerie van LNV, 2008). Omdat de Plaat van de Vliet op ongeveer een kilometer van het sluseiland ligt is dat hier mogelijk het geval.

Daarom kunnen significant negatieve effecten als gevolg van het inbouwen van rinketten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis in het Krammer-Volkerak niet bij voorbaat worden uitgesloten. Vanwege de grote afstand tot de verblijfplaatsen van noordse woelmuis in Grevelingen en Oosterschelde kunnen significant negatieve effecten als gevolg van het inbouwen van rinketten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis in Grevelingen en Oosterschelde wel bij voorbaat worden uitgesloten.

Broedvogels

Het is denkbaar dat geluid van zagen en slijpen een negatieve invloed heeft op broedende vogels in de omgeving. Daarbij is sprake van soortspecifieke verschillen: zangvogels (afhankelijk voor de communicatie van hun gehoor) zullen anders reageren dan zeevogels die het vooral van hun zicht moeten hebben. Ook zijn voorbeelden bekend van vogels waarbij gewinning optreedt. Een extreem voorbeeld is het broeden van kustbroedvogels op schietterreinen.

In de nabijheid van de werklocatie bevindt zich aan de Oosterscheldezijde van het plangebied geen geschikt habitat voor beschermde broedvogels (Baptist, 2014; Lilipaly et al., 2021). Broedlocaties in Grevelingen bevinden zich buiten het beïnvloedingsgebied. Op circa 400 meter ten noorden van de werklocatie, op de noordelijke havendam dat deel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak, is een speciaal voor broedvogels beheerd broedgebied ingericht, dat jaarlijks in de wintermaanden wordt geëgd ten behoeve van de broedvogels (Lilipaly et al., 2021). Daar broeden onder meer de beschermde broedvogel zwartkopmeeuw en visdief.

Op grote afstand, op circa 1800 meter, is een broedkolonie van lepelaars aanwezig (zie Figuur 5-3). Lepelaarskolonies zijn gevoelig voor verstoring. De broedkolonie op de Plaat van de Vliet ligt op ongeveer 500 meter van de vaargeul door het Krammer-Volkerak. Blijkbaar is een vaargeul met beroepsscheepvaart op 500 meter geen beletsel voor de broedkolonie van lepelaars. De geluidscontouren van het zagen en slijpen van staal liggen binnen de 1800 meter. Daarom is het uitgesloten dat de broedende lepelaars zich laten verstoren door werkzaamheden op 1800 meter afstand.



Figuur 5-3 Werklocatie voor inbouwen van rinketten (blauwe cirkel) en afstanden tot broedkolonies van Natura 2000 broedvogelsoorten

Bontbekplevier heeft in het verleden in de omgeving gebroed, maar is recentelijk (laatste vijf jaar) niet meer als broedvogel in de nabijheid van de werklocatie waargenomen (ATKB, 2021; Lilipaly et al, 2021). Bekend is dat broedende bontbekplevieren zich weinig aantrekken van beweging en activiteiten dus de potentie van de omgeving als broedgebied zal als gevolg van tijdelijke werkzaamheden niet verdwijnen. Bruine kiekendief heeft in het verleden gebroed in de rietbegroeiing van de Plaat van de Vliet. De bebossing van deze plaat heeft het gebied minder geschikt gemaakt en de bruine kiekendief broedt hier al vele jaren niet meer. De tijdelijke werkzaamheden zullen daarom geen invloed hebben op (potentieel) broedhabitat van de bruine kiekendief.

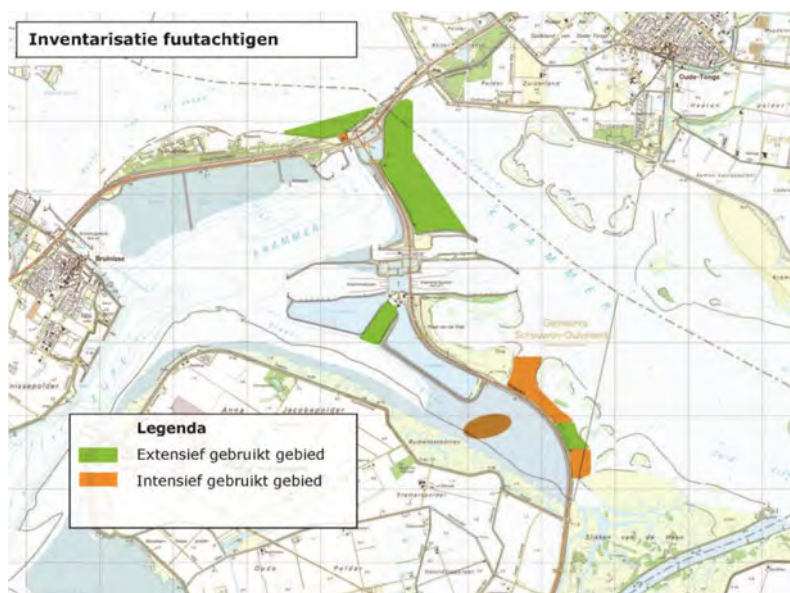
Andere aangewezen broedvogelsoorten zijn kluut, strandplevier, visdief en dwergstern. Daarvan broeden de kluut, strandplevier en dwergstern (nu en in het verleden) niet in of nabij het plangebied (ATKB, 2021). Op de noordelijke havendam dat deel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is een speciaal voor broedvogels beheerd broedgebied ingericht (Lilipaly et al., 2021). Daar broedt onder meer de beschermde broedvogel visdief sinds 2018 (Lilipaly et al., 2021).

Vanwege de afstand tot de werkzaamheden en vanwege de gewinning aan bedrijvigheid met licht en beweging in de huidige situatie zullen de broedvogels geen hinder ondervinden van het laslicht of de bewegingen van schepen en kranen. Hoewel zee- en kustvogelsoorten relatief ongevoelig zijn voor geluidverstoring is het denkbaar dat bij een te hoog geluidvolume toch verstoring optreedt. Voor de beschermde broedvogel zwartkopmeeuw, die is aangewezen voor het Krammer-Volkerak, zijn significant negatieve effecten als gevolg van de tijdelijke verstoring door het inbouwen van de rinketten niet bij voorbaat uit te sluiten.

Niet-broedvogels

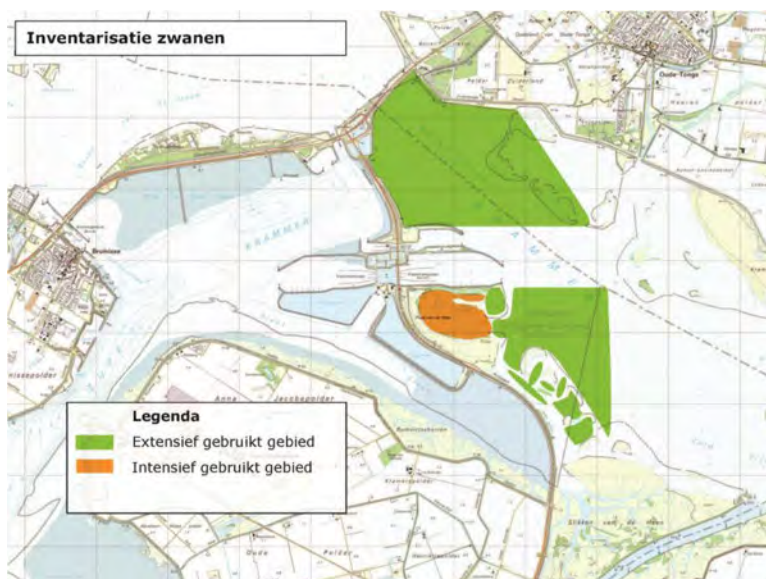
Voor niet-broedvogels geldt dat de normen voor verstoring door geluid minder kritisch zijn en dat hiervoor dus hogere (minder kritische) geluidsnormen gehanteerd kunnen worden.

De mate waarin werkzaamheden mogelijk invloed kunnen hebben op voor de Oosterschelde, Krammer-Volkerak en/of voor Grevelingen aangewezen vogelsoorten is afhankelijk van het voorkomen van deze vogels in de omgeving van de Krammersluizen. Dit is per groep overzichtelijk in beeld gebracht door Baptist (2014). Sluijter (2021) heeft vogeltellingen gedaan bij Kreekrak, Bathse Spuikanaal en Krammersluizen. Voor de Krammersluizen is er alleen gekeken naar de Hoogbekken en Laagbekken. Sluijter (2021) heeft data verzameld van steltlopers, meeuwen, scholeksters en wulpen. De fuut, rotgans en geoorde fuut gebruiken Hoogbekken en Laagbekken als rustgebied (Sluijter, 2021). In Sluijter (2021) staan geen afbeeldingen. Omdat het gebruik van het gebied door de vogels in grote lijnen gelijk is gebleven is gebruik gemaakt van de afbeeldingen van Baptist (2014) bij onderstaande tekst.



Figuur 5-4 Gebruik van gebied in de omgeving door fuut-achtigen (Baptist, 2014)

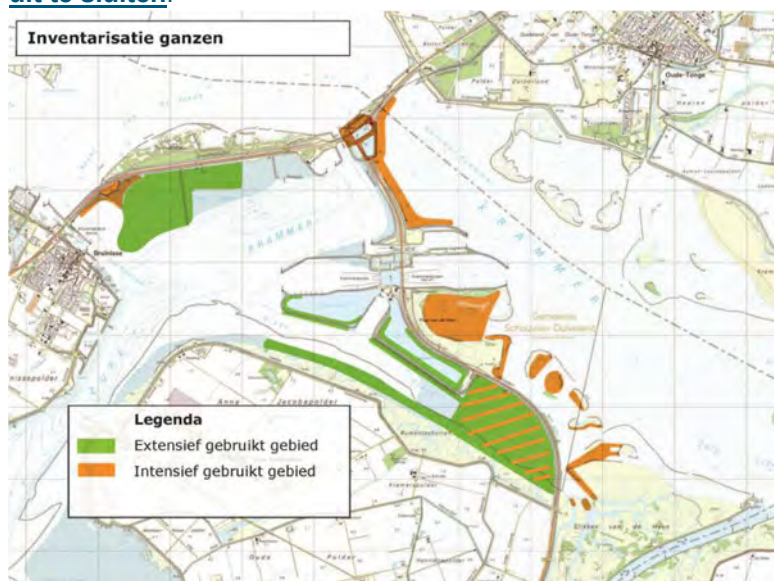
In Figuur 5-4 zijn de foerageergebieden van de fuut-achtigen aangegeven. Het betreft fuut en dodaars met als schaarse gast de kuifduiker en de geoorde fuut. De omgeving van het plangebied wordt extensief gebruikt. In de wijde omgeving vinden de fuut-achtigen grote oppervlakten aan foerageergebied. In het Beheerplan van de Oosterschelde is aangegeven dat de instandhoudingsdoelen voor vis etende vogels in de Oosterschelde niet onder druk staan. Significant negatieve effecten op de beschermde soorten fuut, dodaars en kuifduiker als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.



Figuur 5-5 Gebruik van gebied in de omgeving door zwanen (Baptist, 2014)

In Figuur 5-5 zijn de foerageergebieden van zwanen aangegeven. Het betreft kleine zwaan en knobbelzwaan. Van deze soorten is alleen de kleine zwaan aangewezen als niet-broedvogel.

In de baai van de Plaat van de Vliet foerageren in het najaar kleine zwanen. In de winter is het voedsel kennelijk op, maar gebruiken kleine aantallen het gebied als rustplaats. Buiten deze baai komen ze op vele plaatsen incidenteel voor. Er zijn geen dosis-effect-relaties tussen industriële werkzaamheden en verstoring van kleine zwaan uit de literatuur bekend. Wel is informatie beschikbaar over effecten van recreatie. De verstoringafstand van de kleine zwaan, zoals waargenomen bij verstoring door kitesurfers, bedraagt 700 meter (Krijgsveld et. al., 2008). Dit is de laagste verstoringafstand voor kleine zwaan die bekend is uit de literatuur. De afstand van werkzaamheden tot het open water binnen de begrenzing van de Plaat van de Vliet bedraagt meer dan 700 meter. Vanwege de dijk langs de noordelijke rand van de Plaat van de Vliet en de begroeiing is er geen kans op verstoring van de foerageeractiviteiten van de kleine zwaan. **Significant negatieve effecten op de kleine zwaan als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

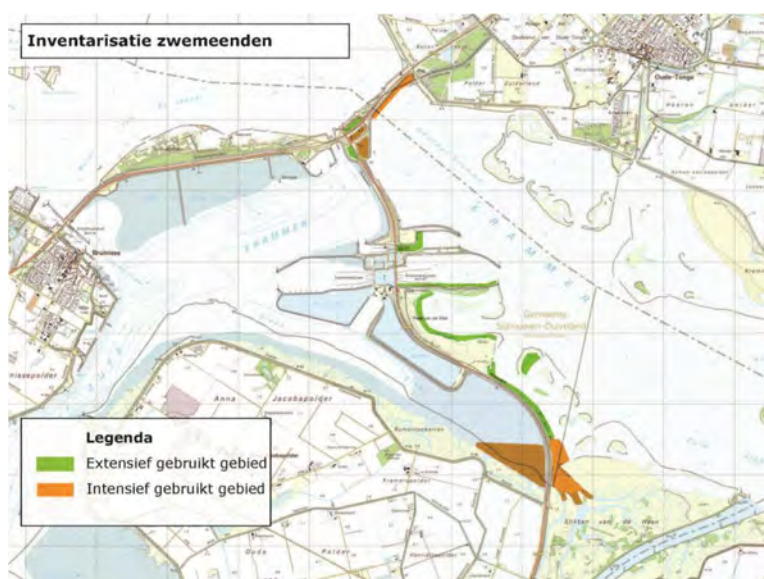


Figuur 5-6 Gebruik van gebied in de omgeving door ganzen (Baptist, 2014)

Soorten die nabij de Krammersluizen voorkomen zijn met name grauwe gans en rotgans. Overige aangewezen ganzensoorten (brandgans, kolgans en toendrarietgans) komen niet of nauwelijks in de nabijheid van de Krammersluizen voor. De grauwe gans broedt op vele plaatsen langs het Krammer-Volkerak en voeden de jongen zelfs in de bermen van de weg op. Na de broedtijd ruien de dieren, waarbij groepen op het water van ruiende adulten met juvenielen worden gevormd. Deze groepen komen tot langs de Philipsdam voor.

De rotgans is van oudsher een zout watergans, die verspreid over de Oosterschelde voorkomt en op de intergetijdengebieden foerageert. Tegenwoordig is de soort voor zijn voedselvoorziening grotendeels overgeschakeld op binnendijkse graslanden. Rotganzen rond het plangebied zijn vogels van de Oosterschelde die met hoog water soms in groepjes in de omgeving rusten.

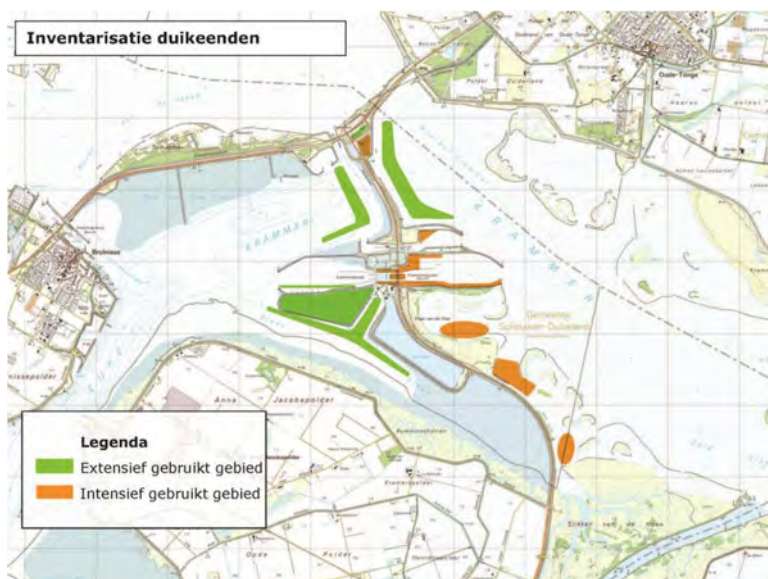
Voor de grauwe gans geldt een verstoringsafstand van ruim 600 meter en voor de rotgans is deze afstand ruim 300 meter (Krijgsveld et. al., 2008). Meest verstorend zijn water-, lucht, en landrecreatie. Vanwege de afstand tussen de werklocatie en de intensief gebruikte gebieden (meer dan 700 meter) en vanwege de fysieke obstakels (noordelijke en zuidelijke havendam) is er geen kans op negatieve effecten op de grauwe gans en de rotgans. **Significant negatieve effecten op grauwe gans, rotgans, brandgans, kolgans en toendrarietgans als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**



Figuur 5-7 Gebruik van gebied in de omgeving door zwem-eenden (Baptist, 2014)

Een deel van de wilde eenden, krakeenden en (een beperkt aantal) slob-eenden zijn te vinden in Krammer-Volkerak. Daarnaast is er een groep van wilde eenden, wintertalingen, slob-eenden en pijlstaarten die bij laag water op de Oosterschelde in het intergetijdengebied van het Slaak zijn te vinden en bij hoog water op de randen van de slikken van de Heen. Bergeenden komen voor in het oostelijk deel van het Slaak maar de bulk van de bergeenden is te vinden in de Kom van de Oosterschelde.

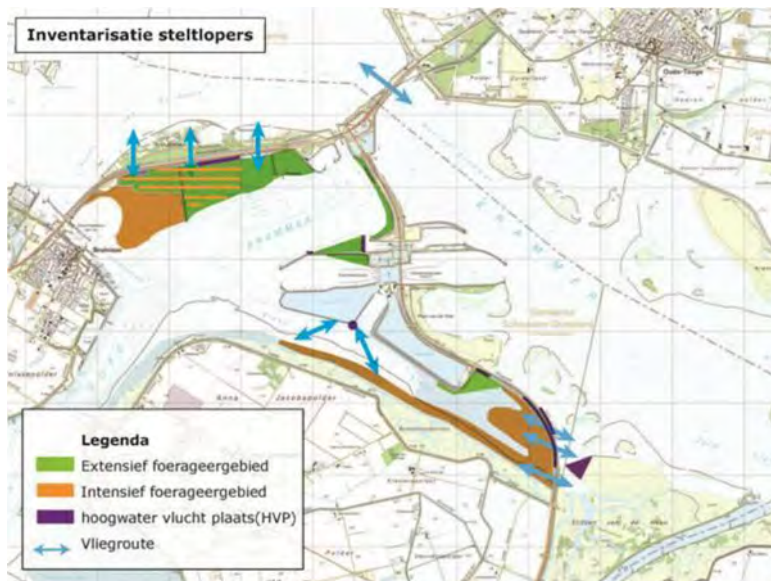
Het gebied nabij de werklocatie wordt niet intensief gebruikt door zwem-eenden. De omgeving van het plangebied wordt extensief gebruikt. In de wijde omgeving vinden de zwem-eenden grote oppervlakten aan foerageergebied. **Significant negatieve effecten op zwem-eenden (wilde eend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, slob-eend) en bergeend als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**



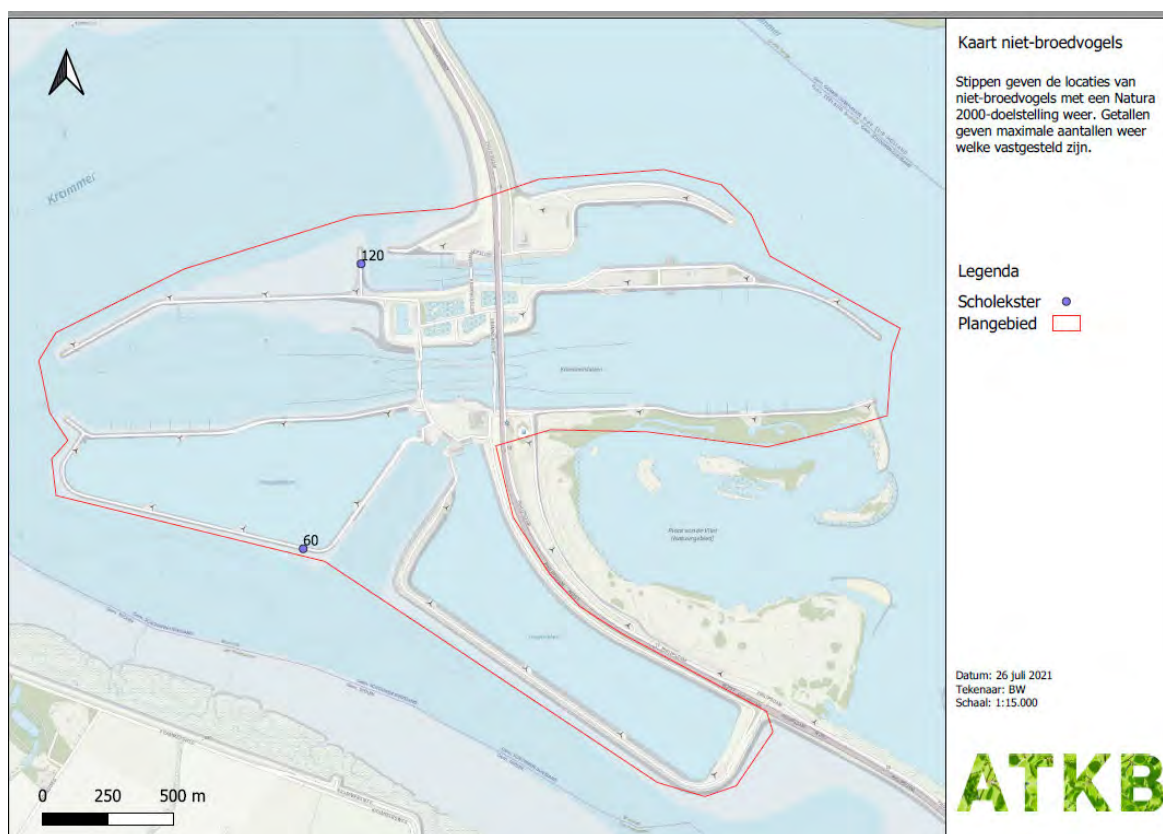
Figuur 5-8 Gebruik van gebied in de omgeving door duikeenden (Baptist, 2014)

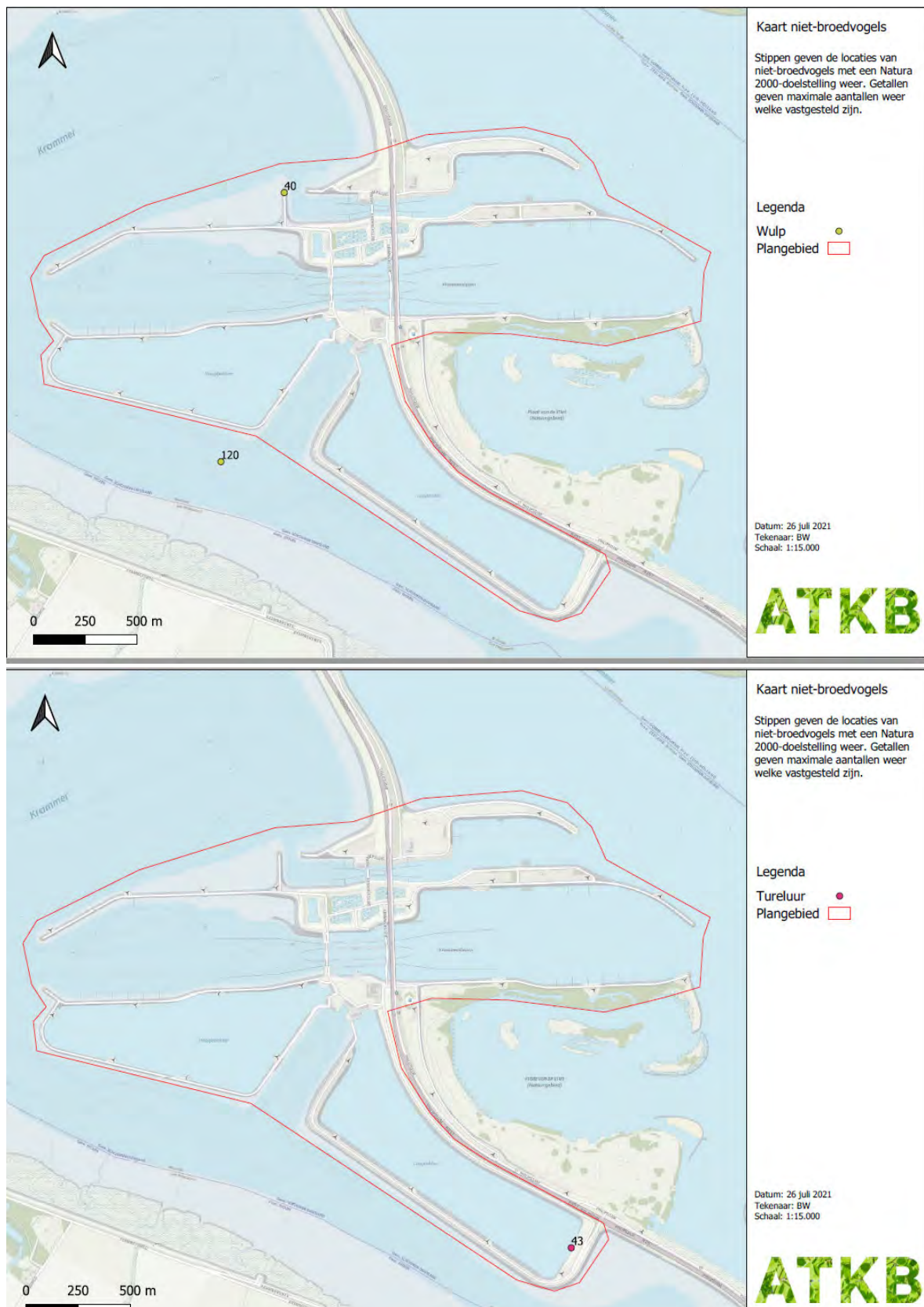
Van de duikeenden foerageren brilduiker en middelste zaagbek overdag verspreid over de zoete en zoute wateren (groene zones). Langs de zuidelijke Philipsdam zijn enkele concentratiegebieden voor de brilduiker te vinden (bruin). Kuifeend en tafeleend foerageren meestal 's nachts en rusten overdag bij voorkeur op luwe plaatsen in grotere groepen. Rustplaatsen bevinden zich onder meer in de havens en de baai van de Plaat van de Vliet.

Werkzaamheden op de werklocatie zullen mogelijk verstorend werken op de rustende duikeenden in de nabijgelegen haven. In de omgeving zijn voldoende luwe, rustige plaatsen in zowel Oosterschelde als Krammer-Volkerak, zoals Noordplaat, Krammersche Slikken en St Philipsland (Willempolder). Er zijn daarom voldoende uitwijkmogelijkheden voor kuifeend en tafeleend. De populaties van deze soorten worden dan ook niet bedreigd. Zowel de kuifeend en tafeleend hebben voor omvang en kwaliteit van leefgebied een behoudsdoelstelling voor het Krammer-Volkerak. Voor de tafeleend heeft het gebied een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 130 vogels en voor de kuifeend een draagkracht voor een populatie van 4.000 vogels. In het telseizoen 2019/2020 zijn in het Krammer-Volkerak de talrijkste bodemdiereters de duikeenden: kuifeend, tafeleend en brileend. De kuifeend en tafeleend zijn het talrijkst in de maanden juli-december. Beide soorten bereiken piekaantallen in het najaar met respectievelijk 8.619 exemplaren in augustus en 1.330 in oktober 2019/2020 (Van Straalen, 2020). Beide soorten zitten qua populatie boven de draagkracht van het gebied. De instandhoudingsdoelstellingen van zowel de kuifeend als de tafeleend komen niet in het geding. **Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van vis etende en macrofauna etende duikeenden (kuifeend, tafeleend, brilduiker, middelste zaagbek) als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn uit te sluiten.**



Figuur 5-9 Gebruik van gebied in de omgeving door steltlopers (Baptist, 2014)

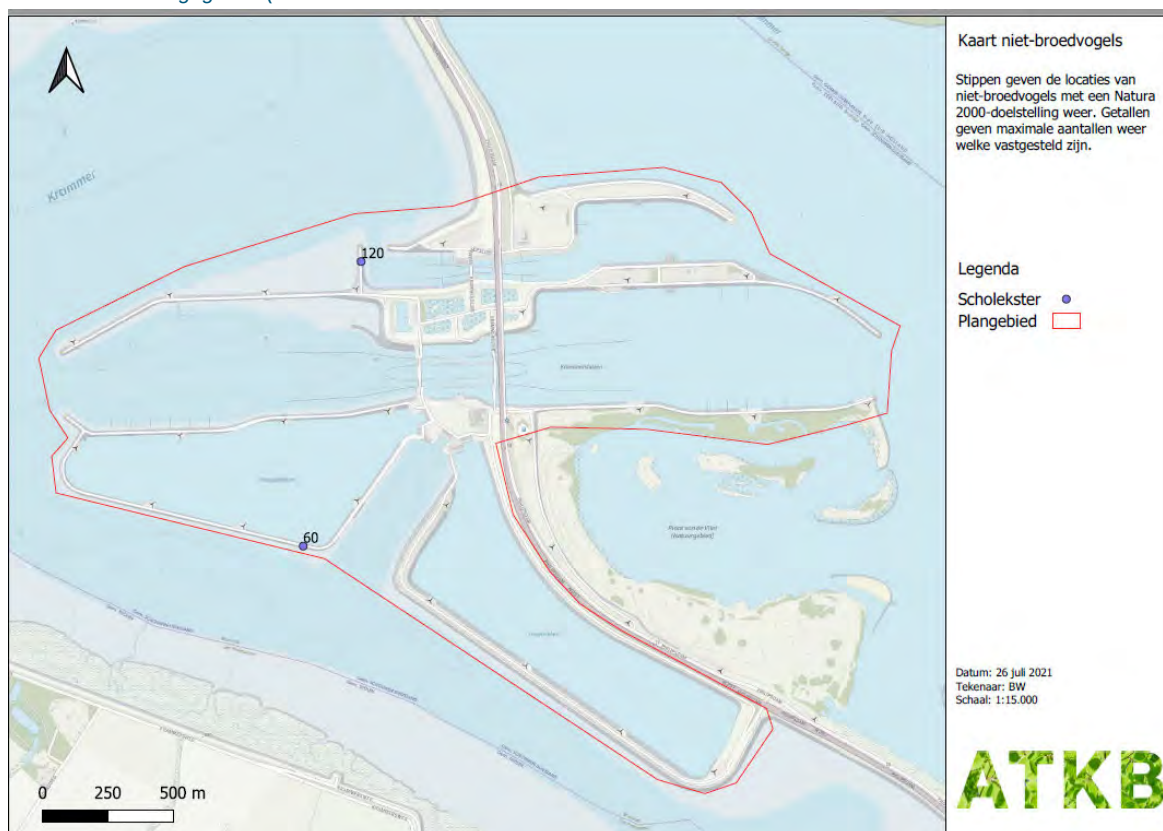


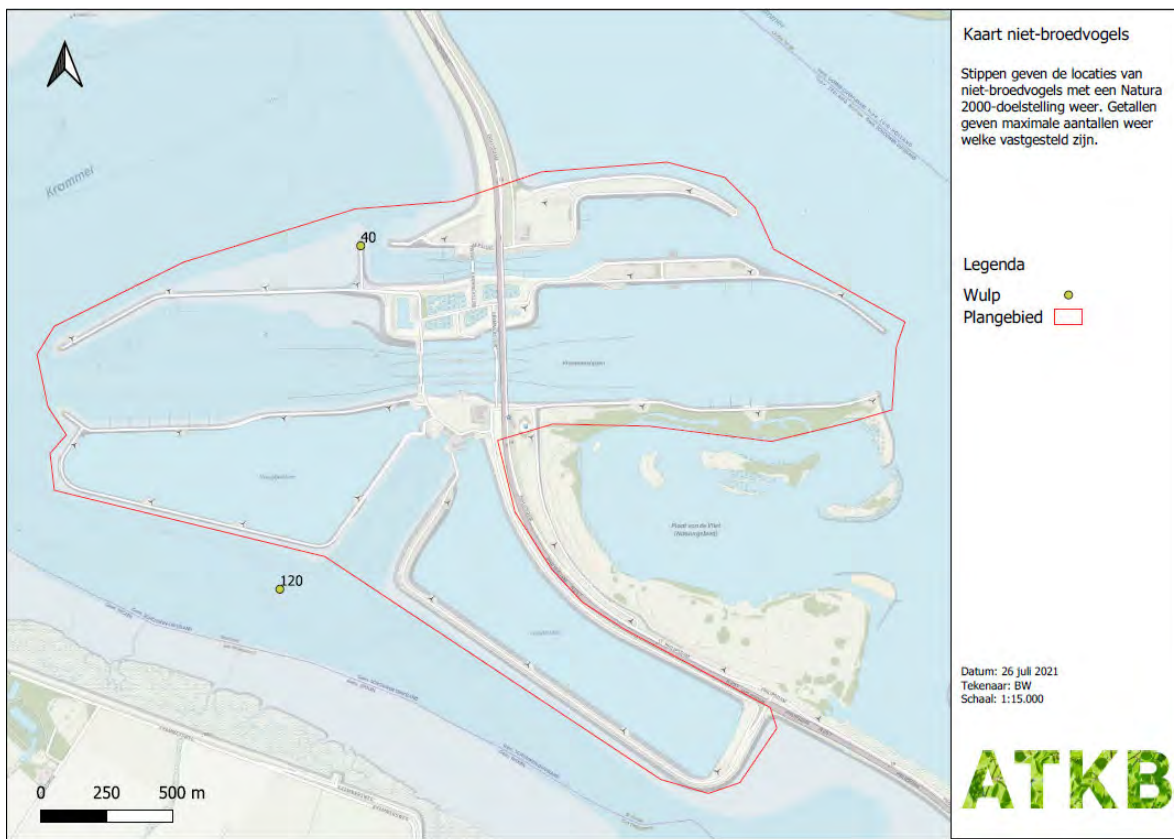


Figuur 5-10 Kaarten van niet-broedvogels scholekster, wulp en tureluur. Stippen geven de locatie van niet-broedvogels weer. Getallen geven een maximale aantallen weer die zijn vastgesteld. (ATKB, 2021).

De steltlopers (scholekster, wulp, tureluur, rosse grutto, zilverplevier en bonte strandloper) foerageren intensief op de slikkige intergetijdengebieden (bruin). Steenlopers foerageren solitair langs alle stenige kusten van de Oosterschelde en op de voornoemde intergetijdengebieden. Bij hoog water vluchten deze steltlopers naar de hoogwatervluchtplaatsen (paars). Een van de hoogwatervluchtplaatsen bevindt zich op de zuidpunt van het Hoogbekken. De afstand tussen de werkzaamheden en de zuidpunt van het Hoogbekken bedraagt 1.600 meter. Op een dergelijke afstand hebben de werkzaamheden geen negatieve effecten.

ATKB heeft tijdens de bouw van windmolens de ecologische begeleiding uitgevoerd en gegevens verzameld van steltlopers (periode 2017-2021). De gegevens zijn aangevuld met waarnemingen uit de NDFF. Er zijn een aantal hotspots voor de wulp, tureluur en scholeksters weergegeven (





Figuur 5-10). Informatie over de verspreidingen is wel zeer marginaal. De wulp is twee keer waargenomen in het plangebied: één keer 40 wulpen op de strekdammen en één keer 120 exemplaren op de

mosselzaadkwekerijen. Van de tureluur is één keer een groep van 43 individuen waargenomen op de strekdam van het Hoogbekken. De scholekster is meerdere keren waargenomen met een maximum van 200 individuen (ATKB, 2021).

Voor het overige wordt het gebied nabij de werklocatie niet intensief gebruikt door steltlopers. **Significant negatieve effecten op steltlopers als gevolg van het inbouwen van rinketten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

II. Steenbestorting verwijderen en aanbrengen

Aan de Oosterscheldezijde van de Krammersluizen zal de steenbestorting moeten worden verwijderd en zal nieuwe steenbestorting moeten worden aangebracht. Dit zal onder water kunnen leiden tot verstoring door geluid. Eventuele effecten door vertroebeling worden later in dit hoofdstuk onder 'Waterkwaliteit' behandeld.

Habitattypes

De werkzaamheden vinden plaats in de Voorhaven, die geen deel uitmaakt van Natura 2000-gebied Oosterschelde. Er zijn zo dicht bij de Krammersluizen geen habitattypes in Oosterschelde die hinder ondervinden van de werkzaamheden die samenhangen met verwijderen en aanbrengen van steenbestorting. Habitattypes in Krammer-Volkerak en Grevelingen ondervinden evenmin negatieve invloed. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. De locaties waar de gewone en grijze zeehond, bruinvis en fint worden waargenomen bevinden zich op grote afstand van de locatie waar de steenbestorting wordt verwijderd en aangebracht (nabij de Oosterscheldekering en de Brouwersdam). Het onderwatergeluid van het aanbrengen van steenbestorting reikt hooguit enkele honderden meters. Daarom is er geen kans dat deze zeehonden negatieve effecten ondervinden. Zeehonden, bruinvissen en finten die zich toevallig in de nabijheid van de Krammersluizen bevinden zullen mogelijk worden opgeschrikt door het geluid dat bij het storten van steenbestorting wordt geproduceerd. Omdat het geluid door het storten kort duurt en geen schade toebrengt aan het gehoor van de zeehonden, bruinvis en fint leidt dit niet tot een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van de gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis of fint.

Voor Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. Deze is niet ter plaatse van de werkzaamheden aanwezig en ondervindt geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden.

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand zal de kleine modderkruiper geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden.

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en dat die geen geluid kan opnemen zal de groenknolorchis geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden.

Er is geen sprake van vernietiging van beschermd habitat of verstoring van habitatrichtlijnsoorten. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes of habitatrichtlijnsoorten zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Broedvogels

Op enige afstand (circa 1.000 meter) van de werkzaamheden is een broedgebied van zwartkopmeeuw aanwezig (zie Figuur 5-11). Op circa 2.500 meter afstand is een lepelaarskolonie aanwezig. Beide liggen in Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. In Oosterschelde bevindt in de nabijheid van de werklocatie geen geschikt habitat voor beschermde broedvogels en broedlocaties in Grevelingen bevinden zich buiten het beïnvloedingsgebied.



Figuur 5-11 Werklocatie voor verwijderen en aanbrengen van steenbestorting (blauwe cirkel) en afstand tot broedkolonies van Natura 2000 broedvogelsoorten

Gezien de grote afstand tot de werkzaamheden en het feit dat er boven water nauwelijks sprake is van geluidsproductie zijn significant negatieve effecten op aangewezen broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.

Niet-broedvogels

Vertroebeling kan in theorie negatieve effecten hebben op vis etende vogels die hun prooi niet meer kunnen vinden. Voor de Oosterschelde betreft het aalscholver, fuut, dodaars, kuifduiker en middelste zaagbek. Omdat de locatie van de steenbestorting geen essentiële foerageerlocatie is voor vis etende vogels en omdat vertroebeling wordt beperkt door gebruik van een valpijp en omdat er sprake is van een kortdurend effect zijn significant negatieve effecten op vis etende vogels bij voorbaat uit te sluiten.

III Plaatsen van compressoren en aanbrengen van leidingen

Om de bellenschermen van lucht te voorzien zijn compressoren nodig. Deze compressoren kunnen worden opgesteld in een nieuwe compressorruimte in het middensluishoofd, de wandschuifgalerij en in het gemaalgebouw. De lucht wordt aangevoerd via leidingen, die door bestaande betonnen structuren moeten worden aangelegd. Hiervoor zal door beton moeten worden geboord. Het boren in beton gaat gepaard met geluid en trillingen. Van verstoring door licht en beweging is, rekening houdend met de hoeveelheid licht en beweging op het sluizencomplex in de huidige situatie, geen sprake. De duur van de werkzaamheden is hooguit enkele dagen.

Habitattypes

Er zijn geen habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen die hinder ondervinden van de werkzaamheden die samenhangen met de aanleg van leidingen voor de compressoren. Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aan gewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden,

bruinvissen en finten worden waargenomen is er geen kans dat deze zeehonden, bruinvissen en finten negatieve effecten ondervinden. Zeehonden, bruinvissen en finten die zich toevallig in de nabijheid van de Krammersluizen bevinden kunnen in beginsel worden verstoord door de werkzaamheden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden van hooguit enkele dagen en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en fint bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand zal de kleine modderkruiper geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op kleine modderkruiper bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en dat die geen geluid kan opnemen zal de groenknolorchis geen hinder van de werkzaamheden ondervinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op groenknolorchis bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor zowel Natura 2000-gebied Oosterschelde als Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak en Natura 2000-gebied Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. De dichtstbijzijnde plek binnen een Natura 2000-gebied waar de noordse woelmuis daadwerkelijk is waargenomen (gevangen) is een eilandje in de Plaat van de Vliet op 900 meter afstand (zie Figuur 5-11). Op een dergelijke afstand is er geen sprake van hinder.

Daarnaast is de noordse woelmuis op diverse plaatsen op het sluseiland aanwezig, ook op geringe afstand van de werkzaamheden. Het sluseiland maakt geen deel uit van een Natura 2000 gebied. Het kan echter niet worden uitgesloten dat de noordse woelmuizen op het sluseiland deel uitmaken van dezelfde 'netwerkpopulatie' als de noordse woelmuizen op de Plaat van de Vliet. In dat geval kan ernstige verstoring leiden tot een negatief effect op de populatie. Voor de noordse woelmuizen op het sluseiland is geluidshinder zonder mitigerende maatregelen vanwege de geringe afstand tussen de werkzaamheden en hun verblijfplaats onvermijdelijk.

Conclusie: significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis kunnen niet worden uitgesloten.

Broedvogels

Voor de broedvogelkolonie van de zwartkopmeeuw geldt dat deze op een afstand van 900 meter van de werkzaamheden bevinden. De Lepelaarskolonie is op 2.500 meter van de werklocatie gelegen. De overige aangewezen broedvogels komen niet voor in de nabijheid van de Krammersluizen.

Boren in beton kan leiden tot een hoge geluidsbelasting, zelfs op een afstand van 900 meter. Indien werkzaamheden plaatsvinden in het broedseizoen kan dit in beginsel leiden tot verstoring van broedvogels. **Significant negatieve effecten op broedvogels, met name zwartkopmeeuw, zijn niet uit te sluiten.**

Niet-broedvogels

Bij de beoordeling van de effecten van het inbouwen van rinketten is per groep niet-broedvogels aangegeven waar deze zich bevinden en in hoeverre zij de directe omgeving van het sluizencomplex prefereren als habitat. Daaruit blijkt dat de geluidsbelasting door het inbouwen van rinketten geen wezenlijke

negatieve effecten heeft op niet-broedvogels. Hetzelfde kan worden gesteld voor de effecten van het aanleggen van leidingen voor de beluchtingssystemen. **Significant negatieve effecten op niet-broedvogels zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

IV Ontmantelen

Van de werkzaamheden die vallen onder 'ontmanteling' leidt feitelijk alleen de vergroting van de verbinding tussen Hoogbekken en Oosterschelde mogelijk tot verstoring als gevolg van geluid, licht en/of beweging. Hierbij zal een deel van de bestaande bekleding van de kering worden verwijderd, een deel van de kern worden weggegraven, waarna de bekleding wordt teruggeplaatst. Via het verlaagde deel van de kering kan meer wateruitwisseling plaatsvinden.

Habitattypes

Er zijn geen habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen die hinder ondervinden van de werkzaamheden. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden, bruinvissen en finten worden waargenomen is er geen kans dat deze zeehonden, bruinvissen en finten negatieve effecten ondervinden. Zeehonden, bruinvissen en finten die zich toevallig in de nabijheid van de Krammersluizen bevinden kunnen in beginsel worden verstoord door de werkzaamheden. Deze soorten zullen geen last hebben van de toenemende wateruitwisseling. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en fint bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De kleine modderkruiper prefereert langzaam stromende wateren. De soort is de afgelopen vijf jaar niet bij de Krammersluizen waargenomen, maar wel bij het Schelde-Rijnkanaal (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand zal de kleine modderkruiper geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden. Ook zal de kleine modderkruiper bij het Schelde-Rijnkanaal geen effecten ondervinden van toenemende wateruitwisseling. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op kleine modderkruiper bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en dat die geen geluid kan opnemen zal de groenknolorchis geen hinder van de werkzaamheden ondervinden. De groenknolorchis zal geen last hebben van de toenemende wateruitwisseling **Significant negatieve effecten op groenknolorchis bij voorbaat uit te sluiten**

Voor zowel Natura 2000-gebied Oosterschelde als Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak als het Natura 2000-gebied Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. De dichtstbijzijnde plek binnen een Natura 2000-gebied waar de noordse woelmuis daadwerkelijk is waargenomen (gevangen) is een eilandje in de Plaat van de Vliet op 900 meter afstand (zie Figuur 5-11). Daarnaast is de noordse woelmuis op diverse plaatsen op het sluiseland aanwezig, ook op geringe afstand van de werkzaamheden. Vanwege de geringe omvang en de korte duur (enkele dagen) van de werkzaamheden zal er geen sprake zijn van ernstige verstoring. **Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis kunnen dan ook bij voorbaat niet worden uitgesloten.**

Broedvogels

Er zijn geen broedvogels in de nabije omgeving van de werkzaamheden aanwezig. De broedvogelkolonie van de zwartkopmeeuw bevindt zich op meer dan 1,5 km van het werk. En de lepelaarskolonie op meer dan 2 km. Er is geen sprake van verstoring. **Significant negatieve effecten op broedvogels zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Niet-broedvogels

Een aantal vogels maakt gebruik van de kering rond het Hoogbekken als hoogwatervluchtplaats. De meest talrijke vogelsoorten op de Hoogbekken zijn de steltlopers, vooral de scholekster, bonte strandloper, kievit, wulp, tureluur en steenloper. Hiervan is de scholekster de talrijkste soort. De scholekster is vooral in de zomermaanden aanwezig met aantallen tussen de 300-800 individuen (Sluiter, 2021). Gedurende enkele weken waarin de werkzaamheden plaatsvinden zal de kering als gevolg van beweging en geluid verminderd geschikt zijn als hoogwatervluchtplaats. Dat betekent dat vogels die bij laagwater op platen van de Oosterschelde foerageren tijdelijk elders zullen moeten overtijen. Van de steltlopers die vooral voorkomen bij de Hoogbekken zijn de scholekster, bonte strandloper, wulp, tureluur en steenloper zowel in de Grevelingen als Oosterschelde aangewezen. De kievit is ook in de Oosterschelde aangewezen en de tureluur ook in Krammer-Volkerak. Alle soorten hebben zowel voor omvang als kwaliteit van hun leefgebied een behoudsdoelstelling. Het ontmantelen is een kortdurende activiteit die niet tot verlies van omvang of kwaliteit van het gebied leidt. De instandhoudingsdoelstellingen komen niet in het geding tijdens het ontmantelen. Vanwege de korte duur van de werkzaamheden ondervinden zij hiervan geen significant negatieve effecten. **Significant negatieve effecten op niet-broedvogels zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

V Vismigratie- en spuumiddel realiseren (beton zagen)

Voor de aanleg van het vismigratie- en spuumiddel worden gaten in de wanden van het middensluishoofd gemaakt (zie Figuur 2-5). Deze gaten kunnen worden gezaagd en er kan in beton worden geboord. Geluid en trillingen kunnen leiden tot verstoring. Van verstoring door licht en beweging is, rekening houdend met de hoeveelheid licht en beweging op het Krammersluizencomplex in de huidige situatie, geen sprake. De werkzaamheden zullen hooguit enkele weken duren.

Voor de andere activiteiten die samen hangen met de realisatie van het vismigratie- en spuumiddel geldt dat deze geen wezenlijke verstoring van de omgeving opleveren. Dat geldt voor het verwijderen van bestrating van het middensluishoofd, het uitgraven van zand, het plaatsen van de spuiokers, het plaatsen van taatskuipen, aan beide zijden van middensluishoofd; het afwerken van de gaten en het plaatsen van afsluitlemmingen. Deze werkzaamheden zullen niet leiden tot verstoring van de omgeving, omdat er bij deze activiteiten geen sprake is van zagen, boren of heien of andere vormen van onderwatergeluid. Daarnaast is er ook geen effect van andere verstoringen, zoals lichthinder en beweging, omdat er bij de Krammersluizen al veel licht en beweging aanwezig is. Licht en beweging die gepaard gaan met bovengenoemde activiteiten vallen in het niet bij de al aanwezige lichtbronnen en bewegingen.

Habitattypes

Er zijn geen habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen die hinder ondervinden van de werkzaamheden die samenhangen met verwijderen en aanbrengen van steenbestorting. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden, bruinvissen en finten worden waargenomen is er geen kans dat deze zeehonden, bruinvissen en finten negatieve effecten ondervinden. De werkzaamheden zullen vanwege het gebruik van taatskuipen onder water maar in beperkte mate leiden tot geluidsbelasting. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden

en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn significant negatieve effecten op gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en fint bij voorbaat uit te sluiten.

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand zal de kleine modderkruiper geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn significant negatieve effecten op kleine modderkruiper bij voorbaat uit te sluiten.

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en dat die geen geluid kan opnemen zal de groenknolorchis geen hinder van de werkzaamheden ondervinden, significant negatieve effecten op groenknolorchis bij voorbaat uit te sluiten.

Voor Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. De dichtstbijzijnde plek waar de noordse woelmuis daadwerkelijk binnen een Natura 2000-gebied is waargenomen (gevangen) is een eilandje in de Plaat van de Vliet op circa 900 meter afstand (zie Figuur 5-12). Op een dergelijke afstand is er geen sprake van hinder.

Daarnaast is de noordse woelmuis op diverse plaatsen op het sluseiland aanwezig, ook op geringe afstand van de werkzaamheden. Het sluseiland maakt geen deel uit van een Natura 2000 gebied. Het kan echter niet worden uitgesloten dat de noordse woelmuizen op het sluseiland deel uitmaken van dezelfde 'netwerkpopulatie' als de noordse woelmuizen op de Plaat van de Vliet. In dat geval kan ernstige verstoring leiden tot een negatief effect op de populatie. Voor de noordse woelmuizen op het sluseiland is hinder door geluid en trillingen zonder mitigerende maatregelen vanwege de geringe afstand tussen het werk en hun verblijfplaats onvermijdelijk.



Figuur 5-12 Werklocatie voor realisering van het vismigration- en spuimiddel (blauwe cirkel) en vangstlocaties van noordse woelmuizen van Ecologische adviesbureau SANDVICENSIS (2021) (rode vierkant).

Conclusie: significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis kunnen niet worden uitgesloten.

Voor de broedvogelkolonie van de zwartkopmeeuw geldt dat deze op een afstand van 900 meter bevinden. De lepelaarskolonie is op 2.400 meter van de werklocatie gelegen. Het beton hakken of zagen kan leiden tot een hoge geluidsbelasting, zelfs op een afstand van 900 meter. Dat geldt vooral in het broedseizoen.



Bij de beoordeling van de effecten van het inbouwen van rinketten is per groep niet-broedvogels aangegeven waar deze zich bevinden en in hoeverre zij de directe omgeving van het sluizencomplex prefereren als habitat. Daaruit blijkt dat de geluidsbelasting door het inbouwen van rinketten geen wezenlijke negatieve effecten heeft op niet-broedvogels. Hetzelfde kan worden gesteld voor de effecten van het realiseren van het vismigratie- en spuimiddel. De realisatie van vismigratie- en spuimiddel vindt immers niet in hetzelfde gebied plaats als het inbouwen van de rinketten en hierbij wordt niet meer geluid geproduceerd dan bij het inbouwen van de rinketten. De tijdelijke geluidsproductie bij de realisering van het vismigratie- en spuimiddel zal mogelijk leiden tot enige verstoring van vogels die zich in de nabijheid van het vismigratie- en spuimiddel ophouden, maar (vanwege de korte duur van de werkzaamheden) niet tot significant negatieve effecten. Daarom zijn er **significant negatieve effecten op niet-broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.**

In verband met zeespiegelrijzing dient er een vierde riool ingezet te worden bij de schuifconstructie uitlaatwerk Slaak. Aan het uiteinde van het vierde riool wordt hiervoor een schuif incl. bewegingswerk geïnstalleerd. Te realiseren schuif en bewegingswerk zijn identiek aan bestaande constructies riolen 1 t/m 3. De schuif incl. rails, geleidewielen, heugelstangen en bewegingswerk zal niet op de locatie van de Krammer worden vervaardigd maar in een constructiehal of machinefabriek elders. Dit geldt ook voor de conservering van deze onderdelen.

Daarna moet de montage van de onderdelen plaatsvinden en riool 4 moet drooggezet en schoongemaakt worden. Vervolgens wordt de schot weer verwijderd. Geluid en trillingen kunnen leiden tot verstoring. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden. Van verstoring door licht en beweging is, rekening houdend met de hoeveelheid licht en beweging op het Krammersluizencomplex in de huidige situatie, geen sprake.

Habitattypes

Er zijn geen habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen die hinder ondervinden van de werkzaamheden die samenhangen met verwijderen en aanbrengen van steenbestorting. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden, bruinvissen en finten worden waargenomen is er geen kans dat deze zeehonden, bruinvissen en finten negatieve effecten ondervinden. Zeehonden, bruinvissen en finten die zich toevallig in de nabijheid van de Krammersluizen bevinden kunnen in beginsel worden verstoord door de werkzaamheden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en fint bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand zal de kleine modderkruiper geen hinder van het onderwatergeluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en de mogelijkheid om het invloedsgebied te verlaten zijn **significant negatieve effecten op kleine modderkruiper bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en omdat de groenknolorchis ongevoelig is voor geluid zal deze geen hinder van de werkzaamheden ondervinden, **significant negatieve effecten op groenknolorchis bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen is de noordse woelmuis aangewezen. De dichtstbijzijnde plek waar de Noordse woelmuis daadwerkelijk binnen een Natura 2000-gebied is waargenomen (gevangen) is een eilandje in de Plaat van de Vliet op circa 900 meter afstand (zie Figuur 5-12). Op een dergelijke afstand is er geen sprake van hinder. Daarnaast is de noordse woelmuis op diverse plaatsen op het sluiseland aanwezig. Het sluiseland maakt geen deel uit van een Natura 2000 gebied. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en dat de effecten van geluid en trillingen gering zijn **significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de noordse woelmuis bij voorbaat uit te sluiten.**

Broedvogels

Voor de broedvogelkolonie van de zwartkopmeeuw geldt dat deze zich op een afstand van 900 meter bevindt. De lepelaarskolonie is op 2.400 meter van de werklocatie gelegen. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden. Vanwege de geringe duur (circa 3 weken) van de werkzaamheden en dat de effecten van geluid en trillingen gering zijn **significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.**

Niet-broedvogels

Bij de beoordeling van de effecten van het installeren van de schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in het vierde gemaalriool is per groep niet-broedvogels aangegeven waar deze zich bevinden en in hoeverre zij de directe omgeving van het sluizencomplex prefereren als habitat. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk

Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en dat de effecten van geluid en trillingen gering zijn **significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de niet-broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.**

VII Bedienen, bewaken, besturen en beveiligen complex

Voor het op afstand bedienen van de bewaking, beveiliging en besturing moet het systeem vervangen worden. De bestaande besturing van de DVS-en en JS-1 is relaistechiek van half jaren '80. JS-2 is PLC techniek van half jaren '90. Dit geldt ook voor het bedieningsdesks. Alles dient volledig vervangen te worden. Het bestaande bewakings- en beveiligingssysteem is sterk verouderd en dient ook vervangen te worden. Hierbij worden er nieuwe kabels gelegd, er worden camera's aangebracht en de deuren, sloten en hekken worden vervangen. De glasvezelkabel ligt al tegen het complex aan en moet alleen nog worden aangesloten. Het aanbrengen van de nieuwe kabels en het vervangen van de deuren, sloten en hekken kan mogelijk leiden tot verstoring van geluid en trillingen. Van verstoring door licht en beweging is, rekening houdend met de hoeveelheid licht en beweging op het Krammersluizencomplex in de huidige situatie, geen sprake. De werkzaamheden zullen hooguit enkele weken duren.

Habitattypes

Er zijn geen habitattypes in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen die hinder ondervinden van de werkzaamheden die samenhangen met verwijderen en aanbrengen van steenbestorting. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Voor de Oosterschelde en Grevelingen zijn de gewone zeehond en grijze zeehond aangewezen en in de Oosterschelde ook nog de bruinvis en fint. Vanwege de grote afstand tot de plaatsen waar zeehonden, bruinvissen en finten worden waargenomen is er geen kans dat deze zeehonden, bruinvissen en finten negatieve effecten ondervinden, omdat de activiteiten boven water plaats vinden. **Significant negatieve effecten op gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis en fint bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor Krammer-Volkerak is de kleine modderkruiper aangewezen. De soort is de afgelopen vijf jaar alleen bij het Schelde-Rijn kanaal waargenomen (Figuur 4-4). Vanwege de grote afstand en dat de activiteiten boven water plaatsvinden, zal de kleine modderkruiper geen hinder van het geluid ten gevolge van de werkzaamheden ondervinden. **Significant negatieve effecten op kleine modderkruiper bij voorbaat uit te sluiten.**

Voor de Grevelingen is de groenknolorchis aangewezen. De soort is vooral te vinden aan de westkant van de Grevelingen, zoals op de Veermansplaat, Stamperplaat, Hompelvoet, Dwars in de Weg en de Slikken van Flakkee (Figuur 4-22). Vanwege de grote afstand en omdat de groenknolorchis ongevoelig is voor geluid zal deze geen hinder van de werkzaamheden ondervinden. **Significant negatieve effecten op groenknolorchis bij voorbaat uit te sluiten**

Voor Natura 2000-gebieden Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen is de Noordse woelmuis aangewezen. De dichtstbijzijnde plek waar de Noordse woelmuis daadwerkelijk binnen een Natura 2000-gebied is waargenomen (gevangen) is een eilandje in de Plaat van de Vliet op circa 900 meter afstand (zie Figuur 5-12). Op een dergelijke afstand is er geen sprake van hinder. Daarnaast is de noordse woelmuis op diverse plaatsen op het sluiseland aanwezig. Het sluiseland maakt geen deel uit van een Natura 2000 gebied. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn, omdat de werkzaamheden overwegend binnen in de gebouwen Uitlaatwerk Slaak en Gemaalgebouw Laagbekken plaatsvinden. Voor de aanleg van kabels geldt dat dit binnen enkele weken plaatsvindt. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en omdat de effecten van geluid en trillingen gering zijn, zijn **significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de Noordse woelmuis bij voorbaat uit te sluiten.**

Broedvogels

Voor de broedvogelkolonie van de zwartkopmeeuw geldt dat deze op een afstand van 900 meter bevinden. De lepelaarskolonie is op 2.400 meter van de werklocatie gelegen. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en dat de effecten van geluid en trillingen gering zijn significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.

Niet-broedvogels

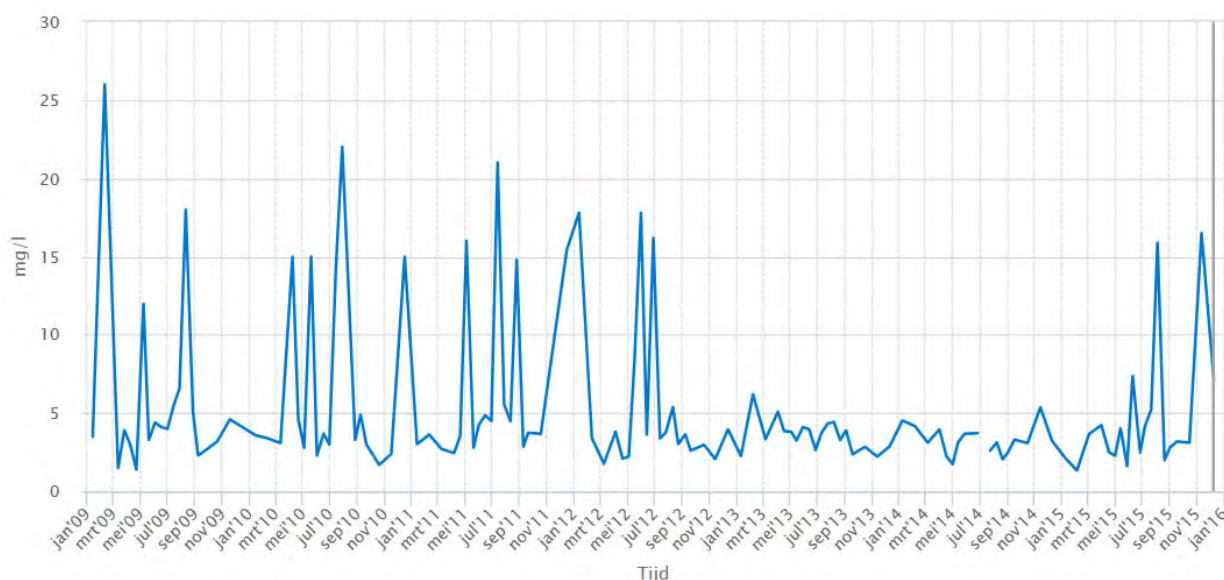
Bij de beoordeling van de effecten van het bedienen, bewaken, besturen en beveiligen complex is per groep niet-broedvogels aangegeven waar deze zich bevinden en in hoeverre zij de directe omgeving van het sluisencomplex prefereren als habitat. De effecten van geluid en trillingen en stof zullen echter gering zijn. Vanwege de geringe duur van de werkzaamheden en dat de effecten van geluid en trillingen gering zijn significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van de niet-broedvogels bij voorbaat uit te sluiten.

5.1.4 Effecten door beïnvloeding waterkwaliteit

Een eventueel negatief effect op de waterkwaliteit, met name in de vorm van vertroebeling, kan leiden tot verlaging van vangstefficiëntie van vis etende vogels. Daarom is het opportuun om na te gaan of de ombouwwerkzaamheden mogelijk een negatief effect hebben op de waterkwaliteit, vooral door vertroebeling.

Aanpassen sluisdeuren

Bij het loskoppelen en terugplaatsen van de sluisdeuren als mede bij de daarbij benodigde vaarbewegingen zal enige vertroebeling optreden. Deze kortdurende en lokale vertroebeling is verwaarloosbaar in vergelijking met de huidige variatie in troebelheid, zoals is te zien in (Figuur 5-14). Hieruit blijkt dat het zwevend stofgehalte op meetpunt Zijpe varieert van circa 2 mg/l tot meer dan 20 mg/l.



Figuur 5-14 Concentratie zwevend stof in oppervlaktewater, meetpunt Zijpe (www.waterinfo.nl)

Plaatsen van bellenschermen

Bij de verwijdering en het opnieuw aanbrengen van steenbestorting, en bij het storten van beton onder water is mogelijk sprake van vertroebeling. Door de voorgeschreven zorgvuldige werkwijze met valkokers wordt

de vertroebeling tot een minimum beperkt en is deze in vergelijking met de huidige variatie in troebelheid verwaarloosbaar.

Ontmantelen

Bij het ontmantelen zijn geen activiteiten voorzien met een negatief effect op de waterkwaliteit. Alleen bij het vergroten van een verbinding tussen Hoogbekken en het Slaak kan bij het verlagen van de dam enige vertroebeling optreden. In vergelijking met de huidige variatie in troebelheid is deze vertroebeling verwaarloosbaar.

Vismigratie- en spuumiddel

De aanleg van het vismigratie- en spuumiddel vindt vrijwel geheel in den droge plaats. Ook de plaatsing van de taatskuipen, het leegpompen en het weer verwijderen van de taatskuipen heeft geen negatieve effecten op de waterkwaliteit.

Aanvoer en afvoer van materieel

Bij de aan- en afvoer van materieel per schip zijn enige opwoeling van bodemmateriaal, leidend tot vertroebeling, en emissies naar het oppervlaktewater (zoals coatings en schroefasvet) mogelijk. In vergelijking met de huidige emissies door scheepvaart is de extra emissie verwaarloosbaar.

Schoonmaken van riool 4

Bij het installeren schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in 4e gemaalriool moet het vierde riool worden schoongemaakt i.v.m. het risico op de vorming van H₂S (zwaveloxide) door de organische resten van aangroei op wanden, vloer en plafond. Deze resten worden afgevoerd. Het schoonmaken van riool 4 zal geen negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit.

Conclusie

Verschillende activiteiten kunnen leiden tot enige vertroebeling. vertroebeling kan in theorie negatieve effecten hebben op vis etende vogels die hun prooi niet meer kunnen vinden. Gezien de huidige variatie in troebelheid is de mate van vertroebeling verwaarloosbaar. Daarnaast is de eventuele toename van vertroebeling lokaal en is het beïnvloede gebied geen geprefereerde foerageerlocatie voor beschermde vis etende vogels (aalscholver, fuut, dodaars, kuifduiker en middelste zaagbek). **Significant negatieve effecten op vis etende vogels als gevolg van negatieve effecten op de waterkwaliteit zijn daarom bij voorbaat uit te sluiten.**

De tijdelijke, geringe, lokale vertroebeling heeft geen negatieve effecten op overige broedvogels en niet-broedvogels en evenmin op beschermde habitattypes of habitatrichtlijnsoorten. **Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes, habitatrichtlijnsoorten, broedvogel en niet-broedvogels als gevolg van vernietiging zijn bij voorbaat uit te sluiten.**

5.1.5 Stikstofdepositie (aanlegfase en na ingebruikname)

Aanlegfase

Bij de werkzaamheden vinden stikstofemissies plaats. Waar deze leiden tot depositie op stikstofgevoelige habitats kan dit significant negatieve effecten hebben. De resultaten van de stikstofberekeningen en beoordeling zijn opgenomen in een separate rapportage (zie Bijlage 4: 4.1 Ecologische voortoets stikstofdepositie (Actualisatie stikstofberekeningen Krammersluizen, Witteveen+Bos, 2021), inclusief AERIUS berekening aanlegfase. In de rapportage zijn de volgende conclusies getrokken:

Tijdens de aanlegfase is sprake van stikstofdepositie op habitattypen in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Voor habitattypen H2160, H1330B en H2170 in Krammer-Volkerak en habitattypen H1320 en H1310A in Oosterschelde geldt dat er geen bijdrage plaatsvindt op (naderend) overbelaste hexagonen. Hierdoor kunnen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van

deze habitattypen op voorhand worden uitgesloten en zijn er geen vervolgstappen (in de vorm van salderen, een passende beoordeling en/of een vergunningaanvraag) nodig.

In habitatype H2190B in Krammer-Volkerak en habitatype H1330A in Oosterschelde vindt wel depositie plaats op (naderend) overbelaste hexagonen. De projectbijdrage op (naderend) overbelaste hexagonen is over alle aanlegjaren gecumuleerd maximaal 0,02 mol N/ha. Deze kleine en tevens tijdelijke stikstofdepositie zal niet leiden tot directe schade aan planten of tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling en heeft daarom geen negatief effect op de kwaliteit van de habitattypen. Dit betekent dat ook voor deze habitattypen significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen kunnen worden uitgesloten. Er zijn geen vervolgstappen nodig.

Gebruiksfase na renovatie van de Krammersluizen

Behalve in de aanlegfase vindt ook in de gebruiksfase stikstofemissie plaats, die kan leiden tot depositie op stikstofgevoelige habitats. Dit is onderzocht in een notitie, die is opgenomen als bijlage 4.2 Notitie onderbouwing stikstofdepositie gebruiksfase Krammersluizen (Witteveen + Bos, 2022). Hierin is betoogd dat voor de elektrisch aangedreven installaties van de Krammersluizen zowel voor als na renovatie geen emissies van stikstofoxiden en/of ammoniak plaatsvinden. De renovatie heeft geen gevolgen voor de autonome ontwikkeling van het scheepvaartverkeer. Doordat de gemiddelde schuttijd na renovatie is verkort van gemiddeld 45 minuten naar gemiddeld 30 minuten neemt de tijdsduur waarin schepen stikstofoxiden emitteren af. Daardoor neemt ook de totale depositie van stikstof in de omgeving af.

Op grond hiervan is geconcludeerd dat significant negatieve effecten op beschermde habitattypes in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen door stikstofemissie als gevolg van ombouwwerkzaamheden zowel tijdens aanleg als na ingebruikname bij voorbaat zijn uit te sluiten.

5.1.6 Samenvatting effecten aanlegfase

In het onderstaande overzicht is aangegeven voor welke habitattypes, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels in de Natura 2000-gebieden Kramer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen significant negatieve effecten al dan niet zijn uit te sluiten.

Tabel 5-1 Samenvatting van de effecten van de aanlegfase

		Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Grevelingen
Habitattypes	Alle	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
Habitatrichtlijnsoorten	Noordse woelmuis	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Gewone zeehond	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Grijze zeehond	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Bruinvis	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.
	Fint	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.
	Kleine modderkruiper	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.	n.v.t.
	Groenknolorchis	n.v.t.	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten
Broedvogels	Zwartkopmeeuw	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	n.v.t.	n.v.t.
	Overige broedvogels	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
Niet-broedvogels	Alle	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten

In de aanlegfase zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen niet bij voorbaat uit te sluiten voor:

- Noordse woelmuis in Krammer-Volkerak;
- Zwartkopmeeuw in Krammer-Volkerak.

De effecten op deze habitatrichtlijnsoort en deze vogelsoorten zijn daarom in een Passende Beoordeling nader beschouwd (zie hoofdstuk 6). Het betreft tijdelijke effecten. Voor geen van de werkzaamheden geldt dat zij leiden tot blijvend verlies van oppervlakte of kwaliteit van het (potentieel) geschikt leefgebied van habitatrichtlijnsoorten, broedvogels of niet-broedvogels.

5.2 Gebruiksfasen

5.2.1 Permanente effecten door ruimtebeslag of verstoring

Nieuwe elementen in de duwvaartsluizen zijn bellenschermen, compressoren, luchtleidingen, het vismigratie- en spuumiddel en rinkelnetten in de sluisdeuren (de gekleurde structuren in Figuur 1-2). De aanwezigheid van een van deze elementen zorgt voor permanent ruimtebeslag ten koste van habitat of leefgebied van soorten. Evenmin zorgt het gebruik van het nieuwe systeem voor permanente verstoring van soorten als gevolg van aanwezigheid, geluid of licht.

Het gebruik van een ZZS met bellenschermen en een vismigratie- en spuumiddel leidt wel tot verandering van de vismigratiemogelijkheden en heeft - door een verandering van het debiet - invloed op de waterkwaliteit van Oosterschelde (met mogelijke gevolgen voor de natuur in de directe omgeving) en via de Flakkeese Spuisluis mogelijk ook in Grevelingen.

5.2.2 Effecten door invloed op vismigratiemogelijkheden

Wijziging in vismigratiemogelijkheden is relevant voor vissoorten waarvoor de Krammersluizen een knelpunt in de migratie tussen Oosterschelde en Krammer-Volkerak kunnen vormen en in potentie voor vissoorten die zijn aangewezen voor Voordelta, Hollands Diep, Biesbosch, Rijntakken en Grensmaas. Voor het Natura 2000-gebied Oosterschelde is alleen de fint aangewezen. Vismigratie is voor deze gebieden in het kader van Natura 2000 ook nog interessant, omdat een goede vissamenstelling van belang is voor de biodiversiteit en de kwaliteit van de leefgebieden, onder meer omdat zij als voedsel dienen voor kwalificerende vis etende vogelsoorten. Voor Krammer-Volkerak en Oosterschelde gaat het om de volgende vis etende vogels:

Tabel 5-2 *Natura 2000 beschermde visetende broedvogels en niet-broedvogels in Krammer-Volkerak en Oosterschelde*

	Krammer-Volkerak	Oosterschelde
Broedvogels	Lepelaar Visdief Dwergstern	Grote stern Visdief Noordse Stern Dwergstern
Niet-broedvogels	Fuut Kuifduiker Aalscholver Lepelaar Middelste Zaagbek Visarend	Dodaars Fuut Kuifduiker Aalscholver Kleine Zilverreiger Lepelaar Middelste Zaagbek

Staat van instandhouding, instandhoudingsdoelen en relatieve bijdrage van de gebieden aan de landelijke populatie van deze vogelsoorten zijn gepresenteerd in Tabel 4-3, Tabel 4-5, Tabel 4-9, Tabel 4-11, Tabel 4-15, Tabel 4-16. In het Beheerplan van de Oosterschelde is opgenomen dat de instandhoudingsdoelen voor alle visetende vogels worden bereikt met het huidige beheer (Ministerie van IenM, RWS, 2016).

In de huidige situatie vindt migratie van vis tussen het zoet systeem Krammer-Volkerak-Zoommeer en zout water plaats bij de Krammersluizen (zie Figuur 5-15, B) en de Bergse Diepsluis (zie Figuur 5-15, C) richting Oosterschelde en de Bathse Spuisluis (zie Figuur 5-15, E) richting Westerschelde. Het grootste aanbod van vis is waargenomen bij de Bathse Spuisluis (Zeeschelp, 2014).



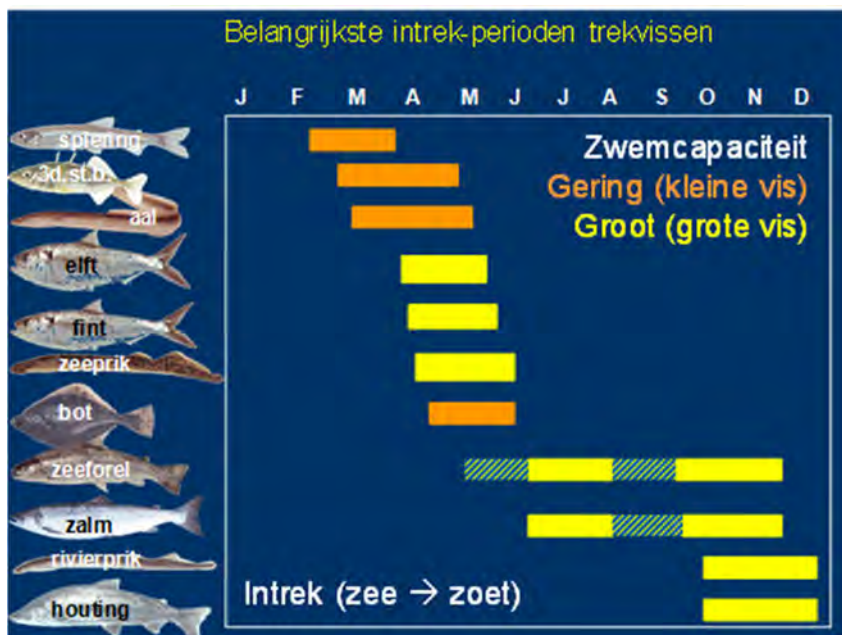
Figuur 5-15 Ligging Krammersluizen en ander kunstwerken tussen Volkerak-Zoommeer en andere wateren

Bij de Krammersluizen kunnen migrerende vissen 'meeliften' met schepen, door de kolken in te zwemmen. Vanwege het zoet-zoutscheidingsstelsel lopen stroomopwaarts migrerende vissen het risico via de riolen naar de bekkens gepompt te worden. Toch slaagt een deel van de vissen erin om het Krammer-Volkerak daadwerkelijk te bereiken (Stichting Zeeschelp, 2014).

In de Oosterschelde zijn zo'n 66 vissoorten doorlopend in de Oosterschelde te vinden. Schol, tong, jonge platvissen en bot komen er in grote hoeveelheden voor. Verder zijn er vijftien soorten die slechts af en toe gezien worden, zoals zalm, elft, steur en zeeduivel. Van onder andere de tong, kabeljauw, zeebaars, schol, schar en haring groeien de jongen op in de Oosterschelde. Van geep, harnasmannetje, ansjovis, zeenaalden, puitaal en zeedonderpad worden de jongen in de Oosterschelde geboren (www.deltawerken.com). Tijdens de jaarlijkse Demersal Fish Survey t.b.v. bestandschattingen van schol en tong worden alle waargenomen vissen geregistreerd. De meest waargenomen vissoorten in het noordelijk deel van de Oosterschelde in de periode 1970-2018 zijn bot, bot, haring, schar, schol, steenbol, tong, wijting en de zeedonderpad (Mulder et al., 2020).

Het Volkerak is in 2008, 2011, 2013 en 2016 in het kader van het MWTL-programma met boomkor en elektroschepnet bemonsterd (Tien et al, 2019). Meest gevangen vissoorten (met de boomkor) in deze jaren waren aal, balkvoorn, brasem, baars, , snoekbaars, , , bot, kolblei en spiering. Met elektroschepnet werden vooral zwartbekgrondel, aal, baars, blankvoorn en winde gevangen.

Een deel van de vissoorten in Oosterschelde en Krammer-Volkerak brengt een deel van hun leven in zout en een deel in zoet water door. Afhankelijk van het stadium in hun levenscyclus migreren zij van zoet naar zout of van zout naar zout water. Sluizen vormen een obstakel voor vis die migreert van zout naar zoet ('intrekkende vis'). De periode waarin vissen intrekken en de zwemcapaciteit verschilt per vissoort (zie Figuur 5-15).



Figuur 5-16 Belangrijkste intrekperioden voor trekvisseren en hun (relatieve) zwemcapaciteit

Bij het ZZS wordt gebruik gemaakt van een bellenscherm om zout en zoet water te scheiden. Het bellenscherm is in werking als de sluisdeur wordt geopend. De meeste vissen worden door het bellenscherm effectief geweerd. Dat betekent dat de route via de schutkolken grotendeels is afgesloten in de nieuwe situatie. De ingreep voorziet echter ook in de aanleg van een vismigratie- en spuumiddel. Deze zorgt juist voor een verbetering van de mogelijkheden voor vismigratie ten opzichte van de huidige situatie. Door het vismigratie- en spuumiddel wordt minimaal een daggemiddeld debiet van 1 m³/sec gegenereerd. Het vismigratie- en spuumiddel wordt dus niet alleen gebruikt om te spuien, maar ook ingezet als vispassage. Daarbij mag een geringe hoeveelheid zout water het Krammer-Volkerak instromen, zodat ook minder krachtige vis naar het zoete water kan migreren. De mogelijkheden van vissen hangen immers samen met hun zwemcapaciteit (zie Figuur 5-16). Vis etende vogels zijn vooral afhankelijk van de beschikbaarheid van kleine vis (Ministerie van IenM, RWS, 2016).

Verschillende vissoorten die naar het zoete water willen migreren doen dit in verschillende perioden. Het is dus niet mogelijk om één periode aan te wijzen waarin aandacht moet worden gegeven aan vismigratiemogelijkheden. Ook in het groeiseizoen, als het spuumiddel niet wordt gebruikt om een te hoge afvoer van zoet water naar de Oosterschelde te voorkomen, wordt het systeem daarom gebruikt als vispassage, waardoor vismigratie mogelijk is. Hierdoor worden de intrekmogelijkheden ten opzichte van de huidige situatie aanzienlijk verbeterd.

Het vismigratie- en spuumiddel zorgt ervoor dat niet alleen bij het schutten van schepen zoet water de Oosterschelde instroomt, maar dat dit in beginsel bij iedere laagwaterperiode op de Oosterschelde plaats vindt. Hierdoor is sprake van een omvangrijke (zoete) lokstroom. Dat wil zeggen dat vissen in de Oosterschelde die naar zoet water willen migreren worden gelokt door het water dat dagelijks vanuit het Krammer-Volkerak door schutkolken en vismigratie- en spuumiddel naar de Oosterschelde stroomt.

Ook de kwaliteit en omvang van het gebied met een zoet-zoutovergang nemen toe: in de huidige situatie is de zoet-zoutovergang beperkt tot de schutkolken, terwijl stroomopwaarts migrerende vissen in de nieuwe situatie meer rust, tijd en ruimte krijgen om in de Voorhaven aan de Oosterscheldezijde te wennen aan het lagere zoutgehalte van het water. Naar verwachting zullen ook veel soorten met een relatief geringe zwemcapaciteit, zoals glasaal, spiering, bot en driedoornige stekelbaars, hiervan kunnen profiteren. Zeker

als visvriendelijk sluisbeheer wordt toegepast met het vismigratie- en spuimiddel waarbij ook wat zoutwater ingelaten (naar het VZM) wordt. Voor zover in de Voordelta beschermde trekvis (elft, fint, zeeprík en rivierprík) gebruik maken van de route via Oosterschelde en Kramer-Volkerak profiteren ook zij van de verbeterde migratiemogelijkheden.

De effectiviteit van visvriendelijk sluisbeheer, leidend tot verbetering van de vismigratiemogelijkheden, is al bij verschillende sluizen vastgesteld. Zo is bij de Bergse Diepsluis en de Krammersluizen in 2010 (februari – juni) geëxperimenteerd met een visvriendelijk sluisbeheer om vismigratie te bevorderen, door het onder vrij verval spuien van zoet water bij laag water in Oosterschelde en het bij opkomend tij langer openhouden van de openingen in de sluizen (Van Herk e.a., 2010). Tussen zout en zoetwater migrerende soorten zoals bot, aal en driedoornige stekelbaars werden aan beide kanten van de sluizen gevangen. Diadrome soorten als de zeeprík en zeeforel werden aan de zoete kant aangetroffen. Van mariene soorten zoals koornaarvis, groene zeedonderpad en zeedonderpad zijn enkele exemplaren gevangen aan weerszijden van de sluizen.

Naast de verbeterde vismigratiemogelijkheden bij de Krammersluizen bieden ook de Bergse Diepsluis en de Bathse Spuisluis optimalisatiemogelijkheden. Bij de Bergse Diepsluis worden rinketten open gehouden, waardoor vis vrij kan migreren. Voor de Bathse spuisluis heeft dit al geresulteerd in een KRW-maatregel ter verbetering van de vismigratie, die is uitgevoerd.. In de tweede tranche is een sluitvertraging in de Bathse Spuisluis aangebracht waardoor deze nu 2-zijdig passeerbaar is. In de 3^e tranche wordt gekeken hoe nu verder te gaan maar dan in corridorgedachte, vanaf Bathse Spuisluis naar Volkeraksluizen en met alle tussenliggende knelpunten in de migratieroutes.

Conclusie vismigratie

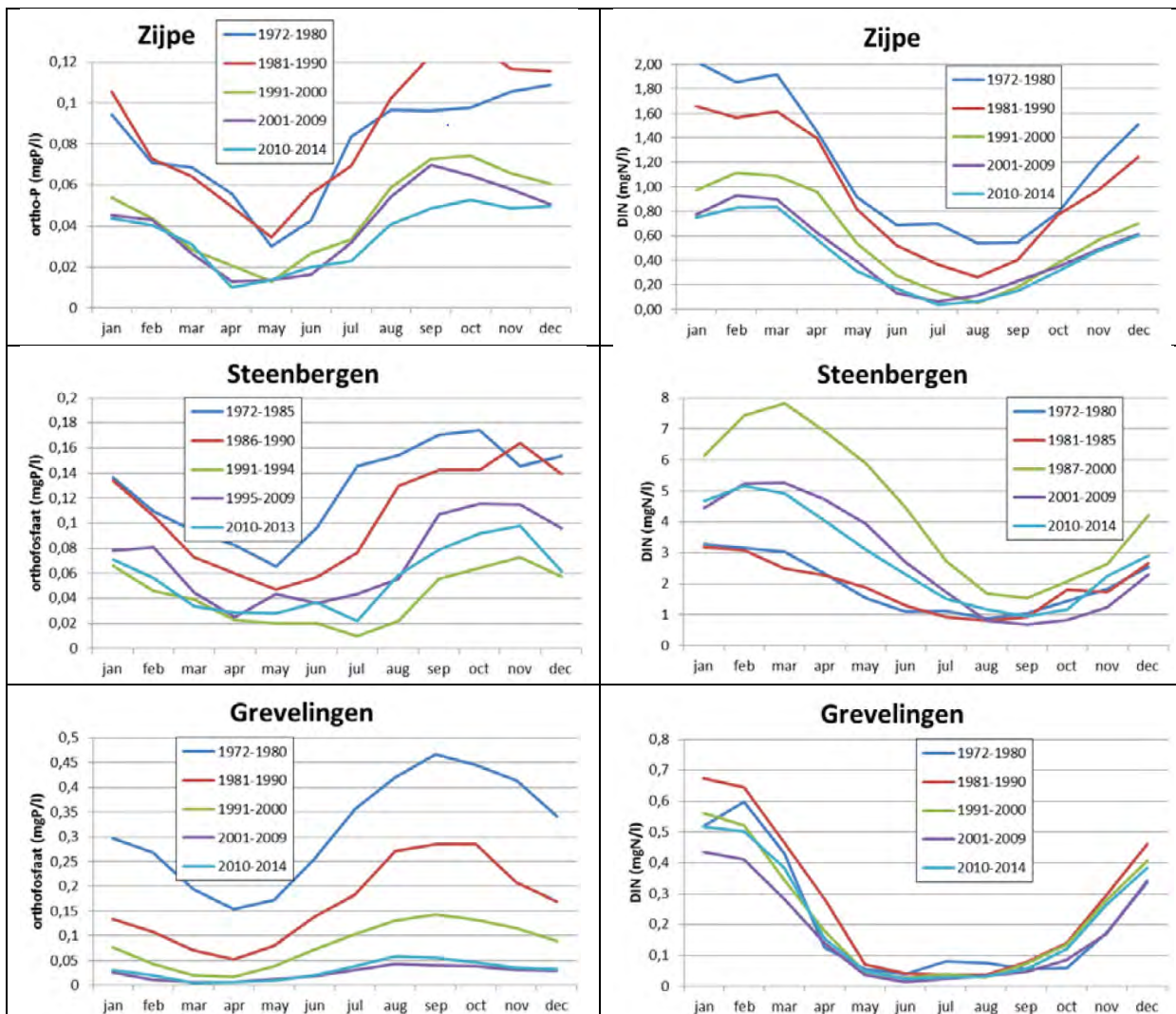
Conclusie is dat de potenties voor vismigratie verbeteren als gevolg van de aanwezigheid van het vismigratie- en spuimiddel en het visvriendelijk beheer daarvan. Dat heeft in potentie een positief effect op trekvissoorten die zijn aangewezen voor Voordelta, Hollands Diep, Biesbosch, Rijntakken en Grensmaas (zeeprík, rivierprík, elft, fint en/of zalm).

Voor Krammer-Volkerak zijn geen vissoorten aangewezen. Voor de Oosterschelde alleen de fint en vis etende vogels. Het project leidt tot verbeterde migratiemogelijkheden en daardoor tot een evenwichtiger visstand. Daarvan profiteren de fint en diverse vis etende vogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. **Significant negatieve effecten op de fint en vis etende vogels in Oosterschelde of Krammer-Volkerak als gevolg van gebruik van het vismigratie- en spuimiddel zijn bij voorbaat uitgesloten.**

Significant negatieve effecten op beschermde habitattypes, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels door het gebruik van het vismigratie- en spuimiddel zijn bij voorbaat uitgesloten.

5.2.3 Effecten door beïnvloeding waterkwaliteit

De waterkwaliteit in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen kent in de huidige situatie een aantal verschillen. Door (gedeeltelijke) afsluiting van watersystemen zijn andere aan- en afvoeren ontstaan, die hun effect hebben gehad op de waterkwaliteit. Voor enkele representatieve locaties waarvan RWS jarenlange meetreeksen heeft opgebouwd, zijn (onder meer) de hoeveelheden ortho-fosfaat en Dissolved Inorganic Nitrogen (DIN) op een rij gezet (zie Figuur 5-17).



Figuur 5-17 Meerjarig maandgemiddelde concentraties van orthofosfaat (links) en DIN (rechts) in Oosterschelde (boven), Krammer Volkerak (midden) en Grevelingen (onder). Bron: Deltares, 2015.

Voor Oosterschelde is zichtbaar dat de nutriëntenconcentraties na realisatie van de stormvloedkering (1986) lager zijn geworden. Het ZZS zal niet alleen leiden tot andere debieten van relatief zoet, nutriëntenrijk water richting Oosterschelde, maar ook voor een andere verdeling over locaties: waar in de huidige situatie zoet water vooral via de Voorhaven de Oosterschelde binnenstroomt en in het Slaak alleen zout water wordt geloosd zal bij ZZS een deel van het zoete water via het Slaak worden geleid (zie Figuur 3-3).

Voor het in beeld brengen van de effecten van ZZS moet ook de situatie na definitieve opening van de Flakkeese Spuisluis (FSS) bekend zijn. Deze situatie is in

Tabel 5-3 (als resultaat van 1D-modelberekeningen) toegevoegd (Deltares, 2017).

Tabel 5-3 Waterkwaliteit in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen (Deltares, 2017)

Parameter	Situatie	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Grevelingen
Saliniteit (psu)	Huidige situatie	0,64	28,8	29,7
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Na opening FSS	0,65	29,2	29,0
Saliniteit (psu)	Huidige situatie	0,73	28,7	29,6
Gemiddelde (winterhalfjaar)	Na opening FSS	0,74	29,3	29,0
Doorzicht (m)	Huidige situatie	1,7	2,8	3,3
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Na opening FSS	1,7	2,8	2,7
Chlorofyl-a (mg/m3)	Huidige situatie	12,7	9,0	10,3
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Na opening FSS	12,7	9,0	14,5
Primaire productie (g C/m2/jaar)	Huidige situatie	254	227	488
Cumulatief (jaar)	Na opening FSS	254	226	470
Totaal stikstof (g-N/m3)	Huidige situatie	2,68	0,49	0,27
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Na opening FSS	2,68	0,44	0,38
Totaal fosfaat (g-P/m3)	Huidige situatie	0,120	0,061	0,048
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Na opening FSS	0,120	0,059	0,056

Als in Oosterschelde meer relatief zoet, nutriëntenrijk water terecht komt kan dit vanwege de uitwisseling tussen Oosterschelde en Grevelingen via de Flakkeese Spuisluis ook effect hebben op de waterkwaliteit in Grevelingen. Een verandering in waterkwaliteit kan in beginsel waterplanten, bodemdieren en/of vissen beïnvloeden. Broedvogels en niet-broedvogels die hierop foerageren kunnen daardoor ook worden beïnvloed.

Het zoutgehalte in Krammer-Volkerak is aanmerkelijk lager dan in Oosterschelde en Grevelingen en de nutriëntenconcentraties (totaal-stikstof en totaal-fosfaat) in Krammer-Volkerak zijn hoger. De effecten van een veranderde waterkwaliteit als gevolg van ZZS zijn voor de habitattypes, habitatrictlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels van achtereenvolgens Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen beoordeeld.

Krammer-Volkerak

Beperking van de zoutlast op het Krammer-Volkerak is een randvoorwaarde van het project. Voor zover er meer water uit Oosterschelde in Krammer-Volkerak terechtkomt wordt dit weer terug gespuid en gespoeld naar Oosterschelde. Daardoor is er geen sprake van hogere zoutgehaltes of hogere nutriëntengehaltes in Krammer-Volkerak.

Significant negatieve effecten op habitattypes, habitatrictlijnsoorten en broedvogels en niet-broedvogels van het Krammer-Volkerak zijn dan ook bij voorbaat uitgesloten.

Oosterschelde

Habitatype Grote baaien. In de noordelijke tak van de Oosterschelde is het habitatype Grote baaien goed vertegenwoordigd (Figuur 4-7). Het betreft diep water, ondiep water en droogvallende platen.

Aangezien zowel de gehalten aan stikstof en fosfaat in het Krammer-Volkerak hoger zijn dan in de Oosterschelde zal toename van de afvoer kunnen leiden tot een verhoging van de nutriëntengehaltes in de Oosterschelde. Dit kan in beginsel leiden tot meer algengroei. In de Oosterschelde lijkt de algengroei meer te worden bepaald door de graasdruk dan door nutriënten. Grazers kunnen de turn-over tijd van algen (en dus ook van nutriënten) versnellen en het lichtklimaat verbeteren. Meer graas betekent dan een hogere primaire productie. De primaire productie staat aan de basis van voedselketen en kan dus op hogere

trofische niveaus effecten hebben. Een hogere productie kan positieve effecten hebben op filterende organismen maar kan ook leiden tot (te) hoge dichtheden van minder gewenste algen. **Significant negatieve effecten op de kwaliteit van het habitatype Grote baaien als gevolg van een grotere nutriëntenbelasting zijn daarom niet bij voorbaat uit te sluiten.**

Bodemfauna speelt een essentiële rol in de natuurwaarde van deze habitat. Voor bodemfauna in het sublitoraal (delen met een grotere waterdiepte) geldt dat deze niet worden geconfronteerd met veranderingen in zoutgehalte; nabij de bodem blijft het zoutgehalte stabiel. Op bodemfauna in het sublitoraal heeft het project als gevolg van te hoge zoutgehalten daarom geen invloed. Incidenteel komt in de diepere delen nabij de bodem wel zuurstofloosheid voor met als gevolg sterfte van bodemfauna. Een sterkere zoutstratificatie kan in principe leiden tot een grotere kans op zuurstofloosheid. In de mate waarin zoutstratificatie toeneemt als gevolg van ZZS is een grotere kans op zuurstofloosheid nabij de bodem in de diepere delen niet te verwachten.

Bodemfauna in het litoraal, ofwel de intergetijdenzone, heeft te maken met de relatief minder zoute bovenste waterschijf. Dit leidt mogelijk tot sterfte van zoutminnende soorten en een verandering in de soortensamenstelling van de bodemfauna. **Significant negatieve effecten op de kwaliteit van het habitatype Grote baaien als gevolg van een hoger aanvoer van minder zout water zijn daarom niet bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatype Slijkgrasvelden. Langs het Slaak is het habitatype Slijkgrasvelden te vinden. Dit habitatype komt voor bij zeer voedselrijke omstandigheden (Ministerie van LNV, 2008) en zal van een verhoging van de nutriëntenbelasting geen nadelige gevolgen ondervinden.

Slijkgrasvelden hebben een relatief hoge tolerantie voor verschillende zoutgehalten (Ministerie van LNV, 2008). Indien veel zoet water in het Slaak wordt geloosd is het overschrijden van kritische zoutgehalten niet ondenkbaar. Daarom zijn **significant negatieve effecten op de kwaliteit van het habitatype Slijkgrasvelden niet bij voorbaat uit te sluiten.**

Habitatype Slikken en zilte graslanden buitendijks. Schorren en zilte graslanden buitendijks komen voor onder licht voedselrijke tot uiterst voedselrijke omstandigheden en hebben een hogere tolerantie voor verschillende zoutgehalten dan Slijkgrasvelden, zoals blijkt uit het profiel voor dit habitatype (Ministerie van LNV, 2008).

Tabel 5-4 Abiotische randvoorwaarden voor Schorren en zilte graslanden buitendijks (Min. van LNV, 2008)

H1330_A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)									
Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur	
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout			
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk		
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet				

Uit Tabel 5-4 blijkt dat de omstandigheden voor Schorren en zilte graslanden buitendijks gunstig zijn als het water matig brak tot zout is. De onderklassegrens voor 'matig brak' ligt op 3 g Cl/l (Min. van EZ, 2014). Deze ondergrens zal nooit worden overschreden. Daardoor zal de aanwezige vegetatie niet nadelig worden beïnvloed door de zoetbelasting. **Significant negatieve effecten op habitatype Schorren en zilte graslanden buitendijks als gevolg van wijziging van de waterkwaliteit zijn bij voorbaat uitgesloten.**

Habitatrichtlijnsoorten

Eventuele effecten van toename van zoet water op de saliniteit en het nutriëntengehalte blijven beperkt tot een deel van de (noordelijke tak van de) Oosterschelde. De gewone zeehond, grijze zeehond, de bruinvis en de fint komen in mindere mate voor in dit gebied. De noordse woelmuis kan weliswaar goed zwemmen maar houdt zich toch met name op land, waar hij gangen onder de grond met nest- en voorraadkamers maakt.

Significant negatieve effecten op de habitatrichtlijnsoorten gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis, fint en noordse woelmuis als gevolg van verandering van de waterkwaliteit zijn bij voorbaat uitgesloten.

Broedvogels en niet-broedvogels

Vissen in de Oosterschelde ondervinden geen negatieve effecten van een geringe verlaging van het zoutgehalte en evenmin van een verhoogde aanvoer van nutriënten. Mogelijk zullen zij door de 'verrijking' zelf worden geconfronteerd met verbeterde foerageeromstandigheden. Om deze reden zullen ook de vis etende vogels in de Oosterschelde niet negatief worden beïnvloed door een veranderde waterkwaliteit.

Significant negatieve effecten op de vis etende vogels zijn dan ook bij voorbaat uitgesloten.

Plantensoorten die voorkomen in het habitatype Schorren en zilte graslanden buitendijks zijn bestand tegen lagere zoutgehalten (zie hierboven). Planten etende vogelsoorten die foerageren op dit habitatype zullen daarom geen hinder ondervinden van verlaagde zoutgehalten.

Hoewel significant negatieve effecten op de kwaliteit van habitatype Slijkgraslanden als gevolg van verlaagde zoutgehalten niet bij voorbaat kan worden uitgesloten zijn er geen effecten op planten etende vogels. De reden hiervoor is dat slijkgras nauwelijks eetbaar is: koeien, schapen en ook vogels eten niet van slijkgras. Een uitzondering vormt de grauwe gans waarvan in de Dollard is waargenomen dat deze wel eens ondergrondse delen van jonge planten eet (Weeda e.a., 2003). Het betreft echter geen substantieel deel van het voedselpakket van deze ruimschoots boven de doelaantallen voorkomende vogelsoort.

Significant negatieve effecten op de grauwe gans en andere planten etende vogels zijn dan ook bij voorbaat uitgesloten.

Voor bodemfauna etende vogels is het wel denkbaar dat de samenstelling van de bodemfauna verandert door lagere zoutgehalten (zie hierboven onder *Habitatype Grote Baaier*) en dat daardoor hun foerageermogelijkheden worden beperkt.

Significant negatieve effecten op bodemfauna etende vogels als gevolg van een verlaagde zoutgehalten kunnen niet bij voorbaat worden uitgesloten.

Grevelingen

Via de Flakkeese Spuisluis vindt wateruitwisseling plaats tussen Oosterschelde en Grevelingen. In een Passende Beoordeling van de Flakkeese Spuisluis (Grontmij, 2015) is vastgesteld dat het verschil in waterkwaliteit tussen beide systemen gering is, zoals wordt bevestigd door

Tabel 5-3. In de Passende Beoordeling van de Flakkeese Spuisluis is daarom geconcludeerd dat veranderingen in waterkwaliteit van Grevelingen (vooral een toename van zuurstofgehalte, algen en nutriënten en een afname van chloride en doorzicht) als gevolg van de Flakkeese Spuisluis zodanig beperkt en lokaal zijn dat zij niet zullen tot effecten op hoeveelheid waterplanten, bodemdieren of vissen.

Door het gewijzigde gebruik van de Krammersluizen verandert de waterkwaliteit in de Noordelijke tak van Oosterschelde. Er wordt immers meer water aangevoerd met een lager zoutgehalte en meer nutriënten. Daardoor nemen de verschillen in waterkwaliteit tussen Oosterschelde en Grevelingen toe en kan een veranderde waterkwaliteit in de Oosterschelde in beginsel (vanwege uitwisseling via de Flakkeese Spuisluis) ook effect hebben op de waterkwaliteit in Grevelingen.

Habitattypes

Grevelingen is niet aangewezen voor habitattypen die zich onder water bevinden. Er zijn dus geen directe effecten van verandering van de waterkwaliteit op beschermde habitattypen te verwachten. Bovendien zijn de beschermde habitattypes in Grevelingen op zodanig grote afstand van de Flakkeese Spuisluis gelegen dat **significant negatieve effecten kunnen worden bij voorbaat uitgesloten.**

Habitatrichtlijnsoorten

De noordse woelmuis komt voor in buitendijkse en binnendijkse moerasvegetaties in de omgeving van de Flakkeese Spuisluis. De soort is weinig gevoelig voor beperkte veranderingen van de waterkwaliteit. De groenknolorchis komt voor op droogvallende platen op grote afstand van de Flakkeese Spuisluis en kan daarom niet worden beïnvloed door lokale, geringe veranderingen in de waterkwaliteit. Eventuele effecten van toename van zoet water op de saliniteit en het nutriëntengehalte blijven beperkt tot een deel van de (noordelijke tak van de) Oosterschelde. De gewone zeehond en grijze zeehond komen vooral bij de Brouwersdam voor en in mindere mate in het oosten van de Grevelingen. **Significant negatieve effecten op noordse woelmuis, groenknolorchis gewone zeehond en grijze zeehond zijn daarom bij voorbaat uitgesloten.**

Broedvogels en niet-broedvogels

Een deel van de broedvogels en niet-broedvogels in Grevelingen is mogelijk (deels) afhankelijk van lokaal aanwezige waterplanten, bodemdieren of vissen. Het geringe effect van de openstelling van de Flakkeese Spuisluis op de waterkwaliteit van Grevelingen (lagere saliniteit, hogere stikstofconcentratie) wordt versterkt door ZZS, omdat daardoor de Noordelijke tak van de Oosterschelde wordt geconfronteerd met een grotere hoeveelheid minder zout, nutriëntenrijk water, wat deels ook weer in Grevelingen terechtkomt. In theorie kan dit leiden tot een toename van de algenbiomassa en beïnvloeding van de waterplanten, bodemdieren en/of vissen. Broedvogels en niet-broedvogels die hiervan voor hun voedselvoorziening afhankelijk zijn kunnen daarvan negatieve gevolgen ondervinden. **Significant negatieve effecten op broedvogels en niet-broedvogels zijn daarom niet bij voorbaat uitgesloten.**

5.2.4 Samenvatting effecten gebruiksfase

In het onderstaande overzicht is aangegeven voor welke habitattypes, habitatrichtlijnsoorten, broedvogels en niet-broedvogels in de Natura 2000-gebieden Kramer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen significant negatieve effecten in de gebruiksfase al dan niet zijn uit te sluiten.

Tabel 5-5 Samenvatting van de effecten van de gebruiksfase

		Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Grevelingen
Habitattypes	Grote baaien	n.v.t.	significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	n.v.t.
	Slijkgrasvelden	n.v.t.	significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	n.v.t.
	Overige habitattypes	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
Habitatrichtlijnsoorten	Noordse woelmuis	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Kleine modderkruiper	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.	n.v.t.
	Gewone zeehond	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Grijze zeehond	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten
	Bruinvis	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.
	Fint	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten	n.v.t.
	Groenknolorchis	n.v.t.	n.v.t.	Significant negatieve effecten uitgesloten
Broedvogels	broedvogels algemeen	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten
Niet-broedvogels	planten eters	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten
	bodemfauna eters	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten
	vis eters	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten uitgesloten	Significant negatieve effecten <u>niet</u> uitgesloten

In de gebruiksfase zijn significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen niet bij voorbaat uit te sluiten voor:

- Habitat grote baaien in Oosterschelde;
- Habitat slijkgrasvelden in Oosterschelde;
- Broedvogels en niet-broedvogels in Grevelingen;
- Bodemfauna etende vogels in Oosterschelde.

De effecten op deze habitattypes en groepen vogels zijn daarom in een passende beoordeling nader beschouwd (zie hoofdstuk 6).

6 Passende Beoordeling

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beoordeelt de effecten op de in de Voortoets geselecteerde instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen.

De ombouw van de Krammersluizen en het gebruik van het nieuwe zoet-zout-scheidingssysteem heeft op een deel van de habitattypes en soorten waarvoor het Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen zijn aangewezen mogelijk een tijdelijk negatief effect tijdens de aanlegfase en mogelijk een permanent effect als gevolg van het gebruik, zo is uit de Voortoets naar voren gekomen. Beoordeeld moet worden in welke mate de tijdelijke effecten gedurende ombouw en de permanente effecten door gebruik ertoe zullen leiden dat instandhoudingsdoelen van beschermde habitattypes en soorten in gevaar komen als gevolg van dit project.

6.2 Beoordeling van effecten op noordse woelmuis

Uit de Voortoets is gebleken dat in de Passende Beoordeling tijdelijke effecten moeten worden onderzocht op de noordse woelmuis ten gevolge van tijdens de aanleg optredende verstoring. Daarbij wordt getoetst aan de doelen van Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak.

Instandhoudingsdoelen noordse woelmuis

De landelijke staat van instandhouding is zeer ongunstig. Doelen voor de noordse woelmuis in het Krammer-Volkerak zijn behoud van verspreiding, omvang en kwaliteit van het leefgebied voor behoud van de populatie. Het gebied vormt één van de deelgebieden die samen een belangrijke metapopulatie noordse woelmuizen herbergen in het Deltagebied. De soort komt binnen het gebied ruim verspreid voor in een grote populatie (Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021). De verspreiding, populatiegrootte en het leefgebied staan onder druk bij voortschrijdende verzoeting en verbossing. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat en het grote internationale belang is het van groot belang dat het gebied voor de soort als leefgebied in stand blijft.

Verstorende activiteiten en effecten

Er zijn geen permanente effecten in de vorm van vernietiging of vermindering van de kwaliteit van leefgebied van de noordse woelmuis. Tijdens de ombouw zijn er drie onderdelen waarbij veel geluid en (voor wat betreft het boren in beton) in enige mate trillingen worden geproduceerd: het inbouwen van rinketten (zagen en slijpen in de werkperiode van vier jaar gedurende perioden van meerdere maanden achtereenvolgend), het voorbereiden van aanleg van leidingen van compressoren (boren in beton gedurende enkele dagen) en de realisatie van het vismigratie- en spuimiddel (boren door beton gedurende enkele weken). Deze activiteiten kunnen negatieve effecten hebben op de noordse woelmuizen die aanwezig zijn in de directe omgeving van de werklocaties en eventueel (via externe werking) op de Plaat van de Vliet.

Noordse woelmuizen zijn aangetroffen in de natte gebiedjes op het sluiseland op geringe afstand van de ombouwwerkzaamheden. Hoewel het sluiseland geen deel uitmaakt van een Natura 2000-gebied is wel uitwisseling van de dieren op het sluiseland mogelijk met exemplaren op de 1 kilometer verderop gelegen Plaat van de Vliet (wél in Natura 2000-gebied).

Voor het inbouwen van de rinketten geldt dat er zonder geluidwerende maatregelen veel geluid wordt geproduceerd dat ver draagt en dat de duur van de werkzaamheden per sluisdeur meerdere maanden in beslag kan nemen. In een worst case situatie betekent dit dat de directe omgeving van de werkplaats binnen de planperiode van vier jaar gedurende meerdere perioden van meerder maanden niet geschikt is als verblijfplaats voor de noordse woelmuis. De reden hiervoor is dat geluid kleine zoogdieren als de noordse

woelmuis in staat stelt om predatoren te horen en hier tijdig op te reageren (Turner, et al., 2007), zodat het verhogen van (antropogeen) geluid zorgt voor een verhoging in oplettend of vluchtend gedrag (Knight & Swaddle, 2011). Het gevolg hiervan is dat minder tijd kan worden gespendeerd aan foeragerend gedrag en reproductie. De grootste kans op negatieve effecten geldt dan ook in het voortplantingsseizoen (april tot oktober) van de noordse woelmuis (RVO, 2014b).

De noordse woelmuis leeft voornamelijk in dichte vegetaties en zijn oren zijn maximaal een paar centimeter van de grond. Het is onbekend in hoeverre geluid doordringt in deze vegetaties vlak boven de grond. Wel staat vast dat door de vegetatie een demping van het geluid zal optreden. Van de noordse woelmuis zijn populaties vastgesteld nabij wegen waar geluid tot 75 dB wordt geproduceerd (Koelman, 2011) en langsrijdend verkeer zorgt voor trillingen. De noordse woelmuis lijkt, aangezien zijn leefgebied direct naast de Philipsdam ligt, weinig hinder te ondervinden van het huidige geluid en trillingen in zijn leefgebied.

In Bijlage 3 zijn de 75 dB etmaalcontouren voor metaal bewerken (rinketten inbouwen) en beton boren (t.b.v. vismigratie- en spuumiddel) weergegeven. Uit deze contouren blijkt dat het geluidsniveau (gemiddeld over de dag) al op korte afstand is afgenomen tot onder de 75 dB. Naar verwachting zullen de werkzaamheden af en toe tot hogere geluidspieken leiden die wel verder dan de aangegeven contouren reiken. Ter vergelijking zijn de 75 dB etmaalcontouren van het huidige dagelijkse gebruik van het scheepvaartverkeer door de spuisluizen en het wegverkeer over de Philipsdam ook bepaald (zie Bijlage 4). Hieruit blijkt dat ook de 75 dB etmaalcontouren voor het scheepvaart- en wegverkeer niet ver reiken.

Hoewel het effect van de geluidverstoring (vooral piekgeluiden) niet kwantitatief is te bepalen, zal dit effect gezien de tijdsduur en reikwijdte kunnen leiden tot tijdelijke vermindering van de draagkracht van het gebied voor de metapopulatie. Dit effect dient gezien de zeer ongunstige staat van instandhouding als significant beschouwd te worden. Daarom dienen mitigerende maatregelen te worden genomen.

Mitigerende maatregelen voor noordse woelmuis en hun effectiviteit

Maatregelen moeten worden genomen om ervoor te zorgen dat geluidsverstoring van noordse woelmuizen wordt beperkt. Op welke wijze dit gebeurt is aan de uitvoerder van de werkzaamheden. Gedacht kan worden aan het opstellen van geluiddempende schermen of wanden bij de werkplek (bijvoorbeeld met gestapelde containers) en aan omkastingen over machines en andere geluidsbronnen met een hoge intensiteit.

Voor de mate van verstoring bij specifieke geluidsbelasting op specifieke afstanden zijn geen dosis-effectrelaties bekend (RVO, 2014b). Op grond van de best beschikbare kennis wordt voor de mitigerende maatregelen de grens van 75 dB gehanteerd, zoals afgeleid van de aanwezigheid van noordse woelmuizen in de bermen van wegen. Deze kritieke grens mag ter plaatse van de potentiële leefgebieden van de noordse woelmuis niet worden overschreden.

Door bij het inbouwen van de rinketten op de bouwplaats nabij de sluisen geluidwerende maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat het geluidsvolume (inclusief piekgeluiden) beperkt blijft tot 75 dB op een afstand van 600 meter (ter plaatse van het potentiële leefgebied op het sluiseland) wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Welke geluidswerende maatregelen worden gekozen is aan de uitvoerder van de werkzaamheden. Gedacht kan worden aan het opstellen van geluiddempende schermen of wanden bij de werkplek en aan omkastingen over machines en andere geluidsbronnen met een hoge intensiteit. Beide maatregelen zijn voldoende efficiënt om impact van geluid te verkleinen. Daarnaast moet de uitvoerder de werkzaamheden zo uitvoeren dat piekgeluiden zoveel mogelijk worden voorkomen. Daardoor wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Met deze mitigerende maatregel worden significant negatieve effecten op de noordse woelmuizen voorkomen.

Door bij de aanleg van de leidingen voor het beluchtingssysteem geluid beperkende maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat het geluidsvolume (inclusief piekgeluiden) beperkt blijft tot 75 dB ter plaatse van het potentiële leefgebied op het sluseiland en door de werkzaamheden zo uit te voeren dat piekgeluiden zoveel mogelijk worden voorkomen wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en worden significant negatieve effecten op de noordse woelmuizen voorkomen.

Door bij de aanleg van de leidingen voor het beluchtingssysteem geluidwerende maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat het geluidsvolume (inclusief piekgeluiden) beperkt blijft tot 75 dB op een afstand van 600 meter (ter plaatse van het potentiële leefgebied op het sluseiland) wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Welke geluidswerende maatregelen worden gekozen is aan de uitvoerder van de werkzaamheden. Gedacht kan worden aan het opstellen van geluiddempende schermen of wanden bij de werkplek en aan omkastingen over machines en andere geluidsbronnen met een hoge intensiteit. Beide maatregelen zijn voldoende efficiënt om impact van geluid te verkleinen. Daarnaast moet de uitvoerder de werkzaamheden zo uitvoeren dat piekgeluiden zoveel mogelijk worden voorkomen. Daardoor wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Met deze mitigerende maatregel worden significant negatieve effecten op de noordse woelmuizen voorkomen.

Door bij de realisatie van het vismigratie- en spuumiddel geluidwerende maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat het geluidsvolume (inclusief piekgeluiden) beperkt blijft tot 75 dB op een afstand van 600 meter (ter plaatse van het potentiële leefgebied op het sluseiland) wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Welke geluidswerende maatregelen worden gekozen is aan de uitvoerder van de werkzaamheden. Gedacht kan worden aan het opstellen van geluiddempende schermen of wanden bij de werkplek en aan omkastingen over machines en andere geluidsbronnen met een hoge intensiteit. Beide maatregelen zijn voldoende efficiënt om impact van geluid te verkleinen. Daarnaast moet de uitvoerder de werkzaamheden zo uitvoeren dat piekgeluiden zoveel mogelijk worden voorkomen. Daardoor wordt aantasting van omvang en kwaliteit van het leefgebied voorkomen en wordt de draagkracht van het gebied niet negatief beïnvloed. Met deze mitigerende maatregel worden significant negatieve effecten op de noordse woelmuizen voorkomen.

De Noordse woelmuis is gevoelig voor concurrenten en kan snel worden weggeconcentreerd door andere soorten, zoals andere (woel-)muissoorten (Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS, 2021). Om de Noordse woelmuizen binnen het Krammersluizencomplex te behouden is het dus noodzakelijk dat er geen andere soorten (woel-)muizen worden geïntroduceerd in het gebied. De aanvoer van gegarandeerd 'schone grond' (zonder veldmuis, aardmuis en rosse woelmuis) is dan ook essentieel. Deze regel wordt opgenomen in het werkprotocol. Een aanvullende mitigerende maatregel is de aanleg van wildroosters om andere muizensoorten en predatoren te weren van het sluseiland. Het doel is om zo het sluseiland als 'bronpopulatie' voor de Noordse woelmuizen in het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak te beschermen.

Als deze maatregelen als vergunningvoorwaarden worden opgenomen in de vergunning i.h.k.v. de Wet natuurbescherming en worden uitgewerkt in een werkprotocol (door de aannemer) is uitvoering van de mitigerende maatregelen geborgd. **Na mitigatie zijn significante effecten op de noordse woelmuis uitgesloten.**

6.3 Beoordeling van effecten op zwartkopmeeuw

Uit de Voortoets is gebleken dat in de Passende Beoordeling tijdelijke effecten moeten worden onderzocht op de zwartkopmeeuw gevolge van tijdens de aanleg optredende verstoring. Daarbij wordt getoetst aan de doelen van Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak.

Instandhoudingsdoelen zwartkopmeeuw

De landelijke staat van instandhouding van zwartkopmeeuw is gunstig. Voor de soort geldt een behoudsdoelstelling voor zowel leefgebied als populatie. Het Krammer-Volkerak heeft jarenlang de grootste bijdrage geleverd aan de landelijke populatie van de zwartkopmeeuw.

Verstorende activiteiten en effecten

De ingreep heeft geen permanente effecten in de vorm van vernietiging of vermindering van de kwaliteit van leefgebied van de zwartkopmeeuw. Tijdens de ombouw zijn er drie onderdelen waarbij veel geluid wordt geproduceerd: het inbouwen van rinketten (zagen en slijpen gedurende meerdere maanden), het voorbereiden van aanleg van leidingen van compressoren (boren in beton gedurende enkele dagen) en de realisatie van het vismigratie- en spuimiddel (boren door beton gedurende enkele weken). Deze activiteiten kunnen negatieve effecten hebben op de broedende zwartkopmeeuwen op het nabijgelegen broedschiereiland.

Voor broedvogels wordt algemeen de vuistregel gehanteerd dat het geluidsniveau de grenswaarde van 47 dB(A) niet mag overschrijden. Deze grenswaarde is afgeleid uit de dosis-effectrelaties voor broedvogels langs snelwegen en wordt meestal gebruikt voor effecten op broedvogels in open landschappen (Reijnen e.a., 1991). In bijlage 3 zijn de 47 dB etmaalcontouren voor metaal bewerken (rinketten inbouwen) en beton boren (t.b.v. vismigratie- en spuimiddel) weergegeven. De afstand van de werkzaamheden tot de broedkolonie varieert: van ca. 400 meter voor het aanbrengen van rinketten in sluisdeuren tot 900 meter voor het boren in beton (voor aanleg van leidingen) en realisatie van een vismigratie- en spuimiddel. Ter vergelijking zijn de 47 dB etmaalcontouren van het huidige dagelijkse gebruik van het scheepvaartverkeer door de spuisluizen en het wegverkeer over de Philipsdam ook bepaald (zie Bijlage 4).

Voor het inbouwen van de rinketten op de bouwplaats nabij de sluizen geldt dat er zonder geluidwerende maatregelen veel geluid wordt geproduceerd dat ver draagt en dat de duur van de werkzaamheden per sluisdeur meerdere maanden in beslag kan nemen. In een worst case betekent dit dat de omgeving van de werkplaats (inclusief de op 400 meter afstand gelegen broedkolonie) meer dan een jaar niet geschikt is als broedplaats. Uitsluitend buiten het broedseizoen werken zou de doorlooptijd van het project te veel verlengen. Indien wordt gekozen voor het inbouwen van rinketten op een andere locatie veroorzaakt dit geen geluidverstoring op het broedeiland.

De doorlooptijd van aanleg van leidingen voor compressoren en realisatie van een vismigratie- en spuimiddel is beperkt tot enkele dagen tot weken en deze werkzaamheden kunnen dus in beginsel buiten het broedseizoen worden gepland. Als dit niet mogelijk blijkt of als de aannemer er bij de uitvoering de voorkeur aan geeft binnen het broedseizoen te werken zijn geluidwerende maatregelen geboden.

Mitigerende maatregelen voor zwartkopmeeuw en hun effectiviteit

Maatregelen moeten worden genomen om ervoor te zorgen dat geluidsverstoring van broedende zwartkopmeeuw wordt beperkt. Op welke wijze dit gebeurt is aan de uitvoerder van de werkzaamheden. Gedacht kan worden aan het opstellen van geluiddempende schermen of wanden bij de werkplek (bijvoorbeeld met gestapelde containers) en aan omkastingen over machines en andere geluidsbronnen met een hoge intensiteit.

Door bij het inbouwen van de rinketten op de bouwplaats nabij de sluizen geluidwerende maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat het geluidsvolume beperkt blijft tot ten hoogste 47 dB(A) op een afstand van 400 meter (ter plaatse van de broedkolonie op het schiereiland) worden aantasting van kwaliteit van het broedgebied en daarmee significant negatieve effecten op de broedvogels zwartkopmeeuw voorkomen.

Door de aanleg van de leidingen voor het beluchtingssysteem buiten het broedseizoen te plannen worden significant negatieve effecten op de zwartkopmeeuw voorkomen. Indien dit niet mogelijk is moet er middels geluidsbeperkende maatregelen voor worden gezorgd dat het geluidsvolume beperkt blijft tot ten hoogste 47 dB(A) op een afstand van 900 meter (ter plaatse van de broedkolonie op het schiereiland). Op deze wijze worden aantasting van kwaliteit van het broedgebied en daarmee significant negatieve effecten op de broedvogel zwartkopmeeuw voorkomen.

Door de realisatie van het vismigratie- en spuimiddel buiten het broedseizoen te plannen worden significant negatieve effecten op de zwartkopmeeuw voorkomen. Indien dit niet mogelijk is moet er middels geluid beperkende maatregelen voor worden gezorgd dat het geluidsvolume beperkt blijft tot ten hoogste 47 dB(A) op een afstand van 900 meter (ter plaatse van de broedkolonie op het schiereiland). Op deze wijze worden aantasting van kwaliteit van het broedgebied en daarmee significant negatieve effecten op de broedvogels zwartkopmeeuw voorkomen.

Door het opnemen van deze maatregelen in de vergunning i.h.k.v. de Wet natuurbescherming en het uitwerken in een werkprotocol is de uitvoering van de mitigerende maatregelen geborgd. **Na mitigatie zijn significante effecten op de zwartkopmeeuw uitgesloten.**

6.4 Beoordeling van effecten op habitatype Grote baaien

Uit de Voortoets is gebleken dat in de Passende Beoordeling effecten moeten worden onderzocht op het habitatype Grote baaien die kunnen optreden als gevolg van de verandering van waterkwaliteit ten gevolge van het gebruik van het ZZS. Het gaat met name om afname van de saliniteit en toename van de nutriëntenconcentratie. Getoetst wordt aan de doelen van Natura 2000-gebied Oosterschelde.

Instandhoudingsdoelen Grote baaien

Het habitatype Grote baaien bestaat uit Diep water, Permanent overstroomde zandbanken en Slikken en platen. De landelijke staat van instandhouding van dit habitatype is zeer ongunstig. Het doel is verbetering van de kwaliteit en behoud van oppervlakte. Het habitatype Grote baaien komt in Nederland alleen voor in de Oosterschelde. De relatieve bijdrage van de Oosterschelde is dan ook groot.

Droogvallende platen

Omdat het zoete water op het zoute water 'drijft' zijn Diep water en Permanent overstroomde zandbanken op de bodem vanwege hun diepte niet gevoelig voor zoetbelasting. Voor Slikken en platen geldt dat zoet water wel van invloed kan zijn op de bodemfaunagemeenschap ter plaatse en daardoor op de daarvan afhankelijke vogels. In de Oosterschelde bedraagt de totale oppervlakte van de droogvallende platen en slikken 10.740 hectare, ofwel 31% van de totale oppervlakte van de Oosterschelde (Ysebaert e.a., 2013).

In Figuur 4-9 zijn de slikken en platen in de Oosterschelde zichtbaar. Nabij de Krammersluizen gaat het om de droogvallende delen van het Slaak en de Plaat van de Oude Tonge (bruin in Figuur 6-1).



Figuur 6-1 Droogvallende platen nabij Krammersluizen

Voor de kwaliteit van de habitat is relevant wat de veranderingen in zoutgehalten betekenen voor de leefgemeenschappen die voorkomen in het gebied dat in toenemende mate onderhevig is aan schommelingen in zoutgehalten. Daarbij is in eerste instantie de benthische leefgemeenschap van belang, omdat deze een centrale schakel vormt in het ecosysteem. Voor bodemfauna in het sublitoraal (delen met een grotere waterdiepte) geldt dat deze niet of nauwelijks worden geconfronteerd met veranderingen in zoutgehalte; nabij de bodem blijkt het zoutgehalte stabiel. Op bodemfauna in het sublitoraal heeft het project daarom geen invloed. Benthos op de droogvallende platen wordt wel geconfronteerd met wisselende zoutgehalten. Deze bodemfauna maakt deel uit van het voedselaanbod van onder andere vissen en vogels en speelt daarmee sleutelrol in benthische en pelagische voedselwebben.

De Oosterschelde is een voormalig estuarium. Vanwege de afsluiting van de bovenrivieren en andere armen van het estuarium heeft de Oosterschelde nu het karakter van een zeearm of baai. Het dichtst wordt het karakter van een estuarium benaderd nabij de sluisen waardoor periodiek zoet water wordt afgevoerd. Zones binnen estuaria kunnen op grond van voorkomende zoutgehalten en daaraan aangepaste levensgemeenschappen worden ingedeeld in vijf klassen (Eertman & Smaal, 1997):

Tabel 6-1 Estuariene zone met een classificatie van de daartoe behorende soorten (Eertman & Smaal, 1997).

Chloridegehalte (g Cl/l)	Zone	Kenmerken	Soorten
<0,3	Zoetwatergetijden zone	Meest stroomafwaarts gelegen deel met getijdeninvloed, zonder zoutindringing	Zoetwatersoorten die getijtolerant zijn
0,3-3	Oligohaliene zone	Rivierwater komt voor het eerst in contact met zeewater, zeer geringe zoutindringing	Zoetwatersoorten die getijen zouttolerant zijn en brakwatersoorten
2,8-10	Mesohaliene zone	Rivierwater en getijdenstroom ontmoeten elkaar	Brakwatersoorten
10-17	Polyhaliene zone	Getijstroom nemen toe van zwak tot matig	Brakwatersoorten en mariene soorten met een grote zouttolerantie
> 17	Euhaliene zone	Sterke getijstroom, saliniteit wijkt niet veel af van de zee	Mariene soorten

De noordelijke tak van de Oosterschelde inclusief het Slaak heeft op grond van de nu voorkomende zoutgehalten het karakter van een 'polyhaliene zone'. De soorten die hier nu al voorkomen zijn aangepast

aan min of meer estuariene omstandigheden en bestand tegen schommelingen in zoutgehalte en perioden met een laag zoutgehalte.

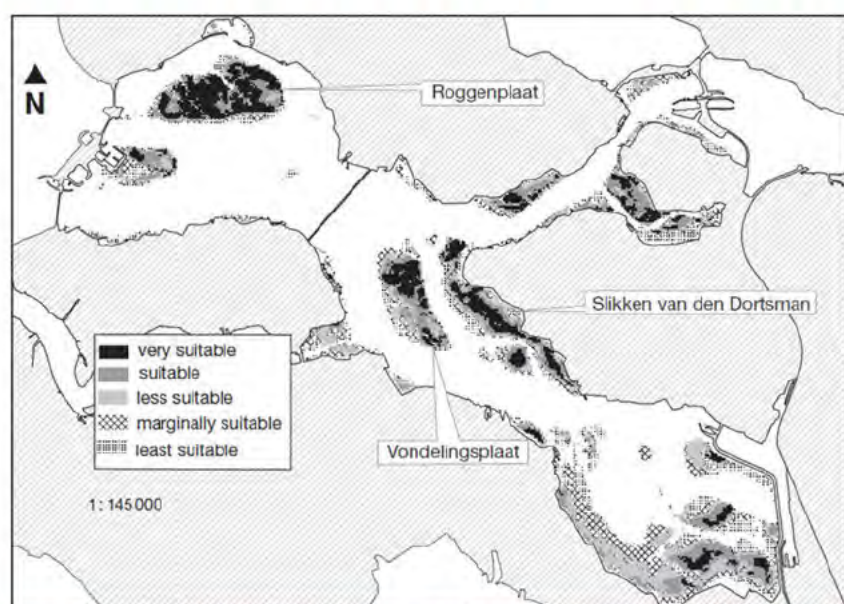
In het profielformaat voor Habitattypen Grote baaien (Min. Van LNV, 2008) zijn de volgende typische soorten benoemd:

Tabel 6-2 Typische soorten voor het habitattypen Grote baaien (Min. Van LNV, 2008)

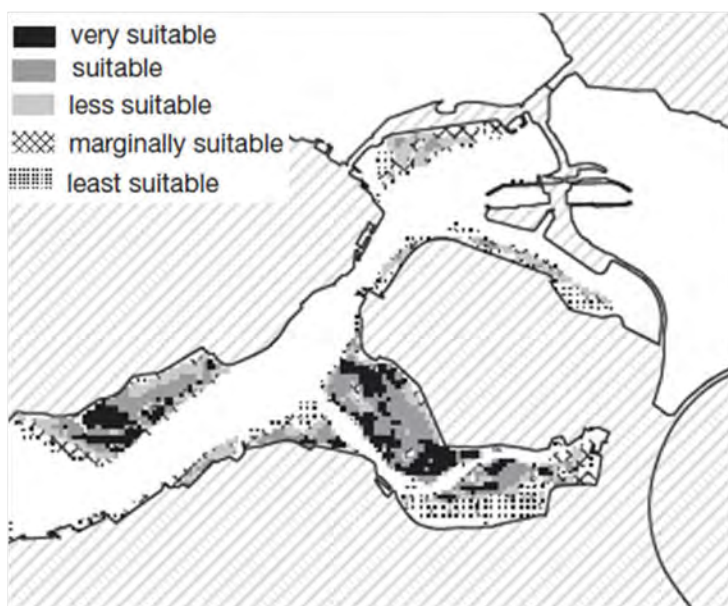
Macrofaunasoorten	Planten	Vissen
Zeeanjer	Groot zeegras <i>Zostera marina</i>	Bot
Wadpier	Klein zeegras <i>Zostera noltii</i>	Haring
Schelpkokerworm		Puitaal
Zandzager		Schar
Zeeduizendpoot		Schol
Hartegel		Steenbolk
Kokkel		Wijting
Mossel		Zeedonderpad

Met uitzondering van de hardsubstraatsoort zeeanjer worden alle bodemfaunasoorten daadwerkelijk in het sediment aangetroffen in de noordelijke tak van de Oosterschelde, zoals blijkt uit de MWTL-bemonstering van Rijkswaterstaat (RWS Centrale Informatievoorziening, 2017). De bemonsteringsresultaten geven geen inzicht in dichtheden en biomassa van bodemfaunasoorten en het aantal monsterpunten op de droogvallende platen is zeer beperkt.

Mosselen lijken een voorkeur te hebben voor locaties nabij zoetwaterinlaten, omdat het zoete water vaak voedselrijker is en zo optimale foerageermogelijkheden biedt. Bovendien hebben ze minder last van predatoren zoals zeesterren die minder goed tegen zoet waterpuls kunnen. Ook andere mariene soorten die slechter tegen zoetwaterpuls kunnen zoals de kokkel worden in de huidige situatie al minder gevonden in de Noordelijke Tak van de Oosterschelde en voornamelijk het Slaak (zie Figuur 6-2 en Figuur 6-3). De figuren tonen dat de droogvallende platen in de noordelijke tak minder gunstige abiotische omstandigheden kennen (met name stroomsnelheid en inundatietijd) voor de kokkel (Kater e.a., 2008).

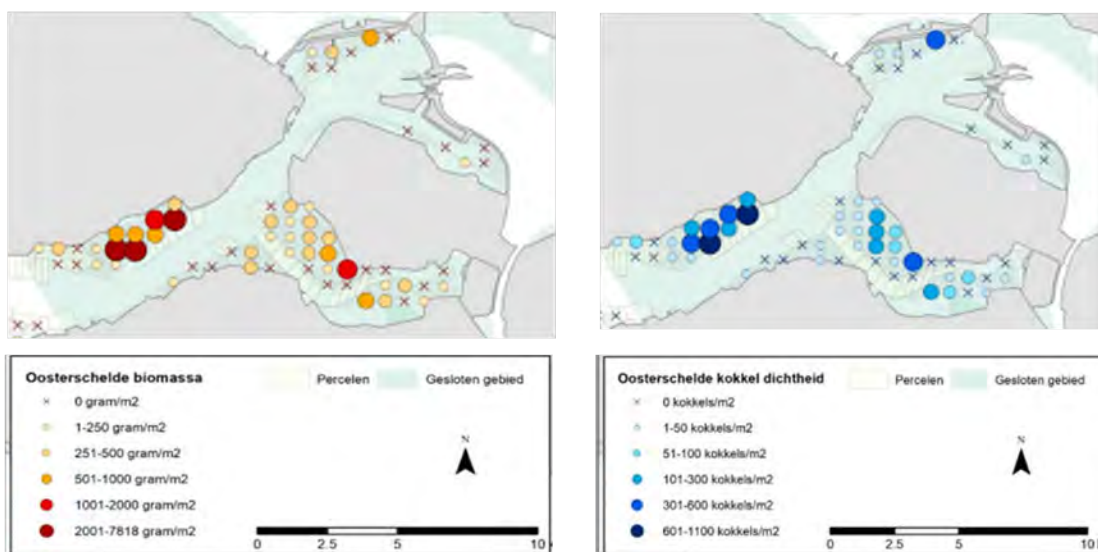


Figuur 6-2 Habitatgeschiktheid voor kokkels in de Oosterschelde (Kater e.a., 2006)



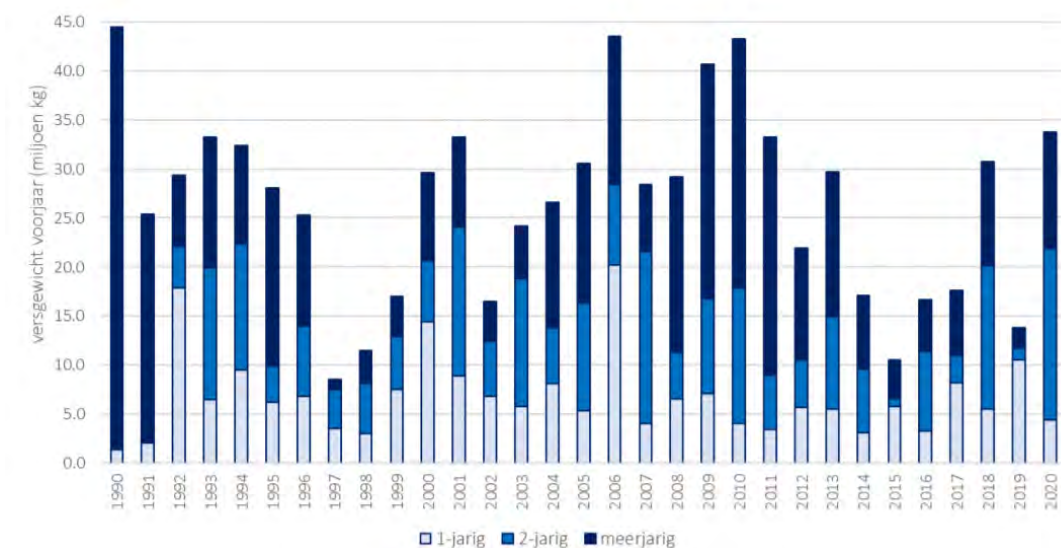
Figuur 6-3 Habitatgeschiktheid voor kokkels in de Noordelijke Tak van de Oosterschelde (Kater e.a., 2006)

Incidenteel, in jaren met veel broedval, kunnen in het Slaak wel jonge kokkels worden aangetroffen, maar dit leidt vanwege de mindere geschiktheid van het habitat niet tot blijvende kokkelaanwezigheid. Alleen op de Plaat van de Oude Tonge worden kokkels waargenomen, zoals is te zien in Figuur 6-4.



Figuur 6-4 Biomassa (links) en dichtheid (rechts) van kokkels in het voorjaar van 2020 (Troost et al., 2021)

De kokkelbiomassa in de hele Oosterschelde vertoont jaarlijks grote fluctuaties (zie Figuur 6-5). Deze fluctuaties kunnen worden veroorzaakt door weersomstandigheden zoals strenge winters en stormen of door infectie met parasieten (Van den Brink, 2010). Het totale kokkelbestand is in 2020 de hoogste sinds 2011. Het grootste gedeelte bestaat uit 2-jarige kokkels (Troost et al., 2021). Over een langere periode bezien staat de kokkelstand in de Oosterschelde echter onder druk. Oorzaken zijn de veranderde droogvalduur van slikken en platen als gevolg van de zandhonger, hittegolven in de zomer, de concurrentie met wilde Japanse oesters, gekweekte Japanse oesters en mosselen en de kokkelvisserij.



Figuur 6-5 De kokkelbiomassa (miljoen kg versgewicht) bij de voorjaarsbemonstering in de Oosterschelde in 1990-2020, onderverdeeld in jaarklassen eenjarig (inclusief incidenteel aangetroffen broed = 0-jarig), tweejarig en meerjarig (Troost et al., 2021).

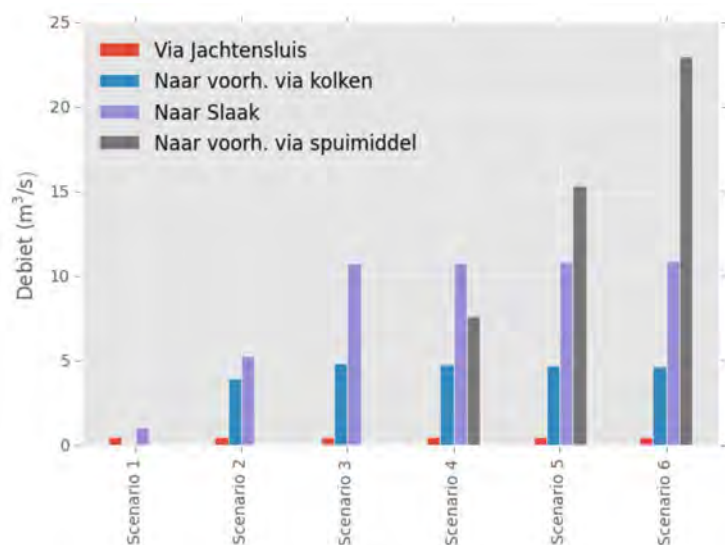
Wijzigende saliniteit en effecten

Het zoutgehalte in het Krammer-Volkerak is aanmerkelijk lager dan in Oosterschelde en Grevelingen en de nutriëntenconcentraties zijn hoger. Om verzilting van het Krammer-Volkerak tegen te gaan, wordt er bij de Krammersluizen gebruik gemaakt van een zoet-zoutscheidingssysteem (ZZS). Bij schutting van schepen komt er gemiddeld 9 m³/s zoet water via de Voorhaven in de Noordelijke tak van de Oosterschelde. Bij het ZZS wordt ook water via het Slaakkanaal op het Slaak geloosd, maar dit water is zout.

Bij de nieuwe methode van zoet-zoutscheiding, het ZZS, wordt een sterk verbeterd type bellenschermen toegepast in combinatie met een spoeldebiet via sluizen en een nieuw aan te leggen vismigratie- en spuisysteem. Voor een optimale beperking van de zoutindringing in het Krammer-Volkerak en een zo groot mogelijk beperking van het energieverbruik (voor het bellenscherm) moet het debiet van zoet water hoger zijn dan 9 m³/s en moet een deel van het zoete water via het Slaak worden geleid.

Het is vanzelfsprekend dat aanvoer van zoet water naar de Oosterschelde zal leiden tot lokale verlaging van de zoutconcentratie. Het is daarbij van belang welke kritische ondergrenzen er zijn aan te wijzen waaronder het zoutgehalte zo laag wordt dat organismen in de problemen kunnen komen. Minimum en optimum zoutgehalte voor soorten die van belang zijn voor aquacultuur- en visserij activiteiten in de Oosterschelde zijn verzameld door Schuiling & Smaal (1998, zie bijlage 5). Hieruit zijn de kritische ondergrenzen van 11g/l of 20 psu (voor overleving van volwassen dieren) en 14 g/l of 25 psu (voor overleving van juvenielen) overgenomen. Deze grenzen zijn in onderzoek door Deltares (2016) gebruikt om de zoutconcentraties op verschillende locaties bij verschillende scenario's te illustreren.

Met een 3D-model is onderzocht welke chloride-concentraties op een aantal plekken in de Noordelijke tak van de Oosterschelde zijn te verwachten bij verschillende spoel- en spuiscenario's (Deltares, 2016). Per scenario verschilt de omvang van de afvoer van relatief zoet water naar de Oosterschelde in omvang en in locatie. De volgende scenario's zijn doorgerekend:



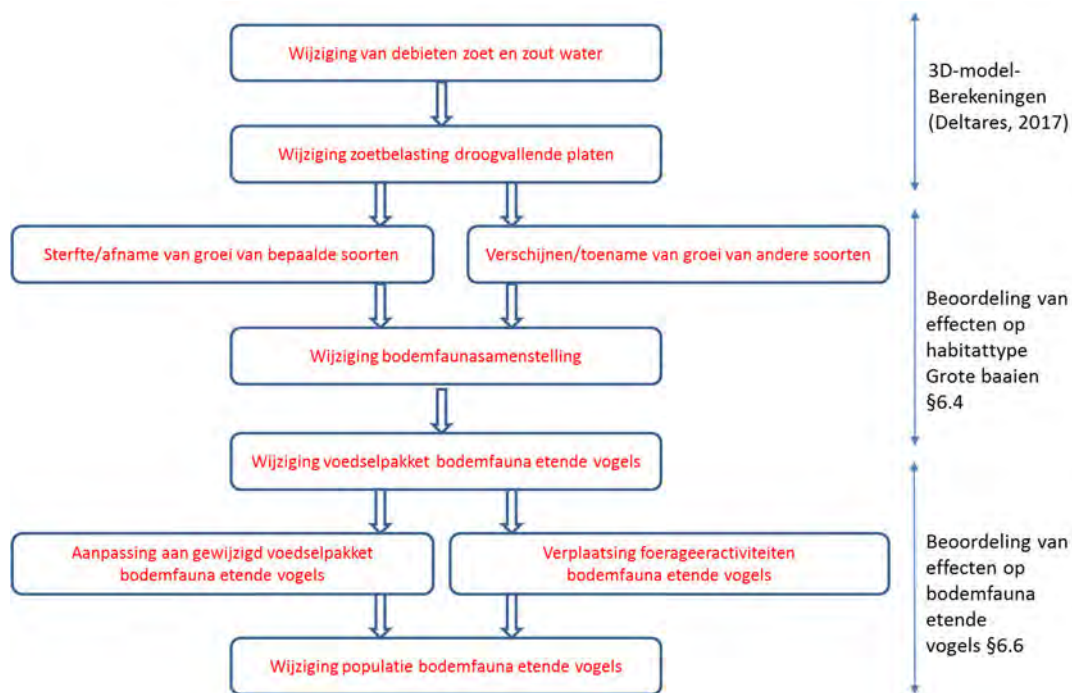
Figuur 6-6 Overzicht van getijgemiddelde debieten naar elke locatie voor zes scenario's.

Uit de resultaten blijkt dat bij de scenario's 4 t/m 6 in toenemende mate op een aantal locaties in de bovenste waterlaag (en dus ook op de droogvallende platen) gedurende enige tijd kritische waarden voor de groei en overleving van macrofaunasoorten wordt overschreden.

Bodemfauna die een belangrijke rol speelt als voedselbron voor vogels bevindt zich met name in de intergetijdenzone. Deze zone heeft periodiek te maken met een minder zoute bovenste waterschijf. Door het afvoeren van meer zoet water dan in de huidige situatie vindt er met name in de noordelijke tak van de Oosterschelde een verschuiving plaats in het zoutgehalte in de intergetijdenzone.

De grootste verandering vindt plaats in het Slaak omdat een belangrijk deel van het zoete water via het Slaakkanaal wordt afgevoerd. Maar ook de Plaat van Oude Tonge kan invloed ondervinden van een hogere afvoer van zoet water. Dit kan van invloed zijn op de kansen op langdurige overleving voor mariene soorten. Mogelijk zal er een verschuiving plaatsvinden in de soortensamenstelling van de bodemfauna. Dat betekent dat zonder mitigerende maatregelen negatieve effecten op de kwaliteit van habitattype Grote baaien, onderdeel Slikken en platen niet kan worden uitgesloten.

Hierna volgt een toelichting van de mitigerende maatregel (optimalisatie van het spoel- en spuiregim) en een beoordeling van de effectiviteit daarvan. Figuur 6-7 dient ter illustratie van de onderlinge samenhang van de verhoogde aanvoer van relatief zoet water, de gevolgen daarvan voor de bodemfauna op de droogvallende platen en (3) de effecten daarvan op de bodemfauna etende vogels. In de figuur is een keten van theoretisch mogelijke effecten van een veranderde zoetbelasting van de droogvallende platen gepresenteerd en is aangegeven waar de betreffende informatie is terug te vinden.



Figuur 6-7 Keten van mogelijke effecten: van veranderde afvoer van zoet en zout water tot mogelijke populatie-effecten voor vogels

Mitigerende maatregelen en effecten

Omdat de voorstudies naar de zoetbelasting aantonen dat lagere zoutgehalten op een aantal locaties kunnen optreden en omdat bodemfaunasoorten in hun groeiperiode kwetsbaarder zijn voor lagere zoutgehalten is gekozen voor het volgende gebruik:

- Het vismigratie- en spuismiddel wordt het hele jaar door ingezet voor vismigratie en alleen in het winterhalfjaar gebruikt om te spuien.
- Het debiet naar de Oosterschelde wordt in het zomerhalfjaar, voor de bodemfauna de meest kritische periode, beperkt tot circa 9 m³/s. Dit debiet komt overeen met de huidige situatie.
- Het zoete water wordt door aanpassing van het beheer zoveel mogelijk via de Voorhaven geleid en het debiet zoet water naar het Slaak wordt zoveel mogelijk beperkt.
- Daarnaast wordt een 'gebruiksscenario' achter de hand gehouden, waarbij tijdelijk, bijvoorbeeld bij de overgang van winter- naar zomergebruik en vice versa, een lager debiet dan het winterdebiet wordt afgevoerd.

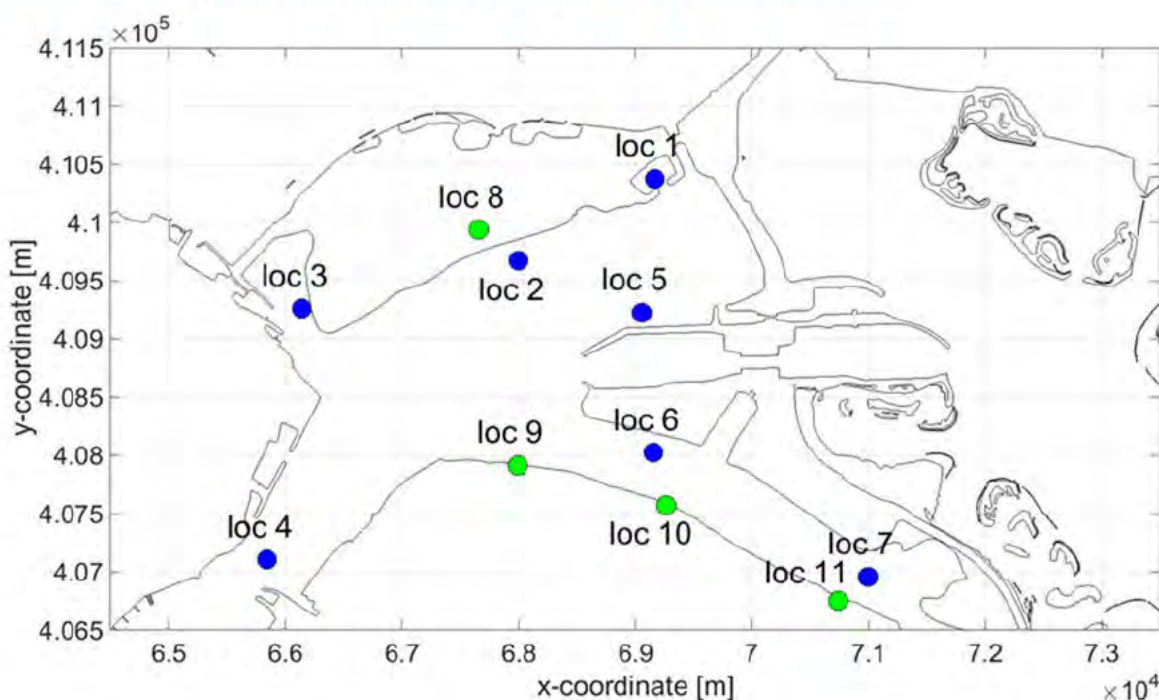
Bij het voorspellen van de te verwachten zoutgehalten in de Oosterschelde is ook rekening gehouden met de inwerkingtreding van de Flakkeese Spuisluis. Deze zorgt voor wateruitwisseling tussen Oosterschelde en Grevelingen middels een hevelconstructie, waarbij (dag-gemiddeld) 110 m³/s vanuit de Oosterschelde naar Grevelingen wordt aangevoerd en ongeveer 70 m³/s vanuit de Gevelingen terug naar de Oosterschelde.

Met de volgende debieten is de te verwachten saliniteit op een aantal plaatsen opnieuw met een 3D-model berekend (Deltares, 2017).

Tabel 6-3 Getijgemiddelde debieten door de kunstwerken bij huidige situatie, Flakkeese Spuisluis en Voorkeurscenario

		Huidige situatie	Referentie-situatie (met FSS)	Voorkeurscenario (Referentie + ZZS)	
Krammersluizen (Krammer-Volkerak → Oosterschelde)	Voorhaven	9 m ³ /s	9 m ³ /s	zomerhalfjaar 5,20 m ³ /s	winterhalfjaar 13,65 m ³ /s
	Voorhaven spui	0 m ³ /s	0 m ³ /s	zomerhalfjaar 0 m ³ /s	winterhalfjaar 8,11 m ³ /s
	Slaak	-	-	zomerhalfjaar 3,79 m ³ /s	winterhalfjaar 7,18 m ³ /s
	Jachtensluis	0 m ³ /s	0 m ³ /s	zomerhalfjaar 0,48 m ³ /s	winterhalfjaar 0,48 m ³ /s
Flakkeese spuisluis	Grevelingen → Oosterschelde	-	daggemiddelde 70 m ³ /s	daggemiddelde 70 m ³ /s	
	Oosterschelde → Grevelingen	-	daggemiddelde 110 m ³ /s	daggemiddelde 110 m ³ /s	

Met het model zijn de zoutconcentraties op de volgende locaties berekend:



Figuur 6-8 Modeluitvoerlocaties in permanent overstroomde gebieden (blauw) en intergetijdengebieden (groen)

Naast de zoutconcentraties is ook de duur van overschrijding van kritische zoutgehalten bepaald. Als kritische zoutgehalten zijn (zoals eerder toegelicht) aangenomen:

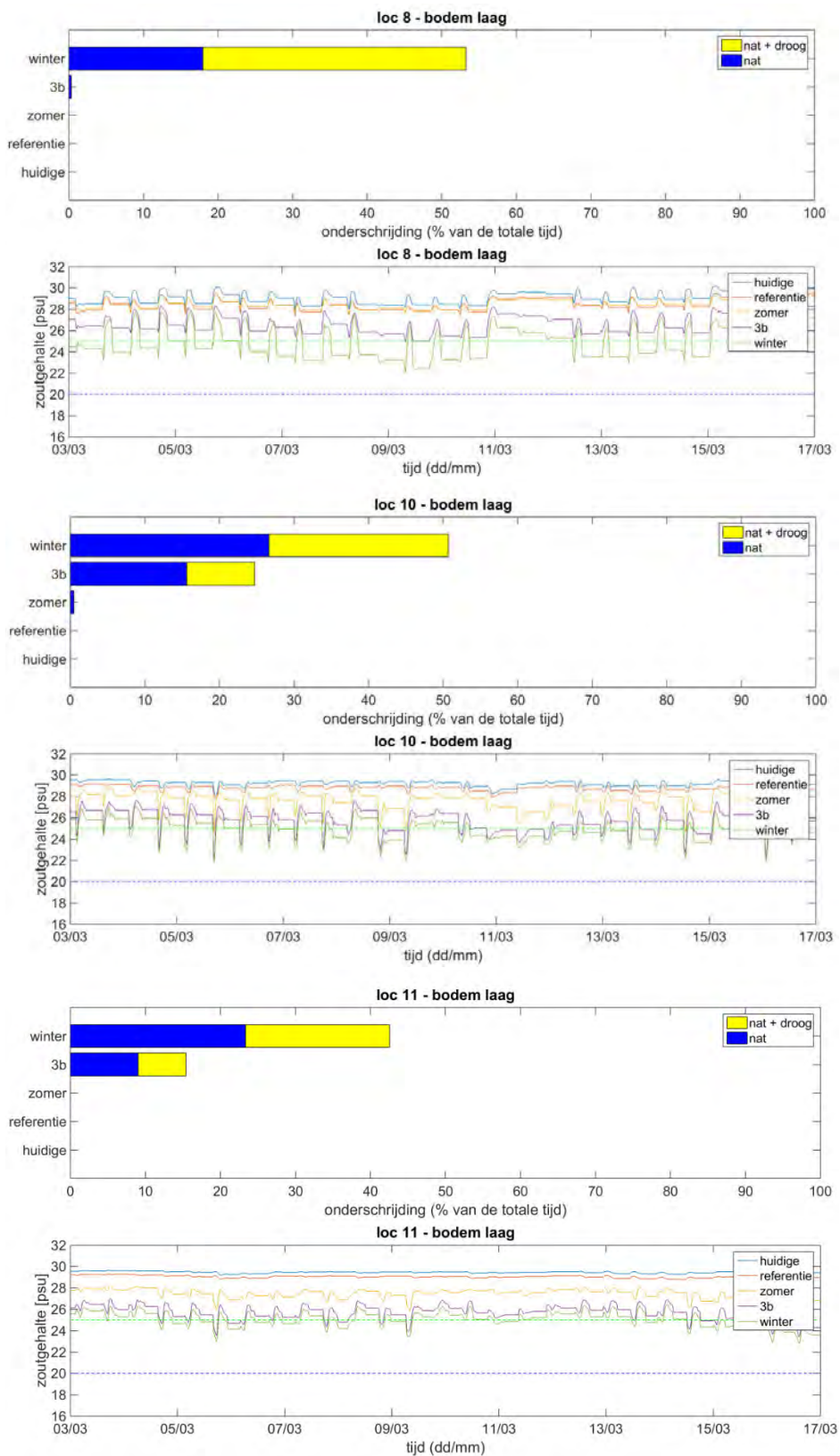
- 25 psu ofwel 14 g Cl/l: bij langdurige overschrijding van deze concentratie is er sprake van verminderde groei;
- 20 psu ofwel ca. 11 g Cl/l: bij langdurige overschrijding van deze concentratie is er sprake van verminderde overleving.

Deze grenswaarden zijn gebaseerd op een studie van Imares (Schuiling en Smaal e.a., 2014).

Met het 3D-model is het gekozen spui-/spoelregiem (met 's zomers minder en 's winters meer afvoer) doorgerekend en is de wijziging ten opzichte van de referentiesituatie (situatie met werkende Flakkeese spuisluis en met huidig systeem van zoet-zout-scheiding) bepaald. De verschillen voor de twee meest kritische locaties zijn af te lezen uit Figuur 6-9.

Hieruit blijkt:

- in het zomerhalfjaar van 15 maart tot 15 september wordt de kritische grens van 25 psu met uitzondering van enkele incidentele (voor ongeveer 20 dagen), kortdurende (minder dan 6 uur) overschrijdingen op locaties 6 en 10, nergens overschreden;
- in het winterhalfjaar wordt de kritische grens van 25 psu over een aantal locaties wel regelmatig (ongeveer de helft van de tijd dat de platen onder water staan) overschreden; het betreft met name de intergetijdengebieden op locaties 8 (Plaat van Oude Tonge) en 10 en 11 (droogvallende platen van het Slaak).
- de kritische grens van 20 psu wordt nergens (ook niet in de intergetijdengebieden) overschreden.



Figuur 6-9 Berekend zoutgehalte (psu) en overschrijdingsduur van de 25 psu grens op locatie 8 (Plaat van Oude Tonge) en locaties 10 en 11 (droogvallende plaat Slaak). Relevant zijn de gegevens bij 'winter' en 'zomer'.

Betekenis voor de bodemfauna: zoettolerantie

Groei en overleving van bodemfaunasoorten kunnen negatief worden beïnvloed door lage zoutgehalten. Om de effecten van de hogere aanvoer van minder zout water te kunnen beoordelen is kennis van de 'zoettolerantie' van belang. In Tabel 6-4 is van een aantal relevante bodemfaunasoorten de ondergrens voor zoutgehalte aangegeven (Paalvast, 1999):

Tabel 6-4 Selectie van bodemfaunasoorten uit het intergetijdengebied en de ondergrens in zoutgehalte waarbij zij worden gevonden.

Soort	Ondergrens (g Cl/l)	Toelichting
<i>Nereis diversicolor</i> Zeeduizendpoot	0,3	belangrijke voedselbron voor stellopers bij eb en voor platvis tijdens vloed
<i>Arenicola marina</i> Zeeper	5 (Westerschelde) 10 (Krammer)	belangrijke voedselbron voor platvis bij vloed en voor stellopers bij eb
<i>Heteromastus filiformis</i> Draadworm	3 (overleving) 10 (afname dichtheid)	voedselbron voor zandzager, schol en bot (alleen staarteinden) en rosse grutto
<i>Crangon</i> Gewone garnaal	5,5	belangrijke voedselbron voor veel vissen en vogels
<i>Littorina littorea</i> Gewone alikruik	10	wordt gegeten door bot
<i>Cerastoderma edule</i> Kokkel	12 (vloed) 10 (eb)	prooi van eidereenden, platvissen als schol en bot, krabben en bij eb vooral van de Scholekster

Kanttekening bij bovenstaande tabel is dat overleving bij een laag zoutgehalte gedurende korte tijd geen garantie is dat de bodemfauna ook overleeft als er op een locatie gedurende langere tijd lage zoutgehalten gelden.

Structureel (beperkt) hogere afvoer van zoet water

Het project leidt op jaarbasis tot een structureel hogere aanvoer van minder zout water naar de Oosterschelde. Hierdoor zal het zoutgehalte in de bovenste laag van de waterkolom in de nabijheid van de Krammersluizen lager worden. In de diepere delen heeft dit geen effecten op de bodemfauna, omdat het zoutgehalte in de diepere delen nabij de bodem niet verandert. Omdat de bovenste waterlaag bij vloed over de droogvallende platen schuift heeft de bodemfauna daar wel te maken met lagere zoutgehalten.

Door de mitigerende maatregel (spoel- en spuibeheer met zo laag mogelijke spoel- en spuidebieten, geoptimaliseerd in tijd en ruimte) wordt de aanvoer van minder zout water in het zomerhalfjaar zodanig beperkt dat de grens van 25 psu niet wordt overschreden. Daarom zijn in de zomer geen negatieve effecten op de groei en voortplanting van bodemfauna-organismen te verwachten. In de winter wordt de grens van 25 psu wel periodiek overschreden, maar de grens van 20 psu niet. Omdat bodemfauna 's winters niet of nauwelijks groeit is afname van de groei, die in beginsel kan optreden onder dergelijke omstandigheden, niet aan de orde. Voor mariene soorten met een lagere zoettolerantie kan langdurige blootstelling aan lagere zoutgehalten leiden tot verminderde groei of in het ergste geval sterfte. Dat geldt bijvoorbeeld voor de kokkel zoals is waargenomen in de Westerschelde (Ysebaert e.a., 2004, Steenberg, 2004). Daar hebben kokkels op de Brouwersplaat hogere rivierafvoeren (zoet water) in 2002, 2003 en 2004 niet overleefd. In de Oosterschelde staat de kokkelstand onder druk. Oorzaken zijn de veranderde droogvalduur van slikken en platen als gevolg van de zandhonger, de concurrentie met de Japanse oester en de (hand)kokkelvisserij. De noordelijke tak van de Oosterschelde herbergt relatief beperkte hoeveelheden kokkels die bovendien van relatief slechte kwaliteit zijn (Min. Van LNV, 2009). Dit wordt veroorzaakt door de minder gunstige abiotische omstandigheden (met name stroomsnelheid en

inundatietijd) in de noordelijke tak van de Oosterschelde (zie Figuur 6-3). Daarom zal een (geringe) afname van het zoutgehalte geen verstreckende gevolgen hebben voor de kokkelbiomassa in de Oosterschelde.

Incidentele hoge afvoer van zoet water

Bodemfauna op een locatie met zoute omstandigheden met periodiek een hoge afvoer van zoet water hebben een hoge diversiteit. Dit blijkt uit een studie van Imares (Steenbergen, 2004) waaruit bleek dat de bodemfauna in de Haringvlietmonding zich laat vergelijken met de bodemgemeenschap uit een estuarium met dien verstande dat ook soorten van de nabije gelegen kustzone zeer abundant kunnen zijn. Dit maakt de diversiteit in de Haringvlietmonding zelfs hoger dan in een estuarium. Als er incidenteel een extreme afvoer van zoet water plaatsvindt leidt dit tot sterfte, maar daarna tot snelle herkolonisatie. Er is immers in de omgeving een groot reservoir van zoute bodemdieren.

De situatie in de noordelijke tak van de Oosterschelde is vergelijkbaar met de situatie in de Haringvlietmonding: de bodemfauna is ingesteld op periodiek lagere zoutgehalten en er is voortdurend aanvoer mogelijk van mariene organismen uit de omgeving. Dat betekent dat ook voor de droogvallende platen in de noordelijke tak van de Oosterschelde geldt dat het effect van een incidentele extreme afvoer van zoet water van korte duur is omdat er snel herkolonisatie zal plaatsvinden.

Als hoge afvoeren van zoetwater vaker zouden voorkomen zou regelmatige herkolonisatie kunnen leiden tot een verandering van de samenstelling van de bodemfauna, waarbij vooral soorten die bestand zijn tegen de grote fluctuaties en lage zoutgehalten, de bodemfauna zouden gaan domineren. Omdat hiervan bij het voorgenomen spoel- en spuiregiem geen sprake is zullen beschreven blijvende veranderingen als gevolg van de ingreep niet plaatsvinden.

Conclusie effecten van hogere aanvoer van minder zout water op habitatkwaliteit Grote baaien

Aangezien:

- de aanvoer van zoet water naar de noordelijke tak van de Oosterschelde door het aangepast spui- en sluisbeheer (mitigerende maatregel) wordt beperkt,
- er in het zomerhalfjaar geen zoutgehalten worden onderscheden waarbij groei van bodemfaunasoorten negatief wordt beïnvloed,
- er in het winterhalfjaar geen zoutgehalten worden onderscheden waarbij overleving van bodemfaunasoorten negatief wordt beïnvloed,
- de bodemfauna in de noordelijke tak van de Oosterschelde in de huidige situatie reeds te maken heeft met fluctuaties in het zoutgehalte,
- de meest zoutminnende soorten in de huidige situatie al zijn ondervertegenwoordigd in de bodemfaunasamenstelling en van relatief slechte kwaliteit zijn (kokkels),
- eventueel optredende sterfte van soorten snel wordt gevolgd door herkolonisatie van het grote nabijgelegen areaal van de Oosterschelde,

zijn **significante negatieve effecten door verhoogde aanvoer van minder zout water op de kwaliteit van habitattype Grote baaien uitgesloten.**

Om te bepalen of in de praktijk verwachte zoutgehalten optreden en om de bodemfaunasamenstelling te volgen moeten de ontwikkelingen worden gemonitord. Het monitoringsprogramma is beschreven in hoofdstuk 8.

Wijzigende nutriëntenbelasting en effecten

Zoals beschreven leidt een verandering van debieten van Krammer-Volkerak naar Oosterschelde niet alleen tot wijzigende zoutgehalten, maar ook tot extra aanvoer van nutriënten. In de onderstaande tabel zijn de uitwisselingsdebieten tussen Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen weergegeven (Deltares, 2017).

Tabel 6-5 *Uitwisselingsdebieten tussen Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen in de situatie vóór en na opening van de Flakkeese spuisluis en ná inwerkingtreding van ZZS*

	Flakkeese spuisluis		Brouwerssluis		Volkeraksluizen		Bathse spuisluis
	Grevelingen >Oosterschelde	Oosterschelde >Grevelingen	Noordzee >Grevelingen	Grevelingen >Noordzee			
Vóór Flakkeese spuisluis	–	–	125 m³/s	125 m³/s	5 m³/s		~15 m³/s
Na Flakkeese spuisluis	70 m³/s	110 m³/s	85 m³/s	125 m³/s	5 m³/s		~15 m³/s
Met Flakkeese spuisluis én ZZS	70 m³/s	110 m³/s	85 m³/s	125 m³/s	zomer 20 m³/s	winter 40 m³/s	~ <5 m³/s

Om ongewenste peilfluctuaties in Grevelingen te voorkomen moet na inwerkingtreding van de Flakkeese Spuisluis meer water via de Brouwerssluis worden afgevoerd naar de Noordzee. Na inwerkingtreding van het ZZS wordt 's zomers en 's winters structureel meer (zoet) water via de Volkeraksluizen aangevoerd.

Met een 1D-waterkwaliteitsmodel zijn de concentraties van verschillende stoffen in Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen berekend. De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in Tabel 6-6.

Tabel 6-6 *Berekende wijzigingen in de waterkwaliteit van Krammer-Volkerak, Oosterschelde en Grevelingen als gevolg van ZZS (Deltares, 2017)*

Parameter	Situatie	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Grevelingen
Saliniteit (psu)	Na opening FSS	0,65	29,2	29,0
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Met ZZS	0,56	28,2	27,4
Saliniteit (psu)	Na opening FSS	0,74	29,3	29,0
Gemiddelde (winterhalfjaar)	Met ZZS	0,47	26,1	26,6
Doorzicht (m)	Na opening FSS	1,7	2,8	2,7
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Met ZZS	1,6	2,7	2,6
Chlorofyl-a (mg/m³)	Na opening FSS	12,7	9,0	14,5
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Met ZZS	12,4	9,0	15,1
Primaire productie (g C/m²/jaar)	Na opening FSS	254	226	470
Cumulatief (jaar)	Met ZZS	245	211	454
Totaal stikstof (g-N/m³)	Na opening FSS	2,68	0,44	0,38
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Met ZZS	2,53	0,54	0,51
Totaal fosfaat (g-P/m³)	Na opening FSS	0,120	0,059	0,056
Gemiddelde (zomerhalfjaar)	Met ZZS	0,131	0,061	0,057

Het water uit Krammer-Volkerak heeft hogere nutriëntengehalten en ook een hoger chlorofyl-a-gehalte (dus meer algen) dan de Oosterschelde. De aanvoer van meer water uit Krammer-Volkerak betekent in beginsel ook meer voedselaanbod voor filterende organismen. Dit wordt bevestigd door het model dat een (beperkte) toename van de nutriëntenconcentraties in de Oosterschelde toont.

In beginsel kan dit grotere voedselaanbod leiden tot een hogere biomassa van de bodemfauna. Aandachtspunt daarbij is dat in Krammer-Volkerak vooral de stikstof-concentratie hoger is, terwijl de nutriëntenlimitatie in Oosterschelde met name fosfaat betreft. Bovendien lijkt de primaire productie in de Oosterschelde vooral te worden bepaald door de graasdruk en minder door de beschikbaarheid van nutriënten. Het is daarom niet op voorhand te voorspellen in welke mate de primaire productie zal toenemen (Wijsman e.a., 2013). Het model voorspelt in ieder geval geen toename van het chlorofyl-gehalte in Oosterschelde.

Een ander aspect betreft de verschillen in P/N-ratio van Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Hierdoor is niet bij voorbaat te voorspellen welk type algen zal profiteren van het verhoogde nutriëntenaanbod. Indien de dichtheid van vooral picoplankton (zeer klein plankton) toeneemt heeft dit geen positieve invloed op het voedselaanbod van filterende organismen (Wijsman e.a., 2013).

Het is dus onzeker of de verhoogde aanvoer van nutriënten zal leiden tot een verhoging van de primaire productie en, als dit wel het geval is, of de toename van algen soorten betreft waarvan de bodemfauna (met name de filterende organismen) kunnen profiteren.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat ZZS niet zal leiden tot een verslechtering van de voedseltoestand, maar, ondanks hogere nutriëntengehalten, ook niet met zekerheid tot verbetering van de voedseltoestand voor bodemfauna.

Conclusie effecten van toename van aanvoer van nutriëntenrijker water op habitatkwaliteit Grote baaien.

ZZS leidt tot een hogere aanvoer van nutriëntenrijk water naar de Oosterschelde. Significant negatieve effecten op de kwaliteit van de habitat Grote baaien als gevolg van verandering van de nutriëntenbelasting zijn uitgesloten.

Om vast te kunnen stellen hoe de hogere aanvoer van nutriëntenrijk water zal doorwerken op de voedseltoestand van de bodemfauna zullen nutriëntenconcentraties, primaire productie en algensamenstelling worden gemonitord. Het monitoringsprogramma is beschreven in hoofdstuk 8.

Overall conclusie effecten op habitatype Grote baaien

Als gevolg van de mitigatie (geoptimaliseerd spoel- en spuibeheer) zijn significant negatieve effecten op habitatype Grote baaien bij voorbaat bij voorbaat uitgesloten. Het geoptimaliseerd spoel- en spuibeheer wordt vastgelegd in een protocol. De werking van spui- en spoelsysteem alsmede daardoor optredende zoutgehalten worden gemonitord. Het monitoringsprogramma is beschreven in hoofdstuk 8.

6.5 Beoordeling van effecten op habitatype Slijkgrasvelden

Uit de Voortoets is gebleken dat in de Passende Beoordeling effecten moeten worden onderzocht op het habitatype Slijkgrasvelden die kunnen optreden als gevolg van de verandering van waterkwaliteit ten gevolge van het gebruik van het ZZS. Getoetst wordt aan de doelen van Natura 2000-gebied Oosterschelde.

De landelijke staat van instandhouding van habitatype Slijkgrasvelden is zeer ongunstig. Voor het habitatype geldt de doelstelling 'behoud van omvang en kwaliteit'. Aan de noordzijde van de Anna Jacobapolder/Sint Philipsland is buitendijks in het Slaak het habitatype H1320 Slijkgrasvelden te vinden. Dit intergetijdengebied komt twee maal per etmaal onder water te staan. Slijkgrasvelden hebben een hoge tolerantie voor verschillende zoutgehalten, zoals blijkt uit het profiel voor dit habitatype (Ministerie van LNV, 2008).

Tabel 6-7 Abiotische randvoorwaarden voor Slijkgrasvelden (Min. van LNV, 2008)

H1320 Slijkgrasvelden										
Zuurgraad	basisch	neutraal-a	neutraal-b	zwak zuur-a	zwak zuur-b	matig zuur-a	matig zuur-b	zuur		
Vochttoestand	diep water	ondiep permanent water	ondiep droog-vallend water	's winters inonderend	zeer nat	nat	zeer vochtig	vochtig	matig droog	droog
Zoutgehalte	zeer zoet	(matig) zoet	zwak brak	licht brak	matig brak	sterk brak tot zout				
Voedselrijkdom	zeer voedselarm	matig voedselarm	licht voedselrijk	matig voedselrijk-a	matig voedselrijk-b	zeer voedselrijk	uiterst voedselrijk			
Overstromings-tolerantie	dagelijks lang	dagelijks kort	regelmatig	incidenteel	niet					

Vanuit de Krammersluizen zal zoeter water dan in de huidige situatie worden afgevoerd naar het Slaak. Dit kan leiden tot lagere zoutgehalten van het water dat de slijkgrasvelden overspoelt. Uit Tabel 6-7 blijkt dat de omstandigheden voor slijkgrasvelden gunstig zijn als het water sterk brak tot zout is. De onderklassegrens voor 'sterk brak' ligt op 10 g Cl/l (Ministerie van EZ, 2014). Uit modelberekeningen (zie paragraaf 0) blijkt dat de gekozen kritische grens van 11 g Cl/l op de intergetijdengebieden niet wordt overschreden. Hoewel uit de modelberekeningen blijkt dat nutriëntengehalten in de Oosterschelde enigszins zullen stijgen, leidt dit niet tot meer chlorofyl of een hogere primaire productie. Voor slijkgrasvelden is een hogere nutriëntenaanvoer niet bezwaarlijk, omdat zij in uiterst voedselrijke omstandigheden floreren. Zowel de verwachte verlaging van de saliniteit als de verwachte verhoging van de nutriëntenconcentratie leidt dus niet tot negatieve gevolgen voor het habitatype slijkgrasvelden.

Conclusie effecten van een veranderde waterkwaliteit op habitatype Slijkgrasvelden

Na mitigatie (geoptimaliseerd spoel- en spuibeheer) zijn significant negatieve effecten op de kwaliteit van habitatype Slijkgrasvelden in de Oosterschelde als gevolg van een veranderde waterkwaliteit uitgesloten.

6.6 Beoordeling van effecten bodemfauna etende vogels in Oosterschelde

Uit de Voortoets is gebleken dat in de Passende Beoordeling effecten op de bodemfauna etende vogels moeten worden onderzocht die kunnen optreden als gevolg van gewijzigd gebruik van het Krammersluizencomplex. Getoetst wordt aan de doelen van Natura 2000-gebied Oosterschelde.

Voor bodemfauna etende vogels in de noordelijke tak van de Oosterschelde zijn vooral de droogvallende platen in de Slaak en langs de Gevelingendam (Plaat van Oude Tonge) relevant. De belangrijkste in de Vogelrichtlijn aangewezen vogels die op deze platen foerageren op bodemfauna zijn scholekster, bonte strandloper, wulp, tureluur, groenpootruiter en rosse grutto. Voor al deze vogels gelden behoudsdoelstellingen voor omvang en kwaliteit van het leefgebied. De Staat van Instandhouding is slecht voor scholekster, matig voor tureluur en goed voor de overige vogels. De relatieve bijdrage van de Oosterschelde aan de landelijke populatie is 15-30% voor de scholekster en 6-15% voor de overige vogels. Vanwege de zandhonger neemt het areaal aan foerageerhabitat voor bodemfauna etende vogels in de Oosterschelde af. Dat is met name te zien in de negatieve trend van scholekster en groenpootruiter. Als vogels elders willen foerageren zijn daarvoor in Natura 2000-gebied Oosterschelde dus in afnemende mate andere droogvallende platen beschikbaar. De oppervlakte aan droogvallende platen in de noordelijke tak bedraagt circa 200 hectare. Het totale areaal aan droogvallende platen in de Oosterschelde bedraagt voorsnog 10.740 hectare (Ysebaert e.a., 2013). Een deel daarvan is geschikt als foerageergebied voor steltlopers.

Uit de beoordeling van de effecten op de kwaliteit van habitatype Grote baaien en met name droogvallende platen (zie paragraaf 0) blijkt dat een wezenlijke invloed op de bodemfauna niet waarschijnlijk is. Toch is het uit voorzorg relevant om effecten op bodemfauna etende vogels te onderzoeken. Indien er sprake is van een wijziging van de voedselsituatie voor bodemfauna etende vogels kunnen zij daar op twee manieren op reageren: zij passen hun voedselpakket aan of zij vertrekken om (een deel van de tijd) elders te foerageren. In de volgende tabel zijn de belangrijkste voedselbronnen voor de veel op de platen van Het Slaak en de Plaat van Oude Tonge waargenomen vogelsoorten op een rij gezet:

Tabel 6-8 Voedselitems van de belangrijkste vogels die op de droogvallende platen van de noordelijke tak van de Oosterschelde foerageren

Vogelsoort	Prooidieren
Scholekster	Mosselen, kokkels, wadpieren, zeeduizendpoten, krabben, nonnetjes, strandgapers en mesheften.
Bonte strandloper	Wormen, kleine schelpdieren en kreeftachtigen.
Wulp	Wormen, jonge strandkrabben (vooral 's zomers) en andere kreeftachtigen, plaatselijk ook schelpdieren.
Tureluur	Wormen, kleine kreeftachtigen, schelpdieren en wadslakjes.
Groenpootruiter	Visjes (veelal grondels), garnalen, kleine krabben en wormen.
Rosse grutto	Wadpier, zeeduizendpoot, schelpkokerworm, nonnetjes en kleine krabben

Voor alle genoemde bodemfauna etende vogels geldt dat zij een breed palet aan prooi-soorten benutten. Daaruit kan worden afgeleid dat zij bij afname van één prooi-soort kunnen overschakelen op andere prooi-soorten. Het is daarom niet waarschijnlijk dat bodemfauna etende vogels te kampen krijgen met een voedseltekort als er een wijziging in de bodemfaunasamenstelling plaatsvindt.

Conclusie effecten van zoetbelasting op bodemfauna etende vogels in Oosterschelde

Aangezien:

- negatieve effecten op de kwaliteit van het habitatype Grote baaien (met name m.b.t. de bodemsamenstelling op droogvallende platen) zijn uitgesloten (zie paragraaf 0),
- eventueel toch optredende veranderingen in de bodemsamenstelling niet zullen leiden tot een structurele vermindering van de biomassa en dus ook niet tot een voedselarmere habitat,
- bodemfauna etende vogels een breed palet aan voedselitems in hun voedselpakket hebben en kunnen schakelen tussen prooisorten,

zijn significante negatieve effecten door verhoogde zoetbelasting op de instandhoudingsdoelen van bodemfauna etende vogels uitgesloten.

6.7 Beoordeling van effecten (niet-)broedvogels in Grevelingen

Uit de Voortoets is gebleken dat negatieve effecten op planten etende, bodemfauna etende en vis etende vogels niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Daarom zijn deze effecten in de Passende Beoordeling nader beschouwd. Onderzocht is welke effecten op vogels kunnen optreden als gevolg van gewijzigd gebruik van het Krammersluizencomplex, rekening houdend met de wateruitwisseling tussen Oosterschelde en Grevelingen via de Flakkeese spuisluis. Getoetst is aan de doelen van Natura 2000-gebied Grevelingen.

Beschermde vogelsoorten in Grevelingen zijn te verdelen in visetende vogels, bodemfauna etende vogels en planten etende vogels. Hiermee wordt hun belangrijkste voedselbron aangegeven; veel soorten hebben een gevarieerd voedselpakket en beperken zich niet tot één voedselgroep. In de volgende tabel zijn de aangewezen soorten per dominante voedselgroep gerangschikt:

Tabel 6-9 Aangewezen vogels in Grevelingen, gerangschikt per voedselgroep

	planten eters	bodemfauna eters	vis eters	n.v.t.
Broedvogels	-	Kluut Bontbekplevier Strandplevier	Grote stern Visdief Dwergstern	Bruine Kiekendief
Niet-broedvogels	Kleine Zwaan Kolgans Gauwe Gans Brandgans Rotgans Smient Krakeend Wintertaling Wilde eend Meerkoet	Bergeend Pijlstaart Slobeend Brilduiker Scholekster Kluut Bontbekplevier Strandplevier Goudplevier Zilverplevier Bonte strandloper Rosse grutto Wulp Tureluur Steenloper	Dodaars Fuut Kuifduiker Geoorde fuut Aalscholver Kleine zilverreiger Lepelaar Middelste zaagbek	Slechtvalk

Indien het project leidt tot verandering van de waterkwaliteit en daardoor tot negatieve beïnvloeding van hoeveelheden waterplanten, bodemfauna of vis kan dit ook negatieve effecten hebben op beschermde vogelsoorten. Uit de Passende Beoordeling van de Flakkeese spuisluis blijkt dat de effecten hiervan op de waterkwaliteit zodanig beperkt en lokaal zijn dat zij niet zullen leiden tot effecten op de hoeveelheden waterplanten, bodemdieren of vissen in Grevelingen (Grontmij, 2015).

De waterkwaliteit in de Noordelijke tak van de Oosterschelde verandert enigszins als gevolg van ZZS: enige afname van de saliniteit en een (geringe) toename van de nutriëntenconcentratie worden verwacht (zie paragraaf 0).

Met eerder genoemd 1D-model (Deltares, 2017) is berekend dat de verandering in waterkwaliteit in Oosterschelde via de Flakkeese spuisluis wordt doorgevoerd naar Grevelingen. Berekend is dat ook in Grevelingen de saliniteit afneemt en dat de concentraties totaal-stikstof en totaal-fosfaat toenemen. In beginsel kan een ernstige verlaging van de saliniteit leiden tot negatieve effecten op waterplanten, bodemfauna of vissen die niet tolerant zijn voor een lagere saliniteit. In de praktijk blijft de (berekende) saliniteit zo hoog (27,4 psu in het zomerhalfjaar, 26,6 psu in het winterhalfjaar, zie Tabel 6-6) dat negatieve effecten op soorten door een te lage saliniteit kunnen worden uitgesloten.

Indien de algenbiomassa en de primaire productie in een meer toenemen kan dit via concurrentie (waterplanten) en via de voedselketen (bodemfauna en vis) gevolgen hebben voor de andere genoemde ecologische groepen. Omdat de algengroei in Grevelingen stikstof gelimiteerd is zal toename van stikstof in principe leiden tot een hogere algenbiomassa en een hogere primaire productie. Dat dit (volgens het model, zie Tabel 6-6) in het oostelijk deel van Grevelingen niet gebeurt hangt mogelijk samen met het (iets) lagere doorzicht, waardoor lichtlimitatie optreedt. Er is dus als gevolg van ZZS geen sprake van toename van de algenbiomassa of van de primaire productie in Grevelingen. Daarom zijn er ook geen negatieve effecten op waterplanten, bodemfauna en vis te verwachten.

Een parameter die niet met het 1D-model is te berekenen is de zuurstofconcentratie. Dit is wel een belangrijke parameter voor het Grevelingenmeer: door stratificatie en afbraak van organisch materiaal ontstaat namelijk in de meeste zomers zuurstofuitputting in de diepere delen. Op die plekken zijn de levensomstandigheden voor bodemfauna ongunstig. Uit recent onderzoek (vóór inwerkingstelling van de Flakkeese spuisluis) is gebleken dat van mosselen nabij de Flakkeese spuisluis op 8 meter diepte slecht groeiden en op 12 meter diepte dood gaan (Wijsman e.a., 2016). Het inwerkingstellen van de Flakkeese Spuisluis moet leiden tot meer waterbeweging en daardoor tot verbetering van de zuurstoftoestand aan de bodem.

Het nieuwe beheer van het Krammersluizencomplex zal ertoe leiden dat het in te laten water in het winterhalfjaar iets minder zout en iets nutriëntenrijker is (zie Tabel 6-6). In het zomerhalfjaar is de aanvoer van nutriënten van Krammer-Volkerak naar Oosterschelde gelijk aan de aanvoer in de huidige situatie. Door de inlaat van minder zout water in het winterhalfjaar is het waarschijnlijk dat de mate van stratificatie enigszins toeneemt.

Met het ingelaten water neemt ook de aanvoer van organisch materiaal toe. Door afbraak van dit extra organisch materiaal kan, omdat sprake is van een gestratificeerd systeem, extra zuurstofloosheid nabij de bodem optreden. Anderzijds zorgt het heen en weer transport als gevolg van de Flakkeese Spuisluis naar verwachting juist voor extra waterbeweging nabij de waterbodem en voor vermindering van de stratificatie.

In het MWTL-programma worden jaarlijkse visbemonsteringen uitgevoerd. Grevelingen is in 2008, 2011 en 2013 met boomkor bemonsterd (Boois e.a., 2015). Meest voorkomende vissoorten in deze jaren waren (in volgorde van talrijkheid) grondel, zwarte grondel, schol, botervis en puitaal. Geen van de waargenomen soorten heeft via Natura 2000 een beschermde status. Deze vissen komen allemaal voor op of nabij de bodem, maar omdat zij mobiel zijn vermijden zij de diepere delen als deze zuurstofloos zijn. Vis etende vogels zullen dan ook geen negatieve effecten ondervinden van een eventuele extra zuurstofloosheid nabij de bodem van de diepere delen van Grevelingen.

Een eventuele verandering van de zuurstofloosheid nabij de bodem in de diepe delen van Grevelingen heeft dus mogelijk invloed op de overleving van bodemfauna op grote diepte, maar heeft geen invloed op de

beschermden vogels. Op die diepte groeien immers geen waterplanten, bodemfauna etende vogels duiken niet dieper dan circa 4 meter om hun voedsel te verzamelen en vissen vermijden zuurstofloze omstandigheden.

Conclusie effecten van wateruitwisseling met Oosterschelde op vogels in Grevelingen

De verandering van de waterkwaliteit in Grevelingen als gevolg van het gewijzigd, geoptimaliseerd gebruik van het Krammersluizencomplex leidt niet tot verandering in de voedselomstandigheden van planten etende, bodemfauna etende of vis etende vogels. **Significant negatieve effecten op broedvogels en niet-broedvogels in Grevelingen zijn bij voorbaat uitgesloten.**

7 Cumulatie

In de omgeving is een aantal projecten in voorbereiding of uitvoering. Of projecten mee worden genomen in de cumulatie hangt samen met het volgende:

- Projecten waarvoor een Nbwet-1998-vergunning (of sinds 1 januari 2017 een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming) is verleend, maar die nog niet of slechts ten dele zijn uitgevoerd op het moment van het besluit (tot het verlenen van een vergunning) voor ZZS Krammersluizen moeten worden beschouwd voor cumulatie;
- Met projecten waarvoor een Nbwet-1998-vergunning (of sinds 1 januari 2017 een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming) is vereist maar waarvoor deze vergunning nog niet is verleend hoeft geen rekening te worden gehouden, omdat doorgaans niet zeker is of, en zo ja met welke voorschriften, de vergunning verleend zal worden (onzekere toekomstige gebeurtenis);
- Projecten waarvoor een Nbwet-1998-vergunning (of sinds 1 januari 2017 een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming) is verleend op het moment van het besluit voor ZZS Krammersluizen (tot het verlenen van een vergunning) en die ook reeds zijn uitgevoerd dan wel bestaande activiteiten waarvoor geen natuurvergunning benodigd is: voor deze categorie zijn de gevolgen in de meeste gevallen in de omgeving verdisconteerd en deze projecten hoeven daarom in beginsel niet meer afzonderlijk in de beoordeling van cumulatieve effecten betrokken te worden.

Nabij de Krammersluizen en op grotere afstand in de Oosterschelde vinden de volgende activiteiten plaats die vergunningplichtig zijn in het kader van de Wet natuurbescherming en nog doorlopen:

- visserij (schelpdieren, ansjovis, zeeaas);
- dijkversterkingen;
- vooroeverbestortingen;
- diverse windparken (Neeltje Jans, bij Zierikzee, St. Annaland, Noord-Beveland);
- diverse (uitbreidingen) veehouderijbedrijven (stikstof).

Cumulatie is mogelijk voor activiteiten die niet verwaarloosbare effecten hebben op dezelfde habitattypes of soorten, waarvoor als gevolg van aanleg of gebruik van ZZS effecten niet geheel kunnen worden uitgesloten. Dit betreft de effecten van lokale veranderingen in waterkwaliteit in Oosterschelde (bodemfauna), waterkwaliteit in Grevelingen, toename van stikstofdepositie (habitattypen) en verstoring (vogels en noordse woelmuis).

De mogelijke cumulatie met betrekking tot de veranderingen in waterkwaliteit in de Oosterschelde spitst zich toe op de effecten op de draagkracht van het Natura 2000-gebied ten aanzien van bodemfauna als voedsel voor foeragerende niet-broedvogels. Gebruik van ZZS zorgt voor een gewijzigde aanvoer van water met een lagere saliniteit en hogere nutriëntengehalten. Geen van de andere ontwikkelingen zorgt voor wijziging van saliniteit of nutriëntengehalte in de Oosterschelde. Cumulatie van negatieve effecten met de andere plannen is dan ook niet aan de orde.

Het project ZZS Krammersluizen leidt mogelijk tot een geringe verlaging van de saliniteit en verhoging van de nutriëntenconcentratie in Grevelingen en in het ongunstigste geval tot extra zuurstofloosheid nabij de bodem. Geen van de andere ontwikkelingen zorgt voor wijziging van saliniteit of nutriëntengehalte in Grevelingen. Cumulatie van negatieve effecten met de andere plannen is dan ook niet aan de orde.

Cumulatie van effecten door toename van stikstofdepositie met effecten van andere ontwikkelingen die leiden tot stikstofdepositie is geen issue. Uit de Passende Beoordeling blijkt dat de beperkte, tijdelijke emissies van het project tijdens de aanleg geen negatieve effecten hebben op stikstofgevoelige habitats. Na ingebruikname is er zelfs sprake van een afname van depositie.

8 Monitoring

8.1 Inleiding

In deze Passende Beoordeling zijn effecten van werkzaamheden (met name verstoring) en van een gewijzigd beheer van het Krammersluizencomplex op beschermde habitattypes, habitatrichtlijnsoorten en (broed-)vogels beoordeeld. Om significant negatieve effecten te voorkomen zijn mitigerende maatregelen geformuleerd. Ook de effectiviteit van deze maatregelen is beoordeeld.

De effectbeoordeling leidt tot de conclusie dat het project na het nemen van de beschreven mitigerende maatregelen geen significant negatieve effecten op Natura 2000-waarden heeft. Om dit te borgen wordt een hand-aan-de-kraan-beheer van het sluizencomplex gevoerd. Door ontwikkelingen te monitoren wordt gecontroleerd of voorspelde effecten optreden en niet-voorspelde effecten uitblijven. Bij ongewenste ontwikkelingen zal het spoel- en spuibeheer worden aangepast (hand aan de kraan).

Complicerende factor hierbij is dat andere ontwikkelingen in Oosterschelde ook van invloed zijn op de toestand van het ecosysteem. Gedacht kan worden aan de recente achteruitgang van de Japanse oester door toedoen van oesterboorder en herpesvirus, waardoor graasdruk door deze tot voor kort in hoge dichtheden aanwezige soort afneemt. Eventuele ecologische ontwikkelingen als gevolg van de het gewijzigd beheer van het Krammersluizencomplex moeten daarom in een breder perspectief worden gezien. Daar komt bij dat ecologische effectvoorspellingen zelden 100% zekerheid kunnen geven en dat monitoren van ontwikkelingen die al dan niet door het project worden beïnvloed raadzaam is. In dit hoofdstuk zijn de te monitoren aspecten op een rij gezet en is aangegeven hoe de ontwikkelingen met monitoring kunnen worden gevolgd.

8.2 Te monitoren aspecten

Effect van gewijzigde aanvoer van minder zout water op bodemfauna

Omstandigheden in de Noordelijke tak van de Oosterschelde en op de droogvallende platen in combinatie met de hogere aanvoer van minder zout water via Voorhaven en Slaak zijn zo specifiek dat er geen resultaten van eerder onderzoek bestaan waarin de effecten van gelijke omstandigheden zijn bepaald. Voor de effectvoorspelling is daarom onder meer gebruik gemaakt van literatuuronderzoek naar zouttolerantiegrenzen en expert judgement. Absolute zekerheid over de effecten van de gewijzigde omstandigheden op de samenstelling, dichtheid en biomassa van de bodemfauna kan daarmee niet worden geboden. Monitoring van de bodemfauna is gewenst.

Effect van gewijzigde bodemfaunasamenstelling op foeragerende vogels

Als er sprake is van een wijziging in de samenstelling van de bodemfauna vraagt dit adaptatie van de bodemfauna etende vogels. Bekend is dat bodemfauna etende vogels met een breed palet aan voedselbronnen zich kunnen aanpassen aan een wijziging van hun voedselpakket. Op grond van literatuuronderzoek en expert judgement is voorspeld dat er geen significant negatieve effecten zullen zijn op de bodemfauna etende vogels. Mede gezien de hierboven genoemde onzekerheden is absolute zekerheid over de mate waarin voldoende voedsel van de juiste kwaliteit beschikbaar blijft en de mate waarin vogels elders zullen gaan foerageren niet op voorhand te geven. Het is raadzaam de ontwikkeling van aantallen bodemfauna etende vogels te monitoren.

Effect van verhoogde aanvoer van nutriëntenrijk water op primaire productie

Krammer-Volkerak heeft hogere nutriëntenconcentraties dan Oosterschelde. De aanvoer van extra nutriënten leidt niet in alle gevallen tot een hogere primaire productie. In Krammer-Volkerak is vooral de stikstof-concentratie hoger, terwijl de nutriëntenlimitatie in Oosterschelde met name fosfaat betreft. Het is daarom niet op voorhand te voorspellen in welke mate de primaire productie zal toenemen. Daarom is het

meten van de primaire productie gewenst. Dit sleutelproces kan echter niet eenvoudig worden gemonitord. Om de primaire productie tijds- en gebiedsgeïntegreerd te kunnen kwantificeren, zijn metingen van verschillende variabelen nodig, moeten conversiefactoren worden bepaald en berekeningen worden uitgevoerd. De vraag moet worden beantwoord hoe de benthische en pelagische, bruto en netto primaire productie (in ton C per jaar) in de Oosterschelde kosteneffectief kan worden bepaald. Dit proces is in ontwikkeling, metingen hebben nog een experimenteel karakter. Als de methode voldoende betrouwbaar blijkt en in de hele Oosterschelde primaire productie wordt gemeten zal dit voor onderhavig project worden toegepast.

Effect van verhoogde aanvoer van nutriëntenrijk water op algensamenstelling

Krammer-Volkerak en Oosterschelde kennen een verschillende N/P-ratio. Aanvoer van water met een andere N/P-ratio kan leiden tot een verandering van de algensamenstelling. Het is niet bij voorbaat te voorspellen welk type algen zal profiteren van het verhoogde nutriëntenaanbod. Toename van grote, eetbare algen zal leiden tot een verbeterde voedseltoestand voor de filterende bodemfauna, terwijl toename van picoplankton geen positieve invloed heeft op het voedselaanbod. Het is raadzaam om de algensamenstelling te monitoren.

8.3 Monitoring

Om de ontwikkelingen in de Oosterschelde te volgen moet monitoring plaatsvinden. Deze verplichting kan worden opgenomen als voorwaarde in de vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming. Doel van de monitoring is om vast te stellen in hoeverre voorspelde effecten optreden, waar te nemen in hoeverre niet voorspelde effecten uitblijven en zo nodig maatregelen te nemen. Daarbij kan vooral worden gedacht aan aanpassing van het beheer van het Krammersluizencomplex. Als daar aanleiding voor is kan het spoel- en spui-beheer worden gefinetuned, zodat zoetwaterdebieten naar de Oosterschelde worden aangepast (volgens het zogenaamde 'hand aan de kraan-principe').

Het monitoringprogramma moet duidelijkheid geven over de optredende zoutgehalten als gevolg van het toegepaste spoel- en spui-beheer en duidelijkheid geven op de gebieden van de in paragraaf 8.2 benoemde onzekerheden en daarom de volgende elementen bevatten:

- Optredende zoutconcentraties
 - o Op verschillende locaties (litoraal en sublitoraal)
 - o Op verschillende diepten
 - o Bij verschillend spoel- en spui-beheer
- Algensamenstelling
 - o Op verschillende locaties (Slaak en Zijpe)
 - o In verschillende perioden
- Bodemfauna op de droogvallende platen
 - o Op verschillende locaties (Slaak en Plaat van Oude Tonge) en in verschillende perioden (voorjaar, najaar)
 - o Soortensamenstelling
 - o Dichtheid
 - o Biomassa
- Bodemfauna etende vogels op de droogvallende platen
 - o Op verschillende locaties (Slaak en Plaat van Oude Tonge)
 - o Soorten
 - o Aantallen

Voor een deel van de te verzamelen gegevens is de T_0 -situatie goed in beeld en kan gebruik worden gemaakt van bestaande monitoringnetwerken, zoals voor de waarneming van vogels door RWS CIV. Van bijvoorbeeld de bodemfauna (biodiversiteit, dichtheid en biomassa) in de huidige situatie is weinig bekend en zal eerst een T_0 -toestand moeten worden vastgelegd.

9 Referenties

Arcadis, 2009. Rapportage natuurwetgeving: ecologische effectbeoordeling. Planstudie Waterkwaliteit Volkerak-Zoommeer.

Baptist, H, 2014. Windpark Krammer. Natuurtoets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Ecologisch adviesbureau Henk Baptist. Rapportnummer 2013/15.

Boois, I.J. de, R. Hoek, M. de Graaf, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, M. Lohman, B. van Os-Koomen, H.J. Westerink, H. Wiegerinck, 2015. Toestand Vis en Visserij in de zoete rijkswateren. Deel III: Data. Imares Rapport: C194/15.

Brink, A. van den, K. Troost, M. Engelsma en T. Ysebaert, 2010. Kokkelsterfte in de Oosterschelde, zomer 2010. Imares rapport C101/10.

Deltares, 2014. Waterkwaliteiten Deltawateren. Datarapport Oosterschelde. Ies de Vries. Rapportnr. 1209393.

Deltares, 2015. Waterkwaliteiten Deltawateren. Datarapport N, P, Si. Ies de Vries. Rapportnr. 1210859.

Deltares, 2016. Onderzoek zoetwaterlast Oosterschelde. Modelstudie naar het effect van het Innovatieve Zoet-Zout Scheidingssysteem in de Krammersluizen op chlorideconcentraties in de Oosterschelde. W.M. Kranenburg, M.R. Schueder, D.J. Vreeken, T. van der Kaaij. Rapport-nr. 1221409.

Deltares, 2017. Modelberekeningen zout en waterkwaliteit voor de passende beoordeling IZZS Krammersluizen. A.J. Nolte, M.R. Schueder, L.J. Buckman. Rapport-nr. 11200123.

Van Emmerik, W.A.M., 2016. Biologische factsheets trekvisserij Haringvliet en Voordelta. Onderdeel van Droomfondsproject Haringvliet. Deelproject Visserij. Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Ecologisch adviesbureau SANDVICENSIS (2021) Krammersluizencomplex & Noordse Woelmuis 2021.

Ecorys en Resource Analysis, 2009. Verkeers- en vervoersprognoses binnenvaart Scheldegebied. Situatie 2007 en prognoses 2020/2040.

Eertman, R., & A.C. Smaal., 1997. De ecologische functies van geleidelijke zoet-zoutovergangen in estuaria en kustwateren. NIOO Rapporten 1997-02/Werkdocument RIKZ/OS-97.803x.

Geelhoed, S. C. V., & van Polanen Petel, T. (2011). *Zeezoogdieren op de Noordzee: achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011*. (WOt-werkdocument; No. 258). Wageningen: Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.

Grontmij, 2015. Flakkeese spuisluis. Passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet. A. Bucholc, C.J. Jaspers. GM0160410.

Haye, M. La & J.M. Drees, 2004. Beschermingsplan noordse woelmuis. Rapport EC-LNV nr. 270.

Heinis, F., C.T.M. Vertegaal, C.J.R. Goderie en P.C. van Veen, 2007. Habitattoets, Passende Beoordeling en uitwerking ADC-criteria ten behoeve van vervolgbesluiten van Maasvlakte 2.

Herk, J. van, H. Wanningen, I. De Mesel, T. Ysebaert en M. Dubbeldam (2010) Proef Natuurlijk Sluisbeheer. De resultaten, conclusies en aanbevelingen. LINKit Consult, Wanningen Waterbeheer, Wageningen Imares, Stichting Zeeschelp.

Hoekstein, M.S.J., W.M. Janse, M. Sluijter & K.D. van Straalen, 2021. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2019/2020. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 21.06. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-04. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.

Kater, B.J., A.J.M. Geurts van Kessel en J.J.M.D. Baars, 2006. Distribution of cockles *Cerastoderma edule* in the Eastern Scheldt: habitat mapping with abiotic variables. Mar. Ecol. Prog. Ser. 318: 211-227.

Kight, C.R. & Swaddle, J.P., 2011, "How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review", *Ecology Letters*, vol. 14, no. 10, pp. 1052-1061.

Koelman, R., 2007. Handleiding inventarisatie noordse woelmuis m.b.v. inloopvallen. VZZ rapport 2007.30.

Koelman, R.M, 2011. Expert judgement noordse woelmuis en bever Spijkenisse. Beoordeling ten behoeve van een bestemmingsplanwijziging. Zoogdierverseniging rapportnr. 2010.155 (herziene versie).

Krijgsveld, K.L., R.R. Smits en J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie.

Lilipaly S.J., Sluijter M., Hoekstein M.S.J. & Wolf P.A 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2020. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-01. DMP, Vlissingen.

Ministerie van Economische Zaken, 2013a. Aanwijzingsbesluit Natura 2000 gebied Grevelingen.

Ministerie van Economische Zaken, 2013b. Document PAS-analyse. Herstelstrategieën voor Krammer-Volkerak.

Ministerie van Economische Zaken, 2014. Profieldocument H1365 Gewone zeehond (versie 2014).

Ministerie van Economische Zaken, 2015. PAS-gebiedsanalyse. Oosterschelde (118).

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, 2015. Beheerplan 2016. Natura 2000 Deltawateren. Oosterschelde.

Ministerie van LNV, 2007. Concept Gebiedendocument Natura 2000 gebied Krammer-Volkerak.

Ministerie van LNV, 2008. Profieldocumenten van Noordse woelmuis (*Micortus oeconomusarenicola*). Schorren en zilte graslanden. Grote baaien. Slijkgrasvelden.

Ministerie van LNV, 2009. Aanwijzingsbesluit Natura 2000 gebied Oosterschelde.

Mulder, I. M., Tulp, I., & Ysebaert, T. (2020). Ontwikkelingen van bodemgebonden vis en epibenthos in de Oosterschelde in de periode 1970-2018 (No. C024/20). Wageningen Marine Research.

Provincie Zeeland, 2009. Verkeer en Vervoer Zeeland 2008.

Reijnen M.J.S.M. & R.P.B. Foppen. 1991. Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van

broedvogels (hoofdrapport). IBN-rapport 91/1.DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum.

RVO, 2014. Soortenstandaard Noordse woelmuis *Microtus oeconomus arenicola*. Versie 2.0.

Schuilings, E. & A.C. Smaal, 1998. Het zoet in de pap, een literatuurstudie naar de effecten van verhoogde zoetwatertoevoer op commercieel belangrijke soorten in de Oosterschelde. RIVO C041/98.

Sluijter M. 2021. Vogeltellingen Kreekrak, Bathse Spuikanaal en Krammersluizen. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-10. DMP, Vlissingen.

Steenbergen, J., 2004. Het effect van sterk wisselende zoutgehalten op het benthos in de Westerschelde en de Haringvlietmonding. Imares Rapport C075/04.

Strucker, R.C.W., M.S.J. Hoekstein en P.A. Wolf, 2016. Kustbroedvogels in het Deltagebied. RWS Centrale Informatievoorziening BM 16.06.

van Straalen K.D. 2020. Watervogels Krammer, telseizoen 2019/2020. Rapportnr. 2020-11, Deltamilieu Projecten, Vlissingen

Tien, N. S. H., Griffioen, A. B., van Keeken, O. A., van Rijssel, J. C., & de Leeuw, J. J. (2019). Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017. Deel 1: Toestand en trends (No. C084/18A). Wageningen Marine Research.

Tosserams, M., EH.R.R. Lammens en M. Platteeuw (2000). Het Volkerak-Zoommeer. De ecologische ontwikkeling van een afgesloten zeearm. RIZA-rapport 2000.024.

Troost, K., van Asch, M., Brummelhuis, E., van den Ende, D., van Es, Y., Perdon, K. J., ... & van Zwol, J. (2021). *Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone, Waddenzee en zoute deltawateren in 2020* (No. 21.001). Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO)

Turner, J.G., Bauer, C.A. & Rybak, L.P., 2007, "Noise in animal facilities: Why it matters", *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, vol. 46, no. 1, pp. 10-13.

Weeda, E.J., R. Westra, C.H. Westra, T. Westra, 2003. Nederlandse oecologische flora: wilde planten en hun relaties. Volume 5.

Wijsman, J.W.E, M. Poelman, A. Blanco, T. Troost, T. Schellekens, W.J. Strietman en K. Hamon, 2013. Verkenning van de effecten van toelaten nutriënten en verwijderen van wilde oesters op de productie van Kweekoesters in de Kom van de Oosterschelde. Imares Rapport C010/13.

Wijsman, J.W.M., E. Brummelhuis, A.C.M. Van Gool, 2016. Monitoring mosselgroei Flakkeese spuisluis. Resultaten T0 bemonstering 2016. WUR-rapport C126/16.

Winter, H.V., A.B. Griffioen & O.A. van Keeken, (2014). Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen. IMARES. In opdracht van Dienst Landelijk Gebied / Programma naar een Rijke Waddenzee / De Nieuwe Afsluitdijk. Rapport C035/14.

Witteveen + Bos, 2021. Renovatie Krammersluizencomplex, Ecologische voortoets Stikstof, 25 maart 2021, 120443/21-004.866.



Witteveen + Bos, 2022. Notitie Onderbouwing stikstofdepositie gebruiksfase Krammersluizen. 28 maart 2022, 131037/22-004.644.

Ysebaert, Tom, Marijn Tangelder en Jeroen Wijsman, 2013. Samenhang in de Delta, ontwikkelingsvarianten voor de Zuidwestelijke Delta: Ecologische ontwikkeling van habitats en levensgemeenschappen (deel 2). Imares Rapport: C159/13.

Ysebaert, Tom, Patrick Meire, Peter M. J. Herman, Harmen Verbeek, 2002. Macrobenthic species response surfaces along estuarine gradients: prediction by logistic regression. Marine ecology progress series Vol. 225: 79–95.

Internet

www.beeldbank.rws.nl

www.deltawerken.com

www.np-oosterschelde.nl

www.pasbij12.nl

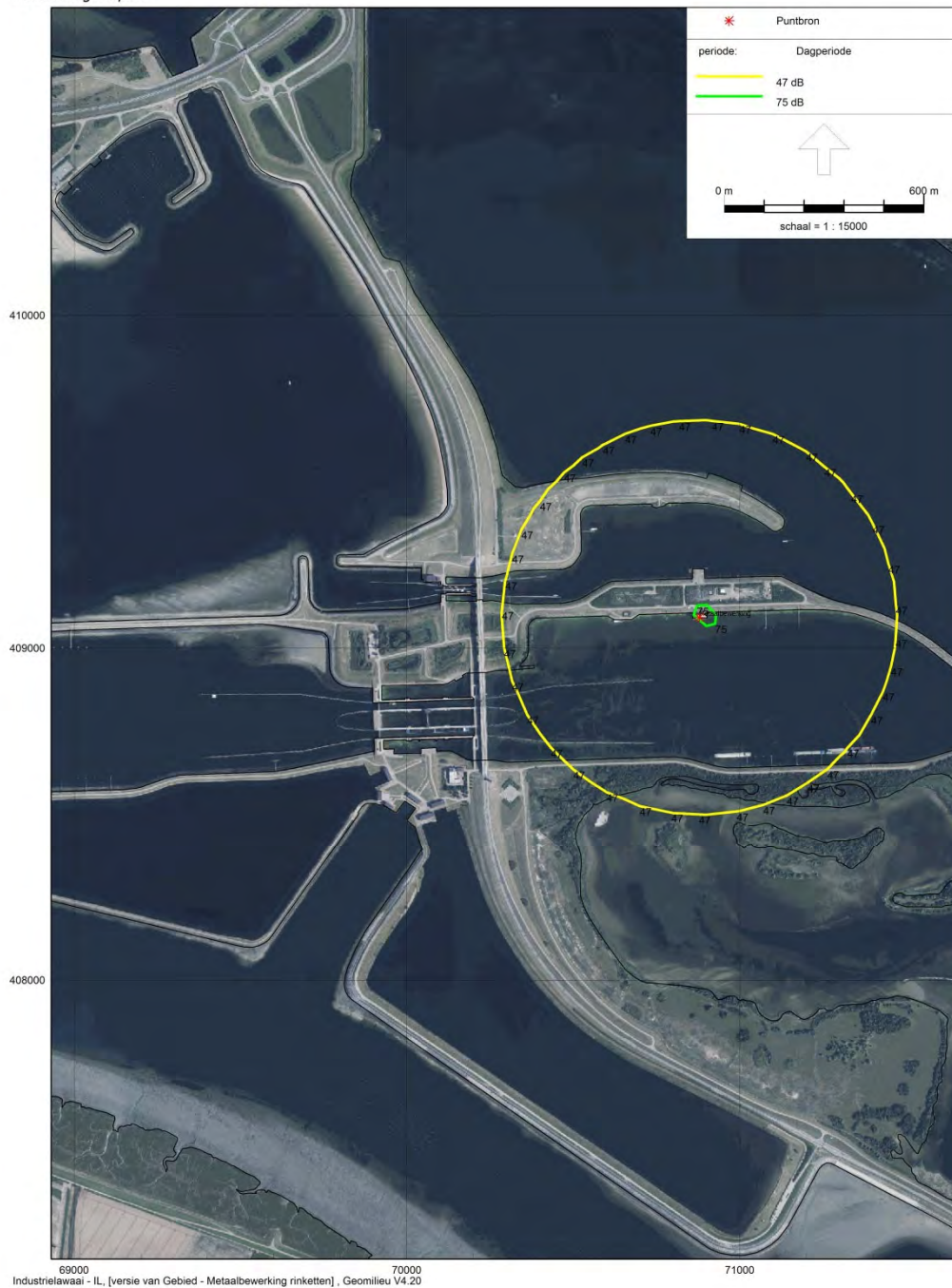
www.sovon.nl

Bijlage 1 Geluidscontouren voor inbouwen rinketten en betonwerk

Geluidbelasting 'Metaal bewerking'
Uitgaande bronsterkte: 117 dB(A) in dagperiode
Onafgeschermd, geheel gebied akoestisch 'hard'
Rekenhoogte 0,5m

HaskoningDHV Nederland B.V.

Figuur 1



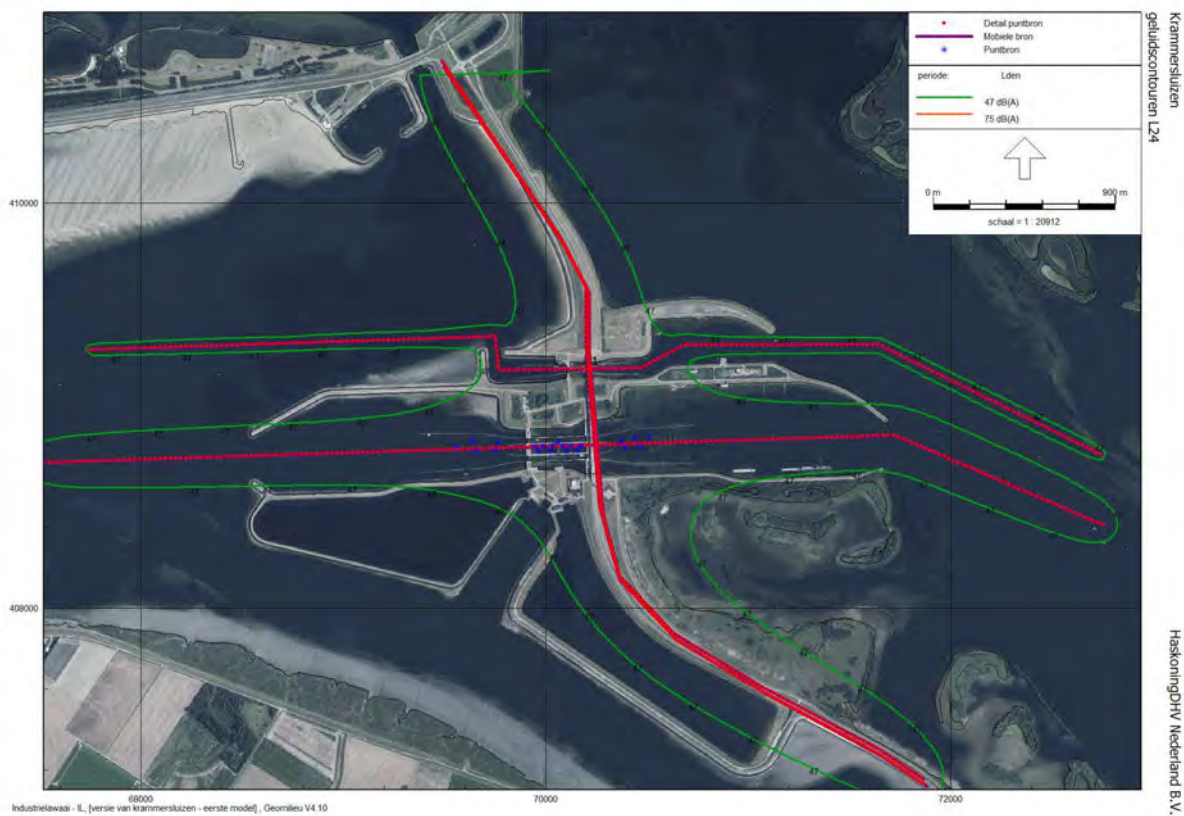
Geluidbelasting 'Betonwerk'
Uitgaande bronsterkte: 124 dB(A) in dagperiode
Onafgeschermd, geheel gebied akoestisch 'hard'
Rekenhoogte 0,5m

HaskoningDHV Nederland B.V.

Figuur 2



Bijlage 2 Geluidscontouren van scheepvaart- en wegverkeer



Bijlage 3 Minimum en optimum zoutgehalte voor macrofauna

Minimum en optimum zoutgehalte op basis van literatuur voor soorten die van belang zijn voor aquacultuur- en visserij activiteiten in de Oosterschelde (Schuiling & Smaal, 1998)

Soort	Minimum Zoutgehalt e (g/l Cl ⁻)	Optimum Zoutgehalt e (g/l Cl ⁻)	Opmerkingen	Referentie
mossel <i>Mytilus edulis</i>	11 11 8,3-11 11		temperatuur 5-20°C de soort kan gedurende kortere periode 5 g/l overleven	Brenko en Calabrese, 1969 Coosen et al., 1990 Eertman en Smaal, 1995 Wolff, 1973
kokkel <i>Cerastoderma edule</i>	10 5,5 10		minimumwaarde laboratorium minimumwaarde veld	Smaal en Mosterdijk, 1985 Brock, 1980 Brock, 1980
platte oester <i>Ostrea edulis</i>	11	13,8	bij temp. lager dan 6°C	Korringa, 1976
Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i>	11			Prins, 1985; Medcof en Needler, 1941
mesheft <i>Ensis directus</i>	11		optimum is relatief laag; soort is goed bestand tegen fluctuaties	Beukema en Dekker, 1995
zeekreeft <i>Homarus gammarus</i>	11 6-8	15	bij 5°C - 25°C	Wolff en Sandee, 1971 Kinne, 1964
alijkruik <i>Littorina littorea</i>	11 11			Kinne, 1964 en 1971 Wolff, 1973
strandkrab <i>Carcinus maenas</i>	5,5 11 7,7 2,8 6 6 11	18 15-18 15-18 12	bij temp. < 10 °C bij temp. 10-25°C bij temp. 15°C groene krab groene krab rode en oranje krab 's winters 's zomers	Ameyaw-Akumi en Naylor, 1987 McGaw en Naylor, '92 Ameyaw-Akumi en Naylor, 1987 Nagaraj, 1993 Adema (1991) McGaw en Naylor, 1992 Wolff en Sandee, 1971
Noordzeegarnaal <i>Crangon crangon</i>	9,5 13,8	15,8 18,3	bij temp. 22°C bij temp. 4°C bij temp. 15 - 22°C bij temp. 4-6°C	Spaargaren 1969; Weber en Spaargaren, 1970 Weber en Spaargaren, 1970
zeester <i>Asterias rubens</i>	8,3	14,4		Wolff, 1968 Groth en Theede, 1989

Minimum en optimum zoutgehaltes voor jonge stadia van commerciële soorten uit de Oosterschelde op basis van literatuur (Schuiling & Smaal, 1998).

Soortnaam	Minimum Zoutgehalt (g/l Cl ⁻)
mossel <i>Mytilus edulis</i>	
kokkel <i>Cerastoderma edule</i>	
platte oester <i>Ostrea edulis</i>	14
Japanse oester <i>Crassostrea gigas</i>	
zeekreeft <i>Homarus gammarus</i>	15
strandkrab <i>Carcinus maenas</i>	11
	14
	11

Bijlage 4 Actualisatie stikstofberekeningen Krammersluizen

4.1 Ecologische voortoets stikstofdepositie inclusief AERIUS berekening

4.2 Notitie Onderbouwing stikstofdepositie gebruiksfase Krammersluizen



Renovatie Krammersluizencomplex

Ecologische voortoets stikstof

Rijkswaterstaat

25 maart 2021

Project Renovatie Krammersluizencomplex
Opdrachtgever Rijkswaterstaat

Document Ecologische voortoets stikstof
Status Concept 01
Datum 25 maart 2021
Referentie 120443/21-004.866

Projectcode 120443
Projectleider ██████████
Projectdirecteur ██████████

Auteur(s) ██████████
Gecontroleerd door ██████████
Goedgekeurd door ██████████

Paraaf ██████████

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
 Leeuwenbrug 8
 Postbus 233
 7400 AE Deventer
 ██████████
 ██████████
 ██████████

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 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

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	6
1.3	Leeswijzer	6
2	TOETSINGSKADER WET NATUURBESCHERMING - GEBIEDSBESCHERMING	7
2.1	Bescherming Natura 2000-gebieden	7
2.2	Vergunningstelsel	7
2.3	Stikstof	8
3	STIKSTOFBEREKENINGEN	10
3.1	Rekenmodel	10
3.2	Uitgangspunten	10
4	EFFECTBEPALING EN -BEOORDELING	12
4.1	Resultaten stikstofberekeningen	12
4.2	Effectbeoordeling	13
5	CONCLUSIE	16
6	LITERATUUR	17
	Laatste pagina	17
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Uitgangspuntennotitie	48

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat is voornemens om het Krammersluizencomplex in de Philipsdam, dat de scheiding vormt tussen het zoute water van de Oosterschelde en het zoete water van het Volkerak, te renoveren. Gedurende deze renovatie zal onder andere het huidige systeem van waterscheiding worden vervangen door het Innovatieve Zoet-Zout Scheidingssysteem (IZZS). De prognose is dat de ombouw- en aanlegwerkzaamheden worden uitgevoerd in de periode van 2023 tot en met 2026.

Voor elk project in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden beoordeeld of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden significante gevolgen hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen of leefgebieden van soorten binnen het Natura 2000-gebied. In de omgeving van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Afbeelding 1.1 toont de ligging van het Krammersluizencomplex.

Tijdens de aanlegfase worden bij de werkzaamheden mobiele werktuigen ingezet en vinden verkeers- en scheepsbewegingen plaats van en naar de locatie. Uit stikstofdepositieonderzoek van Witteveen+Bos blijkt dat de stikstofemissie als gevolg van deze werkzaamheden leidt tot een toename aan stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden, waardoor een ecologische beoordeling noodzakelijk is. In de gebruiksfase zal de stikstofemissie lager zijn na de renovatie, omdat het nieuwe systeem minder energie verbruikt en scheepvaart sneller wordt afgewikkeld. Daarom zijn er geen stikstofberekeningen voor de gebruiksfase berekend.

Afbeelding 1.1 Krammersluizencomplex met omliggende Natura 2000-gebieden



1.2 Doel

In deze ecologische voortoets stikstof wordt onderzocht of significante gevolgen van het project voor de instandhoudingsdoelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden door een toename aan stikstofdepositie op voorhand zijn uit te sluiten. De voortoets richt zich hierbij op de aanlegfase.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 toont het relevante toetsingskader met betrekking tot de Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedsbescherming). In hoofdstuk 3 wordt de berekenwijze van de stikstofdeposities beschreven. De gevolgen van de stikstofdeposities op de instandhoudingsdoelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden worden in hoofdstuk 4 bepaald en beoordeeld. Hoofdstuk 5 bevat de conclusie van deze ecologische voortoets stikstof. Ten slotte toont hoofdstuk 6 de geraadpleegde literatuur.

TOETSINGSKADER WET NATUURBESCHERMING - GEBIEDSBESCHERMING

2.1 Bescherming Natura 2000-gebieden

In hoofdstuk 2 van de Wet natuurbescherming zijn de bepalingen voor gebiedsbescherming vastgelegd. De regels hebben als doel het beschermen en in stand houden van natuurgebieden met bijzondere of kwetsbare waarden. Hiermee zijn internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) in nationale regelgeving verankerd.

Natura 2000 is de benaming voor een Europees netwerk van natuurgebieden, waarin belangrijke flora en fauna voorkomen, gezien vanuit een Europees perspectief. In juridische zin komt Natura 2000 voort uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. Elk Natura 2000-gebied wordt vastgesteld door middel van een aanwijzingsbesluit. In dit besluit is, behalve onder andere de begrenzing van het gebied, vastgesteld welke natuurwaarden in dat gebied beschermd zijn, de zogeheten instandhoudingsdoelstellingen. Instandhoudingsdoelstellingen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten.

2.2 Vergunningstelsel

Projecten die, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen significante gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 2.7 lid 2 Wnb vergunningplichtig. Ook projecten die niet in een Natura 2000-gebied worden uitgevoerd, kunnen leiden tot significante gevolgen en moeten in het kader van de zogenaamde externe werking beoordeeld worden.

Voorafgaand aan een Passende Beoordeling kan een voortoets worden uitgevoerd. In een voortoets wordt gekeken of significante gevolgen op natuurwaarden in het betreffende gebied op voorhand kunnen worden uitgesloten. Indien significante gevolgen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient een Passende Beoordeling te worden uitgevoerd. Indien significante gevolgen wel op voorhand kunnen worden uitgesloten, hoeft er geen Passende Beoordeling te worden opgesteld. In een Passende Beoordeling wordt dieper ingegaan op de gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Op basis van de Passende Beoordeling kan een aanvraag voor een vergunning op grond van de Wnb ¹ worden ingediend bij het bevoegde bestuursorgaan.

Als er wel sprake is van significante gevolgen, kan de Passende Beoordeling aangevuld worden met mitigerende maatregelen om de significante gevolgen te voorkomen. Als er wel gevolgen optreden, zonder dat ze significant zijn, dan dient een cumulatietoets uitgevoerd te worden. Er dient dan ook beoordeeld te worden of de gevolgen ook in samenhang met andere projecten geen significante gevolgen op instandhoudingsdoelstellingen hebben.

In het geval het voornemen inclusief de mitigerende maatregelen of cumulatie toch tot significante gevolgen leidt voor het betrokken Natura 2000-gebied en haar instandhoudingsdoelstellingen, dan zal de vergunningverlener de vergunning, c.q. de instemming, weigeren. Het project kan dan alleen nog doorgang vinden als voldaan wordt aan de ADC-toets: (A) er geen reële alternatieven zijn, (D) er sprake is van

¹ Bij een gecoördineerde procedure mogelijk onderdeel van Tracé- of Projectbesluit.

dwingende redenen van groot openbaar belang en dat door (C) compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft.

2.3 Stikstof

Specifiek voor het aspect stikstof geldt dat sinds de rechterlijke uitspraak van de Raad van State van 29 mei 2019 de ecologische gevolgen van iedere berekende depositie van meer dan 0,00 mol N/ha/jr. beoordeeld moet worden. De berekening moet uitgevoerd worden met de meest actuele versie het instrument AERIUS Calculator.

Spoedwet stikstof

Op 1 januari 2020 is de Spoedwet aanpak stikstof aangenomen. De Spoedwet bevat instrumenten om vergunningverlening voor (specifieke) projecten makkelijker te maken. Momenteel geldt het volgende kader (onderstaande punten zijn deels onveranderd gebleven ten opzichte van de wetgeving vóór de ingang van de Spoedwet):

- op basis van de Wet natuurbescherming (artikel 2.7 lid 2) is een vergunning vereist voor projecten die een significant gevolg hebben voor een Natura 2000-gebied. Voor projecten waarbij kan worden uitgesloten dat significante gevolgen optreden vervalt als gevolg van de Spoedwet de vergunningsplicht;
- als een vergunning is vereist, omdat niet kan worden uitgesloten dat significante gevolgen optreden, dient tevens een Passende Beoordeling te worden opgesteld, om in beeld te brengen of er daadwerkelijk significante gevolgen aan de orde zijn. In een Passende Beoordeling mogen ook mitigerende maatregelen betrokken worden;
- als uit de Passende Beoordeling blijkt dat significante gevolgen niet zijn uit te sluiten, dan is een vergunning alleen mogelijk met het doorlopen van een ADC-toets.

Wetsvoorstel vrijstelling aanleg- en sloopwerkzaamheden

Op 9 maart 2021 heeft de Eerste Kamer het wetsvoorstel stikstofreductie en natuurverbetering aangenomen. Dit wetsvoorstel voorziet onder andere in een partiële vrijstelling. Op basis van deze vrijstelling worden de gevolgen van stikstofdepositie door 'activiteiten van de bouwsector' uitgezonderd van de vergunningplicht op grond van artikel 2.7 lid 2 Wet natuurbescherming. Andere effecten dan stikstof en stikstofeffecten in de gebruiksfase blijven wel vergunningplichtig. In het bijbehorende Besluit stikstofreductie en natuurverbetering is nader uitgewerkt welke activiteiten worden aangemerkt als 'activiteiten van de bouwsector'. Het betreft het verrichten van een bouw- of een sloopactiviteit die het feitelijk verrichten van bouw- of sloopwerkzaamheden aan een bouwwerk betreft of het aanleggen, wijzigen of opruimen van een werk, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen. Voor de (gevolgen van) stikstofdepositie door deze activiteiten hoeft dus in beginsel geen natuurvergunning te worden aangevraagd.

Het moment van inwerkingtreding van deze vrijstelling zal nog bij koninklijk besluit bekend worden gemaakt, maar dit zal naar verwachting niet lang meer duren.

Intern salderen in een voortoets

Wanneer de beoogde activiteit stikstofdepositie veroorzaakt, kan er mogelijk intern worden gesaldeerd. In dat geval wordt de emissie van een reeds bestaande activiteit dusdanig verlaagd dat de nieuw te veroorzaken depositie binnen hetzelfde project of op dezelfde locatie daartegen gesaldeerd ('weggestreept') wordt. In tegenstelling tot extern salderen (salderen met één of meer activiteiten buiten de begrenzing van één project of locatie) mag intern salderen worden betrokken in de voortoets. Indien door intern salderen per saldo geen toename van effecten optreedt, zijn significante gevolgen op voorhand uitgesloten en is voor de voorgenoemde activiteit geen natuurvergunning benodigd.

Kleine, tijdelijke deposities

De 12 provincies en het Rijk hebben eind april 2020 afgesproken om, zonder zware onderzoekslast, individuele projecten met een kleine, tijdelijke depositie van stikstof toe te staan. Dit is op bestuurlijk niveau vastgelegd. Het gaat dan om projecten met stikstofdeposities kleiner of gelijk aan 0,05 mol N/ha/jr

gedurende maximaal 2 jaar, of een equivalent hiervan. Dit equivalent betreft een over alle aanlegjaren gecumuleerde depositie van maximaal 0,1 mol N/ha. In een voortoets dient dan te worden onderbouwd dat de tijdelijke stikstofdepositie niet leidt tot significante gevolgen, waarmee het project in beginsel niet vergunningplichtig is met betrekking tot stikstofdepositie. Alle gecumuleerde deposities >0,1 mol N/ha/jr op komen in aanmerking voor vervolgstappen anders dan de voortoets.

STIKSTOFBEREKENINGEN

Atmosferische stikstofdepositie kan leiden tot verzuring en vermesting van stikstofgevoelige habitattypen, wanneer deze boven een kritische waarde komt: de kritische depositiewaarde (KDW). Met de KDW, op basis van het meest recente beschikbaar wetenschappelijk onderzoek vastgesteld door Van Dobben et. al (2012), wordt bedoeld: 'De grens waarboven het risico niet kan worden uitgesloten dat de kwaliteit van het habitatype significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische depositie [lit. 1].

Als de KDW van een habitatype of leefgebied wordt overschreden, dan bestaat het risico dat de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen mogelijk niet duurzaam kunnen worden behaald of gerealiseerd. Hierbij speelt zowel de mate van de overschrijding als de duur van de overschrijding een belangrijke rol: hoe langer/hoger de overschrijding, des te groter de kans op ongewenste abiotische effecten, met gevolgen voor de biodiversiteit en de kwaliteit van het gebied. De kwaliteit van habitattypen en leefgebieden wordt bepaald door het voorkomen van kenmerkende planten- en diersoorten en de samenstelling hiervan. Het gaat daarbij om het duurzaam voortbestaan van habitattypen op de lange termijn. De KDW zoals hierboven gedefinieerd is geen toetswaarde voor effecten van relatief korte duur, maar heeft betrekking op langdurige stikstofdepositie en duurzaam behoud van een gebied. Ook bij overschrijding van de KDW is het mogelijk om habitattypen duurzaam in stand te houden indien de sturende factoren die het voorkomen van deze habitattypen bepalen (als dit niet stikstof is), zoals dynamiek, hydrologie en/of beheer op orde zijn.

De KDW wordt uitgedrukt in (hele) kilogrammen stikstof per hectare per jaar (kg N/ha/jr.) [lit. 2]. Nadere specificatie wordt niet verantwoord geacht. De KDW wordt vaak omgezet van kilogrammen naar mol-eenheden, waarbij 1 kg N gelijkstaat aan 71,39 mol N.

Om te bepalen op welke Natura 2000-gebieden stikstofdepositie optreedt is een AERIUS-berekening uitgevoerd. Vervolgens is de ligging van stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden bepaald op de locaties waar stikstofdepositie optreedt, en of de KDW van die habitattypen en leefgebieden bijna of helemaal overschreden is.

3.1 Rekenmodel

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van AERIUS Calculator 2020. Deze rekenmethode is in beheer van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

3.2 Uitgangspunten

De stikstofdepositieberekeningen voor de aanlegfase zijn gebaseerd op de emissies van de te gebruiken mobiele werktuigen en een toename van weg- en scheepvaartverkeer. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de uit te voeren werkpakketten in de aanlegfase van 2023 tot en met 2026. De uitgangspunten voor de stikstofdepositieberekeningen zijn uiteengezet in de uitgangspuntennotitie (Bijlage I).

Tabel 3.1 Overzicht werkpakketten relevant voor stikstofdepositieberekeningen met bijbehorende uitvoeringsperiode

Werkpakket	Periode
1.1 Aanbrengen bellenschermen op duwvaartsluizen	2024-2025
1.2 Aanpassen roldeuren van duwvaartsluizen	2023-2025
1.3 Uitbouw duwvaartsluizen aan OS-zijde ten behoeve van onderbrengen bellenschermen	2024-2025
1.4 Bouw van luchtfabriek ten behoeve van (lucht)voeding bellenschermen op de duwvaartsluizen	2023-2024
1.5 Verwijderen en afdichten bestaand ZZS-wandschuivengalerijen	2025-2026
1.6 Dichtzetten rioolschuiven Inlaatwerk Hoogbekken	2024-2025
2.0 Aanleg spui- en vismigratiemiddel	2023-2024
4.1 Het verwijderen van pompen uit het pompgemaal Laagbekken	2026
4.2 Het installeren schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in 4e gemaalriool	2026
6.3 Op afstand bedienen, bewaken en beveiligen van het complex	2024
8.0 Plaatsen van zonnepanelen (kleinschalig)	2025

4

EFFECTBEPALING EN -BEOORDELING

4.1 Resultaten stikstofberekeningen

Uit de stikstofberekeningen volgt dat er tijdens de aanlegfase stikstofdepositie plaatsvindt op habitattypen in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Het gaat om habitattypen H2160, H2190B, H1330B en H2170 in Krammer-Volkerak en habitattypen H1320, H1330A en H1310A in Oosterschelde.

Tabel 4.1 bevat per Natura 2000-gebied en per habitatype de maximale projectbijdrage voor de verschillende aanlegjaren. Hierbij zijn ook de KDW's en de maximale achtergronddeposities (ADW's) weergegeven. N.B. dit zijn de maximale projectbijdragen op zowel (naderend) overbelaste als niet-overbelaste hexagonen.

Tabel 4.1 Maximale projectbijdrage per Natura 2000-gebied en per habitatype, inclusief KDW en maximale ADW

Natura 2000-gebied	Habitatype	Aanlegfase (mol N/ha/jr.)				KDW (mol N/ha/jr.)	ADW (mol N/ha/jr.)
		2023	2024	2025	2026		
Krammer-Volkerak	H2190B	0,02	0,06	0,03		1.429	1.761
	H2160	0,04	0,11	0,06	0,01	2.000	1.707
	H1330B		0,01	0,01		1.571	1.400
	H2170		0,01	0,01		2.286	1.395
Oosterschelde	H1330A		0,01			1.571	1.549
	H1310A		0,01			1.643	1.366
	H1320		0,01			1.643	1.549

Tabel 4.2 bevat per Natura 2000-gebied en per habitatype de maximale toename op (naderend) overbelaste hexagonen voor de verschillende aanlegjaren en voor de gehele aanlegfase. Hierbij zijn ook de KDW's en de maximale achtergronddeposities (ADW's) weergegeven.

Tabel 4.2 Maximale projectbijdrage op (naderend) overbelaste hexagonen per Natura 2000-gebied en per habitattype, inclusief KDW en maximale ADW

Natura 2000-gebied	Habitattype	Aanlegfase (mol N/ha/jr.)				Totaal aanlegfase (mol N/ha)	KDW (mol N/ha/jr.)	ADW (mol N/ha/jr.)
		2023	2024	2025	2026			
Krammer-Volkerak	H2190B		0,01	0,01		0,02	1.429	1.761
Oosterschelde	H1330A		0,01			0,01	1.571	1.549

Uit tabellen 4.1 en 4.2 volgt dat in habitattypen H2160, H1330B en H2170 in Krammer-Volkerak en habitattypen H1320 en H1310A in Oosterschelde sprake is van een projectbijdrage, maar dat de bijdrage niet plaatsvindt op (naderend) overbelaste hexagonen.

Voor habitattype H2190B in Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak geldt een gecumuleerde bijdrage van 0,02 mol N/ha op (naderend) overbelaste hexagonen. Voor habitattype H1330A in Natura 2000-gebied Oosterschelde is de gecumuleerde bijdrage op (naderend) overbelaste hexagonen 0,01 mol N/ha.

De gevolgen van deze projectbijdragen op deze twee habitattypen worden aan de hand van een algemene ecologische analyse in paragraaf 4.2 nader beschreven en beoordeeld.

4.2 Effectbeoordeling

Voor habitattypen H2160, H1330B en H2170 in Krammer-Volkerak en habitattypen H1320 en H1310A in Oosterschelde geldt dat er sprake is van een projectbijdrage, maar dat de bijdrage niet plaatsvindt op (naderend) overbelaste hexagonen. Dit betekent dat significante gevolgen voor deze habitattypen op voorhand zijn uit te sluiten.

In habitattype H2190B in Krammer-Volkerak en habitattype H1330A in Oosterschelde vindt wel depositie plaats op (naderend) overbelaste hexagonen. De projectbijdrage op (naderend) overbelaste hexagonen is over alle aanlegjaren gecumuleerd maximaal 0,02 mol N/ha. Ecologisch gezien leiden dergelijke geringe bijdragen niet tot aantasting van de natuurlijke kenmerken. De berekende kleine en tevens tijdelijke stikstofdepositie leidt niet tot een meetbaar of merkbaar gevolg voor de vegetatie en heeft daardoor ook geen effect op de kwaliteit van de overbelaste habitattypen in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. De onderbouwing hiervoor is vijfledig:

- 1 deposities door emissie van mobiele werktuigen maken sinds de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden onderdeel uit van de bestaande ADW;
- 2 kleine (en tijdelijke) deposities zijn nagenoeg verwaarloosbaar in verhouding tot ADW's;
- 3 kleine (en tijdelijke) deposities leiden nooit tot schade aan planten;
- 4 kleine (en tijdelijke) deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling;
- 5 kleine (en tijdelijke) deposities zijn verwaarloosbaar in relatie tot het (reguliere) beheer.

Bovengenoemde punten zijn in hierna gedetailleerd uitgewerkt:

Deposities door emissie van mobiele werktuigen zijn bestaande bronnen die deel uitmaken van de bestaande ADW

Voor de aanlegfase van onderhavig plan worden mobiele werktuigen en ander materieel ingezet die tijdelijk stikstofemissie veroorzaken.

Dit materieel wordt verspreid over Nederland, telkens opnieuw ingezet voor verschillende projecten. Het zijn bestaande bronnen die al sinds de aanwijzing van de Natura 2000-gebieden onderdeel uitmaken van de bestaande ADW. Dit materieel veroorzaakt een, in verhouding tot de totale ADW, minieme deken welke qua ruimtelijke verdeling vrijwel constant is. De emissie veroorzaakt door dit materieel is bovendien gedurende de jaren steeds lager geworden als gevolg van het steeds schoner worden van motoren.

De inzet van dit materieel gedurende het jaar betreft in feite het telkens verschuiven van bestaande bronnen naar nieuwe locaties. Het inzetten van dit materieel op een nieuwe locatie in Nederland kan op zichzelf tot een minieme lokale tijdelijke depositieverhoging leiden. Een kleine (en tijdelijke) bijdrage van 0,02 mol N/ha kan echter nooit van invloed zijn op de omvang en ruimtelijke verdeling van depositiedeken als gevolg van de jaarlijkse inzet van al het zich in Nederland bevindende materieel. Het kan daarmee geen significante gevolgen hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen van stikstofgevoelige habitats van Natura 2000-gebieden.

Kleine (en tijdelijke) deposities zijn nagenoeg verwaarloosbaar in verhouding tot ADW's

In de meeste habitattypen functioneert een natuurlijke stikstofkringloop waarin veel grotere hoeveelheden stikstof circuleren: veelal duizenden kilo's per hectare. Onverstoorde, natuurlijke ADW's liggen in de orde van 1 tot 5 kg N/ha/jr.; overeenkomend met 71 tot 357 mol N/ha/jr. [lit. 3]. Er is echter geen sprake meer van een natuurlijke ADW, aangezien de ADW door de mens aanzienlijk hoger is geworden. De ADW in het plangebied ligt gemiddeld tussen de 765 en 1.761 mol N/ha/jr. Ook binnen deze verhoogde ADW is het mogelijk om verschillende habitattypen in stand te houden. De kleine (en tijdelijke) planbijdrage heeft geen merkbaar effect op deze totale stikstofkringloop.

Om toch een beeld te geven van de omvang van de kleine (en tijdelijke) depositietoenames is het goed om de verhouding tot de achtergrondbelasting in een gebied in acht te nemen. Op alle Natura 2000-gebieden in Nederland vindt als gevolg van natuurlijke en door mensen beïnvloede oorzaken stikstofdepositie plaats. Deze ADW varieert tussen circa 700 en 4.000 mol N/ha/jr., afhankelijk van de locatie. Deze deposities vinden al gedurende decennia permanent plaats, zij het dat ze in de afgelopen decennia aanzienlijk gedaald zijn. Hoewel er sprake is van een langjarige trend waarbij de emissies en ADW's dalen, variëren de ADW's op een specifieke locatie van jaar tot jaar. Dit heeft met name te maken met jaarlijkse verschillen in weersomstandigheden (temperatuur, windrichting en hoeveelheid neerslag). Dit betreft een ordegrootte van 10 % [lit. 4]. Dit kunnen dus jaarlijkse verschillen zijn in de ordegrootte van 70 tot 400 mol N/ha/jr.

De hoogste ADW op een hexagoon met een bijdrage door projectactiviteiten bedraagt 1.761 mol N/ha/jr. Een gecumuleerde dosis van maximaal 0,02 mol N/ha aan stikstof is daarom relatief gezien zeer gering, zowel ten aanzien van de nauwkeurigheid waarmee de ADW's zijn vastgesteld, als de hoogte van deze deposities over lange termijnen.

Kleine (en tijdelijke) deposities leiden (vrijwel) nooit tot schade aan planten

Directe schade aan individuele planten, en daarmee aan vegetatietypen en habitattypen als gevolg van kleine (en tijdelijke) deposities zijn met zekerheid uitgesloten. De huidige concentraties van NH_3 , NO_x en SO_2 zijn in Nederland namelijk zo laag dat directe toxische schade aan planten (vrijwel) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme ten aanzien van atmosferische depositie van stikstof speelt daarom in Nederland geen rol [lit. 5].

Kleine (en tijdelijke) deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling

Kleine (en tijdelijke) depositietoenames leiden niet tot een significante toename van de hoeveelheid stikstof in de plant, gerelateerd aan de hoeveelheid die een plant nodig heeft om te groeien. Om een beeld te krijgen van de vermestende invloed van een depositietoename van 1 mol/ha is de volgende berekening illustratief:

- een depositie van 1 mol N/ha komt overeen met 14 gram N per hectare;
- de productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 2.000 en 6.000 kg droge stof/ha/jr. [lit. 6];
- het aandeel stikstof in droge stof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5 % uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5 % bij houtachtige planten tot 5,0 % bij peulvruchten [lit. 7];

- voor de biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 30 tot 90 kg N/ha/jr. nodig. Dit komt overeen met circa 2.150 en 6.400 mol N/ha/jr. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof; dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals via grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organisch materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing);
- een depositie van 1 mol N/ha/jr. komt overeen met 0,02 % en 0,05 % van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor natuurlijke habitats. Ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking komt aan de vegetatie, leidt dit niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid van individuele planten, en daarmee tot veranderingen in concurrentiepositie.

Een kleine (en tijdelijke) toename van de depositie van maximaal 0,02 mol N /ha/jr, dat een factor 50 kleiner is dan 1 mol N/ha/jr, leidt dus niet tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daardoor ontstaan geen meetbare verschuivingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Hieruit wordt geconcludeerd dat een kleine (en tijdelijke) depositietoename van maximaal 0,02 mol N/ha de kwaliteit van de habitattypen niet meetbaar aantast.

Kleine (en tijdelijke) deposities zijn verwaarloosbaar in relatie tot het (reguliere) beheer

Een plant heeft voor de aangroei van 1 gram ongeveer 0,2 gram stikstof nodig [lit. 8]. Een (tijdelijke) depositie van maximaal 0,02 mol (0,28 gram) per hectare zal dus, ervan uitgaande dat de helft van de stikstof ook daadwerkelijk wordt benut en de andere helft uitspoelt, leiden tot een aanwas van de vegetatie van 0,7 gram biomassa per hectare. Om aan te tonen hoe beperkt de toename eigenlijk is, is deze hierna vergeleken met de inspanning die geleverd moet worden om deze toename middels begrazing weg te nemen. Dit is puur een voorbeeld, en is niet bedoeld om de compensatieopgave weer te geven.

Veel van de stikstofgevoelige habitats worden beheerd middels begrazing. Een schaap heeft een voedselbehoefte van 1,7 kg droge stof per dag [lit. 9]. Uitgaande van een droge stofgehalte van de heide- en graslandvegetatie van (worst case) maximaal 50 % eet een schaap per dag 3,4 kg vegetatie. Uitgedrukt in schaapdagen (hoeveelheid vegetatie die één schaap op één dag graast) is 3,4 kg dus 1 schaapdag. Om een jaarlijkse extra aanwas van 0,7 gram vegetatie per hectare uit het systeem te halen, is dus 0,0002 schaapdag per hectare nodig. Uitgaande van een graasduur van 8 uur per dag (gescheperde kudde), moet om het gehele gevolg van de extra depositie van een heel jaar af te voeren door één schaap ongeveer 0,012 minuut worden gegraasd per hectare. Dat is 0,72 seconde per jaar, per hectare. Een dergelijke kleine extra beheerinspanning is verwaarloosbaar en leidt niet tot enig gevolg voor het habitatype.

Uit voorgaande blijkt dat een aantasting van de natuurlijke kenmerken bij dergelijke geringe bijdragen niet optreedt. Significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van habitatype H2190B in Krammer-Volkerak en habitatype H1330A in Oosterschelde kunnen op voorhand worden uitgesloten.

5

CONCLUSIE

In deze ecologische voortoets stikstof is beoordeeld of de toename aan stikstofdepositie in de aanlegfase van het project 'Renovatie Krammersluizencomplex' leidt tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden.

Tijdens de aanlegfase is sprake van stikstofdepositie op habitattypen in Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Voor habitattypen H2160, H1330B en H2170 in Krammer-Volkerak en habitattypen H1320 en H1310A in Oosterschelde geldt dat er geen bijdrage plaatsvindt op (naderend) overbelaste hexagonen. Hierdoor kunnen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van deze habitattypen op voorhand worden uitgesloten en zijn er geen vervolgstappen (in de vorm van salderen, een passende beoordeling en/of een vergunningaanvraag) nodig.

In habitatype H2190B in Krammer-Volkerak en habitatype H1330A in Oosterschelde vindt wel depositie plaats op (naderend) overbelaste hexagonen. De projectbijdrage op (naderend) overbelaste hexagonen is over alle aanlegjaren gecumuleerd maximaal 0,02 mol N/ha. Deze kleine en tevens tijdelijke stikstofdepositie zal niet leiden tot directe schade aan planten of tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling en heeft daardoor geen effect op de kwaliteit van de habitattypen. Dit betekent dat ook voor deze habitattypen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen kunnen worden uitgesloten en er geen vervolgstappen nodig zijn.

LITERATUUR

- 1 Van Dobben, H. F., Bobbink, R., Bal, D., & Van Hinsberg, A., 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden (No. 2397). Alterra.
- 2 Van Dobben, H. and A. A. Bleeker (2004). Stikstof gevoeligheid van de Habitatrichtlijn gebieden in Nederland.
- 3 ARCADIS, 2011. Stikstof en zwavel in de grijze duinen, aanvullingen op het ARCADIS-rapport uit 2008 naar aanleiding van het StAB-advies over de stikstofdepositie van de energiecentrales van NUON en RWE/ESSENT. Projectnummer B02042.000079.0100. 8 februari 2011.
- 4 <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-depositie>.
- 5 Smits, N.A.C. & D. Bal, 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel I: Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Alterra Wageningen UR & Programmadirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken.
- 6 Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J. Nabuurs & A.F. Olsthoorn, 2006. Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1380.
- 7 <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg>.
- 8 Steege, M.W. ter, 1996. Regulation of nitrate uptake in a whole plant perspective Changes in influx and efflux of nitrate in spinach. ID: 33047. University of Groningen.
- 9 Wageningen UR 2001. Handboek schapenhouderij. Wageningen UR - Praktijkonderzoek Veehouderij Lelystad. ISSN 0169-3689.

Bijlage(n)



BIJLAGE: UITGANGSPUNTENNOTITIE

NOTITIE

Onderwerp	Actualisatie stikstofberekeningen Krammersluizen
Project	Renovatie Krammersluizencomplex
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Projectcode	120443/VTW013
Status	Definitief
Datum	1 maart 2021
Referentie	120443/21-003 266
Auteur(s)	

Gecontroleerd door	
Goedgekeurd door	
Paraaf	

Bijlage(n)	Invulsheet projectfasering Krammersluizen Emissieberekeningen AERIUS berekening 2023 AERIUS berekening 2024 AERIUS berekening 2025 AERIUS berekening 2026
------------	--

Aan	Rijkswaterstaat	
Kopie	-	

1 INLEIDING

Rijkswaterstaat is voornemens het Krammersluizencomplex in de Philipsdam, dat de scheiding vormt tussen het zoute water van de Oosterschelde en het zoete water van het Volkerak, te renoveren. Gedurende deze renovatie zal onder andere het huidige systeem van waterscheiding worden vervangen door het Innovatieve Zoet-Zout Scheidingssysteem (IZZS). De prognose is dat de ombouw- en aanlegwerkzaamheden worden uitgevoerd in de periode van 2023 tot en met 2026.

De geplande renovatie vergt de inzet van mobiele werktuigen en leidt gedurende de aanlegfase tot een toename van weg- en scheepvaartverkeer van en naar de locatie. De stikstofemissies die hieruit volgen, leiden mogelijk tot een toename van stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. Het projectgebied wordt omringd door de Natura 2000-gebieden Krammer-Volkerak en Oosterschelde. Om die reden zijn in 2018 reeds stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd. In 2019 heeft de Raad van State in een rechterlijke uitspraak geoordeeld dat het Programma Aanpak Stikstof (PAS) niet meer gehanteerd mag worden voor de beoordeling van vergunningaanvragen. Hierdoor is de noodzaak ontstaan om het onderzoek te actualiseren.

Hierbij zijn enkele uitgangspunten herzien die aan het PAS gerelateerd waren. In deze notitie zijn de uitgangspunten en de resultaten van het uitgevoerde stikstofdepositie-onderzoek op de omliggende Natura 2000-gebieden vastgelegd.

In de gebruiksfase zal naar verwachting de stikstofemissie lager zijn na de renovatie, omdat het nieuwe systeem minder energie zal verbruiken en scheepvaart sneller kan worden afgewikkeld. Daarom wordt de aanlegfase als maatgevend gezien.

Afbeelding 1.1 Krammersluizencomplex met omliggende Natura 2000-gebieden.



2 WETTELIJK KADER

2.1 Juridische ontwikkelingen

Op 1 januari 2020 is de Speedwet aanpak stikstof aangenomen. De speedwet bevat instrumenten om vergunningverlening voor (specifieke) projecten makkelijker te maken. Momenteel geldt het volgende kader:

- op basis van de Wet natuurbescherming¹ is een vergunning vereist voor projecten die mogelijk een significant negatief effect kunnen hebben op een Natura 2000-gebied. Uitzondering hierop zijn projecten waarbij kan worden uitgesloten dat significante negatieve effecten optreden: hiervoor vervalt als gevolg van de speedwet de vergunningsplicht;
- indien een vergunning is vereist omdat niet kan worden uitgesloten dat mogelijke significante effecten optreden, dient tevens een passende beoordeling te worden opgesteld om in beeld te brengen of er daadwerkelijk significante negatieve effecten aan de orde zijn. In een passende beoordeling mogen tevens mitigerende maatregelen betrokken worden. Indien geen significante effecten aanwezig zijn, dan kan een vergunning verkregen worden;
- indien uit de passende beoordeling blijkt dat significante effecten niet zijn uit te sluiten, dan is een vergunning enkel mogelijk met het doorlopen van een ADC-toets. Hier moet worden aangetoond dat er geen (A)lternatieven zijn, het project in het kader van een (D)wingende reden van groot openbaar belang is en dient (C)ompensatie plaats te vinden.

¹ Artikel 2.7 lid 2 Wet natuurbescherming.

2.2 Rekeninstrument

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van AERIUS-Calculator 2020. Deze rekenmethode is in beheer van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

Bij het beoordelen van een stikstofdepositie-onderzoek gaat het bevoegd gezag uit van de meest recente versie van AERIUS, zoals beschikbaar op www.aerius.nl, op het moment dat het besluit wordt genomen. Versie 2020 van AERIUS is op het moment van schrijven van deze notitie de meest actuele versie.

3 UITGANGSPUNTEN

Voor de aanlegfase zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd, gebaseerd op de emissies van de te gebruiken mobiele werktuigen en toename van weg- en scheepvaartverkeer. Tabel 3.1 geeft een overzicht van de uit te voeren werkpakketten in de aanlegfase van 2023 tot en met 2026. In onderstaande paragrafen worden de uitgangspunten per relevante emissiesector besproken, namelijk mobiele werktuigen, vrachtvervoer en scheepvaart. De uitgangspunten zijn aangeleverd door de opdrachtgever en zijn weergegeven in bijlage I.

De aanlegfase heeft dus een looptijd van meerdere jaren, terwijl AERIUS-Calculator rekent met een emissie per jaar. Om die reden dient het jaar gemodelleerd te worden waarin de te verwachten effecten het grootst zijn. Aan de hand van de noodzakelijke werkzaamheden valt echter niet op voorhand vast te stellen welk rekenjaar maatgevend is. Voor het onderzoek worden derhalve alle rekenjaren afzonderlijk berekend om zo het maatgevende jaar rekenjaar vast te stellen.

Tabel 3.1 Overzicht werkpakketten relevant voor stikstofdepositieberekeningen met bijbehorende uitvoeringsperiode

Werkpakket	Periode
1.1 aanbrengen bellenschermen op duwvaartsluizen	2024-2025
1.2 aanpassen roldeuren van duwvaartsluizen	2023-2025
1.3 uitbouw duwvaartsluizen aan OS-zijde t.b.v. onderbrengen bellenschermen	2024-2025
1.4 bouw van luchtfabriek t.b.v. (lucht)voeding bellenschermen op de duwvaartsluizen	2023-2024
1.5 verwijderen en afdichten bestaand ZZS wandschuivengalerijen	2025-2026
1.6 dichtzetten rioolschuiven Inlaatwerk Hoogbekken	2024-2025
2.0 aanleg spui- en vismigratiemiddel	2023-2024
4.1 het verwijderen van pompen uit het pompgemaal Laagbekken	2026
4.2 het installeren schuifconstructie Uitlaatwerk Slaak in 4e gemaalriool	2026
6.3 op afstand bedienen, bewaken en beveiligen van het complex	2024
8.0 plaatsen van zonnepanelen (kleinschalig)	2025

3.1 Mobiele werktuigen

Gedurende de renovatie van de Krammersluizen zullen verschillende mobiele werktuigen worden ingezet. De emissies van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH₃) zijn berekend conform de Instructie gegevensinvoer

voor AERIUS-Calculator 2020¹. De formules voor het berekenen van de NO_x en NH₃ emissies zijn op de emissiefactoren na identiek. Bij het berekenen van de emissies is rekening gehouden met het onderscheid tussen emissie bij belasting en emissie bij stationair draaien. Om tot de totale emissie te komen, wordt de emissie bij stationair draaien en de emissie bij belasting bij elkaar opgeteld. Conform onderstaande formule wordt de emissie bij belasting berekend:

emissie bij belasting = vermogen x inzet x belasting x emissiefactor

Waarbij geldt:

- **emissie bij belasting** = emissie van het werktuig (g NO_x/jaar) of (g NH₃/jaar);
- **vermogen** = het gemiddelde volle vermogen van het werktuig (kW);
- **inzet** = het gemiddelde aantal uren dat het werktuig per jaar wordt ingezet (uur/jaar);
- **belasting** = de fractie van het volle vermogen dat daadwerkelijk wordt gebruikt tijdens belasting (-);
- **emissiefactor** = emissiefactor tijdens belast draaien (g NO_x/kW) of (g NH₃/kW).

De emissie bij stationair draaien wordt op de volgende manier berekend:

emissie bij stationair draaien = stationaire draaiuren x emissiefactor x cilinderinhoud

Waarbij geldt:

- **emissie bij stationair draaien** = emissie van het werktuig (g NO_x/jaar) of (g NH₃/jaar);
- **stationaire draaiuren** = aantal draaiuren stationair (uur/jaar);
- **emissiefactor** = emissiefactor tijdens stationair draaien per liter cilinderinhoud (gram/liter/uur);
- **cilinderinhoud** = cilinderinhoud (liter), met:

cilinderinhoud = vermogen / 20.

De belasting en emissiefactoren van het mobiele werktuig zijn afkomstig van TNO². De emissiefactor is gebaseerd op de emissiestandaard (STAGE-klasse) en het vermogen van het werktuig. De vermogens per werktuig indien bekend zijn overgenomen uit de Passende Beoordeling RHDHV³ en voor de overige gevallen is een inschatting aan de hand van vergelijkbare projecten gemaakt. Voor het materieel is verder aangenomen dat het behoort tot STAGE-klasse IV, welke verplicht is voor werktuigen vanaf bouwjaar 2014. De mobiele werktuigen worden verdeeld over de periode van 2023 tot en met 2026 ingezet. Tot slot draait al het materieel een deel van de tijd stationair, zie bijlage I voor het aangeleverde overzicht voor belast/stationair draaien per werkzaamheid.

Als bronkenmerken is voor de uitstoothoogte en de spreiding de 'default' waarde van 4 meter gehanteerd. Ook voor de warmte-inhoud is de 'default' waarde van 0 MW gebruikt. Alle werktuigen zijn in hetzelfde werkgebied gemodelleerd, de oppervlaktebron 'Mobiele werktuigen - Bouw en Industrie'.

Bijlage II geeft per rekenjaar het overzicht weer van de in te zetten mobiele werktuigen en de totale stikstofemissie veroorzaakt door de mobiele werktuigen in dat specifieke rekenjaar. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de totale stikstofemissies veroorzaakt door mobiele werktuigen per rekenjaar in de aanlegfase.

¹ Afkomstig uit 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2020', Expertiseteam Stikstof en Natura 2000, oktober 2020.

² TNO getallen voor AERIUS 2020v6 mobiele werktuigen, TNO, 16 oktober 2020.

³ Passende Beoordeling in het kader van de /Wet natuurbescherming, IZZS Krammersluizen, 27 november 2017, RHDHV, WATBD4844_003_Roo1_F4.0.

Tabel 3.2 Totale emissie mobiele werktuigen per rekenjaar

Rekenjaar	Emissie NO _x (kg/jaar)	Emissie NH ₃ (kg/jaar)
2023	15,68	0,02
2024	44,42	0,05
2025	23,73	0,03
2026	4,15	0,01

3.2 Wegverkeer

Naast de inzet van mobiele werktuigen is er stikstofemissie door de transportbewegingen veroorzaakt door bouwverkeer over de weg. Dit verkeer bestaat uit vrachtwagens voor de aan- en afvoer van bouw materiaal. In 2023 zijn geen transportbewegingen voorzien. Tabel 3.3 laat een overzicht zien van de werkzaamheden en bijbehorende transportbewegingen in 2024, 2025 en 2026.

De transportbewegingen zijn in AERIUS gemodelleerd als een lijnbron 'Wegverkeer - Buitenwegen' voor zwaar vrachtverkeer van de N59 tot de projectlocatie en weer terug (U-bocht op de projectlocatie). Vanaf de N59 gaat het bouwverkeer op in het heersende verkeersbeeld. Aangezien in deze route zowel de heen als de terugweg is opgenomen, is het aantal voertuigen gelijk aan het aantal verkeersbewegingen. Op basis van de afstand, het aantal voertuigbewegingen en de categorie voertuigen, berekent AERIUS-Calculator de bijbehorende emissies, zie tabel 3.3.

Tabel 3.3 Transportbewegingen zwaar vrachtverkeer en bijbehorende emissies in 2024

Werkpakket	Werkzaamheden	Vrachtverkeer 2024	Vrachtverkeer 2025	Vrachtverkeer 2026
1.4	luchtleidingen aanvoeren	20		
	aanvoer blowers	4		
1.5	aanvoer prefab elementen galerijen		20	10
1.6	aanvoer prefab elementen	2	2	
	afvoer schuiven en bewegingswerken	4	4	
2.0	aanvoer prefab kokers spuimiddel	10		
	aanvoer schuiven en bewegingswerken	6		
4.1	afvoer pompen			3
4.2	aanvoer schuif en bewegingswerk			2
8.0	aanvoer materiaal zonnepanelen		8	
	bewegingen totaal	46	34	15
	emissie NO_x (kg/jaar)	0,8	0,5	0,2
	emissie NH₃ (kg/jaar)	<1	<1	<1

3.3 Scheepvaartverkeer

Er vinden niet alleen transportbewegingen over de weg plaats, maar bouwmaterialen worden ook vervoerd met schepen. Er worden schepen ingezet die overeenkomstig zijn met de Dortmund-Eems schepen (M4), een van de scheepstypen die aangeboden wordt door AERIUS-Calculator. Afhankelijk van de activiteit, liggen

de schepen ook enkele uren stil bij het sluizencomplex. Daarom zijn de scheepvaartbewegingen in AERIUS gemodelleerd als een lijnbron 'Scheepvaart - Binnenvaart: Aanlegplaats'. Rijkswaterstaat heeft de informatie over de totale verblijftijd per activiteit aangeleverd. Echter moet in AERIUS-Calculator de verblijftijd per bezoek worden ingevoerd. Daarom zijn in AERIUS-Calculator de totale verblijftijden gedeeld door het aantal afvaarten.

Het Krammersluizencomplex is direct gelegen aan het doorgaande vaarwegennet, en het aantal extra schepen is relatief klein ten opzichte van jaarlijkse gemiddelden rond de sluis. Daarom gaan de vaartuigen direct op in het heersende verkeersbeeld wanneer zij zich qua snelheid niet meer onderscheiden van de overige vaartuigen. De vaarroute is dan ook gemodelleerd tot het einde van het sluisvlak in AERIUS-Calculator. Uitgangspunt hierbij is dat alle schepen vanaf de kant van het Volkerak aankomen en vertrekken. Hierbij wordt in de vaarroute de standaard opslagfactor van de sluis meegenomen, zoals deze is opgenomen in AERIUS-Calculator. Het percentage beladen schepen is overgenomen van de uitgangspunten zoals opgesteld door RHDHV¹. Hierbij wordt uitgegaan van 100 % beladen schepen op de heenweg en 0 % beladen schepen op de terugweg.

Als gevolg van de werkzaamheden zal het reguliere scheepvaartverkeer dat door de Krammersluizen gaat gestremd worden. Deze stremming kan wachtrijen veroorzaken. Rijkswaterstaat is voornemens schippers tijdig te informeren, om wachttijd te voorkomen. In notitie 'Stikstofdepositieberekeningen stremming Krammersluizen' met referentie 120443/20-009.326 is voor een aantal scenario's de stikstofdepositie berekend wanneer er zich toch wachttijden voordoen. Er wordt in deze notitie vanuit gegaan dat Rijkswaterstaat dusdanige grote stremmingen voorkomt, zodat de stremmingen geen significante bijdrage leveren aan de stikstofdepositie. Deze stremmingen zijn om die reden hier niet verder meegenomen.

In onderstaande paragrafen worden voor de rekenjaren 2024 tot en met 2025 de afvaarten en bijbehorende verblijftijd besproken. In 2026 zijn geen afvaarten voorzien.

Rekenjaar 2023

In 2023 worden er schepen ingezet tijdens de uitvoering van werkpakketten 1.2 en 1.4. Tabel 3.4 laat een overzicht zien van de werkzaamheden en bijbehorende afvaarten en verblijftijd in 2023, inclusief berekende emissies.

Tabel 3.4 Scheepvaartbewegingen en bijbehorende emissies in 2023

Werkzaamheden	Aantal afvaarten	Totale verblijftijd (h)	Emissie NO _x (kg/jaar)
transport roldeuren	2	16	2,26
aanvoer materiaal luchtfabriek	2	16	2,26
totaal			4,52

De totale emissie van scheepvaart bedraagt in 2023 4,52 kg NO_x/jaar.

Rekenjaar 2024

In 2024 worden er schepen ingezet tijdens de uitvoering van werkpakketten 1.1, 1.2, 1.3 en 2.0. Tabel 3.5 laat een overzicht zien van de werkzaamheden en bijbehorende afvaarten en verblijftijd in 2024, inclusief berekende emissies.

¹ Passende Beoordeling in het kader van de /Wet natuurbescherming, IZZS Krammersluizen, 27 november 2017, RHDHV, WATBD4844_003_Roo1_F4.0.

Tabel 3.5 Scheepvaartbewegingen en bijbehorende emissies in 2024

Werkzaamheden	Aantal afvaarten	Totale verblijftijd (h)	Emissie NO _x (kg/jaar)
luchtleidingen aanbrengen	2	8	1,48
aanvoer bellenschermen	2	8	1,48
transport roldeuren	1	8	1,12
aan- en afvoer materiaal uitbouw	2	16	2,24
totaal inzet kraanschip uitbouw	4	60	7,15
aan- en afvoer materiaal spuimiddel	4	40	5,25
totaal			18,72

De totale emissie van scheepvaart bedraagt in 2024 18,72 kg NO_x/jaar.

Rekenjaar 2025

In 2025 worden er schepen ingezet tijdens de uitvoering van werkpakketten 1.1, 1.2 en 1.3. Tabel 3.6 laat een overzicht zien van de werkzaamheden en bijbehorende afvaarten en verblijftijd in 2025, inclusief berekende emissies.

Tabel 3.6 Scheepvaartbewegingen en bijbehorende emissies in 2025

Werkzaamheden	Aantal afvaarten	Totale verblijftijd (h)	Emissie NO _x (kg/jaar)
luchtleidingen aanbrengen	2	8	1,46
aanvoer bellenschermen	2	8	1,46
transport roldeuren	2	16	2,22
aan- en afvoer materiaal uitbouw	2	16	2,22
totaal inzet kraanschip uitbouw	4	60	7,11
totaal			14,49

De totale emissie van scheepvaart bedraagt in 2025 14,49 kg NO_x/jaar.

4 RESULTATEN

De in hoofdstuk 3 geschetste situatie voor de aanlegfase met bijbehorende emissies is voor de verschillende rekenjaren gemodelleerd in AERIUS-Calculator. De resultaten zijn chronologisch opgenomen in bijlage III tot en met VI. Per rekenjaar worden in tabel 4.1 de resultaten besproken voor NO_x besproken. Voor alle rekenjaren bedraagt de NH₃ emissie minder dan 1 kg. In alle rekenjaren is er sprake van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden.

Tabel 4.1 Resultaten stikstofdepositie berekening per jaar

Rekenjaar	Type bron	NO _x emissie per brontype (kg/jaar)	Totaal NO _x emissie(kg/jaar)	Hoogste bijdrage stikstofdepositie (mol/ha/jaar)
2023	mobiele werktuigen	15,68	20,20	0,04
	scheepvaart	4,52		
2024	mobiele werktuigen	44,42	63,91	0,11
	wegverkeer	0,77		
	scheepvaart	18,72		
2025	mobiele werktuigen	23,73	38,76	0,06
	wegverkeer	0,54		
	scheepvaart	14,49		
2026	mobiele werktuigen	4,15	4,39	0,01
	wegverkeer	0,24		

In alle rekenjaren is er sprake van depositie op het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. In 2024 is er ook sprake van depositie op het Natura 2000-gebied Oosterschelde (0,01 mol/ha/jaar).

5 CONCLUSIE

In deze notitie is de mogelijke invloed van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden onderzocht. De stikstofdepositie, welke veroorzaakt wordt door de opgegeven werkzaamheden aan de Krammersluizen door Rijkswaterstaat, is per kalenderjaar berekend in het rekeninstrument AERIUS-Calculator 2020. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is Krammer-Volkerak.

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat er gedurende de gehele aanlegfase sprake is van stikstofdepositie op het gebied Krammer-Volkerak. In 2024 vindt er ook stikstofdepositie plaats op het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Het rekenjaar 2024 geldt hiermee als maatgevende situatie waarin de effecten passend beoordeeld moeten worden. Voor de volledige berekening en resultaten wordt verwezen naar bijlage III tot en met VI.

Significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden door stikstofdepositie zijn daarmee niet op voorhand uit te sluiten. Er dient daarom een ecologische beoordeling te worden uitgevoerd naar de berekende toename van stikstofdepositie.

Voor de goede orde wordt vermeld, dat overige aspecten zoals water, geluid en licht, in deze notitie niet zijn onderzocht.



BIJLAGE: INVULSHEET PROJECTFASERING KRAMMERSLUIZEN

Mobiele werktuigen		2023	2024	2025	2026	
Werksaamheden		Gebruiksduur jaar 1 (h)	Gebruiksduur jaar 2 (h)	Gebruiksduur jaar 3 (h)	Gebruiksduur jaar 4 (h)	Totaal (h)
1.1	Luchtleidingen aanbrengen	Kraan		16	16	32
	Bellenschermen installeren	Kraan		16	16	32
1.2	Wisselen roldeuren	Kraan	16	8	16	40
1.3	Inkorten reinigingswerk	Kraan		8	8	16
	Verwijderen bodembescherming	Kraan		8	8	16
1.4	Damwand aanbrengen	Kraan		24	24	48
	OW-beton aanbrengen	Betonmixer		8	8	16
	Voorzetwand aanbrengen	Kraan		8	8	16
	Aanbrengen bodembescherming	Kraan		8	8	16
	Aanbrengen fundering	Kraan	24			24
	Aanbrengen vloer	Kraan	16			16
	Aanstorten vloer	Betonmixer	8			8
	Bovenbouw aanbrengen	Kraan		40		40
1.5	Plaatsen blowers	Kraan		8		8
	Overslag prefab elementen	Kraan			48	16
2.0	Aanbrengen betonsafdichting	Betonmixer			48	16
	Ontgraving middenhoofd	Graafmachine	24			24
	Afvoer zand	Kiepwagen	24			24
	Tijdelijke constructies	Kraan	40			40
6.3	Betonnen kokers aanbrengen	Kraan		80		80
	Aanhelen doorvoerconstructie	Betonmixer		32		32
	Schuiven en bewegingswerk	Kraan		32		32
	Bestorting in en u tstroom	Kraan		40		40
	Aanvoer zand	Kiepwagen		16		16
	Aanvu ling middenhoofd	Graafmachine		16		16
	Aansluiten transmissie	Graafmachine		16		16
	Plaatsen onvormer	Kraan		8		8

Scheepvaart		2023	2024	2025	2026	
Werksaamheden		Aantal afvaarten, Stilligtjd (h) jaar 1	Aantal afvaarten, Stilligtjd (h) jaar 2	Aantal afvaarten, Stilligtjd (h) jaar 3	Aantal afvaarten, Stilligtjd (h) jaar 4	Totaal aantal afvaarten, stilligtijd
1.1	Luchtleidingen aanbrengen	B 1-2L	#2 8h	#2 8h		#4 16h
	Aanvoer bellenscherm	B 1-2L	#2 8h	#2 8h		#4 16h
1.2	Transport roldeuren	B 1-2L	#2 16 h	#2 16h		#5 40h
1.3	Aan en afvoer materiaal uitbouw	B 1-2L	#2 16h	#2 16h		#4 32h
	Totaal inzet kraanschip uitbouw	B 1-2L	#4 60h	#4 60h		#8 120h
1.4	Aanvoer materiaal luchtfabriek	B 1-2L	#2 16			#2 16h
2.0	Aan en afvoer materiaal spuumiddel	B 1-2L	#4 40h			#4 40h

Vrachtwageninzet		2023	2024	2025	2026	
Werksaamheden		Aantal leveringen jaar 1	Aantal leveringen jaar 2	Aantal leveringen jaar 3	Aantal leveringen jaar 4	Totaal aantal leveringen
1.4	Luchtleidingen aanvoeren		20			20
	Aanvoer blowers		4			4
1.5	Aanvoer prefab elementen galerijen			20	10	30
1.6	Aanvoer prefab elementen		2	2		4
	Afvoer schuiven en bewegingswerken		4	4		8
2.0	Aanvoer prefab kokers spuumiddel		10			10
	Aanvoer schuiven en bewegingswerk		6			6
4.1	Afvoer pompen				3	3
4.2	Aanvoer schuif en bewegingswerk				2	2
8.0	Aanvoer materiaal zonnepanelen			8		8

Percentage belast mobiele werktuigen

Werkzaamheden	Bron	Percentage belast	Uitleg
Luchtleidingen aanbrengen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Bellenschermen installeren	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Wisselen roldeuren	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Inkorten remmingwerk	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Verwijderen bodembescherming	Kraan	70%	Kraanverplaatsingen naar andere werklocatie is ongeveer 30% dan stationair
Damwand aanbrengen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
OW-beton aanbrengen	Betonmixer	40%	Af en toe zal meer vermogen geleverd worden vaak al in semi stationaire stand bij leveren
Voorzetwand aanbrengen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Aanbrengen bodembescherming	Kraan	70%	Kraanverplaatsingen naar andere werklocatie is ongeveer 30% dan stationair
Aanbrengen fundering	Kraan	40%	Gemiddelde vollast er dient veel verplaats en gemanoeuvreed te worden om in positie te komen voor aanbrengen funderingsdelen
Aanbrengen vloer	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Aanstorten vloer	Betonmixer	40%	Af en toe zal meer vermogen geleverd worden vaak al in semi stationaire stand bij leveren
Bovenbouw aanbrengen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Plaatsen blowers	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Overslag prefab elementen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Aanbrengen betonafdichting	Betonmixer	40%	Af en toe zal meer vermogen geleverd worden vaak al in semi stationaire stand bij leveren
Ontgraving middenhoofd	Graafmachine	70%	Wachttijd (stationair) op te laden vervoermiddelen tussendoor is ongeveer 30%
Afvoer zand	Kiepwagen	70%	Wachttijd (stationair) bij laden en lossen tussendoor is ongeveer 30%
Tijdelijke constructies	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Betonnen kokers aanbrengen	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Aanhelen doorvoerconstructie	Betonmixer	40%	Af en toe zal meer vermogen geleverd worden vaak al in semi stationaire stand bij leveren
Schuiven en bewegingswerk	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Bestorting in en u stroom	Kraan	70%	Kraanverplaatsingen naar andere werklocatie is ongeveer 30% dan stationair
Aanvoer zand	Kiepwagen	70%	Wachttijd (stationair) bij laden en lossen tussendoor is ongeveer 30%
Aanvu ling middenhoofd	Graafmachine	70%	Wachttijd (stationair) op bij te lossen vervoermiddelen tussendoor is ongeveer 30%
Aansluiten transmissie	Graafmachine	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur
Plaatsen omvormer	Kraan	20%	Vooral veel stand-by liggen het werke ijk liften en aanbrengen is kort van duur



BIJLAGE: EMISSIEBEREKENINGEN

Mobiele werktuigen

[illegible]

Mobiele werktuigen

[illegible]

Mobiele werktuigen

[illegible]

Mobiele werktuigen

Totaal	4.15	0.01
--------	------	------



BIJLAGE: AERIUS BEREKENING 2023

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000 gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening 2023

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen> en leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon nr cht ngs ocat e

Rijkswaterstaat ,

Activiteit

Omschr v ng AER US kenmerk

Renovatie Krammersluizen RPiRZh1qfp6z

Datum bereken ng Reken aar Rekenconf gurat e

30 oktober 2020, 15:27 2023 Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

S tuat e 1

NOx 20,20 kg/j

NH₃ < 1 kg/j

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

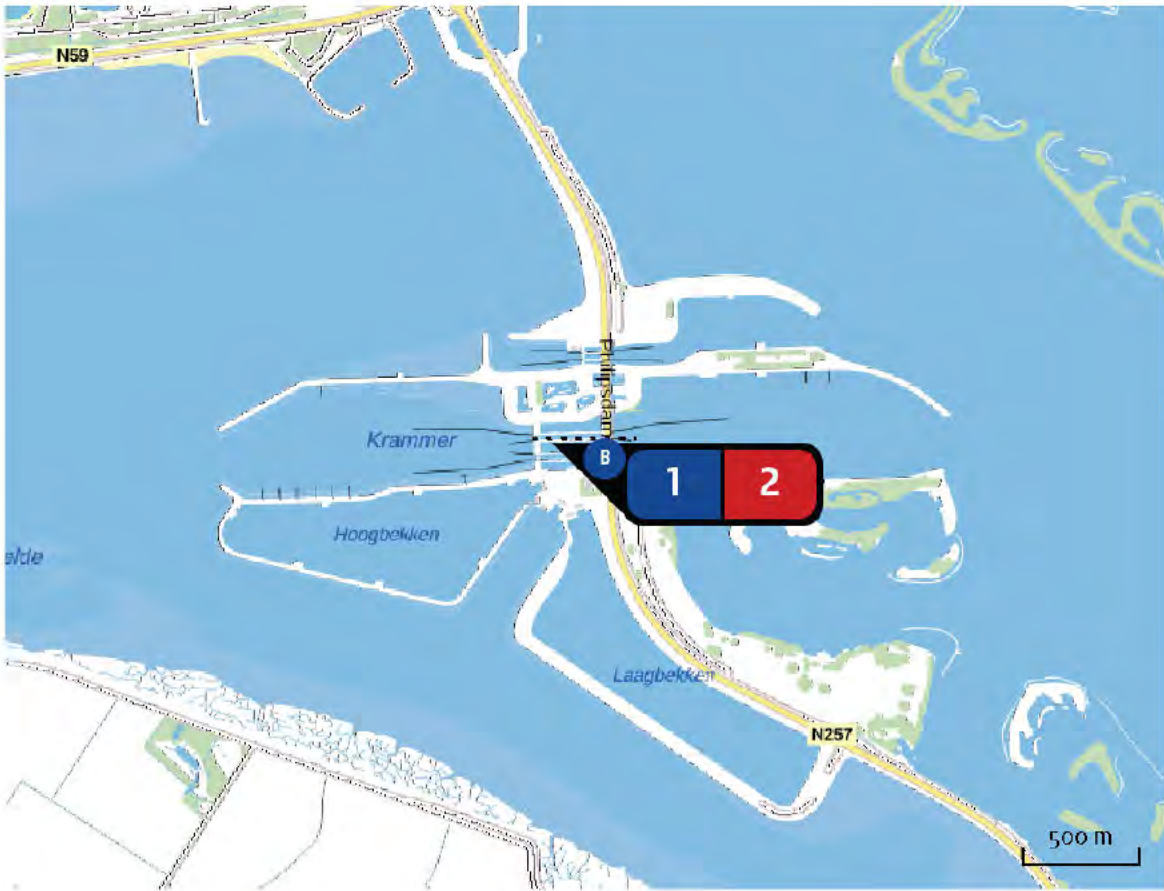
Natuurgeb ed B drage

Krammer Volkerak 0,04

Toelichting

Krammers u zen aan egfase 2023

Locatie
2023



Emissie
2023

Bron Sector		Em ss e NH ₃	Em ss e NO _x
1	 Schepen aan en afvoer materialen Scheepvaart Binnenvaart: Aanlegplaats		4,52 kg/j
2	 Mobiele werktuigen Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	< 1 kg/j	15,68 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (binnen) overbestede hexagonalen*
Krammer Volkerak	0,04	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Resultaten
per
habitattype
(mol/ha/j)

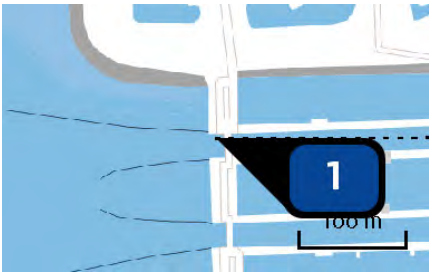
voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000
gebieden met het
hoogste resultaat

Krammer-Volkerak

Habitattype	Hoogste bodembedrag	Bodembedrag op (binnen) overbestede hexagonalen*
H2160 Duindoornstruwelen	0,04	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,02	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar
geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de
hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende)
stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Emissie
(per bron)
2023



Naam

Schepen aan- en afvoer
materialen

Locatie (X Y)

69905, 408831

NOx

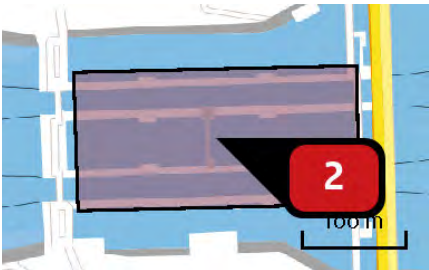
4,52 kg/j

Scheepstype	Omschrijving	Verft d Stof (u/bezoek)	Em ss e
-------------	--------------	----------------------------	---------

M4	roldeuren	8 NOx	2,26 kg/j
M4	materiaal luchtfabriek	8 NOx	2,26 kg/j

Vaarroute b nngaats	Scheepstype	R cht ng	ype vaarweg	Aanta vaarbeweg ngen (/)	Percentage ge aden
------------------------	-------------	----------	-------------	--------------------------------	-----------------------

B	Motorvrachtschip M4 (Dortmund Eems)	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip M4 (Dortmund Eems)	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip M4 (Dortmund Eems)	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip M4 (Dortmund Eems)	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0



Naam

Mobiele werktuigen

Locatie (X Y)

70069, 408790

NOx

15,68 kg/j

NH3

< 1 kg/j

Voertu g	Omschrijving	U tstoot hoogte (m)	Spre d ng (m)	Warmte n houd (MW)	Stof	Em ss e
----------	--------------	------------------------	------------------	--------------------------	------	---------

AFW	Mobiele werktuigen	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	15,68 kg/j < 1 kg/j
-----	--------------------	-----	-----	-----	------------	------------------------

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter ondersteuning van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De afgeleverde gegevens van AERUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERUS beschikbaar is. AERUS is een gereguleerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden vermeld zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekeningen zijn tot stand gekomen op basis van:
AERUS: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Database: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020>

IV

BIJLAGE: AERIUS BEREKENING 2024

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000 gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening 2024

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen> en leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	nr cht ngs ocat e
---------------	-------------------

Rijkswaterstaat	,
-----------------	---

Activiteit

Omschr v ng	AER US kenmerk
-------------	----------------

Renovatie Krammersluizen	Rh5dCMBMCawZ
--------------------------	--------------

Datum bereken ng	Reken aar	Rekenconf gurat e
------------------	-----------	-------------------

13 november 2020, 10:17	2024	Berekend voor natuurgebieden
-------------------------	------	------------------------------

Totale emissie

S tuat e 1

NOx	63,91 kg/j
-----	------------

NH ₃	< 1 kg/j
-----------------	----------

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgeb ed	B drage
--------------	---------

Krammer Volkerak	0,11
------------------	------

Toelichting

Krammers u zen aan egfase 2024

Locatie
2024



Emissie
2024

Bron Sector		Em ss e NH3	Em ss e NOx
1	 Schepen aan en afvoer materialen Scheepvaart Binnenvaart: Aanlegplaats		18,72 kg/j
2	 Vrachtwagens aan en afvoer materialen Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j
3	 Mobiele werktuigen Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	< 1 kg/j	44,42 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (binnen) overbestede hexagonalen*
Krammer Volkerak	0,11	0,01
Oosterschelde	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000
gebieden met het
hoogste resultaat

Krammer-Volkerak

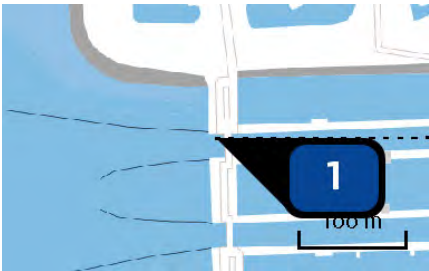
Habitatype	Hoogste depositie op een hexagoon	Depositie op een hexagoon met de hoogste toename
H2160 Duindoornstruwelen	0,11	0,01
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,06	0,01
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	

Oosterschelde

Habitatype	Hoogste depositie op een hexagoon	Depositie op een hexagoon met de hoogste toename
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Emissie
(per bron)
2024



Naam

Locatie (X Y)
NOx

Schepen aan- en afvoer
materialen
69905, 408831
18,72 kg/j

Scheepstype	Omschrijving	Verft d (u/bezoek)	Stof	Emss e
M4	luchtleiding	4	NOx	1,48 kg/j
M4	bellenscherm	4	NOx	1,48 kg/j
M4	roldeuren	8	NOx	1,12 kg/j
M4	materiaal uitbouw	8	NOx	2,24 kg/j
M4	kraanschip uitbouw	15	NOx	7,15 kg/j
M4	materiaal spuimiddel	10	NOx	5,25 kg/j

Vaarroute binnengaats	Scheepstype	Richting	type vaarweg	Aantal vaarbewegingen (/)	Percentage geaden	
B	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	1	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	4	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	4	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	1	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	4	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	4	0



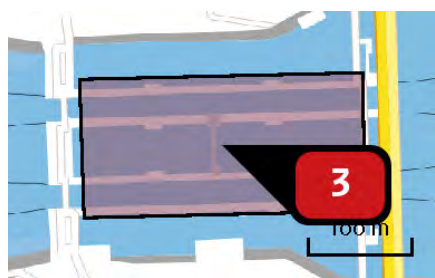
Naam
Vrachtwagens aan- en afvoer materialen

Locatie (X Y)
70013, 408568

NOx
< 1 kg/j

NH3
< 1 kg/j

Soort	Voertu g	Aanta voertu gen	Stof	Em ss e
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	46,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam
Mobiele werktuigen

Locatie (X Y)
70069, 408790

NOx
44,42 kg/j

NH3
< 1 kg/j

Voertu g	Omschr v ng	U tstoot hoogte (m)	Spre d ng (m)	Warmte nhoud (MW)	Stof	Em ss e
AFW	Mobiele werktuigen	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	44,42 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter ondersteuning van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De afgeleverde gegevens van AERUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERUS beschikbaar is. AERUS is een gereguleerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden vermeld zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekeningen zijn tot stand gekomen op basis van:
AERUS: [versie 2020_20201103_bed432f8ee](#)
Database: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020>



BIJLAGE: AERIUS BEREKENING 2025

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000 gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening 2025

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen> en leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon nr cht ngs ocat e

Rijkswaterstaat ,

Activiteit

Omschr v ng AER US kenmerk

Renovatie Krammersluizen S4m2GGieU7rd

Datum bereken ng Reken aar Rekenconf gurat e

30 oktober 2020, 16:01 2025 Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

S tuat e 1

NOx 38,76 kg/j

NH₃ < 1 kg/j

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

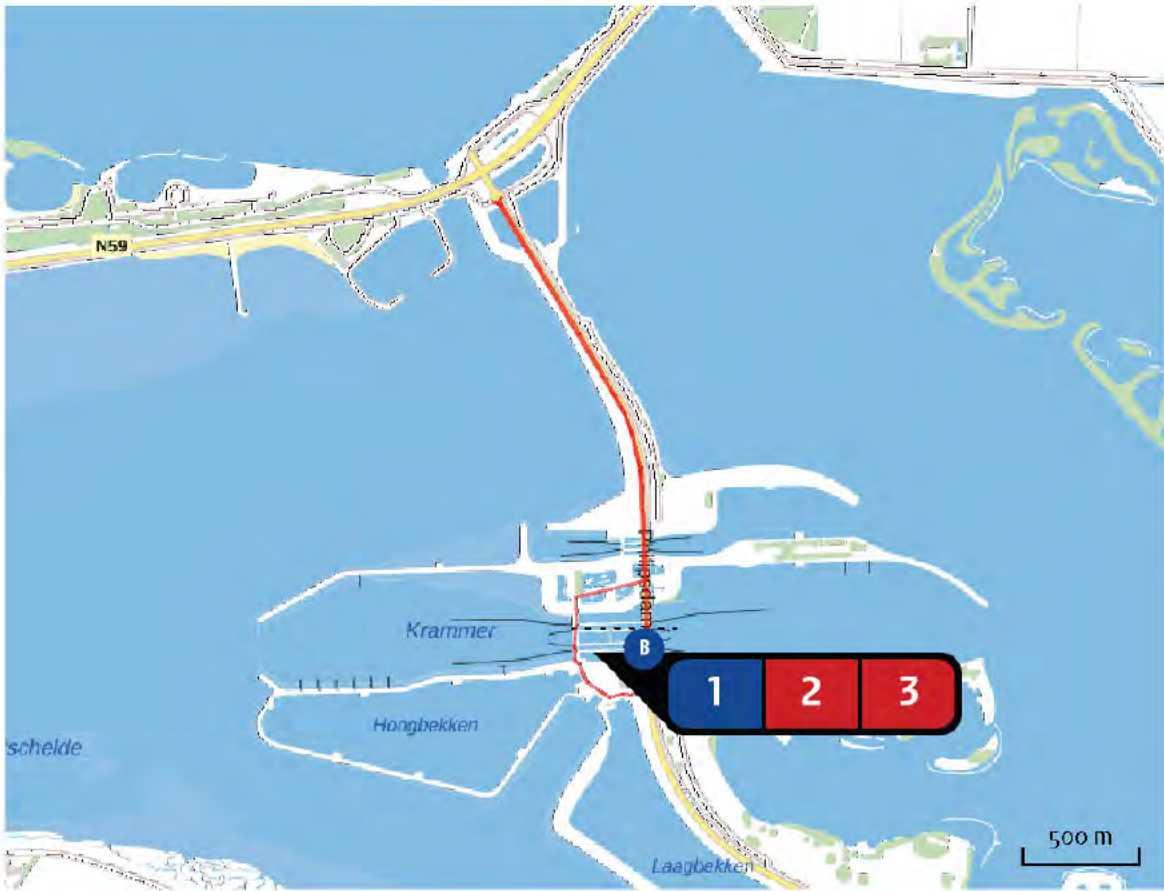
Natuurgeb ed B drage

Krammer Volkerak 0,06

Toelichting

Krammers u zen aan egfase 2025

Locatie
2025



Emissie
2025

Bron Sector		Em ss e NH ₃	Em ss e NO _x
1	 Schepen aan en afvoer materialen Scheepvaart Binnenvaart: Aanlegplaats		14,49 kg/j
2	 Vrachtwagens aan en afvoer materialen Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j
3	 Mobiele werktuigen Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	< 1 kg/j	23,73 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (binnen) overbestede hexagonalen*
Krammer Volkerak	0,06	0,01

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Resultaten
per
habitattype
(mol/ha/j)

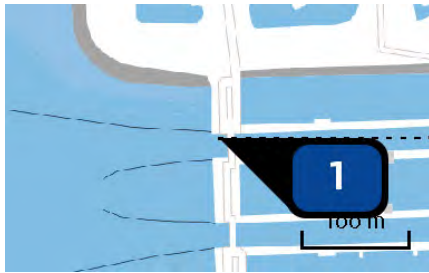
voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000
gebieden met het
hoogste resultaat

Krammer-Volkerak

Habitattype	Hoogste bodembedrager	Bodembedrager op (binnen) overbestede hexagonalen*
H216o Duindoornstruwelen	0,06	0,01
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,03	0,01
H133oB Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	
H217o Kruipwilgstruwelen	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar
geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de
hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende)
stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Emissie
(per bron)
2025



Naam

Schepen aan- en afvoer
materialen

Locatie (X Y)

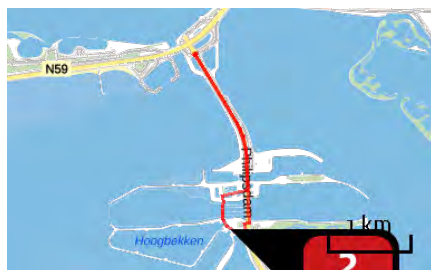
69905, 408831

NOx

14,49 kg/j

Scheepstype	Omschrijving	Verft d (u/bezoek)	Stof	Emissie
M4	luchtleiding	4	NOx	1,46 kg/j
M4	bellenscherm	4	NOx	1,46 kg/j
M4	roldeuren	8	NOx	2,22 kg/j
M4	materiaal uitbouw	8	NOx	2,22 kg/j
M4	kraanschip uitbouw	15	NOx	7,11 kg/j

Vaarroute binnengaats	Scheepstype		Richting	type vaarweg	Aantal vaarbewegingen (/)	Percentage geaden
B	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	2	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Aanmerend	CEMT_VIb	4	100
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	2	0
	Motorvrachtschip (Dortmund Eems)	M4	Vertrekkend	CEMT_VIb	4	0



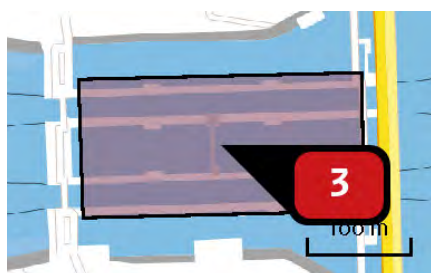
Naam
Vrachtwagens aan- en afvoer materialen

Locatie (X Y)
70013, 408568

NOx
< 1 kg/j

NH3
< 1 kg/j

Soort	Voertu g	Aanta voertu gen	Stof	Em ss e
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	34,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam
Mobiele werktuigen

Locatie (X Y)
70069, 408790

NOx
23,73 kg/j

NH3
< 1 kg/j

Voertu g	Omschr v ng	U tstoot hoogte (m)	Spre d ng (m)	Warmte nhoud (MW)	Stof	Em ss e
AFW	Mobiele werktuigen	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	23,73 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter ondersteuning van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De afgeleverde gegevens van AERUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERUS beschikbaar is. AERUS is een gereguleerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden vermeld zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekeningen zijn tot stand gekomen op basis van:
AERUS: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Database: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2020>

VI

BIJLAGE: AERIUSBEREKENING 2026

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000 gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening 2026

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen> en leeswijzers.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon nr cht ngs ocat e

,

Activiteit

Omschr v ng AER US kenmerk

RydhE64JSwar

Datum bereken ng

Reken aar

Rekenconf gurat e

30 oktober 2020, 16:30

2026

Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

S tuat e 1

NOx 4,39 kg/j

NH₃ < 1 kg/j

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgeb ed

B drage

Krammer Volkerak

0,01

Toelichting

Krammers u zen 2026

Locatie
2026



Emissie
2026

Bron Sector		Em ss e NH ₃	Em ss e NO _x
1	Vrachtwagens aan- en afvoer materialen Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j
2	Mobiele werktuigen Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	< 1 kg/j	4,15 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (binnen) overbelaste hexagonalen*
Krammer Volkerak	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000
gebieden met het
hoogste resultaat

Krammer-Volkerak

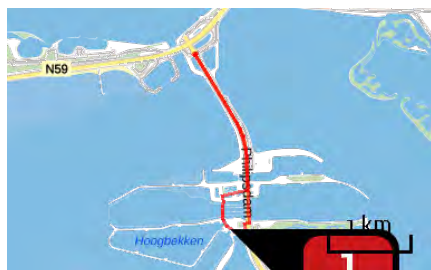
Habitatype	Hoogste bodembedrager	Bodembedrager op (binnen) overbestede hexagonalen*
------------	-----------------------	--

H2160 Duindoornstruwelen

0,01

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar
geen sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting dan is de
hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende)
stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven

Emissie
(per bron)
2026



Naam

Vrachtwagens aan- en afvoer
materialen

Locatie (X Y)

70013, 408568

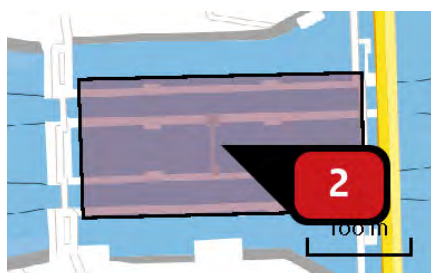
NOx

< 1 kg/j

NH3

< 1 kg/j

Soort	Voertu g	Aanta voertu gen	Stof	Em ss e
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	15,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam

Mobiele werktuigen

Locatie (X Y)

70069, 408790

NOx

4,15 kg/j

NH3

< 1 kg/j

Voertu g	Omschr v ng	U tstoot hoogte (m)	Spre d ng (m)	Warmte nhoud (MW)	Stof	Em ss e
AFW	Mobiele werktuigen	4,0	4,0	0,0	NOx NH3	4,15 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter ondersteuning van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De afgeleverde gegevens van AERUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERUS beschikbaar is. AERUS is een gereguleerd handelsmerk in Europa. Alle rechten dienen uitdrukkelijk te worden vermeld. Zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekeningen zijn tot stand gekomen op basis van:
AERUS: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Database: [versie 2020_20201013_1649cba239](#)
Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:
<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/rekenbase/aerius-calculator-2020>

NOTITIE

Onderwerp	Onderbouwing stikstofdepositie gebruiksfase Krammersluizen
Project	Stikstofdepositie Krammersluizen
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Projectcode	131037
Status	Definitief
Datum	28 maart 2022
Referentie	131037/22-004.644
Auteur(s)	[REDACTED]
Gecontroleerd door	[REDACTED]
Goedgekeurd door	[REDACTED]
Paraaf	[REDACTED]
Bijlage(n)	-
Aan	Rijkswaterstaat [REDACTED]
Kopie	-

1 INLEIDING

Op 9 december 2021 heeft Rijkswaterstaat een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming voor de renovatiewerkzaamheden aan de Krammersluizen aangevraagd. Daarop heeft Rijkswaterstaat op 24 februari 2022 een aanvullingsverzoek van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) ontvangen (kenmerk: DGNVLG / 2205379). In dit aanvullingsverzoek wordt onder andere een stikstofdepositieberekening voor de gebruiksfase van de Krammersluizen gevraagd. In deze notitie lichten wij de gebruiksfase en eventuele gevolgen van deze fase op de depositie van stikstof beknopt toe.

Stikstofdepositie en mogelijke significante negatieve effecten

Stikstofdepositie is de neerslag (van lucht naar bodem) van stikstofoxiden en ammoniak. Op het moment dat activiteiten resulteren in een toename van de emissies van stikstofoxiden en/of ammoniak naar de lucht is het mogelijk dat hierdoor de depositie van stikstof in stikstofgevoelige natuurgebieden toeneemt. Op het moment dat dit het geval is zijn significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen niet op voorhand uit te sluiten.

De gebruiksfase na renovatie van de Krammersluizen

De Krammersluizen vormen een onderdeel van de deltawerken en zijn op dit moment reeds in gebruik. De renovatie van het sluizencomplex past in de reguliere beheer- en onderhoudswerkzaamheden en ziet toe op de technische instandhouding van de functies hoofdtransportas en waterbeheer. Het gebruik van het sluizencomplex wijzigt na renovatie niet zodanig dat sprake is van een toename in de emissies van stikstofoxiden en/of ammoniak.

De installaties van het sluizencomplex worden immers zowel voor als na de renovatie elektrisch aangedreven en kennen dan ook geen specifieke emissies van stikstofoxiden en/of ammoniak naar de lucht. Ook heeft de renovatie geen gevolgen voor de autonome ontwikkeling van het scheepvaartverkeer. Dit betekent dat geen wijzigingen in de emissiesituatie zijn voorzien en dat geen sprake is van een stikstofdepositie toename in de gebruiksfase na renovatie. Derhalve kunnen mogelijke significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van omliggende Natura 2000-gebieden door stikstof in de gebruiksfase van de Krammersluizen worden uitgesloten.

Schuttijden na renovatie

Na renovatie is sprake van kortere schuttijden (verkorting van circa 45 minuten naar 30 minuten)¹. Gedurende het passeren van het sluizencomplex emitteren de schepen stikstofoxiden en hoe korter deze passage duurt, hoe lager de emissies². Dit betekent dat strikt genomen sprake zal zijn van een afname van de emissies en daarmee de depositie van stikstof.

¹ Achtergrondrapport Vaarwegen Integrale Mobiliteitsanalyse 2021, Rijkswaterstaat, 10 mei 2021, versie: 4.2.

² Zie ook formule 2 in TNO-rapport Modules voor sluis- en lig-emissies voor BIVAS, TNO, 24 november 2011, kenmerk: TNO-060-UT-2011-02018.