



## **MER Dijkversterking Marken**

Deelrapport Natuur

Datum	25 april 2020
Status	Definitief

## Colofon

Uitgegeven door	RWS
Informatie	
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Sweco
Opmaak	
Zaaknummer RWS	31120987
Projectnr. Sweco	353490
Documentnr. Sweco	SWNL0220439
Opmaak	
Datum	25 april 2020
Status	Definitief
Versienummer	D2.4

## Inhoud

### Samenvatting 7

<b>1</b>	<b>Inleiding 11</b>
1.1	Dijkversterking Marken 11
1.2	De Planuitwerkingsfase 14
1.3	Doel van dit rapport 14
1.4	Leeswijzer deelrapport Natuur 14
<b>2</b>	<b>Toetsingskaders 16</b>
2.1	Wet natuurbescherming: gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden) 16
2.1.1	Toetsingskader 16
2.2	Wet natuurbescherming: soortenbescherming 16
2.2.1	Toetsingskader 16
2.3	Provinciaal beleid 18
2.3.1	NatuurNetwerk Nederland 18
2.3.2	Weidevogelleefgebied 18
2.4	Bomenkap 19
2.5	Algemeen toetsingskader instandhoudingsdoelen <b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
2.5.1	Verslechtering kwaliteit habitats <b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
2.5.2	Significante verstoring van soorten <b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
2.5.3	Significantie <b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
<b>3</b>	<b>Ontwerp 21</b>
3.1	Algemeen 21
3.2	Profiel van de kade 21
3.2.1	Algemeen 21
3.3	De Zuidkade 22
3.4	De Westkade 24
3.5	Knikken in de kades 25
3.6	Ontwerp van de specials 25
3.6.1	Rozewerf 25
3.6.2	Omgeving Vuurtoren 27
3.6.3	De Haven 28
3.7	Meest milieuvriendelijk Alternatief 33
<b>4</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling 34</b>
4.1	Beschrijving studiegebied 34
4.2	Natuurwaarden Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer 34
4.2.1	Habitatrichtlijn: habitattypen en leefgebieden 36
4.2.2	Vogelrichtlijn: broedvogels en niet-broedvogels 40
4.3	Beschermde soorten Wet natuurbescherming 55
4.3.1	Kleine zoogdieren: Noordse woelmuis en waterspitsmuis 57
4.3.2	Vleermuizen 57
4.3.3	Reptielen en amfibieën 58
4.3.4	Vogels met jaarrond beschermd nest 59
4.3.5	Vrijgestelde soorten 59
4.4	NatuurNetwerk Nederland en weidevogelgebied 60
4.4.1	NatuurNetwerk Nederland 60
4.4.2	Weidevogelleefgebied 60

4.4.3 Provinciale beheerdoelen buiten NNN 63

## **5 Afbakening effecten op Natura 2000 65**

- 5.1 Effecten in aanlegfase 65
  - 5.1.1 Ruimtebeslag 65
  - 5.1.2 Verstoring 65
  - 5.1.3 Vertroebeling 67
  - 5.1.4 Overige effecten 68
- 5.2 Effecten in gebruiksfase 68
  - 5.2.1 Ruimtebeslag 68
  - 5.2.2 Verstoring 68
  - 5.2.3 Overige effecten 68

## **6 Effecten op beschermde soorten (soortenbescherming) 69**

- 6.1 Effecten 69
  - 6.1.1 Ringslang 69
  - 6.1.2 Noordse woelmuis en waterspitsmuis 69
  - 6.1.3 Vleermuizen 70
  - 6.1.4 Overige soorten 70
- 6.2 Mitigatie en compensatie 70
- 6.3 Conclusie soortenbescherming 73

## **7 Effecten op gebieden Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelgebied 75**

- 7.1 Effecten op NatuurNetwerk Nederland 75
- 7.2 Effecten op weidevogelleefgebied en andere gebieden buiten NNN 75
  - 7.2.1 Weidevogelleefgebied 75
  - 7.2.2 Andere gebieden buiten NNN 76
- 7.3 Mogelijke mitigatie 77
- 7.4 Conclusie NNN, Weidevogelgebied en andere gebieden buiten NNN 78

## **8 Effectbeschrijving en -beoordeling Natura 2000 (Voortoets) 80**

- 8.1 Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen 80
  - 8.1.1 Habitatrichtlijn: habitattypen en leefgebieden 80
  - 8.1.2 Vogelrichtlijn: broedvogels en niet broedvogels 81
- 8.2 Beoordeling effecten 82
  - 8.2.1 Effecten op habitatype kranwierwateren H3140 82
  - 8.2.2 Effecten op habitatsoorten 85
  - 8.2.3 Effecten op broedvogels 85
  - 8.2.4 Effecten op niet-broedvogelsoorten 86
  - 8.2.5 Effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden 94
- 8.3 Conclusie Voortoets 94

## **9 Passende Beoordeling 96**

- 9.1 Inleiding 96
  - 9.1.1 Beoordeling H3140 Kranwierwateren 96
  - 9.1.2 Beoordeling H1318 Meervleermuis 98
  - 9.1.3 Beoordeling Niet-broedvogels 99
- 9.2 Conclusie 107

## **10 Cumulatieve effecten 108**

- 10.1 Marker Wadden 108
- 10.2 Kitesurflocatie Houtribsluizen **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 10.3 N244 **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
- 10.4 Versterking Markermeerdijken 108

10.5 Versterking Houtribdijk **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

**11 Meekoppelkansen 110**

**12 Kennisleemten en vervolgstappen in het kader van soortenbescherming 111**

12.1 Reptielen en amfibieën 111

12.1.1 Ringslang 111

12.1.2 Rugstreeppad 111

12.2 Zoogdieren 112

12.3 Vogels 112

**13 Referenties 113**

**14 Begrippenlijst 118**

**15 Bijlagen 119**

A.1 Bijlage Notitie Dijkversterking Marken – AERIUS-berekening 119



## Samenvatting

### Algemeen

De waterveiligheid op Marken voldoet niet aan de huidige waterveiligheidseisen. De Westkade en de Zuidkade kennen stabiliteitsproblemen. Daarnaast is de kering op een aantal plaatsen te laag en is de steenbekleding op veel plaatsen van onvoldoende kwaliteit.



*Figuur S.1 De dijken rond Marken*

Om de problemen aan te pakken is sinds 2008 gewerkt aan de dijkversterking. Het daaruit volgende dijkversterkingsplan (2012) kon op weinig draagvlak rekenen, vanwege het binnenwaartse ruimtebeslag en de effecten op het landschap en de cultuurhistorische waarde. Daarnaast bleken de kosten van het plan hoog. Om die reden is in 2013 een pilot gestart naar de mogelijkheden van meerlaagse veiligheid. Bij meerlaagse veiligheid (MLV) wordt naast preventie van overstromingen d.m.v. de dijk (laag 1) ook gekeken naar mogelijke maatregelen in de ruimtelijke ordening (laag 2) en rampenbeheersing (laag 3). Op basis van het in 2014 verrichte MIRT-onderzoek is geconcludeerd dat voor Marken op de korte tot middellange termijn alleen met behulp van maatregelen in de eerste laag aantoonbaar en kosteneffectief kan worden voldaan aan basisveiligheid. Vervolgens zijn in de Verkenningsfase de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking uitgewerkt, zoals die uit het MIRT-onderzoek naar voren zijn gekomen. Het besluit over het Voorkeursalternatief van de dijkversterking (juli 2016) vormt de basis voor de Planuitwerkingsfase. Het voorkeursalternatief voor de Zuid- en de Westkade behelst:

- een dijkversterking in buitenwaartse richting;
- een dijkversterking voor een planperiode van 50 jaar;
- een dijkversterking passend bij de ruimtelijke kwaliteit van Marken.

### Het deelrapport Natuur

Dit deelrapport Natuur is een deelrapport bij het MER dat in de planuitwerkingsfase is opgesteld. Doel van dit rapport is inzicht geven in de aanwezigheid van wettelijk en beleidsmatig beschermde natuurwaarden binnen de invloedssfeer van de dijkversterking en de effecten van de dijkversterking hierop. Het geeft inzicht wat de gevolgen zijn voor middels soortenbeschermingsbepalingen van Wet

natuurbescherming beschermde soorten. De versterking zal buitenwaarts plaatsvinden, binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Specifiek voor de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-soorten en habitats wordt beoordeeld of significante effecten kunnen worden uitgesloten (de Voortoets), waar dit niet kan wordt dit nader beschouwd (Passende Beoordeling). Voor weidevogelleefgebieden of gebieden die vallen onder NatuurNetwerk Nederland wordt bepaald of de plannen negatieve gevolgen kunnen hebben.

### De alternatieven

In het kader van het MER zijn de volgende alternatieven uitgewerkt:

- verbreding Westkade buitenwaarts met zo min mogelijk ruimtebeslag (max 25 meter);
- verbreding Zuidkade buitenwaarts met zo min mogelijk ruimtebeslag (circa 30 meter);
- verbreding Zuidkade buitenwaarts met een maximaal ruimtebeslag (maximaal 50 meter).

De aangegeven verbreding van de Westkade kan worden gecombineerd met één van beide varianten voor de Zuidkade. Daarnaast zijn er specifieke ontwerpen gemaakt voor de hoekpunten van eiland, voor de haven en voor de Rozewerf (zie figuur S.2).



Figuur S.2 Locaties waarvoor specifieke ontwerpen zijn gemaakt

In de figuren S.3 en S.4 zijn de combinaties west/zuid compact en west/zuid (maximaal) opgenomen.





Figuur S.3 Versterking Westkade en Zuidkade compact



Figuur S.4 Versterking Westkade compact en Zuidkade maximaal

### Effecten en conclusies

In de aanlegfase kunnen de effecten ruimtebeslag, optische verstoring, geluidsverstoring, verstoring door licht en trillingen en vertroebeling optreden. De genoemde mogelijke effecten die bij aanleg optreden op het habitatype

Kranswierwateren, de habitatsoort meervleermuis en de niet-broedvogels hebben geen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen. De dijkversterking leidt niet tot effecten op de draagkracht van het gebied, significante verslechtering van habitats of significante verstoring van deze habitat- en vogelsoorten. Uit voorzorg worden een aantal natuurmaatregelen voorgesteld. Deze maatregelen zorgen ervoor dat de niet significant negatieve effecten van de dijkversterking verder worden beperkt of geheel worden voorkomen.

Er zijn verschillende middels soortenbescherming van Wet natuurbescherming beschermde soorten aanwezig binnen het plangebied. Deze aanwezigheid hoeft geen knelpunt te zijn bij de verstrekking van een ontheffing Wet natuurbescherming voor dit project. Voor de bekende en veronderstelde aanwezige beschermde functionaliteiten (leefgebied en verblijfplaatsen) kan afdoende worden gemitigeerd.

De dijkversterking heeft geen effecten op gebieden binnen Natuurnetwerk Nederland. De omvang van voor weidevogels geschikt biotoop binnen het aangewezen weidevogelleefgebied wordt niet aangetast. Wel vinden formeel werkzaamheden binnen weidevogelgebied, omdat dijken tot aan de waterlijn deel uitmaken van de begrenzing ervan.

# 1 Inleiding

## 1.1 Dijkversterking Marken

### Het eiland Marken

Marken is een voormalig eiland in de voormalige Zuiderzee. Sinds 1957 is het met een dijk verbonden met Monnickendam. Marken ligt tegenwoordig in het Markermeer en valt onder de gemeente Waterland. Marken kent ca 1800 inwoners. De totale dijk van Marken heeft een lengte van 8,56 kilometer; onderverdeeld in 3,33 km Zuidkade, 1,85 km Westkade (excl. Haven) en 3,38 km noordkade. Het eiland zelf is circa 250 hectare groot.



Figuur 1.1 Plattegrond Marken

Marken is een bijzondere plek. Hoewel verbonden met de vaste wal ademt het nog steeds de sfeer van een eiland. Overal ervaar je het water. De historie van het leven met het water zie je terug in de woningen op de terpen en de paalwoningen. Marken is dan ook een beschermd dorpsgezicht van grote landschappelijke en cultuurhistorische waarde. Er zijn vele rijks- en gemeentelijke monumenten. Het eiland ontvangt jaarlijks bijna een half miljoen toeristen.



*Figuur 1.2 Parels van Marken: de monumenten*

Ook de fysieke omstandigheden maken van de dijkversterking op Marken een bijzonder project. Marken ligt op een ondergrond van veen en kleilagen. Dit leidt ertoe dat door zettingen de bestaande dijken continue langzaam maar zeker wegzakken in het veen. En dat bij een ophoging versnelde zettingen tot risico's voor de stabiliteit van de dijk kunnen leiden.

De bijzondere kwaliteiten en omstandigheden hebben een belangrijke invloed gehad op de planvorming voor de dijkversterking op Marken.



*Figuur 1.3 Parels van Marken: De haven*

### **Waterveiligheid op Marken**

De waterveiligheid op Marken voldoet niet aan de huidige waterveiligheidseisen. Grote delen van de dijk kennen stabiliteitsproblemen. Daarnaast is de kering op een aantal plaatsen te laag en is de steenbekleding op veel plaatsen van onvoldoende kwaliteit. Om de problemen aan te pakken is sinds 2008 gewerkt aan de dijkversterking. Het daaruit volgende dijkversterkingsplan (2012) kon op weinig draagvlak rekenen, vanwege het ruimtebeslag en de effecten op het landschap en de cultuurhistorische waarde. Daarnaast bleken de kosten van het plan hoog.

Om die reden is in 2013 een pilot gestart naar de mogelijkheden van meerlaagse veiligheid. Bij het concept meerlaagse veiligheid (MLV) wordt naast preventie van overstromingen d.m.v. versterking van de dijk (laag 1) ook gekeken naar mogelijke maatregelen in de ruimtelijke ordening (laag 2) en rampenbeheersing (laag 3). Op basis van het in 2014 verrichte MIRT-onderzoek is geconcludeerd dat voor Marken op de korte tot middellange termijn alleen met behulp van maatregelen in de eerste laag aantoonbaar en kosteneffectief kan worden voldaan aan de basisveiligheid.

### **MIRT-Verkenning**

Vervolgens is een MIRT-Verkenning opgestart om oplossingen voor laag 1 nader uit te werken. De MIRT-Verkenning betreft de omringkade rond Marken. De Verkenning richt zich op het uitwerken van oplossingen middels dijkversterking. De centrale ambitie in deze fase is het vinden van oplossingen die passen bij de fysieke kenmerken (dijken op veen; veel zettingsproblematiek) en de ruimtelijke omgeving (cultuurhistorie; beschermd dorpsgezicht) van Marken. Derhalve is in deze fase voor een Verkenning relatief veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van uitvoeringsmethoden die rekening houden met de zettingsgevoeligheid van de ondergrond. Daarnaast heeft de ruimtelijke kwaliteit bijzondere aandacht gekregen door het opstellen van een specifiek Kader Ruimtelijke Kwaliteit, naast een meer generiek beoordelingskader.



*Figuur 1.4 Parels van Marken: De vuurtoren*

De Verkenning heeft geleid tot het vaststellen van een Voorkeursalternatief: een buitenwaartse versterking voor een planperiode van 50 jaar. Dit voorkeursalternatief is vervolgens uitgewerkt in de Planuitwerkingsfase.

## 1.2 De Planuitwerkingsfase

De Planuitwerkingsfase volgt op de Verkenning. In de Planuitwerkingsfase wordt het Voorkeursalternatief dat op basis van de Verkenning is vastgesteld verder uitgewerkt. Deze uitwerking kent twee doelen:

1. het voorbereiden en nemen van formeel juridische besluiten om de activiteit mogelijk te maken, in dit geval de vaststelling van een Projectplan Waterwet, diverse vergunningen en het opstellen van een milieueffectrapport (MER) ter ondersteuning van de besluitvorming;
2. het voorbereiden van een realisatiecontract.

Deze uitwerking vindt plaats binnen de bredere doelstelling van het project Dijkversterking Marken: het borgen van de waterveiligheid op Marken met in acht neming van en het handhaven van de hoge ruimtelijke en natuurlijke kwaliteit op en rond Marken en met handhaving van het draagvlak onder de bevolking en onder betrokken overheden.

De ambitie van het project in de realisatiefase is daarmee de volgende

- Een dijkversterking die samen met de bewoners en belanghebbenden wordt voorbereid zodat er draagvlak is voor de oplossing;
- Een veilige en duurzame oplossing, die past bij de kenmerken van de fysieke ondergrond en bijdraagt aan een duurzame leefomgeving;
- Een oplossing die past bij de ruimtelijke kwaliteiten van Marken of ze versterkt;
- Het toevoegen van waarde aan de dijkversterking door meekoppelkansen te verzilveren.

## 1.3 Doel van dit rapport

Dit rapport geeft inzicht in de aanwezigheid van wettelijk en beleidsmatig beschermde natuurwaarden binnen de invloedssfeer van de dijkversterking en de effecten van de dijkversterking hierop. Als gevolg van de dijkversterking zullen de dijken verder in Markermeer en Gouwee, beide onderdeel van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, komen te liggen. Het rapport gaat in op het ruimtebeslag en andere versturende effecten die de werkzaamheden bij de aanleg kunnen hebben op beschermde natuurwaarden in deze gebieden. Tevens wordt ingegaan op de vraag of er middels soortenbeschermingsbepalingen van Wet natuurbescherming beschermde soorten opzettelijk verstoord of gedood kunnen worden bij uitvoering van de plannen, en/of hun vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigd of vernield worden.

Voor gebieden die vallen onder NatuurNetwerk Nederland wordt bepaald of de plannen significant negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden. Ook wordt gekeken of er negatieve gevolgen zijn voor de provinciaal beschermde weidevogelleefgebieden.

Specifiek voor de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-soorten en habitats wordt beoordeeld of significante effecten kunnen worden uitgesloten (de Voortoets), waar dit niet kan wordt dit nader beschouwd (Passende Beoordeling).

Dit rapport dient hiermee als achtergrondrapport bij de vergunningaanvraag van Wet natuurbescherming, daarnaast is het een achtergrondrapportage bij het MER, met als doel de effecten op natuur inzichtelijk te maken.

## 1.4 Leeswijzer deelrapport Natuur

Hoofdstuk twee geeft een overzicht van de wettelijke kaders en beleidskaders voor natuur. In hoofdstuk drie worden het ontwerp en de te beschouwen MER-varianten beknopt beschreven. Hoofdstuk vier gaat in op de huidige situatie en te verwachten

autonome ontwikkeling ten aanzien van beschermde soorten, soorten en habitattypen met instandhoudingsdoelen binnen Natura 2000-gebieden, beschermde natuurwaarden binnen Natuurnetwerk Nederland en provinciaal Weidevogelleefgebied. In hoofdstuk vijf worden de effecten afgebakend die kunnen optreden in de uitvoerings- en gebruiksfase.

De effecten op soorten die door de Wet natuurbescherming beschermd worden, staan beschreven in hoofdstuk zes.

Effecten op provinciaal beschermde situaties (Natuurnetwerk Nederland en weidevogelleefgebied) worden in hoofdstuk zeven besproken.

In hoofdstuk acht zijn de verwachte effecten, waar deze betrekking hebben op Natura 2000-waarden, beoordeeld in een Voortoets.

Hoofdstuk negen betreft de Passende Beoordeling. Effecten waarvan in de Voortoets niet kon worden uitgesloten dat deze significant negatief konden zijn, worden hier nader beoordeeld. Ook worden maatregelen besproken die het optreden van effecten kunnen voorkomen.

Mogelijke cumulatie met andere projecten wordt besproken in hoofdstuk 10. In hoofdstuk 11 wordt geschetst welke maatregelen denkbaar zijn uit te voeren als meekoppelkans.

Hoofdstuk 12 gaat in op de kennisleemten die er zijn m.b.t. de soortenbescherming, en welke (vervolg)onderzoeken nodig zijn om de effecten juist in beeld te krijgen voor de realisatiefase.

## 2 Toetsingskaders

De toetsingskaders zijn de wettelijke kaders van de Wet natuurbescherming en de provinciale beleidskaders. De Wet natuurbescherming heeft per 1 januari 2017 de Flora- en faunawet, de Boswet en de Natuurbeschermingswet 1998 vervangen. Het provinciaal beleid omvat NatuurNetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) en gebieden buiten NNN-gebied (bufferzones, weidevogelleefgebieden).

### 2.1 Wet natuurbescherming: gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden)

#### 2.1.1 Toetsingskader

De Wet natuurbescherming heeft onder meer als doel het beschermen van Natura 2000-gebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn) in Nederland. Projecten of handelingen die, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied significante gevolgen kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen, zijn in beginsel niet toegestaan. Dit geldt ook voor activiteiten buiten het Natura 2000-gebied wanneer deze significante gevolgen kunnen hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Dit is het begrip "externe werking".

Bij toetsing kunnen de volgende stappen aan de orde zijn:

- geen nader onderzoek: effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten (er zijn geen Natura 2000-gebieden in de omgeving aanwezig);
- Voortoets: effecten kunnen niet op voorhand worden uitgesloten;
- Passende beoordeling: significantie van effecten kan op basis van de Voortoets of Verslechteringstoets niet worden uitgesloten;
- ADC-toets: indien aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied niet kan worden uitgesloten. Aangetoond dient te worden dat er geen alternatieven zijn met minder effecten, er sprake is dwingende redenen van groot openbaar belang en in compensatie is voorzien.

Indien een verslechtering van de kwaliteit van de kwalificerende natuurlijke habitats of de habitats van soorten en/of een significante verstoring van kwalificerende soorten niet is uitgesloten, is in ieder geval een vergunning noodzakelijk op grond van artikel 2.7 Wet natuurbescherming.

### 2.2 Wet natuurbescherming: soortenbescherming

#### 2.2.1 Toetsingskader

In de Wet natuurbescherming is de soortenbescherming in Nederland geregeld. In deze wet worden drie verschillende beschermingsregimes gehanteerd waaraan verschillende verbodsbepalingen zijn gekoppeld:

*Soorten Vogelrichtlijn (artikel 3.1 e.v.):*

- lid 1) Het is verboden opzettelijk van nature in Nederland in het wild levende vogels van soorten als bedoeld in artikel 1 van de Vogelrichtlijn te doden of te vangen;
- lid 2) Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen;
- lid 3) Het is verboden eieren van vogels als bedoeld in het eerste lid te rapen en deze onder zich te hebben;
- lid 4) Het is verboden vogels als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te storen;



- lid 5) Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.
- Soorten Habitatrichtlijn (artikel 3.5 e.v.):*
- lid 1) Het is verboden in het wild levende dieren van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel a, bij de Habitatrichtlijn, bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn, in hun natuurlijk verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen;
  - lid 2) Het is verboden dieren als bedoeld in het eerste lid opzettelijk te verstoren;
  - lid 3) Het is verboden eieren van dieren als bedoeld in het eerste lid in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen;
  - lid 4) Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in het eerste lid te beschadigen of te vernielen;
  - lid 5) Het is verboden planten van soorten, genoemd in bijlage IV, onderdeel b, bij de Habitatrichtlijn of bijlage I bij het Verdrag van Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.
- Andere Soorten (artikel 3.10 e.v.):*
- lid 1) Onverminderd artikel 3.5, eerste, vierde en vijfde lid, is het verboden:
    - onderdeel a. in het wild levende zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, bij deze wet, opzettelijk te doden of te vangen;
    - onderdeel b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld in onderdeel a opzettelijk te beschadigen of te vernielen, of
    - onderdeel c. vaatplanten van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij deze wet, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Voor *Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten* geldt dat voortplantingsplaatsen en rustplaatsen (inclusief de functionele leefomgeving) van beschermde soorten niet opzettelijk verstoord of vernietigd mogen worden en dat exemplaren van beschermde soorten niet (opzettelijk) mogen worden gedood of verwond.

Voor de *Andere soorten* geldt dat voortplantingsplaatsen en rustplaatsen (inclusief functionele leefomgeving) van deze beschermde soorten niet (opzettelijk) vernietigd mogen worden en dat exemplaren van deze beschermde soorten niet (opzettelijk) mogen worden gedood of verwond. Verbodsbepalingen ten aanzien van verstoring zijn niet van toepassing op deze soorten. Ten aanzien van de *Andere soorten* geldt dat het bevoegd gezag (provincies c.q. het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit) de vrijheid heeft om soorten binnen deze categorie vrij te stellen van de verbodsbepalingen uit artikel 3.10 Wet natuurbescherming. In Noord-Holland geldt doorgaans de provinciale Verordening vrijstellingen soorten Noord-Holland<sup>1</sup>, maar voor projecten waar het Rijk (LNV/RVO) bevoegd gezag is, is artikel 3.31, eerste lid Regeling natuurbescherming van toepassing, waardoor ook vrijstelling geldt voor verschillende soorten die niet zijn aangewezen in de provinciale Verordening vrijstellingen soorten. Dit geldt ook voor onderhavig project, omdat dit betrekking heeft op werkzaamheden aan een primaire waterkering die in beheer is bij het Rijk.

Voor beschermde soorten die niet zijn vrijgesteld, en waarbij de voorgenomen activiteiten strijdig zijn met de bepalingen in de wet, dient ontheffing te worden aangevraagd. Deze kan alleen worden verleend indien de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is. Voor vogels geldt in afwijking hierop dat voor verstoring geen ontheffing nodig is, indien de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is. Het is ook mogelijk om voor beide categorieën soorten te

<sup>1</sup> Besluit van Provinciale Staten van Noord-Holland van 3 oktober 2016 tot vaststelling van de Verordening vrijstellingen soorten Noord-Holland (Provinciaal blad 109).

werken volgens een goedgekeurde gedragscode. Er is dan geen ontheffing nodig. De gedragscode van Rijkswaterstaat is niet van toepassing op onderhavig project.

## 2.3 Provinciaal beleid

Het beleidskader van de overheid dat niet in wetgeving is vastgelegd betreft provinciaal beleid, bestaande uit:

- NatuurNetwerk Nederland (voorheen EHS, voortaan NNN).
- Gebieden buiten NNN-gebied (bufferzones, weidevogelleefgebieden)

Voor uitvoering van de dijkversterking is geen bestemmingsplanwijziging nodig. Bovendien kennen beide beschermingsregimes geen externe werking. Regels van de provincie aangaande NNN en Weidevogels zijn derhalve niet van toepassing.

### 2.3.1 *NatuurNetwerk Nederland*

Het beleid omtrent NatuurNetwerk Nederland is vastgelegd in de Structuurvisie Noord-Holland 2040<sup>2</sup>. In artikel 19 van de Provinciale Ruimtelijke Verordening<sup>3</sup> zijn de regels opgenomen waaraan ruimtelijke plannen van gemeenten moeten voldoen. Gemeenten beschermen gebieden die onder het NatuurNetwerk Nederland vallen via het bestemmingsplan. De begrenzing van NNN is eveneens in het bestemmingsplan van de gemeente Waterland vastgelegd. In tegenstelling tot Natura 2000 is in de provincie Noord-Holland bij NNN 'externe werking' niet van toepassing. Het planologische beschermingsregime is niet van toepassing op oppervlaktewaterlichamen in rijksbeheer (artikel 2.10.1, tweede lid Besluit algemene regels ruimtelijke ordening).

De afweging voor ingrepen in het NNN gaat volgens het 'nee, tenzij-principe': ingrepen met een significant negatieve invloed op de wezenlijke kenmerken en waarden mogen niet plaatsvinden, tenzij er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang en indien er geen alternatieven zijn. Indien bij een ingreep schade wordt aangericht aan een NNN-gebied, dan dient dit in ieder geval gemitigeerd te worden, waarbij maatregelen worden genomen om het optreden van schade tegen te gaan. De resteffecten aan verlies van kwaliteit en/of oppervlakte dienen te worden gecompenseerd. Hierbij worden fysieke maatregelen genomen om het verlies van aangetaste wezenlijke kenmerken en waarden elders te realiseren. De wijzen waarop dit kan, worden in de Uitvoeringsregeling natuurcompensatie Noord-Holland<sup>4</sup> gegeven. Daarnaast kan salderen van positieve en negatieve effecten op het NNN uitkomst bieden om projecten in het NNN te realiseren.

In paragraaf 4.4 wordt inzicht gegeven in de ligging van NNN gebieden in de omgeving van het plangebied en in de effectbeschrijving in hoofdstuk 7 komt de noodzaak tot het al dan niet doorlopen van 'nee, tenzij-procedure' aan bod. Een 'nee, tenzij-toets' behoeft alleen te worden doorlopen indien er sprake is van een RO-procedure met betrekking tot wijziging van de bestemming van het plangebied welke leidt tot oppervlakteverlies, verstoring of een peilverlaging.

### 2.3.2 *Weidevogelleefgebied*

Gebieden in de Provinciale ruimtelijke verordening aangewezen als weidevogelleefgebied zijn beschermd onder artikel 25 van deze PRV. Externe

<sup>2</sup> Provincie Noord-Holland, Structuurvisie Noord-Holland 2040.

<sup>3</sup> Provincie Noord-Holland, Provinciale Ruimtelijke Verordening maart 2017

<sup>4</sup> Provincie Noord-Holland. Besluit van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland van 2 december 2014, nr. 215679/494020, tot vaststelling van de Uitvoeringsregeling natuurcompensatie Noord-Holland (Provinciaal blad 127).

werking is in de provincie Noord-Holland niet van toepassing op de bescherming van weidevogelleefgebied.

Een bestemmingsplan dat betrekking heeft op weidevogelleefgebied kan niet voorzien in nieuwe bebouwing, nieuwe weginfrastructuur, bossen of boomgaarden, uitvoeren van werken die peilverlagingen mogelijk maken of activiteiten die anderszins het weidevogelleefgebied kunnen verstoren. Ruimtelijke ingrepen zijn alleen toegestaan als ze de wezenlijke kenmerken en waarden niet aantasten. Onder bepaalde voorwaarden echter kunnen bovengenoemde ontwikkelingen wel plaatsvinden: er is geen aanvaardbaar alternatief aanwezig en er wordt een groot openbaar belang gediend ('nee, tenzij'). In dat geval dient uitgewerkt te worden op welke wijze schade wordt voorkomen en hoe resterende schade wordt gecompenseerd. Weidevogelleefgebied kan ruimtelijk overlappen met NNN. De compensatieplicht van artikel 19 is gelijk aan of zwaarder dan die van artikel 25. Bij ruimtelijke overlap gaat de compensatieplicht uit artikel 19 dan ook voor.

#### *Provinciale beheerdoelen buiten NNN*

De provincie heeft een inspanningsverplichting tot behoud van soorten die (ook) leven in agrarisch gebied en waarvoor internationale beschermingsverplichtingen gelden, volgend uit Europese richtlijnen. Het provinciaal beleid is er echter niet op gericht om beleidsdoelen te formuleren voor afzonderlijke soorten. In plaats daarvan richt men zich op verbetering van leefgebieden, waarvan meerdere soorten zullen profiteren. De Index Natuur en Landschap onderscheidt vijf zogenoemde 'leefgebieden': open grasland, open akker, natte dooradering, droge dooradering en de categorie water. De leefgebieden vervullen een functie als zoekgebieden voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer: binnen de leefgebieden kan subsidie voor de uitvoering van beheer worden aangevraagd.

#### *Bufferzones*

De bescherming van de bufferzones is voor de provincie Noord-Holland vastgelegd in de provinciale ruimtelijke verordening<sup>5</sup>. Voor gronden aangewezen als bufferzone mogen géén bouwmogelijkheden in de (gemeentelijke) bestemmingsplannen zijn opgenomen. Hierop zijn enkele uitzonderingen mogelijk: nut en noodzaak moet worden aangetoond (nee, tenzij principe) en er moet worden voldaan aan de eisen ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit. Externe werking ten aanzien van de bufferzones is niet van toepassing.

## **2.4 Bomenkap**

In gemeente Waterland dient voor kap van bomen die onderdeel zijn van de hoofdgroenstructuur uit de Groenvisie 2016 of op de Lijst waardevolle bomen staan een kapvergunning worden aangevraagd. Bomen buiten de bebouwde kom Boswet worden in bepaalde situaties beschermd door de Wet natuurbescherming. Dit geldt voor houtopstanden met een oppervlakte van meer dan 10 are, of een rijbeplanting van meer dan 20 bomen. Deze mogen alleen worden gekapt onder bepaalde voorwaarden. In dit project is het ministerie van LNV bevoegd gezag bij kap van houtopstanden die beschermd zijn op grond van Wet natuurbescherming. Melding van kap dient te gebeuren bij het ministerie van LNV. Binnen drie jaar na kap dient hetzelfde areaal bos aanwezig te zijn in de vorm van jonge beplanting (herplantplicht).

in de huidige plannen voor de inrichting van de omgeving van de Bukdijk worden beplanting en bomen langs de buitenteen verwijderd. Dit betreft een oppervlakte van ca. 0,15 ha, waarmee bescherming door de Wet natuurbescherming van

<sup>5</sup> Provincie Noord-Holland, Provinciale Ruimtelijke Verordening maart 2017

toepassing is. Er staan geen te kappen bomen op de lijst met waardevolle bomen van de Gemeente Waterland, de bomen zijn eveneens geen onderdeel van de hoofdgroenstructuur.

## 3 Ontwerp

### 3.1 Algemeen

Het ontwerp van de dijkversterking is gebaseerd op een groot aantal kaders en uitgangspunten. De technische uitgangspunten zijn beschreven in de rapportage "Ontwerpnota Dijkversterking Marken" [2018], het Kader Technische Uitgangspunten [2017] en de Notitie Restzettingseis [2017].

Uitgangspunten ten aanzien van de ruimtelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit zijn opgenomen in het Kader Ruimtelijke Kwaliteit [2016, vastgesteld door de gemeenteraad van Waterland] en de Notitie Ruimtelijke Ontwerpcriteria [2018].

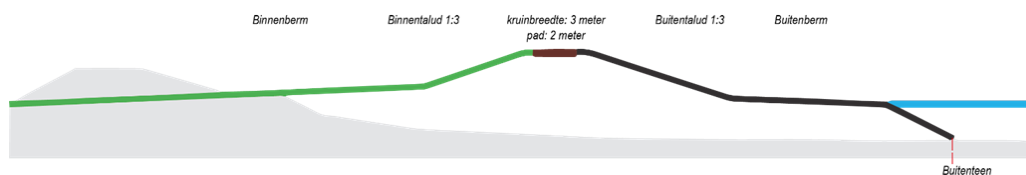
Aanvullend hebben eisen en wensen van belanghebbenden invloed op het ontwerp van de dijkversterking. Het gaat dan onder meer om eisen van het waterschap HHNK als toekomstig beheerder ten aanzien van beheer en onderhoud van de kade, om eisen van bewoners ten aanzien van hun eigendommen en woon- en leefmilieu en om eisen en wensen van andere overheden (provincie, gemeente, waterschap) voor het realiseren van meekoppelkansen op het gebied van natuur, recreatie en waterhuishouding.

De voor het ontwerp en de effecten bepalende elementen uit deze kaders zijn samengevat in het MER en in het Projectplan Waterwet.

### 3.2 Profiel van de kade

#### 3.2.1 Algemeen

De combinatie van eisen vanuit waterveiligheid, beheer en ruimtelijke kwaliteit leidt tot een principeprofiel dat voor de gehele West- en Zuidkade identiek is. Dit profiel is aangegeven in figuur 3.1.



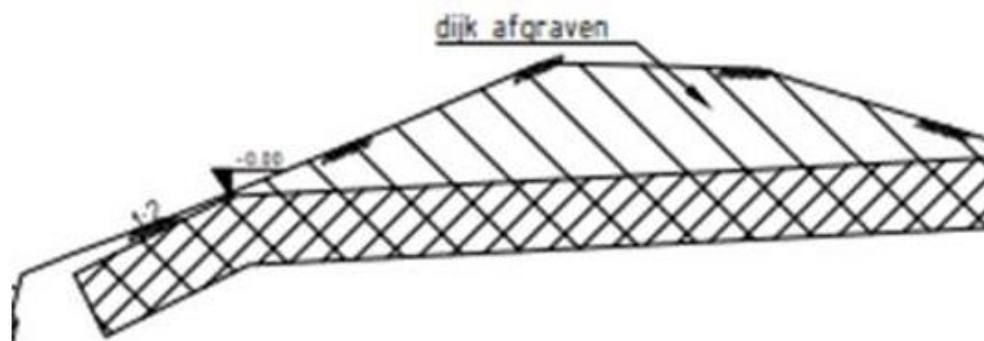
Figuur 3.1 Principeprofiel van de nieuwe kade

De kern van de dijk is van zand, afgedekt met een kleilaag. Deze kern is een slanke kade met een binnen- en een buitentalud met een helling van 1:3, een smalle kruin van 3 meter breed en daarop een wandelpad (fietsers toegestaan) van 2 meter breed. Op basis van het Kader Ruimtelijke Kwaliteit is het buitentalud van zetsteen (met zoveel mogelijk hergebruik van het basalt in de bestaande kade) en is het binnentalud bekleed met (bloemrijk) gras.

Het talud van 1:3 komt voort uit een combinatie van de eisen vanuit de ruimtelijke kwaliteit (steile, smalle dijk) en de beheerder (een beheerbaar talud). Ook de kruinbreedte van 3 m komt voort uit de gewenste ruimtelijke kwaliteit (smalle dijk) en de wens van de toekomstige beheerder (kruin minimaal 3 meter breed). De breedte van het pad op de kruin (2 meter) is gebaseerd op de wensen om de mogelijkheden om veilig te wandelen te vergroten maar niet het beeld van een echt fietspad te maken. Het pad wordt daarom in klinkers uitgevoerd.

Uit de huidige ontwerpberekeningen blijkt dat de binnenberm en de buitenberm noodzakelijk zijn om de stabiliteit van de dijk te borgen. Op specifieke locaties waar geen ruimte is voor de binnenberm kan het stabiliteitstekort met een technische constructie (bijvoorbeeld een damwand) worden beperkt. Dit beperkt het ruimtebeslag.

Bij/na de aanleg van de nieuwe kade wordt de bestaande kade verwijderd. Daarbij wordt afgegraven tot 80 cm onder het maaiveld van de nieuwe binnenberm. Vervolgens wordt dit weer aangevuld met een nieuwe bodemlaag ten behoeve van een goede begroeiing van de binnenberm.



Figuur 3.2 Verwijderen van de bestaande kade

Materiaal van de bestaande kade wordt zo veel mogelijk hergebruikt in de nieuwe kade.

### 3.3 De Zuidkade

Bij de Zuidkade is op basis van het Voorkeursalternatief sprake van een buitenwaartse versterking. De wijze waarop deze versterking wordt gerealiseerd wordt binnen een aantal randvoorwaarden nog nader uitgewerkt.

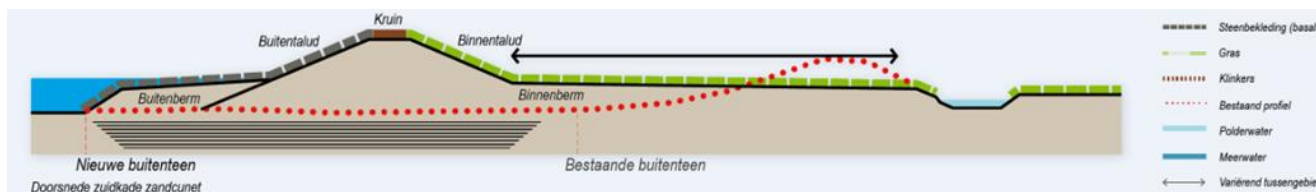
Ten behoeve van een analyse van kosten en effecten zijn twee uitvoeringsvarianten uitgewerkt. Op basis van de nadere uitwerking van het ontwerp voorafgaand aan de realisatie kan blijken dat de uiteindelijke wijze van aanleg overeenkomt met één van deze varianten, of dat een andere aanpak is gekozen. Een eventuele andere aanpak moet wel passen binnen het maximale ruimtebeslag en de overige maximale effecten van de in dit MER en in het Projectplan Waterwet beschreven varianten.

De in deze en de volgende paragrafen aangegeven hoogtes betreffen ontwerphoogtes. Dit is de hoogte die de dijk aan het eind van de planperiode van 50 jaar moet hebben. Direct na de aanleg zal de dijk hoger zijn. In de daaropvolgende jaren treden nog zettingen op. De maximale zetting die mag optreden is bepaald op 30 cm. Dit leidt ertoe dat de dijk na aanleg maximaal 30 cm hoger mag zijn dan de hier aangegeven ontwerphoogtes.

De geanalyseerde uitvoeringsvarianten zijn:

- variant Zandcunet;
- Variant Compact.

In de uitvoeringsvariant **Zandcunet** (in Verkenningrapport LCV1)(Sweco, 2016) is de nieuwe kade gebouwd op een fundament van zand. Hiervoor wordt de bestaande veenlaag in het Markermeer weggebaggerd en vervangen door zand. Deze aanlegwijze is conform de aanleg van de Verbindingsdijk naar Marken. Het vervangen van veen door zand beperkt het risico op (onregelmatige) zettingen door de massa van de dijk op de veenlaag.



Figuur 3.3 Dwarsprofiel Zuidkade, uitvoeringsmethode zandcunet (maximaal profiel)

Bij dit profiel horen de volgende dimensies:

Kruinhoogte: 2,37 m

Veiligheidszone aanlegfase: 15 m

Binnenberm: boven veiligheidszone

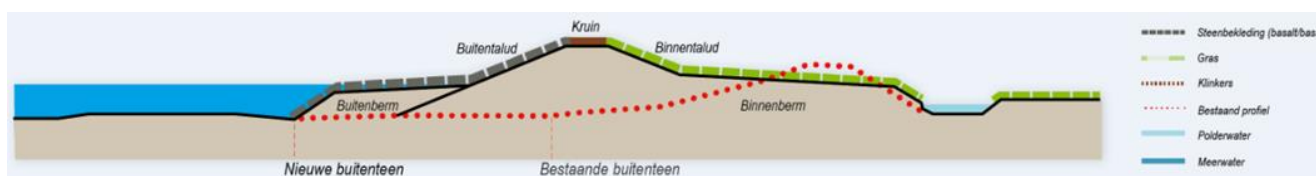
Talud/kruin/talud: 17 m

Verschuiving buitenteen t.o.v. huidig: 35 m

Buitenberm: 13 m

In het dwarsprofiel is een veiligheidszone van 15 meter opgenomen om te voorkomen dat gedurende het baggeren van de veenlaag de bestaande kade wegzakt. In een nadere uitwerking van deze uitvoeringswijze is deze afstand mogelijk te verkleinen. Er is dus sprake van een maximale afstand vanaf de huidige kade.

In de uitvoeringsvariant **Compact** (in Verkenningrapport LCV2) wordt de veenlaag niet verwijderd en is de nieuwe kade zo dicht mogelijk tegen de bestaande kade aangelegd. Bepalend voor de ligging is de minimale breedte van de binnenberm, die aansluit op de bestaande teensloot. Met specifieke uitvoeringmethoden wordt de restzetting beperkt tot de vastgelegde maximale restzetting van 30 cm. In het deelrapport bodem en zettingen is hier nader op ingegaan.



Figuur 3.4 Dwarsprofiel Zuidkade, uitvoeringsmethode compact

Bij dit profiel horen de volgende dimensies:

Kruinhoogte: 2,37 m

Binnenberm: 15 m

Talud/kruin/talud: 15 m

Verschuiving buitenteen t.o.v. huidig: 19 m

Buitenberm: 14 m

Ongeacht de wijze van uitvoering moet de Zuidkade aan de volgende eisen<sup>6</sup> voldoen:

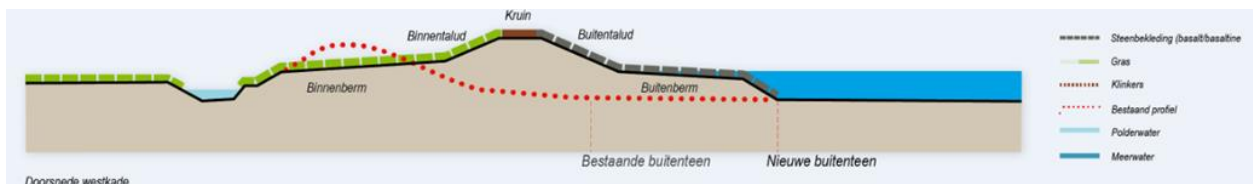
- De kruinbreedte is 3 meter; op de kruin ligt een voetpad (fietsen toegestaan) met een breedte van 2 meter.
- Binnen- en buitentalud hebben een helling van 1:3.
- Bij oplevering is de restzetting voor 50 jaar maximaal 30 cm.

Op deze wijze ontstaat een Zuidkade die zich ongeacht de wijze van uitvoering op een eenduidige wijze toont. Alleen de locatie van de kade is binnen het uitgangspunt van een buitenwaartse versterking op basis van de wijze van uitvoering variabel binnen de volgende bandbreedte:

- Maximale afstand waarbinnen maatregelen op de onderwaterbodem kunnen plaatsvinden: 50 meter vanaf de buitenteen van de huidige kade<sup>7</sup>;
- Maximale verschuiving van de buitenteen: 35 meter;
- Maximale verschuiving van de kruin: 35 meter.

### 3.4 De Westkade

De Westkade wordt buitenwaarts versterkt op de wijze zoals hierboven voor de uitvoeringsvariant Compact van de Zuidkade is beschreven. De huidige teensloot blijft gehandhaafd. De noodzakelijke breedte van de binnenberm is 14 meter. De centrale kade (talud/kruin/talud) vraagt ook een breedte van 14 meter en aan de buitenzijde zit een buitenberm van 11 meter. De hoogte van de Westkade is ten zuiden van de haven 2,14m +NAP en aan de noordzijde van de haven 1,97m+NAP.



Figuur 3.5 Dwarsprofiel Westkade (maximaal profiel)

Bij dit profiel horen de volgende dimensies:

Kruinhoogte: 2,14 m ten zuiden van de haven; 1,97 m ten noorden van de haven

Binnenberm: 14 m

Talud/kruin/talud: 14 m

Verschuiving buitenteen t.o.v. huidig: 15 m

Buitenberm: 11 m

<sup>6</sup> Het aantal eisen is veel groter; zo zijn er onder meer eisen ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit en de beheerbaarheid. Genoemd zijn de eisen die een directe impact op het dwarsprofiel en daarmee het ruimtebeslag van de nieuwe kade hebben.

<sup>7</sup> Dit geldt voor de fase na realisatie. In de realisatieperiode kunnen maatregelen buiten deze zone noodzakelijk zijn.



### 3.5 Knikken in de kades

De nieuwe ringdijk om Marken is strakker en hoekiger dan de bestaande. De rechte strekken worden gebaseerd op bestaande rechtstanden in de dijk. Deze liggen onder verschillende hoeken. De verbinding van de rechtstanden zorgt voor een scheggerig beeld en bepaald de 'onregelmatige afwisseling tussen lange en korte rechtstanden'.

Langere rechtstanden zijn voor de beleving van de wandelaar minder aangenaam. 'Bescheiden hoekjes' moeten de belevingswaarde en het verhalend vermogen van de dijk vergroten. Deze worden onder meer gevonden bij de oude locaties van sluizen, oude dijktracés en het Goudriaankanaal.

Mogelijke restanten hiervan in het huidige dijklichaam kunnen zichtbaar worden gemaakt in de steunberm van de nieuwe dijk. De 'couleur locale' wordt daarnaast ingevuld door het herstel van strandjes en natuurwaarden in en aansluitend op de buitenberm.

Een en ander leidt tot de inpassing van de West- en de Zuidkade zoals aangegeven in figuur 3.6. In het MER is de keuze van de knikpunten nader toegelicht.



Figuur 3.6 Knikken in de West- en Zuidkade

### 3.6 Ontwerp van de specials

#### 3.6.1 Rozewerf

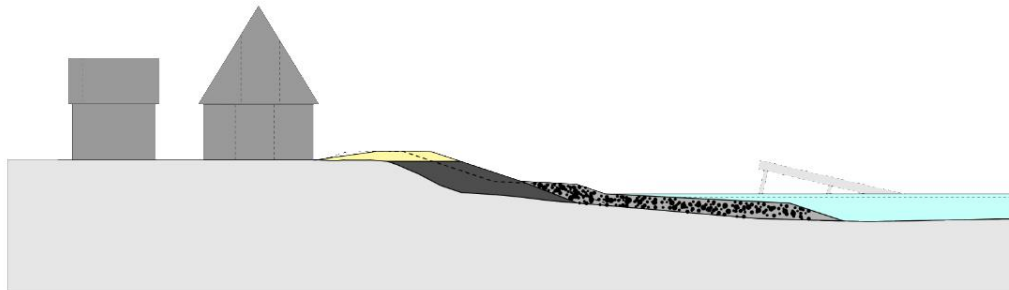
De Rozewerf en het daarnaast gelegen archeologisch monument De Heuvel vormen een afzonderlijke sectie binnen de Zuidkade. Om redenen van ruimtelijke kwaliteit (het beeld van de huizen op de werf aan het water en het beeld van het water vanaf de werf) wordt hier geen nieuwe kade aan de buitenzijde gerealiseerd maar vindt de buitenwaartse versterking op een andere wijze plaats.

De verbetering van de waterveiligheid op deze locatie wordt vooral gerealiseerd door het aanbrengen van een voorberm aan de buitenzijde van de terp en een eventuele ophoging op de rand van de terp met een kleine grondkade. De maximale ophoging van de kade op de Rozewerf is 50 cm. Om hiervoor de ruimte te creëren tussen de woningen op de Rozewerf en het water wordt de terp aan de waterzijde mogelijk met maximaal 3 meter uitgebreid.

De precieze uitwerking voor deze sectie wordt uitgewerkt in een Werkplan voorafgaand aan de realisatie en wordt met bewoners van de Rozewerf afgestemd. Tussen de voorberm en de werf is mogelijk een technische constructie zoals een damwand noodzakelijk om de stabiliteit van de woningen te borgen.

Op de locaties waar onvoldoende ruimte resteert tussen de teensloot en het binnentalud van de nieuwe kade om met een binnenberm de stabiliteit te garanderen wordt deze geborgd met een technische constructie, bijvoorbeeld een damwand. Binnen de sectie Rozewerf en de Heuvel betreft dit het dijktraject tussen Rozewerf en De Heuvel, naar de westzijde de kade tussen de Rozewerf en net ten westen van het gemaal en aan de oostzijde van de Heuvel het eerste gedeelte totdat de nieuwe kade voldoende afstand van de teensloot heeft.

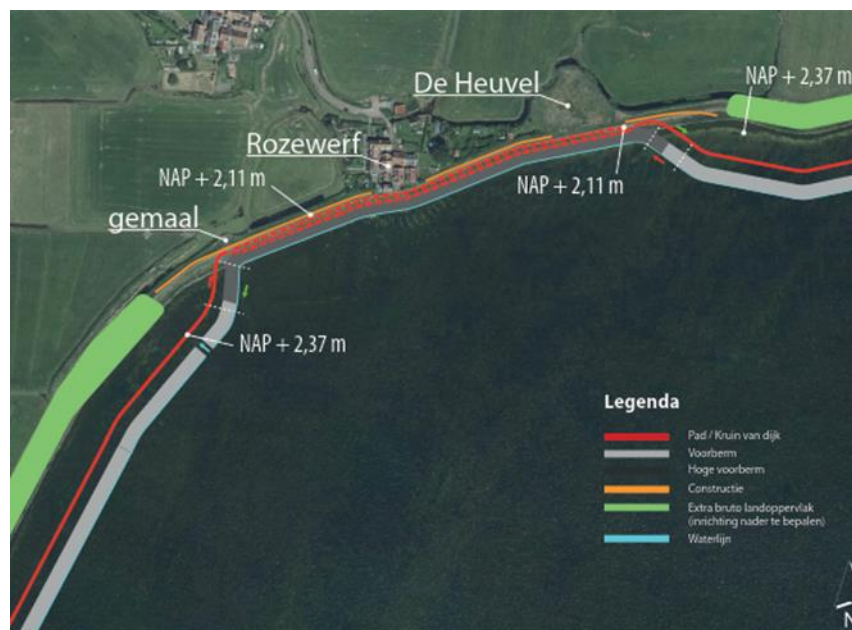
Een referentie-uitwerking voor de Rozewerf is aangegeven in de figuur 3.7 die de oplossingsruimte voor de Rozewerf weergeeft.



*Figuur 3.7 Versterking bij de Rozewerf in dwarsprofiel*

De exacte uitvoering op deze locatie wordt binnen de randvoorwaarden van het Projectplan waterwet in afstemming met de bewoners van de Rozewerf en de gemeente (toets op ruimtelijke kwaliteit) nader bepaald. De hier aangegeven ophoging van kruin, voorberm en onderwateroever geldt daarbij als een maximale ingreep.

Langs de dijktrajecten tussen de Rozewerf en de Heuvel, ten westen van de Rozewerf en ten oosten van de Heuvel is een constructieve oplossing (bijvoorbeeld een damwand) in de binnenteen van de dijk noodzakelijk om de stabiliteit te borgen. Deze constructie wordt in de kade aangebracht en is niet zichtbaar. Om de dijk te kunnen beheren komt er tussen de Rozewerf en het gemaal en ten oosten van De Heuvel ook een 3 meter brede binnenberm. Hierdoor schuift de dijk circa 3 meter naar buiten. Het resulterende ruimtelijke beeld is aangegeven in figuur 3.8.



Figuur 3.8 Inpassing Versterking nabij Rozewerf. In deze illustratie is voor de nieuwe kade aan weerszijden uitgegaan van de uitvoeringswijze zandcunet

Om meer privacy en ruimte voor de huizen voor de bewoners van de Rozewerf te creëren, wordt het pad op de kruin ter hoogte van de knik in de dijk richting de werf naar beneden gelegd, aansluitend op de voorberm. Dit pad en de ruimte van de voorberm dient tevens als route voor onderhouds- en calamiteitenverkeer. Dezelfde oplossing wordt bij de Heuvel toegepast. Het strandje en de zwemsteiger worden teruggebracht.

### 3.6.2 Omgeving Vuurtoren

De nieuwe Zuidkade wordt bij de vuurtoren aangesloten op de Noordkade. De dijksectie waarop de dam naar de vuurtoren aansluit wordt circa 20 meter buitenwaarts verplaatst en op de voor de Zuidkade noodzakelijke hoogte gebracht. De nieuwe dijk wordt haaks op de dam richting de vuurtoren gelegd. De kade wordt in dit dijkvak aangelegd conform de uitvoeringswijze compact. De ringdijk krijgt continuïteit door de as van de Zuidkade (NAP + 2,37 m) aan te sluiten op de as van de Noordkade (NAP + 1,60 m). Het hoogteverschil wordt opgelost vanaf de knik van de nieuwe dijk terug naar de Noorderkade in een helling van 1:20.

De nieuwe kade gaat ten koste van een stuk strand en ligweide. Om dit te compenseren wordt een nieuw strand langs de Zuidkade aangelegd tot aan de eerste knik ten westen van de vuurtoren.



Figuur 3.9 Inpassing Versterking en strand bij de vuurtoren bij variant Zuidkade zandcunet

### 3.6.3

#### De Haven

##### **Noordzijde haven**

De aansluiting van de nieuwe dijk op de noordzijde van de haven wordt zo veel als mogelijk in grond gedaan. Hierbij is rekening gehouden met het terrein van de KNRM, de aansluiting op de kade van de haven, de aanliggende bouwwerken op het buitentalud, de bedrijfszekerheid van de steiger van de KNRM en het doorlopen van de teensloot en de sloot achter de Havenbuurt.

De kruin van de nieuwe dijk wordt met een vloeiende boog aangesloten op het verlengde van de kade van de haven. De NAP-hoogten van de kade en de nieuwe dijk zijn vrijwel gelijk. Onderhoud van het straatwerk van weg en de taluds langs de haven zal in dezelfde periode plaatsvinden. Hierdoor ontstaat een vloeiende overgang tussen de nieuwe dijk en de kade langs de haven.

De buitenberm komt voor het veldje van de KNRM te liggen. Dit mag de functionaliteit van de aanlegsteiger niet aantasten. Een remmings-/geleidewerk zorgt ervoor dat reddingsschepen veilig en zonder risico op aanvaring van de berm de aanlegsteiger kunnen gebruiken.

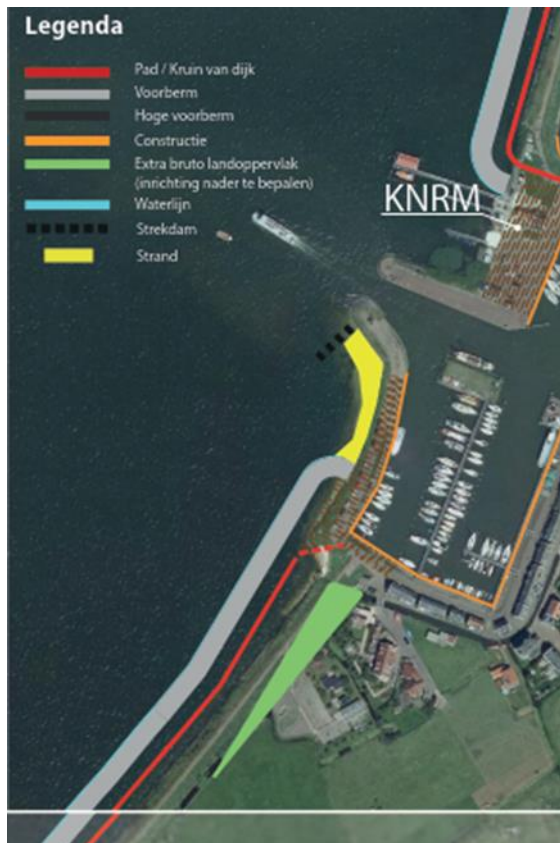


Figuur 3.10 Inpassing Versterking aan de noordzijde van de haven

### Zuidzijde haven

Bij de aansluiting van de nieuwe dijk op de zuidzijde van de Haven wordt deze voor de huidige kade langs geschoven. De dijk sluit met een knik aan op de havendam.

De huidige kade van de Haven heeft een hoogte van 1,60 m+NAP. De nieuwe dijk komt op 2,14 m+NAP te liggen. Dit is een hoogteverschil van circa 50 cm. Voor een logische verbinding met het pad op de dijk wordt deze in het binnentalud van de dijk de kruin afgeleid (1:20) en aangesloten op de hoek van de Havenkade. Waar de dijk voor de kade schuift wordt het binnentalud afgewerkt met klinkers en stenen zoals deze ook in de kade van de Haven zijn toegepast. Het zwemstrand komt tussen het havenhoofd en de voorberm te liggen. Dit is met een pad toegankelijk vanaf de dijk. Met een boeienlijn worden zwemmers op voldoende afstand van de havenmond gehouden. Aan de noordzijde wordt het strand beëindigd met een strekdam. Deze strekdam dient tevens om verzanding en aanslibbing van de haven te voorkomen.



*Figuur 3.11 Inpassing Versterking aan de zuidzijde van de haven*

### **Binnen de haven**

De damwanden (zie figuur 3.12) worden aangepast om de stabiliteit van de kades te borgen. Dit kan bijvoorbeeld door het alsnog verankeren van deze damwanden, rekening houdende met de funderingen van de bebouwing en de resultaten van aanvullend grondonderzoek. In een Werkplan Binnenzijde Haven wordt dit voorafgaand aan de realisatie nader uitgewerkt.



*Figuur 3.12 Aan te passen damwanden binnen de haven. De in groen, rood en blauw aangegeven kadedelen worden aangepast. Het bruine deel vormt geen onderdeel van de waterkering en is in goede staat.*

#### 3.6.3.1. Aansluiting Verbindingsdijk

Bij de verbindingsweg komen Zuid- en Westkade samen. De kruinen van de beide nieuwe dijken verschuiven naar het zuiden, worden op elkaars verlengde gelegd en haaks op de verbindingsweg. De nieuwe dijk wordt strak en hard tegen de Verbindingsweg aangelegd met scherpe hoeken en gelijke kruinhoogte om het gewenste continue beeld te krijgen. Het hoogteverschil tussen Zuid- en Westkade, (respectievelijk NAP + 2,37 m en NAP + 2,14 m) wordt opgelost direct na de eerste knik in de Westkade in een helling van 1:20. De entree naar Marken is daarmee eenduidig.

Er is bij de verbindingdijk geen verschil tussen de uitvoeringsvarianten zandcunet en compact voor de Zuidkade; dit onderdeel van de Zuidkade wordt in beide varianten aangelegd conform de uitvoeringswijze compact.



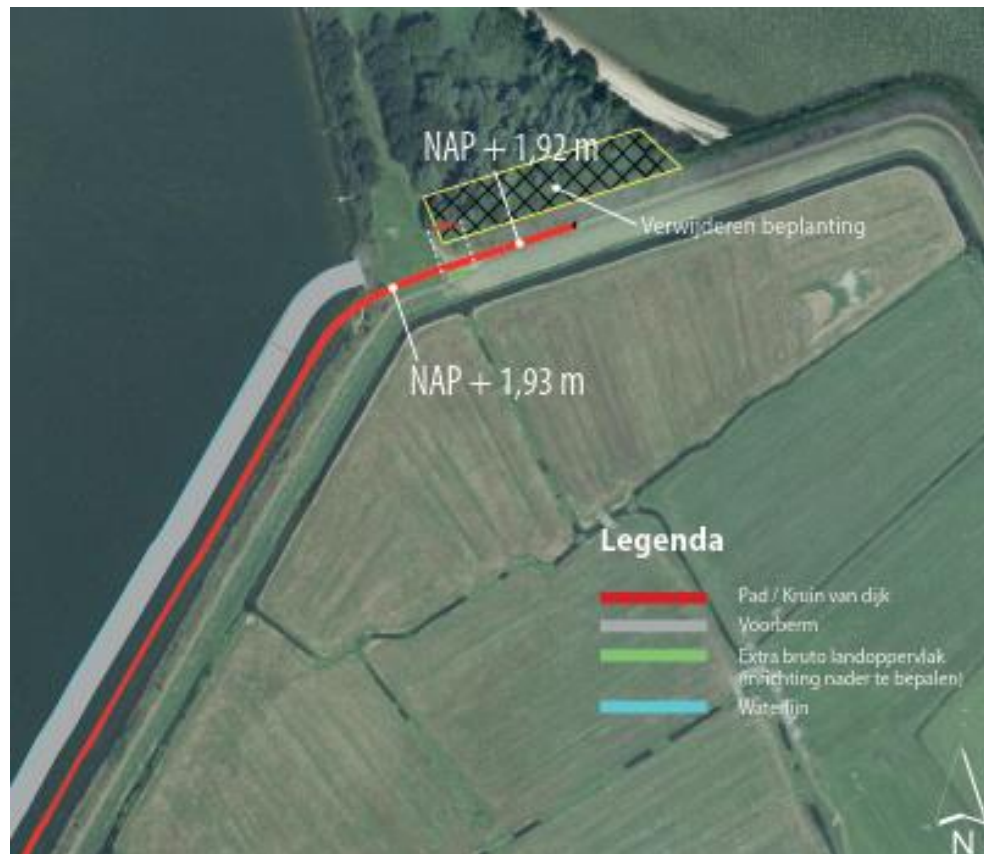
*Figuur 3.13 Dijkligging bij de aansluiting Verbindingsdijk*

### **Aansluiting Bukdijk**

De ringdijk krijgt continuïteit door de as van de nieuwe Westkade (NAP + 1,93 m) aan te sluiten op de as van de kruin van de Noordkade (ca. NAP + 1,90). De nieuwe Westkade wordt strak en hard tegen de Bukdijk aangelegd met scherpe hoeken.

De benodigde aansluiting op de Noordkade geeft aanleiding de kruin te benadrukken ten behoeve van het beeld van een doorlopende dijk rond Marken en ruimte te scheppen tussen de Bukdijk en de ringdijk. Het overgangsgebied naar de Bukdijk wordt verlaagd tot onder de kruin van de Westkade. Hiermee ontstaat een scherpe overgang van de verlaagde overgangszone naar de Bukdijk. Daarnaast is het voorstel de ruimte open te houden tussen de ringdijk en de begroeide Bukdijk (inclusief het voorland). Dit kan door de watergang aan de buitenteen van de Noordkade te blijven onderhouden en een deel van de beplanting te verwijderen.





Figuur 3.14 Aansluiting Westkade bij de Bukdijk

### 3.7 Meest milieuvriendelijk Alternatief

In het MER is een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) ontwikkeld. Dit MMA bestaat uit de versterking van de Zuidkade in de compacte variant, de versterking van de Westkade en de realisatie van de meekoppelkansen voor natuur. In het MMA is ook nader ingegaan op de suggesties die zijn opgenomen in het deelrapport duurzame leefomgeving. De effecten van het MMA zijn beschreven in het MER en deze zijn daarin ook vergeleken met de effecten van de “reguliere” varianten.

## 4 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie beschreven van de bestaande beschermde natuurwaarden op en rond de dijk, en de natuurwaarden binnen het aangrenzende Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Van deze waarden wordt eveneens aangegeven wat de verwachte autonome ontwikkelingen zijn.

### 4.1 Beschrijving studiegebied

Marken is een voormalig eiland in het Markermeer, met het vasteland van Noord-Holland verbonden met de Zeedijk met daarop de ontsluitingsweg N518. Buiten de woonkernen in de buurtschappen liggen enkele oude werven, waar woningen zijn gerealiseerd op kunstmatige verhogingen. Enkele van deze werven zijn door het kleiner worden van het eiland in het verleden in zee verdwenen.

Grote delen van Marken bestaan uit agrarische graslanden op klei- en veenbodem. Door inklinking van veen zijn deze in het verleden ongeschikt geraakt voor akkerbouw en worden thans gebruikt als hooiland en weide. Deze laten een vaak onregelmatige verkaveling zien. De percelen worden begrensd met sloten. Op het tracé van het voormalig Goudriaankanaal liggen enkele bredere watergangen, waaronder de Oostervaart op oostelijk Marken.

Vanwege deze veenondergrond treedt ook inklinking op onder de dijken, waardoor deze gestaag inzakken. De dijken zijn op het gehele schiereiland voorzien van een teensloot. De dijken zelf hebben een bekleding van zetsteen, over de kruin loopt een verhard wandelpad rond geheel Marken. Door de vorm van Marken zijn drie kades aan te wijzen: de Zuidkade, van de Zeedijk tot de vuurtoren Het Paard van Marken, de noordkade, van de vuurtoren tot aan de Bukdijk, en de Westkade, van de Bukdijk tot de Zeedijk. De Westkade wordt onderbroken door de haven van Marken, oorspronkelijk een vissershaven. De Bukdijk is een overblijfsel van het plan om een deel van het Markermeer droog te leggen. De dijk heeft een lengte van 2,5 kilometer. Op het bredere zuidelijke deel groeit bos, verder is spaarzaam struweel aanwezig op de dijk.

Marken is omgeven door het Markermeer. Dit voormalig deel van de Zuiderzee is ontstaan na aanleg van eerst de Afsluitdijk, waarna het IJsselmeer verzoette, en in 1976 de Houtribdijk. Het Markermeer is, op enkele zandwinputten na, vrij ondiep, zo'n 2-4 meter. De Gouwzee is het ondiepere gedeelte van het Markermeer tussen Zeedijk en Monnickendam. Dit gedeelte is één tot anderhalve meter diep. De ondiepe delen zijn grotendeels begroeid met onderwatervegetaties, waaronder kranswieren en fonteinkruiden. In het zuiden gaat het Markermeer over in het IJmeer, wat weer aansluit op de randmeren langs Flevoland.

### 4.2 Natuurwaarden Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Marken ligt midden in het Natura 2000-gebied 'Markermeer & IJmeer' (gebiedsnummer 73). Dit gebied is in zijn geheel aangewezen op grond van de Vogelrichtlijn. De deelgebieden Gouwzee en de kustzone bij Muiden zijn bovendien ook aangewezen op grond van de Habitatrichtlijn. De kustzone rond Muiden is op ruim 11 km van Marken gelegen. De Gouwzee grenst direct aan het zuidelijk deel van de Westkade van Marken. Het water in en direct grenzend aan de haven van Marken valt niet onder de aanwijzing onder vogel- of habitatrichtlijn. In de kaart in figuur 4.2 is het beschermingsregime rond Marken weergegeven.

In het aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000 gebied Markermeer & IJmeer zijn in 2009 de instandhoudingsdoelstellingen vastgesteld. Hierbij geldt als ijkpunt de

doeluitwerking in het beheerplan (Rijkswaterstaat 2017). Nederland is verplicht tot herstelopgaven als natuurwaarden achteruitgaan t.o.v. de instandhoudingsdoelen. In tabel 4.1 worden de habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten weergegeven waar instandhoudingsdoelen voor zijn geformuleerd. De instandhoudingsdoelen voor deze habitattypen en soorten worden nader beschreven in hoofdstuk 8.

**Tabel 4.1. Habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten met instandhoudingsdoelstelling in Markermeer & IJmeer.**

Code	soort/type	doelstelling <sup>1</sup>		draagkracht <sup>2</sup>
		oppervlakte	kwaliteit	
<i>habitattypen</i>				
H3140	Kranswierwateren	=	=	n.v.t.
<i>habitatsoorten</i>				
H1163	Rivierdonderpad	=	=	n.v.t.
H1318	Meervleermuis	=	=	n.v.t.
<i>broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	=	=	8.000
A193	Visdief	=	=	630
<i>niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	=	=	170
A017	Aalscholver	=	=	2.600
A034	Lepelaar	=	=	2
A043	Grauwe gans	=	=	510
A045	Brandgans	=	=	160
A050	Smient	=	=	15.600
A051	Krakeend	=	=	90
A056	Slobeend	=	=	20
A058	Krooneend	=	=	- <sup>3</sup>
A059	Tafeleend	=	=	3.200
A061	Kuifeend	=	=	18.800
A062	Topper	=	=	70
A067	Brilduiker	=	=	170
A068	Nonnetje	=	=	80
A070	Grote zaagbek	=	=	40
A125	Meerkoet	=	=	4.500
A177	Dwergmeeuw	=	=	- <sup>3</sup>
A197	Zwarte Stern	=	=	- <sup>3</sup>

<sup>1</sup> doelstelling:

Habitattypen: doelstelling voor oppervlakte en/of kwaliteit

= behoud

> uitbreiding

= (>) uitbreiding met behoud van de goed ontwikkelde locaties

< vermindering is toegestaan, ten gunste van met name genoemde habitattypen

= (<) achteruitgang ten gunste van ander habitattypen toegestaan

> (<) oppervlak staat in principe op uitbreiding, maar mag achteruit gaan ten gunste van ander habitattypen

Soorten, broedvogels, niet-broedvogels: doelstelling voor leefgebied en/of omvang populatie

= behoud

> uitbreiding/verbetering

< vermindering is toegestaan

= (<) achteruitgang ten gunste van andere soort toegestaan

<sup>2</sup> draagkracht en seizoensgemiddelde betreft aantal paren bij broedvogels en aantal individuen bij niet-broedvogels.

<sup>3</sup> van krooneend, dwergmeeuw en zwarte stern konden geen seizoensgemiddelden worden berekend. Vanwege de moeilijke telbaarheid bestaat geen betrouwbare trendinformatie, en kan geen zinvolle draagkrachtschatting worden gegeven.



Figuur 4.1 Impressie Zuidkade Marken met wandelpad over kruin.



Figuur 4.2 Beschermingsregime Natura 2000-gebied Markermeer-IJmeer rond Marken. Groen=Vogel- en Habitatrichtlijngebied, blauw=Vogelrichtlijngebied. De omgeving van de haven is niet aangewezen als Natura 2000-gebied. Met rood (Westkade) en geel (Zuidkade) zijn de te versterken dijken aangeduid.

#### 4.2.1 Habitatrichtlijn: habitattypen en leefgebieden

De aanwijzing van het Markermeer & IJmeer als Habitatrichtlijngebied is gebaseerd op de aanwezigheid van het habitattype kranswierwateren (H3140), haar functie als leefgebied voor de meervleermuis en leefgebied van de rivierdonderpad. Formeel is

het leefgebied van deze soorten buiten het Habitatrichtlijngebied niet beschermd middels deze richtlijn, maar alleen onder de soortenbeschermingskaders van de Wet natuurbescherming (hoofdstuk 3 Wn). Kranswierwateren zijn formeel alleen beschermd binnen het Habitatrichtlijngebied. Ingrepen buiten het Habitatrichtlijngebied zijn echter verboden als ze tot negatieve effecten kunnen leiden op de instandhoudingsdoelstellingen binnen het Habitatrichtlijngebied.

#### H3140 Kranswierwateren

Natura 2000-gebied 'Markermeer & IJmeer' is aangewezen voor een natuurlijk habitat van bijlage I van de Habitatrichtlijn, namelijk H3140 Kranswierwateren, waarvoor het gebied een bijdrage levert aan de landelijke instandhouding. Kranswierwateren worden gedefinieerd als onderwatervegetaties waar sterkranswier *Nitellopsis obtusa*, kransblad *Chara spec.* of andere specifieke soorten wieren aanwezig zijn. In het Markermeer gaat het om het verbond *Charion fragilis*, welke gevonden wordt in matig voedselrijke meren en veenplassen. Dit verbond wordt gekenmerkt door grote populaties van sterkranswier en wordt gevonden in nagenoeg gehele Gouwzee en delen van de kustzone van het IJmeer bij Muiden. Er zijn vijf vegetatietypen die tot H3140 worden gerekend conform het profielendocument.

De omvang van dit habitatype is 685 ha conform het Natura 2000-beheerplan. Deze omvang is gebaseerd op een waterplantenkartering uit 2004 (Markermeer) en 2007 (IJmeer) en geldt als referentie voor de behoudsdoelstelling.

De Gouwzee grenst aan de kust van de zuidelijke Westkade van Marken (Figuur 4.2 op pagina 36). De kust van het IJmeer wordt in onderstaande alinea's buiten beschouwing gelaten wanneer dit niet relevant is, omdat de dijkversterking hier geen directe effecten op zal hebben gezien de grote afstand tot de werkzaamheden. In 2014 heeft Royal HaskoningDHV de onderwaterbegroeiing van de eerste 100 meter van de Gouwzee langs dit zuidelijke deel van de Westkade van Marken onderzocht op het voorkomen van het habitatype Kranswierwateren. Dit onderzoek toonde aan dat het sterkranswier en twee Chara-soorten (gebogen kranswier en ruw kranswier) grote delen van de Gouwzee alhier bedekken. Deze kranswervegetaties komen voor vanaf vijf à acht meter uit de breuksteenzone, daarvoor ligt een vegetatievrije zone. Verder groeien hier doorgroeid fonteinkruid, aarvederkruid en groene draadalg en, in mindere mate, schedefonteinkruid en slanke waterweegbree. In 2016 heeft RWS een kartering laten doen (met een lagere resolutie, met meetpunten in een grid van 200 meter) van de gehele Gouwzee/Markermeer ten westen en noorden van Marken waarbij een zestal soort(groep)en zijn gekarteerd, waaronder het voor dit habitatype relevante sterkranswier en kransblad. Bij aanwezigheid van een van deze soorten op een opnamepunt wordt verondersteld dat het habitatype aanwezig is in dat hok van het grid. In de Gouwzee groeit met name sterkranswier. Sterkranswier werd op 199 van de 210 meetpunten binnen het dit deel van het HR aangetroffen (Figuur 4.3 op pagina 38). Wanneer ook kransblad, waarvan aanwezigheid ook kwalificeert voor H3140, erbij wordt betrokken is de oppervlakte Kranswierwater in de Gouwzee 753 ha, waarmee dit vegetatietype in nagenoeg de gehele Gouwzee voorkomt. Voor het hele habitatrichtlijngebied, dus Gouwzee en IJmeer, was de oppervlakte 1078 ha in 2016, in 2004 was dit nog 733 ha.

#### *Autonome ontwikkeling*

Kranswierwateren zijn sinds de aanwijzing in oppervlakte toegenomen. Dit gebeurde binnen het Habitatrichtlijngebied, maar ook hierbuiten vond een grote toename

plaats. In het IJmeer, met een totale wateroppervlakte van 353 ha binnen HR-gebied, trad sinds 2004 een grote toename op. Binnen de Gouwzee (757 ha wateroppervlakte) was in 2004 de grootste wateroppervlakte al begroeid met kranswieren, waardoor relatief weinig ruimte was voor uitbreiding. De oppervlakte kranswierwateren in de Gouwzee is in 2016 toegenomen met 114 hectare t.o.v. 2004 (tabel 4.2). In IJmeer nam de oppervlakte toe van 90 ha in 2004 tot 325 ha in 2016.

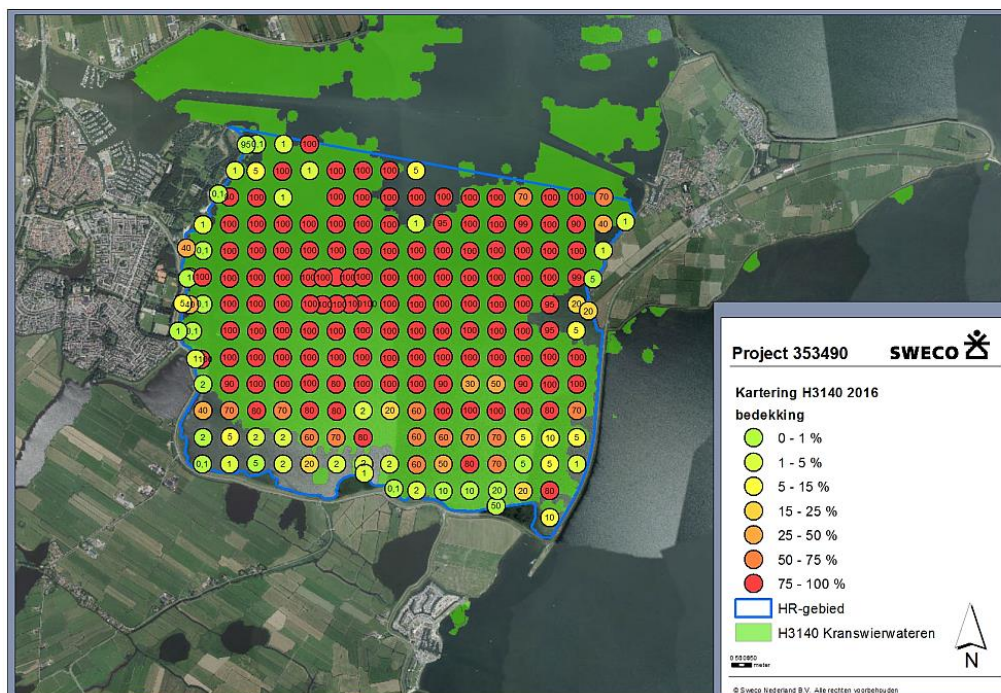
Binnen het gehele Habitatrichtlijngebied is in de periode 2001 tot 2010 de oppervlakte kranswierwateren toegenomen met ca. 5% (Mouissie 2015). Uit de waterplantenkartering uit 2016 blijkt dat deze toename verder is doorgezet. In delen van het gebied waar in de referentie (2004) nog geen kranswieren aanwezig waren, werden in 2016 wel kranswieren aangetroffen. In 2016 betrof de oppervlakte in het gehele HR-gebied 1078 ha, waar dit in 2004 nog 733 ha was.

Daarnaast zijn buiten de Habitatrichtlijngebieden Gouwzee en zuidkust van IJmeer op verschillende nieuwe locaties kranswiervegetaties tot ontwikkeling gekomen.

In Figuur 4.3 zijn ter vergelijking de resultaten van de kartering van kranswierwateren uit 2016 over de habitatkartering uit 2004 geplot.

**Tabel 4.2. Oppervlakten kranswierwateren in Markermeer & IJmeer.**

oppervlakte (ha)	2004/2007	2016
Gouwzee	639	753
IJmeer	90	325
HR-gebied binnen Markermeer & IJmeer	733	1078
totaal N2000 Markermeer & IJmeer	1268	2274



**Figuur 4.3** Resultaten kartering H3140 in 2016 (stippen) naast de habitatkaart uit 2004 (groene contour) binnen het Habitatrichtlijngebied Gouwzee (blauwe contour).

### H1163 Rivierdonderpad

Het aan de dijken rond Marken grenzende onderwatermilieu met stenige beschoeiingen (veelal breuksteen) en mosselbanken vormt geschikt voortplantings-, foerageer- en overwinteringsgebied voor rivierdonderpad (Habitatrichtlijnsoort in de Gouwzee en een deel van het IJmeer). Dit geldt ook voor delen van het ruimtebeslag van de toekomstige Zuid- als Westkade. In 2011/2012 werd rivierdonderpad nog op verschillende locaties rondom Marken waargenomen (NDFF). Bij inventarisaties van delen van de noord- en zuidoever in 2015 werd geen enkele rivierdonderpad meer aangetroffen (Schiphouwer *et al.* 2015). Bij een (zaklamp)inventarisatie van de gehele westoever door RAVON in 2016 werd rivierdonderpad eveneens niet meer aangetroffen (Ploegaert *et al. in prep.*). Dit wordt geweten aan de opkomst van de zwartbekgrondel, een invasieve soort die de rivierdonderpad wegconcurrert, en die tijdens de inventarisatie in 2016 in grote aantallen werd aangetroffen. Bekend is dat rivierdonderpad het in concurrentie aflegt tegen de zwartbekgrondel (Van Kessel *et al.* 2014). Zwartbekgrondel is sinds 2004 in Nederland aanwezig en breidt snel uit in de Nederlandse wateren. Ook in 2011/'12 al was zwartbekgrondel naast de rivierdonderpad aanwezig rond Marken. Tegenwoordig komt zwartbekgrondel voor langs de gehele kust van het Markemeer en het IJmeer. Rivierdonderpad is wel in 2015 nog waargenomen in het IJmeer, nabij de Hollandse Brug en ook rond IJburg, buiten het Habitatrichtlijngebied (bron: NDFF). Geconcludeerd kan worden dat de rivierdonderpad niet meer in de breuksteenzone rond Marken aanwezig is. Wel zijn nog recente waarnemingen gedaan uit het IJmeer, nabij de Stichtse Brug. (bron: NDFF).

#### *Autonome ontwikkeling*

De soort is relatief snel verdwenen in de wateren rond Marken, en is nagenoeg verdwenen in het Markermeer. De verwachting is dat de soort niet terugkeert zolang de meer concurrentiekrachtige grondels aanwezig zijn. Gezien de landelijke toename van zwartbekgrondel en afname van rivierdonderpad is niet te verwachten dat de afwezigheid van rivierdonderpad rond Marken op korte termijn zal veranderen.

Geschikt leefgebied is nog aanwezig als voorheen, bij veranderingen in concurrentiepositie kan de soort weer een levensvatbare populatie opbouwen.

### H1318 Meervleermuis

Van de precieze verspreiding van Meervleermuis in en rond het plangebied is weinig bekend. Meervleermuizen foerageren dicht boven (groot) open water en langs oevers van (grote) wateren. Ze foerageren onder andere boven de Gouwzee, maar de meervleermuis kan het gehele Markermeer gebruiken als foerageergebied. Met name langs de kades en dijken zijn ze te verwachten. Dit geldt ook voor alle dijken van Marken. Kades en dijken kunnen ook als vliegroutes fungeren in gebieden waar ze beschutting nodig hebben. Vanwege het eilandkarakter van Marken is de verwachting dat de dijken niet fungeren als belangrijke elementen van een vliegroute. De oevers van het Markermeer en IJmeer zijn tevens onderdeel van migratieroutes van meervleermuis naar de winterverblijven (Haarsma 2012). Concrete waarnemingen van meervleermuis op Marken ontbreken nagenoeg: in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) is een enkele waarneming opgenomen van een dier langs de dijk met de N518. Er is te weinig informatie om uitspraken te kunnen doen over concrete aantallen of trends van meervleermuis in het Markermeer & IJmeer. Het is te verwachten dat meervleermuizen met regelmaat rond Marken aanwezig zullen zijn gezien de aanwezigheid in de wijde omgeving en de afstanden die ze afleggen tussen verblijven en foerageergebieden.

Meervleermuizen hebben hun verblijfplaatsen in gebouwen, overwinteren doen ze in bunkers en andere ondergrondse objecten. Verblijfplaatsen liggen niet binnen het plangebied, maar ze foerageren doorgaans tot ca. 10 kilometer van hun verblijven (Haarsma 2012). Er kunnen dus dieren die elders hun verblijfplaats hebben rond Marken foerageren. In de omgeving bekende verblijven zijn kraamverblijven in Holysloot en Kwadijk, met resp. 50 en 290 getelde dieren (Haarsma, 2011 & 2012).

#### *Autonome ontwikkeling*

In het Markermeer & IJmeer is het Habitatrictlijngebied Gouwzee aangewezen als foerageergebied voor Meervleermuis. Over (trends in) aantallen meervleermuizen die hier foerageren is nagenoeg niets bekend. Wel kan gesteld worden dat er in het Markermeer geen autonome ontwikkelingen zijn die de functie foerageergebied kunnen verslechteren. De landelijke trend voor de periode 1986-2015 is een sterke toename in de getelde winterverblijven (CBS, Netwerk Ecologische Monitoring). In de getelde zomerverblijven echter laat de soort sinds 1994 echter een lichte afname zien (B. van Duijnen & A-J. Haarsma via [www.vleermuistellen.nl](http://www.vleermuistellen.nl)).

#### 4.2.2 *Vogelrichtlijn: broedvogels en niet-broedvogels*

De aanwijzing van het Markermeer & IJmeer als Vogelrichtlijngebied is gebaseerd op de aanwezigheid van de broedvogels visdief en aalscholver en 18 soorten niet-broedvogels (Tabel 4.1). Het Natura 2000-gebied heeft een functie als broedgebied, foerageergebied en rustgebied. Voor de aangewezen soorten niet-broedvogels zijn voornamelijk de velden met waterplanten, gebieden met mosselen en de viswateren van belang als foerageergebied en de open wateren als rustgebied.

#### Broedvogels

##### Aalscholver en visdief

De kolonievogels visdief en aalscholver broeden beide niet op Marken. Marken zelf maakt ook geen deel uit van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Voor visdief zijn geen potentiële broedgebieden aanwezig: ze broeden op (zand)platen en andere schaars begroeide, open terreinen.

Aalscholers broeden in (hoge) bomen, en gevestigde kolonies zijn honkvast. Nieuwe kolonies vestigen zich vaak op plekken waar al langer concentraties niet-broedvogels voorkomen, zoals slaapplekken. Op Marken is het bosje aan de zuidpunt van de Bukdijk in potentie geschikt, er zijn geen aanwijzingen dat zich hier op korte termijn een kolonie zal vestigen.

Broedkolonies van visdief binnen IJsselmeer & Markermeer bevinden zich op het eiland de Kreupel en op de Kinseldam. Aalscholers broeden langs de Houtribdijk en in de buiten het Markermeer & IJmeer gelegen Oostvaarderplassen en Lepelaarplassen. Wel worden beide soorten foeragerend gezien rond Marken (data NDFF); visdief in de zomer en aalscholver ook met name in de zomer. Aalscholers foerageren verspreid over het hele Markermeergebied in zowel zomer als winter. Visdief foerageert eveneens verspreid over de hele Markermeerkust.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

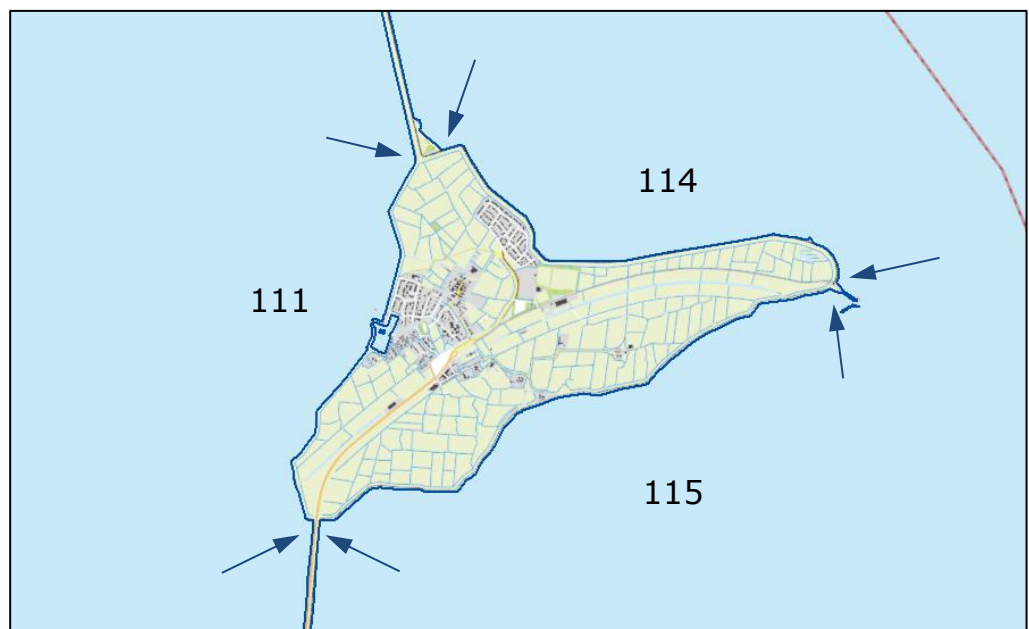
De trend voor beide soorten als broedvogel in Markermeer en IJmeer is negatief. Er wordt niet verwacht dat autonome ontwikkeling leidt tot veranderingen van vestigingskansen van deze soorten binnen invloedssfeer van het project.



### Niet-broedvogels

Het Markermeer is voor verschillende watervogels van belang als foerageer- en rustgebied. Het maakt onderdeel uit van trekroutes en overwinteringsgebieden. De kranswiervegetaties, welke voornamelijk in de Gouwzee en delen van het IJmeer worden gevonden, en andere waterplantenvegetaties vormen een belangrijke voedselbron voor duikende herbivore watervogels waaronder krooneend, en de meer omnivore soorten tafeleend en meerkoet. De driehoeksmossel *Dreissena polymorpha* is, mits van voldoende voedingskwaliteit, een belangrijke voedselbron voor de mosseleeters kuifeend en topper, maar ook voor tafeleend en meerkoet. Waterplantenvelden voorzien andere benthoseters van voedsel. Visetende vogels waarvoor het gebied van belang is zijn fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek, dwergmeeuw en zwarte stern. Grasetende soorten grauwe gans, brandgans en smient foerageren op de graslanden van Marken.

Langs de dijken op Marken worden in opdracht van Rijkswaterstaat maandelijks tellingen gedaan van de watervogels op vaste teltrajecten (Figuur 4.4). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitendijks. Voor deze rapportage zijn telgegevens gebruikt van deze maandelijks tellingen van juli 2012 t/m juni 2017 (Bron: SOVON). In de onderstaande paragrafen wordt de aanwezigheid van niet-broedvogelsoorten, ingedeeld naar voedselpreferenties, binnen deze maandelijks tellingen besproken.



Figuur 4.4 Begrenzing teltrajecten maandelijks vliegtuigtellingen watervogels. De pijlen geven start- en eindpunt aan van de trajecten.

**Tabel 4.3. Seizoensgemiddelden watervogels rond Marken (gemiddelden van maandtotalen in periode 2012-2017, data RWS). De aantallen betreffen de zowel binnendijks als buitendijks getelde vogels. Doelaantal conform het Natura 2000-Aanwijzingsbesluit en trends volgens SOVON. De getallen (111, 114 en 115) refereren aan de SOVON-teltrajecten. Getallen zijn op hele cijfers (naar boven) afgerond, waardoor totalen kunnen verschillen van de som van de afzonderlijke trajecten.**

Soort	Traject				doel-aantal	Markermeer&IJmeer	
	West (111)	Noord (114)	Zuid (115)	totaal Marken		lange-termijn trend	sinds '06/07
Aalscholver	2	0	2	3	2.600	+	0
Brandgans	32	98	205	334	160	++	++
Brilduiker	1	1	1	1	170	--	--
Dwergmeeuw	0	0	0	0	-	?	?
Fuut	3	1	4	7	170	0	+
Grauwe Gans	18	27	118	162	510	++	++
Grote Zaagbek	2	1	5	6	40	-	~
Krakeend	6	1	2	8	90	++	++
Krooneend	1	0	0	1	-	++	++
Kuifeend	114	2	49	164	18.800	-	~
Lepelaar	0	0	0	0	2	++	++
Meerkoet	299	20	19	336	4.500	+	+
Nonnetje	5	2	0	7	80	-	-
Slobeend	1	1	0	1	20	++	-
Smient	64	124	48	235	15.600	+	~
Tafeleend	18	1	4	22	3.200	0	~
Topper	0	0	0	0	70	~	++
Visdief*	1	0	1	1	-		
Zwarte Stern	0	0	0	0	-	~	++

\*: geen trends bekend van niet-broedende visdief in Markermeer & IJmeer.

trend:

- ++ significante sterke toename van >5% per jaar
- + significante matige toename van < 5% per jaar
- 0 stabiel, geen significante trend
- matige significante afname van < 5% per jaar
- sterke significante afname van >5% per jaar
- ~ onzeker, geen trend aantoonbaar
- ? geen exacte aantallen bekend, geen trend te bepalen

### Aanwezigheid graseters

#### *Brandgans en grauwe gans*

Uit de tellingen blijkt dat binnendijks op Marken, dus buiten de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied, relatief grote aantallen overwinterende brandganzen en grauwe ganzen foerageren. Dit is met name het geval op de graslanden langs de Zuidkade (teltraject 115, zie Figuur 4.4), waar gemiddeld 180 brandganzen geteld werden en 58 grauwe ganzen (seizoensgemiddelde 2012-2017). Deze aantallen voor de Westkade (teltraject 111) zijn aanzienlijk lager: 31 brandganzen en 12 grauwe ganzen. Voor heel Marken (inclusief de noordkade) is het gemiddelde aantal brandganzen 208% van het doelaantal (333 exemplaren), voor grauwe gans is dit 32% (162 exemplaren). Buitendijkse waarnemingen van rustende dieren zijn met name langs de Zuidkade gedaan, met 25 exemplaren (seizoensgemiddelde 2012-2017) van brandgans en 60 exemplaren grauwe gans.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

De totale aantallen van beide soorten in Markermeer & IJmeer liggen ruim boven de instandhoudingsdoelen, de trend is sterke toename. Marken behoort tot een van de gebieden in Noord-Holland met de hoogste aantallen foeragerende overwinterende brandganzen (Hoogeboom *et al.* 2016). In het Markermeer laten de aantallen een

sterk positieve trend zien, deze toename doet zich in geheel Noord-Holland voor. Dit geldt ook voor grauwe gans, al lijkt over geheel Noord-Holland gezien de toename af te vlakken (Visbeen *et al.* 2016). Van beide soorten zijn de recente seizoensgemiddelden ruim boven de instandhoudingsdoelen.

#### *Smient*

Smient komt beperkt voor op Marken. Ze worden weinig foeragerend op de graslanden geteld (seizoensgemiddelde 11 exemplaren), de meeste waarnemingen zijn van buitendijks verblijvende dieren (seizoensgemiddelde 36 exemplaren langs de Zuidkade, 64 exemplaren langs de Westkade, 124 exemplaren langs de noordkade). Dit betreft hoogstwaarschijnlijk alle overdag rustende dieren. Hierbij is vanwege de overheersende zuidwestenwind de onbeschut liggende Zuidkade het minst in trek.

Smienten komen voornamelijk in de winter voor in het Markermeer, van oktober tot en met maart. Ze foerageren in (bemeste) graslanden buiten het Natura 2000-gebied, en zijn voor hun slaap- en rustgebieden aangewezen op natte graslanden en open water. Zo worden groepen rustende dieren in de Gouwzee waargenomen. Foerageren doen smienten op Marken vooral 's nachts op de graslanden. De aantallen van het instandhoudingsdoel van Smient in Markermeer & IJmeer worden niet gehaald.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

De lange-termijntrend trend van smient in Markermeer & IJmeer is positief, in de periode vanaf seizoen 2006/2007 is geen trend aantoonbaar. Na een toename nemen de landelijke aantallen sinds 2000 licht af, wat mogelijk verband houdt met een verschuiving van de winterverspreiding binnen NoordWest-Europa. Een deel van de vogels overwintert tegenwoordig noordelijker door de gemiddeld zachtere winters (website SOVON).

### Aanwezigheid benthoseters

#### *Brilduiker en kuifeend*

Voor kuifeend, brilduiker en verschillende andere eenden is rond Marken foerageergebied aanwezig in de vorm van ondiepe zones met mosselen (zie onder het kopje 'mosselen' in deze paragraaf) en waterplantenvelden. In deze waterplantenvelden is ook vooral andere macrofauna aanwezig waarop wordt gefoerageerd. Rusten doen deze eenden op open water, bij veel wind worden luwe plekken langs de dijken opgezocht. Kuifeenden foerageren doorgaans ook op vrij grote afstand uit de kust op open water. Het vasteland van Marken is niet van belang voor deze soorten; er is daar nauwelijks geschikt rust- of foerageergebied aanwezig, en ze worden hier dan ook praktisch niet waargenomen.

Er komen langs de Westkade relatief lage aantallen voor van de mosseletende vogelsoorten brilduiker en kuifeend. De aantallen langs de Zuidkade zijn van beide soorten lager dan aan de Westkade, wat wellicht met de onbeschutte ligging van de Zuidkade te maken heeft.

Het seizoensgemiddelde van brilduiker op Marken was lager dan 1 exemplaar in de seizoenen 2012 t/m 2017. Het seizoensgemiddelde voor het hele Markermeer & IJmeer is gemiddeld 50 exemplaren in de periode 2012-2017 (bron: SOVON). Deze seizoensgemiddelden varieerden in deze periode van 20 exemplaren in 2013/2014 tot 100 exemplaren in 2012/2013.

Kuifeenden zijn bij de tellingen rond Marken praktisch alleen buitendijks waargenomen. Gezien het feit dat kuifeenden doorgaans 's nachts en verder uit de kust foerageren, betreffen de getelde exemplaren hoogstwaarschijnlijk rustende dieren. Het seizoensgemiddelde was 163 exemplaren, waarvan het merendeel aan de Westkade geteld werd (114 exemplaren). Het seizoensgemiddelde voor het hele Markermeer & IJmeer is 14.573 exemplaren in de periode 2012-2017 (bron: SOVON).

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

De brilduiker toont een sterke neerwaartse trend in aanwezigheid in het Markermeer & IJmeer, waarvoor de doelaantallen (170 exemplaren) voor het gehele gebied momenteel niet worden gehaald. Ook landelijk nemen de aantallen overwinterende brilduikers af. Voornaamste oorzaken lijken verschuivingen in overwinteringsgebieden te zijn. Doordat het Oostzeegebied door de gemiddeld zachtere winters vaker geschikt is om te overwinteren, blijven meer vogels daar gedurende de winter (Hornman *et al.* 2012). Toename van waterplanten in Markermeer heeft niet tot gevolg gehad dat brilduiker de in deze vegetaties aanwezige alternatieve prooien eet, omdat de soort laat in het seizoen aankomt (november-december). Brilduikers zijn dus meer afhankelijk van mosselen dan benthoseters die wel deze alternatieven eten. Wel blijken brilduikers ook de quaggamosselen te eten, en lijken ze in andere gebieden te profiteren van toename van alternatief voedsel, waaronder vlokreefje en slakken (Noordhuis 2015). Het relatieve belang van het IJsselmeergebied voor brilduiker is beperkt, omdat de grootste aantallen geteld worden in de deltawateren (bron: Sovon). Binnen het IJsselmeergebied heeft een verschuiving plaatsgevonden van het Markermeer naar het IJsselmeer (Noordhuis 2015).

Ook de kuifeend kende een neerwaartse trend vanaf midden jaren negentig. De trend lijkt nu te stabiliseren met aantallen in het Markermeer & IJmeer onder de instandhoudingsdoelstelling. In de laatste 10 seizoenen tonen de landelijke aantallen van de kuifeend geen significante trend, al lijken de aantallen sinds ongeveer 2010 licht af te nemen (Bron: SOVON). Deze afname is in de zoete rijkswateren kleiner dan in de Zoute Delta en regionale gebieden (Hornman *et al.* 2018). Ook voor kuifeend zijn er aanwijzingen voor verschuiving van overwinteringsgebied, wat effecten kan hebben op de in Nederland overwinterende aantallen. Markermeer is op landelijk niveau een belangrijk overwinteringsgebied: in seizoen 2015/'16 werden landelijk gezien de grootste concentraties kuifeenden gevonden in het Markermeer (38.211 exemplaren in oktober) (Hornman *et al.* 2018).

#### *Tafeleend*

De tafeleend, die naast allerlei dierlijk voedsel ook waterplanten eet, is rond Marken voornamelijk langs de Westkade buitendijks waargenomen (seizoensgemiddelde 18 exemplaren), de aantallen langs de Zuidkade zijn veel lager (seizoensgemiddelde 4 exemplaren). De doelstelling van deze soort wordt ruim gehaald, het seizoensgemiddelde voor het Markermeer in de periode 2012/2017 is met 6.860 een stuk hoger dan de instandhoudingsdoelstelling. In het IJsselmeergebied zijn tafeleenden in de winter met name in het randmerengebied aanwezig, waar driehoeksmosselen (en waterplanten) toenamen, terwijl de aantallen in het Markermeer (vanwege afname van driehoeksmosselen) verder afnamen. Deze verschuiving trad mede op vanwege het aantrekkelijker worden van de randmeren als foerageergebied door toename van waterplanten, wat alternatieve macrofauna als voedselbron faciliteert. Daarbij zijn de aantallen in de Gouwzee toegenomen,

waarschijnlijk als gevolg van de toename van waterplanten. De Gouwzee is van grote betekenis voor Tafeleend.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Landelijk laat tafeleend een afname zien in de afgelopen decennia. Over het geheel genomen nemen de ook aantallen in het IJsselmeergebied af. Vermoedelijk heeft dit deels te maken met verschuivingen in het overwinteringsgebied, waardoor tafeleenden bij zachtere winters noordelijker overwinteren. Het IJsselmeergebied wordt tegenwoordig al in oktober verlaten door de meeste Tafeleenden.

#### *Topper*

Topper is rond Marken in het geheel niet waargenomen gedurende de tellingen in de periode 2012-2017 (Tabel 4.3). Grote groepen toppers in het Markermeer verblijven doorgaans verder uit de kust. Voor de periode vanaf 2006/2007 is geen duidelijke trend aantoonbaar, voorheen was de trend negatief. Vanaf 2011/2012 komen de aantallen boven de doelaantallen, met seizoen 2015/2016 het uitzonderlijke hoge aantal van 2.551 exemplaren.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Landelijk is de afgelopen 10 seizoenen geen significante trend te geven (bron: SOVON). Voor de overwinterende aantallen van topper speelt ook mee dat Nederland aan de zuidwestrand van het overwinteringsgebied ligt. Het vormt daardoor een overloop voor toppers uit het Oostzeegebied, wat mede bepalend is voor de fluctuaties.

Meerkoet, die deels ook mosselen eet en deels waterplanten, wordt hierna bij de waterplantenetters besproken.

#### *Samenvattende autonome ontwikkeling voedselsituatie benthosetters*

Er zijn vier soorten benthosetende watervogels met instandhoudingsdoelen aan te wijzen die voortvloeiende uit de formulering van deze doelen in aantal zijn afgenomen. Dit zijn kuifeend, tafeleend, topper en brilduiker. Deze benthosetters waren vanouds in de wintermaanden afhankelijk van driehoeksmosselen. De afname wordt grotendeels toegeschreven aan factoren binnen het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer (Noordhuis *et al.* 2014). Ook wordt het deels toegeschreven aan verplaatsingen naar de randmeren, welke geschikter zijn geworden als foerageergebied voor benthosetters. De veranderingen zijn echter niet in evenwicht met de afname in het IJsselmeergebied. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ook lokale omstandigheden, waaronder voedselrijkdom, ten grondslag zullen liggen aan deze afname (Noordhuis *et al.* 2014). De voedselsituatie voor de prooi-soorten van deze vogelsoorten is verslechterd als gevolg van autonome ontwikkelingen van de waterkwaliteit na afsluiting van het Markermeer en sinds de kwaliteitsverbetering van het oppervlaktewater dat in het Markermeer terecht komt. Dit had tot gevolg een lagere draagkracht van het ecosysteem voor de vogelsoorten die hiervan afhankelijk zijn. Het voorkomen van mosselen als voedsel voor vogels wordt besproken in paragraaf 4.2.2.

#### Aanwezigheid waterplantenetters

##### *Krakeend*

Langs de Zuid- en Westkade zijn in de seizoenen 2012 t/m 2017 verschillende waterplantenetende watervogels waargenomen. Van deze soorten foerageert

krakeend voornamelijk in ondiep water op allerlei ondergedoken waterplanten. Het seizoensgemiddelde voor Marken in de besproken periode was 7 exemplaren. De instandhoudingsdoelstelling van 90 exemplaren wordt in het gehele Markermeer & IJmeer ruimschoots gehaald, met gemiddeld 346 exemplaren in de periode 2011/2012-2016/2017.

*Trend/autonome ontwikkeling*

De landelijke trend van krakeend als niet-broedvogel is positief, in het Markermeer & IJmeer is sprake van een significant sterke toename sinds 2006/'07.

*Krooneend*

Krooneenden foerageren eveneens in ondiepe wateren, en vrijwel uitsluitend op kranswieren. Het seizoensgemiddelde van krooneend voor Marken in de periode 2012-2017 was 1 exemplaar. Najaarsaantallen op het Markermeer kunnen enkele honderden vogels betreffen, maar bij de vliegtuigtellingtellingen wordt de soort snel gemist. Met name bij de kranswiervegetaties in de Gouwzee zijn de aantallen sterk geconcentreerd.

*Trend/autonome ontwikkeling*

De landelijke trend van krooneend als niet-broedvogel is na een periode van toename vanaf eind jaren '90 gestabiliseerd. Naast het van oudsher belangrijkste broedgebied Vinkeveense Plassen zijn, door verbetering van waterkwaliteit en toename van kranswieren hierdoor, de Randmeren van steeds grotere betekenis geworden als broedgebied. In het Markermeer & IJmeer is in de recente periode sinds 2006/'07 nog wel sprake van een significant sterke toename.

*Meerkoet*

Van de deels plantenetende meerkoet wordt aan de Westkade 6,6% (298 exemplaren) van het aantal van instandhoudingsdoel (4.500 exemplaren) geteld. Dit doel wordt in het gehele Markermeer ruimschoots gehaald. Aantallen van meerkoet zijn in de afgelopen jaren toegenomen met de toename van kranswieren in de Gouwzee. Met name in september-november foerageren er aantallen die van internationale betekenis zijn op de waterplantenvelden. In de winter schakelen meerkoeten over naar het eten van onder andere driehoeksmosselen en gras, en verspreiden de meerkoeten zich wat meer over het land. Aan de Zuidkade is het seizoensgemiddelde met 18 exemplaren aanzienlijk lager.

*Trend/autonome ontwikkeling*

De aantallen in het Markermeer & IJmeergebied laten een toename zien in de periode sinds 2006/'07. Landelijk zijn de aantallen stabiel.

*Slobeend*

Slobeenden foerageren in ondiep water (<1,5 m) op vooral zoöplankton. Langs de Zuidkade werd de soort geheel niet geteld, langs de Westkade in zeer lage aantallen (1 ex. gemiddeld maantotaal in periode 2012-2017).

*Trend/autonome ontwikkeling*

De trend van slobeend voor Markermeer & IJmeer is negatief sinds 2006/'07. Landelijk is voor slobeend als niet-broedvogel geen trend aantoonbaar in deze periode, de trend over de periode 1980-2015 is positief.

### *Samenvattende autonome ontwikkeling voedselsituatie waterplantenetters*

De toegenomen helderheid van Markermeer heeft tot toename geleid van groei van ondergedoken waterplanten. In de jaren negentig namen areaal en de dichtheid van waterplanten toe. Na een onstabiele periode nemen sinds 2005 de dichtheden en arealen weer toe. Dit vooral in het ondiepere westelijke deel van het meer, langs de Noord-Hollandse kust. Met name in de Gouwzee zijn tegenwoordig de kranswiervelden tot nagenoeg de gehele oppervlakte uitgebreid. Van de overige ondergedoken waterplanten komt met name doorgroeiend fonteinkruid in hoge dichtheden voor.

De autonome toename van waterplanten draagt ook bij aan de beschikbaarheid van alternatieve prooi-soorten (naast spiering) voor visetende watervogels, zoals baars, blankvoorn en stekelbaars. Spiering zelf zal afnemen bij toename van waterplanten. Gezien het geringe areaal van ondiepten zal die bijdrage aan alternatieve vissoorten zonder aanvullende maatregelen niet substantieel zijn, omdat deze minder goed beschikbaar zijn.

Met toename van waterplanten nemen eveneens alternatieve prooi-soorten toe voor benthozetters die een bredere voedselvoorkeur hebben. Bij in ieder geval tafeleend heeft dit tot toename van de aantallen geleid (Noordhuis *et al.* 2014).

### Aanwezigheid viseters

#### *Aalscholver*

Van aalscholver zijn op Marken lage aantallen geteld (seizoensgemiddelde 3 exemplaren). De waarnemingen die zijn gedaan zijn vooral buitendijks verblijvende vogels. De aantallen niet-broedende aalscholvers in het Markermeer & IJmeer liggen over de periode 2011/'12 t/m 2015/'16 iets boven de instandhoudingsdoelstelling.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Trend van aalscholver als broedvogel is negatief, aantallen foeragerende aalscholvers zijn stabiel in de periode vanaf 2006/2007 (SOVON). Op basis van trends in de aantallen broedvogels lijkt er een knelpunt te kunnen gaan ontstaan als gevolg van afgenomen visbestanden (Natura 2000 ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016 – 2021 Markermeer & IJmeer).

#### *Fuut*

Het seizoensgemiddelde van fuut is 7 exemplaren, alle zijn buitendijks geteld. De aantallen in het Markermeer & IJmeer liggen voor fuut over de periode 2011/'12 t/m 2015/'16 (seizoensgemiddelde) ruim boven de instandhoudingsdoelstelling.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Op de langere termijn zijn de aantallen van fuut stabiel, in de periode vanaf 2006/2007 is sprake van een positieve trend.

#### *Grote zaagbek*

Seizoensgemiddelde van grote zaagbek is 6 exemplaren. De aantallen in het Markermeer & IJmeer liggen over de periode 2011/'12 t/m 2015/'16 (seizoensgemiddelde) boven de instandhoudingsdoelstelling.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Op de langere termijn is de trend van grote zaagbek in Markermeer & IJmeer negatief, in de periode vanaf 2006/2007 kon geen trend worden vastgesteld.

#### *Nonnetje*

Het seizoensgemiddelde van nonnetje op de relevante teltrajecten op Marken betreft 5 exemplaren, alle werden langs de Westkade geteld. De aantallen van nonnetje in Markermeer & IJmeer liggen onder de instandhoudingsdoelstelling.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Trend van nonnetje is negatief voor Markermeer & IJmeer. De jaarlijkse aantallen kunnen fluctueren als gevolg van het winterweer in het Oostzeegebied en de weersomstandigheden in Nederland. Landelijk laat de soort een afname zien in de periode 1980-2015 (SOVON).

#### *Visdief*

(zie onder broedvogels)

#### *Dwergmeeuw*

Dwergmeeuw is niet waargenomen op de transecten in de periode 2011/'12-2015/'16.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Omdat dwergmeeuwen moeilijk telbaar zijn, zijn geen exacte aantallen bekend en is geen doelaantal opgenomen.

#### *Zwarte stern*

Zwarte stern werd niet geteld op de transecten langs de dijken, ook uit andere bronnen blijkt niet dat de kust rond Marken van belang is voor de soort. In het najaar tijdens de najaarstrek worden grote aantallen waargenomen in het IJsselmeergebied. Enkele losse waarnemingen bij de westpunt van Marken, waarvan een waarneming van 51 exemplaren, laten zien dat zwarte sterns in die periode ook in de wateren rond Marken kunnen foerageren. Eiland De Kreupel vormt een belangrijke slaappleaats voor deze vogels.

#### *Trend/autonome ontwikkeling*

Landelijk nemen de aantallen zwarte sterns af op de slaappleaatsen, zowel in de periode 1980-2015 als in de afgelopen 10 seizoenen (SOVON).

#### *Samenvattende autonome ontwikkeling voedselsituatie viseters*

Er zijn zes visetende watervogels met instandhoudingsdoelen aan te wijzen die voorafgaande aan de formulering van deze doelen in aantal zijn afgenomen. Dit zijn fuut, grote zaagbek, nonnetje, visdief, zwarte stern en dwergmeeuw. Deze afname wordt grotendeels toegeschreven aan factoren binnen het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer (Noordhuis *et al.* 2014). Bij deze soorten zijn er ook verplaatsingen naar de randmeren, welke geschikter zijn geworden als foerageergebied voor viseters, maar deze veranderingen zijn niet in evenwicht met de afname in het IJsselmeergebied.

De genoemde soorten foerageerden oorspronkelijk vooral op spiering, die sterk is achteruitgegaan (Van der Hammen *et al.* 2016). Hieruit werd geconcludeerd dat voedselrijkdom een belangrijke factor was in deze afname van vogels (Noordhuis *et al.* 2014). Er wordt wel gefoerageerd op andere vissoorten, bij visdieven



bijvoorbeeld blijken andere kleine vissoorten een belangrijk deel van het voedsel geworden te zijn (Noordhuis *et al.* 2014). Er is bij de viseters echter nog geen structurele sprake van verbreding van het voedselaanbod.

Er zijn verschillende oorzaken aan te wijzen voor de achteruitgang van spiering. Visserij speelt een rol, maar sinds het geregeld gesloten houden van de visserij sinds 2003 treedt geen duidelijk herstel op van de spieringpopulatie. Met de verbetering van de waterkwaliteit in Markermeer, waarbij de fosfaatbelasting sterk verminderde, zal de hieraan gerelateerde visbiomassa en -productie eveneens afgenomen zijn. De afname van nutriënten leidde ook tot veranderingen in de soortensamenstelling van het fytoplankton, waarbij de nieuwe soorten een lagere voedselkwaliteit hebben (Noordhuis *et al.* 2014). Dit resulteerde in beperking van groei en/of conditie van watervlooien (voedsel voor jonge vis) en mosselen. Groei van de massaal toegenomen quaggamossel *Dreissena bugensis* is ook bepalend voor de beschikbaarheid van zoöplankton voor jonge vis. De afname van spiering is waarschijnlijk niet primair voedselgelimiteerd, ook moment van beschikbaarheid zoöplankton en zomersterfte tijdens warme periodes kan een rol spelen. Spiering heeft een voorkeur voor kouder water (optimum watertemperatuur 15°C, sterfte boven de 20°C), en de negatieve trend in geheel Noord Europa geeft aan dat dat klimaatopwarming mogelijk ook een rol speelt.

Spiering komt in troebel water in de gehele waterkolom voor, en kan het gehele jaar ook in de bovenste delen worden aangetroffen. Dat maakt hem een gemakkelijke prooi, en is daarom hoofdvoedsel voor verschillende viseters. Door toename van (quagga)mosselen is het water in delen van het Markermeer helderder geworden in het afgelopen decennium. Door toename van helderheid verplaatst de spiering zich naar diepere delen van de wateren en is de vangbaarheid minder voor viseters. Spiering kan zich daar in troebel water verschuilen voor visetende vogels. In helder water komen ze in de schemer naar de oppervlakte en blijven overdag dicht bij de bodem.

Het visbestand in het Markermeer & IJmeer bestaat naast spiering grotendeels uit pos, blankvoorn, baars en snoekbaars. Bij een aantal soorten is een toename waar te nemen (bijvoorbeeld pos), terwijl andere soorten in aantal afnemen. Toename van waterplantenvegetaties bevordert soorten als driedoornige stekelbaars, snoek, blankvoorn en baars, terwijl spiering gebieden met waterplanten mijdt.

Het ecologisch relevant areaal voor de voedselbron vis omvat de ondiepere en relatief luwe delen van het Markermeer (tot ca. 2,5 meter diepte). Dit areaal is vergelijkbaar met dat van macrofauna- en waterplanten (Mouissie 2015). Het betreft de ondiepe westelijke zone van het Markermeer, de Gouwzee, grote delen van het IJmeer en ondiepe delen rond de Houtribdijk. Spiering, van oudsher een belangrijke prooivis voor viseters, houdt zich juist op in de diepere oostelijke zone van het Markermeer.

### **Ontwikkelingen in voorkomen en belang van mosselen voor niet-broedvogels**

Delen van het Markermeer kennen een slibprobleem. Dit is grotendeels veroorzaakt door de aanleg van de Houtribdijk, die in 1976 gereed kwam. Hierdoor werd slib niet meer naar het IJsselmeer afgevoerd, en werd de invloed van slib in het Markermeer groter. Door het grotere aandeel anorganische stof in de waterkolom nam de voedselkwaliteit van het zwevend stof af voor filterfeeders. Het zuidwestelijk en westelijk deel van het Markermeer zijn ondieper en hebben een kleibodem, het

noordoosten is dieper en kent een sliblaag. Opwerveling van deze sliblaag zorgt regelmatig voor vertroebeling vanwege de vaak heersende westenwind.

In het westelijke Markermeer kunnen waterplanten en mosselen zich beter vestigen. Met name de Gouwzee kent door zijn ondiepte en beschutte ligging een uitbundige onderwatervegetatie, en hiermee gepaard gaande waterhelderheid. Ook is in delen van het Markermeer de helderheid verbeterd door filtratie van fytoplankton door de toegenomen quaggamosselen.

De afgelopen decennia is door onder meer de aanleg van de Houtribdijk en verbetering van de kwaliteit van aangevoerd oppervlaktewater (als gevolg van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater uit 1970) de nutriëntenbelasting in het Markermeer en IJmeer aanzienlijk afgenomen. Netto effect van de toegenomen waterkwaliteit (en toename van invloed van slib) is afname van voedselaanbod en een lagere draagkracht van het ecosysteem voor verschillende vogelsoorten. De ontwikkelingen in voorkomen en beschikbaarheid van de mosselen voor de niet-broedvogels met instandhoudingsdoelen worden in onderstaande paragrafen besproken.

### **Mosselen**

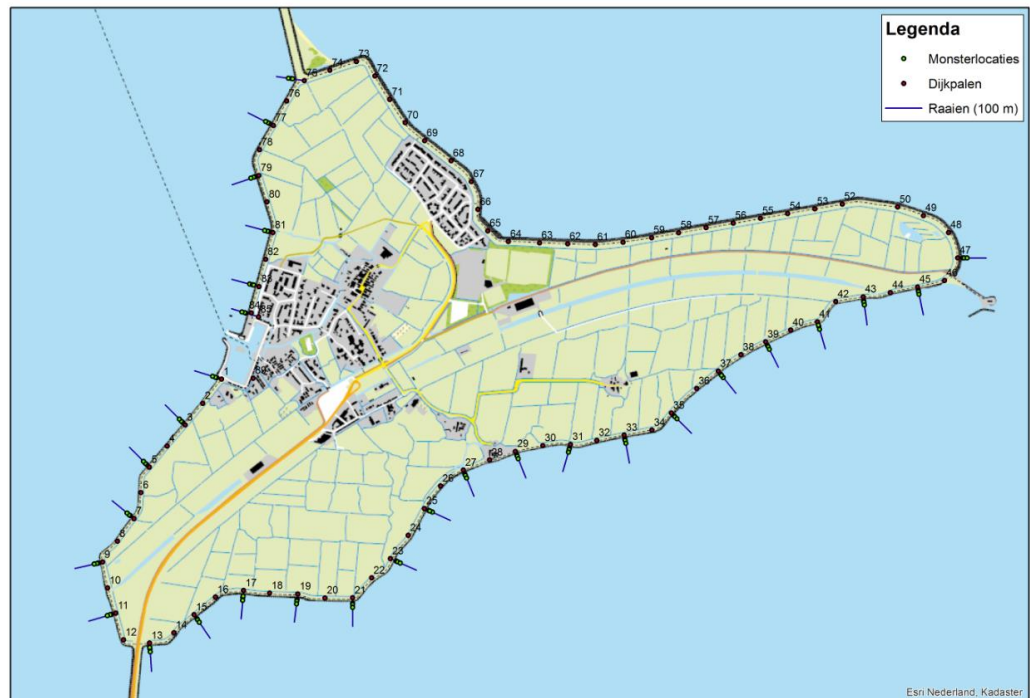
Mosselen vormen van oudsher een belangrijke voedselbron voor verschillende benthosetende duikeenden in het Markermeer & IJmeer. Zo zijn mosselen voor de brilduiker, topper en kuifeend het belangrijkste voedsel in de wintermaanden. Ook meerkoet kan in het winterseizoen overschakelen van waterplanten naar mosselen, en tafeleend eet in de winter onder andere ook driehoeksmosselen.

Buiten de wintermaanden is er in waterplantenvelden voldoende ander (dierlijk) voedsel te vinden, zoals slakken en vlokreeftjes. Hiervan profiteert vooral de kuifeend (en ook tafeleend), omdat deze vroeger arriveert dan topper en brilduiker. Later in het seizoen sterven de waterplantenvelden af en zijn ze niet of minder meer beschikbaar.

#### *Huidige aanwezigheid mosselen rond Marken*

In 2015 is t.b.v. de verkenningsfase een onderzoek uitgevoerd naar mosselen in het Markermeer ter hoogte van de Zuid- en Westkade van Marken (Grontmij 2015). Uit dit onderzoek bleek dat de dreissenas langs de Zuidkade de hoogste dichtheden op 20 meter uit de kant bereiken. Vanwege de gewijzigde ontwerpen waarin het ruimtebeslag groter is geworden, is in 2017 aanvullend onderzoek gedaan naar het voorkomen van mosselen langs de Zuidkade op 35 en 50 meter uit de kant (Moedt 2018). Hierbij is de methode voor bepaling van biovolume toegepast zoals gebruikt bij de dreissenakartering van het Markermeer in 2016 (Bij de Vaate & Jansen 2016). Het in 2015 bepaalde biovolume is omgerekend om het hiermee vergelijkbaar te maken.

De diepten waarop de monsters genomen zijn varieerden tussen 0,5 meter en >2 meter. Van de 126 monsters was de diepte in zes gevallen minder dan 1 meter, 50 monsters werden genomen op een diepte van 1-1,5 meter, 56 monsters op een diepte van 1,5-2 meter en in 14 gevallen meer dan 2 meter (maar nooit meer dan 2,4 meter). De gehele zone met mosselen wordt beschouwd als beschikbaar voor mosseletende vogels.

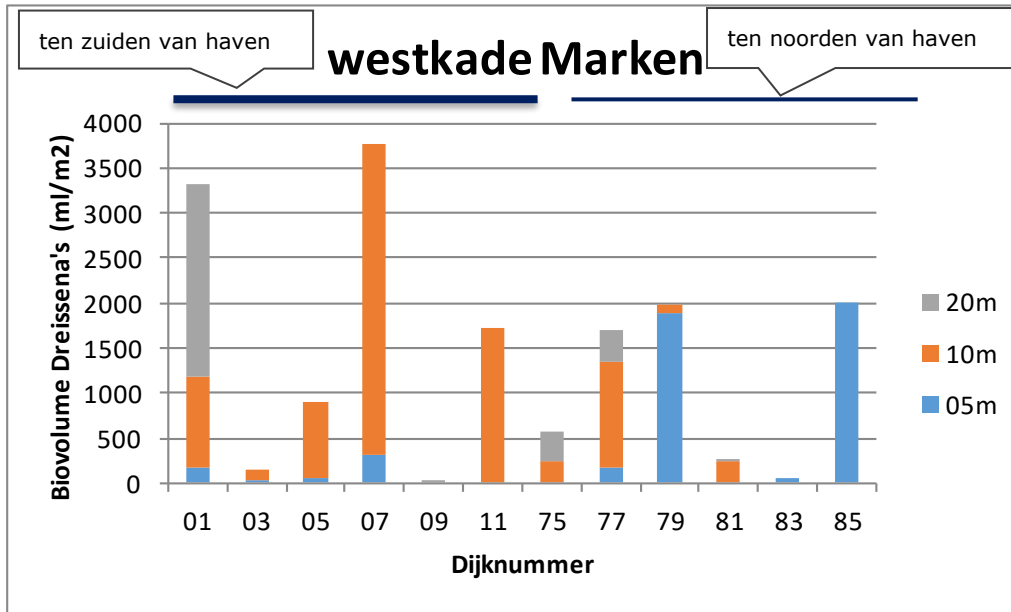


*Figuur 4.5 De raaien met monsterpunten voor mosselonderzoek loodrecht op de kust van Marken. Voor het bepalen van de locaties is gebruikgemaakt van de dijkpaalnummering. Nummer 1 is de zuidzijde van de haven, de nummering is verder tegen de klok in. 1-12 liggen aan de zuidelijke helft van de westkust, 13-46 aan de zuidzijde van Marken tot het oostelijkste punt, 47-74 aan de noordzijde en 75-85 tenslotte ten Noorden van de havenmond aan de westzijde.*

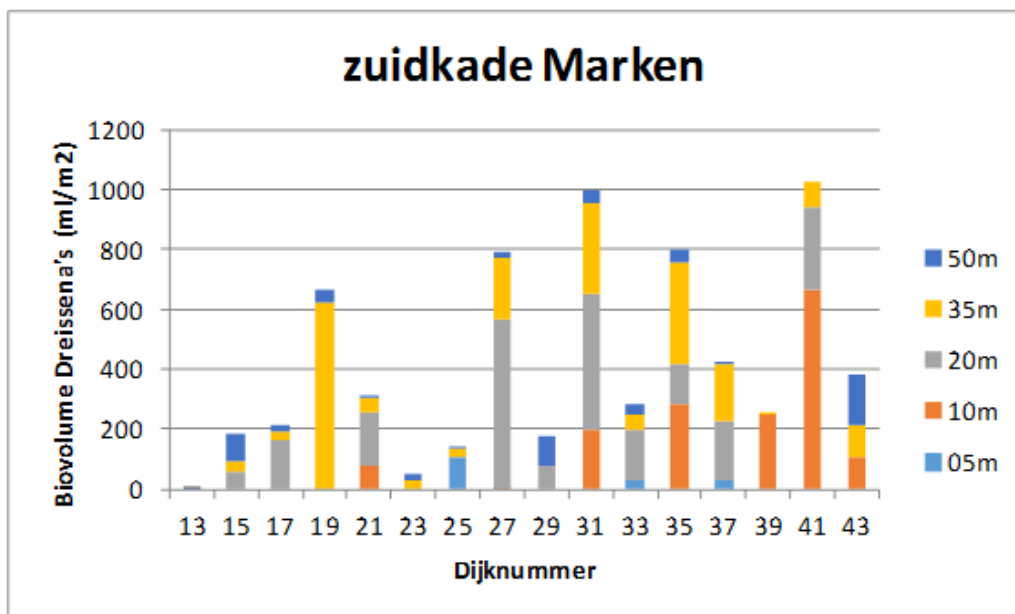
Uit de karteringen blijkt dat langs de Westkade mosselen in relatief hoge dichtheden aanwezig zijn. Het zwaartepunt van de Dreissena-hoeveelheden ligt hier op 5 meter en 10 meter uit de kant. Ten noorden van de haven zijn op enkele plekken op 5 meter van de Westkade hoge dichtheden mosselen aangetroffen (tot 2000 ml biovolume ml/m<sup>2</sup>). Eén van deze plekken (raai 85) ligt formeel buiten de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied. Op de overige plekken ten noorden van de haven zijn op 5 meter van de Westkade vrijwel geen mosselen aangetroffen. Ten zuiden van de haven lag lokaal de hoogste dichtheid op 10 meter van de dijk (biovolume tot meer dan 3000 ml/m<sup>2</sup>).

Een groot deel van de Gouwzee is door de hoge dichtheden aan waterplanten weinig geschikt voor mosselen. Wellicht is het beperkte voorkomen van mosselen langs delen van de Westkade noordelijk van de haven te wijten aan de recente toename van kranwieren voor de kade.

Het biovolume van de mosselen aan de Zuidkade was aanzienlijk lager. Het zwaartepunt van de hoeveelheden dreissena's lag op 20 meter en 35 meter uit de kant, op 5 meter uit de kant worden beduidend minder dreissena's gevonden. De monsters op 35 meter bevatten een vergelijkbare hoeveelheid dreissena's als de monsters op 20 meter. De hoeveelheden dreissena's in de monsters op 50 meter is ongeveer een factor 3 lager dan op 35 meter.



Figuur 4.6 Biovolume mosselen (*Dreissena's*) in ml/m<sup>2</sup> per dijknummer, onderverdeeld in afstand tot de dijk in de monsters aan de Westkade van Marken. Voor dijknummers zie Figuur 4.5.



figuur 4.7 Biovolume mosselen (*Dreissena's*) in ml/m<sup>2</sup> per dijknummer, onderverdeeld in afstand tot de dijk in de monsters aan de Zuidkade van Marken. Voor dijknummers zie Figuur 4.5.

Aan zowel Zuid- als Westkade bestaat het overgrote deel van de mosselen uit quaggamosselen. Deze soort is vanaf 2007 in opkomst ten koste van driehoeksmosselen. Quaggamosselen maken nu rond Marken circa 92% van de populatie uit. Driehoeksmosselen waren in de meerderheid op slechts twee monsterpunten, waar het totale mosselvolumen erg laag was. In één monster werd een Aziatische korfmossel aangetroffen. Zwanen- en Schildersmosselen werden in het geheel niet aangetroffen.

De dichtheid aan mosselen hangt sterk samen met het aanwezige substraat. Van de 126 monsters bestond bij 94 het substraat uit dode schelpen of schelpengruis. De mosselen werden vooral aangetroffen op hele schelpen en in mindere mate op schelpengruis. Bij 40 monsters bestond het substraat geheel of deels uit veen. Op de kranswieren was alleen wat mosselbroed aanwezig. Tijdens het onderzoek in september 2015 en oktober 2017 zijn geen mosselen aangetroffen op het stortsteen van de kaden. Stortsteen is in principe een goed substraat voor hechting van mosselen. De schoonmaakwerkzaamheden van de Westkade in het najaar 2014 zijn mogelijk de oorzaak van het (plaatselijk) ontbreken van mosselen. De stenen zijn met borstels schoongemaakt en waar nodig herzet. In de kreukelberm is basalt aangevuld waar nodig (memo Van Wieringen, RWS 2014).

De verhouding tussen asvrij droog vleesgewicht (AVDG) en biovolume is een maat voor de kwaliteit van de mosselen. Het AVDG is namelijk het verteerbare deel van de mossel. De relatie tussen biovolume en asvrijdrooggewicht is lineair. Het AVDG in de bemonsterde mosselen langs de West- en Zuidkade van Marken (7 monsters in 2017) is 0,015 g/ml biovolume, en 7% van het totale drooggewicht van de mossel inclusief schelp en vlees (Moedt 2018).

#### *Biovolume mosselen in Markermeer & IJmeer*

Het biovolume aan mosselen is de afgelopen jaren sterk toegenomen in het Markermeer & IJmeer. Deze toename is geheel toe te schrijven aan de kolonisatie door de quaggamossel, terwijl de driehoeksmossel juist is afgenomen. De dichtheid van mosselen in het westen van het Markermeer is tussen 1981 en 1992, vooral in het westelijke deel, sterk afgenomen (gemeten als biovolume in ml/m<sup>2</sup>). Tussen 1992 en 1999 is de dichtheid van de mosselen ook in de rest van het Markermeer afgenomen (Noordhuis 2009, Noordhuis 2010, Noordhuis *et al.* 2009). De dichtheid van de mosselen is in het westelijke deel ook na de periode 1999-2003 (op basis van de kartering van 1999), waarop de behoudsdoelen van Natura 2000 betrekking hebben, fors afgenomen. Met de komst van de quaggamossel, die in 2007 voor het eerst werden waargenomen, trad herstel op tot een waarde die in het westelijk deel van het Markermeer (in biovolume) twee keer en in het overige deel bijna vier keer zo hoog was als in 1999 (Kartering 2011; Bij de Vaate & Jansen 2011). In 2016 is de hoeveelheid mosselen wederom toegenomen (Bij de Vaate & Jansen 2016). In 2016 was het biovolume met 28% toegenomen ten opzichte van 2011.

#### *Beschikbaar biovolume voor mosseletende duikeenden*

In 2010 was het totale gebied in het Markermeer met een biovolume van meer dan 50 ml/m<sup>2</sup> veel groter dan in 2000 (zie figuur 8.4 op pagina 92). Deze dichtheid van 50 ml/m<sup>2</sup> wordt gehanteerd als grens om de belangrijkste foerageergebieden voor mosselelers aan te duiden. In 2010 was het totale gebied in het Markermeer met een biovolume van meer dan 50 ml/m<sup>2</sup> veel groter dan in 2000. Deze dichtheid van 50 ml/m<sup>2</sup> is de grens om de belangrijkste foerageergebieden voor mosselelers aan te duiden in de natuurthermometer Markermeer-IJmeer (Mouissie 2015). Deze grens is in de natuurthermometer vastgesteld aan de hand van de verspreiding van mosseletende vogels en de dichtheid aan mosselen. Bij een dichtheid van minder dan 50 ml/m<sup>2</sup> wordt nauwelijks nog gevoerd op mosselen (Mouissie 2015). Verondersteld wordt dus dat mosselen vanaf een dichtheid van 50 ml/m<sup>2</sup> van enig belang worden voor mosselelers. Voor mosselelers moeten deze dichtheden aanwezig zijn in ondiepe delen van het meer. De delen met een diepte van meer dan 4 meter zijn niet van belang, omdat deze delen ofwel onbereikbaar zijn of omdat duiken naar deze diepten niet profijtelijk is (De Leeuw en Van Eerden 1995,

De Leeuw 1997). In 2011 was de gemiddelde dichtheid aan mosselen binnen het foerageergebied 263 ml/m<sup>2</sup> (gegevens RWS). In vergelijking tot het gehele foerageergebied voor mosseleeters in het Markermeer & IJmeer zijn in 2015 alleen langs de Westkade van Marken plekken met bovengemiddelde dichtheid aangetroffen. Langs de gehele Zuidkade is de dichtheid aan mosselen lager dan het gemiddelde. Op veel plekken wordt wel voldaan aan de minimaal benodigde 50 ml/m<sup>2</sup>, al hierbij gaat het wel om voornamelijk quaggamosselen (zie hierna).

#### *Quaggamosselen versus driehoeksmosselen*

Het overgrote deel van de huidige mosselpopulatie in het Markermeer bestaat uit aan driehoeksmosselen verwante quaggamosselen. Deze mossel wordt ook gegeten door mosseleeters, maar vanwege de lagere voedingswaarde zijn mosseletende vogels in de winter grotendeels overgestapt op andere bodemfauna, zoals erwtenmosselen, vlokreeften, zoetwaterkieuwslakken en mosselkreeften (Van Rijn *et al.* 2012). Deze alternatieve prooisoorten nemen waarschijnlijk pas recent enigszins toe met de toename van waterplanten, een deel van deze alternatieve prooien is geassocieerd met ondiepe wateren met waterplanten. Deze ontwikkeling speelt zich onder andere af in de Gouwzee (Noordhuis *et al.* 2014). De quaggamosselen hebben net als de driehoeksmosselen in het Markermeer een substantieel lager relatief vleesgewicht dan in het IJsselmeer. Het relatief vleesgewicht van de quaggamossel is in het Markermeer 's winters wel hoger dan bij de driehoeksmossel. Quaggamosselen groeien harder dan driehoeksmosselen en ontgroeien de door de eenden geprefereerde kleinere afmetingen sneller.

#### *Ontwikkeling voedselsituatie mosseletende watervogels*

Van de watervogels met instandhoudingsdoelen zijn vier soorten benthoseters aan te wijzen die voorafgaande aan de formulering van deze doelen in aantal zijn afgenomen. Dit zijn kuifeend, tafeleend, topper en brilduiker. Deze afname wordt grotendeels toegeschreven aan factoren binnen het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer (Noordhuis *et al.* 2014). Deels zijn er ook verplaatsingen naar de randmeren, welke geschikter zijn geworden als foerageergebied voor benthoseters. Deze veranderingen zijn niet in evenwicht met de afname in het IJsselmeergebied. De genoemde benthoseters waren vanouds in de wintermaanden afhankelijk van driehoeksmosselen, welke sterk in voedingswaarde achteruit zijn gegaan. Hieruit werd geconcludeerd dat voedselrijkdom een belangrijke factor was in deze afname (Noordhuis *et al.* 2014).

De veranderde nutriëntenbelasting leidde tot een wijziging in samenstelling van fytoplankton, welke een slechtere voedingswaarde kreeg voor mosselen en (via watervlooiën) verslechterde voedselvoorziening van jonge vis. Ook de toegenomen invloed van slib leidde in delen van het Markermeer tot verslechtering van de voedselkwaliteit van het fytoplankton en zoöplankton, wat weer een negatief effect had op de voedselkwaliteit van driehoeksmossel voor watervogels. Dit leidde vanaf de jaren negentig (vanaf ongeveer 1984) tot mosselen die in het Markermeer en IJmeer aanzienlijk kleiner waren dan in het IJsselmeer en met een aanmerkelijk lager vleesgewicht en vetgehalte in relatie tot de schelpengte. Hierdoor waren ze (in combinatie met diepte en dichtheid) niet meer rendabel als stapelvoedsel voor watervogels.

De huidige dichtheden van quaggamossel zijn hoger dan die voorheen van driehoeksmossel. Deze soort is verwant aan de driehoeksmossel, maar heeft (bij de huidige nutriënten) een eveneens lage voedingskwaliteit voor watervogels, omdat

het vleesgewicht ten opzichte van schelpenlengte laag is. Mosseletende watervogels zijn deels overgestapt op andere prooien als slakjes, erwtenmosseltjes en vlokreeftjes (Van Rijn *et al.* 2012, Noordhuis *et al.* 2014). Voor benthoseters met een bredere voedselvoorkeur neemt de beschikbaarheid van deze prooisorten toe met toename van waterplanten. Zo zijn de aantallen van met name Tafeleend sinds ca. 2000 toegenomen als gevolg van toename van waterplanten (Noordhuis *et al.* 2014). Ook kuifeend, topper en brilduiker blijken in de winter ook wel van de alternatieve prooisorten te eten. Deze alternatieve prooidieren zijn echter met name beschikbaar wanneer de waterplanten nog aanwezig zijn, dus vroeg in de winter (september/oktober), waardoor vooral de relatief vroeg in het (winter)seizoen aanwezige soorten bediend worden. Topper en brilduiker arriveren juist vrij laat (oktober, maar vooral november/december) in het gebied. De aantallen in oktober nemen wel toe, maar de aantallen in november en december blijven laag. Toename heeft daardoor geen noemenswaardig effect op de seizoensgemiddelde aantallen (Noordhuis *et al.* 2014). Kuifeend is, net als Tafeleend, wel vroeg in het IJsselmeergebied aanwezig. De aantallen in de ruitijd en in de winter nemen echter wel af, waardoor de instandhoudingsdoelen niet worden gehaald.

### 4.3 **Beschermde soorten Wet natuurbescherming**

De soorten die in deze paragraaf worden behandeld zijn de middels Wet natuurbescherming beschermde soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd in Natura 2000-gebied Markermeer en IJmeer. Dit betreft soorten beschermd middels artikel 3.5 (soorten Habitatrichtlijn, bijlage IV, inclusief Verdrag van Bern, Bijlage I en II voor zover van toepassing) en Artikel 3.10 (Andere soorten). Alle vogelsoorten zijn beschermd conform artikel 3.1 Wet natuurbescherming (soorten Vogelrichtlijn).

Uit eerder (verkennend) onderzoek en bestaande databronnen komt de aanwezigheid naar voren van de beschermde reptielensoort ringslang, de muizensoorten waterspitsmuis en verschillende vleermuissoorten. Voor wat betreft enkele mogelijk aanwezige soorten bestaat er nog geen volledig beeld van het precieze voorkomen. Dit is het geval bij de amfibieënsoort rugstreepad en de muizensoort noordse woelmuis. In de volgende paragrafen wordt aangegeven welke van deze soorten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden voor zouden kunnen komen.

In tabel 4.4 wordt een overzicht gegeven van de mogelijk aanwezige beschermde soorten en de beschermde soorten waarvoor een vrijstelling geldt. In onderstaande paragrafen wordt per soort besproken wat de huidige bekende verspreiding in en rond het plangebied is, welke functies het plangebied kan hebben voor de soorten, en welke effecten van de dijkversterking op de soorten verwacht worden (bronnen: verkennend veldbezoek in 2017, data uit de Nationale Databank Flora en Fauna, periode 2007-2017 en eerder in opdracht van RWS uitgevoerde onderzoeken).

**Tabel 4.4. Mogelijk binnen de invloedssfeer van het project aanwezige beschermde en vrijgestelde soorten.**

soort	aanwezigheid	beschermingsregime <sup>1</sup>
<i>kleine zoogdieren</i>		
Noordse woelmuis	onbekend	HR-IV, Wnb 3.5
Waterspitsmuis	ja	Wnb 3.10
<i>vleermuizen</i>		
Meervleermuis	ja	HR-IV, Wnb 3.5
Gewone dwergvleermuis	ja	HR-IV, Wnb 3.5
Ruige dwergvleermuis	ja	HR-IV, Wnb 3.5
Laatvlieger	ja	HR-IV, Wnb 3.5
Rosse vleermuis	ja	HR-IV, Wnb 3.5
<i>reptielen</i>		
Ringslang	ja	(Wnb 3.10)
<i>amfibieën</i>		
Rugstreeppad	onbekend	HR-IV, Wnb 3.5
<i>vogels met jaarrond beschermd nest</i>		
Buizerd	mogelijk	Wnb 3.1
Boomvalk	mogelijk	Wnb 3.1
Sperwer	mogelijk	Wnb 3.1
vrijgestelde soorten <sup>2, 3</sup>		
<i>zoogdieren</i>		
Aardmuis	mogelijk	(Wnb 3.10)
Bosmuis	ja	(Wnb 3.10)
Dwergmuis	mogelijk	(Wnb 3.10)
Dwergspitsmuis	mogelijk	(Wnb 3.10)
Egel	ja	(Wnb 3.10)
Gewone bosspitsmuis	mogelijk	(Wnb 3.10)
Haas	ja	(Wnb 3.10)
Huisspitsmuis	ja	(Wnb 3.10)
Konijn	mogelijk	(Wnb 3.10)
Rosse woelmuis	mogelijk	(Wnb 3.10)
Veldmuis	ja	(Wnb 3.10)
Vos	mogelijk	(Wnb 3.10)
Woelrat	ja	(Wnb 3.10)
Bunzing	onbekend	(Wnb 3.10 <sup>3</sup> )
Hermelijn	ja	(Wnb 3.10 <sup>3</sup> )
Wezel	ja	(Wnb 3.10 <sup>3</sup> )
<i>amfibieën</i>		
Bruine kikker	ja	(Wnb 3.10)
Gewone pad	ja	(Wnb 3.10)
Kleine watersalamander	ja	(Wnb 3.10)
Meerkikker	ja	(Wnb 3.10)
Middelste groene kikker	ja	(Wnb 3.10)

<sup>1</sup> HR-IV: Habitatrichtlijn Bijlage IV, Wnb 3.5: beschermde soort conform artikel 3.5 Wet natuurbescherming; Wnb 3.10: beschermde soort conform artikel 3.10 Wet natuurbescherming.

<sup>2</sup> Soorten als bedoeld in artikel 4 van de Verordening vrijstellingen soorten Noord-Holland (ruimtelijke ingrepen).

<sup>3</sup> Wanneer het LNV/RVO bevoegd gezag is t.a.v. soortenbescherming, zoals bij de dijkversterking Marken, geldt voor deze soorten eveneens vrijstelling op basis van artikel 3.31 Regeling natuurbescherming.



#### 4.3.1

##### *Kleine zoogdieren: Noordse woelmuis en waterspitsmuis*

Waterspitsmuis is een soort die leeft langs schone wateren met goed ontwikkelde watervegetaties en ruige oevers. Hier foerageren ze op (water)insecten en andere kleine ongewervelden. Wanneer concurrentie met andere muizen ontbreekt zijn ze minder gebonden aan water. De territoria zijn langgerekt en lopen evenwijdig aan de oever. Nesten maken ze in holten in de oever. Ook rusten ze regelmatig in ondergrondse hopen. Waterspitsmuizen houden geen winterslaap.

Van Waterspitsmuis zijn twee recente waarnemingen op Marken bekend: een vondst van een dood exemplaar in het oostelijk deel van de Zuidkade in 2008 (data NDFF), en een opname met een cameraval bij een onderzoek naar ringslangverblijven in 2017 ook in de oostelijke helft van de Zuidkade (Janssen 2017). De teensloot achter de dijk lijkt hier te voldoen aan de eisen die de soort stelt aan zijn leefgebied. Veel van de grasvelden die aan deze sloten grenzen zijn in agrarisch gebruik, en worden tot aan de oever gemaaid of begraasd. De ruige oevers liggen veelal aan de kant van de dijk, naar verwachting zullen hopen zich dan ook aan deze zijde bevinden. Buiten Marken is de soort bekend van De Nes en de zuidoever van de Gouwzee, waar de soort bij vallenonderzoek in 2009 is aangetroffen, en van Polder Opperwoud (Data NDFF).

Het biotoop van noordse woelmuis overlapt met dat van de waterspitsmuis. Van Marken zijn geen waarnemingen bekend, maar in De Nes en Polder De Peereboom in gemeente Waterland zijn waarnemingen (ook vangsten) bekend van noordse woelmuis uit 2009 en 2010 (data NDFF). Deze gebieden liggen net zuidelijk van de aansluiting van Marken met het vasteland. Het is niet ondenkbaar dat de soort op Marken voorkomt. Op Marken komt de veldmuis voor, een woelmuis die concurreert met noordse woelmuis. Het voorkomen van noordse woelmuis blijft in zulke gevallen beperkt tot natte terreinen (BIJ12 2017). Op Marken zijn dit met name de natte, ruige oevers rond de teensloot zoals die vooral langs de Zuidkade gevonden worden.

Ook noordse woelmuis houdt geen winterslaap. Gedurende de wintermaanden zoeken ze de drogere delen in een leefgebied op.

##### *Staat van instandhouding*

Landelijk gaan de aantallen van noordse woelmuis matig achteruit, de soort is als Kwetsbaar opgenomen op de Rode Lijst zoogdieren (Zoogdierverseniging VZZ 2007). Een belangrijke oorzaak van de achteruitgang is het verdwijnen van leefgebied als gevolg van onder andere intensieve landbouw, het verdwijnen van moerasgebiedjes. Ook van waterspitsmuis gaan de aantallen landelijk matig achteruit, de soort is als Kwetsbaar opgenomen op de Rode Lijst zoogdieren. Vernietiging van biotoop is een belangrijke oorzaak van de achteruitgang.

#### 4.3.2

##### *Vleermuizen*

Op Marken zijn verschillende vleermuissoorten waargenomen (data NDFF). Dit betreft naast verschillende vrij algemene soorten ook de meervleermuis. De dijk en directe omgeving bieden geen mogelijke verblijfplaatsen aan vleermuizen. Voor enkele soorten kan de dijk foerageergebied vormen of maakt het onderdeel uit van vlieg- of migratieroutes. De meervleermuis is vanwege zijn gebondenheid aan water en oevers bij vliegroutes en foerageren de enige soort waarvan de dijk onderdeel uit kan maken van het leefgebied.

### 4.3.3 *Reptielen en amfibieën*

#### *Ringslang*

Van de dijken rond het Markermeer is bekend dat deze gebruikt worden door ringslangen om te overwinteren. Ook de omringkade van Marken heeft deze functie voor de ringslang (Arcadis 2008, Janssen & Struijk 2016, Janssen 2017). Deze verblijven zijn strikt beschermd. Ringslangen gebruiken de dijken verder als locatie om te zonnen en om te vervellen en als verbindend element tussen deelleefgebieden. Hun (zomer)leefgebied vinden ringslangen in waterrijke delen van Marken in allerlei amfibierijke sloten. Waarnemingen uit deze gebieden zijn echter schaars. Op Marken zijn ringslangen voornamelijk bij de kades aangetroffen. Veruit de meeste waarnemingen zijn gedaan op de Zuidkade tussen Rozewerf en de vuurtoren, en recent ook langs het uiterste oostelijk deel van de noordkade. Hier liggen de overwinteringsgebieden, en langs de sloten eveneens zomerhabitat.

Het buitentalud van de dijken biedt overwinteringslocaties voor ringslang, met name de plekken waar de zetstenen van basalt op een ondergrond van grof puin liggen. Als compensatie voor groot onderhoud van delen van West- en Zuidkade zijn verschillende experimentele overwinteringslocaties aangelegd op de Zuidkade. Dit zijn de zogenaamde breuksteenverblijven en winterverblijfputten. Van de breuksteenverblijven zijn er vijf aangelegd in 2015. Hierbij is onder de zetsteen grove breuksteen als uitvullaag aangebracht, waarbij de openingen naar beneden toegankelijk zijn gehouden. In januari 2016 zijn vier winterverblijfputten in de dijk aangelegd. Twee van deze putten werden gevuld met lavasteen, de twee andere met hout en vegetatie.

In de recente monitoringen van ringslangen bij hun winterverblijven, die in opdracht van Rijkswaterstaat zijn uitgevoerd in de afgelopen jaren, zijn ook deze experimentele locaties meegenomen in het onderzoek. De monitoring vindt vroeg in het jaar plaats, op zonnige dagen in maart al verlaten ringslangen hun winterverblijven om op te warmen. In april zijn de dieren doorgaans al erg actief en kunnen ze al veel verder van de gebruikte overwinteringsplekken aangetroffen worden. Waarnemingen in het vroege voorjaar zijn daarom een goede indicatie van aanwezigheid van de overwinteringsplaatsen van de ringslangen. Concreet bewijs van gebruik van de kunstmatige verblijven is echter nog niet geleverd. Door de vrij recente aanleg is er nog niet veel dekking voor de slangen nabij de verblijven. De directe omgeving van de verblijven is nog vrij open, maar raakt wel steeds meer begroeid waardoor het aantrekkelijker wordt als overwinteringslocatie. Wel lijken de breuksteenverblijven, die vorstvrij zijn en een constant hoge luchtvochtigheid vertonen, de meest geschikte overwinteringsplekken te zijn.

De monitoring in 2017 bracht nieuwe vindplaatsen aan het licht op de noordkade, welke mogelijk door dieren van de Zuidkade is gekoloniseerd vanwege geringere beschikbaarheid van winterverblijven aan de Zuidkade (Janssen 2017).

#### *Staat van instandhouding*

De ringslang staat als Kwetsbaar vermeld op de Rode Lijst amfibieën (Van Delft *et al.* 2007). De trend laat landelijk een matige toename zien (Van Delft *et al.* 2007). Ook voor de periode 1994-2015 is de trend positief (NEM Ravon/CBS). Bedreigingen voor de ringslang zijn vooral verslechtering van leefgebied door versnippering, intensievere landbouw en verdroging.

*Rugstreepad*

Op de website Waarneming.nl wordt melding gedaan van een enkele rugstreepad in het noordoosten van Marken, op 13 mei 2017. De waarneming is onzeker en bleef zonder bewijs, waardoor deze de status "(nog) niet te beoordelen" heeft gekregen, en niet als gevalideerde waarneming in de NDFF is opgenomen. De locatie betrof een deels kaal grasveld met ondiepe, droogvallende greppels, welke geschikt lijkt als voortplantingsgebied en zomerhabitat van rugstreepad. Rugstreepadden gebruiken doorgaans ondiepe, snel opwarmende wateren als voortplantingswater. Deze mogen periodiek droogvallen, waardoor concurrentie met andere soorten voorkomen wordt. Wanneer andere padden en kikkers in de wateren voorkomen wordt rugstreepad doorgaans niet meer aangetroffen. De oevers van vrijwel alle overige watergangen in en rond het plangebied zijn te dicht begroeid om geschikt te zijn voor rugstreepad. Bij aanwezigheid van de soort zou de dijk kunnen functioneren als droog overwinteringshabitat. Eventueel aanwezige dieren kunnen in de omgeving eveneens overwinteren op hooggelegen, droge erven rond bebouwing.

*Staat van instandhouding*

De rugstreepad staat als Gevoelig vermeld op de Rode Lijst amfibieën (Van Delft *et al.* 2007). Het is een algemene soort die landelijk op lange termijn een afname laat zien. Belangrijke oorzaak hiervan is het wegvallen van natuurlijke dynamiek in het duin- en rivierenlandschap. Ook door verruiging door successie verdwijnen leefgebieden en voortplantingswateren.

4.3.4 *Vogels met jaarrond beschermd nest*

Soorten uit deze categorie die binnen de invloedssfeer van het project kunnen broeden zijn buizerd, boomvalk en sperwer. Deze roofvogels maken boomnesten, soms ook in bomenlanen of bomengroepjes in verder open gebied. Werkzaamheden nabij opgaand groen kunnen jaarrond beschermde nesten verstoren wanneer dit in het broedseizoen gebeurt. Uit beschikbare NDFF-data blijkt wel het voorkomen van deze soorten op Marken, maar kan daadwerkelijk broeden binnen het effectgebied van de dijkversterking niet worden opgemaakt noch worden uitgesloten. De kans op broeden is erg klein, gezien de zeer beperkt aanwezige bomen van voldoende omvang. Enkel bij de Rozenwerf staat een solitaire boom en aan de voet van de Bukdijk staan bomen waar roofvogels en uilen in zouden kunnen (gaan) broeden. Een inspectieronde in de nazomer van 2017 toonde geen potentiële nesten aan op korte afstand van de dijk.

4.3.5 *Vrijgestelde soorten*

Van de vrijgestelde soorten zijn er verschillende die waarschijnlijk voorkomen op de dijken. Dit zijn voornamelijk kleine zoogdieren, welke redelijk tot erg algemeen zijn in dit deel van het land. Van geen hiervan is de dijk van speciaal belang voor de populaties op Marken. Wel maakt de dijk deel uit van hun leefgebied. Bij werkzaamheden waar vrijgestelde soorten beschadigd kunnen raken of gedood kunnen worden dient de zorgplicht nageleefd te worden (artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming).

Van de vrijgestelde soorten hebben de kleine marterachtigen bunzing, hermelijn en wezel binnen dit project een ongewone status. Deze soorten zijn niet vrijgesteld middels de provinciale Verordening vrijstellingen soorten Noord-Holland, maar omdat LNV/RVO bevoegd gezag is, is artikel 3.31, eerste lid Regeling natuurbescherming van toepassing waardoor wel een vrijstelling geldt voor deze soorten. Hierdoor vallen ze niet onder de bescherming van de verbodsbepalingen

van de wet, maar wel dient voor deze soorten de zorgplicht in acht genomen te worden.

Van de marterachtigen zijn hermelijn en wezel bekend van Marken. Met name langs de Zuidkade zijn verschillende waarnemingen bekend. Hermelijnen blijken regelmatig de winterverblijfputten van ringslangen in de dijk te gebruiken (Janssen 2017). Van wezels kan ook worden verwacht dat zij dit doen. Het is mogelijk dat beide soorten (voortplantings)verblijven hebben in de huidige dijken. De dijken en directe omgeving vormen geschikt foerageergebied. Beide soorten hebben een vrij brede biotoopkeuze. Van belang zijn aanwezigheid van structuurrijke terreinen voor voldoende dekking bij verplaatsingen en aanwezigheid van voldoende voedsel in de vorm van kleine zoogdieren. Voor wezel is de aanwezigheid van woelmuizen nog een voorwaarde. Van de woelmuizen komt tenminste veldmuis naar verwachting wijd verspreid voor op Marken.

De bunzing is niet vastgesteld. Het is minder waarschijnlijk dat de dijk verblijfplaatsen van bunzing herbergt. Bunzingen bewonen wel holen, maar grotere dan hermelijn en wezel, waarvoor tussen en onder de zetstenen al mogelijkheden zijn. Bij aanwezigheid van bunzing is de verwachting dat verblijfplaatsen zich vooral op boerenerven bevinden, in overhoekjes en houtwallen. De dijken en directe omgeving kunnen wel foerageergebied vormen. De meest nabije bekende waarneming is er een uit 2015 in Monnickendam (data NDFF). Dit betreft een verkeersslachtoffer, veldwaarnemingen van deze soort zijn doorgaans schaars vanwege hun nachtelijke activiteit, waardoor hun verspreiding vaak slecht bekend is.

#### 4.4 NatuurNetwerk Nederland en weidevogelgebied

##### 4.4.1 *NatuurNetwerk Nederland*

Tussen het Goudriaankanaal en de omringkade westelijk van de Rozewerf zijn percelen aangewezen als NNN-gebied (figuur 4.8), met (in ambitie) de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland en N13.01 Vochtig weidevogelgrasland (figuur 4.12). De totale oppervlakte hiervan is 10,8 hectare.



*Figuur 4.8 Begrenzing NatuurNetwerk Nederland op Marken (links). Rechts gedetailleerde begrenzing (Bron: Viewer Natuurbeheerplannen Provincie Noord-Holland; <http://maps.noord-holland.nl>).*

##### 4.4.2 *Weidevogelleefgebied*

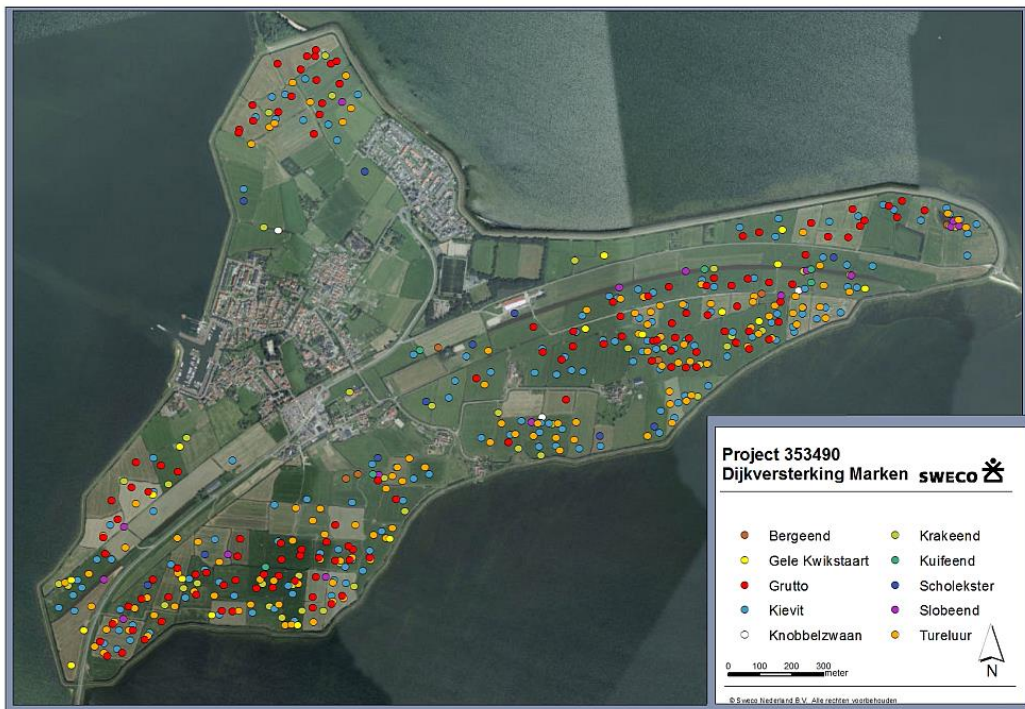
Het overgrote deel van de agrarische percelen op Marken zijn aangewezen als Weidevogelleefgebied (figuur 4.9). Dit betreft het agrarisch beheertype A11.01

Weidevogelgrasland in open landschap (figuur 4.4). Weidevogelleefgebied in Noord-Holland is niet per definitie gelijk aan A11.01, maar de begrenzing van weidevogelleefgebied valt op Marken samen met het gehele areaal A11.01. Het weidevogelbeheer van de provincie is vooral gericht op kerngebieden waar weidevogels in bepaalde minimumdichtheden voorkomen. Er zijn twee typen kerngebieden: gruttokerngebieden en weidevogelkerngebieden. Samen vormen zij de weidevogelleefgebieden. In de Structuurvisie Noord-Holland 2014 is het weidevogelleefgebied op Marken gespecificeerd als Gruttokerngebied. Gebieden met ten minste 10 gruttobroedparen per 100 ha. zijn als Gruttokerngebied gedefinieerd.



Figuur 4.9 Weidevogelleefgebied op Marken (Bron: Viewer Natuurbeheerplannen Provincie Noord-Holland; <http://maps.noord-holland.nl>)

Door de Provincie Noord-Holland zijn gegevens van weidevogels binnen het weidevogelleefgebied op Marken verzameld (Scharringa *et al.* 2012). Dit betreffen de drie telgebieden 12000a (Marken Moeniswerf), 12000b (Marken Witte Werf) en 12000c (Marken Kerkbuurt). Hieruit blijkt dat dichtheden van de beleidsoorten van de provincie (grutto, tureluur, scholekster, slobend, kuifeend, veldleeuwerik, gele kwikstaart, watersnip, zomertaling, wintertaling) hier hoog kunnen zijn ( $\geq 100$  broedparen per ha.). Grutto beslaat een groot deel van het aantal broedparen van beleidsoorten, van deze soort worden in Moeniswerf en Witte Werf in hoge dichtheden gevonden, met 50-100 broedparen per 100 ha. In Kerkbuurt is de dichtheid wat lager, maar lokaal nog steeds 20-50 broedparen per 100 ha. In figuur 4.10 staat de verspreiding van weidevogelterritoria in 2009 voor de drie telgebieden samen weergegeven, de aantallen territoria van de karteringen 2006 en 2009 worden in Tabel 4.5 gegeven.



Figuur 4.10 Weidevogelterritoria Marken 2009.

**Tabel 4.5. Aantallen weidevogelterritoria op geheel Marken in de seizoenen 2006 en 2009.**

soort	aantal territoria	
	2006	2009
Bergeend	5	6
Gele Kwikstaart	12	17
Grutto	128	126
Kievit	220	147
Knobbelzwaan	4	3
Krakeend	27	43
Kuifeend	4	6
Scholekster	10	12
Slobeend	6	16
Tureluur	119	121
<b>totaal</b>	<b>535</b>	<b>497</b>

Een langere monitoringsreeks is beschikbaar van de broedvogelmonitoring die is uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). De aantallen territoria die zijn geteld worden gegeven in tabel 4.5. De aantallen hebben betrekking op het telgebied in het zuidwestelijk deel van Marken (zie figuur 4.11), en zijn dan ook niet direct te vergelijken met die in tabel 4.5. Wel geeft het een indruk van schommelingen in aantallen die in deze periode zijn opgetreden.



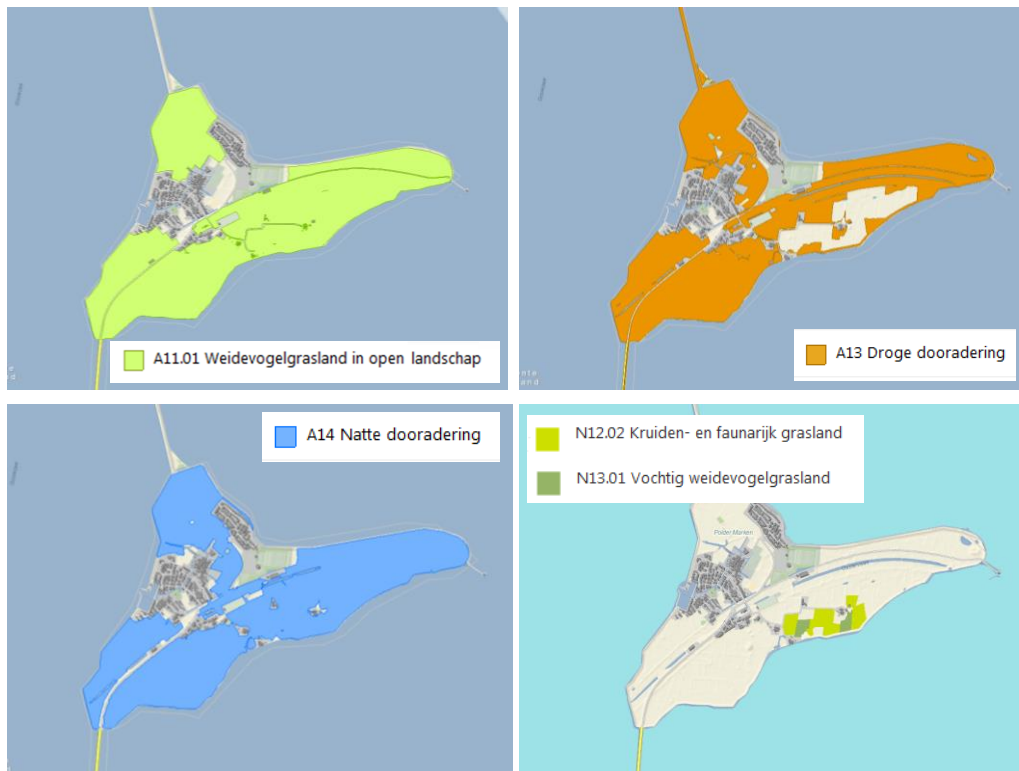
figuur 4.11 Telgebied NEM waar gegevens in tabel 4.5 betrekking op hebben (rode lijn).

**Tabel 4.6. Aantallen weidevogelterritoria in telgebied op zuidwestelijk Marken in de seizoenen 2010 t/m 2016.**

soort	aantal territoria						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bergeend	2	1	1	2	0	1	0
Gele Kwikstaart	5	4	3	4	2	4	2
Grutto	57	53	47	43	54	46	42
Kievit	33	53	35	42	55	49	51
Knobbelzwaan	0	0	1	0	1	0	0
Krakeend	6	5	13	10	3	4	7
Kuifeend	3	1	0	3	2	0	4
Scholekster	4	4	2	2	3	1	2
Slobeend	3	2	4	3	3	1	3
Tureluur	53	56	57	29	46	38	36
<b>totaal</b>	<b>166</b>	<b>179</b>	<b>163</b>	<b>138</b>	<b>169</b>	<b>144</b>	<b>147</b>

#### 4.4.3 Provinciale beheerdoelen buiten NNN

De wateren van Markermeer en Gouzee grenzend aan Marken vallen onder beheertype N04.02 Zoete plas. Verder zijn op Marken de leefgebieden A13 Droge dooradering en A14 Natte dooradering aanwezig. Droge dooradering beslaat een groot deel van het agrarisch gebied van Marken, het hiervoor genoemde NNN-gebied behoort niet tot droge dooradering. Het leefgebiedtype betreft een scala aan landschapselementen als bermen, ruigtezomen, houtwallen evenals Kaden en dijken. De natte dooradering omvat eveneens een groot deel van het agrarisch gebied inclusief het NNN-gebied. De vochtige weidevogelgraslanden met beheertype A11.01 Weidevogelgrasland in open landschap hebben een primair een weidevogel doelstelling, maar fungeren ook onder meer als foerageergebied voor ganzen en smienten. Kruiden- en faunarijk grasland fungeert nabij weidevogelgebied als foerageergebied, en is dan onder meer belangrijk voor het opgroeien van de jongen.



Figuur 4.12 Natuur- en beheertypen op Marken (Bron: Viewer Natuurbeheerplannen Provincie Noord-Holland; <http://maps.noord-holland.nl>)



## 5 Afbakening effecten op Natura 2000

Bij de versterking van de Zuid- en Westkade van Marken kunnen zowel tijdelijke als permanente effecten optreden in de uitvoerings- en gebruiksfase. De werkwijze bij de aanleg wordt in paragraaf 3.5 van de Milieueffectenrapportage bij dit project beschreven (Sweco, *in prep.* a). Deze effectbeschrijving is een worst-case-effectbeschrijving. Er is voor de Zuidkade nog geen keuze voor de uitvoeringswijze gemaakt, en de aannemer krijgt de vrijheid om tot slimmere oplossingen te komen die mogelijk minder effecten hebben.

In dit hoofdstuk worden effecten onderverdeeld in effecten tijdens aanleg en effecten in de gebruiksfase. Elk effect heeft een andere reikwijdte, welke afzonderlijk worden beschreven. Toetsing van effecten als gevolg van deze effecten gebeurt in de hierop volgende hoofdstukken.

### 5.1 Effecten in aanlegfase

#### 5.1.1 *Ruimtebeslag*

De buitenwaartse dijkversterking vindt langs de Westkade plaats over circa 1,85 km, exclusief de haven. Ten noorden van de haven ligt hiervan 2,0 ha (811 meter x 25 meter = 2,0 ha). binnen Vogelrichtlijngebied, en ten zuiden van de Haven betreft 2,6 ha (1048 meter x 25 meter) zowel Vogel- als Habitatrichtlijngebied. In totaal ligt 4,6 ha ruimtebeslag van de Westkade binnen Natura 2000-gebied. Voor de Zuidkade is dit 16,7 (3,33 km x 50 meter) hectare. Hierbij wordt uitgegaan van toepassing van variant Compact voor de Westkade en Zandcunet bij Zuidkade. Dit ruimtebeslag gaat ten koste van wateroppervlakte van Gouwzee en Markermeer. Dit resulteert in oppervlakteverlies van (potentieel) habitat of leefgebied voor habitattypen, habitatsoorten en watervogels.

Binnendijks is geen ruimtebeslag. Tussen de bestaande teensloot en dijk komt met name bij de Zuidkade meer ruimte beschikbaar wegens verschuiven van de dijk. De oppervlakte gewonnen land ligt binnendijks en komt niet ten goede aan het Natura 2000-gebied. Het is een permanent effect dat vanaf de aanlegfase aanwezig is.

#### *Natuurwaarden die effect kunnen ondervinden*

Door het ruimtebeslag neemt de oppervlakte van (potentieel) foerageergebied voor habitatrichtlijnsoort meervleermuis en verschillende niet-broedende watervogels van de Vogelrichtlijn af, en daarmee de voedselbeschikbaarheid. Dit geldt voor waterplanten-, benthos- en visetende vogelsoorten, die voornamelijk in de wintermaanden in het Markmeer verblijven. Daarnaast kunnen effecten optreden op de beschikbaarheid van rustgebied van watervogelsoorten. In de Gouwzee valt het ruimtebeslag samen met het voorkomen van het beschermde habitatype Kranswierwateren. Deze effecten op vogel- en habitatrichtlijnsoorten en habitattypen worden verder uitgewerkt in hoofdstuk 8.

De dijkversterking heeft direct effect op leefgebied van verschillende middels Wet natuurbescherming beschermde soorten, waaronder ringslang en waterspitsmuis. Dit wordt in hoofdstuk 6 uitgewerkt.

#### 5.1.2 *Verstoring*

De verschillende werkzaamheden kunnen alle leiden tot een bepaalde mate van verstoring. Deze werkzaamheden zijn globaal in te delen in aanlegwerkzaamheden vanaf het water, aanleg-/graafwerkzaamheden vanaf land en aan- en afvoer van

materialen per schip. De aanlegwerkzaamheden gaan gepaard met optische verstoring, geluidsverstoring, licht en trillingen door mens en materieel. Bij de variant Zandcunet bij de Zuidkade omvat het werk ook het wegbaggeren van de zeebodem en het aanbrengen van een zandcunet.

*Natuurwaarden die effect kunnen ondervinden*

De genoemde versturende effecten kunnen effect hebben op nabij de kust foeragerende of rustende watervogels met instandhoudingsdoelen. In de regel treden geluid en optische verstoring gelijktijdig op, zodat ze niet afzonderlijk te beschouwen zijn. Vanaf een bepaalde mate van verstoring zullen dieren alerter zijn en meer stress ondervinden. Bij een grotere mate van verstoring zullen ze zich verplaatsen tot buiten het verstoorde gebied. Hierdoor wordt de oppervlakte beschikbaar rust- of foerageergebied kleiner. Bij continue verstoring of werkzaamheden die langdurig doorgaan kan gewenning optreden, waardoor het effect vermindert. De reikwijdte van de effecten is niet specifiek te geven. Effectafstanden verschillen per soort en situatie, en betreffen maximaal enkele honderden meters bij reguliere werkzaamheden en scheepvaart tot max. 1,5 km bij heiwerkzaamheden.

In onderstaande alinea's worden de mogelijk optredende effecten op habitat- en vogelsoorten benoemd. In hoofdstuk 8 worden deze effecten op Natura 2000-waarden nader beschouwd.

Van de onderwaterfauna wordt enkel van vissen verwacht dat ze verstoring kunnen ondervinden. Met name voor soorten met zwemblaas kunnen harde trillingen schadelijk zijn. Dit is het geval bij heiwerkzaamheden. Op zeer korte afstand hiervan kan sterfte optreden van vis, met name gevoelige vislarven. Op grotere afstand kunnen vissen hier anderszins hinder van ondervinden. Habitatrichtlijnsoort rivierdonderpad is een soort zonder zwemblaas.

Vogels die op het vasteland van Marken foerageren zullen als gevolg van werkzaamheden verder van de dijk af foerageren, vaker alert zijn of wellicht elders gaan foerageren. Van de vogels met instandhoudingsdoelen in Markermeer & IJmeer betreft het hier voornamelijk smient, brandgans en grauwe gans. Door deze extra inspanningen kan de conditie van de vogels afnemen. Met name in de trekperiode kan beperking van foerageermogelijkheden leiden tot verminderde aanleg van noodzakelijke vetreserves. Ook hier is de verwachting dat enige mate van gewenning op zal treden. Hoofdstuk 8 gaat hier verder op in.

Vaarbewegingen voor aan- en afvoer van materialen kunnen leiden tot optische verstoring en geluidsverstoring op de gehele vaarroutes. Dit zal voornamelijk effect hebben op de op het open water rustende en foeragerende vogels. Aanname in het projectplan is dat de vaarbewegingen buiten een zone van 50 meter rond het maximale permanente ruimtebeslag opgaan in het reguliere vaarverkeer. De aannemer dient een scheepvaartmanagementplan op te stellen om de eigenlijke vaarbewegingen inzichtelijk te maken.

De op Marken binnendijks broedende weidevogels zullen voornamelijk optische verstoring en verstoring door aanwezigheid van mensen ondervinden en door transportbewegingen over land. Verstoring kan optreden in de hele broedperiode, die globaal van maart tot juli duurt. De mate van verstoring is afhankelijk van het moment waarop dit plaatsvindt: verstoring in de vestigingsfase is doorgaans groter dan wanneer de vogels al broeden. Dit wordt verder besproken in hoofdstuk 7.

Verstoring bij aanleg kan ook effecten hebben op middels soortenbescherming beschermde soorten, waaronder ringslang en waterspitsmuis en verschillende broedvogels. Dit wordt in hoofdstuk 6 uitgewerkt.

### 5.1.3 *Vertroebeling*

Dit effect zal tijdelijk en lokaal op kunnen treden wanneer als gevolg van werkzaamheden aan de bodem sediment in de waterkolom komt. Dit zijn de baggerwerkzaamheden t.b.v. het zandcunet, het verwijderen van de oude stortsteenbekleding, het aanbrengen van slibhoudend zand en het aanbrengen van kleibekleding van de dijk. Ook vaarbewegingen van schepen en pontons in de ondiepe wateren kunnen opwerveling veroorzaken. Het in de waterkolom aanwezig materiaal zal worden meegenomen door de stroming. Op luwe plekken zal dit dan ook sneller bezinken dan op plekken met veel stroming.

#### *Natuurwaarden die effect kunnen ondervinden*

Vertroebeling heeft lokaal directe effecten op de waterhelderheid en daarmee kieming en groei van waterplanten, plankton, vissen en filterfeeders als (driehoeks)mosselen. De op deze groepen foeragerende vogels zouden indirecte effecten kunnen ondervinden wanneer deze voedselbronnen afnemen als gevolg van deze effecten.

Door vertroebeling kunnen oogjagers minder efficiënt foerageren. Dit zijn met name de visetende watervogels fuut en aalscholver. Vissen zullen minder diep verblijven, en daarmee beter beschikbaar zijn voor viseters. Waterplanten kunnen in het groeiseizoen gehinderd worden in kieming en groei wanneer het doorzicht verminderd. Dit kan optreden in voorjaar en zomer. Algen kunnen door vlokvorming neerslaan en zijn dan niet meer beschikbaar voor planktoneters en mosselen, wat effect kan hebben op voedselbeschikbaarheid voor mosseletende watervogels. Bij erge vertroebeling kunnen bij depositie mosselen zodanig worden bedekt dat er sterfte optreedt.

### 5.1.4 *Stikstofdepositie*

De mobiele werktuigen en het andere materieel dat wordt ingezet bij de dijkversterking leidt tot uitstoot van stikstofoxiden en ammoniak, wat kan leiden tot verzuring/vermesting van stikstofgevoelige habitattypen of leefgebieden van soorten in nabijgelegen Natura 2000-gebieden door depositie. De effecten hiervan zijn berekend met behulp van AERIUS-Calculator. De rapportage van de berekening is opgenomen in bijlage 1 van dit Deelrapport.

In de gebruiksfase van de dijk is er geen sprake van emissies van stikstof en daarmee zijn effecten van stikstof op de natuur in die fase uitgesloten.

### 5.1.5 *Overige effecten*

Buiten de hiervoor genoemde effecten zijn er geen effecten die als gevolg van de dijkversterking op kunnen treden in het Natura 2000-gebied. De dijken leiden niet tot hydrologische effecten op het Markermeer. Binnendijks kunnen werkzaamheden leiden tot veranderende kwelstromen of verandering in grondwaterstanden (Sweco, *in prep.* b). Verdroging zou bijvoorbeeld van invloed kunnen zijn op de draagkracht van het weidevogelleefgebied, vernatting kan gunstig zijn voor weidevogels. Wezenlijke waterstandsveranderingen zullen niet aan de orde zijn: de waterhuishouding op Marken wordt gereguleerd met een gemaal, de waterpeilen zijn vastgelegd in een peilbesluit.

## 5.2 **Effecten in gebruiksfase**

### 5.2.1 *Ruimtebeslag*

Het effect ruimtebeslag treedt al op in de aanlegfase, en is permanent. In de gebruiksfase wijzigt het niet.

### 5.2.2 *Verstoring*

Het pad op de kruin van de nieuwe dijk zal ca. 2-2,5 meter breed worden, en geschikt voor wandelaars en fietsers. Het huidige pad is niet goed geschikt als fietspad. Wanneer de nieuwe dijk leidt tot grotere recreatiedruk door wandelaars en fietsers kan dit een aanvullend verstrend effect hebben op rustende vogels buitendijks of broedvogels in weidevogelleefgebied binnendijks.

### 5.2.3 *Overige effecten*

De volgende effecten zijn op voorhand uitgesloten in de gebruiksfase:

- effecten door verandering overstromingsfrequentie: hoewel de overstromingsfrequentie, of eigenlijk de kans op overstroming, zou moeten dalen, heeft dit geen effect op Natura 2000-waarden, deze liggen immers buitendijks en zijn permanent onder water;
- vernatting: het gebied rond Marken is al permanent nat en er treden geen peilveranderingen op, binnendijks verandert de waterstand niet;
- verzoeting: het water is al volledig zoet;
- verzilting: er is geen sprake van binnendringing van zout water of kwel bij deze dijkversterking;
- verandering dynamiek van het substraat / vertroebeling: de vorm van de dijk verandert niet wezenlijk, zodat er ook geen substantieel andere waterstroming of golfdynamiek ontstaat welke de dynamiek van het substraat (bodem) kunnen beïnvloeden. Ook mogelijk aan te leggen kleine dammen, zoals bij de vuurtoren en voor de Rozewerf, hebben zeer lokaal invloed op stroming en sedimentatie. Als er al effecten zijn, zijn deze gunstig voor het ecosysteem, omdat waterstroming en golfslag waterplantengroei remmen en wateren minder aantrekkelijk maken voor watervogels om te rusten. Het gebied ten westen van de Westkade (Gouwzee) blijft luw, ondiep en geschikt voor waterplanten.

## 6 Effecten op beschermde soorten (soortenbescherming)

In paragraaf 4.3 is aangegeven welke middels soortenbescherming van Wet natuurbescherming beschermde diersoorten verwacht kunnen worden binnen de invloedssfeer van de dijkversterking. In voorliggend hoofdstuk wordt besproken wat de effecten kunnen zijn van de dijkversterking op deze soorten, en hoe hiervoor te mitigeren of compenseren is. Het grootste effect op deze soorten betreft het weghalen van de huidige dijk, welke leefgebied vormt voor verschillende soorten en in mindere mate directe verstoring door de werkzaamheden. Dit zijn worst-case-effecten, er is hierbij nog geen rekening gehouden met uitvoering in perioden waarin verstoring tot minder effecten leidt.

### 6.1 Effecten

#### 6.1.1 *Ringslang*

Voor de ringslang zullen met het ontmantelen van de huidige dijken belangrijke overwinteringsplaatsen en verbindingzones wegvallen. Daarbij kunnen bij werkzaamheden aan de kades zonnende ringslangen verstoord of onopzettelijk gedood worden.

De overwinteringsverblijven bevinden zich vooral op de buitenkant van de dijk. Zonder maatregelen kan het verdwijnen hiervan grote gevolgen hebben voor de instandhouding van de ringslang op Marken. Er zijn op Marken weinig alternatieven voor overwinteringslocaties voor de slangen: ze hebben beschutte, droge plekken nodig, met de mogelijkheid zich daar in de buurt in de zon op te kunnen warmen na de overwintering. Behalve op de dijken, en dan met name de Zuidkade, en mogelijk ook op de werven, zijn deze weinig voorhanden.

Zomerleefgebied is binnendijs aanwezig in de oevers van teensloten en andere watergangen in de nattere delen van Marken, waar op veel plekken geschikt foerageergebied aanwezig is. Dit valt buiten het ruimtebeslag van de werkzaamheden. Wel zouden ringslangen die aanwezig zijn rond de teensloot door aangrenzende werkzaamheden verstoord kunnen worden. Door de gefaseerde uitvoering van werkzaamheden en het grote aanbod aan foerageergebied hebben werkzaamheden niet tot gevolg dat ringslangen minder mogelijkheden hebben om te foerageren.

#### 6.1.2 *Noordse woelmuis en waterspitsmuis*

Ruimtebeslag van de dijkversterking overlapt naar verwachting deels met het leefgebied van deze twee soorten. Werkzaamheden aan de oevers van de teensloot kunnen een tijdelijk aantasting van leefgebied met zich meebrengen. Delen van deze oeverzones vormen (potentieel) leefgebied voor waterspitsmuis en mogelijk ook noordse woelmuis. Deze laatstgenoemde soort is niet aangetroffen op Marken, maar aanwezigheid kan niet worden uitgesloten. Wanneer na afloop van werkzaamheden een vergelijkbaar areaal natte, ruige oeverzone wordt aangelegd is er netto geen afname van leefgebied. Wel kunnen verblijfplaatsen verloren gaan en is er tijdelijk een deel van het leefgebied niet beschikbaar. De dieren zullen zich dan naar minder geschikt of ongeschikt habitat verplaatsen, waar ze niet kunnen voortplanten en waar de kans op predatie door afwezigheid van beschutting aanzienlijk hoger is.

De verstoring door de werkzaamheden zelf zal beperkt zijn. De dieren zijn gevoelig voor plotselinge harde geluiden. Het continue geluid van de werkzaamheden heeft naar verwachting een beperkt effect. Dit mede gezien de aanwezigheid van

waterspitsmuis (buiten Marken) nabij gebieden waar continue geluidsverstoring optreedt. Het waarschijnlijke huidige leefgebied op de kaden op Marken ligt op korte afstand van de aanwezige wandel-/fietspaden.

### 6.1.3 *Vleermuizen*

Behalve voor de meervleermuis zijn geen vleermuissoorten aanwezig waar de werkzaamheden negatief effect op zouden kunnen hebben. De gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis zijn foeragerend te verwachten op een groot deel van Marken. In de luwte van de dijk zal wellicht ook worden gefoerageerd, maar de dijk als foerageergebied is naar verwachting van marginaal belang, gezien het vele geschikte en meer beschut gelegen foerageergebied elders op Marken. Daarbij is de eindsituatie voor boven land foeragerende vleermuizen gelijk als de oorspronkelijke, er gaat dus geen foerageergebied verloren maar de oppervlakte land neemt zelfs iets toe. Meervleermuis vliegt juist boven open water of langs de dijken. Bij foerageren zoeken ze ook wel beschutting op van bijvoorbeeld dijken. Hoewel de oppervlakte potentieel foerageergebied van de Gouwee een fractie afneemt, blijft de zelfde lengte aan dijk aanwezig. Ook het gebruik als vliegroute zal door de dijkversterking geen negatief effect ondervinden. Er is in elke situatie een bestaand of nieuw deel van de dijk aanwezig, waarbij er altijd beschutting te vinden is wanneer meervleermuizen dit nodig hebben. Effecten op Habitatsoort meervleermuis worden verder beschreven in hoofdstuk 8 en 9.

### 6.1.4 *Overige soorten*

Op het huidige dijktaalud kunnen verschillende algemene broedvogels worden verwacht, waarvan de nesten gedurende de broedperiode beschermd zijn. Dit zijn bijvoorbeeld meerkoet, welke in de vegetatie langs de teensloot kan broeden, en zangvogels als kneu en graspieper in de ruigtevegetatie op het dijktaalud. Werkzaamheden op en aan de dijk in het broedseizoen kunnen deze vogels verstoren. Verder kunnen tal van algemene niet-beschermd of vrijgestelde dieren op de bestaande dijk voorkomen, waarbij de algemene zorgplicht van de Wet natuurbescherming van toepassing is. Dit zijn soorten als haas, veldmuis, egel en gewone pad. Deze soorten vinden rust- en foerageergebied op e dijk of hebben hier verblijfplaatsen.

## 6.2 **Mitigatie en compensatie**

### Ringslang

De winterverblijven in de dijken van Marken zijn van essentieel belang voor de populatie op Marken. Hierom zullen in de nieuwe dijk nieuwe winterverblijven voor ringslang moeten worden gerealiseerd, en moet rekening gehouden worden met de in de bestaande situatie aanwezige dieren.

### Mitigatie

De bestaande winterverblijven in de kaden kunnen niet worden gespaard. Werkzaamheden, waarbij de zetstenen worden verwijderd en de dijk niet meer kan fungeren als winterverblijf, dienen te gebeuren buiten het overwinteringsseizoen van ringslang. Deze periode loopt van half oktober tot half maart. Voor aanvang van de volgende overwinteringsperiode dient het compensatieverblijf functioneel te zijn.

Werkzaamheden aan de dijk starten in de periode waarin ringslang actief is. Wanneer dit niet mogelijk is wordt in ieder geval de steenbekleding verwijderd in

deze periode, zodat hier geen ringslangen (en andere soorten) in de winter kunnen verblijven. In geval van bekende ringslangwinterverblijven dient voorafgaande aan de overwinteringsperiode wel het compensatieverblijf functioneel te zijn. Bij werkzaamheden aan de dijk in de actieve periode zijn de dieren voldoende zelf in staat om zich naar buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden te verplaatsen. Actief wegvangen van ringslangen is derhalve niet nodig.

Eventueel binnen het ruimtebeslag aanwezige broedhoppen dienen buiten de voortplantingsperiode te worden verplaatst, dus wanneer alle eieren uitgekomen zijn en de dieren nog niet in hun winterverblijf zitten. Deze voortplantingsperiode loopt van 15 maart tot 15 september. Jonge ringslangen kunnen massaal aanwezig zijn vanaf het einde van deze periode totdat ze half oktober hun winterverblijven opzoeken.

#### Compensatie

Het buitentalud van de nieuwe dijk is zetsteen, de ondergrond is zand met een bekleding van klei. Ter hoogte van de huidige winterverblijven dienen weer geschikte ruimten onder het zetsteen aanwezig te zijn. In de oude situatie is op deze plekken grof puin in de ondergrond aanwezig. In 2015/2016 zijn ter experiment ringslangverblijven in de Zuidkade aangebracht (Dorst 2014, Janssen 2017). Er zijn verschillende typen compensatieverblijven gerealiseerd. Dit zijn breuksteenpakketten die zijn aangebracht onder de zetsteen, welke niet wordt ingewassen waardoor de stenenstelling passeerbaar is door de ringslangen. Een andere compensatiemogelijkheid waarmee is geëxperimenteerd is de aanleg van putten in de dijk. Hierbij wordt een kunstmatig verblijf van kunststof, hout, houtbeton of metaal, met hierin meerdere verblijfsruimten, in de dijk aangebracht. Duidelijke resultaten zijn hiermee vooralsnog niet behaald, al geeft de monitoring van 2017 aanwijzingen dat breuksteenverblijven in gebruik zijn als winterverblijf. De omstandigheden binnen deze verblijven zijn geschikt voor ringslangen: vorstvrij en met een voldoende hoge luchtvochtigheid (Janssen 2017).

Het gebruik van de compensatielocaties dient te worden gemonitord. Voor het geval deze compensatie niet naar verwachting blijkt te werken zullen op de huidige locaties nabij de overwinteringsverblijven terugvalopties worden gerealiseerd in de vorm van meer reguliere hibernacula in de vorm van met stenen of hout gevulde en afgedekte kuilen aan de binnenzijde van de dijk nabij de bekende winterverblijven.

#### Rugstreepad

##### Mitigatie

Om een uitspraak te kunnen doen over aanwezigheid van rugstreepad op Marken zal aanvullend onderzoek nodig zijn. De onzekere waarneming is gedaan in een gebied dat mogelijk geschikt voortplantingswater en landhabitat herbergt. Hier vinden geen werkzaamheden plaats. De nabijgelegen Zuidkade kan fungeren als hoogwatervrij overwinteringsgebied. Rugstreepadden kunnen hier, net als ringslangen en waterspitsmuis, in holten tussen en onder de zetstenen wegkruipen. Er kan worden gemitigeerd door deze stenen te verwijderen buiten de overwinteringsperiode van rugstreepad, welke loopt van oktober tot maart.

##### Compensatie

In de nieuwe situatie kan gecompenseerd worden voor verlies van overwinteringsgebied door bijvoorbeeld een klein zandlichaam verder binnendijks nabij het mogelijke voortplantingsgebied aan te leggen. Indien aanwezig wordt

verwacht dat de aantallen laag zijn. Een zandlichaam van circa 5 tot 10 meter lang en 1 meter hoog kan voldoen als compenserend winterverblijf. Een spaarzaam begroeid talud met openingen en ruimten tussen en onder de zetstenen kan eveneens geschikte overwinteringsmogelijkheden bieden voor rugstreeppad.

#### Noordse woelmuis en waterspitsmuis

Onderzoek naar aanwezigheid zal nog uitgevoerd worden (zie Hoofdstuk 13). Indien aanwezig kan mitigatie voor verblijfplaatsen van deze soorten in de huidige dijk gebeuren door zetstenen van de dijk te verwijderen buiten de voortplantingsperiode (deze loopt globaal van april tot en met juli) en buiten de kwetsbare periode in de winter (december tot en met februari). Wanneer aanwezig wordt leefgebied tijdelijk aangetast bij uitvoering van de werkzaamheden wanneer langs de oever van de teensloot wordt gewerkt en ruigte op en langs de dijk wordt weggehaald met het verwijderen van de oude dijk, waardoor tijdelijk geen of minder foerageergebied beschikbaar is. Werkzaamheden vinden gefaseerd plaats, waarbij eerst de nieuwe dijk wordt aangelegd en daarna de oude wordt afgegraven. De belangrijkste leefgebieden van de twee muizensoorten liggen naar verwachting aan de voet van de oude dijk, rond de teensloot en op de oevers van watergangen tussen de graslanden. Hierdoor hebben de dieren voldoende mogelijkheid om uit te wijken naar alternatief geschikt leefgebied. Na werkzaamheden zal er weer een oeverbegroeiing ontwikkelen, evenals ruigtebegroeiing op en langs de dijk. De maatregelen zullen bewerkstelligen dat er geen netto effect is op de omvang en kwaliteit, waarmee de staat van instandhouding niet negatief wordt beïnvloed.

#### Vleermuizen

Tijdens de actieve periode van de meervleermuis (maart-oktober) zal bij werkzaamheden die plaatsvinden in uren zonder daglicht de verlichting gebundeld worden en gericht zijn op het werk waardoor de uitstraling naar de zijkant en naar boven wordt voorkomen. Ook de migratie, die gebeurt in augustus tot en met oktober valt binnen deze periode.

#### Broedende vogels

Nesten en eieren van alle broedende vogels zijn gedurende de hele broedperiode wettelijk beschermd. Van de jaarrond beschermde soorten ook de nestlocaties buiten het broedseizoen. Bij werkzaamheden gaan geen bomen verloren, behalve enkele op het zuidelijk deel van de Bukdijk. Wanneer door onderzoek kan worden uitgesloten dat zich nesten met jaarrond beschermde status binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden bevinden, kunnen werkzaamheden plaatsvinden of kunnen bomen worden gekapt. Er dient dan wel rekening mee te worden gehouden dat alle broedende vogels beschermd worden door de Wet natuurbescherming gedurende de periode dat het nest in gebruik is. Als mitigerende maatregel kan buiten het broedseizoen worden gewerkt. Wanneer dit niet mogelijk of wenselijk is kan gedurende het broedseizoen worden gewerkt, mits men er zeker van is dat geen broedende vogels worden verstoord. Dit kan ook worden bereikt door voor aanvang van het broedseizoen het werkterrein ongeschikt te maken door bijvoorbeeld voor het broedseizoen riet en ruigten te maaien waar na aanvang van het broedseizoen werkzaamheden zullen starten.

#### Overige soorten

De zorgplicht van Wet natuurbescherming vraagt wanneer men weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door handelen of nalaten nadelige gevolgen



kunnen worden veroorzaakt voor in het wild levende dieren of planten, dergelijke handelingen achterwege te laten. Indien dat redelijkerwijs niet kan, dienen noodzakelijke maatregelen getroffen te worden om die gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. Om invulling te geven aan de zorgplicht kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het verplaatsen of verjagen van dieren indien mogelijk/noodzakelijk, en dieren altijd de mogelijkheid te geven te ontsnappen aan de werkzaamheden of het werken buiten de kwetsbare perioden. Ook het in een richting uitvoeren van werkzaamheden kan dieren de gelegenheid geven weg te komen. Voor werkzaamheden onder water zijn dergelijke voorzorgsmaatregelen ook te nemen om bijvoorbeeld vissen de kans te geven weg te komen.

### **6.3 Conclusie soortenbescherming**

Er zijn verschillende middels soortenbescherming van Wet natuurbescherming beschermde soorten aanwezig binnen het plangebied. Van enkele soorten is aanwezigheid niet vastgesteld, maar bestaat een kans dat deze wel aanwezig zijn. Dit zijn noordse woelmuis en rugstreppad. Nader onderzoek zal aanwezigheid nog moeten bevestigen. Voor de functies die het plangebied heeft of kan hebben voor deze soorten zal afdoende kunnen worden gemitigeerd en eventueel gecompenseerd, waardoor de lokale staat van instandhouding niet in het geding komt en een ontheffing verleenbaar wordt geacht. Ook de aanwezigheid van de reeds bekende soorten hoeft geen knelpunt te zijn bij de verstrekking van een ontheffing Wet natuurbescherming voor dit project. Voor de bekende aanwezige beschermde functionaliteiten (leefgebieden en verblijfplaatsen) kan afdoende worden gemitigeerd. Deze maatregelen zullen in een latere fase van het project worden uitgewerkt in een werkprotocol.

Op het hele tracé dient rekening te worden gehouden met broedende vogels. Door de planning hier op aan te passen door buiten het broedseizoen te werken, voor het broedseizoen te starten met werkzaamheden of maatregelen te nemen waardoor terrein binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden ongeschikt gemaakt wordt voor vogels om te broeden kan worden voorkomen dat er broedende vogels verstoord zullen worden.

Voor de vrijgestelde soorten kan middels mitigatie voldaan worden aan de zorgplicht, nader onderzoek naar de vrijgestelde soorten is niet noodzakelijk. Nader onderzoek teneinde bij aanwezigheid goede mitigerende en mogelijk compenserende maatregelen te kunnen nemen is wel nodig voor noordse woelmuis en rugstreppad. Indien aanwezig is voor rugstreppad maar zeer beperkt biotoop aanwezig, het plangebied vormt mogelijk overwinteringshabitat. Dit is relatief eenvoudig te mitigeren of compenseren. Voor noordse woelmuis geldt dat negatieve effecten niet permanent zijn en er op een zelfde wijze te mitigeren is als voor waterspitsmuis. Leefgebied is tijdelijk en gefaseerd afwezig of verstoord, in de nieuwe situatie is een zelfde areaal leefgebied aanwezig dan voor de ingreep. Door aanleg van 1600 meter natuurvriendelijke oever langs de teensloot als meekoppelkans zal de oppervlakte geschikt leefgebied voor noordse woelmuis en waterspitsmuis verder toenemen.

**Tabel 6.3. Soorten waar zeker of naar verwachting een ontheffing Wet natuurbescherming nodig zal zijn.**

soort	ontheffing nodig	verbodsbepalingen die overtreden worden	afdoende te mitigeren/com penseren?	ontheffing verleenbaar geacht?
<i>kleine zoogdieren</i>				
Noordse woelmuis	mogelijk	Art. 3.5 lid 4 Wnb (mogelijk ook lid 2)	ja	ja
Waterspitsmuis	ja	Art. 3.10 lid 1 sub b Wnb	ja	ja
<i>vleermuizen</i>				
Meervleermuis	nee	n.v.t.	ja	n.v.t.
<i>reptielen</i>				
Ringslang	ja	Art. 3.10 lid 1 sub b Wnb (mogelijk ook lid a)	ja	ja
<i>amfibieën</i>				
Rugstreepad	mogelijk	Art. 3.5 lid 4 Wnb	ja	ja
jaarrond beschermd vogels	nee (niet aanwezig)	n.v.t.	ja	n.v.t.
algemene broedvogels	nee	n.v.t.	ja	n.v.t.

## 7 Effecten op gebieden Natuurnetwerk Nederland en Weidevogelgebied

In onderstaande paragrafen worden de effecten besproken die de dijkversterking kan hebben op de natuurwaarden van het Natuurnetwerk Nederland en de provinciaal aangewezen. Dit zijn worst-case-effecten, er is hierbij nog geen rekening gehouden met uitvoering in perioden waarin verstoring tot minder effecten leidt.

### 7.1 Effecten op NatuurNetwerk Nederland

Er is geen ruimtebeslag op binnendijks gelegen NNN-gebied. De binnendijks gelegen NNN-gebieden hebben in ambitie de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N13.01 Vochtig weidevogelgrasland. Buitendijks ligt N04.02 Zoete plas. Effecten op deze natuurbeheertypen worden hieronder beschreven en beoordeeld.

#### *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*

De werkzaamheden aan de Zuidkade vinden over een kleine lengte op de grens met N12.02 (en N13.01) plaats. De kwaliteit van dit beheertype hiervan wordt uitgedrukt in het voorkomen van kwalificerende soorten planten- en dagvlindersoorten, waaronder echte koekoeksbloem, grote ratelaar, argusvlinder en bruin zandoogje. Werkzaamheden hebben geen ruimtebeslag op dit beheertype of ander negatief effect op kwalificerende soorten binnen de begrenzing van NNN.

#### *N13.01 Vochtig weidevogelgrasland*

Aan de Zuidkade grenst dit beheertype over een beperkte lengte aan het werkterrein. Voor dit beheertype zijn verschillende kwalificerende broedvogels aangegeven als indicatoren van kwaliteit. Dit zijn de broedvogels gele kwikstaart, graspieper, grutto, kemphaan, krakeend, kuifeend, slobend, tureluur, veldleeuwerik, watersnip, wintertaling, wulp, zomertaling. Werkzaamheden gedurende het broedseizoen zullen tijdelijk verstoring teweeg kunnen brengen onder aanwezige broedvogels. Gezien de beperkte oppervlakte van het beheertype en de vrij korte afstand tot de dijk kan de verstoring aanzienlijk zijn wanneer dit in het broedseizoen optreedt.

Er is geen ruimtebeslag op dit beheertype, en de dijkversterking zal, buiten de genoemde verstoring, geen negatief effect hebben op de gebieden met dit beheertype en de draagkracht hiervan voor broedvogels.

#### *N04.02 Zoete plas*

Kwalificerende flora- en faunasoorten die de biotische kwaliteit aangeven zijn verschillende soorten drijfbladplanten, ondergedoken waterplanten, vissen en libellen. Het gaat hier om verschillende fonteinkruiden, waaronder doorgroeid fonteinkruid en vissen als paling (en rivierdonderpad). Het ruimtebeslag van het project valt binnen deze waterplantenvegetaties. Ook wordt door het ruimtebeslag leefgebied van kwalificerende vissoorten mogelijk aangetast.

### 7.2 Effecten op weidevogelleefgebied en andere gebieden buiten NNN

#### 7.2.1 *Weidevogelleefgebied*

Weidevogels zijn gebaat bij een rustige omgeving met voldoende openheid. De openheid wordt niet aangetast; er komen geen nieuwe hoge elementen in het gebied welke gebruikt kunnen worden als uitkijkpost door roofvogels of

kraaiachtigen, welke op weidevogels prederen. Aanleg van infrastructuur ten behoeve van recreatie brengt wel verstoring met zich mee.

De dijkversterking leidt niet tot aanleg van extra infrastructuur omdat in de huidige situatie reeds een wandelpad over de gehele omringkade loopt. Door het huidige gebruik van het pad zullen de weidevogels bij broeden een zekere afstand tot de dijk aanhouden en is het dus aannemelijk dat dichtheid aan broedende weidevogels nabij de omringkade lager is dan op plekken verder van menselijke verstoring vandaan. Wel wordt het pad op de dijk verbeterd en verbreed, waardoor het gebruik wellicht toe zal nemen. Door de buitenwaartse versterking komen de paden echter verder van de graslanden te liggen dan in de huidige situatie.

Werkzaamheden in de aanlegfase kunnen een verstrend effect hebben op broedende vogels rondom de kades. Hierbij gaat het voornamelijk om geluidsbelasting en trillingen, en in mindere mate de aanwezigheid van mensen op de kades. Het verstrend effect van werkzaamheden zal tot op grotere afstand effect hebben dan de verstoring door recreanten, maar bij de machinale werkzaamheden wordt verwacht dat er sneller gewenning aan optreedt dan aan onvoorspelbare aanwezigheid van mensen.

Doordat de kruin van de versterkte dijk met daarop het pad verder van de weidevogelgraslanden komt te liggen zal in de toekomstige situatie de verstoring door recreatie lager zijn dan bij een zelfde intensiteit van recreatie op de huidige dijk. Doordat de teensloot blijft liggen verandert de oppervlakte grasland dat beschikbaar is voor weidevogels niet.

Aanleg van de dijk heeft geen ruimtebeslag op voor weidevogels geschikt biotoop binnen het weidevogelleefgebied en leidt niet tot wijzigingen in abiotische omstandigheden als grondwaterpeil of andere factoren die kwaliteit van weidevogelleefgebied kunnen verslechteren. De dijkversterking zal geen netto verstrend effect hebben op het weidevogelleefgebied anders dan de verstoring tijdens de aanleg.

Een bijkomend effect kan zijn dat subsidies in het kader van agrarisch natuurbeheer lager uit kunnen vallen bij lagere weidevogeldichtheden.

### 7.2.2 *Andere gebieden buiten NNN*

De agrarische natuurtypen A13 Droge dooradering en A14 Natte dooradering vallen deels binnen het ruimtebeslag van de dijkversterking. Effecten op deze natuurtypen worden hieronder beschreven en beoordeeld.

#### *A13 Droge dooradering*

De bij de droge dooradering behorende lijnvormige landschapselementen hebben als functie het bevorderen van voortplantingshabitat en rust, schuil- en foerageerplekken voor soorten die in belangrijke mate deze elementen benutten als leefgebied. Van de doelsoorten zijn in ieder geval de vogelsoorten kneu, spotvogel en ringmus bekend van Marken, aangenomen wordt dat deze soorten worden hier ook broeden. De overige genoemde doelsoorten zijn veelal soorten van houtwallen in kleinschalig agrarisch landschap waarvan het merendeel niet te verwachten is op Marken. Dit zijn onder andere vliegend hert, hazelmuis, kamsalamander en boomkikker.

Bij dit leefgebiedtype behorende landschapselementen die bij dijkversterking worden aangetast zijn ruige slootoevers en de huidige dijk met ruigtebegroeiing. In de eindsituatie zullen deze weer aanwezig zijn. Gedurende de uitvoering van het project zullen de soorten die hier gebruik van maken tijdelijk geen leefgebied hebben. Voor de vogelsoorten wordt verondersteld dat elders op Marken geschikt gebied aanwezig is. Enkele beschermde soorten maken mogelijk ook gebruik van de Droge dooradering als leefgebied. Deze worden besproken in paragraaf 6.1.

#### *A14 Natte dooradering*

Tot dit leefgebiedtype behoren allerlei natte landschapstypen, waaronder watertypen als sloten, maar ook plasdras-situaties en rietlanden. Het is zodanig ingericht dat uitwisseling mogelijk is om vitale populaties van doelsoorten te handhaven. Essentieel voor sommige soorten is de connectiviteit met aangrenzende watersystemen.

Doelsoorten zijn met name verschillende amfibieën, vissen, watervogels en libellen. Op Marken wordt de beschermde noordse woelmuis (zie ook paragraaf 6.1) in dit leefgebiedtype aangetroffen. Daarnaast zijn het de vogelsoorten slobbeend, tureluur en zomertaling die op Marken leefgebied hebben in dit type. Slobbeend broedt in slootoevers en mogelijk in het aangrenzend hooiland. Zomertaling broedt hoogstwaarschijnlijk binnen het plangebied met een territorium in het plasdras ten oosten Moeniswerf. Deze soort broedt doorgaans in wat bredere watergangen of in moeras, aanwezigheid van geschikt achterland is noodzakelijk om te foerageren, met name in het broedseizoen.

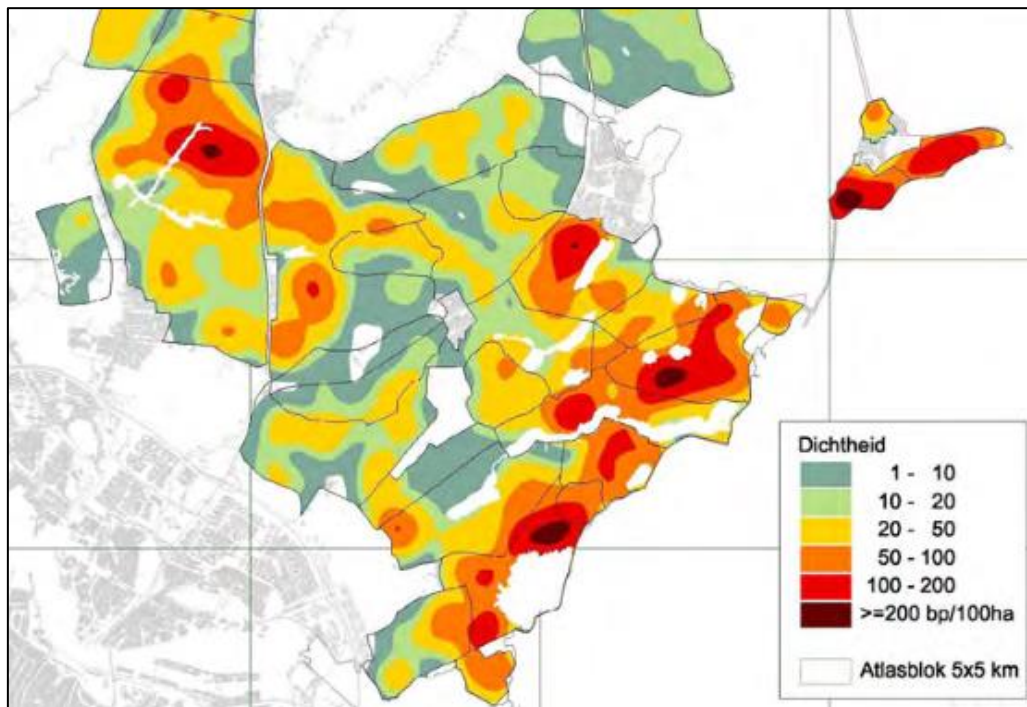
Van de amfibieën en meeste vissen is niet met zekerheid te zeggen welke soorten aanwezig zijn. Er zijn geen waarnemingen van doelsoorten bekend van Marken, maar niet duidelijk is of de soorten goed zijn onderzocht. Enkel van rugstreeppad is een onzekere waarneming bekend. Mogelijk komen algemene vissoorten als kleine modderkruiper of bittervoorn voor op Marken. Op het aangrenzende vasteland van Noord-Holland komen deze soorten wijd verspreid voor.

Een bij dit leefgebiedtype behorend element is de teensloot onderaan de dijken aan de Zuid- en Westkade.

### **7.3 Mogelijke mitigatie**

Verstoring van broedende weidevogels kan worden gemitigeerd door buiten het broedseizoen te werken. Dit is met name belangrijk bij werkzaamheden nabij de gebieden met hoge dichtheden aan weidevogels. Bij uitvoeren van werkzaamheden buiten het broedseizoen treedt geen verstoring op. Wanneer voor aanvang van het broedseizoen wordt gestart met werkzaamheden zullen vogels zich op voldoende afstand hiervan vestigen. Wanneer vogels zich reeds gevestigd hebben wanneer de werkzaamheden starten kan dit tot verlaten van het nest leiden.

Aanlegwerkzaamheden aan de buitenzijde zullen minder verstoring teweegbrengen wanneer er enkel geluidsverstoring is en geen visuele verstoring.



Figuur 7.1 Dichtheid van weidevogels in 2006 (bron: Scharringa et al. 2012).

#### 7.4

##### **Conclusie NNN, Weidevogelgebied en andere gebieden buiten NNN**

In gebieden van Natuurnetwerk Nederland heeft ruimtebeslag enkel effect op beheertype N04.02 *Zoete plas*. Grote wateren binnen NNN, in dit geval het Markermeer, zijn echter niet beschermd vanuit de PRV (zie paragraaf 2.3.1). Daarbij komen de kwalificerende soorten in dit beheertype overeen met hetgeen bij de Natura 2000-waarden van Markermeer & IJmeer wordt beschreven, en waarvan de effecten van het project worden getoetst. Deze effecten blijken niet significant negatief.

Binnen NNN is wel is verstoring van kwalificerende soorten mogelijk in beheertypen N13.01 *Vochtig weidevogelgrasland*, waar verschillende kwalificerende broedvogelsoorten voorkomen en verstoord kunnen worden. Mitigerende maatregelen hiervoor zullen genomen worden om verstoring van nesten van alle binnen de invloedssfeer van het project voorkomende broedvogels te voorkomen (zie ook paragraaf 6.2).

Concluderend wordt gesteld dat er geen ruimtebeslag op NNN-gebied is wat leidt tot overtreding van provinciale beleidsregels bij uitvoering van de dijkversterking.

Formeel vinden werkzaamheden plaats binnen de begrenzing van het weidevogelleefgebied. De omvang van het voor weidevogels geschikt biotoop binnen het aangewezen weidevogelleefgebied wordt echter niet aangetast. Gedurende de werkzaamheden kan er wel verstoring optreden onder de weidevogels die in de graslanden broeden nabij de dijken en de aanvoerroutes over land.

De begrenzing van weidevogelleefgebied lopen tot aan de buitenrand van de huidige dijk, waarmee de dijk zelf ook onderdeel uitmaakt van het weidevogelleefgebied.

Formeel vinden werkzaamheden binnen deze begrenzing plaats, terwijl het bijbehorende biotoop op de dijk niet aanwezig is.

De nieuw ontstane situatie zou kunnen leiden tot verhoogde verstoring op weidevogels omdat het gebruik van het pad naar verwachting toeneemt. Het pad

komt echter verder van de weidevogelbroedgebieden af te liggen dan in huidige situatie het geval is.

De uitvoering van het project is binnen het bestaande bestemmingsplan mogelijk, waardoor provinciale regels m.b.t. weidevogelleefgebied niet worden overtreden.

Onder leefgebiedtypen *Natte* en *Droge dooradering* vallen allerlei landschapselementen en -typen, waar verschillende broedvogels, zoogdieren en vissen als kwalificerend gelden en mogelijk worden verstoord. De huidige dijk vormt ook een van de kenmerkende landschapselementen van dit leefgebied. De nieuwe dijk zal een vergelijkbare ecologische kwaliteit hebben, maar zal wat een andere ligging binnen het leefgebied krijgen dan de huidige dijk.

## 8 Effectbeschrijving en -beoordeling Natura 2000 (Voortoets)

In dit hoofdstuk zijn de mogelijke effecten beschreven van de voorkeursvariant op de instandhoudingsdoelen van habitats en soorten van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. De hoofdvraag hierbij is of significante effecten op deze doelen op voorhand kunnen worden uitgesloten. Maatregelen die genomen kunnen worden om (significante) negatieve effecten tegen te gaan worden besproken in hoofdstuk 9, zodat voorliggend hoofdstuk, samen met het voorgaande hoofdstuk dat de aanwezige beschermde natuurwaarden beschrijft, te lezen is als Voortoets. Wanneer een voorkeursalternatief is gekozen waarbij significante negatieve gevolgen voor instandhoudingsdoelen niet kunnen worden uitgesloten is een Passende Beoordeling nodig.

### 8.1 Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen

#### 8.1.1 *Habitatrichtlijn: habitattypen en leefgebieden*

##### *H3140 Kranswierwateren*

De omvang van dit habitatype in het gehele Marker & IJmeer is 685 ha conform de habitatkartering bij het Natura 2000-beheerplan. Dit is gebaseerd op een waterplantenkartering uit 2004. De oppervlakte H3140 in alleen de Gouwzee betrof 639 ha in 2004. Deze omvang geldt als referentie voor de behoudsdoelstelling.

**Tabel 8.1. Habitatype waarvoor het gebied is aangewezen en de instandhoudingsdoelstelling.**

Code	habitatype	SVI Landelijk <sup>1</sup>	doelstelling <sup>2</sup>		KDW (mol/ha/jaar)
			oppervlakte	kwaliteit	
H3140	Kranswierwateren	--	=	=	>2.400

##### *Habitatsoorten*

Voor twee soorten zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd: de vissoort rivierdonderpad en de meervleermuis. Voor beide is de doelstelling behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.

**Tabel 8.2. Habitatrichtlijnsoorten waarvoor het gebied is aangewezen en hun instandhoudingsdoelstelling.**

Code	soorten	SVI Landelijk	doelstelling		
			oppervlakte	kwaliteit	populatie
<i>habitatsoorten</i>					
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=



## 8.1.2

*Vogelrichtlijn: broedvogels en niet broedvogels*

Het Markermeer & IJmeer is met name van belang voor ruiende en overwinterende visetende, mosseletende en waterplantetende watervogels. Voor twee (visetende) broedvogels zijn instandhoudingdoelen geformuleerd.

**Tabel 8.3. Vogelrichtlijnsoorten waarvoor het gebied is aangewezen en hun instandhoudingsdoelstelling.**

Code	soort/type	doelstelling <sup>1</sup>		draagkracht <sup>2</sup>
		oppervlakte	kwaliteit	
<i>broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	=	=	8.000
A193	Visdief	=	=	630
<i>niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	=	=	170
A017	Aalscholver	=	=	2.600
A034	Lepelaar	=	=	2
A043	Grauwe gans	=	=	510
A045	Brandgans	=	=	160
A050	Smient	=	=	15.600
A051	Krakeend	=	=	90
A056	Slobeend	=	=	20
A058	Krooneend	=	=	n.v.t.
A059	Tafeleend	=	=	3.200
A061	Kuifeend	=	=	18.800
A062	Topper	=	=	70
A067	Brilduiker	=	=	170
A068	Nonnetje	=	=	80
A070	Grote zaagbek	=	=	40
A125	Meerkoet	=	=	4.500
A177	Dwergmeeuw	=	=	n.v.t.
A197	Zwarte Stern	=	=	n.v.t.

<sup>1</sup> doelstelling:

Habitattypen: doelstelling voor oppervlakte en/of kwaliteit

= behoud

> uitbreiding

= (>) uitbreiding met behoud van de goed ontwikkelde locaties

< vermindering is toegestaan, ten gunste van met name genoemde habitatype

= (<) achteruitgang ten gunste van ander habitatype toegestaan

> (<) oppervlak staat in principe op uitbreiding, maar mag achteruit gaan ten gunste van ander habitatype

Soorten, broedvogels, niet-broedvogels: doelstelling voor leefgebied en/of omvang populatie

= behoud

> uitbreiding/verbetering

< vermindering is toegestaan

= (<) achteruitgang ten gunste van andere soort toegestaan

<sup>2</sup> draagkracht en seizoensgemiddelde betreft aantal paren bij broedvogels en aantal individuen bij niet-broedvogels.

NB Van krooneend, dwergmeeuw en zwarte stern konden geen seizoensgemiddelden worden berekend. Vanwege de moeilijke telbaarheid bestaat geen betrouwbare trendinformatie, en kan geen zinvolle draagkrachtschatting worden gegeven.

## 8.2 Beoordeling effecten

### 8.2.1 *Effecten op habitatype kranswierwateren H3140*

#### *Ruimtebeslag/ oppervlakteverlies*

De dijkversterking van de Westkade, waarbij een deel van de buitendijkse uitbreiding binnen de verspreiding van habitatype kranswierwateren valt, heeft tot gevolg dat er een geringe oppervlakte aan kranswieren zal verdwijnen binnen het HR-gebied. Hierbij gaat het om een deel van de Westkade zuidelijk van de haven. Dit deel heeft een lengte van ca. 1048 meter. Vanaf de kreukelberm loopt een vegetatievrije zone van vijf tot acht meter. Bij een maximale verbreding van 25 meter, en uitgaande van een vegetatievrije zone van 5 meter en hierachter een volledige bedekking met kranswieren, zal er een oppervlakte van 2,1 ha (1048m x (25m-5m)) verloren gaan waar kranswieren aanwezig kunnen zijn (zie ook Figuur 8.1 en Figuur 8.2). Hierbij wordt uitgegaan van een worst-case scenario. In de referentiesituatie is dit deel slechts beperkt begroeid met kranswieren. Het verlies zal vooral oppervlakte betreffen van kranswieren die na de habitatkartering van 2004 uit de referentie zijn gegroeid. Uitgaande van 25 meter verbreding overlapt de uitbreiding met 0,8 ha. kranswierwateren in de referentiekartering van 2004.

Naast het directe oppervlakteverlies van kranswierwateren zal waarschijnlijk ook een indirect oppervlakteverlies optreden. Na realisatie van de dijkversterking aan de Westkade zal namelijk waarschijnlijk wederom een vegetatievrije zone langs de dijk ontstaat. De vegetatievrije zone hangt namelijk samen met het breken van golven direct langs de dijk. Gezien de overheersende zuidwestelijke windrichting zijn de golven binnen de Gouwzee gemiddeld het hoogste bij de Westkade van Marken. De strijklengte van de zuidwestelijke wind is hier immers het grootste. Na de dijkversterking zal het golfklimaat langs de Westkade niet wezenlijk anders zijn en wordt aangenomen dat er weer een vegetatievrije zone van ca. 5 tot 8 meter ontstaat. Een negatief effect tot op 33 meter (25+8 meter) van de huidige kustlijn beïnvloedt 1,1 hectare van het habitatype in de referentiesituatie van 2004 en maximaal 3,3 ha. van de situatie in 2016.

#### *Vertroebeling*

Bij aanleg van de dijk aan de Westkade kan zonder extra maatregelen mogelijk enige tijdelijke vertroebeling van het water optreden. Effecten van vertroebeling en sedimentatie beperken zich tot de directe omgeving van de werkzaamheden. Door werkzaamheden aan de zeebodem wervelt slib op, wat voor vertroebeling zorgt, of komt zand dat hydraulisch wordt aangebracht in kleine hoeveelheden in de waterkolom terecht. Vervolgens kan bedekking van de bodem door sediment zorgen voor verminderde kieming van kranswieren. Ook kan door vertroebeling de lichtinval minder worden, wat voor verminderde groei van kranswieren kan zorgen. Dit kan leiden tot een verminderde concurrentiepositie ten opzichte van andere waterplanten zoals fonteinkruiden. Het slib kan ook weer neerslaan op waterplanten, wat eveneens voor minder goede groei of sterfte kan zorgen. De mate van vertroebeling door de werkzaamheden is niet precies bekend in dit stadium. Omdat er beperkte stroming is wordt verwacht dat vertroebeling en sedimentatie zeer lokaal invloed hebben, die niet permanent is.

Een slibmodel ontwikkeld door Deltares werd bij de versterking van Markermeerdijken gebruikt als eerste orde inschatting, dit toonde aan dat door aanleg van tijdelijke vaargeulen en onderwaterdepots bij dat project de sedimentatie toenam. Deze toename was echter beperkt, en had beperkt effect op waterplanten (Noordhuis *et al.* 2017, Alliantie Markermeerdijken 2017).

De aanwezigheid van dichte waterplantenvegetaties in de Gouwzee zal de verspreiding van slib in het water beperken.

*Gevolgen van effecten voor de doestelling van H3140 Kranswierwateren*

De instandhoudingsdoelstelling voor kranswierwateren is behoud van oppervlakte en kwaliteit. Sinds de aanwijzing is de oppervlakte met ca. 114 ha toegenomen in de Habitatrichtlijngebieden Gouwzee en 235 ha in het IJmeer (paragraaf 4.2.1), en er is er eveneens uitbreiding aan de zuidkust van het IJmeer en in het Markermeer buiten het Habitatrichtlijngebied (zie paragraaf 4.1.1). Gezien de structureel toegenomen waterkwaliteit kan aangenomen worden dat dit een structurele toename is. De oppervlakte van habitatype H3140 voldoet dus ruimschoots aan de instandhoudingsdoelstelling behoud oppervlakte.

Wanneer wordt uitgegaan van een volledige bedekking met kranswieren achter een vegetatievrije zone van 5 meter, en een vegetatievrije zone van 8 meter in de nieuwe situatie, leidt dijkversterking tot een verlies van maximaal 3,3 ha kranswierwater. Hiervan was slechts 1,1 ha reeds in de referentiesituatie (2004) aanwezig. Deze afname brengt de haalbaarheid van de behoudsdoelstelling voor oppervlakte niet in gevaar, omdat de oppervlakte kranswierwateren na het projecteffect met 1075 ha nog ruim boven die in de referentiesituatie zit.

De verbreding van de Westkade heeft geen permanent effect op de kwaliteit van het habitatype. Mogelijk treedt in de aanlegfase tijdelijk lokale vertroebeling op in een zone rond de werkzaamheden. Dit kan tijdelijk negatieve gevolgen hebben voor groei en ontwikkeling van kranswieren. De mate van vertroebeling door de werkzaamheden is niet precies bekend, waardoor (significant) negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.



*Figuur 8.1 Habitatkartering H3140 Kramswierwatersen op basis van waterplantenkarteringen 2004. Oranje lijn: maximaal ruimtebeslag Westkade ter hoogte van het HR-gebied Gouwzee (blauwe lijn).*



*Figuur 8.2 Habitatkartering H3140 Kramswierwatersen 2004 binnen 25-meterzone van de Westkade Marken. Blauwe lijn: begrenzing habitatrichtlijngebied.*

### 8.2.2 *Effecten op habitatsorten*

De dijkversterking brengt in de gebruiksfase geen verandering in de draagkracht van het gebied als foerageergebied voor de meervleermuis. De kwaliteit van het gebied blijft gelijk. De nieuwe kade zal vergelijkbaar geschikt zijn voor de meervleermuis om langs te foerageren en als vliegroute te gebruiken. Er wordt geen verlichting aangebracht op plekken waar dit in huidige situatie ook niet het geval is. De zeer geringe afname van wateroppervlakte bij de buitenwaartse uitbreiding beperkt de foerageermogelijkheden niet, de vleermuizen vliegen vaak langs oevers omdat dit vaak relatief luwe, insectenrijke plekken zijn. De oppervlakte van het open water zal niet beperkend zijn op de aantallen die er foerageren. Significante effecten op de meervleermuis in de gebruiksfase zijn daarom uitgesloten. Bij aanleg kunnen mogelijk negatieve effecten optreden wanneer 's nachts wordt gewerkt in de actieve periode van meervleermuis (maart tot en met oktober). Werkzaamheden 's nachts kunnen significante versturende effecten hebben op migrerende of foeragerende meervleermuizen.

Aangezien de rivierdonderpad niet aanwezig is langs de West- en Zuidkade (RAVON 2015 en 2016) zijn effecten tijdens de aanlegfase op voorhand uitgesloten. Het oppervlak aan potentieel habitat voor de rivierdonderpad, en daarmee de draagkracht, zal echter niet afnemen. Met de dijkversterking zal in de gebruiksfase de aanwezigheid van stortsteen langs de Westkade in het Habitatrichtlijngebied en langs de Zuidkade niet minder zijn geworden. Ook in de nieuwe situatie wordt weer stortsteen aangebracht, en zullen mosselen op de bodem aanwezig zijn, wat voor het vereiste harde substraat zorgt. Afname van waterplanten heeft geen negatief effect op leefgebied van rivierdonderpad, de soort prefereert kale (steen)bodems. De dijkversterking heeft geen invloed op de concurrentiepositie van de rivierdonderpad ten opzichte van concurrerende grondelsoorten, zoals de zwartbekgrondel. Verslechtering van de habitat van de rivierdonderpad is daarom uitgesloten.

### 8.2.3 *Effecten op broedvogels*

Gezien het ontbreken van broedkolonies van de aalscholver en visdief op Marken hebben mogelijke effecten op de aangewezen broedvogelsoorten enkel betrekking op gebiedsfuncties die nodig zijn om kolonies elders te kunnen laten functioneren. Werkzaamheden leiden echter niet tot afname van belangrijk foerageergebied of rustgebied, omdat het plangebied hooguit als regulier foerageergebied dienst doet voor een zeer beperkt aantal aalscholvers. Langs zowel Zuid- als Westkade is het vastgestelde seizoensgemiddelde van beide soorten zeer gering: van visdief is gemiddeld 1 exemplaar geteld en van aalscholver 3 exemplaren in de periode 2012-2017.

De trend van foeragerende aalscholvers in Markermeer & IJmeer is positief, de laatste 10 seizoenen stabiel (bron: SOVON). De aantallen liggen boven de instandhoudingsdoelstelling. De trend van broedende aalscholvers is echter negatief. Voor aalscholver zijn er in het Markermeer geen knelpunten t.b.v. voedsel vanwege de dalende spieringstand, omdat aalscholver foerageert op een breed spectrum van vissoorten. Wel wordt in de toekomst een mogelijk knelpunt gevormd door afname van visbestanden. Voor dergelijke lage aantallen aalscholvers verandert de beschikbare oppervlakte foerageergebied rond het plangebied praktisch niet, en blijft van een voldoende grote omvang om zijn draagkracht te behouden.

De trend van visdief in het Markermeer & IJmeer sinds 2007 is negatief. Ook de trend van de gehele Nederlandse populatie is negatief. De aantallen broedende visdieven in de kolonies in het Markermeer & IJmeer fluctueren erg, zo is bijvoorbeeld in de seizoenen 2014 t/m 2016 gebroed door 195, 505 resp. 915 broedparen. Voor deze aantallen is de draagkracht van het Markermeer & IJmeer voldoende voor wat betreft foerageren. De beschikbaarheid van geschikt broedgebied lijkt vooral de beperkende factor te zijn.

Voor dergelijke lage aantallen foeragerende visdieven als rond Marken zijn vastgesteld verandert de beschikbare oppervlakte foerageergebied rond het plangebied praktisch niet, het blijft van een voldoende grote omvang om zijn draagkracht te behouden.

Significante effecten op de broedvogelpopulaties van aalscholver en visdief als gevolg van de dijkversterking zijn uitgesloten. Als broedvogels zijn deze soorten niet aanwezig binnen de invloedssfeer van het project. Dit geldt ook voor belangrijke rust- of foerageergebieden: er zijn nauwelijks visdieven of aalscholers geteld.

#### 8.2.4 *Effecten op niet-broedvogelsoorten*

Effecten van directe verstoring door werkzaamheden

Tijdens de aanlegfase kan door inzet van materieel visuele- en geluidsverstoring optreden van foeragerende, rustende en ruiende watervogels op het Markermeer. Dit kan resulteren in lokale verdichtingen of verplaatsingen van de vogels naar gebieden buiten de verstoringinvloeden. De maximale verstoringafstand van de aanwezige vogels betreft naar verwachting enkele honderden meters (Krijgsveld, Smits & Van der Winden 2008). Dit is een schatting, gebaseerd op effectafstanden die gevonden zijn voor verstoring door recreatie. Verstoring als gevolg van plotselinge harde geluiden zoals heien kan op grotere afstanden optreden. Daarnaast zal bij langer aanhoudende verstoring, die continue en lokaal optreedt, enige mate van gewenning optreden waardoor vogels dichterbij de werkzaamheden zullen verblijven.

Als bij de uitvoering tegelijkertijd langs de gehele Westkade gewerkt zou worden, er van uitgaande dat de verstoringafstand 300 meter is, zou maximaal 66 ha van het Natura 2000-gebied verstoord worden. Voor de Zuidkade is dit een oppervlakte van ca. 100 ha. Het overgrote deel van de Gouwzee (97%) blijft dan onverstoord en kan als rust- of foerageergebied dienen voor diverse soorten. Ook blijft veruit het grootste deel van het overig Markermeer onverstoord, waar dieren voor rust of foerageren naar kunnen uitwijken.

Aangezien verstoring niet op deze oppervlakten effect heeft (werkzaamheden vinden niet gelijktijdig plaats aan de hele kade, maar er wordt in werkvakken gewerkt) blijven er steeds voldoende uitwijkmogelijkheden bestaan langs de kades. De vaarbewegingen voor aan- en afvoer van materiaal leiden tot effecten tot 50 meter buiten het maximale permanente ruimtebeslag, daarbuiten worden ze verondersteld op te gaan in het reguliere vaarverkeer en de recreatievaart. Daar dit lokale verstoring betreft, die periodiek optreedt, kan verondersteld worden dat vogels die hierdoor worden verstoord voldoende uitwijkmogelijkheden hebben rond Marken. Cumulatie van effecten van andere projecten is niet aan de orde, zie ook hoofdstuk 11.

Meer dan het Markermeer grenzend aan de Zuidkade is de Gouwzee een belangrijk rustgebied voor smienten, kuifeenden en ganzen, en dan met name het ondiepe

zuidelijk en westelijk deel. Smient, kuifeend en tafeleend foerageren 's nachts en rusten overdag, wanneer de werkzaamheden plaatsvinden. Omdat er steeds aan kleine delen van de dijk wordt gewerkt blijft een groot deel van de Gouwzee ook tijdens de werkzaamheden aan de Westkade geschikt als rustgebied voor deze soorten. Daarbij vallen deze zuidelijke en westelijke delen buiten de effecten van de dijkversterking Marken. Veel andere watervogels rusten 's nachts wanneer er geen werkzaamheden plaatsvinden.

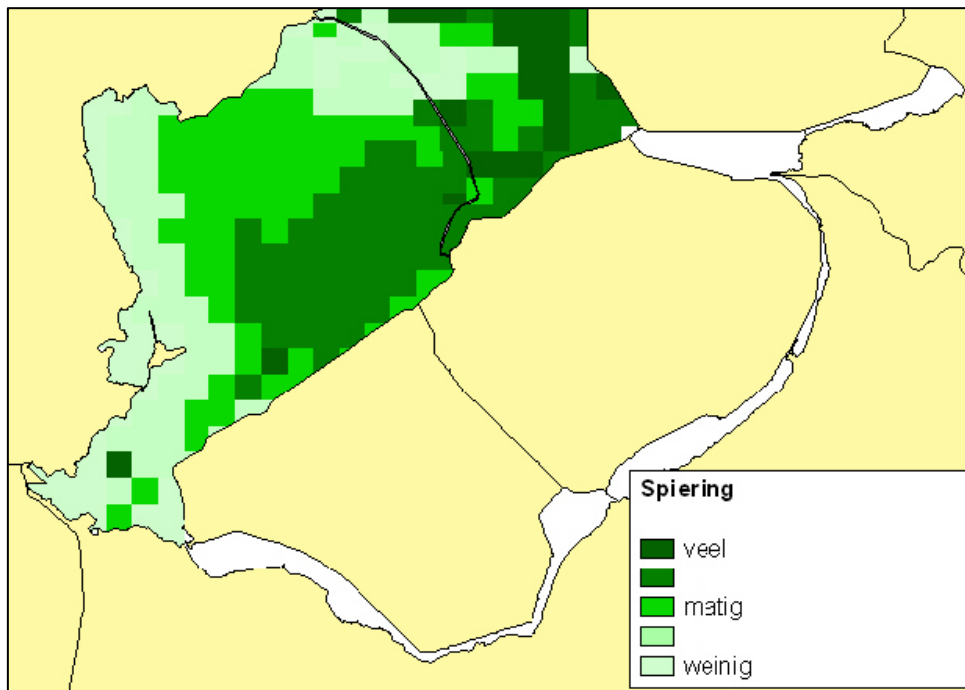
De daadwerkelijke mate van verstoring hangt af van de uitvoeringsperiode en de fasering van het werk, maar zal altijd minder zijn dan hierboven beschreven. Er zal namelijk niet tegelijkertijd langs het gehele dijktraject gewerkt gaan worden, maar de versterking wordt gefaseerd uitgevoerd. Tafeleend en kuifeend zijn met name in de herfst en winter aanwezig en de brilduiker vrijwel alleen in de winter. Fuut en meerkoet zijn echter nagenoeg het gehele jaar aanwezig. Ondanks de gefaseerde aanpak kunnen bij werkzaamheden het gehele jaar versturende effecten optreden. Fuut, meerkoet kuifeend, tafeleend en brilduiker zullen dus hoogstwaarschijnlijk enige mate van verstoring ondervinden. Van deze soorten worden van kuifeend en brilduiker de instandhoudingsdoelen niet gehaald, van de overige drie soorten worden deze ruim gehaald. Aangezien de verstoring tijdelijk is en effect heeft op een relatief beperkt deel van het rust- foerageergebied wordt aangenomen dat er verschuivingen plaats zullen vinden binnen het leefgebied rond Marken. Cumulatie met effecten van andere projecten die gelijktijdig worden uitgevoerd zijn niet aan de orde (zie ook hoofdstuk 11). Er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden in de nabije omgeving, waarmee significante gevolgen voor vogelsoorten waarvan de instandhoudingsdoelstelling thans (ruim) gehaald worden uitgesloten kunnen worden.

Voor soorten waarvoor de doelen niet gehaald worden, te weten brilduiker, smient en kuifeend, is dat niet zeker. Significante negatieve effecten op deze soorten door verstoring kunnen dan ook niet op voorhand worden uitgesloten.

#### *Verstoring vis als voedselbron visetende watervogels*

De werkzaamheden voor dijkversterking kunnen tijdelijk versturende effecten hebben op de aanwezige vis. Met name spiering is een belangrijke proovis voor visetende vogels. De geluiden die boven water geproduceerd worden zullen maar zeer beperkt tot onder water doordringen. Werk onder water kan trillingen veroorzaken, dit geldt ook voor werk aan de grond, zoals heien of aanbrengen van stenen. Effecten van heien zijn veruit het grootst. Voor de heiwerkzaamheden bij de Rozewerf wordt uitgegaan van een maximale effectafstand van 1500 meter waarbinnen verstoring kan optreden. Tot op 1000 meter zou sterfte op kunnen treden van vissenlarven (Van der Vegte *et al.* 2014). Dit is een worst-case scenario, indien damwanden geplaatst dienen te worden zal hoogstwaarschijnlijk voor een minder versturende aanlegmethode worden gekozen.

Visetende vogels kunnen indirect effect ondervinden van verstoring van proovissen. Dit effect is echter tijdelijk, en de directe omgeving van de omringkade vormt geen onderdeel van het ecologisch relevant areaal voor vis. In het Markermeer & IJmeer komt spiering vooral in het oostelijke deel voor (zie ter illustratie Figuur 8.3, Van Eerden *et al.* 2005). Aantallen foeragerende viseters op de teltrajecten rond Marken zijn navenant laag. Van de aanwezige viseters aalscholver, grote zaagbek, fuut en nonnetje worden behalve voor nonnetje de instandhoudingsdoelen (ruim) gehaald. Voor de binnen de effectafstand aanwezige visetende vogels zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden. Significante verstoring van proovissen en visetende vogels anders dan nonnetje is daarom uit te sluiten.



Figuur 8.3 Verspreiding van spiering in zomerhalfjaar in Markermeer (bron: Van Eerden et al. 2005). Dit betreft een oude situatie, tegenwoordig is dit areaal verder afgenomen.

#### Effecten ruimtebeslag op niet-broedvogels

De Westkade wordt maximaal 25 meter buitenwaarts verbreed (over een lengte van ca. 1860 meter grenzend aan Natura 2000-gebied), wat een maximaal direct ruimtebeslag geeft van ca. 4,6 ha op VR-gebied. Een deel hiervan is eveneens HR-gebied. Op een kleine zone rond de haven na grenst de gehele Westkade aan Vogelrichtlijngebied. Op verschillende meetpunten zijn relatief hoge dichtheden aan mosselen gevonden op 10 meter afstand van de dijk (Grontmij 2015). Dit betekent dat er bij dijkversterking potentieel foerageergebied van verschillende benthosetende niet-broedvogels verloren gaat. Dit geldt ook voor waterplantenvelden, welke vanaf ca. 5-8 meter uit de kust liggen en waar waterplantenetende vogels foerageren. Deze waterplantenvelden zijn ook leefgebied voor vis en overige watermacrofauna, waardoor het eveneens foerageergebied is voor viseters en benthoseters. De beschikbaarheid aan rust en luwte verandert niet na aanleg van de dijk. Vogels rusten doorgaans op luwe plekken zoals langs dijken, en veel minder op open water. Er is dan ook geen verlies aan rustgebied. Dit ruimtebeslag kan resulteren in areaalverlies voor foeragerende watervogels. Uit onderzoek in de Veluwerandmeren bleek dat de aantallen watervogels daar het best correleerden met de biomassa van de planten uit de dichtheidsklassen hoger dan 15% bodembedekking (Noordhuis et al. 2014). Het areaal met waterplantenbedekking >15% is 4,1 ha. binnen het ruimtebeslag van de versterking van de Westkade.

Een maximale verbreding van de Zuidkade (ca. 3.330 meter) met 50 meter geeft een ruimtebeslag van maximaal 16,7 ha, alles binnen Vogelrichtlijngebied. Ook hier gaat potentieel foerageergebied verloren in de vorm van aanwezige mosselen en waterplantenvelden. Deze mossel- en waterplantenvelden beslaan echter niet de gehele oppervlakte van 16,7 ha. Het areaal met waterplantenbedekking >15% is



12,0 ha bij de Zuidkade, wat samen met de Westkade een totaal maakt van 16,1 ha. waterplantenareaal.

Ruimtebeslag binnen Vogelrichtlijngebied voor West- en Zuidkade samen betreft maximaal 21,3 ha (16,7 + 4,6).

*Ruimtebeslag: effecten van verlies mosselbanken op de aanwezige benthosetters*

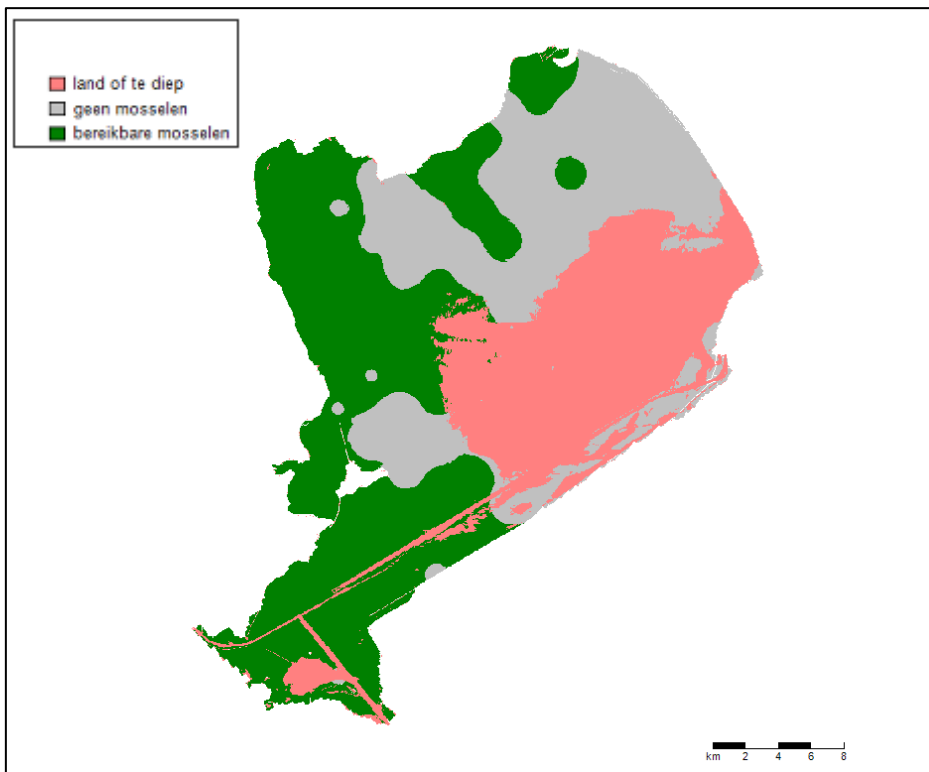
De versterking van de omringkade kan leiden tot ruimtebeslag op ondiep water met mosselen. Het maximale ruimtebeslag van de uitbreiding van de Westkade op Natura 2000-gebied is 4,6 ha. (waarvan 2,6 ha. binnen HR-gebied), bij de Zuidkade is dit 16,7 ha. In deze zone zijn mosselen aanwezig, zodat dit van invloed kan zijn op beschikbaarheid van mosselen voor mosseletende vogelsoorten. Het Markermeer & IJmeer is aangewezen voor een vijftal benthosetende vogelsoorten (brilduiker, kuifeend, meerkoet, tafeleend, topper), die onder andere op mosselen foerageren. Voor mosselen zijn andere delen van het Markermeer & IJmeer van groter belang dan de Gouwzee. Benthosetters foerageren veel in het zuidelijk deel van de Gouwzee, de zones langs de Westkade en Zuidkade lijken van weinig belang voor deze groep. Van de genoemde soorten zijn bij de trajecttellingen door SOVON de afgelopen vijf jaar alleen brilduiker, kuifeend, meerkoet en tafeleend waargenomen langs de Westkade en Zuidkade. Topper is hier niet waargenomen. Het aandeel van mosselen in het totale voedselpakket van deze benthosetters hangt af van de foerageerstrategie van de vogels en het aanbod aan mosselen en ander voedsel in de periode dat zij in het Markermeer & IJmeer aanwezig zijn.

Met de recente afname van driehoeksmossels zijn quaggamosselen toegenomen. Quaggamosselen zijn kleiner dan driehoeksmosselen en hebben een minder gunstige verhouding tussen het verteerbare (asvrije) drooggewicht en het onverteerbaar deel, waaronder de schelp. Door afname van fosfaat in het water is energetische waarde van zowel driehoeksmosselen als quaggamosselen in het Markermeer achteruitgegaan. Met de recente toename van waterplantengebieden, onder meer in de Gouwzee, kwam nieuw voedsel beschikbaar in de vorm van kleine mollusken in deze gebieden.

Van de aangetroffen soorten is de brilduiker (seizoensgemiddelde 1 exemplaar aangetroffen langs Westkade) het sterkst afhankelijk van mosselen (Noordhuis *et al.* 2014). Doordat brilduikers laat in het seizoen arriveren (december-maart) is er weinig aanbod aan andere voedseldieren, zoals slakjes en vlokreeftjes (Noordhuis *et al.* 2014). In de winter zijn de waterplantenvelden en daaraan geassocieerde fauna vrijwel verdwenen.

Gezien de negatieve trend en de lage aantallen van de brilduiker onder de doelstelling is niet uit te sluiten dat een afname aan mosselbeschikbaarheid in ondiepe delen van het meer significante negatieve effecten kan hebben op de instandhouding van de brilduiker.

Voor de kuifeend vormen mosselen ook een belangrijk deel van het voedsel in het Markermeer & IJmeer, maar door het vroegere tijdstip van arriveren (vanaf september) kan deze soort een deel van het jaar nog foerageren op de prooidieren tussen de waterplanten. De toename van voedselalternatieven in waterplantenvelden heeft ervoor gezorgd dat de dalende trend in de overwinterende populatie is gestabiliseerd. De internationale populatie van kuifeend neemt echter af. De laatste jaren ligt het seizoensgemiddelde van kuifeend rond of net onder het doelaantal. Ook voor de kuifeend valt echter niet op voorhand uit te sluiten dat afname aan foerageergebied een significant negatief effect op de instandhouding heeft.



figuur 8.4 Potentieel foerageergebied mosseleeters in het gehele Markermeer in de situatie 2010 (>50ml biovolume/m<sup>2</sup>, data mosselkartering RWS, 2010) op basis van aanwezigheid mosselen en binnen bereik van de maximale duikdiepte (4m).

Meerkoet en tafeleend zijn veel minder afhankelijk van mosselen dan de andere benthoseters. Meerkoet en tafeleend eten zowel dierlijk als plantaardig voedsel: mosselen, vlokreeften, zoetwatermollusken, (water)insecten en waterplanten. De meerkoet eet ook oevervegetatie en gras. De tafeleend eet verder nog amfibielarven en kleine visjes (zie Natura 2000-profielendocumenten meerkoet en tafeleend). Het aandeel mosselen in het dieet van meerkoet en tafeleend is mede afhankelijk van het aanbod. In de wintermaanden vormen mosselen voor deze soorten een groter deel van het voedselpakket dan in de rest van het jaar. De toename aan ander voedsel is voor de meerkoet en tafeleend voldoende om de afname aan driehoeksmosselen te compenseren. Het aantal meerkoeten in het Markermeer & IJmeer vertoont sinds 1980 een positieve trend. Het aantal tafeleenden vertoont geen significante trend. In de periode 1980-2000 lijkt sprake van een afname, waarna het aantal tafeleenden weer is toegenomen. De afgelopen jaren lag het aantal (seizoensgemiddelde) meerkoeten en tafeleenden ruim boven de instandhoudingsdoelstelling (gegevens SOVON, tabel 9.2). Gezien dit een gemiddelde is over 5 seizoenen kan gesteld worden dat deze aantallen structureel hoog zijn. Een lichte afname van het areaal aan mosselen zal daarom geen significant negatief effect hebben op deze twee soorten (maximaal 21,3 ha in worst-case scenario, bij 11.653 ha potentieel foerageergebied (Mouissie 2015). Dit is 0,2%). Cumulatieve effecten zijn niet aan de orde (zie hoofdstuk 11).

*Ruimtebeslag: effecten van verlies oppervlakte waterplanten op de aanwezige plantenetende vogels*

Met name het ruimtebeslag van de Westkade, die grenst aan de zeer waterplantenrijke Gouwzee, treft water met veel waterplantenbegroeiing. Ook de waterplantenbegroeiing aan de Zuidkade is in het afgelopen decennium sterk

toegenomen en lokaal worden hoge dichtheden gevonden van diverse fonteinkruiden en kranswieren.

Geen van de aangewezen plantenetende watervogels is gebonden aan onderwatervegetaties binnen de invloedssfeer van het project. Tafeleenden foerageren naast kranswieren ook op fonteinkruiden, een voedselbron die in het gehele gebied in overvloed aanwezig is en nog steeds in oppervlakte uitbreidt. Dit geldt ook voor meerkoet, die een alleseter is en ook foerageert op driehoeksmosselen en andere zoetwatermollusken. Beide soorten foerageren daarnaast ook op macrofauna die in de waterplantenvegetaties leeft, net als de bethoseter kuifeend. De Krooneend heeft een uitgesproken voorkeur voor kranswieren. Van deze soort werd de afgelopen jaren gemiddeld slechts 1 individu aangetroffen langs de Westkade. Krooneenden houden zich met name op in de ondiepe zuidelijke Gouwzee, welke nagenoeg een complete bedekking kent van kranswervegetaties. De kustzones voor de Zuid- en Westkade van Marken zijn niet van wezenlijk belang voor de soort, gezien de waarneming van een exemplaar aan de Westkade en de afwezigheid aan de Zuidkade in de periode 2012-2017.

Van de waterplantenetende watervogels meerkoet en tafeleend worden de instandhoudingsdoelen ruimschoots gehaald. Voor krooneend is geen doelstelling gekwantificeerd, enkel een behoudsdoel. Voor deze soort is het plangebied echter niet van belang, en werkzaamheden hebben geen invloed op de huidige populatie. Gezien de autonome toename van waterplanten, waarvan aangenomen kan worden dat deze structureel is, zal na het verlies door ruimtebeslag nog een ruime toename aan oppervlakte van waterplantenvegetaties zijn.

Cumulatieve effecten zijn niet aan de orde (zie hoofdstuk 11). Significante gevolgen voor waterplantenetters als gevolg van ruimtebeslag op waterplantenareaal worden uitgesloten.

*Ruimtebeslag: effect verlies oppervlakte foerageergebied vis op de aanwezige vogels*

Van de visetende watervogels zijn aalscholver, grote zaagbek, fuut en nonnetje waargenomen tijdens de tellingen langs de kades, geen van alle in hoge aantallen. De hoge aantallen van aalscholver, grote zaagbek en fuut, geteld in het gehele Markermeer & IJmeer zijn structureel: de seizoensgemiddelden in de periode 2011/2012 tot en met 2015/2016 liggen vrijwel allemaal ruim boven de instandhoudingsdoelstelling. Ook zonder de aantallen rond Marken worden de doelen behaald. Negatieve effecten op de wateren als foerageergebied voor viseters aalscholver, grote zaagbek en fuut worden niet verwacht. Spiering komt weinig voor in dit deel van het Markermeer, en de in omvang toenemende waterplantenvegetaties faciliteren weer andere prooivissen voor deze viseters. Significante negatieve gevolgen voor aalscholver, grote zaagbek en fuut als gevolg van ruimtebeslag zijn daarom uitgesloten. De aantallen van nonnetje blijven onder de doelstelling. Significante gevolgen voor nonnetje kunnen niet op voorhand worden uitgesloten.

*Effecten ruimtebeslag op overige vogelsoorten*

De aantallen van de overige vogelsoorten waargenomen langs de Zuid- en Westkade zijn zeer gering in verhouding tot de doelaantallen en totale omvang van de populatie in het Markermeer & IJmeer. Het gaat hier om slobbeend en krakeend. Deze soorten vertonen een neutrale of positieve trend. Het plangebied biedt geen bijzondere functionaliteiten voor deze soorten. Significante effecten op deze soorten zijn daarom op voorhand uitgesloten.

**Tabel 8.4. Samenvattende tabel ruimtebeslag.**

natuurwaarde	ruimtebeslag	relevant voor:
H3140 Kranswierwateren (kartering 2016)	3,3 ha	habitatype
waterplantenvegetaties (foerageergebied herbivore watervogels*)	16,1 ha	niet-broedvogels (herbivoor)
benthos (foerageergebied bethoseters)	max 21,3 ha	niet-broedvogels (benthoseters)

\*: oppervlakte waar de waterplantenbedekking groter is dan 15%

#### Effecten vertroebeling op leefgebied watervogels

##### *Effect vertroebeling op mossel(bank)en*

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden aan de dijken kan vertroebeling van het water optreden tijdens grondwerkzaamheden. vertroebeling van het water kan effect hebben op mosselen als dit leidt tot sedimentatie van slib op de mosselen. Vooral mosselbroed is hiervoor gevoelig. Experimenteel is vastgesteld dat een slibconcentratie van 1 g/l leidt tot een duidelijk lagere filtratie door mosselen (Pires 2006). Op den duur zouden mosselen dan niet voldoende voedsel meer binnen krijgen. Door sedimentatie van slib kunnen harde bodemsubstraten ontoegankelijk worden voor vestiging van mosselbroed. Door bedekking met slib kan in het uiterste geval sterfte optreden bij bestaande mosselbanken. Slib zorgt door vlokvorming met algen dat minder voedsel voor mosselen beschikbaar is, ook reduceert slib de productie van fytoplankton doordat hoeveelheid licht wordt verminderd, eveneens met het effect van vermindering voedselbeschikbaarheid voor mosselen. Voedseltekorten kunnen weer leiden tot slechtere conditie en slechte winteroverleving van mosselen.

Er is in dit stadium onvoldoende informatie om de reikwijdte van de vertroebeling en de effecten op mosselen precies te voorspellen. De verwachting is echter dat deze beperkt zijn, omdat de aan de Zuidkade, en in mindere mate ook aan Westkade aanwezige mosselen zich in een aan golfbewegingen onderhevige zone bevinden, waardoor niet of zeer beperkt sprake zal zijn van sedimentatie. Bij een modelstudie door Deltares naar de effecten van vertroebeling door werkzaamheden bij de dijkversterking aan de westkant van het Markermeer bleek dat het lastig was een relatie te vinden tussen sedimentatie door het project en mosseldichtheden. Op basis van de beperkte sedimentatie die verwacht werd op te treden en het feit dat verder oostelijk in het Markermeer bij hogere sedimentatiewaarden ook mosselen voorkomen werd gesteld dat de effecten waarschijnlijk beperkt zijn (Noordhuis *et al.* 2017).

Daarbij is het deel van de Gouwzee grenzend aan Marken niet van groot belang voor mosselen, mede vanwege de grote dichtheden aan waterplanten. In de Gouwzee gaat aanwezigheid van kranswieren samen met relatief lage mosseldichtheden (Noordhuis 2009). Door de geringe diepte van de Gouwzee, het ontbreken van noemenswaardige stroming en de hoge dichtheden aan waterplanten zal vrij zwevend slib relatief snel weer neerslaan.

Vanwege de afgenomen voedingswaarde zijn mosselen van minder belang geworden voor benthosetende vogels. Verschillende soorten zijn overgestapt op andere

ongewervelde prooisorten (slakken, vlokreeftjes, insectenlarven), waarop sedimentatie van minder grote invloed is. Omdat mosselen belangrijk voedsel zijn voor enkele vogelsoorten waar de instandhoudingsdoelstelling niet gehaald worden, te weten kuifeend en brilduiker, kan niet uitgesloten worden dat vertroebeling doorwerkt in de voedselbeschikbaarheid voor deze watervogels (met name kuifeend), en hierdoor significant negatieve effecten kan hebben op de instandhoudingsdoelstelling.

#### *Effect vertroebeling op waterplanten*

Zie ook paragraaf 8.2.1 Effecten op habitatype kranwierwateren H3140. Verandering van doorzicht zal kieming en groei van waterplanten belemmeren, een te hoge sedimentatie zal waterplanten bedekken waardoor ze af kunnen sterven. Hiervoor zijn ze het meest gevoelig in de periode van groei van april t/m augustus. De verschillende soorten fonteinkruiden zijn hier minder gevoelig voor dan de kranwieren, omdat deze planten ondergrondse reserves hebben. Deze soorten kunnen dan ook tijdelijke en beperkte sedimentatie gemakkelijk doorstaan. Afname van beschikbaarheid van waterplanten kan effecten hebben op lokaal aanwezige plantenetende vogels. Gezien de grote toename van oppervlakte en dichtheid van waterplanten in de afgelopen decennia zal zelfs een beperkte sterfte in het niet vallen bij deze toename en geen effecten hebben op de draagkracht van het gebied voor plantenetende watervogels.

#### *Effect vertroebeling op visetende vogels*

Vertroebeling tijdens de dijkwerkzaamheden bij buitenwaartse versterking kan er toe leiden dat viseters binnen het troebele water geen vis meer kunnen waarnemen. Dit treedt op als het doorzicht minder dan 40 cm wordt. Daarnaast trekt spiering, een belangrijke prooisort van visetende vogels, zich vaak terug uit helder water vanwege de verhoogde kans op predatie. Bij vertroebeling neemt de kwaliteit van het water als foerageergebied af, mede doordat dit bij negatieve gevolgen voor waterplanten of mosselen ook effect op de vissen heeft.

De omvang van het foerageergebied voor viseters wordt bepaald door het doorzicht en beschikbaarheid van vis. De meeste viseters foerageren bij een doorzicht tussen 0,4 meter en 0,8 meter, sommige soorten zoals de fuut ook bij helderder water. Het areaal met intermediair doorzicht en helderder water wordt bepaald door het slibgehalte en luwte in het Markermeer. De dijkversterking heeft hier in de gebruiksfase geen invloed op, in de aanlegfase kan het doorzicht lokaal tijdelijk verminderd zijn vanwege vertroebeling.

Door toename van (quagga)mosselen is het water in delen van het Markermeer helderder geworden in het afgelopen decennium. Door toename van helderheid verplaatst de spiering zich naar diepere delen van de wateren en is de vangbaarheid minder voor viseters. Bij vertroebeling gaat spiering hoger zitten, waardoor de vangkansen verbeteren.

Zoals hiervoor gemeld is er in dit stadium onvoldoende informatie om de precieze reikwijdte van de vertroebeling vast te stellen. Het is onwaarschijnlijk dat de reikwijdte zodanig wordt dat onvoldoende geschikt foerageergebied overblijft tijdens de werkzaamheden. In de passende beoordeling zullen de effecten van vertroebeling op viseters nader onderzocht worden.

### 8.2.5 Effecten van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden

Het Natura 2000-gebied Markermeer IJmeer kent geen instandhoudingsdoelstellingen voor stikstofgevoelige habitattypen. Ook bevat het gebied geen stikstofgevoelige leefgebieden die relevant zijn voor de aangewezen soorten. Significante gevolgen vanwege stikstofdepositie zijn op voorhand uitgesloten.

Voor de andere in de relatieve nabijheid gelegen Natura2000-gebieden is een berekening uitgevoerd met Aerius2019A. Deze is opgenomen in bijlage 1. De conclusie is dat er in géén van deze gebieden IJperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske, Naardermeer, Oostelijke Vechtplassen, Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder, Veluwe, Kennemerland-Zuid, Noord-Hollands Duinreservaat en Polder Westzaan significante effecten worden verwacht.

### 8.3 Conclusie Voortoets

Versterking van de Westkade en Zuidkade van Marken leidt niet tot een direct significant negatief effect op habitatype H3140 Kranswierwateren door ruimtebeslag. Doordat bij aanleg lokaal tijdelijk vertroebeling op kan treden wanneer hier geen maatregelen tegen worden getroffen, kan echter niet op voorhand worden uitgesloten dat er significant negatieve effecten op kunnen treden op Kranswierwateren.

Bij dijkversterking met ruimtebeslag in de Gouwzee zijn significante gevolgen t.a.v. de instandhoudingsdoelstellingen van een aantal watervogelsoorten en de meervleermuis niet op voorhand uit te sluiten. Deze laatste soort kan mogelijk in de aanlegfase verstoord worden bij werkzaamheden 's nachts met kunstlicht. Ook kunnen verschillende foeragerende of rustende soorten watervogels tijdens de aanlegfase worden verstoord.

Daarnaast gaat bij de buitenwaartse versterking van de dijken een oppervlakte verloren met kranswiervegetaties en mosselen, beide van belang als foerageergebied voor verschillende herbivore en benthosetende watervogels. Om deze effecten goed in beeld te krijgen is een passende beoordeling nodig.

Geconcludeerd kan worden dat effecten kunnen optreden waarvan niet kan worden uitgesloten dat deze significant negatief effect hebben op enkele soorten met instandhoudingsdoelstellingen. Dit dient passend beoordeeld te worden, een verstorings-of verslechteringstoets is dan ook niet aan de orde.

In onderstaande tabel 8.5 is voor alle instandhoudingsdoelstellingen aangegeven wat de effecten zijn en of significante gevolgen op voorhand zijn uit te sluiten.

**Tabel 8.5. Habitatsoorten en -typen en vogels waarvoor significante effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Soorten die passend beoordeeld zullen worden zijn vet gedrukt.**

Code	Soort/ type	Effecten ruimtebeslag		effecten bij aanleg		Significante effecter op voorhand uit te sluiten?
		Westkade	Zuidkade	Westkade	Zuidkade	
<i>habitattypen</i>						
H3140	<b>Kranswierwaterer</b>	afname oppervlakte	geen	vertroebeling water	geen	nee
<i>habitatsoorten</i>						
H1163	Rivieronderpad	geen	geen	geen	geen	ja

Code	Soort/ type	Effecten ruimtebeslag		effecten bij aanleg		Significante effecten op voorhand uit te sluiten?
		Westkade	Zuidkade	Westkade	Zuidkade	
H1318	<b>Meervleermuis</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
<i>broedvogels</i>						
A017	Aalscholver	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>ja</i>
A193	Visdief	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>geen</i>	<i>ja</i>
<i>niet-broedvogels</i>						
A005	<b>Fuut</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A017	<b>Aalscholver</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A034	Lepelaar	geen	geen	geen	geen	ja
A043	<b>Grauwe gans</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A045	<b>Brandgans</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A050	<b>Smient</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A051	<b>Krakeend</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A056	<b>Slobeend</b>	geen	geen	verstoring	verstoring	nee
A058	<b>Krooneend</b>	afname foerageergebied	afname foerageergebied	verstoring	verstoring	nee
A059	<b>Tafeleend</b>	afname foerageergebied	afname foerageergebied	verstoring	verstoring	nee
A061	<b>Kuifeend</b>	afname foerageergebied (mosselen)	afname foerageergebied (mosselen)	verstoring	verstoring	nee
A062	Topper	geen	geen	geen	geen	ja
A067	<b>Brilduiker</b>	afname foerageergebied (mosselen)	afname foerageergebied (mosselen)	verstoring	verstoring	nee
A068	<b>Nonnetje</b>	afname foerageergebied (vis)	geen	verstoring	geen	nee
A070	<b>Grote zaagbek</b>	afname foerageergebied (vis)	afname foerageergebied (vis)	verstoring	verstoring	nee
A125	<b>Meerkoet</b>	afname foerageergebied (mosselen)	afname foerageergebied (mosselen)	verstoring	verstoring	nee
A177	Dwergmeeuw	geen	geen	geen	geen	ja
A197	Zwarte Stern	geen	geen	geen	geen	ja

Uit de Voortoets blijkt dat significante effecten van stikstofdepositie zijn uit te sluiten zijn zodat er geen vergunning op basis van stikstofdepositie noodzakelijk is.

## 9 Passende Beoordeling

### 9.1 Inleiding

Uit de Voortoets (Hoofdstuk 8) bleek dat significant negatieve effecten op een aantal instandhoudingsdoelen van Markermeer & IJmeer niet op voorhand konden worden uitgesloten (tabel 9.1). Deze effecten treden op in de aanlegfase, effecten van permanent ruimtebeslag blijven in de gebruiksfase van toepassing. In dit hoofdstuk worden deze effecten verder per doelstelling uitgewerkt en worden maatregelen beschreven waarmee negatieve effecten op instandhoudingsdoelen worden voorkomen. Tevens wordt cumulatie met andere projecten beschouwd. In onderstaande tabel staan de habitattypen, habitatoorten vogelsoorten weergegeven die passend beoordeeld dienen te worden.

**Tabel 9.1. Soorten waarbij significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.**

Code	soort/type	effect door:	in fase
<i>habitattypen</i>			
H3140	Kranswierwateren	vertroebeling	aanleg
<i>habitatoorten</i>			
H1318	Meervleermuis	verlichting	aanleg
<i>niet-broedvogels</i>			
soort			
A050	Smient	verstoring	aanleg
A061	Kuifeend	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A067	Brilduiker	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A068	Nonnetje	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A005	Fuut	verstoring	aanleg
A017	Aalscholver	verstoring	aanleg
A043	Grauwe gans	verstoring	aanleg
A045	Brandgans	verstoring	aanleg
A051	Krakeend	verstoring	aanleg
A056	Slobeend	verstoring	aanleg
A070	Grote zaagbek	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A125	Meerkoet	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A058	Krooneend	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase
A059	Tafeleend	ruimtebeslag, verstoring	aanleg/gebruiksfase

#### 9.1.1 Beoordeling H3140 Kranswierwateren

##### *Effectbeschrijving*

Het ruimtebeslag van de werkzaamheden heeft geen significant negatief effect op de oppervlakte waarvoor de instandhoudingsdoelstelling geldt. Dit gezien de recente toename van kranswierwater (zie hoofdstuk 4). De negatieve effecten, anders dan het ruimtebeslag, die in de aanlegfase kunnen optreden zijn de effecten die vertroebeling en de hiermee samengaan extra sedimentatie kan veroorzaken. vertroebeling wordt in dit project veroorzaakt door baggeren van de waterbodem en het onder water aanbrengen van zand en klei. Het materiaal dat hierbij door opwerveling in de waterkolom komt, zorgt voor verminderd doorzicht, wat in het groeiseizoen negatief effect kan hebben op kieming en groei van kranswieren en daarmee op de concurrentiepositie van kranswieren t.o.v. andere soorten ondergedoken waterplanten. Wanneer veel sedimentatie optreedt kunnen de kranswieren bedekt worden, wat sterfte kan veroorzaken.



Sterke sedimentatie zou echter voornamelijk kieming van vaatplanten reduceren en nauwelijks dat van kranswieren. Alleen frequente opwerveling van sediment remt wel de kieming van kranswieren (Zuidam & Peeters 2015). vertroebeling is een tijdelijk en lokaal optredend effect, waarbij het habitatype snel na het optreden weer kan herstellen. Dit zal daarom niet tot significante effecten kunnen leiden.

Er zal meer vertroebeling optreden in water grenzend aan de Zuidkade wanneer gekozen wordt voor de variant Zandcunet. Dit deel is echter niet als Habitatrichtlijngebied aangewezen, en vanwege de verbindingsdijk komt sediment uit dit deel van het Markermeer niet in de Gouwzee. Effecten op de langs de Zuidkade voorkomende kranswervegetaties hebben geen invloed op de instandhoudingsdoelstelling.

Aan de Westkade wordt vertroebeling voornamelijk veroorzaakt door het hydraulisch aanbrengen van zand en klei. Er is weinig stroming in dit deel van het meer. Gezien de geringe diepte zijn waterstromen als gevolg van windwerking ook beperkt. Naar verwachting zal sedimentatie van door de werkzaamheden in de waterkolom gebracht materiaal dan ook niet ver van de werkzaamheden optreden.

#### *Staat van instandhouding en trend*

De staat van instandhouding van kranswierwateren in Markermeer & IJmeer is gunstig. Structurele verbetering van de waterkwaliteit, wat de belangrijkste ecologische vereiste is voor het habitatype, heeft de draagkracht van het habitatype aanzienlijk vergroot. Zowel dichtheden als areaal zijn toegenomen in recente jaren (Noordhuis *et al.* 2014, data RWS IJsselmeergebied 2010, 2013 en 2016). In vrijwel de gehele Gouwzee wordt het habitatype thans gevonden, in het habitatrichtlijngebied in het IJmeer is de oppervlakte eveneens toegenomen in de afgelopen jaren. Ook elders in het Markermeer, waaronder de zuidkust van Marken, zijn kranswieren toegenomen (Figuur 4.3 in paragraaf 4.2.1).

#### *Effectbeoordeling*

Het ruimtebeslag heeft geen effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. De oppervlakte blijft na dijkversterking ruim groter dan in de referentiesituatie het geval was. vertroebeling en sedimentatie die optreden bij werkzaamheden aan de Westkade zouden negatieve effecten kunnen hebben op de instandhoudingsdoelstelling.

*Conclusie: Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van kranswierwateren (H3140) zijn uitgesloten.*

Vanuit het voorzorgsbeginsel zullen evenwel onderstaande natuurmaatregelen getroffen worden:

- Er vindt monitoring inzake vertroebeling plaats bij werkzaamheden langs de Westkade in de gevoelige periode van kranswieren, globaal van april tot en met september. vertroebelingstoename buiten deze periode heeft geen effect op het betreffende habitatype. Gedurende de werkzaamheden wordt er dagelijks gemeten.
- Wanneer de hoeveelheid onopgeloste stoffen op de meetpunten gedurende 4 aaneengesloten werkdagen de achtergrondwaarde met meer dan 200 mg/overstijgt worden er passende maatregelen getroffen om vertroebelingstoename terug te dringen. Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om vertroebeling te beperken: verminderen van de intensiteit van

graafwerkzaamheden, plaatsen van een slibscherm, bellenscherm, dam en/of gebruik van een zuiger en transport van materiaal via leidingen. Tijdens de uitvoering zal de meest passende maatregel worden gekozen die het gehalte aan onopgeloste stoffen reduceert tot een minder dan 200 mg/l boven de achtergrondwaarde.

### 9.1.2 *Beoordeling H1318 Meervleermuis*

#### *Effectbeschrijving*

Negatieve effecten kunnen enkel optreden in de aanlegfase, indien tussen zonsondergang en zonsopkomst kunstlicht gebruikt wordt bij uitvoering van werkzaamheden gedurende de actieve periode van meervleermuis (maart tot en met oktober). Meervleermuizen zijn erg gevoelig voor verstoring door licht, en mijden verlichte plekken. Hierdoor kunnen de kades en omgeving niet de functies van foerageergebied of vlieg- of migratieroute vervullen. Wanneer dieren bij slechte weersomstandigheden, zoals veel wind, niet kunnen uitwijken naar open water kunnen deze routes door verlichting geblokkeerd worden.

Door aanleg van de nieuwe dijk en nadien afgraven van (een gedeelte van) de oude dijk blijft er altijd beschutting aanwezig voor de vleermuizen. De nieuwe dijk ligt nagenoeg op dezelfde locatie als de oude en sluit op dezelfde plekken aan op bestaande structuren welke mogelijk ook onderdeel zijn van een vliegroute.

#### *Staat van instandhouding en trend*

De aantallen die aanwezig zijn in het Markermeer & IJmeer zijn niet bekend. De landelijke trend is een matige toename (NEM). Marken ligt midden in het zomerverspreidingsgebied van meervleermuis (Haarsma 2012), wat een groot deel van laag-Nederland omvat. Het zwaartepunt van de Europese populatie lijkt in Nederland te liggen.

Voor het halen van de behoudsdoelstelling voor het Markermeer & IJmeer is het belangrijk dat het netwerk van vlieg- en migratieroutes en foerageergebieden compleet blijft. Dit geldt ook voor winterverblijfplaatsen en zomerverblijfplaatsen, deze liggen echter buiten het Natura 2000-gebied.

#### *Effectbeoordeling*

Werkzaamheden hebben geen invloed op oppervlakte of kwaliteit van essentieel leefgebied of onderdelen daarvan van de meervleermuis. De soort kan enkel negatieve effecten ondervinden wanneer er uitstralende verlichting is op momenten dat de dieren rond de dijken aanwezig zijn. Hiervan zal echter geen sprake zijn.

#### *Conclusie:*

*Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie van de Meervleermuis (H1318) zijn uitgesloten.*

Eventueel toe te passen verlichting bij de werkzaamheden wordt gebundeld en gericht op het werk, waardoor uitstraling naar de zijkant en de bovenkant en daarmee een verstrend effect op foeragerende meervleermuizen wordt voorkomen.

### 9.1.3 Beoordeling Niet-broedvogels

Bij de beoordeling van het effect op de aanwezige niet-broedvogels zal eerst een benadering worden toegepast waarbij de hypothetische worst-case situatie wordt beschouwd, waarbij alle op basis van de telgegevens van seizoensgemiddelden in theorie in de telgebieden langs de kades aanwezige vogels zullen verdwijnen als gevolg van de projecteffecten. In de praktijk zal dit niet het geval zijn, omdat verstoring door de gefaseerde uitvoering van werkzaamheden nooit overal tegelijk optreedt, en verstoorde vogels in de praktijk niet noodzakelijkerwijs ook het gebied zullen verlaten. Deze zullen buiten de verstoringafstand van de werkzaamheden blijven, maar vaak nog binnen het telgebied. Ook neemt ruimtebeslag geen oppervlakte foerageergebied weg voor een dergelijk aantal vogels, omdat het daadwerkelijke ruimtebeslag vele malen kleiner is dan de wateroppervlakte waar deze vogelaantallen geteld zijn.

De effecten op de soorten waarvan met het maximale projecteffect de aantallen onder de doelaantallen liggen en/of waarvan de trend negatief is zullen in onderstaande paragrafen nader worden beoordeeld.

**Tabel 9.2. Beschouwing van het maximale projecteffect op de aantallen niet-broedvogels in het licht van de doelstelling voor draagkracht. Cursief gedrukte soorten zijn niet waargenomen in de periode 2011/2012 t/m 2015/2016.**

soort	doelstelling Markermeer & IJmeer	huidig aantal Markermeer & IJmeer <sup>1)</sup>	aantallen in plan-gebied <sup>2)</sup>	aantallen Markermeer & IJmeer bij maximaal projecteffect	percentage van doelaantal aanwezig in Markermeer & IJmeer	percentage van doelaantal aanwezig in plangebied	trend	
A005	Fuut	170	294	7	287	169%	4%	+
A017	Aalscholver	2.600	3.106	4	3.102	119%	0%	0
A034	<i>Lepelaar</i>	2	25	0	25	1.250%	0%	++
A043	Grauwe Gans	510	1.363	136	1.227	241%	27%	++
A045	Brandgans	160	1.554	237	1.317	823%	148%	++
A050	Smient	15.600	8.462	112	8.350	54%	1%	~
A051	Krakeend	90	346	8	338	376%	9%	++
A056	Slobeend	20	31	1	30	150%	5%	-
A058	Krooneend	-	31	1	30	-	-	++
A059	Tafeleend	3.200	6.860	22	6.838	214%	1%	~
A061	Kuifeend	18.800	14.573	163	14.410	77%	1%	~
A062	<i>Topper</i>	70	695	0	695	993%	0%	++
A067	Brilduiker	170	50	2	49	28%	1%	--
A068	Nonnetje	80	43	5	38	48%	6%	-
A070	Grote Zaagbek	40	66	7	59	148%	18%	~
A125	Meerkoet	4.500	8.965	318	8.647	192%	7%	+
A177	<i>Dwergmeeuw</i>	-	?	0	0	-	-	?
A197	<i>Zwarte Stern</i>	-	?	0	0	-	-	++

<sup>1)</sup> seizoensgemiddelde berekend over de periode 2011/2012 tot en met 2015/2016 (bron: SOVON)

<sup>2)</sup> gemiddelden van maandtotalen in periode 2012-2017, data RWS, teltrajecten 111 en 115. Het is de som van de naar boven afgeronde totalen per telgebied, waardoor deze aantallen af kunnen wijken van genoemde aantallen in de teksten.

<sup>3)</sup> trend sinds 2006/2007 (bron: SOVON). 0 = stabiel; +: matige toename; ++: sterke toename; -: matige afname; --: sterke afname; ?: onzeker, geen aantoonbare trend.

#### A050 Smient (niet-broedvogel)

##### Effectbeschrijving

Uit de voortoets kwam naar voren dat verstoring tijdens de aanlegfase mogelijk negatieve effecten heeft op de op het water rustende smienten. Smienten foerageren 's nachts op het vasteland, op momenten dat er geen verstoring effecten zijn van werkzaamheden. Rusten doen ze overdag op verschillende locaties in het Markermeer, waaronder ook de Gouwzee. Deze rustende dieren hebben

mogelijk een relatie met het foerageergebied op Marken. Het effect treedt op in de wintermaanden waarin de dieren op de grote meren aanwezig zijn. Dit is van omstreeks september tot en met maart. In november tot februari zijn de grootste aantallen aanwezig.

Smienten zijn niet gevoelig voor optische verstoring of verstoring door geluid, wel voor verstoring door mensen (effectenindicator LNV). Verstoringsafstanden van 100 meter zijn gevonden bij waterrecreatie (*Krijgsveld et al. 2008*).

#### *Staat van instandhouding en trend*

De landelijke staat van instandhouding als niet-broedvogel is matig ongunstig (bron: SOVON). De aantallen in Markermeer & IJmeer zijn onder de doelstelling, maar de trend is positief. Voor de periode vanaf 2006-2007 is geen trend aantoonbaar. Waarschijnlijk hebben de lage aantallen in de laatste jaren te maken met de afgenomen voedselbeschikbaarheid van de graslanden in het achterland. Landelijk namen de niet-broedende smienten toe, tot er vanaf 2000 weer een afname optrad. Waarschijnlijk houdt dit ook verband met een verschuiving van de winterverspreiding binnen NoordWest-Europa. Door gemiddeld zachtere winters blijft een deel van de vogels noordelijker overwinteren.

#### *Effectbeoordeling*

Foeragerende Smienten zijn vooral 's nachts op de graslanden van Marken aanwezig, wanneer er geen werkzaamheden plaatsvinden. Werkzaamheden kunnen overdag op het water rustende dieren verstoren. Langs de Zuid- en Westkade zijn dit vrij beperkte aantallen.

*Conclusie: Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie van de Smient (A050) zijn uitgesloten.*

De werkzaamheden vinden in ruimte en tijd gefaseerd plaats wat voldoende uitwijkmogelijkheden laat in het plangebied. Aanvullend zijn er uitwijkmogelijkheden in de aangrenzende wateren.

#### A061 Kuifeend (niet-broedvogel)

##### *Effectbeschrijving*

Gedurende de aanlegfase is verstoring van kuifeend niet uitgesloten. Dit heeft voornamelijk betrekking op directe verstoring van overdag rustende en/of ruiende dieren die de beschutting opzoeken van luwe zones langs dijken en kusten. Op dergelijke plekken worden dagrustplaatsen gevonden van grotere concentraties kuifeenden, welke 's nachts naar elders gelegen foerageergebieden verplaatsen (*Bremer et al. 2015*).

Ruiende kuifeenden worden gevonden in de Gouwzee, maar de grootste concentraties in het Markermeer houden zich bij de Houtribdijk op. Effecten treden enkel op in de wintermaanden, waarin de dieren op de grote meren aanwezig zijn. Dit is van omstreeks september tot en met maart. In november tot februari zijn de grootste aantallen aanwezig.

Kuifeend is een verstoringsgevoelige soort wanneer naar effecten van recreatie en beroepsscheepvaart gekeken wordt (*Krijgsveld et al. 2008*, *Platteeuw & Beekman, 1994*). Als verstoringsafstand worden voor waterrecreatie afstanden van 300 meter gegeven (*Krijgsveld et al. 2008*). De soort is niet gevoelig voor verstoring door

trillingen of geluid of optische verstoring, wel voor verstoring door mensen (effectenindicator LNV).

Ruimtebeslag van de dijken is wel van invloed op de oppervlakte beschikbaar potentieel foerageergebied, bestaande uit wateren met mosselbanken en waterplanten. Ook is er ruimtebeslag binnen beschikbaar potentieel rustgebied.

#### *Staat van instandhouding en trend*

De landelijke staat van instandhouding van kuifeend als niet-broedvogel in Nederland is matig ongunstig (bron: SOVON). De landelijke trend van niet-broedvogels in het afgelopen decennium lijkt een lichte afname, maar deze is niet significant (Bron: SOVON). Er zijn aanwijzingen voor verschuiving van het overwinteringsgebied, wat effecten kan hebben op de in Nederland overwinterende aantallen. Door gemiddeld zachtere winters blijven relatief veel kuifeenden ten noorden van ons land overwinteren (Hornman *et al.* 2012).

De doelaantallen van kuifeend in wintermaanden worden in het Markermeer niet gehaald, al zijn er jaren waar dit wel het geval is (het meest recent in seizoen 2012/13 toen het seizoensgemiddelde 21.094 exemplaren betrof). De lange-termijn trend voor Markermeer & IJmeer is negatief, van de periode vanaf 2006 is geen trend aantoonbaar (bron: SOVON). In de NoordWest-Europese flyway als geheel laat kuifeend een lichte afname zien in de periode 1980-2010. Deze afname is significant minder dan die in alleen het Markermeer en IJsselmeer (Van Roomen *et al.* 2010).

In het beheerplan (Rijkswaterstaat 2017) staan als knelpunten voor de kuifeend genoemd: "Toekomstige voedselsituatie onzeker, in toekomst onvoldoende rust en ruimte". Voor wat betreft rust en ruimte wordt aangegeven: In de gebieden Warder, Hemmeland en Muiderberg liggen belangrijke rui-, rust-, en foerageergebieden voor de kuifeend. In deze gebieden is er momenteel onvoldoende rust, waardoor de gebieden van onvoldoende kwaliteit zijn. In het Beheerplan zijn maatregelen aangekondigd om de verstoring door de recreatie te beperken. De gebieden Gouwzee, kustzone van Muiden en Pampushaven Noord zijn eveneens van belang als rustgebieden voor vogels. Momenteel is in deze gebieden is nog voldoende rust aanwezig, maar als gevolg van verwachte autonome ontwikkelingen kan deze rust niet voor de gehele eerste beheerplanperiode worden geborgd.

Wat betreft de onzekere voedselsituatie wordt vanuit het beheerplan ingezet op duurzame visserij, mede vanuit de KRW, en maatregelen uit de ANT-studie (Noordhuis *et al.* 2014). In deze studie is onderzoek gedaan naar zinvolle maatregelen voor de autonoom neergaande trends (ANT) van sommige watervogels, waaronder de kuifeend. Op basis van deze ANT-studie wordt gesteld dat van sommige ANT-soorten de prognose is dat een verdere achteruitgang gedurende de 1e beheerplanperiode in samenhang met de realisatie van Toekomstbestendig Ecosysteem-maatregelen (o.a. aanleg Marker Wadden en Trintelzand) voorkomen kan worden. Op basis van de in deze periode uit te voeren monitoring zal voor de volgende beheerplannen worden gezien of er nog intensivering of aanvullingen op die maatregelen nodig zijn voor het doelbereik.

#### *Effectbeoordeling*

De aantallen kuifeenden bevinden zich in de huidige situatie onder het doelaantal van het Natura 2000-gebied. Verstoring tijdens de aanlegfase zou daardoor een negatief effect kunnen hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. Werkzaamheden kunnen overdag op het water rustende kuifeenden verstoren. Dit zijn relatief beperkte aantallen (het maandgemiddelde betreft 164 exemplaren voor de wateren langs de Zuid- en Westkade samen).

Verstoring van foeragerende dieren treedt niet op. De groepen kuifeenden op de dagrustplaatsen kunnen 's nachts kilometers vliegen naar hun foerageergebieden. Foerageren doen kuifeenden 's nachts, en doorgaans op open water op grotere afstand uit de kust. In het IJsselmeer is bij een onderzoek vastgesteld dat overwinterende kuifeenden massaal ver uit de kust foerageren (De Leeuw & Renema 1991). Ook bij de versterking Markermeerdijken (Alliantie Markermeerdijken 2017) werd aangegeven dat kuifeenden verder van de dijk op open water foerageren. Omdat 's nachts, wanneer de dieren foerageren, geen werkzaamheden plaatsvinden worden geen foeragerende dieren verstoord, ook niet wanneer deze dicht bij de kust zouden foerageren.

Belangrijke rui-, rust- en foerageergebieden voor de soort bevinden zich volgens het Natura 2000 Beheerplan IJsselmeergebied in de gebieden Warder, Hemmeland, Muiderberg, Gouzee, Kustzone van Muiden en Pampushaven Noord. Het plangebied heeft een beperkt belang als rustgebied. Wanneer er steeds aan een beperkt gedeelte van de dijk werkzaamheden plaats vinden, zal telkens ook maar een klein gedeelte van de aanwezige kuifeenden verstoord worden. Dit is een tijdelijk en lokaal optredend effect. Buiten het gebied waar op dat moment gewerkt wordt, zijn voldoende onverstoorde uitwijkmogelijkheden voor de huidige aanwezige aantallen, bijvoorbeeld langs de Noordkade. Daarbij zijn de vogels weinig gevoelig voor de optredende verstoring. Van een significante verstoring in relatie tot de instandhoudingsdoelstelling is derhalve geen sprake.

Het ruimtebeslag op rustgebieden is verwaarloosbaar. De dieren rusten op open water op liefst luwe plekken, in de nieuwe situatie verandert niets in aanwezigheid van dergelijke luwe plekken. Deze zullen enkel wat zijn verschoven ten opzichte van de oude situatie. De oppervlakte open water in het gehele Markermeer & IJmeer neemt nauwelijks af als gevolg van de dijkversterking, dit vormt geen beperking voor de draagkracht.

Ruimtebeslag leidt tot een beperkte afname aan potentieel foerageergebied van de kuifeend. Het totale ruimtebeslag van de dijkversterking binnen het Vogelrichtlijngebied is 21,3 ha. Ten opzichte van het totale oppervlakte van 34.399 ha voor kuifeend in het Markermeer (Mouissie 2015) betreft dit een percentage van 0,06%. Het is echter niet zo dat de gehele zone waarin ruimtebeslag plaatsvindt geschikt is als foerageergebied voor kuifeend. Niet overal in deze zone zijn immers mosselbanken aanwezig. Bovendien is vastgesteld dat kuifeenden met name in diepere wateren verder van de kust af foerageren, daar waar geen ruimtebeslag als gevolg van het project optreedt.

Kuifeend is van oudsher voornamelijk aangewezen op mosselen als voedsel. Voor de draagkracht van het gebied voor de kuifeend is echter niet zo zeer de omvang maar met name de kwaliteit van de mosselen bepalend. Nadat de mosselstand in het westelijke deel van het Markermeer fors was gedaald vanaf jaren '80, trad herstel op met de opkomst van de quaggamossel. Thans is het aanwezige biovolume mosselen ruim twee maal groter dan die in de periode waarop de instandhoudingsdoelen zijn gebaseerd. Omdat de kwaliteit van de mosselen echter minder is geworden, heeft de toename van het aantal mosselen in het Markermeer niet tot gevolg dat de draagkracht van het gebied ook is toegenomen.

Het project heeft geen invloed op de kwaliteit van de beschikbare mosselen in het Markermeer. De beperkte afname van mosselen door het ruimtebeslag van de

dijkversterking heeft geen significante negatieve invloed op de totale hoeveelheid voor kuifeend beschikbare mosselen in het gebied. Het effect op het totale beschikbare biovolume is zeer beperkt, en na het ruimtebeslag is dit biovolume nog steeds ruim hoger dan op het moment waarop de instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

Kuifeenden kunnen, gezien de diepte, in het gehele Markermeer de bodem bereiken en zo op mosselvelden foerageren. Het plangebied behoort niet tot de belangrijkste rui-, rust- en foerageergebieden voor de soort, die zich in de hierboven genoemde gebieden Warder, Hemmeland, Muiderberg, Gouwzee, Kustzone van Muiden en Pampushaven Noord bevinden. Hoewel aan de Westkade lokaal wel hogere dichtheden aan mosselen zijn gevonden, hebben wateren rond Marken in relatie tot andere delen van het Markermeer & IJmeer geen uitzonderlijke kwaliteit als foerageergebied voor deze soort. Deze conclusie is nader onderbouwd met een specifiek onderzoek naar het foeragegedrag van kuifeenden in de winter 2019-2020. De rapportage van dit onderzoek vormt onderdeel van de passende beoordeling en is opgenomen in bijlage 2 bij dit deelrapport.

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat een geringe afname van suboptimaal foerageergebied als gevolg van het voorgenomen project het behalen van instandhoudingsdoelen voor de soort niet in de weg zit, omdat de draagkracht niet gelimiteerd wordt door de beschikbare hoeveelheid mosselen.

*Conclusie: Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie van de Kuifeend (A061) zijn uitgesloten.*

De werkzaamheden vinden in ruimte en tijd gefaseerd plaats wat voldoende uitwijkmogelijkheden laat in het plangebied. Aanvullend zijn er uitwijkmogelijkheden in de aangrenzende wateren.

A067 Brilduiker (niet-broedvogel)

#### *Effectbeschrijving*

De werkzaamheden voor de dijkversterking hebben in de aanlegfase verstoring effect op overdag nabij de kust foeragerende dieren. 's Nachts rusten ze op liefst luwe, beschutte plekken op open water. Directe verstoring 's nachts is niet aan de orde omdat er dan geen werkzaamheden worden uitgevoerd. Van de duikeenden in Nederland is brilduiker samen met kuifeend de meest verstoringgevoelige soort wanneer naar effecten van recreatie en beroepsscheepvaart gekeken wordt (Krijgsveld *et al.* 2008, Platteeuw & Beekman 1994). De soort is niet gevoelig voor verstoring door trillingen of geluid, wel voor verstoring door mensen (effectenindicator LNV). Als verstoringafstand voor recreatievaart wordt 500 meter genoemd (Krijgsveld *et al.* 2008).

Ruimtebeslag leidt tot een beperkte afname aan potentieel foerageergebied van brilduiker. Het totale ruimtebeslag van de dijkversterking binnen Vogelrichtlijngebied is 21,3 ha. Indien dit geheel geschikt zou zijn als foerageergebied betreft dit 0,08% van de totale oppervlakte van 27.823 ha potentieel foerageergebied voor brilduiker in het Markermeer (Mouissie 2015).

Effecten treden enkel op in de wintermaanden, waarin de dieren op de grote meren aanwezig zijn. In het IJsselmeergebied zijn brilduikers van november tot maart aanwezig

#### *Staat van instandhouding en trend*

De landelijke trend in aantallen niet-broedvogels in de afgelopen 10 seizoenen is een significante afname. De staat van instandhouding van brilduiker als niet-broedvogel in Nederland is zeer ongunstig (bron: SOVON). In het Markermeer & IJmeer is de afname in de sinds 2007/2006 sterk negatief. De doelaantallen worden thans niet gehaald. De voornaamste oorzaken lijken deels te liggen bij verschuivingen in overwinteringsgebieden, en doordat het Oostzeegebied door de gemiddeld zachtere winters vaker geschikt is om te overwinteren. Brilduiker neemt toe in de NoordWest-Europese flyway als geheel in de periode 1980-2010 (Van Roomen *et al.* 2010). Deze flyway is het geheel van gebieden dat gebruikt wordt door de vogels die ook het IJsselmeergebied aandoen.

In het beheerplan (Rijkswaterstaat 2017) zijn geen concrete instandhoudingsmaatregelen geformuleerd voor het verbeteren van de voedselsituatie van mosseletende vogels (zie ook teksten hierover bij kuifeend).

#### *Effectbeoordeling*

De aantallen brilduikers bevinden zich in de huidige situatie onder het doelaantal. Verstoring tijdens de aanlegfase kan daardoor negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. Het vastgestelde seizoensgemiddelde op basis van de SOVON-tellingen voor Zuid-, west en noordkade samen is lager dan 1 exemplaar. Het plangebied vormt dan ook geen belangrijk rust- of foerageergebied voor brilduiker en levert een verwaarloosbare bijdrage aan de draagkracht van het gebied voor de soort. Belangrijke rui-, rust- en foerageergebieden voor de soort bevinden zich volgens het Natura 2000 Beheerplan IJsselmeergebied in de gebieden Warder, Hemmeland, Muiderberg, Gouwe, Kustzone van Muiden en Pampushaven Noord.

Wanneer er steeds aan een beperkt gedeelte van de dijk werkzaamheden plaats vinden, zal telkens ook maar een gedeelte van de aanwezige brilduikers verstoord worden. Er zijn dan voldoende uitwijkmogelijkheden binnen het plangebied voor de zeer lage aantallen brilduikers. Dit effect is lokaal en tijdelijk.

Hoewel de wateroppervlakte van het Markermeer door ruimtebeslag een fractie afneemt, verandert het ruimtebeslag niets aan de aanwezigheid van luwe plekken waar de vogels kunnen rusten, omdat de kade die voor beschutting zorgt enkel verplaatst.

De afname van beschikbaar foerageergebied door tijdelijke verstoring en het ruimtebeslag is beperkt. Brilduiker is een vooral een mosseleter, die naast mosselen ook op alternatieve dierlijke prooien als zoetwaterslakjes en andere kleine weekdieren foerageert. Voor de zeer lage aantallen brilduikers rond Marken blijft een aanzienlijke oppervlakte met bereikbare mosselen aanwezig. Gezien hun duikdiepte kunnen ze in het gehele Markermeer de bodem bereiken en zo op de aanwezige mosselvelden foerageren. Het plangebied zal daarom, mede gezien de lage aantallen, geen belangrijk foerageergebied voor de brilduiker vormen. Het ruimtebeslag op foerageergebied met mosselen leidt niet tot verminderde draagkracht van het gebied. Het is niet zozeer de hoeveelheid maar met name de kwaliteit van de mosselen die bepalend is voor het halen van de draagkracht van het gebied (Noordhuis *et al.* 2014). Deze kwaliteit is in het gehele Markermeergebied achteruit gegaan door structurele veranderingen in het gebied, terwijl het biovolume juist groter is geworden sinds het moment waarop de



instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld. Populaties van mosseletende watervogels worden tegenwoordig dan ook niet meer primair door het mosselaanbod gestuurd, de hoeveelheid mosselen speelt geen dominante rol meer in de opbouw van de draagkracht van het gebied voor onder andere de brilduiker (Noordhuis *et al.* 2014). Door de slechtere voedselsituatie kunnen mosselen in het Markermeer, in combinatie met diepte en dichtheid, niet meer rendabel als stapelvoedsel worden benut door mosseletende watervogels (Noordhuis *et al.* 2014).

De brilduiker blijkt vrij opportunistisch in haar voedselkeuze, en eet ook bodemfauna, vis en andere kleine dieren. Recente analyse van maaginhouden van vogels uit het IJsselmeer en Markermeer laat zien dat mosselen veel worden gegeten als deze beschikbaar zijn, maar in andere gevallen het aandeel vlokreeftjes en slakken groot kan zijn (Noordhuis 2015). Hoewel aan de Westkade van Marken lokaal aanzienlijke dichtheden aan mosselen zijn gevonden, en de waterplantenvegetaties in alternatieve prooien voorzien, hebben -mede gezien de zeer lage aantallen van de soort in de tellingen- de wateren rond Marken in relatie tot andere delen van het Markermeer & IJmeer geen uitzonderlijke kwaliteit als foerageergebied voor deze soort. Gesteld kan worden dat het plangebied dan ook geen belangrijk foerageergebied vormt voor de brilduiker.

De beperkte afname van mosselen door het ruimtebeslag van de dijkversterking zal, mede gezien de toename van het biovolume in de afgelopen decennia, geen significante negatieve invloed op de hoeveelheid mosselen in het Natura 2000-gebied hebben. Het effect op het beschikbare biovolume is beperkt, en na het ruimtebeslag is dit nog steeds ruim hoger dan op het moment waarop de instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd. Het project heeft geen invloed op de kwaliteit van de beschikbare mosselen. Verlies van foerageergebied door ruimtebeslag van de dijkversterking betekent geen significante verslechtering van de oppervlakte aan foerageergebied en daarmee geen aantasting van de draagkracht.

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat een geringe afname van suboptimaal foerageergebied als gevolg van het voorgenomen project het behalen van instandhoudingsdoelen voor de soort niet in de weg zit, omdat de draagkracht niet gelimiteerd wordt door de beschikbare hoeveelheid mosselen.

*Conclusie: Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie van de Brilduiker (A067) zijn uitgesloten.*

De werkzaamheden vinden in ruimte en tijd gefaseerd plaats wat voldoende uitwijkmogelijkheden laat in het plangebied. Aanvullend zijn er uitwijkmogelijkheden in de aangrenzende wateren.

## A068 Nonnetje (niet-broedvogel)

*Effectbeschrijving*

Effecten op nonnetje zijn zowel verstoring van foeragerende of rustende dieren in de aanlegfase als ruimtebeslag op foerageer- en rustgebied. Tijdelijke vertroebeling kan leiden tot verminderde vangbaarheid van vis, maar de belangrijkste proovis spiering is juist in troebele waterlagen te vinden. Bij een lichte vertroebeling is vis nog wel beschikbaar doordat nonnetjes op sociale manier in groepen op vis kunnen jagen.

Nonnetje is niet gevoelig voor verstoring door trillingen of geluid, wel voor verstoring door mensen (effectenindicator LNV). Als verstoringsafstand voor recreatievaart wordt 300 meter genoemd (Krijgsveld *et al.* 2008). Ook verstoring van proovissen door heiwerkzaamheden kan, indien er al geheid zal worden, effect hebben op nonnetje. Door ruimtebeslag neemt het areaal potentieel foerageergebied af.

Effecten treden in de wintermaanden op; nonnetjes zijn in het Markermeer aanwezig van december tot en met maart.

*Staat van instandhouding en trend*

De staat van instandhouding van nonnetje als niet-broedvogel in Nederland is matig ongunstig (bron: SOVON). Landelijke trend vanaf 1980 laat afname zien, in de laatste 10 seizoenen zijn de aantallen stabiel. In het Markermeer & IJmeer nemen de aantallen af in de periode vanaf 2006/2007. Ook de lange termijn trend is negatief. De aantallen van nonnetje liggen gemiddeld in de periode 2012/'13-2015/'16 onder de doelstelling. De soms grote aantallen in strenge winters suggereren daarbij dat voor nonnetje de draagkracht van het Markermeer niet in alle jaren volledig wordt benut. In zachte winters blijven veel nonnetjes in de Oostzee, terwijl ze daar wegtrekken wanneer deze dichtvriest. Zo waren de seizoensgemiddelden in het Markermeer & IJmeer in 2010/'11 (204 exemplaren) en 2012/'13 (114 exemplaren) ruim boven instandhoudingsdoelstelling. In het beheerplan (Rijkswaterstaat 2017) wordt als maatregel die kan bijdragen aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor visetende vogels genoemd het niet-vergunbaar stellen van schietfuikvisserij op paaiende spiering.

*Effectbeoordeling*

De aantallen nonnetjes bevinden zich in de huidige situatie onder het doelaantal. Verstoring tijdens de aanlegfase kan daardoor negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. De draagkracht van het gehele Markermeer & IJmeer lijkt geen beperkende factor te zijn voor de aantallen overwinterende nonnetjes. De veranderende aantallen overwinterende vogels worden mede veroorzaakt door verschuivingen in overwinteringsgebied, waardoor er meer nonnetjes noordelijk van Nederland blijven (SOVON, Hornman *et al.* 2012). Daarbij is de directe omgeving van Marken geen bovengemiddeld belangrijk foerageergebied van deze soort. Wel worden op de Gouwzee relatief grote aantallen nonnetjes geteld.

Voor hoofdproovis spiering is dit deel van het Markermeer geen onderdeel van het belangrijke areaal. De waterplantenvegetaties faciliteren alternatieve proovissen als baars. Deze zijn in de wintermaanden niet gemakkelijk beschikbaar omdat de waterplantenvegetaties dan zijn afgestorven en de vis dieper zit. Deze waterplantenvegetaties zijn in recente jaren erg uitgebreid. Het ruimtebeslag van de dijkversterking is vrij beperkt, waardoor het gebied waar nonnetjes op tussen

waterplanten levende vissen kunnen foerageren groter is dan op het moment waarop de instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld.

Wanneer er steeds aan een klein gedeelte van de dijk werkzaamheden plaats vinden zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden binnen het plangebied. Dit effect is lokaal en tijdelijk. De afname van beschikbaar foerageergebied door de tijdelijke verstoring en het door het ruimtebeslag is beperkt, en er blijft voor deze lage aantallen nonnetjes een aanzienlijke oppervlakte ondiep foerageergebied beschikbaar wat, gezien de tussen de verschillende jaren sterk fluctuerende getelde aantallen, nooit volledig benut wordt.

*Conclusie: Significant negatieve gevolgen van de dijkversterking voor de behoudsdoelstelling voor oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied en behoud van de populatie van het Nonnetje (A068) zijn uitgesloten.*

De werkzaamheden vinden in ruimte en tijd gefaseerd plaats wat voldoende uitwijkmogelijkheden laat in het plangebied. Aanvullend zijn er uitwijkmogelijkheden in de aangrenzende wateren.

## 9.2

### Conclusie

De genoemde mogelijke effecten die bij aanleg optreden op het habitatype Kranswierwateren, de habitatsoort meervleermuis en de niet-broedvogels hebben geen significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen. De dijkversterking leidt niet tot effecten op de draagkracht van het gebied, significante verslechtering van habitats of significante verstoring van deze habitat- en vogelsoorten. Uit voorzorg worden een aantal natuurmaatregelen voorgesteld zoals hierboven beschreven. Deze maatregelen zorgen ervoor dat de niet significant negatieve effecten van de dijkversterking verder worden beperkt of geheel worden voorkomen.

## 10 Cumulatieve effecten

Conform de Wet natuurbescherming dient beoordeeld te worden of een project zelfstandig of in combinatie met andere plannen of projecten tot significante effecten kan leiden op instandhoudingsdoelen van een Natura 2000-gebied. In de praktijk (en de rechtspraak) ontstaan vaak discussies over de reikwijdte van de cumulatietoets. In eerdere uitspraken heeft de Afdeling bestuursrechtspraak dan ook verduidelijkt om welke ontwikkelingen het gaat. Een voorbeeld is de zaak 'ABRvS 16 april 2014, ECLI:NL:RVS:2014:1312'. Hieruit blijkt dat bij de cumulatietoets slechts rekening gehouden moet worden met andere projecten waarvoor een vergunning reeds is verleend, maar nog niet (of slechts ten dele) ten uitvoer is gelegd. Projecten waarvoor een vergunning is vereist, maar nog niet is verleend worden beschouwd als nog te 'onzeker' en hoeven in de cumulatietoets niet meegenomen te worden. Ditzelfde geldt voor projecten die reeds zijn uitgevoerd; waarbij de gedachte geldt dat de gevolgen van die activiteiten reeds in de huidige situatie zijn verdisconteerd. Voor de vraag of een project in de beoordeling moet worden betrokken is dus zowel van belang in welke fase van het besluitvormings- en uitvoeringsproces het project zich bevindt (vergunning verleend + niet/ten dele uitgevoerd) als de mogelijke effecten die ervan uit gaan (zie ook ABRvS 9 september 2015, ECLI:NL:RVS:2015:2848).

In en rond het Markermeer worden verschillende projecten uitgevoerd of zijn deze gepland. Wanneer deze projecten gelijk met de dijkversterking (waarbij de werkzaamheden zijn gepland voor de periode 2020-2023/2024) worden uitgevoerd en de effecten kunnen cumuleren met die van de dijkversterking dienen deze effecten verder te worden uitgewerkt. Eventuele cumulatie kan leiden tot aanpassing van de werkwijze van uitvoering van het project.

Actuele en geplande projecten rond het Markermeer & IJmeer zijn de volgende:

- Marker Wadden: De Marker Wadden zijn natuureilanden die de komende jaren in stappen worden ontwikkeld in het Markermeer. De aanleg van de Marker Wadden geeft een positieve impuls aan de ecologische kwaliteit van het Markermeer, en zal bijdragen aan het vergroten van de draagkracht van het Markermeer & IJmeer in het licht van het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. In het voorjaar van 2016 is gestart met de aanleg van het 1<sup>e</sup> eiland;
- versterking Markermeerdijken (uitvoering gepland 2019-2024).

### 10.1 Marker Wadden

De Marker Wadden heeft primair een natuurdoel. Hoewel tijdens de uitvoering beperkte verstoring optreedt hebben deze projecten per saldo een positief effect op de aangewezen soorten in het Markermeer & IJmeer. De werkzaamheden voor de eerste fase van de Marker Wadden zijn gereed als de uitvoering van de dijkversterking Marken start. Het is nog niet bekend wanneer een tweede fase wordt aangelegd.

### 10.2 Versterking Markermeerdijken

Bij de versterking van de Markermeerdijken treden grotendeels vergelijkbare effecten op als bij de versterking van de omringkade Marken. Mede afhankelijk van de uiteindelijke uitvoeringsperiode van beide projecten zouden gelijktijdig versturende effecten op dezelfde soorten kunnen optreden. De verwachting is niet

dat deze effecten ruimtelijke overlap hebben, omdat bij beide projecten wordt verwacht dat dat concentraties van vogels lokaal zullen verdichten en de vogels het gebied niet verlaten. Vanwege de gefaseerde uitvoering blijft de verstoring beperkt. Er wordt lokale verdichting verwacht van watervogels bij direct verstorende effecten in de uitvoeringsfase. Deze verdichtingen worden verondersteld op te treden nabij de Markermeerdijken langs tracédelen waar vanwege de gefaseerde uitvoering op dat moment geen werkzaamheden plaatsvinden. Voor dijkversterking Marken wordt verwacht dat eventuele uitwijkmogelijkheden binnen het plangebied liggen, of elders in het Markermeer & IJmeer, buiten de effectafstand van Markermeerdijken. Marken vormt geen bijzonder foerageergebied of rustgebied, deze functies zijn op veel andere plekken aanwezig. De uitvoeringsperiode van dit project is van 2019 tot circa 2025.

## 11 Meekoppelkansen

Onafhankelijk van de effecten van de dijkversterking en de in dit kader uit te voeren maatregelen is gekeken naar meekoppelkansen bij de uitvoering van dit project. De werkgroep Natuur & Milieu van de Eilandraad Marken heeft ideeën aangedragen m.b.t. meekoppelkansen. Daarnaast zijn door Bureau Waardenburg ideeën uitgewerkt voor het realiseren van meekoppelkansen op het vlak van natuur (De la Haye & Van den Boogaard 2018). Hieronder worden de maatregelen besproken die de effecten van de dijkversterking op de natuurwaarden beperken. Dit zijn alle bovenwettelijke maatregelen waarover aparte besluitvorming plaats zal vinden.

### Oevers teensloot

Op verschillende plekken langs de teensloot aan de Zuid- en Westkade zullen natuurvriendelijke oevers worden aangelegd. Dit wordt gefinancierd door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

### Luwtezones

De afname van foerageergebied van waterplanten- en benthosetende vogels kan tegengegaan worden met buitendijkse maatregelen die voorzien in luwtezones in voldoende ondiepe wateren. In luwe zones kunnen waterplanten zich beter vestigen, ze worden hier beschermd tegen golfslag en stroming en de luwtestructuren kunnen opwerveling van slib voorkomen. Ook mosselen kunnen zich beter vestigen en de beschutte delen van het water kunnen goede kraamkamers zijn voor vissen. Dit laatste mits het water niet te helder wordt door filtering door mosselen, wat bij hoge mosseldichtheden kan optreden. Voor mosselen is een voldoende stevig substraat van belang. De kleibodem van de Gouwee voldoet in principe.

Een luwtezone kan gerealiseerd worden door het aanbrengen van stortstenen luwtedammetjes onder water. Dergelijke dammen bieden ook potentieel leefgebied voor rivierdonderpad. Luwtedammen die boven de waterspiegel uitsteken hebben aanvullend een positief effect op rustende en ruiende watervogels, welke luwe zones prefereren als rustgebied. Dit met name wanneer door harde wind het open water hiertoe niet gebruikt kan worden. Daar in het ontwerpbeheerplan aangegeven wordt dat voldoende rust (in de rustgebieden) een knelpunt is voor vogelsoorten brilduiker, nonnetje, kuifeend en meerkoet (en in de toekomst wellicht ook voor andere soorten), is dit een mogelijkheid om de dam meer functies te geven.

### Opslibben vooroevers

Door aanleg van een strategisch geplaatste (onderwater)dam kan opslibbing van vooroevers optreden. Dit (langzame) proces van successie zal uiteindelijk resulteren in rietkragen zoals deze vroeger ook al voorkwamen rond Marken. Gedurende de successie komen er ondiepe zones beschikbaar welke als kraamkamer voor vis kan fungeren en waar onderwatervegetatie wordt bevorderd.

## 12 Kennisleemten en vervolgstappen in het kader van soortenbescherming

Voor wat betreft soortenbescherming Wet natuurbescherming is het voldoende inzichtelijk dat een eventueel benodigde ontheffing verleend kan worden. Wel bestaat er voor enkele soorten geen voldoende duidelijk beeld van het voorkomen. Dit betekent dat er nog geen specifieke maatregelen geformuleerd kunnen worden om effecten tegen te gaan, hetgeen wel nodig is bij een ontheffingsaanvraag. Wel is voldoende duidelijk dat de te nemen maatregelen voldoende effectief zullen zijn. Het betreft de het voorkomen van de noordse woelmuis en waterspitsmuis. Ook het voorkomen van de rugstreepad is onduidelijk, de kans op aanwezigheid is klein, en indien de soort aanwezig is, is dit zeer lokaal. Het voorkomen van verblijfplaatsen van ringslang is goed in beeld, maar hierin lijken in recente jaren verschuivingen plaats te vinden. Het onderzoek hiernaar loopt nog. Verder is niets bekend over de aanwezigheid van jaarrond beschermde vogelnesten.

### 12.1 Reptielen en amfibieën

#### 12.1.1 *Ringslang*

Het huidige onderzoek naar het voorkomen van ringslangen en verblijven is voldoende recent. RAVON geeft aan dat de monitoringen in 2016 en 2017 zich richtten op de bekende- en experimentele winterverblijven, maar dat het grootste deel van het eiland werd belopen. Om het beeld compleet te krijgen zouden de minder belopen dijkdelen wel nog extra onderzocht kunnen worden. Onderzoek naar winterverblijven dient plaats te vinden in de eerste twee weken van maart (adulten) tot eind maart (juvenielen), dit is afhankelijk van het weer.

Het voorkomen van ringslangen wordt voorsnog jaarlijks gemonitord. Op basis van resultaten hiervan dient beoordeeld te worden of deze breuksteenverblijven en putten geschikte compensatie kunnen zijn voor de versterking van de Zuidkade. Wanneer dit niet het geval blijkt kan teruggerepen worden op beproefde maatregelen, zoals de aanleg van winterverblijven in de vorm van deels ingegraven puinhopen met een omvang van ca. 1x2 meter op zo kort mogelijke afstand van de huidige verblijven. Dit zal in een latere fase worden uitgewerkt in een ecologisch werkprotocol.

#### 12.1.2 *Rugstreepad*

Op de website [www.waarneming.nl](http://www.waarneming.nl) wordt melding gedaan van een enkele rugstreepad in het noordoosten van Marken. De waarneming is onzeker en bleef zonder bewijs, maar op basis van de locatie kan de aanwezigheid niet met zekerheid worden uitgesloten. De locatie betrof een deels kaal grasveld met ondiepe, droogvallende greppels, welke geschikt lijkt als voortplantingsgebied van rugstreepad. De oevers van vrijwel alle overige watergangen zijn te dicht begroeid om voor rugstreepad geschikt leefgebied te zijn. Bij aanwezigheid van de soort zou de dijk kunnen functioneren als overwinteringshabitat. Nader onderzoek naar deze soort wordt aanbevolen.

Er zijn voldoende beproefde maatregelen te nemen om effecten op individuen van de soort te voorkomen. Dit wordt in een latere fase uitgewerkt in een ecologisch werkprotocol. Indien noodzakelijk zijn ter compensatie eveneens maatregelen te nemen die voldoende effectief zijn gebleken.

## 12.2 Zoogdieren

Voor wat betreft het voorkomen van noordse woelmuis en waterspitsmuis bestaan kennisleemten. Het voorkomen van waterspitsmuis op een locatie aan de Zuidkade is bekend, maar de soort is niet bekend van andere delen van Marken. Nader veldonderzoek zou de verspreiding beter in beeld kunnen brengen, met de resultaten kunnen mitigerende en eventueel compenserende maatregelen beter afgestemd kunnen worden. Met veldonderzoek kan het voorkomen van noordse woelmuis langs de kades aangetoond of uitgesloten worden. Het gebiedsgebruik van waterspitsmuis en noordse woelmuis is moeilijk op kleinere schaal in beeld te brengen door (vallen)onderzoek. Wanneer bekend is dat de soort(en) aanwezig zijn, kunnen op basis van kennis van ecologie van de soort in beeld gebracht worden welke gebiedsdelen geschikt zijn, en kunnen hier mitigerende maatregelen worden uitgevoerd.

Van de vrijgestelde beschermde soorten van artikel 3.10 Wnb, waarbij de zorgplicht van toepassing is, is het voorkomen niet volledig bekend. De losse waarnemingen die er zijn geven geen goed beeld van het voorkomen en het gebiedsgebruik. Om de werkzaamheden uit te kunnen voeren is dit beeld ook niet noodzakelijk, zolang voor deze soorten de in het kader van de zorgplicht benodigde mitigerende maatregelen worden genomen op alle locaties waar soorten verondersteld worden aanwezig te kunnen.

## 12.3 Vogels

Omdat ieder broedseizoen bestaande nesten van andere soorten in gebruik kunnen worden genomen door soorten waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn, kan dit op voorhand enkel worden uitgesloten als er geen geschikte nesten aanwezig zijn binnen het effectbereik van de dijkversterking. Zo kan een nest van zwarte kraai in het seizoen erna gebruikt worden door boomvalk. Een inspectieronde in 2017 toonde geen geschikte nesten aan op korte afstand van de dijk. Middels een verkennend onderzoek naar aanwezige nesten kan in de voorbereidingsfase van de uitvoering gekeken worden of er wellicht nieuwe potenties zijn voor jaarrond beschermde soorten. Indien dit het geval is kan aansluitend een gericht onderzoek uitgevoerd worden.



## 13 Referenties

- Alliantie Markermeerdijken. 2017. Versterking Markermeerdijken Passende beoordeling Wet natuurbescherming. Documentnummer AMMD-001025 (17.0012517). Alliantie Markermeerdijken, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.
- Alix, M. 2010. Zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) population in the newly formed Cardiff Bay. PhD, Cardiff University.
- Arcadis. 2008. Onderzoek ringslangen en winterverblijfplaatsen Omringkade van Marken. Arcadis Nederland B.V., Hoorn.
- Batterink, M & M. Breedveld. 2011. Onderbouwing ecologische optimalisatie Tbes. Arcadis Nederland B.V., Hoofddorp.
- Berkman, P. A., D. W. Garton, M. A. Haltuch, G. W. Kennedy & L. R. Febo (2000). "Habitat shift in invading species: zebra and quagga mussel population characteristics on shallow soft substrates." *Biological Invasions* 2: 1-6.
- Bially, A. & H. J. Macisaac. 2000. "Fouling mussels (*Dreissena* spp.) colonize soft sediments in Lake Erie and facilitate benthic invertebrates." *Freshwater Biology* 43(1): 85-97.
- BIJ12. 2017. Kennisdocument Noordse woelmuis *Microtus oeconomus arenicola* Versie 1.0, juli 2017.
- Bremer, L. van den, H. Schekkerman, H. van der Jeugd, M. van Roomen, E. van Winden & C. van Turnhout. 2015. Populatieontwikkeling Wilde Eend, Krakeend, Kuifeend en Tafeleend in Nederland: wat weten we over de achtergronden? Sovon-rapport 2015/65, CAPS-rapport 2015/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Czarnołoski, M., Ł. Michalczyk & A. Pajdak-Stós. 2004. "Substrate preference in settling zebra mussels *Dreissena polymorpha*." *Archiv für Hydrobiologie* 159: 263-270.
- Delft, J.J.C.W. van, R.C.M. Creemers & A. Spitzen-van der Sluijs. 2007. Basisrapport Rode Lijsten Amfibieën en Reptielen volgens Nederlandse en IUCN-criteria. - Stichting RAVON, Nijmegen, in opdracht van Directie Kennis, Ministerie van LNV.
- Dobben, H.F. van, R. Bobbink, D. Bal & A. van Hinsberg. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterrapport 2397, Alterra, Wageningen
- Dorst, C. 2014. Ontwerp winterverblijfplaats ringslangen op Omringkade Marken. Infram, in opdracht van RWS-WNN. Projectnummer 14i074, versie 2.0, d.d. 23-12-2014.
- Eerden, M.R. van, S.H.M. van Rijn & M. Roos. 2005. Ecologie en Ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling en Delta Project Management, i.o.v. Provincie Flevoland, RIZA Rapport 2005.014.
- Garton, D. W., R. McMahon & A. M. Stoeckman. 2014. Limiting environmental factors and competitive interactions between zebra and quagga mussels in

- North America. Quagga and Zebra mussels - biology, impacts, and control. T. F. Nalepa and D. W. Schloesser. Boca Raton, Taylor & Francis Group.
- Geurts, J.J.M. 2010. Restoration of fens and peat lakes: a biogeochemical approach. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.
- Grontmij. 2015. Mosselinventarisatie rond Marken. MIRT-Verkenning Hoogwaterveiligheid Marken, impact binnen het potentiële ruimtebeslag van de dijkverbreding. Rapport Grontmij. Auteur: M. Wilhelm. Concept.
- Grontmij. 2016. Mogelijk significante effecten en Randvoorwaarden Nb-wet dijkversterking Marken. Notitie met kenmerk 343652.
- Haarsma, A-J. 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Haarsma, A-J. 2012. De Meervleermuis en Natura 2000 in Nederland.
- Hammen, T. van der, I. Tulp, J. van der Winden, M. Kraan & C. Dreef. 2016. Herziening spieringadvisering. Wageningen Marine Research. Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C101/17.
- Haye, M. de la & R. Stolk. 2016. Waterplanten Markermeer 2016. T0-meting in zoekgebied voor luwte maatregelen. Eurofins Omegam B.V. Amsterdam.
- Haye, M.A.A. de la & B. van den Boogaard. 2018. Meekoppelkansen extra natuur dijkversterking Marken - Conceptuele uitwerking voor extra aquatische, amfibische en terrestrische natuur. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Holland, R. E. 1993. "Changes in planktonic diatoms and water transparency in Hatchery Bay, Bass Island Area, Western Lake Erie since the establishment of the zebra mussel." *Journal of Great Lakes Research* 19: 617-624.
- Hoogeboom, D.M., Visbeen, F., Tanger, D., Bloem, A., Non, W. 2016. Ganzen in de winter in Noord-Holland. Aantalsontwikkeling in foerageergebieden tussen 2010-2015 en nulmeting gebieden met winterrust. Rapportnr 16/006. Natuurlijke Zaken, Heiloo.
- Hornman, M., M. van Roomen, F. Hustings, K. Koffijberg, E. van Winden & L. Soldaat. 2012. Populatietrends van overwinterende en doortrekkende vogels in Nederland in 1975-2010, *Limosa* 85 (3), 97-116.
- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, O. Klaassen, E. van Winden, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat. 2016. Watervogels in Nederland in 2014/2015. Sovon rapport 2016/54, RWS-rapport BM 16.15. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hornman, M., K. Koffijberg, E. van Winden, P. van Els, O. Klaassen, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat. 2018. Watervogels in Nederland in 2015/2016. Sovon rapport 2018/07, RWS-rapport BM 18.08. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hunter, R. D. & J. F. Bailey. 1992. "Dreissena polymorpha (zebra mussels): colonization of soft substrata and some effects on unionid bivalves." *Nautilus* 106: 60-67.
- Janssen, I. & R. Struijk. 2016. Monitoring winterverblijven Ringslang Omringkade Marken. 2016.063, Stichting RAVON, Nijmegen.

- Janssen, I. 2017. Monitoring winterverblijven Ringslang Omringkade Marken 2017. Rapportnummer 2016.122. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Jernelöv, A. (2017). The long-term fate of invasive species, Springer Nature.
- Kessel, N. van, Dorenbosch, M., Kranenbarg, J., Velde, G. van der, Leuven, R.S.E.W. 2014. Invasieve grondels in de grote rivieren en hun effect op de beschermde rivierdonderpad. De Levende Natuur, 115, pp. 122-128.
- Knoben, R.A.E. 2014. Experimenteren in een waterproeftuin. Praktijkonderzoek naar natuurmaatregelen voor het Markermeer-IJmeer. Landschap 2014/1: 37-46.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden. 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels: update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapport, 08-173. Bureau Waardenburg: Culemborg.
- Leeuw, J. J. de. 1999. "Food intake rates and habitat segregation of tufted duck *Aythya fuligula* and Scaup *Aythya marila* exploiting zebra mussels *Dreissena polymorpha*." *Ardea* 87: 15-31.
- Leeuw, J. J. de & M. R. van Eerden. 1992. "Size selection in diving tufted ducks *Aythya fuligula* explained by differential handling of small and large mussels *Dreissena polymorpha*." *Ardea* 80: 353-362.
- Leeuw, J. J. de, M. R. van Eerden & G. H. Visser (1999). "Wintering tufted ducks *Aythya fuligula* diving for zebra mussels *Dreissena polymorpha* balance feeding costs with narrow margins of their energy budget." *Journal of Avian Biology* 30: 182-192.
- Leeuw, J.J. De & M. van Eerden. 1995. Duikeenden in het IJsselmeergebied. Herkomst, populatie-structuur, biometrie, rui, conditie en voedselkeuze. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Leeuw, J.J. de & M. van Eerden. 1995. Duikeenden in het IJsselmeergebied. Herkomst, populatie-structuur, biometrie, rui, conditie en voedselkeuze. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Leeuw, J.J. de & W. Renema. 1997. Dwingt kleptoparasitisme Kuifeenden *Aythya fuligula* tot nachtelijk foerageren?. *LIMOSA* 70 (1): 1-4.
- Maarse, M. 2014. HABITAT gebiedsmodel IJsselmeer en Markermeer - Modelopzet en validatie. Deltares rapport 1207726-000-ZKS-0042.
- Ministerie van LNV. 2009. Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische *Chara* spp. vegetaties (H3140). H3140 versie 1 sept 2008, met erratum 24 maart 2009.doc. Gepubliceerd op de website [www.synbiosys.alterra.nl](http://www.synbiosys.alterra.nl).
- Moedt, S.C. 2018. *Dreissena* inventarisatie Marken - Uitbreiding op onderzoek 2015. Eurofins, Amsterdam.
- Mouissie, A.M. 2015. Thermometer Markermeer-IJmeer. Stand 2014. Grontmij Nederland.
- Mueting, S. A., S. L. Gerstenberger and W. H. Wong (2010). "An evaluation of artificial substrates for monitoring the quagga mussel (*Dreissena bugensis*) in Lake Mead, Nevada–Arizona." *Lake and Reservoir Management* 26(4): 283-292.
- Noordhuis, R. 2009. Tweekleppigen in IJsselmeer en Markermeer, 2006-2008. Rapport Rijkswaterstaat, Dir. IJsselmeergebied, Lelystad.

- Noordhuis, R. 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling. Trends en ontwikkelingen in water en natuur van het Natte Hart van Nederland. Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Noordhuis, R. 2014. Waterkwaliteit en ecologische veranderingen in het Markermeer-IJmeer. Landschap 2014/1 13-21.
- Noordhuis, R. 2015. Trends en ontwikkelingen in ecologie en draagkracht voor Tafeleend en Brilduiker in de Veluwerandmeren. Rapport 1220138-009, Deltares, Utrecht.
- Noordhuis, R., M.R. van Eerden & M. Roos. 2009. Crash of zebra mussel, transparency and water bird populations in Lake Markermeer. In: G. van der Velde, S. Rajagopal & M. Roos (eds), *The Zebra Mussel in Europe*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Noordhuis, R., S. Groot, M. Dionisio Pires & M. Maarse. 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Rapport 1207767-000, Deltares, Utrecht.
- Noordhuis, R., C. Thiange, M. van Kessel & M. Genseberger. 2017. Effecten pluimverspreiding Markermeerdijken (aangevuld en geactualiseerd). Memo met kenmerk 11200754-002-ZWS-0001. Deltares.
- Pires, M. D. 2009. memo slibinvloed op driehoeksmosselen. Memo Deltares.
- Platteeuw, M. & Beekman, J.H. 1994. Verstoring van watervogels door scheepvaart op Ketelmeer en IJsselmeer. *Limosa* 67:27-33.
- Ploegaert, S.M.A., E. Goverse & M.E. Schiphouwer. *in prep*. Rivierdonderpad Marken West. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Ricciardi, A., F. G. Whoriskey & J. B. Rasmussen. 1997. The role of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in structuring macroinvertebrate communities on hard substrata. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54(11): 2596-2608.
- Rijkswaterstaat. 2017. Natura 2000 beheerplan IJsselmeergebied 2017 – 2023 Markermeer & IJmeer. Uitgegeven door Rijkswaterstaat in samenwerking met Ministerie van Economische Zaken, provincie Flevoland en provincie Noord-Holland. Samengesteld door Rijkswaterstaat, Royal HaskoningDHV en Tauw bv.
- Rijn, S. van, M. Bovenberg, K. Hasenaar, M. Roos & M.R. van Eerden. 2012. Voedsel van overwinterende duikeenden in het IJsselmeergebied. Rapport Delta Milieu, Culemborg.
- Roomen, M. van, M. Hornman, S. Flink, T. Langendoen, E. van Winden, S. Nagy & C. van Turnhout. 2012. Flyway-trends for waterbird species important in Lakes IJsselmeer and Markermeer. Sovon-rapport 2012/22, Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen - the Netherlands.
- Royal Haskoning/DHV 2014. Inventarisatie onderwatervegetatie deel Gouwzee Westkade Zuid, onderwatervegetatie Gouwzee.
- Scharringa, K. (C.J.G), F. Visbeen, D.M. Hoogeboom. 2012. Weidevogels in het zuidelijk deel van Waterland. Analyse van veldresultaten uit 2012 in relatie tot het provinciale beleid. Rapportnummer 12-042, Landschap Noord-Holland, Heiloo.
- Schernewski, G. & Schiewer U. (2002) *Baltic coastal ecosystems: structure, function and coastal zone management*. Springer, New York

- Schiphouwer, M.E., E. Goverse, J. Kranenborg & J. Janse, 2015. Rivierdonderpad Marken. Rapport 2015.058. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Smit, H., A. bij de Vaate, H. H. Reeders, E. H. van Nes and R. Noordhuis (1993). Colonization, ecology, and positive aspects of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) in The Netherlands. Zebra mussels biology, impacts, and control. T. F. Nalepa and D. W. Schloesser. Boca Raton, USA, Lewis Publishers.
- Sweco, *in prep.* a. Dijkversterking Marken Planuitwerkingsfase - Milieueffectrapport Sweco Nederland B.V., De Bilt.
- Sweco, *in prep.* b. MER Dijkversterking Marken - Deelrapport bodem en zettingen. Sweco Nederland B.V., De Bilt.
- Sweco, 2016. MIRT Verkenning Dijkversterking Marken. Rapport Sweco SWNL-0179703.
- Vaate, A. Bij de & E.A. Jansen. 2016. De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het Markermeer: resultaten van de kartering uitgevoerd in 2016. Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, rapport 2016-01, Lelystad.
- Vaate, A. Bij de. 1991. Distribution and aspects of population dynamics of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), in the lake IJsselmeer area (The Netherlands). *Oecologia* 86: 40-50.
- Vaate, A. bij de (2008). Ecologisch vergelijk tussen de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) en de quaggamossel (*Dreissena rostriformis bugensis*): een literatuurstudie. Lelystad, Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau.
- Vegte, F. van der, J. Bosman & D. Logemann. 2014. Effectafstanden Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken Provincie Gelderland. Arcadis Nederland BV, Apeldoorn.
- Wisenden, P. A. & R. C. Bailey. 1995. Development of macroinvertebrate community structure associated with zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) colonization of artificial substrates. *Canadian Journal of Zoology* 73(8): 1438-1443.
- Woersem, I. van. 2015. Inventariseren en verplaatsen ringslangen Omringkade en Bukdijk Marken 2015. Memo met kenmerk BD1043-109-100, Royal HaskoningDHV.
- Zoogdierverseniging VZZ, 2007. Basisrapport voor de Rode Lijst Zoogdieren volgens Nederlandse en IUCN-criteria. VZZ rapport 2006.027. Tweede, herziene druk. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Zuidam, B.G. van & E.T. H. M. Peeters. 2015. Wave forces limit the establishment of submerged macrophytes in large shallow lakes. *Limnology and Oceanography* Volume 60, Issue 5, pages 1536–1549, September 2015.

#### Websites

- NEM (Zoogdierverseniging, CBS, WUR)  
<http://www.netwerkecologischemonitoring.nl/dataloket>
- Vleermuizen tellen (B. van Duijnen & A-J. Haarsma)  
<http://www.vleermuizentellen.nl/>

## 14 Begrippenlijst

areaal:	gebied waarin een bepaalde soort (of ander taxon) is gevestigd
instandhoudingsdoelstellingen:	doel zoals geformuleerd in het aanwijzingsbesluit van een Natura 2000-gebied, waarmee het duurzaam voortbestaan van de betreffende soorten en/of habitats omschreven wordt.
m.e.r.	Procedure voor milieueffectrapportage
MER:	Milieueffectrapport
Natura 2000:	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden
NNN:	NatuurNetwerk Nederland (voorheen Ecologische Hoofdstructuur)
ruimtebeslag:	hoeveelheid ruimte die in gebruik wordt genomen
seizoensgemiddelde:	gemiddelde van de maandgemiddelden voor de periode juli t/m juni.
slib: bodemdeeltjes	< 63µm

## 15 Bijlagen

1. **Bijlage Notitie Dijkversterking Marken – SWNL 0260013 (AERIUS-berekening)** (Sweco 2020, afzonderlijk document)
2. **Aanwezigheid van kuifeenden in het Markermeer rond Marken in de winter 2019-2020, Resultaten van veldonderzoek ten behoeve van passende beoordeling dijkversterking Marken** (Sweco 2020, afzonderlijk document)