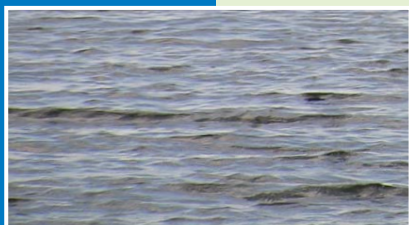


Achtergronddocument VI

Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

Beoordeling voorkeursvariant IIVR

dd. november 2007 en overige ontwikkelingen
in de Veluwerandmeren



C. Heunks
J. van der Winden



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

**Beoordeling voorkeursvariant IIVR dd. november 2007 en
overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren**

C. Heunks
J. van der Winden

Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

Beoordeling voorkeursvariant IIVR dd. november 2007 en overige ontwikkelingen in
de Veluwerandmeren

C. Heunks
J. van der Winden



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

opdrachtgever: RWS IJsselmeergebied

25 juni 2009
rapport nr. 09-071

Status uitgave: eindrapport

Rapport nr.: 09-071

Datum uitgave: 25 juni 2009

Titel: Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

Subtitel: Beoordeling voorkeursvariant IIVR dd. november 2007 en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren

Samenstellers: drs. C. Heunks
drs. J. van der Winden

Aantal pagina's inclusief bijlagen: 167

Project nr.: 09-090

Projectleider: drs. J. van der Winden

Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat IJsselmeergebied
Postbus 600, 8200 AP Lelystad

Referentie opdrachtgever: Opdracht 4500048380 dd. 4 juli 2006 & meerwerk

Akkoord voor uitgave: Teamleider Vogelecologie
drs. T.J. Boudewijn

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat IJsselmeergebied

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Voorwoord

Deze rapportage omvat een beoordeling van effecten op natuur in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 als gevolg van de maatregelen uit het project Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) dat plaats vindt in het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren.

De beoordeling is een passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Enkele van deze maatregelen betreffen verdiepingen voor de recreatie- en scheepvaart in Wolderwijd en Veluwemeer, waarvoor een milieueffectrapport wordt opgesteld. Ter onderbouwing van deze m.e.r. is onderhavige effectbeoordeling opgesteld, waarin wordt onderzocht wat de effecten van de betreffende projecten en hun alternatieven op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000 gebied zijn. Tevens is onderzocht wat de cumulatieve effecten van alle overige IIVR-maatregelen tezamen en van relevante overige plannen of projecten zijn op deze instandhoudingsdoelen.

Deze beoordeling is opgesteld door een projectteam van Bureau Waardenburg in opdracht van Projectbureau IIVR. Het projectteam van Bureau Waardenburg bestond uit: Jan van der Winden (projectleiding), Camiel Heunks, Ingrid Hille Ris Lambers en Peter van Horssen (GIS)

Van de zijde van de opdrachtgever waren bij het project betrokken: Jan Driebergen en Nienke van Berkum (projectleiding) en Jan van der Perk. Vanuit de Provincie Flevoland en de Provincie Gelderland leverden respectievelijk Nicolaï Bolt en Albert Fopma commentaar op notities die de basis vormen van voorliggend rapport. Ruurd Noordhuis en Herman Hootsen (RWS Waterdienst) verstrekten achtergrondinformatie en inhoudelijke aanvullingen. Zij worden hartelijk bedankt voor hun bijdrage in dit project.

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Wet- en regelgeving.....	11
2.1 Natuurbeschermingswet 1998.....	11
2.2 Huidige, vigerende, wetgeving.....	13
2.3 Concept wetgeving.....	17
3 Beschrijving Veluwerandmeren en voorkomen van soorten.....	21
3.1 Gebiedsbeschrijving Veluwerandmeren	21
3.2 Beschrijving watervogels en moerasvogels en voorkomen van vogelrichtlijnsoorten	21
3.3 Beschrijving en voorkomen van habitattypen.....	23
3.4 Beschrijving en voorkomen van habitatrichtlijnsoorten	24
3.5 Overige relevante soorten en soortgroepen	25
4 Beschrijving van de maatregelen en projecten	29
4.1 IIVR-projecten	29
4.2 Overige ontwikkelingen.....	36
5 Methode en werkwijze.....	43
5.1 Methodiek.....	43
5.2 Bepaling effecten	43
5.3 Berekening totaal effect.....	46
5.4 Rekenmodel RIZA en overige aannames.....	46
5.5 Soortspecifieke rekenregels Vogelrichtlijngebied.....	47
5.6 Specifieke rekenregels Habitatrichtlijngebied.....	49
5.7 Beoordeling effecten	50
6 Effecten op het Natura 2000-gebied	53
6.1 Overzicht effecten.....	53
6.2 Effectbepaling IIVR maatregelen	58
6.3 Cumulatieve effecten	75
6.4 Overzicht van tijdelijke effecten.....	81
6.5 Vergelijking effectbepaling met huidige en concept wetgeving	84
6.6 Leemten in kennis.....	85
7 Beoordeling van effecten	87
7.1 Beoordeling aan de hand van de concept wetgeving	87

7.2	Beoordeling aan de hand van de huidige wetgeving	91
7.3	Verschil in beoordeling als gevolg van de nieuwe wetgeving	93
8	Literatuur.....	95
	Bijlagen.....	97
	Bijlage 1: Vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied Veluwerandmeren en de Vogelrichtlijngebieden: Wolderwijd/Nuldernauw, Veluwemeer en Drontermeer.....	99
	Bijlage 2: Toekomstige begrenzing van het Natura2000 gebied Veluwerandmeren in drie delen (cf. concept aanwijfsbesluit).....	100
	Bijlage 3a: Omschrijving en berekende effecten van varianten van IIVR-maatregelen.....	103
	Bijlage 3b: Omschrijving en berekende effecten van varianten van de kalkzandsteenwinning	108
	Bijlage 4: Kaarten van de IIVR-maatregelen uit het voorkeurspakket.....	111
	Bijlage 5a: Prognose fasering maatregelen.....	119
	Bijlage 5b: Prognose fasering cumulatieve effecten.....	120
	Bijlage 6: Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet	121
	Bijlage 7: Beoordelingskader significante effecten plannen en projecten in Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (huidige wetgeving).....	148
	Bijlage 8: Planproces Passende Beoordeling	156
	Bijlage 9: Gebiedendocument Veluwerandmeren.....	158

Samenvatting

In het kader van het project Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) is een groot aantal maatregelen en projecten voorzien in of nabij het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Naar aanleiding van eerdere effectbeoordelingen van de IIVR-maatregelen (Hoogenstein *et al.* 2006, Platteeuw *et al.* 2006) zijn alternatieve varianten opgesteld voor de maatregelen waarvan destijds geconcludeerd werd dat de significant negatieve effecten op één of meerdere soorten watervogels zouden kunnen optreden. In de voorliggende rapportage worden de effecten van het 'voorkeurspakket' maatregelen (d.d. november 2007) bepaald en beoordeeld. Deze effectbepaling dient niet alleen ten behoeve van de m.e.r. maar dient ook om vast te kunnen stellen of er sprake is van aantasting van natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Van alle maatregelen binnen het IIVR-project en van de overige projecten in de Veluwerandmeren is bepaald hoeveel leefgebied per instandhoudingsdoel (soort of habitatype) verdwijnt. Ontbrekende kennis is aan de hand van aannames en een rekenmodel van het RIZA (Platteeuw *et al.*, 2006) ingeschat. Met deze schattingen is getracht een zo nauwkeurig mogelijk en kwantitatief beeld van de verwachte effecten te geven. Voor de maatregelen en activiteiten waarvoor effecten niet in aantallen verstoorde vogels of verlies aan leefgebied kan worden uitgedrukt is het effect kwalitatief uitgedrukt. Per soort is het cumulatieve effect bepaald door alle effecten van IIVR-projecten en de 'overige ontwikkelingen' te sommeren.

Voor de habitats 'kranswierwateren' (H3150) en 'meren met krabbescheer en fonteinkruiden' (H3140) blijkt sprake van een licht positief effect, dat voornamelijk veroorzaakt wordt door een verbeterde waterzuivering bij Harderwijk. Voor vissen en overige habitatrichtlijnsoorten is sprake van een neutraal of licht positief effect.

Voor de herbivore watervogels en wadende visetende watervogels blijkt sprake van positieve effecten als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Voor de duikend foeragerende benthivore watervogels is daarentegen sprake van negatieve effecten. Deze worden met name veroorzaakt door een uitbreiding van kranswiervelden, die ten koste gaat van het aanbod aan driehoeksmosselen. Voor de brilduiker zijn de effecten niet met het RIZA model berekend. Dit model is namelijk slechts bruikbaar voor vogels die foerageren op kranswieren of driehoeksmosselen. Omdat brilduikers een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben zijn de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen voor deze soort niet gekwantificeerd. Op basis van de effectberekening van andere duikeenden en de meest recente inzichten in het foerageergedrag van brilduikers (Heunks *et al.* in prep.) worden de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen onderbouwd.

De maatregelen van het IIVR hebben een voorspeld negatief effect op de fuut, aalscholver, grote zaagbek, tafeleend, kuifeend en meerkoet. Van al deze soorten bevinden de aantallen zich tegenwoordig echter ruim boven het instandhoudingsdoel

zodat er geen significante effecten zullen optreden binnen het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren als gevolg van de voorgenomen plannen of projecten. Daarmee is er geen aantasting van de natuurlijke kenmerken.

Hoewel het effect van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren voor de brilduiker niet gekwantificeerd kan worden is er waarschijnlijk sprake van een negatief effect. Ondanks deze negatieve effecten blijft de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, op basis van de best ter beschikking staande kennis boven de als doel gestelde omvang. Dit betekent dat er voor de brilduiker evenals voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelstellingen is. Voor de brilduiker is er daarom geen negatief significant effect.

Omdat het aanwijsbesluit nog slechts in concept beschikbaar is zijn de effecten tevens berekend en beoordeeld aan de hand van het thans vigerende aanwijsbesluit. Hieruit is gebleken dat eveneens geen sprake is van significant negatieve effecten.

1 Inleiding

In het kader van het project Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) is een groot aantal maatregelen en projecten voorzien in of nabij het Natura 2000-gebied de Veluwerandmeren. Het IIVR betreft een breed gedragen plan voor de geïntegreerde toekomstige inrichting van Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw ten behoeve van diverse vormen van gebruik.

Het Wolderwijd, het Veluwemeer en het Drontermeer maken onderdeel uit van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Deze meren zijn als Natura 2000 gebied aangewezen in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Een beoordeling van plannen of projecten, die niet primair het beheersdoel dienen, zijn in het kader van deze wet daardoor noodzakelijk: er dient te worden vastgesteld of er sprake is van de aantasting van natuurlijke kenmerken. Dit betekent dat de instandhoudingsdoelen van één of meerdere soorten of habitats waarvoor deze gebieden zijn aangewezen niet significant negatief mogen worden beïnvloed. Bureau Waardenburg is gevraagd deze beoordeling (een passende beoordeling) uit te voeren.

Omdat tevens enkele van de (IIVR)-maatregelen verdiepingen betreffen voor de recreatievaart en de scheepvaart in het Wolderwijd en Veluwemeer, wordt gelijktijdig een milieueffectrapport 'Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd' opgesteld. Als onderdeel van deze m.e.r. is eveneens een effectbepaling noodzakelijk, waarin wordt onderzocht wat de effecten van de betreffende maatregelen en alternatieven op de natuurwaarden zelf zijn, en wat de cumulatieve effecten van alle IIVR-maatregelen tezamen en relevante autonome ontwikkelingen zijn op deze waarden.

Het rapport van Platteeuw *et al.* (2006) bevat relevante achtergrondinformatie ten aanzien van de ecologische effectinschatting in de Veluwerandmeren. Aannames en berekeningswijzen die hierin worden gedocumenteerd en die van belang zijn, worden in onderhavig rapport deels overgenomen. Omdat niet alle informatie integraal is overgenomen, dient onderhavig rapport in samenhang met het RIZA-rapport (Platteeuw *et al.*, 2006) gelezen te worden.

Naar aanleiding van eerdere effectbepalingen en -beoordelingen van de IIVR-maatregelen (Hoogenstein *et al.* 2006, Platteeuw *et al.* 2006) zijn alternatieve varianten opgesteld voor de maatregelen waarvan destijds geconcludeerd werd dat de significant negatieve effecten op één of meerdere soorten watervogels zouden kunnen optreden. Ten behoeve van de besluitvorming (dd. 29 november 2006) in het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) is door het Projectbureau IIVR een voorkeurspakket maatregelen opgesteld dat aan die basiseis voldeed (Van der Perk, 2006). De doorgerekende effecten van onderhavige passende beoordeling hebben betrekking op de beschikbare varianten d.d. november 2007. In bijlage 8 wordt in meer detail beschreven hoe voorliggende passende beoordeling in de afgelopen jaren in fasen tot stand is gekomen.

Herziening Natuurbeschermingswet

De beoordeling van de effecten van het IIVR dient plaats te vinden in een periode dat de aanwijsbesluiten van het Natura 2000 gebied herzien worden en in concept voorliggen. In de concept aanwijsbesluiten zijn instandhoudingsdoelstellingen verwoord die in de vigerende wet nog niet zijn uitgewerkt. Om deze reden is in onderhavige rapportage een toetsing uitgevoerd van zowel de vigerende als de concept wetgeving. Binnen de looptijd van het project is door het Ministerie van LNV tevens meer richting gegeven aan het begrip significante effecten (zie bijlage 6). In onderhavige rapportage is voor de concept wetgeving, waarin instandhoudingsdoelen zijn verwoord, de richting die LNV heeft aangegeven als uitgangspunt genomen.

2 Wet- en regelgeving

Van belang voor de uitvoering van de passende beoordeling is de wet- en regelgeving ten aanzien van de betreffende Vogelrichtlijngebieden en het betreffende Habitatrichtlijngebied. Vanaf 2005 worden deze gebieden als gevolg van de gewijzigde wetgeving 'Natura 2000-gebied' genoemd. In dit hoofdstuk wordt onderscheid gemaakt tussen de huidige, vigerende, aanwijzingsbesluiten (LNV, 2000) en het concept aanwijzingsbesluit (LNV, 2006). Dit onderscheid is nodig, omdat in 2005 de wetgeving omtrent Vogelrichtlijngebieden en Habitatrichtlijngebied is veranderd en de aanwijzingsbesluiten van 2006 op het moment van schrijven van onderhavig rapport (mei 2009) nog in conceptvorm verkeren. De aanwijzingsbesluiten van 2000 zijn daarom op moment van schrijven nog geldig. Naar verwachting krijgt het aanwijzingsbesluit Veluwevandenmeren in 2009 een definitieve status.

2.1 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) vormt de invulling van de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn en heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland.

Aanwijzing van gebieden

De Nbwet kent verschillende soorten beschermde gebieden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrichtlijngebieden oftewel Speciale Beschermingszones) en de beschermde natuurmonumenten. De aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten een kaart en een toelichting, waarin de instandhoudingsdoelstellingen staan verwoord (zie www.minlnv.nl).

Een Natura 2000-gebied kan niet tevens een beschermd natuurmonument zijn. Voorzover de Natura 2000-gebieden reeds onder de "oude" Natuurbeschermingswet aangewezen Staats- of Beschermd natuurmonumenten omvatten, vervallen de aanwijzingen van de laatste; zij worden wel ingevoegd in de nieuwe aanwijzing als Natura 2000-gebied.

De "oude" aanwijzingsbesluiten van Staats- en Beschermd natuurmonumenten bevatten veel minder heldere instandhoudingsdoelen dan de aanwijzingsbesluiten van Natura 2000-gebieden. In deze aanwijzingsbesluiten worden de natuurwetenschappelijke waarde en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Deze waarden dienen bij toetsingen nader te worden geconcretiseerd.

N.B. Deze meer abstracte waarden blijven dus ook van kracht in de nieuwe Natura 2000-gebieden, voor zover zij voormalige Staats- of Beschermd natuurmonumenten omvatten.

Natura 2000-gebieden

Voor Natura 2000-gebieden dient een beheerplan te worden opgesteld. Daarin staat o.a. welke maatregelen nodig zijn om de natuurdoelen te halen en welk (bestaand en toekomstig) gebruik al dan niet vergunningplichtig is.

Voor het uitvoeren van projecten en handelingen, die negatieve effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden en die niet nodig zijn voor of verband houden met het beheer, is een vergunning nodig. Van negatieve effecten is sprake als, gelet op de instandhoudingsdoelen, habitattypen of leefgebied van soorten verslechterd of soorten significant worden verstoord. Deze bescherming geldt alleen voor habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Projecten en handelingen die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied aantasten zijn in ieder geval vergunningplichtig.

Bij een besluit om een plan (bijvoorbeeld bestemmingsplan, streekplan, waterhuishoudingsplan) vast te stellen, moet rekening worden gehouden met de effecten op Natura 2000-gebieden en met het beheerplan.

Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als er negatieve effecten door 'externe werking' kunnen optreden.

Habitattoets

Een vergunning kan pas worden afgegeven nadat een 'habitattoets' het bevoegd gezag de zekerheid heeft gegeven dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast.

In de 'oriëntatiefase' – voorheen ook wel 'voortoets' genoemd – wordt onderzocht of een plan, project of handeling (kortweg: 'activiteit'), gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met die van andere plannen en projecten ('cumulatieve effecten').

Indien de oriëntatiefase uitwijst dat er geen effecten zijn, zijn er vanuit de Nbwet geen verdere verplichtingen of beperkingen voor de uitvoering van de activiteit. Wel kan het verstandig zijn om met het bevoegd gezag in overleg te treden, om te bezien of men zich in de conclusies van het uitgevoerde onderzoek kan vinden.

Als de verslechtering van habitattypen of het leefgebied van soorten niet-significant is en er geen significante verstoring optreedt, volgt een nadere toetsing (voorheen: 'verslechterings- en verstoringstoets').

Als er een kans is op significante effecten volgt een 'passende beoordeling'.

In de nadere toetsing worden de effecten gespecificeerd. Daarbij hoeft dan niet meer naar cumulatieve effecten te worden gekeken. Het bevoegd gezag beoordeelt of de effecten aanvaardbaar zijn of niet. Aan de vergunning kunnen beperkende voorwaarden (mitigatie en compensatie, zie onder) worden verbonden.

De passende beoordeling is veel uitgebreider. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis dienen de effecten op de habitats en soorten te worden ingeschat, rekening houdend met cumulatieve effecten.

Als de passende beoordeling uitwijst dat er slechts beperkte effecten zijn, dan dient vergunning te worden aangevraagd, die wordt verleend indien de effecten

aanvaardbaar worden geacht. Als er significante effecten zijn, dan mag vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte Alternatieven.
- Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Als er sprake is van aantasting van een gebied dat is aangewezen ter bescherming van prioritair natuurlijk habitat of een prioritaire soort, dient eerst door de minister van LNV aan de Europese Commissie advies te worden gevraagd. Bovendien is het aantal redenen van groot openbaar belang beperkt.

Beschermde natuurmonumenten

Het toetsingskader voor beschermde natuurmonumenten is zeer vergelijkbaar, echter de procedure en de speelruimte van het bevoegd gezag wijken op enkele ondergeschikte punten af.

Zorgplicht

Artikel 19l legt aan iedereen een zorgplicht voor beschermde natuurgebieden op. Deze zorg houdt in ieder geval in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat een handeling nadelige gevolgen heeft, verplicht is die handeling achterwege te laten of, als dat redelijkerwijs niet kan worden gevegd, eventuele gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. De nadelige handelingen hebben betrekking op de instandhoudingsdoelen in het geval van een Natura 2000-gebied en op de wezenlijke kenmerken in het geval van een beschermd natuurmonument.

2.2 Huidige, vigerende, wetgeving

Bij de beoordeling van de ingrepen aan de hand van de huidige wetgeving, wordt de procedure van de habitattoets gevolgd zoals beschreven in de NB-wet, alleen verschillen de gebiedendocumenten waaraan getoetst wordt. In de huidige wetgeving betreft het de volgende gebiedendocumenten:

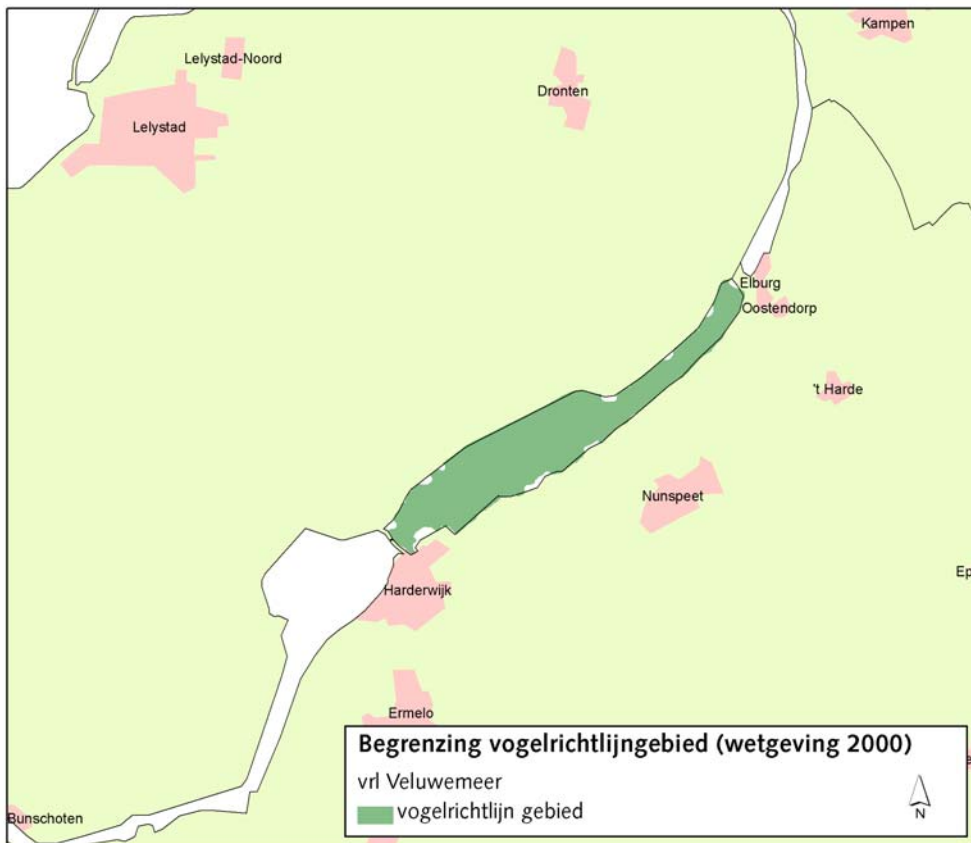
- aanwijsbesluit Vogelrichtlijngebied Veluwemeer;
- aanwijsbesluit Vogelrichtlijngebied Wolderwijd/Nulderauw;
- aanwijsbesluit Vogelrichtlijngebied Drontermeer;
- aanwijsbesluit Habitatrichtlijngebied Veluwemeer/Wolderwijd.

2.2.1 Aanwijzingsbesluit Veluwemeer (LNV, 2000)

In het kader van de Europese Vogelrichtlijn is in 2000 het Veluwemeer aangewezen als speciale beschermingszone op grond van het voorkomen van kleine zwaan, pijlstaart, tafeleend en meerkoet. Daarnaast is het gebied van betekenis voor aalscholver, fuut, smient, krakeend, slobbeend, kuifeend en grote zaagbek. De rietkragen in het gebied zijn van belang als broedgebied voor de grote karekiet. In dit aanwijzingsbesluit uit

2000 zijn aan de soorten geen specifieke (gekwantificeerde) instandhoudingsdoelen gekoppeld.

In figuur 2.1 is de kaart weergegeven die hoort bij het aanwijzingsbesluit uit 2000.

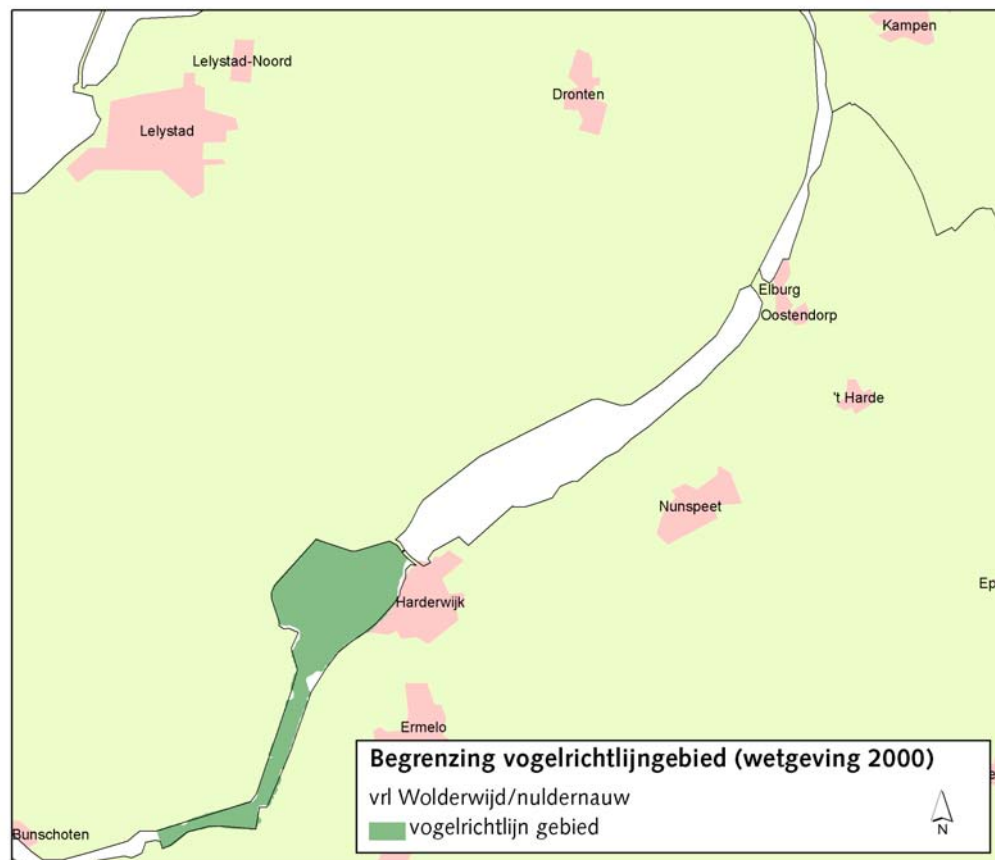


Figuur 2.1. Begrenzing vogelrichtlijngebied Veluwemeer (huidige wetgeving). Zie bijlage 1 voor begrenzing Habitatrichtlijngebied Veluwemeer.

2.2.2 Aanwijzingsbesluit Wolderwijd/Nulderauw (LNV, 2000)

De kleine zwaan en de tafeleend zijn voor het Wolderwijd/Nulderauw kwalificerende soorten. Andere soorten waarvoor het gebied van betekenis is zijn grote zilverreiger en nonnetje (niet-broedvogel). Andere trekkende vogelsoorten waarvoor het gebied van betekenis is als overwinteringsgebied en/of rustplaats: fuut, aalscholver, smient, krakeend, slobbeend, pijlstaart, kuifeend, meerkoet.

In figuur 2.2 is de kaart die bij het aanwijzingsbesluit uit 2000 hoort weergegeven.



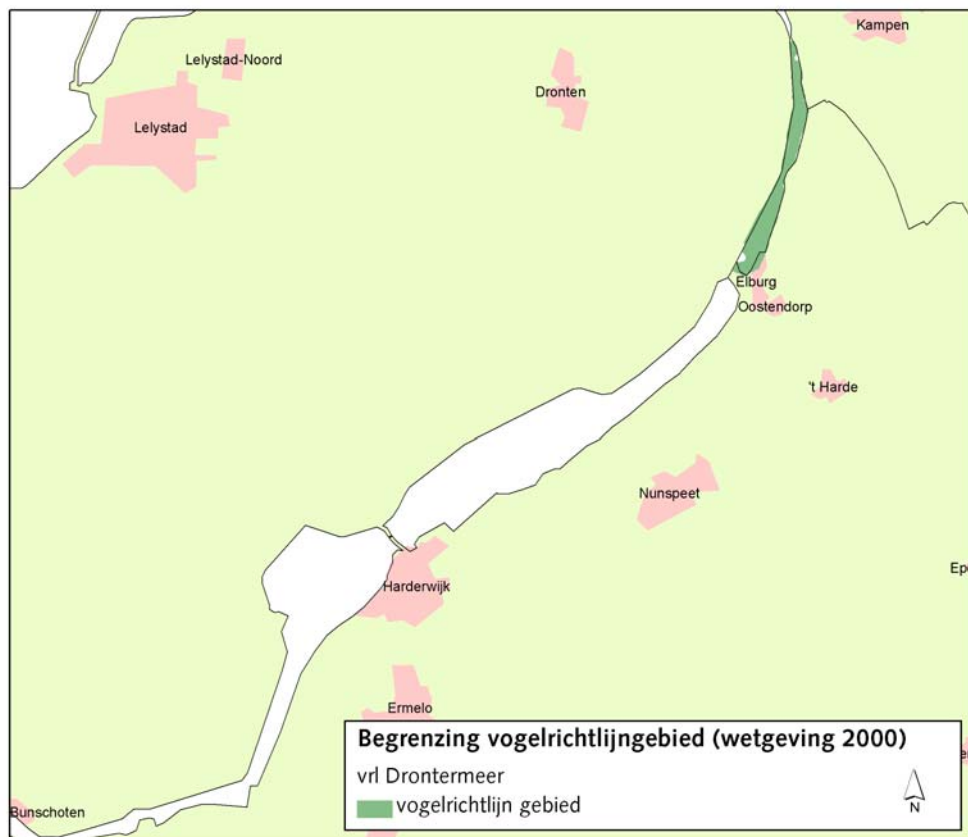
Figuur 2.2 Begrenzing vogelrichtlijngebied Wolderwijd/Nulder nauw (huidige wetgeving). Zie bijlage 1 voor begrenzing Habitatrichtlijngebied Wolderwijd/Nulder nauw.

2.2.3 Aanwijzingsbesluit Drontermeer (LNV, 2000)

Het Drontermeer kwalificeert als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn vanwege het voorkomen van drempeloverschrijdende aantallen van de kleine zwaan die het gebied benut als overwinteringsgebied en/of rustplaats. Het gebied kan hierdoor tevens worden aangemerkt als watergebied van internationale betekenis zoals bedoeld in de Wetlands-Conventionie (criterium 6).

Andere soorten waarvoor het gebied van betekenis is, zijn roerdomp (broedvogel), lepelaar, nonnetje (niet-broedvogels). Andere trekkende vogelsoorten waarvoor het gebied van betekenis is als overwinteringsgebied en/of rustgebied zijn aalscholver, smient, slobbeend, tafeleend. De oeverlanden zijn van belang als broedgebied voor de grote karekiet.

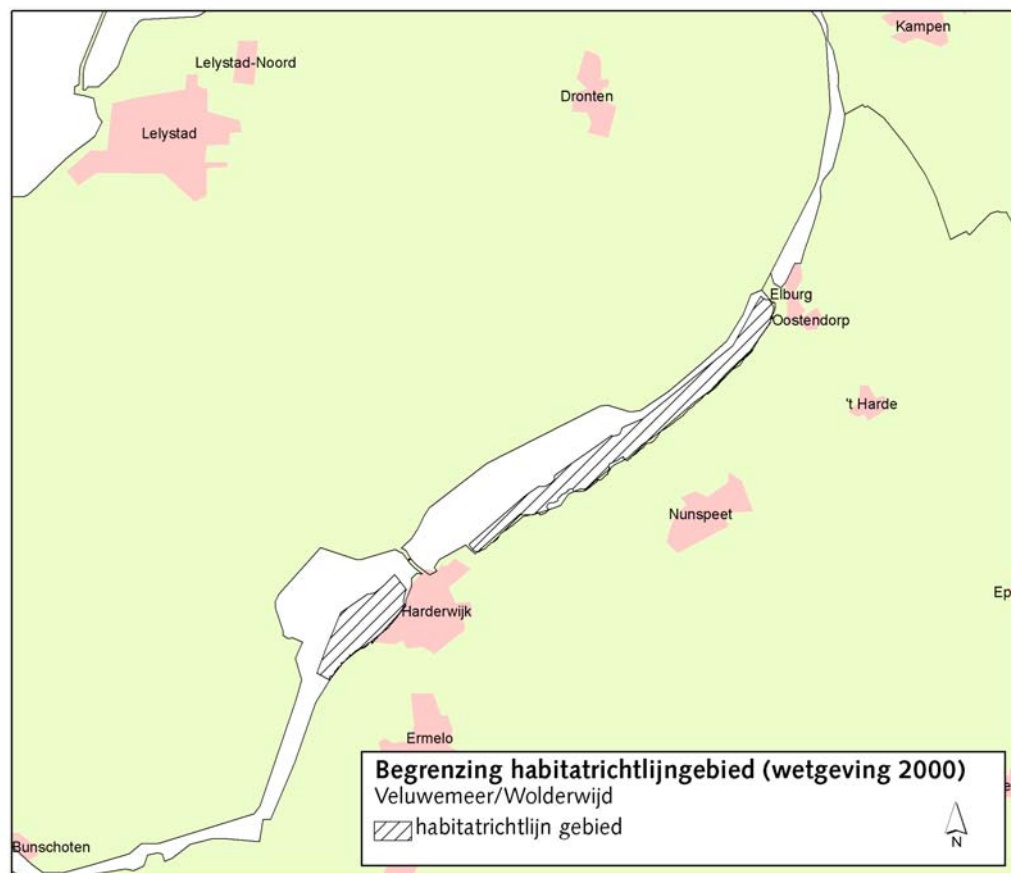
In figuur 2.3 is de kaart die bij het aanwijzingsbesluit uit 2000 hoort weergegeven.



Figuur 2.3 Begrenzing vogelrichtlijngebied Drontermeer (huidige wetgeving). Zie bijlage 1 voor begrenzing Drontermeer.

2.2.4 Aanmelding Habitatrichtlijngebied Veluwemeer/Wolderwijd (LNV, 2003)

Op grond van de kranswervevegetaties die op grote schaal aanwezig zijn in het Veluwemeer en Wolderwijd zijn deze twee randmeren in 2003 aangemeld als (één) Habitatrichtlijngebied. In figuur 2.4 is dit gebied aangegeven. Medebepalend voor de begrenzing van het gebied is het voorkomen van vegetaties van het Verbond van grote fonteinkruiden of het kikkerbeetverbond. Diersoorten die bij de bepaling van de begrenzing van het gebied een rol hebben gespeeld zijn bittervoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en de meervleermuis.



Figuur 2.4 Begrenzing habitatrichtlijngebied Veluwemeer/Wolderwijd (huidige wetgeving).

2.3 Concept wetgeving

2.3.1 Ontwerpbesluit Veluwerandmeren (LNV, 2006)

Belangrijke verschillen ten opzichte van de aanwijzingsbesluiten / wet- en regelgeving van voor 2005 zijn de samenvoeging van de Vogelrichtlijngebieden binnen één Natura 2000-gebied en de uitbreiding van het Habitatrichtlijngebied (LNV, 2006). Bovendien zijn Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebied in één document (het ontwerpbesluit) beschreven. In bijlage 2 is de concept begrenzing van het Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebied weergegeven volgens de concept wetgeving.

In het ontwerpbesluit Veluwerandmeren worden de Veluwerandmeren beschreven als zijnde onderdeel van de 'afgesloten zeearmen en randmeren' (Ministerie van LNV, 2006). Voor de drie betreffende meren (Drontermeer, Wolderwijd/Nulderwijd, Veluwemeer) zijn de volgende kernopgaven geformuleerd:

- Evenwichtig systeem: Nastreven evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren 3140, en

meren met krabbescheer en fonteinkruiden 3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan, tafeleend, kuifeend, nonnetje.

- Rui- en rustplaatsen: Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut, ganzen, kuifeend, slobbeend.
- Moerasranden: Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis, kranswierwateren (H1340) en voor moerasvogels als roerdomp en grote karekiet.

Daarnaast is een aantal algemene doelen geformuleerd (Ministerie van LNV, 2005):

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

Het Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren is aangewezen voor de volgende habitattypen en diersoorten (zie ook gebiedendocument in bijlage 9):

- Habitattypen
 - H3140 Kranswierwateren
 - H3150 Meren met krabbescheer en fonteinkruiden
- Habitatrichtlijnsoorten
 - kleine modderkruiper
 - rivierdonderpad
 - meervleermuis
- Vogelrichtlijnsoorten
 - fuut
 - aalscholver
 - kleine zwaan
 - krakeend
 - pijlstaart
 - slobbeend
 - tafeleend
 - kuifeend
 - roerdomp (broedvogel)
 - grote zilverreiger

- lepelaar
- smient
- krooneend
- brilduiker
- nonnetje
- grote zaagbek
- meerkoet
- grote karekiet (broedvogel)

3 Beschrijving Veluwerandmeren en voorkomen van soorten

De voorgenumen IIVR-maatregelen en overige ontwikkelingen vinden plaats in het Wolderwijd, Nulderneauw, Veluwemeer en Drontermeer. In onderstaande paragrafen wordt een beschrijving van het gehele Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en van de aanwezige natuurwaarden in het gehele aangewezen gebied. Tevens is getracht zoveel mogelijk te specificeren in welke delen van het gebied de genoemde natuurwaarden voorkomen.

3.1 Gebiedsbeschrijving Veluwerandmeren

De Veluwerandmeren zijn ontstaan door de drooglegging van de polders Oostelijk Flevoland in 1957 en bestaan uit de ondiepe zoetwatermeren Drontermeer (ca. 600 ha), Veluwemeer (ca. 3.100 ha) en Wolderwijd/Nulderneauw (ca. 2.400 ha). In de jaren 60 kwamen hier op grote schaal kranswiervelden voor, maar toen de meren langzaam aan eutrofer werden en zelfs algenbloei optrad, zijn deze eind jaren 60 verdwenen. Door verbetering van de rioolwaterzuiveringinstallaties (rwzi's) van Harderwijk en Elburg en door doorspoeling met nutriëntarm polderwater verbeterde de waterkwaliteit in de jaren tachtig. Het duurde echter tot ca. 1990, voordat de kranswiervegetatie weer op bescheiden schaal tot ontwikkeling kwam. De ontwikkelingen gingen daarna zo goed dat het gebied nu één van de grootste oppervlakten aan kranswiervegetaties in ons land bevat.

Met verbetering van de waterkwaliteit in het gebied verbeterde ook de voedselbeschikbaarheid voor watervogels, waaronder vele trekvogels. Het gebied is van grote internationale betekenis voor in water foeragerende watervogels. Het gebied heeft een slecht ontwikkelde land-water overgang in verband met een gefixeerd, tegennatuurlijk waterpeil (winterstreefpeil –30 cm NAP, zomerpeil –5 cm NAP).

3.2 Beschrijving watervogels en moerasvogels en voorkomen van vogelrichtlijnsoorten

Watervogels

In de jaren zestig waren de Veluwerandmeren zeer rijk aan watervogels. Eind jaren zestig zijn die als gevolg van eutrofiëring nagenoeg verdwenen, om met het ecologisch herstel in de jaren tachtig en negentig weer terug te keren. Midden jaren tachtig kwamen eerst de viseters terug, toen de dominantie in de visstand door brasem werd doorbroken en baars en blankvoorn toenamen. In de eerste helft van de jaren negentig namen tegelijk met de waterplanten en de driehoeksmosselen de herbivore en benthivore watervogels sterk toe. Sinds het midden van de jaren negentig loopt het aantal watervogels dat tegelijkertijd in de Veluwerandmeren aanwezig is, elk seizoen weer op tot rond de 100.000 vogels. Een aantal soorten komt nu (weer) in het gebied voor in aantallen die een belangrijk percentage van de internationale populatie

vertegenwoordigen. De hoogste percentages worden bereikt door kleine zwaan en tafeleend, met waarden tot resp. 4.300 vogels (15% van de populatie) en bijna 50.000 (circa 14% van de populatie). Verder zijn onder andere kuifeend en meerkoet van belang. Het criterium van de Ramsar Conventie, die aangeeft dat een wetland internationale betekenis heeft als er geregeld meer dan 1% van de internationale populatie van een soort vertoeft, is ook gebruikt voor de aanwijzing van vogelrichtlijngebieden. Daarnaast zijn soorten die met ten minste 0,1% voorkomen gebruikt om de begrenzings van deze gebieden vast te stellen.

Moerasvogels

De moerasvogelsoorten die voor de Veluwerandmeren in de instandhoudingsdoelen zijn opgenomen leven vooral in de van geleidelijke gradiënten en peildynamiek afhankelijke overgangszone tussen water en land. De meeste soorten zijn zowel voor hun voedsel als voor hun broed- en nestplaatsen afhankelijk van gezonde en vitale rietvegetaties, waarvan de randen in het water staan.

Voorkomen van soorten in het Wolderwijd/Nulderauw

De randmeren Wolderwijd en Nulderauw zijn internationaal van groot belang voor watervogels. Sinds de aanwijzing als Vogelrichtlijngebied in 2000 is dit belang nog toegenomen vanwege de sterke verbetering van de waterkwaliteit en bijbehorende waterplantenvegetaties, die een belangrijke voedselbron vormen voor de kwalificerende of begrenzende soorten kleine zwaan, tafeleend en meerkoet. Grote aantallen van deze soorten, alsmede andere eendensoorten, aalscholvers en futen vinden hier met name in het winterhalfjaar een belangrijk rust- en foerageergebied.

De meeste soorten verblijven hoofdzakelijk op het open water, maar in de winter fungeren de graslanden van het Natura 2000-gebied Arkemheen (mede) als foerageergebied voor kleine zwaan, smient en meerkoet.

Voorkomen van soorten in het Veluwemeer

De aantrekkingskracht van het gebied voor kleine zwaan, pijlstaart, tafeleend en meerkoet is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren) die in een brede strook langs het oude land over een uitgestrekte oppervlakte voorkomen en als voedselbron dienen voor deze en andere in het gebied voorkomende watervogels. Ook de slobbeend is gebonden aan de ondiepe delen van het meer (langs het oude land). Visetende watervogels (fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek) foerageren verspreid over de diepere delen van het meer. Kuifeend, tafeleend en meerkoet foerageren in de diepere delen aan de Flevozijde op driehoeksmossels. Kuif- en tafeleend van het Veluwemeer rusten overdag veelvuldig op het aangrenzende Wolderwijd. In de zuidwesthoek van het meer bevindt zich een slaapplek van aalscholvers (in bomen op het eiland de Krooneend of in de nabije hoogspanningsmasten). Daarnaast dient het gebied ook als slaap- en drinkplaats voor zwanen, ganzen en smienten die op het meer zelf en in de wijde omgeving voedsel zoeken. De oeverlanden langs het oude land zijn van belang als broedgebied voor de grote karekiet en andere moerasvogels.

Voorkomen van soorten in het Drontermeer

Het Drontermeer is voor de kleine zwaan van groot belang als overwinteringsgebied en/ of rustplaats. De aantrekkingskracht van het Drontermeer voor kleine zwaan is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren) die in het gebied over een uitgestrekte oppervlakte voorkomen. Deze waterplanten dienen tevens als voedselbron voor deze en andere in het gebied voorkomende watervogels (met name tafeleend). Viseters als aalscholver en nonnetje komen verspreid over het gehele meer voor. De slobeend is gebonden aan ondiepten langs het oude land. Lepelaars worden vooral aangetroffen op ondiepe en tijdelijk drooggevalen plekken langs het oude land. Daarnaast dient het gebied overdag ook als rustplaats voor smienten, die elders foerageren. Roerdomp en grote karekiet nestelen in de rietkragen langs de oevers van het oude land.

3.3 Beschrijving en voorkomen van habitattypen

'Kranswierwateren'

"Dit habitatype omvat kranswierbegroeiingen in meren en plassen met baserijk, helder, voedselarm en onvervuild water. In ons land komen kranswieren voor in de vorm van twee verbonden: het *Nitellion flexilis* in voedselarme, zwak gebufferde wateren met een zandige bodem, en het *Charion fragilis* in matig voedselrijke meren en veenplassen. Het *Charion fragilis* wordt vooral aangetroffen in het IJsselmeer en de randmeren.

Het kranswiervedbond heeft als karakteristieke soorten onder meer stekelharig kransblad (*Chara major*) en ruw kransblad (*Chara aspera*). De meest tot de verbeelding sprekende begroeiing betreft de associatie *Nitellopsidetum obtusae* met de forse soort sterkranswier (*Nitellopsis obtusa*) en het veel kleinere fraai glanswier (*Nitella hyaline*). De kranswieren worden vergezeld door de vaatplant groot nimfkruid (*Najas marina*). Het *Charion fragilis* heeft sterk te lijden van vertroebeling door waterturbulentie en is daarom gevoelig voor waterrecreatie en scheepvaart" (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Beide typen komen op grote schaal voor in de Veluwerandmeren. Hun duurzaam voorkomen is vooral afhankelijk van een goed doorzicht, met licht tot op de bodem. Hiervoor is het van belang dat het water relatief weinig nutriënten bevat en dat er niet te veel slibopwoeling plaatsvindt. Hoewel grote kranswiervelden (*Chara* vegetaties) in staat zijn een deel van het opgewerveld slib vast te leggen, vormen verdiepingen ten behoeve van verbreding en verdieping van vaargeulen of als gevolg van zandwinning potentiële bedreigingen. Ook het lozen van nutriëntenrijk water en de toename van bodemwoelende vissen heeft een negatieve invloed op kranswieren.

Binnen de dieptezone die voor planten geschikt is, neemt de kans op plantengroei, en dus de dichtheid van de planten, af met de diepte. De sterkte van die afname hangt samen met doorzicht, maar ook met de dichtheid van de sporen of zaden in de bodem.

'Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden'

"Van nature voedselrijke meren en plassen herbergen begroeiingen van verschillende verbonden, waaronder het *Nymphaeion*. Binnen het verbond *Nymphaeion* heeft het habitattype alleen betrekking op fonteinkruid-begroeiingen. In de randmeren komt de fonteinkruid-associatie *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati* voor. Deze associatie komt voor in plassen die meer aan de wind zijn blootgesteld en heeft een pionierkarakter. Ze is soortenarm en wordt gekenmerkt door de combinatie van doorgroeid fonteinkruid (*Potamogeton perfoliatus*) en schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*). De belangrijkste wateren met het *Ranunculo fluitantis-Potametum perfoliati* zijn de randmeren rondom Flevoland en de randzone van het IJsselmeer" (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

3.4 Beschrijving en voorkomen van habitatrichtlijnsoorten

Kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper is een vissoort die voorkomt in diverse watertypen. De soort komt in Nederland veel voor in polderwateren. Verder is de soort bekend van laaglandbeken en oeverzones van grote wateren als bijvoorbeeld de Veluwerandmeren (De Nie, 1996).

Uit de jaarlijkse visstandmonitoring blijkt dat de soort volop voorkomt in de Veluwerandmeren. De soort wordt over het gehele water aangetroffen met uitzondering van de diepere delen en de vaargeulen. Tijdens de monitoringsronde van 2004 zijn de hoogste aantallen gevangen in de kranswiervelden en de oeverzones zonder kranswieren. De aantalschattingen op basis van het onderzoek van voor de verschillende meren varieerden van 49-69/ha (Rutjes, 2004). Visbemonstering ter plaatse van watervegetaties is in vergelijking met visbemonstering op kale bodems aanzienlijk moeilijker. Derhalve wordt ervan uitgegaan dat het aantal modderkruipers ter plaatse van de watervegetaties feitelijk een onderschatting is.

Rivierdonderpad

De rivierdonderpad komt in Europa voornamelijk voor in snelstromende beken. De soort geeft de voorkeur aan ondiep (20-40 cm), onvervuild met zuurstof verzadigd, stromend water met een zand, grind of steenbodem (De Nie, 1996). Tevens dient er voldoende schuilgelegenheid te zijn in de vorm van takken en wortels. In Nederland komt echter buiten het milieu van beken een tweede, veel algemenere variant voor binnen de verharde oeverzones van meren en rivieren. Deze vorm wist zich in de loop van de 19e eeuw te ontwikkelen op kunstmatig, stenen substraat dat wordt toegepast bij de bouw van dijken, oeververdediging en de aanleg van kribben. Rivierdonderpadden zijn erg honkvast. De soort zwemt zelden in open water of boven een kale ondergrond (Janssen & Schaminée, 2004).

Bij de visstandmonitoring van de Veluwerandmeren wordt de soort geregeld aangetroffen. De verspreiding beperkt zich tot de oevers waar er sprake is van een kunstmatige stenige oeververdediging of kribben. Verder is de soort in het verleden gevangen op de bodem in de diepere delen van het Veluwemeer en Wolderwijd. Waarschijnlijk is de soort daar geassocieerd met driehoeksmosselen, waarvan de

banken kennelijk een goed substraat vormen. Bij de laatste monitoringronde in 2004 is de soort in de oever aangetroffen van het Veluwemeer. De aantalschattingen varieerden van 201-274 per hectare. Hierbij moet opgemerkt worden dat de oevers van de andere meren niet bevestigd zijn met een elektrovisapparaat. Het is zeer waarschijnlijk dat de rivierdonderpad overal waar sprake is van een harde stenige oever in behoorlijke aantallen voorkomt.

Bittervoorn

Hoewel bittervoorn vrijwel niet voorkomt in de Veluwerandmeren, is hij in het gebiedendocument uit 2000 (LNV, 2000) genoemd als aanwijsssoort. Gezien de habitateisen van deze soort, bekend van stilstaand of langzaam stromend water in sloten, plassen en vijvers met een goed ontwikkelde watervegetatie (Janssen & Schaminée 2004), is het niet verwonderlijk dat hij in de relatief grote wateroppervlaktes van de Veluwerandmeren eigenlijk niet voorkomt. Het verwondert dus niet dat de soort in het recentere ontwerpbesluit Veluwerandmeren (LNV, 2006) niet meer is opgenomen.

Meervleermuis

De meervleermuis is een relatief grote vleermuissoort die zich heeft gespecialiseerd in het jagen boven grote open water, zoals kanalen, vaarten, plassen en meren, waaronder de Veluwerandmeren (Limpens *et al.*, 1997). Het foerageren gebeurt door vliegend boven het wateroppervlak met de poten insecten van het water af te plukken. Foerageergebieden liggen veelal binnen 10 km afstand van kraamkolonies, de vliegroutes lijken vooral ook over watergangen te liggen. (Broekhuizen *et al.* 1992, Janssen & Schaminée 2004). Kraamkolonies van de soort bevinden zich in diverse typen gebouwen (kerken, boerderijen, woonhuizen), stevast in de nabijheid van waterrijke gebieden. De mannetjes leven in de kraamtijd solitair of in kleine groepjes. De Veluwerandmeren vormen voor de meervleermuis zeker niet het belangrijkste verspreidingsgebied van het land, maar het ligt wel strategisch ten opzichte van de concentratiegebieden in de lage delen van het westen en noorden van Nederland (Janssen & Schaminée 2004). In onderhavige beoordeling is gebruik gemaakt van een studie naar meervleermuizen boven de randmeren (Limpens *et al.*, 2002). De studie geeft aan dat meervleermuizen gebruik maken van open water en oevers van onder andere het Veluwemeer.

3.5 Overige relevante soorten en soortgroepen

Onderstaande soorten en soortgroepen zijn zelf niet beschermd middels de gebiedendocumenten, maar zijn van direct belang voor de instandhouding van de aanwijsssoorten. In de beschrijvingen wordt aangegeven welk belang ze hebben voor andere (aanwijs)soorten.

Driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen bereiken in de Veluwerandmeren hun hoogste dichtheden op waterdiepten van 150-200 centimeter (Platteeuw *et al.*, 2006). Op ondiepten van

minder dan 50 (70) cm waterkolom (duikdiepte) komen nauwelijks mosselen voor. In kranswiervegetaties zijn de dichtheden in het algemeen aanzienlijk lager. Als substraat zijn in de Veluwerandmeren vooral de schelpen van andere tweekleppigen van belang, vooral schildersmosselen *Unio* en zwanenmosselen *Anodonta*. Onder meer omdat zwanenmosselen zich voortbewegen over de waterbodem, kunnen verdiepte of verondiepte oppervlakten snel geherkoloniseerd worden. Driehoeksmosselen filteren grote hoeveelheden water waardoor ze van groot belang zijn voor de instandhouding van een goed doorzicht. Voor een aantal watervogels (zoals kuifeend) vormen driehoeksmosselen een belangrijk aandeel van hun menu. De dichtheden van driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren lijken in de periode van 2004-2008 sterk te zijn toegenomen. In hoeverre deze toename echter een eenmalige uitschieter is zal uit toekomstige bemonsteringen moeten blijken (Bouma *et al.* 2009).

Korfmosselele en andere tweekleppigen

Naast driehoeksmosselen komen ook andere tweekleppigen in de Randmeren voor (Wielakker en Bak 2007): Aziatische korfmosselele (*Corbicula sp.*), Najaden (Unionidae, waaronder met name de bolle stroommosselele (*Unio tumidus*), de schildersmosselele (*Unio pictorum*) en de vijvermosselele (*Anadonta anatina*), Spheriidae (waaronder de erwtenmosselele *Pisidium sp.*) en sinds kort ook de quaggamosselele (*Dreissena bugensis*). Zowel levende als dode Aziatische korfmosselele en Najaden vormen een belangrijk substraat voor driehoeksmosselen, vooral in slibrijke gebieden waar geen andere harde substraten aanwezig zijn. Aziatische korfmosselele zijn in de Randmeren in aantal toegenomen en kunnen wellicht een vergelijkbare rol in het ecosysteem vervullen als die van driehoeksmosselen. Korfmosselele zijn namelijk ook filterfeeders (Way *et al.* 1990) en kunnen ook gegeten worden door watervogels. Hoe belangrijk de rol van Aziatische korfmosselele is in vergelijking tot die van driehoeksmosselen, is deels afhankelijk van de dichtheden waarin ze voorkomen. Daarbij is de filtratiecapaciteit (bepalend voor het effect op de waterkwaliteit) en het biovolume (bepalend voor de hoeveelheid voedsel voor vogels) per individu voor korfmosselele doorgaans groter, omdat korfmosselele groter worden dan driehoeksmosselen. In 2008 zijn voor het eerst biovolumes en dichtheden van korfmosselele bepaald. Een vergelijking van beide aspecten met eerdere jaren is daarom niet mogelijk.

Vissen, overig

De Veluwerandmeren hebben een gevarieerde samenstelling van het visbestand. Snoek lijkt echter buiten de oeverzone nog ondervertegenwoordigd te zijn vanwege het ontbreken van een natuurlijke land-water overgang. Door combinatie met de huidige inrichting en het gefixeerde peil is er nauwelijks geschikt paaigebied in de vorm van waterriet en in het voorjaar ondergelopen grasland (bron: Platteeuw *et al.*, 2006). Een goede visstand is onder andere van belang voor piscivore watervogels.

Oeverplanten

"De best ontwikkelde oevervegetaties zijn de rietkragen langs het Drontermeer. Langs het Veluwemeer zijn onderbrekingen in de natuurlijke oevervegetatie te vinden in de vorm van kleine, individuele haventjes van recreatielandjes ten zuiden van Elburg en,

veel opvallender bij het industrie- en bedrijventerrein Lorentz van Harderwijk. Langs Wolderwijd en Nulderneauw wordt de rietkraag regelmatig onderbroken door verstedelijking (Harderwijk en Zeewolde) en door verspreide recreatiestrandjes (o.a. Horst-Nulde). Naast de fragmentering van de natuurlijke oude landoever is ook de kwaliteit van de vegetatie in de huidige situatie niet optimaal. Dit is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan het gehanteerde tegennatuurlijke waterpeilverloop, met lagere streefpeilen (en werkelijke peilen) in de wintermaanden dan in het zomerhalfjaar. Hierdoor wordt de verjonging c.q. uitgroei van riet, lisdodde en biezen in de richting van het water, die vooral droogval in het groeiseizoen nodig heeft, zeer sterk bemoeilijkt (vgl. situatie in o.a. Oostvaardersplassen en Volkerak-Zoommeer; Jans & Drost 1995, Tosserams et al. 1999). Tezelfdertijd neigt riet dat permanent droogstaat ertoe te verruigen met allerlei ruigtekruiden en houtigen als wilg en vlier. Het is dan ook niet zo verbazend dat op de nieuw aangelegde mini-eilandjes in het Drontermeer (natuurontwikkeling De Abbert) eigenlijk nauwelijks echte oevervegetatie tot ontwikkeling is gekomen, maar voornamelijk opslag van wilg is ontstaan (Remmelzwaal & Verheule 1999, Lauwaars & Platteeuw 1999)." (uit: Platteeuw et al, 2006) Een ontwikkelde oevervegetatie is onder meer van belang voor paaiende vissen en foeragerende moerasvogels. Voor verschillende moerasvogels vormen brede rietkragen broedhabitat.

4 Beschrijving van de maatregelen en projecten

Ten behoeve van de besluitvorming in het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) is door het Projectbureau IIVR één samengesteld voorkeursalternatief opgesteld (de zgn. voorkeursvariant). Voor sommige maatregelen (waaronder de zandwinning van Calduran) zijn meerdere alternatieven berekend ten behoeve van de m.e.r. De voorkeursvariant van IIVR-maatregelen en alle andere overige ontwikkelingen in het Veluwerandmerengebied is dd. 29-11-2006 bestuurlijk vastgesteld en is als uitgangspunt gebruikt voor het bepalen van de omvang van effecten. In onderhavig rapport zijn de effecten van de vastgestelde voorkeursvariant berekend. Voor de winning van kalksteenzand door Calduran zijn de varianten die in 2007 het kader van het m.e.r. zijn ontwikkeld op hun effecten doorgerekend. Beschrijvingen en berekende effecten van alle voorgestelde varianten van alle maatregelen zijn opgenomen in Bijlage 3.

Hieronder volgt een beschrijving van alle maatregelen uit de voorkeursvariant en van overige ontwikkelingen (Platteeuw *et al.* 2006). Kaarten van de maatregelen uit het voorkeurspakket zijn opgenomen in Bijlage 4.

4.1 IIVR-projecten

Water maatregelen

WA1: Verbeteren waterzuivering Harderwijk

De verbetering van de waterzuivering te Harderwijk via het aanbrengen van een zogenaamde vierde trap is een IIVR-maatregel en bedoeld om de nutriëntenbelasting van de Veluwerandmeren te verlagen. Deze vierde trap in de waterzuivering heeft een reductie van de P- en N-belasting van de Veluwerandmeren van 0,8 mgP/l naar ten hoogste 0,2 mgP/l tot gevolg ten opzichte van de huidige situatie.

WA2: Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart

Hoe doel van de maatregel is de verbetering van de waterkwaliteit door voorkoming van lozing van ongezuiverd afvalwater afkomstig uit de recreatievaart op het oppervlaktewater van de Veluwerandmeren. Deze maatregel is inmiddels tot stand gekomen door een AmvB waarin bepaald wordt, dat jachthavens van een bepaalde grootte voorzieningen (innamepunten) moeten treffen voor afvalwater en oliehoudend water.

WA3: Onderzoeken aanpassen waterpeil

"Een verkenning naar de mogelijkheden om het waterpeilverloop in de Veluwerandmeren op een meer natuurlijke, seizoensvolgende wijze te regelen is inmiddels afgerond (Haasnoot *et al.*, 2005, Iedema *et al.*, 2005). In deze verkenning is binnen een veilige en voor de scheepvaart aanvaardbare bandbreedte voor de peilfluctuaties gezocht naar dat peilverloop dat de beste perspectieven biedt voor "de natuur" (in termen van doelen voor VHR en KRW) en naar de interacties met de watervraag uit de regio. De verkenning heeft betrekking op alle meren van het

IJsselmeergebied, omdat er sterke, onlosmakelijke hydrologische relaties bestaan tussen deze meren. Zo kan het peil van de Veluwerandmeren alleen omlaag gebracht worden via lozing op hetzij de westelijke randmeren bij Nijkerk, hetzij op het Vossemeer bij Roggebot. Het Markermeer kan alleen water kwijt via het Noordzeekanaal of via het IJsselmeer en het IJsselmeer kan alleen water lozen via de spuisluizen op de Afsluitdijk. In deze studie is tevens het lange-termijn-perspectief in beeld gebracht, omdat als gevolg van klimaatsveranderingen de peilen in het IJsselmeergebied zullen (moeten) stijgen.

De conclusie uit de studie is dat een aanpassing van het waterpeil onvoldoende mogelijkheden en onvoldoende perspectief biedt voor een meer natuurlijk peilregiem. Een verkenning naar de noodzaak / mogelijkheden van een peilstijging op de lange termijn (als gevolg van klimaatsveranderingen) in de Veluwerandmeren heeft opgeleverd dat op termijn rekening gehouden moet worden met een oplopend winterpeil tot maximaal -0,4 m NAP. Hierover is nog geen besluit genomen zodat er in onderhavige Passende beoordeling van wordt uitgegaan dat het huidige peilregiem gehandhaafd blijft (uit: Platteeuw, 2006).

Natte natuur maatregelen

NA1: Ontwikkelen rietzone Veluwemeer (beekmondingen)

Het doel van de ontwikkeling van de rietzone in het Veluwemeer is het versterken van de Ecologische Hoofdstructuur en lokale natuur door het realiseren van natuurlijker overgangen tussen land en water. De ontwikkeling van slikken, platen en/of robuuste rietvegetaties moet kansen bieden aan verschillende soorten vogels, vissen, oevergebonden zoogdieren en insecten (diversiteit). Deze oeverzones zijn bedoeld als leefgebied en als migratiegebied.

NA2: Ontwikkelen rietveld Elburg

Het doel van het ontwikkelen van een voormalig vloeiveld van de waterzuivering tot rietveld is het versterken van de ecologische relaties tussen het meer en de oevers. Het rietveld is gerealiseerd, heeft nu een peilregiem onafhankelijk van het open water van het Drontermeer en is een waardevolle aanvulling van leef- en foerageergebied voor diverse soorten waarvoor ISHD's zijn opgesteld.

NA3: Aanleggen groene vangrail Polsmaten

Het doel van het verlengen van de Polsmatendam is de vorming van een fysieke zonering tussen natuur en intensieve watersport. Tussen de huidige dam en de verlenging zijn openingen ten behoeve van de schaatssport gerealiseerd. Bijkomende doelen zijn de beperking van intensieve recreatie in het smalle deel van het Veluwemeer van september tot april.

NA4: Aanleggen groene kruispunt Nulderauw

"Het doel van de aanleg van het groene kruispunt is de natuurlijke inrichting van het gebied tussen Horst en Nulde, en tussen de A28 en de dijk van Flevoland. Hiermee wordt de ecologische hoofdstructuur in zowel de breedte- (Veluwe – Horsterwold) als

de lengterichting van de Veluwerandmeren versterkt. Als doelsoorten gelden de das, otter, ringslang en snoek. Als nevendoeel is aangegeven het in visueel ruimtelijk opzicht aantrekkelijker maken van het Nulderneauw.

De uitwerking bestaat onder meer uit het aanleggen van twee eilanden van 2,6 ha en 3,2 ha in het Nulderneauw ten noorden van de Nulderhoek en ten westen van de vaargeul en het vergraven van de Gelderse oever." (uit: Platteeuw, 2006).

NA5: Aanleggen aalgoot Roggebotsluis

Doel van de maatregel is de verbetering van de migratiemogelijkheden voor vis. In de uitwerking van de aanleg van de aalgoot is gekozen voor een hevel als vismigratiemiddel. Deze heeft een breder bereik dan een aalgoot en zal tot een verbetering van de visstand leiden en een toename van de soortdiversiteit.

NA6: Ontwikkelen natuur Harderwijk-zuid

Doel is het ontwikkelen van natuur en lokale versterking van de ecologische relaties tussen oever en open water als stapsteen in de lengterichting van de Veluwerandmeren. Omdat natuurontwikkeling d.m.v. verondiepingen leidt tot verlies aan kranswieren wordt gezocht naar verdere versterking van de natuurwaarden op en in de oever.

Watersport maatregelen

WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer

Doelen van de vergroting van de vaarmogelijkheden op het (brede deel van) het Veluwemeer zijn:

- het vergroten van het bevaarbare oppervlak voor (kruisende) zeiljachten en grotere motorboten met een maximale diepgang van 1,3 m (maakdiepte NAP -1,80 m);
- het bieden van aanlegmogelijkheden voor kano's, roeiboten en kleine open zeilboten, alsmede ankermogelijkheden voor zeil- en motorboten rond de eilanden Pierland en De Kluut, waarmee de eilanden ook aantrekkelijker vaardoelen worden;
- het creëren van een duidelijkere, in rechte of vloeiende lijn lopende recreatiebebakening;
- het creëren van een duidelijkere, logischere zonering tussen natuur en recreatie ('meer ruimte voor recreatie zodat de druk daarbuiten minder wordt').

Voor het vergroten van de vaarmogelijkheden zijn diverse alternatieven doorgerekend (zie bijlage 3).

WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd

Doelen van de vergroting van de vaarmogelijkheden op het Wolderwijd zijn:

- het creëren van een overzichtelijker en beter bevaarbaar watersportgebied ten noordwesten van de vaargeul;
- het verbeteren van de toegankelijkheid van de haven van Zeewolde en van de aanlegplaatsen rondom eiland De Zegge;
- het creëren van een vaarroute vanaf het Wolderwijd naar de boulevard van Harderwijk.

Voor het vergroten van de vaarmogelijkheden zijn diverse alternatieven doorgerekend (zie bijlage 3).

Om de vaarmogelijkheden te vergroten wordt voorzien in een verdieping van verschillende gebieden in het Wolderwijd. In de voorkeursvariant zijn hiervoor de volgende locaties voorzien:

- Een gebied ter grootte van 35,2 ha ten noorden van de haven van Zeewolde dat verdiept wordt tot "1,7 meter vrije waterkolom" (NAP -1,5 m; vak 5a; ca. 3,95 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -160,7 cm naar -207,0 cm.
- Een gebied ter grootte van 32,1 ha ten zuidoosten van Zeewolde dat verdiept wordt "bij voorkeur tot een diepte van "1,7 meter vrije waterkolom" (NAP -2,0 m; vak 5b; ca. 2,20 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -121,5 cm naar -204,0 cm. Een extra optie met verdieping tot NAP -1,50 m is ook doorgerekend.
- Een gebied ter grootte van 2,8 ha direct rond eiland De Zegge bij aanlegplaatsen, dat verdiept wordt tot "1,7 meter vrije waterkolom" (NAP -2,0 m; vak 5c; ca. 2,12 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -264,6 cm naar -269,8 cm.

WS2A: Recreatieve vaargeul met strekdam naar Waterfront Harderwijk

In het Wolderwijd bestaat de optie om een aftakking van de hoofdvaargeul naar de boulevard van Harderwijk te realiseren ten behoeve van de recreatievaart. Aan de zuidwestzijde van deze vaargeul wordt een strekdam aangelegd om de recreatievaart binnen de vaarroute te houden en zodoende te voorkomen dat afdwalende waterrecreanten watervogels in aanliggend gebied veroorzaken.

De vaarroute naar het Waterfront van Harderwijk heeft een diepte van maximaal NAP -2 meter; bij deze diepte kunnen schepen met een diepgang van 1,5 meter veilig het Waterfront bereiken, waarmee aan de doelstelling voldaan wordt, en is er nog kans dat kranswieren (groeihogte maximaal 70 cm) terugkeren; een diepere geul vraagt veel meer onderhoud van gemeente Harderwijk (zowel door dichtslibben als door mogelijke groei van fonteinkruiden). De recreatieve vaargeul en bijbehorende strekdam hebben samen een oppervlakte van 4,2 ha.

WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd

Het doel van deze maatregel is het aansluiten van de vaargeul in het Wolderwijd op de nieuwe brug en aquaduct, met:

- een overzichtelijke en veiliger aansluiting van de hoofdvaargeul op de nieuwe brug, die geschikt is voor scheepvaartklasse 4 en waarmee een betere scheiding ontstaat van scheepvaart in de vaargeulen en watersporters daarbuiten;
- een vaargeul naar het nieuwe aquaduct, die een veilige route vormt voor de recreatievaart vanaf de hoofdgeul;
- een heldere zonering van beroeps- en recreatievaart enerzijds en ondiepe, ecologisch waardevolle delen anderzijds.

Voor het verleggen van de vaargeul zijn diverse alternatieven doorerekend (zie bijlage 3). In de voorkeursvariant zal een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug worden aangelegd volgens het tracé van de zgn. 'noord-variant'.

Het oude tracé van de vaargeul langs het Harderbroek wordt opgevuld met zand dat vrijkomt bij de uitvoering van IIVR-maatregel WS1 (vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer).

WS4: Verdiepen bij Nulderhoek

Het doel van het verdiepen bij Nulderhoek is het behouden van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart in de directe omgeving van Nulde met een diepgang tot 1,3 meter.

De beoogde verdieping betreft een gebied ter grootte van 14,1 ha aan de noordzijde van de Nulderhoek, westelijk van de vaargeul. Dit gebied wordt na verdieping opgeleverd met een diepte van NAP -1,5 meter. Een areaal van 0,91 ha heeft nu al een diepte groter dan -1,5 m. De gemiddelde diepte gaat na verdieping van NAP -115,2 cm naar -154,8 cm.

WS5: Verdiepen bij Roggebotsluis (Drontermeer)

Het doel van het verdiepen bij Roggebotsluis is een vergroting van de vaarmogelijkheden voor recreatief vaarverkeer, zodanig dat gevaarlijke situaties voor de (wachtende) recreatie- en beroepsvaart worden vermeden en een doorvaart richting het zuiden soepel kan verlopen. Het vergroten van deze ruimte biedt tevens ruimte voor het organiseren van wedstrijden voor kanoërs.

De beoogde verdiepingen zijn:

- Een gebied ter grootte van 1,3 ha ten zuidwesten van de haven van Camping Roggebot, dat wordt verdiept van NAP -97,6 cm tot NAP-200 cm (vak 9a)
- Een gebied ter grootte van 4,3 ha ten zuidwesten van de haven van Camping Roggebot, aan de zuidzijde aansluitend op vak 9a, dat wordt verdiept van NAP -66,3 cm tot NAP-151cm (vak 9b).

WS6: Egaliseren waterbodem baai Elburg (Drontermeer)

Het doel van deze maatregel is het vergroten van de vaarmogelijkheden in de baai van Elburg voor de watersport en scouting.

De beoogde verdieping betreft een gebied ter grootte van 17,3 ha in het zuiden van het Drontermeer (baai bij Elburg), dat na verdieping zal worden opgeleverd met een diepte van NAP -1,8 meter en een gebied ter grootte van 40,65 ha geëgaliseerd wordt op dezelfde diepte. Bij zomerpeil betekent dat een waterkolom van ca 170-175 cm, bij winterstreefpeil 150 cm. Met het materiaal worden twee zandwinputten, gelegen rond de 150 cm dieptelijn, opgevuld, resp. in het midden en in het noorden van het te verdiepen areaal. Deze werkzaamheden worden momenteel uitgevoerd.

WS7: Markeren vaarroute campings Veluwemeer

Deze maatregel is bedoeld om watersporters van de Gelderse campings langs het Veluwemeer duidelijk te maken waar de vaarroute zich bevindt. Door twee vaarroutes van de campings naar dieper vaarwater te markeren kan de recreatievaart zich in deze routes concentreren. Deze maatregel is reeds uitgevoerd.

WS8: Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's

Deze maatregel is bedoeld om de barrièrewerking van de Nijkerkersluis en de Roggebotsluis voor kanoërs te verminderen. Er zijn inmiddels voorzieningen gerealiseerd om (buiten de openingstijden en/of bij grote drukte) de sluizen veilig te passeren.

Oevergebruik Flevoland

OF1: Herstellen historisch havenhoofd Elburg

Doel van de maatregel is het herstellen van het cultuurhistorische aanzicht en belevingswaarde van het voormalige havenhoofd van Elburg en de verdere vernatting van het reservaatgebied ter versterking van het Greppelveldgebied als schakel in de Ecologische Hoofd Structuur.

Binnen de maatregel 'herstellen historisch havenhoofd Elburg' zijn enkele stimulerende deelmaatregelen opgenomen voor kleinschalige moerasontwikkeling. Inmiddels is besloten tot de zgn. brede uitwerking waarin ook sprake is van een aanzienlijke uitbreiding van het natuurgebied aan de noordzijde van de Stobbeweg met ca. 59 ha.

OF2: Aanleggen vissteiger mindervaliden

Het doel van de aanleg van de vissteiger voor mindervaliden is de uitbreiding van recreatiemogelijkheden voor deze groep. De voorziening is aangelegd aan de westzijde van het Drontermeer ter hoogte van de Abbertweg.

OF3: Verbeteren sportvisvoorzieningen

Het doel van het verbeteren van de sportvisvoorzieningen is het vergroten van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van oevers en water voor de sportvisserij, met voldoende parkeergelegenheid. Langs de Harderdijk, de Knardijk en de Zeewolderdijk zijn parkeervoorzieningen gerealiseerd. Langs de Knardijk is tevens op een aantal plaatsen zitgelegenheid gecreëerd op de brede plasberm.

OF4: Stimuleren trekkershutten

Deze maatregel behelst de stimulering van de aanleg en het gebruik van trekkershutten. De trekkershutten zijn gerealiseerd op kampeerterreinen en jachthavens.

Recreatie Flevoland

RF1/2: Aanleggen recreatiegebied Bremerberg

Door de ontwikkeling van recreatiegebied de Bremerberg, worden de recreatiemogelijkheden in Flevoland vergroot. In het recreatiegebied Bremerberg zal een nieuwe strandzone worden ontwikkeld met een bijbehorende dam, waarop een horecavoorziening wordt gerealiseerd.

RF3: Faciliteren dagrecreatie De Oase

Ter ontwikkeling van de recreatie in Flevoland is de dagrecreatie nabij De Oase voorzien van een nieuwe horecavoorziening.

RF4: Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand

Ter ontwikkeling van de recreatie in Flevoland is de dagrecreatie op het Harderstrand voorzien van een nieuwe voorziening t.b.v. de reddingsbrigade.

RF 5/6: Aanleggen kustzone Zeewolde (vh Faciliteren eiland Spiekerzand en aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand)

Ter ontwikkeling van de recreatie nabij Zeewolde wordt een nieuwe kustzone aangelegd langs de Zeewolderdijk ter hoogte van de Polderdijk, bestaande uit stranden, een (start-) eiland en enkele natuureilandjes. Het starteiland (Spiekerzand) is met name bedoeld voor zeilevenementen en bevat daarvoor onder andere aanleggelegenheid en een horecavoorziening.

RF7: Faciliteren dagrecreatie Erkemedersstrand

Ter ontwikkeling van de recreatie in Flevoland zijn voorzieningen aangebracht op het Erkemedersstrand. Het faciliteren van de dagrecreatie heeft geen negatieve effecten op de Natura 2000-waarden van de Veluwevloedmeren, met name vanwege het feit dat in de onmiddellijke nabijheid van deze locatie geen sprake is van waterplanten of van belangrijke rustgebieden voor watervogels.

Oevergebruik Gelderland

OG1: Realiseren ecolint Elburg

Het doel van de maatregel 'Realiseren Ecolint Elburg' is het creëren van rust in dit gedeelte van het Veluwemeer. Daartoe zullen zo'n 100 recreatielandjes aan de Gelderse kant aangekocht en ingericht worden t.b.v. de natuur. Na aankoop worden de landjes recreatief onklaar gemaakt en wordt de rietzone in het kader van de IIVR-maatregel NA1 hersteld en zo mogelijk ter plaatse verbreed.

OG2a: Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg

Het doel van de aanleg van de fietsroute Harderwijk-Elburg is het vergroten van de recreatieve mogelijkheden langs de oever van het Veluwemeer. Deze route wordt gerealiseerd langs de oever van het Veluwemeer tussen Harderwijk en Elburg.

OG2b: Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot

Het doel van de aanleg van de fietsroute Elburg-Roggebot is het vergroten van de recreatieve mogelijkheden langs de oever van het Drontermeer. De fietsroute wordt grotendeels aangelegd op de dijk tussen Elburg en Roggebot.

OG3: Aanleggen observatiepunt Noordermerk

In de fietsroute Elburg – Roggebot is de aanleg van observatiepunt Noordermerk voorzien ter hoogte van de Abbert.

OG4: Stimuleren informatiecentrum randmeren

Om een verantwoord gebruik in de Veluwerandmeren te stimuleren is een informatiecentrum randmeren voorzien. Als locatie hiervoor is gekozen voor de bovenverdieping van het strandpaviljoen De Fazant op het Spijkstrand.

Recreatie Gelderland

RG1: Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst

Het doel van het faciliteren van out-door activiteiten op terrein Horst het ontwikkelen van de recreatiemogelijkheden in Gelderland. Deze maatregel heeft betrekking op de ontwikkeling van een out-door activiteiten terrein op strand Horst. Het omvat een wildwater-kanobaan, een klimcentrum, een tele(water)skibaan en bijbehorende voorzieningen.

RG2: Faciliteren evenemententerrein Nulde-noord

Het doel van deze maatregel is het vergroten van mogelijkheden voor het organiseren van (kleinschalige) evenementen in Gelderland. Deze maatregel heeft betrekking op de ontwikkeling van een evenemententerrein op strand Nulde.

RG3: Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer

Het doel van deze maatregel is het realiseren van een strook open water langs de oevers van het Drontermeer aan de oude landzijde, die vrij is van riet en in de winter voldoende diepte heeft voor adequate ijsvorming. Hiertoe zijn ter hoogte van de Abbert enkele zgn 'poffertjes' verlegd en is een vrije doorgang gebaggerd.

RG4: Stimuleren fietspont Veluwemeer

Het doel van deze maatregel is de realisatie van een aantrekkelijke oeververbinding voor fietsers en wandelaars van Polsmaten (Gelderland) naar Bremerbergse hoek (Flevoland) om een positieve impuls te geven aan het recreatieve fietsverkeer in de regio.

4.2 Overige ontwikkelingen

Onderstaande ontwikkelingen en projecten behoren tot de in onderhavig rapport te beoordelen activiteiten. De nummering waarin zij beschreven zijn in Platteeuw *et al.* (2006) is overgenomen. De grijs gearceerde items zijn óf vervallen, óf er heeft (d.d. maart 2009) nog geen definitieve besluitvorming over plaatsgevonden en vormen daarom geen onderdeel van de passende beoordeling.

nr in bijlage	Ontwikkelingen buiten IIVR in beschouwing
1	Hanzelijn
2	Ellerhaven
3	Uitbreiding waterwinning
4	Strandgapergebied
5	Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand
6	Harderwold
7	Recreatiesluis Lovink

8	Nieuwe oeververbinding Harderwijk
9	Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg
10	Beekherstel
11	Natte As
12	Bedrijventerrein Lorentz oost
13	Waterfront Harderwijk
14	Ontwikkeling Nulde-Horst
15	Woningbouw Zeewolde
16	Delta Schuitenbeek
17	Herinrichting Nijkerk-Putten
18	Aanleggen beheergebouw RWS en LNV (vervallen)
19	Aanlegplaatsenplan Randmeren
20	Maaibeheer Veluwerandmeren
21	Verbreding vaargeulen
22	Randmeerzone Oostelijk Flevoland
23	Zandwinning
24	Aanwijzing Staatsnatuurmonument Veluwemeer (vervallen)
25	Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg
26	Integrale toekomstvisie Nunspeet
27	Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos
28	Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)
29	Hierdense Poort
30	Reconstructie Veluwe
31	Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer
32	Watersportvereniging Nunspeet
33	Strandpaviljoen De Fazant
34	Windmolenpark langs A28
35	Bypass van IJssel naar Vossemeer
36	Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost
37	Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis
38	Nationaal Evenemententerrein (NET)
39	Renovatie Spijkstrand
40	Kitesurfen Wolderwijd
41	Aanleg aardgastransportleiding Hattem-Flevocentrale
42	Verbreding fietspad Wolderwijd
43	Aanlegsteiger Harderwijk
44	Nieuw Huickestein

1. *Hanzelijn*

De aanleg van de Hanze-(spoor)lijn is voorzien tussen Lelystad en Zwolle. Ten noorden van het eiland de Reve gaat het spoor met een tunnel onder het Drontermeer door.

3. *Uitbreiding waterwinning*

Het doel van de maatregelen is het uitbreiden van de (drink)waterwinning. Het betreft een uitbreiding van de capaciteit door het pompstation Harderbroek.

4. *Strandgapergebied*

Het doel van de maatregelen is vernatting binnendijs in de oostrand Oostelijk Flevoland, natuurontwikkeling d.m.v. poelen en beek. Het project is gerealiseerd.

5. *Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand*

De (her)-ontwikkeling van de bestaande haven Flevostrand vindt plaats binnen het vigerende bestemmingsplan. Binnen deze ontwikkeling zijn op het eiland De Kluut 55 aanlegplaatsen gecreëerd voor de watersport. Deze extra aanlegplaatsen dekken het tekort aan aanleggelegenheid in het zomerseizoen; in voor- en najaar is er geen sprake van een tekort. Eiland de Kluut wordt sinds 2007 benut als kampeerplek (autonome ontwikkeling).

6. *Recreatiewoningen Harderwold*

De ontwikkeling van het project 'Recreatiewoningen Harderwold' vindt plaats op een locatie binnendijs in het Harderwold, op ca. 1 km afstand van de Veluwerandmeren.

7. *Recreatiesluis Lovink*

Bij gemaal Lovink is in 2001 een zelfbedieningssluis aangelegd voor de watersport. Door zijn afmetingen en doorvaarhoogte leent het gebruik van deze sluis zich met name voor motorboten.

8. *Nieuwe oeververbinding Harderwijk*

Ter vervanging van de Hardersluis zijn een halfhoge brug en een aquaduct aangelegd. De werkzaamheden, afgerond in 2002, zijn voor 2000 vergund en aangevangen.

9. *Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg*

In de ruilverkaveling Harderwijk-Elburg zijn en worden sinds 2000 onder andere gronden uit de agrarische productie gehaald. Op deze gronden vindt natuurontwikkeling plaats. In totaal is op 1 januari 2008 enkele tientallen ha grond uit productie gehaald. Deze ontwikkeling vormt onderdeel van het Uitvoeringsprogramma Harderwijk-Elburg.

10. *Beekherstel*

Door het Waterschap Veluwe wordt een beekherstelprogramma voor de Veluwe beken uitgewerkt en uitgevoerd. Het omvat onder andere natuurvriendelijke oevers, ruimte voor meanderen, paaipplaatsen en dergelijke. In totaal gaat het op de Noord-Veluwe om enkele tientallen beken.

11. *Natte As*

Een belangrijk deel van de Natte As is aangelegd c.q. vergund voor 2000. De delen (V, VI, VIII en IX) zijn aangelegd in combinatie met de aanleg van de nieuwe oeververbinding Harderwijk. De aanleg van de deelprojecten III, IV, VII en X is nog voorzien in versoberde vorm.

12. *Regionaal bedrijventerrein Lorentz-Oost*

De aanleg van het regionaal bedrijventerrein voor de noord-west Veluwe in Harderwijk (Lorentz-Oost) is geprojecteerd landinwaarts tussen het bestaande bedrijventerrein Lorentz en het dorp Hierden.

13. *Waterfront (Harderwijk)*

Het Waterfront Harderwijk voorziet de ontwikkeling van de omgeving van de boulevard / Dolfinarium, het oude industrieterrein 'Haven', de uitbreiding van het industrieterrein 'Lorentz' (inclusief het overloopparkerterrein en de groene randzone ter hoogte van de Natte As) en de ontwikkeling tot natuur- en waterbergingsgebied van het agrarisch gebied de Mheenlanden (zie Hille Ris Lambers *et al.* 2007).

14. *Ontwikkeling Nulde-Horst*

De ontwikkeling van Nulde-Horst omvat de herinrichting van het bestaande dagrecreatieterrein Nulde-Horst. Hierin is de verbetering voorzien van de stranden, de kiosken en de toiletgebouwen. Onder dit (renovatie)-project vallen niet de (IIVR)-ontwikkeling out-door activiteitenterrein Horst (RG.1) en evenemententerrein Nulde (RG.2).

15. *Woningbouw Zeewolde (Polderwijk)*

De gemeente Zeewolde heeft woningbouw voorzien in de Polderwijk. Hier worden zo'n 2500 á 3000 woningen gebouwd.

16. *Delta Schuitenbeek*

Het doel van het project Delta-Schuitenbeek is tweeledig:

- a. het verleggen van de uitstroomopening van de beek
- b. het creëren van een natuurgebied.

De Delta is in 2002 gerealiseerd en is door de vormgeving en het ondiepe water een belangrijk natuurgebied voor met name steltlopers en watervogels. De verlegging van de beek is in 2004/2005 gerealiseerd.

De Schuitenbeek is de grootste Veluwse beek in de regio Ermelo-Putten met een grote fosfaat- en nitraatlast. Door de aansluiting van de Schuitenbeek op de Delta Schuitenbeek komt het voedselrijke water nabij de Nijkerker-(spui)-sluis in het Nuldernauw, waarna het als gevolg van het doorspoelregiem (hier: noord-zuid) snel uit het watersysteem van de Veluwerandmeren verdwijnt.

17. *Herinrichting Nijkerk-Putten*

In de herinrichting Nijkerk-Putten zijn en worden sinds 2000 onder andere gronden uit de agrarische productie gehaald. Op deze gronden vindt natuurontwikkeling plaats. In totaal zijn op 1 januari 2008 enkele tientallen ha grond heringericht.

19. *Aanlegplaatsenplan Randmeren*

Op een zevental locaties in de Veluwerandmeren zijn door de Stichting Gastvrij(e) Meren in het kader van het aanlegplaatsenplan Randmeren extra aanlegplaatsen aangelegd. Veelal betreft het op de locaties een uitbreiding van het bestaande aantal

aanlegplaatsen. Tijdens hun vaartocht kunnen watersporters er max. 3 nachten verblijven. De extra aanlegplaatsen dekken het tekort aan aanleggelegenheid in het zomerseizoen; in voor- en najaar is er geen sprake van een tekort.

20. Maaibeheer Veluwerandmeren

Om de vaarmogelijkheden te behouden is het nodig de waterplanten in de vaargeulen en bevaarbare gebieden te maaien. Op basis van proeven is overgegaan tot en maaibeheer van max. 50 ha fonteinkruidvelden op de bevaarbare (diepere) delen van de Veluwerandmeren. Daartoe worden 1 keer per jaar de meest hinderlijke fonteinkruidplekken in het watersportgebied (b.v. haveningen, toegangsgeulen etc.) gemaaid. Door de wijze van maaien vindt hergroei plaats, maar door het tijdstip van maaien, rond 1 juli, heeft de watersport er gedurende de rest van het vaarseizoen geen grote hinder meer van. Bij dit maaibeheer wordt het bovenste deel van de stengels afgemaaid. De laatste jaren wordt gevraagd om meer dan 50 ha te maaien; hierover is nog geen besluit genomen.

21. Zandwinning brede deel Veluwemeer (vaargeulverbredingen)

In de Veluwerandmeren wordt (ophoog)zand gewonnen. De winning van dit zand wordt grotendeels uitgevoerd in combinatie met vaargeulonderhoud en –verbreding. Van de gedeelten uitgevoerd na 2000 en de nog lopende concessies zijn de effecten in onderhavige beoordeling onderzocht.

22. Randmeerzone Oostelijk Flevoland/Oostrand Flevoland

Het doel van het project 'Randmeerzone Oostelijk Flevoland' is een evenwichtige ontwikkeling van het gebied. Het omvat maatregelen ter versterking van de ecologische, ruimtelijke, economische en milieuhygiënische potenties van het binnendijkse gebied langs de Veluwerandmeren in Oostelijk Flevoland.

23. Zandwinning kalkzandsteenindustrie (Calduran)

Het in Harderwijk gevestigde bedrijf Calduran wint zand in het Veluwemeer ten behoeve van de kalkzandsteenfabricage. In verband met de continuïteit van productieproces en de recente investeringen in het fabriekscomplex beschikt het bedrijf over een zandwinconcessie, waaruit nog ca. 6 miljoen m³ zand kan worden gewonnen. Voor de winning van kalksteenzand door Calduran is de variant d.d. juni 2007 doorerekend. In deze variant wordt zand tot 16 meter diepte gewonnen over een oppervlakte van 60 hectare.

25. Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg

De ontwikkelingsvisie havenkade Elburg omvat een herschikking van functies binnen de bestaande haven van Elburg om beter gebruik van de haven te kunnen maken. De delen van het plan worden gefaseerd uitgevoerd.

27. Ecologische verbindingszone Harderbroek – Harderbos

De ecologische verbindingszone Harderbroek – Harderbos ligt binnendijks en omvat o.a. een uitbreiding van het natuurgebied Harderbroek met ca 80 ha. Het

natuurgebied heeft een belangrijke relatie met de Veluwerandmeren als foerageer- en rustgebied voor watervogels.

28. *Werkzaamheden Greppelveld*

In het Greppelveld (waarin het IIVR-project 'herstellen historisch havenhoofd Elburg' OF.1 gelegen is) hebben enkele werkzaamheden plaatsgevonden ten behoeve van natuurontwikkeling. Het betrof de aanleg van enkele poelen en werkzaamheden t.b.v. vernatting en vergroting van de land-water-overgangen.

29. *Hierdense Poort*

Het project Hierdense Poort komt voort uit het Reconstructieplan Veluwe (zie nr 30). Het doel is nabij de Hierdensche Beek een groene corridor tussen de Veluwe en de Veluwerandmeren te ontwikkelen. Dit is momenteel onderdeel van het uitvoeringsprogramma Harderwijk-Elburg.

30. *Reconstructie Veluwe*

De Reconstructie Veluwe omvat een herstructurering van de agrarische functie in het gehele Veluwegebied. Het neemt de taken over van de ruilverkaveling Harderwijk-Elburg, maar is veel omvangrijker doordat ook op het gebied van recreatie en economie doelen zijn gesteld.

31. *Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer*

Recreatiepark buitenplaats Veluwemeer betreft een verblijfrecreatief complex binnendijs achter het Harderstrand.

32. *Watersportvereniging Nunspeet*

De watersportvereniging Nunspeet heeft tussen de camping Polsmaten en de veerstoep van de fietspont Veluwemeer (IIVR-maatregel RG.4) een eigen locatie gekregen en verenigingsonderkomen gebouwd.

33. *Strandpaviljoen De Fazant*

Strandpaviljoen De Fazant gelegen op het Spijkstrand nabij de Elburgerbrug is in 2003 door brand verwoest. Inmiddels is de herbouw gereed. In dit nieuwe gebouw is ook het informatiecentrum voor de randmeren (IIVR-maatregel OG.4) ondergebracht.

35. *Bypass van IJssel naar Vossemeer*

Over de bypass van de IJssel naar het Vossemeer is nog geen besluit genomen.

36. *Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht-Oost*

De Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht Oost omvat een herstructurering van de agrarische functie in het gehele Valleigebied. Maatregelen die mogelijk invloed hebben op de Veluwerandmeren zijn het uit de agrarische productie halen van gronden t.b.v. natuurontwikkeling. Hierdoor krijgen m.n. in de polders Arkemheen en Putten een belangrijker functie als rust- en foerageergebied voor watervogels.

37. *Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis*

Het project 'inrichting entree Flevoland' nabij Roggebotsluis is gelegen binnendijks langs de wegverbinding Dronten – Kampen. Binnen dit project is de aanleg van een nieuwe parkeerplaats voorzien en een betere landschappelijke en ecologische inrichting van het gebied.

39. *Renovatie Spijkstrand*

Het betreft de renovatie van het bestaande Spijkstrand en omvat het verbeteren van het strand en de toiletgebouwen.

40. *Kitesurfen Wolderwijd*

Voor het gebruik van de kitesurfzone in het Wolderwijd, die al voor 2000 als surfgebied in gebruik was, is in september 2007 een NB-wet vergunning afgegeven. Deze vergunning is verleend tot oktober 2010 met als voorwaarde dat er gedurende 3 jaar monitoring moet plaatsvinden naar de effecten van kitesurfen in het gebied. In 2010 zal een evaluatie plaatsvinden. In de vergunning is vastgelegd dat kitesurfen alleen binnen de bebakening is toegestaan en dat in de periode van 1 oktober tot 1 april een afstand van minimaal 500 meter tot groepen watervogels in acht moet worden genomen. Binnen de kitesurfzone is het betreden van rietvelden niet toegestaan.

41. *Aanleg aardgastransportleiding Hattem-Flevocentrale*

De Gasunie is voornemens een aardgastransportleiding aan te leggen tussen Hattem en de Flevocentrale. Hierbij zal het Drontermeer doorkruist worden.

42. *Verbreding fietspad Wolderwijd*

De gemeente Harderwijk is voornemens het fietspad in de kustzone van het Wolderwijd te verbreden.

43. *Aanlegsteiger Harderwijk*

Aan de oever van het Wolderwijd is een kleine steiger aangelegd welke gebruikt wordt bij zeillessen voor kinderen en voor het varen met modelboten.

5 Methode en werkwijze

5.1 Methodiek

Bij deze passende beoordeling is de volgende werkwijze toegepast:

- Eerst is per maatregel zowel het kwantitatieve als kwalitatieve effect op de beschermde natuurwaarden (habitatrichtlijnsoorten, habitats en vogelsoorten) bepaald. Daarnaast zijn de cumulatieve effecten in beeld gebracht. De werkwijze daarbij is toegelicht in paragraaf 5.2 'Bepaling effecten'. In 5.3 t/m 5.6 wordt het gebruikte rekenmodel en aannames per soort en habitat toegelicht.
- Vervolgens is nagegaan wat het gevolg van de voorziene effecten is voor de instandhoudingsdoelen van de beschermde natuurwaarden. Hoe dit is uitgevoerd, is uiteengezet in paragraaf 5.7 'Beoordeling effecten'.

5.2 Bepaling effecten

5.2.1 Algemeen

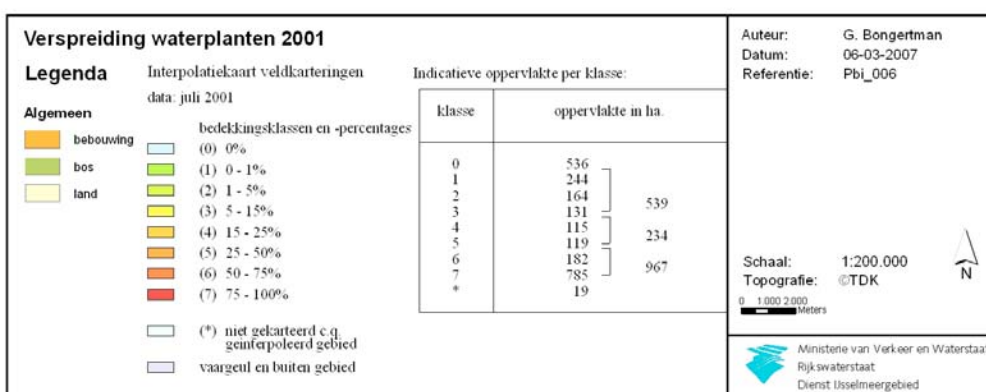
Van alle maatregelen binnen het IIVR-project en van de overige projecten in de Veluwevandenmeren zijn de effecten van de IIVR-maatregelen op beschermde waterplantenvegetaties en watervogels zoveel mogelijk gekwantificeerd.

Het effect van de verschillende maatregelen en ontwikkelingen op habitattypen wordt uitgedrukt ten opzichte van de huidige interne bedekking (bedekkingspercentage x oppervlakte) van de desbetreffende habitattypen. Het effect op de vogel- en habitatrichtlijnsoorten wordt uitgedrukt als het procentuele verlies/winst aan geschikt leefgebied en/of voedsel. De huidige interne bedekking van waterplanten (tabel 5.1 en figuur 5.1) is daarom cruciaal voor de berekening van effecten op vogels die waterplanten eten. Ter illustratie is ook het areaal waterplanten binnen het gehele Natura 2000-gebied Veluwevandenmeren opgenomen. Voor het effect op de kleine modderkruiper is het voorkomen van ondiep water (tot 3 meter diepte) van belang. Het effect van maatregelen en ontwikkelingen op deze soort wordt berekend op basis van het procentuele verlies van areaal in deze dieptezone.

Tabel 5.1 Interne bedekking (ha) van waterplanten en het areaal ondiep water (opp 0-3 m NAP) binnen de begrenzing van de Veluwevandenmeren. Er wordt onderscheid gemaakt in de begrenzing volgens de huidige en concept wetgeving. Voor het Vogelrichtlijngebied is dit niet relevant.

Interne bdekking (ha)	Habitatrichtlijngebied		Vogelrichtlijngebied
	Huidige wetgeving	Concept wetgeving	
kranswier	1.234	1.957	2.250
sterkranswier	0	6	7
schedefonteinkruid	25	40	76
tenger fonteinkruid	13	49	78
doorgroeid fonteinkruid	6	59	94
Totaal opp waterplanten (ha)	1.278	2.111	2.506
opp 0-3 m NAP (ha)	1.756	3.713	5.040

MER - Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd



Figuur 5.1 Verspreiding van waterplanten in 2001.

5.2.2 Effectbepaling verlies habitat en verstoring aan de hand van de wetgeving van na 2005

Het effect is per soort uitgedrukt als de relatieve afname (in %) ten opzichte van de aantallen in het gebied dat is begrensd in het Natura 2000-aanwijzingsbesluit (LNV, 2006).

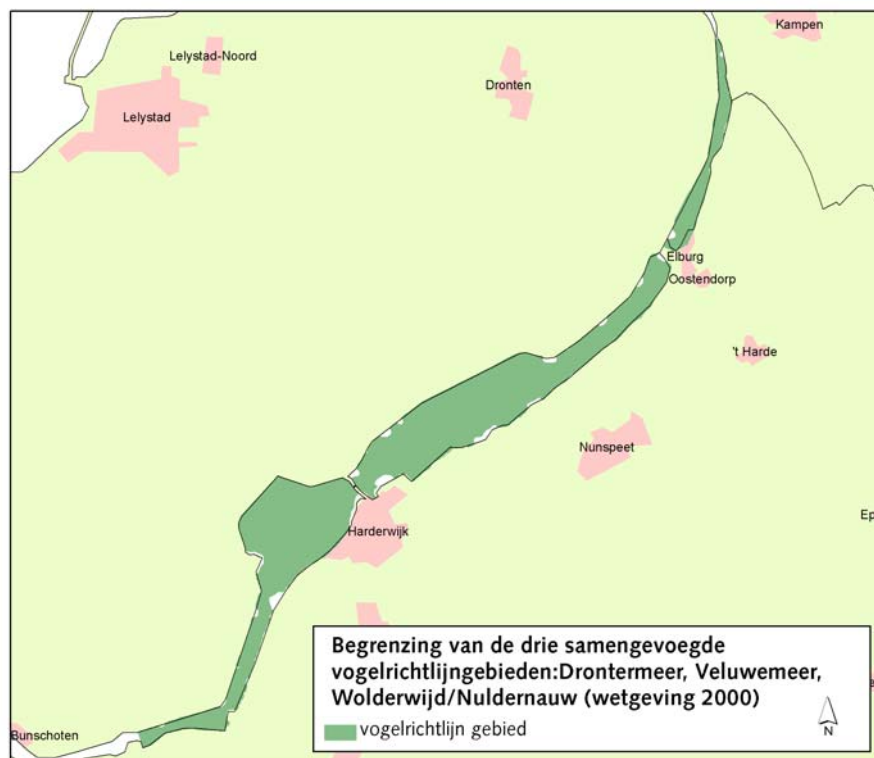
De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is overigens (op basis van de beschikbare ontwerpkaarten) nauwelijks gewijzigd ten opzichte van het totaal aan Vogelrichtlijngebieden Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd/Nuldernauw (figuur 5.2).

De begrenzing van het habitatrichtlijngebied is wel sterk veranderd, namelijk in het Veluwemeer en Drontermeer gelijk getrokken met de begrenzing van het vogelrichtlijngebied. Daardoor is het Habitatrichtlijngebied sterk vergroot. De consequentie die dit heeft voor het berekenen van effecten is toegelicht in §5.6.

5.2.3 Effectbepaling verlies habitat en verstoring aan de hand van de huidige wetgeving

Door LNV, (cf. brief LNV aan provincie Flevoland met kenmerk DNW/03-972) is aangegeven dat bij de beoordeling van effecten op het Vogelrichtlijngebied de drie gebieden samen moeten worden gevoegd en als één gebied beoordeeld dienen te worden.

Ten behoeve van de beoordeling aan de huidige wetgeving zal daarom figuur 5.2 worden gebruikt. Het effect is per soort uitgedrukt als de relatieve afname (in %) ten opzichte van de aantallen in het gebied dat is begrensd in de drie Vogelrichtlijngebieden samen (LNV, 2000).



Figuur 5.2 De voor onderhavige beoordeling ten aanzien van de huidige en concept wetgeving gebruikte begrenzing van het vogelrichtlijngebied.

5.3 Berekening totaal effect

De *kwantitatieve effecten* geven per activiteit en per soort aan hoeveel leefgebied naar verwachting verdwijnt. Ontbrekende kennis is aan de hand van aannames en een rekenmodel (zie §5.4) van het RIZA (Platteeuw *et al.*, 2006) ingeschat. Met deze schattingen is getracht een zo nauwkeurig mogelijk beeld van de verwachte effecten te geven.

Van een aantal projecten en maatregelen is het *kwalitatieve effect* per soort bepaald. Dit is gebeurd voor de maatregelen en activiteiten waarvoor effecten niet in verlies aan leefgebied of aantallen verstoorde vogels kan worden uitgedrukt.

Bij de interpretatie van de kwantitatieve gegevens worden de kwalitatieve effecten als aanvulling gebruikt. Het berekende (gekwantificeerde) effect voor de kleine modderkruiper wordt bijvoorbeeld in de eindbeoordeling afgezwakt indien een aantal maatregelen een '+' scoren voor deze soort. De somming van kwalitatief en kwantitatief effect is per soort bepaald en vormt het TOTAAL EFFECT.

Het *cumulatieve effect* is de optelsom van effecten van IIVR-maatregelen en de 'overige ontwikkelingen' genoemd in hoofdstuk 4.

5.4 Rekenmodel RIZA en overige aannames

Verlies van kranswiervelden, fonteinkruidvegetaties en driehoeksmosselen wordt middels een RIZA-rekenmodel omgerekend naar een afname van het aantal vogels. Naast het voorziene verlies in beschikbaarheid van voedselgebied (als gevolg van gedeeltelijk verdwijnen ervan) is bij de meeste varianten rekening gehouden met 20% verlies van beschikbaar voedsel vanwege beperking van de foerageertijd als gevolg van verstoring door toegenomen gebruik.

Voor de habitattypen en vissoorten is door Bureau Waardenburg een vergelijkbare systematiek voor de afname in geschikt leefgebied opgesteld (hierbij spelen verstoringinvloeden geen rol). RWS-RDIJ leverde de beschrijvingen van de varianten aan en de gegevens over de waterplantenbedekkingen in de plangebieden.

Trends vaarbewegingen in de Veluwerandmeren

Het aantal ligplaatsen in de Veluwerandmeren bedraagt de laatste 10 á 20 jaar ca. 6.000 ligplaatsen met een bezetting van gemiddeld 90 á 95%. Er is een trend waarneembaar dat watersporters die een grotere boot aanschaffen na korte tijd met hun boot 'verhuizen' naar een haven van waaruit grootschaliger water (IJsselmeer en Markermeer) kan worden bevaren. De vrijkomende plaatsen in de Veluwerandmeren worden dan vervolgens weer ingenomen door nieuwe kleinere boten. De cijfers van de sluispassages van Roggebotsluis en Nijkerkersluis tonen een stabiel beeld. Er is momenteel dan ook geen sprake van een toename van het aantal vaarbewegingen in de Veluwerandmeren.

5.5 Soortspecifieke rekenregels Vogelrichtlijngebied

Het RIZA-rekenmodel gaat uit van veranderingen als gevolg van een ingreep in kranswier- en driehoeksmosselbedekking en beschikbaarheid hiervan. Het uitgangspunt van het model vormen bestanden van de verspreiding van planten en driehoeksmosselen uit 2001. Hoewel de omvang van de vegetaties en driehoeksmosselen gedurende een korte periode was afgenomen, is door een recente toename de situatie in 2006 vergelijkbaar met het jaar 2001. Daardoor is het model met gegevens uit 2001 nog goed bruikbaar om effecten te kunnen bepalen.

De effecten op vogels zijn op deze wijze via het voedsel (verminderde voedselbeschikbaarheid) doorberekend.

Verstoring van watervogels door scheepvaart

In de berekeningen is aangenomen dat de vergroting van het bevaarbare gebied een toename in de verstoring van watervogels veroorzaakt. Opvliegafstanden en alertafstanden van vogels zijn geen maat om in effectenstudies als simpel uitgangspunt te nemen om aantallen vogels te berekenen die het invloedsgebied niet kunnen benutten. Hiervoor is het onder meer nodig te weten hoe lang het effect duurt, hoeveel gewenning er is, welke relatie er in dit gebied is tussen bron en effect en hoe veel alternatieven er zijn (zie ook Krijgsveld *et al.* 2008). In praktijk zal een deel van de vogels wel degelijk gebruik blijven maken van de effectzone. Anderzijds zal er ook buiten de effectzone verstoring plaatsvinden. In gebieden met een diffuus verspreidingspatroon van boten, is aangenomen dat de voedselbeschikbaarheid door de extra verstoring met gemiddeld 20% afneemt inclusief een randzone van 150 m rondom de recreatieve bebakening. Op locaties waar in de huidige situatie geen recreatief gebruik is én waar vaargeulen voorzien zijn (o.a. WS3), is de verstoring groter evenals de verstoring van de aangrenzende randzone omdat het vaarverkeer daar intensiever is. Hiervoor is 50% aangehouden, met uitzondering van exclusief 's nachts foeragerende soorten waarvoor 20% is aangehouden (zie o.a. van der Winden & Krijgsveld 2005).

Kleine zwaan

Aangenomen is dat de kleine zwaan op kranswier foerageert tot een waterdiepte van - 0,90 m NAP.

Meerkoet

Foerageert overdag, daarom is voor verstoring in en naast drukke vaargeulen (WS3) 50% aangehouden en voor verstoring in minder druk bevaren gebiedsdelen de gebruikelijke 20%.

Brilduiker

Aangezien deze soort niet was opgenomen in het beschikbare rekenmodel van het RIZA zijn de effecten niet gekwantificeerd. Aanvankelijk zouden de effectberekeningen in het RIZA model uitgevoerd kunnen worden op basis van de getallen voor bijvoorbeeld kuifeend met de aanname dat ze hetzelfde voedsel benutten. Voor de Veluwerandmeren was het echter twijfelachtig of driehoeksmosselen het hoofdvoedsel

vormen. De brilduikers bevinden zich hier juist in de ondiepe delen waar veel kranswieren staan en de aantalsontwikkeling lijkt ook een positief verband te vertonen met de ontwikkeling van kranswieren (R. Noordhuis Waterdienst in lit.). Dit zou erop kunnen wijzen dat brilduikers in de Veluwerandmeren prooien eten die tussen de kranswieren voorkomen. Om hierover uitsluitsel te krijgen is in de winter van 2008-2009 door Bureau Waardenburg onderzoek uitgevoerd naar de verspreiding en het foerageergedrag van brilduikers in de Veluwerandmeren (Heunks *et al.* in prep.). Uit dit onderzoek blijkt dat de brilduikers in de Veluwerandmeren er een opportunistische foerageermethode op nahouden en een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben. De brilduikers van de Veluwerandmeren foerageren waarschijnlijk slechts ten dele op tweekleppigen (driehoeksmossel en korfmossel) en voornamelijk op alternatieve voedselbronnen als muggenlarven en vermoedelijk ook knolletjes van waterplanten (*Chara* spp.). De verspreiding van brilduikers concentreert zich tussen -50 en -300 cm NAP.

Omdat brilduikers een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben zijn de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen niet gekwantificeerd. De brilduiker wordt daarom buiten de effectberekening gelaten. Op basis van de effectberekening van andere duikeenden en de meest recente inzichten in het foerageergedrag van brilduikers (Heunks *et al.* in prep.) wordt wel een inschatting gemaakt van de cumulatieve effecten voor de brilduiker. Deze worden tevens beoordeeld in het kader van de Natuurbeschermingswet.

Kranswieren en fonteinkruiden

In het habitattype H3140 kranswierwateren komen meerdere soorten kranswieren voor, waarvan *Chara*-kranswier dominant is. De overige soorten komen zeer pleksgewijs voor en de exacte locaties en dichtheden zijn niet te voorspellen. Om deze reden is er in de effectbepalingen vanuit gegaan dat de kranswervegetaties één type vormen. De effecten zijn niet per kranswiersoort uitgerekend, maar voor het vegetatietype als geheel.

Bij de kwalitatieve inschatting van de effecten op het habitattype fonteinkruiden is vooral gekeken naar doorgroeid fonteinkruid omdat deze soort het meest voorkomt. (voorkomen van alleen één type gebruikt).

Het bepaalde effect is uitgedrukt als het procentuele verlies van de interne bedekking. Daarbij is conform de RIZA-methodiek (Platteeuw *et al.*, 2006) uitgegaan van de interne bedekking in het gehele Veluwerandmeren-gebied (dus niet van de interne bedekking in slechts de als Habitatrichtlijn aangewezen delen van het Veluwerandmeren-gebied), en is uitgegaan van de situatie in 2001 volgens de vegetatiekaarten in Koenjer *et al.* (2002). Uit recente vegetatiekarteringen (RWS IJsselmeergebied, 2008) blijkt overigens dat in 2006 de kranswier- een fonteinkruidvegetaties in de Veluwerandmeren uitgebreid zijn ten opzichte van 2001.

De effecten zijn per type (kranswier en fonteinkruiden) uitgerekend, maar voor zeer pleksgewijs voorkomende typen is een gemiddelde afname aangehouden in plaats van

een locatiespecifieke. Dit omdat de uitgangssituatie van 2001 en de verdeling van typen inmiddels weer gewijzigd is.

Bij WS3-varianten a, a2, b en c (waarbij de oude geul niet opgevuld wordt) is aangenomen dat de "oude vaargeul" in de toekomst niet meer als vaargeul gebruikt wordt. Bij variant a1, a3, b1 en c1 (oude geul wordt opgevuld) is aangenomen dat de vaargeul met geschikt bodemmateriaal wordt gedeeltelijk opgevuld tot een diepte van 180 cm –NAP en gedeeltelijk tot een diepte van 90 cm –NAP, en dat kranswieren hier terug kunnen keren. Er is in de berekeningen vanuit gegaan dat fonteinkruiden hier niet terugkeren. De exacte nieuwe situatie is moeilijk te voorspellen omdat fonteinkruiden pleksgewijs in het systeem voorkomen. Het is niet uit te sluiten dat er wel fonteinkruiden gaan groeien.

Kleine modderkruiper

Voor kleine modderkruipers is aangenomen dat deze dieren in ondiepe gedeeltes van het Veluwerandmeren overal even talrijk zijn, ongeacht de aan- of afwezigheid van waterplantenvegetaties. Indien de maatregelen slechts een beperkte toename van de diepte betekenen (bijvoorbeeld van 150 cm naar 180 cm) is aangenomen dat het effect nihil is. Er is vanuit gegaan dat kleine modderkruipers niet voorkomen in gebieden die dieper zijn dan 3 meter. Bij opvullen van de oude vaargeul tot 180 cm –NAP in IIVR-maatregel WS3 is dit opgevolde gebied als geschikt nieuw habitat in de berekening opgenomen.

Rivierdonderpad

In de berekeningen is als maat voor het effect op de rivierdonderpad de verandering in lengte verharde oever genomen.

Meervleermuis

Ten aanzien van de meervleermuis is aangenomen dat deze overal in gelijke mate boven open water foerageert en dat daarnaast gebruik wordt gemaakt van natuurvriendelijke oevers om te foerageren.

5.6 Specifieke rekenregels Habitatrichtlijngebied

Zowel volgens de huidige wetgeving als de concept wetgeving is het habitatrichtlijngebied kleiner dan het vogelrichtlijngebied. De effecten van alle relevante IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen zijn daarom apart berekend. Voor de meeste maatregelen die relevant zijn voor het habitatrichtlijngebied, zijn de effecten die voor de gehele Veluwerandmeren reeds berekend zijn (Aarts & van der Winden 2007) relatief eenvoudig herberekend op grond van de huidige interne bedekking. Het verwachte, absolute, verlies aan interne bedekking wordt hierbij uitgedrukt ten opzichte van het huidige areaal in het desbetreffende deelgebied. Voor de verbetering van de waterzuivering bij Harderwijk (IIVR maatregel WA.1) en de Natte As (overige ontwikkelingen nr. 11) waren extra bewerkingen nodig om de effecten opnieuw te berekenen.

Waterzuivering Harderwijk (WA.1)

De positieve effecten als gevolg van de verbetering van de waterzuivering van Harderwijk strekken zich uit over de gehele Veluwerandmeren. Om het effect op het Habitatrichtlijngebied te bepalen dient het effect voor de verschillende deelgebieden opgesplitst te worden. De opsplitsing in Platteeuw *et al.* (2006) schiet hiervoor tekort, omdat voor het Veluwemeer en het Wolderwijd geen onderscheid wordt gemaakt tussen het deel dat binnen en buiten het Habitatrichtlijngebied valt. Daarom is een alternatieve berekeningswijze gehanteerd die gebaseerd is op de informatie uit Platteeuw *et al.* (2006) en enkele aannames.

Er wordt aangenomen dat de waterplanten zich na verbetering van de waterkwaliteit zullen uitbreiden aan de randen van het huidige areaal waterplanten op een diepte variërend van -3 m NAP tot 1,5 m NAP. De bijdrage van het desbetreffende deelgebied aan het totale positieve effect wordt berekend op basis van het beschikbare areaal in deze diepteklasse. De aannames die hierbij worden gemaakt zijn:

1. veranderingen in externe bedekking zijn vergelijkbaar met veranderingen in interne bedekking.
2. in het Veluwemeer wordt het areaal in diepteklasse -3 m NAP tot -1,5 m NAP volledig benut voor uitbreiding van het waterplantenareaal. Dit is een maximale inschatting van het positieve effect omdat in dit deel van het Veluwemeer een relatief klein oppervlakte in deze diepteklasse beschikbaar is.
3. het totaal verwachte positieve effect in het Wolderwijd wordt voor de helft gerealiseerd in het deel dat binnen de begrenzing van het Habitatrichtlijngebied valt. In dit deel van het Wolderwijd is aan de randen van het bestaande kranswierenveld een dusdanig groot oppervlakte aanwezig in de diepteklasse -3 m NAP tot -1,5 m NAP dat waarschijnlijk het merendeel van de waterplanten zich hier zal kunnen vestigen.

Natte As

De Natte As strekt zich gedeeltelijk uit tot buiten de huidige grens van het Habitatrichtlijngebied. Het effect van deze ontwikkeling zoals dat berekend is in (Aarts & van der Winden 2007) is daarom opgesplitst naar effecten binnen en buiten het habitatrichtlijngebied. Voor de herberekening van effecten volstond het daarom niet om alleen het effect opnieuw ten opzichte van de totale interne bedekking uit te drukken. Ook het werkelijk voorkomen van habitattypen binnen het effectgebied is opnieuw berekend. Deze informatie is aangeleverd door het RIZA.

5.7 Beoordeling effecten

De berekende effecten, uitgedrukt als percentage verlies of winst ten opzichte van het totaal oppervlak leefgebied, worden beoordeeld aan de hand van:

1. het concept-aanwijsbesluit en bijbehorende instandhoudingsdoelen (LNV, 2006) .
2. de vigerende aanwijsbesluiten en bijbehorende instandhoudingsdoelen (LNV, 2000).

Een belangrijk hulpmiddel bij de beoordeling van effecten aan instandhoudingsdoelen (ad. 1) is het document: Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de natuurbeschermingswet (LNV. d.d. 9-2-2009) (bijlage 6).

5.7.1 Beoordeling verlies habitat en verstoring aan de hand van de concept wetgeving

Het aanwijsbesluit/ontwerpbesluit Veluwerandmeren (LNV, 2006) geeft gekwantificeerde instandhoudingsdoelen voor veel aanwijsoorten die als basis kunnen dienen voor de effectbeoordeling. De gekwantificeerde verstoringseffecten (zie 5.2.1) dienen getoetst te worden op hun 'significantie' in de zin van de Natuurbeschermingswet 1998.

In bijlage 6 wordt een nadere uitleg gegeven van het begrip significantie in het kader van de Natuurbeschermingswet. Hierin wordt geconcludeerd dat 'er sprake is van een significant gevolg wanneer de kwaliteit van een habitatype of leefgebied ten gevolge van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling'. Daarbij kan rekening worden gehouden met de veerkracht van het gebied. Verlagen die kleiner zijn dan de eenheden waarin de kwaliteit van het habitatype of het leefgebied is uitgedrukt, worden beschouwd als niet meetbaar.

Een (verwachte) vermindering van de verbetering van de kwaliteit kan alleen een significant gevolg zijn bij een verbeterdoel en hangt voorts af van de nadere uitwerking in het beheerplan (zie hoofdstuk 4 in bijlage 6).

5.7.2 Beoordeling van effecten aan de hand van huidige wetgeving

De aanwijsbesluiten uit 2000 van Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebied Veluwemeer en Wolderwijd/Nuldernauw geven geen kwantitatieve instandhoudingsdoelen. In de aanwijsbesluiten en de aanmelding voor de Habitatrichtlijn zijn uitsluitend globale beschrijvingen genoemd. Bij de bepaling van significante effecten wordt het beoordelingskader van Bureau Waardenburg (2000) gebruikt (bijlage 7). Het gaat hier om een iets minder verfijnd beoordelingskader, een voorloper van het beoordelingskader uit 2008. Hierin zijn onderbouwde aannames gedaan voor de mate waarin leefgebied of een populatie aangetast mag worden.

6 Effecten op het Natura 2000-gebied

In onderhavig hoofdstuk wordt van de in voorgaand hoofdstuk besproken projecten nagegaan wat de effecten zijn op soorten van Natura 2000-gebied Veluwe- en Randmeren. Alleen de projecten waarover bestuurlijke consensus bestaat (die 'in procedure' zijn) worden besproken. Aan het eind van het hoofdstuk wordt aangegeven wat het effect is op natuurwaarden indien wordt uitgegaan van de aanwijzingsbesluiten van vóór 2005 en van na 2005. Tenslotte wordt in paragraaf 6.5 aangegeven wat de belangrijkste verschillen zijn tussen beide benaderingen.

6.1 Overzicht effecten

Effecten op het Vogelrichtlijngebied

Tabel 6.1 geeft een overzicht van de effecten van maatregelen en ontwikkelingen op de desbetreffende vogelsoorten binnen de begrenzing van vóór en na 2005 (identiek).

Effecten op het Habitatrichtlijngebied

Meer dan de helft van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen blijken niet relevant binnen de begrenzing van het Habitatrichtlijngebied, omdat ze er niet in liggen of geen externe werking hebben. Tabel 6.2 geeft een overzicht van de effecten die wel relevant zijn binnen de begrenzing van na 2005. In tabel 6.3 wordt dit gedaan voor de situatie vóór 2005.

Tabel 6.1. Overzicht van alle berekende en kwalitatief ingeschatte effecten van de maatregelen uit het voorkeurspakket IIVR en de overige projecten in de Veluwerandmeren. De getallen geven de winst in leefgebied weer als percentage van het totaal voor die soort in het gehele **Vogelrichtlijngebied** Veluwerandmerengebied; een negatief getal betekent dus verlies. Voor de effecten op brilduiker wordt verwezen naar 6.3. Zie bijlage 3 voor de effecten van alternatieven van de hier genoemde maatregelen.

VHR-effecten	IIVR maatregel	duikende visetende watervogels				wadende visetende watervogels				grondelend foeragerende herbivore watervogels				duikende herbivore watervogels		duikend foeragerende bethivore watervogels				beschermde overige soorten	
		fuut	aalscholver	nonnetje	gr zaagbek	gr zilverreiger	roerdomp	lepelaar	kleine zwaan	smient	krakeend	pijlstaart	krooneend	tafeleend	kulfeend	meerkoet	slobeend	gr karekiet			
WA.1	Verbeteren Waterzuivering Harderwijk									+		2,58	-0,87	-4,31	-0,87	+					
WA.2	Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart							+				+	+		+						
WA.3	Onderzoeken aanpassen waterpeil											+									
NA.1	Ontwikkelen rietzone Veluwemeer	+				+	++	+	-2,28	-	-3,70	-1,22	-0,61		-0,61	+	++				
NA.2	Ontwikkelen rietveld Elburg	+				+	++	+		+					+		+				
NA.3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten					+		+	5,00	+	+	6,76	2,67	1,33		1,33	+				
NA.4	Aanleggen groene kruispunt Nuldermauw					+	+	+	-0,08			-0,17	-0,02	-0,01	-0,01		+				
NA.5	Aanleggen aalgoot Roggebotsluis	+	+	+	+																
NA.6	Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid					+		+		+		+				+					
WS.1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60				-0,51			-1,87	-0,98	-0,10	-0,98						
WS.2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30				-0,21			-0,37	-0,51	-0,64	-0,51						
WS.2a	Recr. vaargeul Harderwijk (optie strekdam)								-0,54				-0,79		-0,99						
WS.3	Verleggen vaargeul Wolderwijd											-0,21	-0,11	-0,02	-0,44						
WS.4	Verdiepen bij Nulderhoek											-0,02	-0,01	0,01	-0,01						
WS.5	Verdiepen bij Roggebotsluis											0,00	0,04	0,08	0,04						
WS.6	Egaliseren waterbodembai Elburg											-0,30	-0,17	-0,03	-0,17						
WS.7	Markeren vaarroute campings Veluwemeer							+	+	+	+	+	+	+	+	+					
WS.8	Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's																				
OF.1	Herstellen historisch havenhoofd Elburg					+	+	+	+	+	+										
OF.2	Aanleggen vissteiger minder validen																				
OF.3	Verbeteren sportvisvoorzieningen																				
OF.4	Stimuleren trekkershutten																				
RF.1/2	Recreatiegebied Bremerberg											-0,14	-0,08	-0,01	-0,08						
RF.3	Faciliteren dagrecreatie De Oase																				
RF.4	Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand																				
RF.5/6	Kustzone Zeewolde	-	-	-	-							0,00	-0,39	-0,77	-0,39						
RF.7	Faciliteren dagrecreatie Erkemedstrand																				
OG.1	Realiseren ecolint Elburg					+	+	+	+	+	+	+	+		+		+				
OG.2	Aanleggen fietsroute Harderwijk-Roggebot																				
OG.3	Aanleggen observatiepunt Noordermerk																				
OG.4	Stimuleren informatiecentrum randmeren																				
RG.1	Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst												-0,06								
RG.2	Faciliteren evenemententerrein Nulde noord																				
RG.3	Creëren rietvrije schaatsroute Drontmeer																				
RG.4	Stimuleren fietspont Veluwemeer																				

som berekende effecten IIVR	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90					1,38			2,89	1,10	-3,22	-5,79	-3,69						
som kwalitatieve inschattingen IIVR	+				++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++	++				

TOTAAL IIVR (kwantitatief + kwalitatief)	-	-	-	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
--	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabel 6.1. (vervolg) Overzicht van alle berekende en kwalitatief ingeschatte effecten van de maatregelen uit het voorkeurspakket IIVR en de overige projecten in de Veluwerandmeren. De getallen geven de winst in leefgebied weer als percentage van het totaal voor die soort in het gehele **Vogelrichtlijngebied** Veluwerandmerengebied; een negatief getal betekent dus verlies. Voor de effecten op brilduiker wordt verwezen naar 6.3. Zie bijlage 3 voor de effecten van alternatieven van de hier genoemde maatregelen.

[illegible][illegible]

som kwalitatieve inschattingen	+	+	+	+	++	++	++	++		++	++	+	+	+	+	++	++
TOTAAL (kwantitatief + kwalitatief)	-	-	-	-	++	++	++	++		++	++	+	--	--	--	++	++

-- negatief

56

++	postief
+	licht positief
0	neutraal
-	licht negatief
--	negatief

som kwalitatieve inschattingen	+	+	+	+	+
TOTAAL (kwantitatief + kwalitatief)	+	+		+	+

Tabel 6.3 Overzicht van alle berekende en kwalitatief ingeschatte effecten van de maatregelen uit het voorkeurspakket IIVR en de overige projecten in het **Habitatrichtlijngebied** Veluwerandmeren (huidige wetgeving). De getallen geven de winst in leefgebied weer als percentage van het totaal voor die soort in het gehele Habitatrichtlijngebied Veluwerandmerengebied; een negatief getal betekent dus verlies. N.B. de effecten hebben betrekking op het Habitatrichtlijngebied cf. het huidige aanwijbsbesluit (vigerend sinds 2003).

VHR-effecten	habitattypen		vissen		beschermde overige soorten
	31.40 Chara-vegetaties	31.50 Potamogeton-vegetaties	kleine modderkruiper	rivierdonderpad	
IIVR maatregel					meerleermuis
WA.1 Verbeteren Waterzuivering Harderwijk	0,71	0,65			
WA.2 Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart	+		+		
WA.3 Onderzoeken aanpassen waterpeil					
NA.1 Ontwikkelen rietzone Veluwemeer	-2,22		-1,06		
NA.2 Ontwikkelen rietveld Elburg					
NA.3 Aanleggen groene vangrail Polsmaten				+	
NA.4 Aanleggen groene kruispunt Nuldemaauw					
NA.5 Aanleggen aalgoot Roggebotsluis					
NA.6 Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid					
WS.1 Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer					
WS.2 Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd					
WS.2a Recr. vaargeul Harderwijk (optie strekdam)					
WS.3 Verleggen vaargeul Wolderwijd					
WS.4 Verdiepen bij Nulderhoek					
WS.5 Verdiepen bij Roggebotsluis					
WS.6 Egaliseren waterbodem baai Elburg					
WS.7 Markeren vaarroute campings Veluwemeer					
WS.8 Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's					
OF.1 Herstellen historisch havenhoofd Elburg					
OF.2 Aanleggen vissteiger minder validen					
OF.3 Verbeteren sportvisvoorzieningen					
OF.4 Stimuleren trekkershutten					
RF.1/2 Recreatiegebied Bremerberg					
RF.3 Faciliteren dagrecreatie De Oase					
RF.4 Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand					
RF.5/6 Kustzone Zeewolde					
RF.7 Faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand					
OG.1 Realiseren ecolint Elburg					
OG.2 Aanleggen fietsroute Harderwijk-Roggebot					
OG.3 Aanleggen observatiepunt Noordermerk					
OG.4 Stimuleren informatiecentrum randmeren					
RG.1 Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst					
RG.2 Faciliteren evenemententerrein Nulde noord					
RG.3 Creëren rietvrije schaatsroute Drontemeer					
RG.4 Stimuleren fietspunt Veluwemeer					
som berekende effecten IIVR maatregelen	-1,51	0,65	-1,06		
som kwalitatieve inschattingen IIVR totaal	+		+	+	
TOTAAL IIVR (kwantitatief + kwalitatief)					
++					
+					
0					
-					
--					

VHR-effecten	habitattypen		vissen		beschermde overige soorten
	31.40 Chara-vegetaties	31.50 Potamogeton-vegetaties	kleine modderkruiper	rivierdonderpad	
project					meerleermuis
3 Uitbreiding waterwinning					
4 Strandgapergebied					
5 Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand					
6 Harderwold					
7 Recreatiesluis Lovink					
8 Nieuwe oeververbinding Harderwijk					
9 Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg	+	+			
10 Beekherstel					
11 Natte As			+	+	
12 Bedrijventerrein Lorentz oost	-0,02	0,00		+	
13 Waterfront Harderwijk (ex. recr.geul)	-0,13	-1,59	-0,48		
14 Ontwikkeling Nulde-Horst					
16 Delta Schuitenbeek					
17 Herinrichting Nijkerk-Putten	+	+			
19 Aanlegplaatsenplan Randmeren					
20 Maaibeheer Veluwerandmeren					
21 Verbreding vaargeulen					
22 Randmeerzone Oostelijk Flevoland					
23 Zandwinning					
25 Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg					
27 Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos					
28 Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)					
29 Hierdense Poort			+	+	
30 Reconstructie Veluwe	+	+	+	+	
31 Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer					
32 Watersportvereniging Nunspeet					
33 Strandpaviljoen De Fazant					
36 Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost	+	+	+	+	
37 Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis					
39 Renovatie Spijksstrand					
40 Vergunning kite surfen					
41 Aardgasleiding Drontemeer					
42 Verbreding fietspad Wolderwijd					
43 Aanlegsteiger Harderwijk					
som berekende effecten overige maatregelen	-0,15	-1,59	-0,48		
som berekende effecten VRM totaal	-1,66	-0,94	-1,54		
TOTAAL (kwantitatief + kwalitatief)					
++					
+					
0					
-					
--					

6.2 Effectbepaling IIVR maatregelen

6.2.1 Effecten als gevolg van IIVR maatregelen

Water maatregelen

WA1: Verbeteren waterzuivering Harderwijk

Met de aanleg van de vierde trap in de waterzuivering wordt een aanzienlijke reductie van de P- en N-belasting van de Veluwerandmeren gerealiseerd ten opzichte van de huidige situatie.

Een afname van de nutriëntgehalten in het water (met name P) zal leiden tot een verbetering van de situatie van fytoplankton, zowel via een afname van de totale abundantie (chlorofyl-a gehalte) als via de soortensamenstelling. Als gevolg hiervan zal ook de helderheid van het water toenemen. Bij helderder water nemen de ontwikkelingskansen voor waterplanten toe tot op grotere waterdieptes, waarmee de stabiliteit van het heldere systeem toeneemt en waarmee tevens de leefomstandigheden voor positief te waarderen soorten macrofauna en vis verbeteren. Bij de scenario's voor fosfor, chlorofyl en doorzicht komt naar voren dat de kansen voor planten in het Wolderwijd iets toenemen ten opzichte van de verbetering die als gevolg van het project Schuitenbeek wordt verwacht. Voor de doelparameters voor VHR betekent helderder water eveneens een versterking (vergroting van de stabiliteit) voor de beide habitattypen uit de instandhoudingsdoelen (kranswiervelden en fonteinkruidvelden) en daarmee ook een verbetering van de leefomstandigheden voor in ieder geval grote en kleine modderkruiper en voor waterplantetende watervogels. Toename van de populaties van deze soorten is afhankelijk van de omvang van een eventuele toename van deze habitats en van de bereikbaarheid van planten in de zone waarin deze toename plaatsvindt. Voor niet-duikende watervogels zal bijvoorbeeld geen sprake zijn van toename." (Platteeuw *et al.* 2006).

WA2: Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart

"Deze maatregel is met succes geïmplementeerd, en verwacht mag worden dat de extra druk van ongezuiverd afvalwater afkomstig uit de recreatievaart op het oppervlaktewater van de Veluwerandmeren zal worden gereduceerd. Het is lastig om hier kwantitatieve effecten van te voorspellen, maar in redelijkheid mag worden aangenomen dat deze maatregel dan in ieder geval lokaal zal leiden tot geringere nutriëntenbelastingen van (delen van) het oppervlaktewater. In beginsel zal dit leiden tot een geringere kans op massale bloei van plaagalgen, waardoor de helderheid van het water wordt gestimuleerd. Op zijn beurt zal hierdoor de bedekking van de waterbodem met waterplantvegetaties waarschijnlijk licht worden gestimuleerd, waardoor ook de effecten op alle hierop reagerende soorten (o.a. plantenminnende en zuurstofarme vissen, plantenetende watervogels) licht positief zullen zijn. Of deze positieve effecten ook op de schaal van het gehele areaal van de Veluwerandmeren meetbaar zullen zijn, mag worden betwijfeld." (Platteeuw *et al.* 2006).

WA3: Onderzoeken aanpassen waterpeil

Omdat er in de verkenning naar de mogelijkheden tot wijziging van het peil in de randmeren (Haasnoot *et al.* 2005, Iedema *et al.* 2005) van uit wordt gegaan wordt

dat het huidige peilregiem gehandhaafd blijft, worden positieve noch negatieve effecten voor de natuur verwacht.

Natte natuur maatregelen

NA1: Ontwikkelen rietzone Veluwemeer

"Effecten op waterplanten

M.b.t. deze IIVR-maatregel heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (dd 29 november 2006) er voor gekozen om van het oorspronkelijk ontwerp een vijftal onderdelen (onderdelen 3, 4, 7 en 8 en het paaigebied Varelse beek) te handhaven. Deze zijn gelegen aan de waterzijde voor de rietzone. Om toch zo goed mogelijk gestalte te geven aan het doel van de maatregel is tevens gekozen om een strook van 20 á 30 m breed aan de landzijde aansluitend op de rietzone voor rietgroei geschikt te maken door deze te vergraven met een geleidelijk talud van maaiveld naar waterbodem. De oorspronkelijke strandwal wordt daarbij ontzien en zo mogelijk in ere hersteld. De ligging van deze strandwal is daarmee bepalend voor de breedte van de te vergraven strook. Deze maatregel wordt in IIVR-kader uitgevoerd op de eigendommen van Staatsbosbeheer en op de aangekochte recreatielandjes van Ecolint Elburg (OG.1).

Het directe effect is dat de in de vakken aanwezige biomassa geheel verdwijnt bij verondieping. Het indirecte effect van de aanleg van de vijf onderdelen in het Veluwemeer is dat in de vakken aanwezige kranswier geheel verdwijnt bij verondieping. Tevens is rekening gehouden met een indirect effect door een mogelijke verschuiving van de randzone zonder kranswier langs de oude landzone.

Effecten op driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen komen op deze ondiepe locaties nauwelijks voor. De effecten op deze schelpdieren worden ingeschat als verwaarloosbaar.

Effecten op watervogels

Voor duikende herbivoren (tafeleend, meerkoet) is het verlies in aantallen vogels evenredig aan het verlies in interne bedekking kranswier, vermenigvuldigd met het percentage kranswier in hun dieet (geschat op de helft bij tafeleend en meerkoet). Door de geringe diepte is de kranswierbiomassa in de vakken ook beschikbaar voor niet-duikende watervogels. Het effect is groter naarmate de nek lengte van de vogels afneemt en is het grootst bij krakeend en smient." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Effecten op overige aanwijsoorten

De ontwikkeling van natuurlijke overgangen tussen land en water is gunstig voor de foerageermogelijkheden van de meervleermuis.

NA2: Ontwikkelen rietveld Elburg

"Van deze maatregel zijn voor de ecologische kwaliteiten van het open water geen negatieve effecten te verwachten. Voor de instandhoudingsdoelen VHR [met andere woorden: aanwijsoorten, IHR] betekent een uitbreiding van het areaal natuurlijke

oevervegetatie dat soorten als roerdomp en grote karekiet mogelijk een licht positieve impuls kunnen krijgen. [...]" (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

NA3: Aanleggen groene vangrail Polsmaten

"De effecten van deze maatregel zijn positief, maar in omvang moeilijk te bepalen. Sommige kleinschalige recreatieve activiteiten kunnen in het winterseizoen relatief grote verstoringseffecten hebben (windsurfen, motorcross). Vooralsnog wordt gerekend met het opheffen van verstoring gedurende het winterhalfjaar in het smalle deel van het Veluwemeer (afgezien van de verstoringzone met een breedte van 150 m langs de vaargeul) ten behoeve van de watervogels.

In de huidige situatie is het gebied grotendeels ontoegankelijk voor motor- en zeilboten vanwege de zeer geringe diepte; bij winterstreefpeil valt een deel van het gebied zelfs nagenoeg droog. Verstoring vindt momenteel vooral plaats in de vorm van surfers, roeiboten en kano's en is geconcentreerd in het noorden. Driehoeksmosselen komen in verwaarloosbare dichtheden voor en een deel van het kranswier is door zomergras van knobbelzwanen de laatste jaren voor herbivore vogels niet meer beschikbaar. Ten tijde van de kartering (zomer) staat in het smalle deel van het meer tegenwoordig zo'n 400 ha kranswier (intern). Als hiervan in oktober 300 ha voor kleine zwanen beschikbaar is, en als aangenomen wordt dat ze in de huidige situatie door effecten van verstoring daar niet alles, maar slechts 80% van kunnen gebruiken, dan neemt de voedselbeschikbaarheid bij uitsluiting van die verstoring dus toe met 60 hectare intern. Dat is ca. 5,0% van het voor kleine zwanen bereikbare bestand in de Veluwerandmeren. Bij de pijlstaart is dit effect waarschijnlijk nog groter: als 250 ha beschikbaar is met 20% verstoring, levert de maatregel 6,7% winst op in het totaal aantal vogels in de Veluwerandmeren. Voor duikende planteneters zou 300 ha beschikbaar kunnen zijn, dan nemen de aantallen bij 20% verstoring toe met 2,7%, of bij meerkoet en tafeleend, die ook mosselen eten, met de helft daarvan. Daarnaast wordt het gebied voor diverse andere soorten beter geschikt als rustgebied.

Voorts lijkt de huidige Polsmatendam goed te werken met betrekking tot de scheiding van natuur en recreatie en de ondiepte achter de dam is een belangrijk rust- en broedgebied voor vogels geworden. Door de keuze voor een stortsteen-dam zal het effect op de dichtheid van waterplanten onder en achter deze dam veel geringer zijn dan achter de huidige Polsmatendam. Daar is de dichtheid van waterplanten sterk verlaagd, mogelijk in relatie tot de aantrekkingskracht van het gebied als rustplaats voor grote aantallen vogels (o.a. knobbelzwanen), die van daaruit de plantenvelden exploiteren." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

NA4: Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw Effecten waterplanten

Omdat als gevolg van de aanleg van eilanden groeiplaatsen van waterplanten worden gedempt, deze arealen volgens plan boven water zullen worden gebracht, zijn deze verliezen weliswaar percentueel klein, maar wel definitief. Aan de Gelderse oever wordt

ca. 2 ha strand vergraven tot ondiep water. Hier kunnen kranswieren en andere waterplanten gaan groeien. Het gebied wordt slechts beperkt toegankelijk voor recreanten zodat de beschikbare waterplanten gedeeltelijk ten goede zouden kunnen komen van de vogels. Gesteld dat hier een hectare kranswier kan groeien met een bedekking van gemiddeld 80% en een halve hectare schedefonteinkruid met een gemiddelde bedekking van 10%, dan zijn hierdoor de positieve effecten groter dan de negatieve effecten als gevolg van het verlies van de eilandjes." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Effecten op driehoeksmosselen

"De dichtheden van driehoeksmosselen zijn in het Nuldernauw relatief laag (deels als gevolg van de diepteverdeling). Aangezien nieuw ondiep water wordt gecreëerd aan de Gelderse oever ontstaan nieuwe vestigingsmogelijkheden voor driehoeksmosselen." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Effecten op watervogels

"Voor duikende watervogels wordt extra voedselaanbod gerealiseerd door de aanleg van poelen in de Gelderse oever. Dit geldt niet voor kleine zwaan en pijlstaart, omdat de poelen daarvoor te diep worden. Voor deze soorten is het effect bovendien relatief groot omdat van het totale kranswierbestand in de Veluwerandmeren resp. slechts resp. 54 en 33% beschikbaar is. Los van het voedselaanbod kunnen bij voldoende beperkte toegankelijkheid voor recreanten zowel bij de eilandjes als in de nieuwe natuur langs de Gelderse oever voor watervogels aantrekkelijke rustgebieden ontstaan." (uit: Platteeuw, 2006).

NA5: Aanleggen aalgoot Roggebotsluis

Als gevolg van deze maatregel zijn geen directe negatieve effecten te verwachten op aanwijssoorten in de Randmeren. Voor de visetende watervogels worden positieve effecten verwacht omdat de soortdiversiteit van vissen als gevolg van de maatregelen toeneemt (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

NA6: Ontwikkelen natuur Harderwijk-zuid

Voor broedvogelsoorten roerdomp en grote karekiet uit het aanwijsbesluit ontstaat mogelijk nieuw leefgebied. De roerdomp heeft echter een betrekkelijk groot en ongestoord leefgebied nodig. De grote karekiet stelt deze eisen in iets mindere mate, maar heeft daarnaast meerjarig dik en in het water staand riet nodig. Voor deze soorten ontstaan dus alleen kansen als de oeverzone beperkt toegankelijk wordt voor recreatie. Vanwege de voortzetting van het onnatuurlijk peilbeheer is het niet te verwachten dat de oeverzone begroeid raakt met riet en daarmee geschikt wordt voor grote karekiet.

Watersport maatregelen

WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer

Effecten op waterplanten

"Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping zullen terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk). Door de grotere diepte wordt de bedekking echter iets lager.

Omdat de herkolonisatie vooral vanuit de omringende vegetatie plaatsvindt, wordt geadviseerd om de uitvoering van deze maatregel strooks- of vaksgewijs en gespreid over een periode van meerdere jaren uit te voeren." (uit: Platteeuw, 2006).

Effecten op driehoeksmosselen

Gezien de voorkeur van driehoeksmosselen voor relatief dieper water, neemt de mosseldichtheid in een groot deel van het te verdiepen gebied toe.

Effecten op watervogels

De verdieping van dit deel van het Veluwemeer heeft effect op de knobbelzwaan en de kleine zwaan als niet-duikende watervogels. De mogelijkheden tot foerageren worden beperkt doordat waterplanten onbereikbaar worden. Het feit dat de watervegetatie zich in de toekomstige situatie op grotere diepte bevindt, is voor duikende watervogels ongunstig. Hun energieverbruik wordt groter door een grotere duikdiepte een langere duikweg en meer tijd benodigd voor het foerageren.

Watervogels die op driehoeksmosselen foerageren profiteren nauwelijks van de toename omdat het duiken naar de dieper gelegen mosselen meer energie kost. Het netto effect is daarom negatief.

Extra verstoring

De extra verstoring van herbivore en benthivore watervogels als gevolg van extra vaarbewegingen is berekend in het RIZA model. De verstoring van visetende vogels is voor het desbetreffende gebied apart berekend. Het gebied beslaat 160 hectare. Bij volledige verstoring van alle aanwezige visetende watervogels zou dit voor de gehele Veluwerandmeren (5.565 hectare) een negatief effect van -2,9% betekenen. Aangenomen dat niet meer dan 20% van de vogels verstoord raakt betekent dit in praktijk een effect van -0,6% op de desbetreffende vogels (fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek).

Bijeffecten van de vergroting van vaarmogelijkheden

Door de maatregel WS1 verandert de gebruiksfunctie van de eilandjes Pierland en de Kluut, doordat, afhankelijk van de te kiezen variant, meerdere zijden van het eiland bereikbaar worden voor boten. Dit kan van invloed zijn op de functie als dagrustplaats voor duikeenden op winderige dagen (luwte).

Op winderige dagen kunnen vele duizenden en soms zelfs tienduizenden eenden rusten in de luwte van deze eilanden. De eilanden hebben om deze reden een

belangrijke plek in de functie van de Veluwerandmeren als rustgebied. De periode waarin deze vogels aanwezig zijn loopt van eind augustus tot en met maart-april.

Als de eilanden regelmatig door boten bezocht worden, is het mogelijk dat de duikeenden deze eilanden niet meer gaan gebruiken als rustgebied. Omdat het aantal rustgebieden van vergelijkbaar belang relatief beperkt is kan het verlies van een of meer locaties een relatief groot negatief effect vormen. Een nadere uitwerking van alternatieve rustgebieden is daarom voorzien.

WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd

Bij het verdiepingsvlak ten zuiden van Zeewolde is in het voorkeursalternatief gekozen voor een diepte van NAP – 1,50 m i.v.m. de surfactiviteiten op deze locatie. Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping zullen terugkeren zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk).

Effecten op driehoeksmosselen

Doordat het optimum voor mosseldichtheden in de Veluwerandmeren rond 2 meter diepte ligt, kunnen die dichtheden na verdieping in de verschillende vakken enigszins toenemen.

Effecten op watervogels

Vanwege de verwachte toename van de verstoring wordt verwacht dat de kleine zwaan een klein gedeelte aan leefgebied verliest in bepaalde vakken.

Voor duikende watervogels neemt de duikdiepte in de vakken na verdieping toe. Een grotere duikdiepte betekent een langere duikweg, een langere duiktijd en minder tijd voor voedselopname.

Bij de driehoeksmosseletende watervogels wordt het positieve effect van de grotere mosseldichtheid door verdieping grotendeels tenietgedaan door de toegenomen voedselbehoefte als gevolg van de toegenomen diepte. Het netto effect is daarom negatief

Extra verstoring

De extra verstoring van herbivore en benthivore watervogels als gevolg van extra vaarbewegingen is berekend in het RIZA model. De verstoring van visetende vogels is voor het desbetreffende gebied apart berekend. Het gebied beslaat 70,1 hectare. Bij volledige verstoring van alle aanwezige visetende watervogels zou dit voor de gehele Veluwerandmeren (5.565 hectare) een negatief effect van -1,3% betekenen. Aangenomen dat niet meer dan 20% van de vogels verstoord raakt betekent dit in praktijk een effect van -0,3% op de desbetreffende vogels (fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek).

WS2a: Recreatieve vaargeul met strekdam naar Waterfront Harderwijk

Als gevolg van de vaargeul gaat leefgebied voor watervogels verloren omdat de bodem verdiept wordt en er daarom een lagere dichtheid aan kranswieren beschikbaar

is. Bovendien worden watervogels verstoord door een toename van het aantal vaarbewegingen in de vaargeul. De optionele strekdam heeft voor watervogels positieve effecten. De verstoring door bootverkeer van rustende en foeragerende watervogels in de kranswiervelden voor de kust van Harderwijk wordt beperkt, doordat het vaarverkeer gedeeltelijk aan het zicht onttrokken wordt. De strekdam komt enige decimeters boven de waterspiegel uit. Daarnaast verhindert de strekdam dat kleine boten de vaargeul verlaten en geeft de vogels, die aan de zuidwestelijke zijde van de strekdam verblijven, de zekerheid dat de boten zich binnen de geul ophouden. Betreding van de strekdam door mensen zal door het gebruikte materiaal (stortsteen) onaantrekkelijk zijn. Door geen vaste verbinding met het vasteland te maken wordt eveneens voorkomen dat de strekdam betreden wordt.

Afname waterplanten

De afname van het areaal kranswieren bedraagt 0,11%. Deze afname is in tabel 6.2 buiten beschouwing gelaten omdat de strekdam buiten de grens van het habitatrictlijngebied valt.

Effecten op watervogels

In Hille Ris Lambers *et al.* (2005) zijn de effecten van de vaargeul (met strekdam) voor watervogels uitgerekend. Als gevolg van de aanleg van de vaargeul blijkt sprake van een afname van watervogels (1 kleine zwaan, 60 tafeleenden en 129 meerkoeten). De absolute effecten zijn procentueel weergegeven in tabel 6.1 (uitgedrukt als relatief verlies voor gehele Veluwerandmeren).

Uitgangspunten voor de berekening van effecten op watervogels zijn:

- Door de aanleg strekdam neemt het ruimtebeslag in het Wolderwijd toe met circa 600*20m (1,2 ha).
- De verstoringzone van 150 m (met 75% van de watervogelaantallen verstoord) bestaat als gevolg van de strekdam uitsluitend nog aan de noordoostelijke zijde van de vaargeul. De totale oppervlakte verstoord gebied voor watervogels neemt daardoor af van 21 naar 11 ha.

Door de strekdam semipermeabel te maken wordt voorkomen dat de veranderde waterstroming en sedimentatie consequenties hebben voor de watervegetaties ten noorden van de strekdam. De inschatting van deskundigen is dat het onwaarschijnlijk is dat deze effecten optreden (uit: Hille Ris Lambers *et al.* 2005).

De strekdam biedt nieuw leefgebied voor driehoeksmosselen en daarmee voedsel aan vogels die hiervan afhankelijk zijn. Tevens biedt de dam nieuw leefgebied voor de rivierdonderpad (habitatrictlijn aanwijssoort) waarmee een versterking van de lokale populaties mogelijk is. Aanvullende aanleg van driehoeksmosselondergrond die verloren gaat in de omgeving van Waterfront Noord is hierdoor niet noodzakelijk.

WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd

Bij de optimalisatie van deze maatregel heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (dd 29 november 2006) een variant gekozen, waarbij het opvullen van de oude geul

een grote bijdrage levert aan het verkleinen van het ecologisch effect. M.b.t. de ligging van de nieuwe vaargeul is gekozen voor de 'noordvariant'. De vaargeul snijdt in deze variant ongeveer 1/3 minder kranswieren aan dan de oorspronkelijk geprojecteerde vaargeul, waardoor het effect op de ecologische waarden navenant wordt verkleind. Door deze maatregel te combineren met de IIVR-maatregel 'vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer' (WS1) wordt met de ontgraven grond uit het Veluwemeer de oude geul in het Wolderwijd opgevuld.

De beoogde diepte van de nieuwe vaargeul ligt niet meer binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De planten zullen daarom na de verdieping niet terugkeren. Bij de huidige waterkwaliteit kan daarnaast als indirect effect door golfwerking en erosie een randzone met verlaagde dichtheden langs de randen van de geulen ontstaan. Deze hebben wellicht te maken met golfslag en eventueel afschuiven van sediment. In het Wolderwijd heeft deze randzone een breedte van ca. 150 meter. Ten dele, met name in het Wolderwijd, worden deze verlaagde kranswierdichtheden in de totale bedekking gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid.

Bij effectberekeningen van verbreding van de vaargeul in het Veluwemeer is in het verleden uitgegaan van volledig opschuiven van deze randzone, en dus van verlies van een oppervlak interne bedekking ter grootte van de verbreding. In het Wolderwijd wordt een nieuwe vaargeul gegraven midden in het kranswieveld, zodat naast het verlies van planten in het te verdiepen gebied twee nieuwe randzones ontstaan. Omdat de randzones even breed zijn als de vaargeul is het totale oppervlak van beide randzones ongeveer twee keer zo groot als dat van de geul.

Effecten driehoeksmosselen

Er kan vanuit worden gegaan dat driehoeksmosselen bij uitvoering van de verdiepingen verloren gaan en vanwege een te grote diepte niet terugkeren.

Effecten duikende watervogels

Voor duikende herbivore en benthivore watervogels zijn de te verdiepen arealen na verdieping niet meer interessant vanwege zowel de te grote duikdiepte als de afwezigheid van voedselbronnen.

Effecten waterplanteneters

Duikende watervogels (tafeleend, meerkoet) ondergaan een verlies van kranswierbeschikbaarheid. Bij opheffing van de scheepvaartfunctie van de oude vaargeul verdwijnt ook de verstoring die daarmee gepaard gaat. Deze verstoring geldt in de huidige situatie echter maar aan één kant omdat het voorkomen van kranswieren tot de zuidzijde beperkt is.

WS4: Verdiepen bij Nulderhoek

Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de

verdieping zullen terugkeren zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk). In combinatie met de omleiding van de monding van de Schuitenbeek levert deze maatregel waarschijnlijk een groter toename van het doorzicht op, die in de verliesverwachting is meegenomen.

Effecten op driehoeksmosselen

Na verdieping kunnen de dichtheden driehoeksmosselen toenemen.

Effecten op watervogels

In de huidige situatie is het te verdiepen gebied al te diep als foerageergebied voor de kleine zwaan.

Duikenden moeten in de nieuwe situatie dieper duiken, maar dit effect wordt grotendeels gecompenseerd door de toename van de mosseldichtheden. De extra verstoring is verwaarloosbaar.

WS5: Verdiepen bij Roggebotsluis (Drontermeer)

Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De planten zullen daarom na de verdieping terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk).

Effecten op watervogels

Omdat echter geen schedefonteinkruid en nagenoeg geen kranswier in het te verdiepen vak voorkomt, zal uitvoering van dit project geen effect hebben op deze soort. De maatregel heeft geen effect op duikende planteneters (tafeleend, meerkoet) omdat in de huidige situatie geen kranswier of schedefonteinkruid in de vakken groeit. Kuifeend kan een positief effect ondervinden, omdat de dichtheden driehoeksmosselen gezien de geringe huidige diepte waarschijnlijk hoger zullen zijn na uitvoering.

De extra verstoring na uitvoering van de ingreep is verwaarloosbaar.

WS6: Egaliseren waterbodem baai Elburg (Drontermeer)

Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De planten zullen daarom na de verdieping terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk).

Effecten op watervogels

In de huidige situatie is het te verdiepen gebied al te diep als foerageergebied voor de kleine zwaan. Verdieping heeft dus geen direct effect op de voedselbeschikbaarheid voor deze soort. Duikende planteneters zullen indien de verstoring zoals verwacht niet toeneemt, enigszins afnemen. Voor duikende mosseleeters zal er geen sprake zijn van verliezen.

WS7: Markeren vaarroute campings Veluwemeer

Deze maatregel heeft twee effecten:

1. Door frequent gebruik van deze vaarroute blijft de onderwaterplanten-begroeiing kort en ondervinden de watersport minder overlast van deze begroeiing.
2. Door gebruik van de vaarroute wordt de oorspronkelijke uitwaaiing van bootjes over het gehele ondiepe gebied verminderd, wat leidt tot minder verstoring van de natuur. Het netto effect van het markeren van de vaarroute naar de campings langs het Veluwemeer wordt als licht positief ingeschat. Het negatieve effect van het kort blijven van de vegetatie in de routes zelf wordt ruimschoots gecompenseerd door de grotere concentratie van de potentieel versturende boten op een veel geringer oppervlak.

WS8: Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's

"Omdat het hier om voorzieningen gaat die vooral het maken van meerdaagse tochten mogelijk maken en dit recreatieve kanoën vooral in de zomersport plaatsvindt, wordt het ecologisch effect van deze maatregel als verwaarloosbaar ingeschat." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Oevergebruik Flevoland

OF1: Herstellen historisch havenhoofd Elburg

Als gevolg van deze maatregel neemt de oppervlakte waterplanten toe. De effecten van deze maatregel op plantenetende watervogels zijn daarom positief. Ook voor soorten die gebruik maken van natuurvriendelijke oevers (meervleermuis, roerdomp, grote karekiet) is deze maatregel gunstig.

OF2: Aanleggen vissteiger mindervaliden

Als gevolg van de aanleg van de vissteiger voor mindervaliden worden geen effecten op aanwijssoorten verwacht (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

OF3: Verbeteren sportvisvoorzieningen

Het verbeteren van de sportvisvoorzieningen in de Veluwerandmeren zal geen effect hebben op watergebonden of oevergebonden waarden van het Natura 2000 gebied (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

OF4: Stimuleren trekkershutten

"Omdat de trekkershutten gesitueerd zullen worden op kampeerterreinen, kampeerboerderijen wordt ervan uitgegaan dat de maatregel ter stimulering van deze voorziening geen effecten zal hebben op de Natura 2000-waarden van de Veluwerandmeren." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Recreatie Flevoland

RF1/2: Aanleggen recreatiegebied Bremerberg

Als gevolg van de maatregelen gaat een hoeveelheid watervegetaties (permanent) verloren.

Bij uitvoering van de verondiepingen na aanleg van strand en dam gaan de driehoeksmosselbanken in dit gebied verloren.

Extra verstoring ontstaat door de aanleg van een strand en een horecavoorziening op de dam. Omdat het gebied reeds verstoord is door een nabijgelegen vaargebied en snelvaarbaan, is het effect van de extra verstoring niet groot.

RF3: Faciliteren dagrecreatie De Oase

Ingeschat wordt dat als gevolg van de nieuwe horecavoorziening nabij De Oase niet zal leiden tot merkbare veranderingen in de drukte op het open water. Van deze maatregel worden dus geen effecten op de Natura 2000-waarden van de Veluwerandmeren verwacht.

RF4: Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand

Omdat in de onmiddellijke omgeving van deze locatie geen sprake is van waterplantvegetaties dan wel belangrijke concentratie/rustgebieden voor watervogels worden als gevolg van het faciliteren van de recreatievoorzieningen bij het Harderstrand geen merkbare effecten op de Natura 2000-waarden van de Veluwerandmeren verwacht.

RF 5/6: Aanleggen kustzone Zeewolde

Door de gemeente Zeewolde is getracht voor deze maatregel een ontwerp te maken met een neutraal effect op de Natura 2000-waarden in de Veluwerandmeren. Dit is niet geheel gelukt zodat het (rest)-effect alsnog wordt opgenomen in de beoordeling.

RF7: Faciliteren dagrecreatie Erkemedersand

Het faciliteren van de dagrecreatie heeft geen negatieve effecten op de Natura 2000-waarden van de Veluwerandmeren omdat in de onmiddellijke nabijheid van deze locatie geen waterplanten of belangrijke rustgebieden voor watervogels voorkomen.

Oevergebruik Gelderland

OG1: Realiseren ecolint Elburg

Het opheffen van het (verblijfs)-recreatieve gebruik in een oeverstrook van ca. 5 km lengte heeft niet alleen positieve gevolgen voor de Natura 2000-waarden (riet- en moerasvogels) in de oeverzone zelf, maar ook een positief effect in ondiepe smalle deel van het Veluwemeer. Met het opheffen van de verblijfsrecreatie verdwijnt ook het watersportgebruik door deze eigenaren. De verstoring van de plantenetende watervogels in dit gebied wordt hierdoor kleiner.

OG2a: Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg

'Van het aanleggen (en gebruiken) van de fietsroute Harderwijk-Elburg worden geen effecten op de Natura 2000-waarden verwacht.' (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

OG2b: Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot

'Van het aanleggen (en gebruiken) van de fietsroute Elburg-Roggebot worden geen effecten op de Natura 2000-waarden verwacht.' (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

OG3: Aanleggen observatiepunt Noordermerk

'Aanleg en gebruik van het observatiepunt Noordermerk zullen geen effect hebben op de Natura 2000 waarden.' (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

OG4: Stimuleren informatiecentrum randmeren

"Een informatiecentrum zal alleen indirect een invloed op de Natura 2000 waarden van het gebied hebben, omdat de verschaft informatie de recreatieve gebruiker van het gebied helpt om op meer verantwoorde en minder verstorende wijze van het gebied gebruik te maken. Directe effecten zijn er niet." (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

Recreatie Gelderland

RG1: Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst

Door de gemeente Ermelo is getracht voor deze maatregel een ontwerp te maken met een neutraal effect op de Natura 2000-waarden in de Veluwerandmeren. Dit is niet geheel gelukt zodat het (rest)-effect alsnog wordt opgenomen in de beoordeling.

Voor de effecten op natuur als gevolg van het inrichtingsplan recreatiegebied Horst (Gemeente Ermelo) heeft een studie plaatsgevonden (Van der Valk *et al.*, 2005). De effecten van de ingreep zijn als volgt samen te vatten. De aantallen vogels (behorend bij een instandhoudingsdoel) die leefgebied verliezen zijn tafeleend (13 exemplaren), meerkoet (4 exemplaren), fuut (4 exemplaren), aalscholver (1 exemplaar). Voor meervleermuis is voorspeld dat een oppervlak van 19,6 hectare ongeschikt wordt als foerageergebied.

RG2: Faciliteren evenemententerrein Nulde-noord

De gemeente Putten heeft dit evenemententerrein opgenomen in het recent vastgesteld bestemmingsplan 'Buitengebied'. Tevens heeft de gemeente haar evenementenbeleid vastgesteld. Bij de maatregelen rondom het evenemententerrein Nulde-noord staat uitdrukkelijk vermeld dat de hier te organiseren evenementen geen enkele relatie mogen hebben met het open water en dat er een duidelijk fysieke afscheiding met het open water dient te zijn. Dankzij deze zonering die als voorwaarde is gesteld wordt verwacht dat er geen sprake zal zijn van effecten op de watervogels in het aangrenzende deel van het Nuldernauw.

RG3: Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer

'Het creëren van een rietvrije schaatsroute in het Drontermeer heeft niet geleid tot meetbare effecten op water- of oevergebonden Natura 2000 waarden in de Veluwerandmeren.' (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

RG4: Stimuleren fietspont Veluwemeer

'Het stimuleren van een fietspont over het Veluwemeer heeft niet geleid tot meetbare effecten op water- of oevergebonden Natura 2000-waarden in de Veluwerandmeren.' (uit: Platteeuw *et al.*, 2006).

6.2.2 Effecten als gevolg van overige ontwikkelingen

1. *Hanzelijn*

Omdat de Hanze-(spoor)-lijn met een tunnel onder het Drontermeer doorgaat, worden de effecten van het nieuwe spoor op de Veluwerandmeren grotendeels voorkomen. In het kader van de Tracé-wet-procedure is voor het gehele Hanzelijn-traject Lelystad – Zwolle natuurcompensatie geregeld. Ook om die reden wordt het effect van de Hanzelijn in dit rapport niet opgenomen.

3. *Uitbreiding waterwinning*

Omdat het gaat om winning uit het diepe watervoerende pakket wordt een neutraal effect van de uitbreiding verwacht.

4. *Strandgapergebied*

De natuurontwikkeling d.m.v. aanleg van poelen en beek heeft plaatsgevonden in gebied waar ook aanwijssoorten foerageren en mogelijk van profiteren.

5. *Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand*

De geplande uitbreiding van 150 ligplaatsen van de jachthaven Flevostrand komt overeen met ca 1,5 % van het totaal aantal ligplaatsen in de Veluwerandmeren. Deze toename aan ligplaatsen betekent niet zonder meer een toename aan vaarbewegingen in dezelfde orde van grootte. Versturende effecten van bootverkeer zijn in de modelberekeningen al meegenomen en de lichte toename van maximaal 1,5% leidt niet tot wezenlijk andere conclusies ten aanzien van de effecten.

6. *Recreatiewoningen Harderwold*

Omdat het complex geheel binnendijs ligt wordt het effect van de recreatiewoningen Harderwold op de Veluwerandmeren in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

7. *Recreatiesluis Lovink*

Het effect van de recreatiesluis Lovink op de natuur van de Veluwerandmeren is nihil en wordt daarom in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

8. *Nieuwe oeververbinding Harderwijk*

Omdat het werk grotendeels plaatsvond vóór de aanwijzing tot Vogelrichtlijngebied in 2000 wordt het effect van de nieuwe oeververbinding Harderwijk in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

9. *Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg*

De ruilverkaveling Harderwijk-Elburg leidt tot twee positieve effecten op de Veluwerandmeren, te weten:

1. de fosfaat- en nitraatbelasting neemt af, wat gunstig is voor de waterkwaliteit.
2. het natuurareaal neemt toe, wat gunstig is als foerageergebied voor herbivore watervogels.

Deze activiteiten vallen thans onder het Uitvoeringsprogramma Harderwijk-Elburg.

10. *Beekherstel*

Als gevolg van beekherstelprogramma voor de Veluwe beken ontstaan natuurvriendelijke oevers waar aanwijdsoorten als roerdamp en grote karekiet mogelijk gaan broeden. Voor de meervleermuis ontstaat nieuw foerageergebied.

11. *Natte As*

Binnen de natte as wordt maximaal 9 ha (maar wellicht minder als alle onderdelen meer worden uitgevoerd) verondiept tot een plas-dras situatie, wat betekent dat waterplanten en driehoeksmosselen die nu aanwezig zijn, permanent zullen verdwijnen.

Effecten op watervogels

Er kunnen geringe effecten optreden op watervogels als gevolg van het verdwijnen van watervegetaties en driehoeksmosselen. Verstoringseffecten kunnen optreden door verandering van vaarbewegingen, deze effecten zijn niet berekend omdat de omvang zeer klein en in detail niet te voorspellen is.

12. *Regionaal bedrijventerrein Lorentz-Oost*

Uit de studie "Beoordeling beschermde soorten plangebied Lorentz-Oost te Harderwijk" (Hille Ris Lambers *et al.*, 2006) blijkt dat er als gevolg van de ontwikkeling van het Regionaal Bedrijventerrein Lorentz-Oost geen effecten op aanwijdsoorten van het Natura 2000 gebied zijn.

13. *Waterfront (Harderwijk)*

De effecten van het project Waterfront Harderwijk op beschermde natuurwaarden zijn recentelijk beoordeeld (Hille Ris Lambers *et al.*, 2005 en 2006). De belangrijkste effecten zijn het verlies aan kranswieren (1,6 ha), fonteinkruiden (0,7 ha), leefgebied voor de kleine modderkruiper (8,5 ha) en watervogels (1 kleine zwaan, 60 tafeleenden en 129 meerkoeten). De effecten van deze ingreep zijn weergegeven in tabel 6.1.

14. *Ontwikkeling Nulde-Horst*

binnen de ontwikkeling Nulde-Horst vallen alleen projecten die op geruime afstand van de Veluwerandmeren liggen. Er zijn geen effecten op aanwijdsoorten (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

15. *Woningbouw Zeewolde (Polderwijk)*

De gemeente Zeewolde heeft bij de aanleg van deze wijk als doel gesteld geen effect op de Veluwerandmeren te laten ontstaan. Om die reden is als effect van het project 'neutraal' aangegeven.

16. *Delta Schuitenbeek*

Als gevolg van de aansluiting van de Schuitenbeek op de Delta Schuitenbeek worden minder nutriënten in het Veluwemeer geloosd.

17. *Herinrichting Nijkerk-Putten*

De herinrichting Nijkerk-Putten heeft twee positieve effecten op de Veluwerandmeren, te weten:

1. de fosfaat- en nitraatbelasting neemt af, wat gunstig is voor de waterkwaliteit.
2. het natuur-areaal neemt toe, wat gunstig is als foerageergebied voor herbivore watervogels.

19. *Aanlegplaatsenplan Randmeren*

De extra aanlegplaatsen die voorzien zijn in dit aanlegplaatsenplan leiden niet tot extra verstoring in het trekseizoen van de watervogels. Het project is daarom in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

20. *Maaibeheer Veluwerandmeren*

Bij dit maaibeheer wordt slechts het bovenste deel van de stengels afgemaaid en blijft de vegetatie verder in tact. De laatste jaren wordt gevraagd om meer dan 50 ha te maaien; hierover is nog geen besluit genomen. Het maaibeheer is in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

21. *Zandwinning brede deel Veluwemeer (vaargeulverbredingen)*

In de beide te ontgronden delen van de resterende vaargeulverbreding in het brede deel van het Veluwemeer gaat de watervegetatie bij ontgronding verloren. Ten dele worden deze verlaagde kranswierdichtheden in de totale bedekking gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid.

Groeiplaatsen van driehoeksmosselen in de te verbreden vaargeul gaan verloren. Effecten op mosseletende watervogels zijn gelijk aan de effecten op mosselen. Effecten op waterplantenetende vogels zijn beperkt tot duikende soorten. Bij de meerkoet moet worden opgemerkt dat het gebied voor deze soort aan de diepe kant is, en dat de effecten daarom waarschijnlijk lager zijn dan die op de voedselbronnen. Bij effecten op vogels zijn geen effecten van toegenomen verstoring (meer vaarbewegingen, andersoortige verstoring na verbreding etc.) meegenomen. De tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase is te verwaarlozen. Binnen de vaargeulen zal tijdens de aanleg geen extra verstoring zijn, omdat de verstoring hier al maximaal is.

22. *Randmeerzone Oostelijk Flevoland*

De maatregelen binnen het ontwikkelingsplan Oostelijk Flevoland hebben een positieve invloed op de natuurwaarden in het gebied. Hier profiteren ook foeragerende watervogels in de randmeren van.

23. *Zandwinning kalkzandsteenindustrie (Calduran)*

Voor de winning van kalkzandsteen-zand door Calduran is uitgegaan van de voorkeursvariant n.l. de winning van zand over een oppervlakte van ca. 60,5 ha en een winningsdiepte tot 16 meter (roerdiepte 20 meter). De variant ligt tussen de vaargeul en de oorspronkelijke concessie. Gaande weg het planproces heeft een verbetering plaatsgevonden van het ontwerp ten aanzien van de ecologische effecten. De voorkeursvariant is een optimum m.b.t. de effecten op vegetatie en watervogels

enerzijds en de aanwezige zandkwaliteit anderzijds. Bij ontgronding gaat kranswier met een interne bedekking van 2,2 ha verloren.

Effecten op driehoeksmosselen

De driehoeksmosselen in de te verdiepen delen zullen geheel verdwijnen, aangezien de mosseldichtheden op meer dan 4 meter diepte in het algemeen verwaarloosbaar zijn.

Effecten op watervogels

Omdat de watervegetatie op de locatie van de voorkeursvariant nagenoeg ontbreekt zijn er geen effecten op de plantenetende watervogels. De mosseletende watervogels zullen wel effecten ondervinden als gevolg van het verlies aan mosselen.

25. Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg

Heterschikken van functies van de havenkade Elburg heeft geen effecten op de aanwijsoorten van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

27. Ecologische verbindingszone Harderbroek – Harderbos

Het natuurgebied heeft een belangrijke relatie met de Veluwerandmeren als foerageer- en rustgebied voor watervogels. De verbindingszone omvat o.a. een uitbreiding van het natuurgebied Harderbroek met 85 ha. Het natuurgebied heeft een belangrijke relatie met het Veluwemeer als foerageer- en rustgebied voor watervogels. Dit project heeft daarmee een positief effect op foeragerende watervogels in de randmeren (uit: Platteeuw *et al.* 2006).

28. Werkzaamheden Greppelveld

De aanleg van poelen en de natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden in gebied waar ook aanwijsoorten foerageren en mogelijk van profiteren.

29. Hierdense Poort

De project Hierdense Poort versterkt de natuurrelatie tussen de Veluwe en de Veluwerandmeren ter hoogte van Hierden. De natuurontwikkeling van de Hierdense Poort heeft mogelijk ook gunstige effecten op aanwijsoorten van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (uit: Platteeuw *et al.* 2006). Deze activiteiten vallen thans onder het Uitvoeringsprogramma Harderwijk-Elburg.

30. Reconstructie Veluwe

Hoewel de reconstructie van de Veluwe voor uiteenlopende natuurwaarden gunstig is, is niet een direct positief effect te benoemen voor aanwijsoorten van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren omdat het geen maatregelen betreft die van invloed zijn op aquatische milieus..

31. *Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer*

De ontwikkeling van recreatiepark buitenplaats Veluwemeer heeft geen effecten op de aanwijsoorten van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (uit: Platteeuw et al. 2006).

32. *Watersportvereniging Nunspeet*

Omdat het om een verplaatsing van een bestaande activiteit gaat, wordt het effect ervan in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

33. *Strandpaviljoen De Fazant*

Omdat het om het terugbrengen van een bestaande activiteit gaat, worden geen effecten verwacht van de herbouw van het strandpaviljoen.

35. *Bypass van IJssel naar Vossemeer*

Over de bypass van de IJssel naar het Vossemeer is nog geen besluit genomen. De bypass zal neutraal worden uitgevoerd (med. Provincie Flevoland). Dit project zal dus zelf de negatieve effecten moeten mitigeren zodanig dat er geen of een positief effect uit naar voren komt.

36. *Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht-Oost*

Hoewel de reconstructie van de Gelderse Vallei voor uiteenlopende natuurwaarden gunstig is, is niet een direct positief effect te benoemen voor aanwijsoorten van de Veluwerandmeren.

37. *Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis*

De inrichting van de entree Flevoland-Roggebotsluis heeft geen effecten op de aanwijsoorten van het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (uit: Platteeuw et al. 2006).

39. *Renovatie Spijkstrand*

Omdat het om het verbeteren van bestaande faciliteiten gaat, worden geen effecten verwacht van de renovatie van het Spijkstrand.

40. *Kitesurfen Wolderwijd*

Op grond van de eerste resultaten van de effectmonitoring (Jansen 2009) kan geconcludeerd worden dat het gebruik van de kitesurfzone door waterrecreanten onder de in de Nbwet vergunning gestelde voorwaarden mogelijk een negatief effect heeft op de daar verblijvende herbivore watervogels. De kleine zwaan, pijlstaart en krakeend gebruiken de ondiepe zone als foerageergebied en blijken in sommige gevallen op meer dan 500 meter verstoord te worden door kitesurfers. De effecten kunnen vooralsnog niet gekwantificeerd worden, maar zijn als 'negatief' beschouwd in de cumulatiestudie.

41. *Aanleg aardgastransportleiding Hattem-Flevocentrale*

De voorgenomen aanleg van de aardgasleiding heeft geen negatieve effecten op de beschermde soorten omdat de leiding buiten de grenzen van het Natura 2000 gebied (binnendijs) bovengronds komt (mond. med. Provincie Flevoland).

42. *Verbreiding fietspad Wolderwijd*

Als gevolg van de verbreiding van het fietspad zijn geen effecten op aanwijdsoorten te verwachten (briefnotitie D. Emond, 8-11-2007) .

43. *Steiger Harderwijk*

Als gevolg van de aanleg van een steiger voor kleine watersport ter hoogte van Harderwijk (Wolderwijd) zijn er geen effecten op aanwijdsoorten van het Natura 2000 gebied. De steiger valt buiten de grens van het Natura 2000 gebied. De verstoring van niet-broedvogels door vaarbewegingen in het Natura 2000 gebied wordt in de vergunning beperkt doordat in de periode van 15 oktober tot 15 april niet mag worden gevaren.

6.3 Cumulatieve effecten

In tabel 6.1 en 6.2 is het cumulatieve effect van de IIVR maatregelen en overige projecten (conform de voorkeursvariant m.e.r.) weergegeven in de regel: "som berekende effecten VRM totaal". In deze paragraaf worden de cumulatieve effecten besproken. Voor de habitattypen en overige habitatrichtlijnsoorten wordt indien relevant onderscheid gemaakt tussen de cumulatieve effecten binnen de begrenzing van vóór 2005 (hier vigerende begrenzing genoemd) en de cumulatieve effecten binnen de concept begrenzing (cf. concept wetgeving).

Kranswierwateren

In het habitatype H3140 kranswierwateren komen meerdere soorten kranswieren voor, waarvan *Chara*-kranswier dominant is. De overige soorten komen zeer pleksgewijs voor en de exacte locaties en dichtheden zijn niet te voorspellen. Om deze reden is er in de effectbepalingen vanuit gegaan dat de kranswervegetaties één type vormen. Met andere woorden, de effecten zijn derhalve niet per soort uitgerekend, maar voor het vegetatietype als geheel. De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt (cf. de wetgeving na 2005) uit op een toename van 0,89% van dit habitatype in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat licht positief zal zijn.

Aan de hand van vigerende begrenzing komt de cumulatie van effecten uit op een afname van 1,66%. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat minder negatief zal zijn dan het berekende. Het positieve effect van de waterzuivering bij Harderwijk treedt grotendeels op buiten de vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied. Het effect is daardoor binnen de concept begrenzing veel hoger dan binnen de vigerende begrenzing. Binnen de concept begrenzing zijn de positieve effecten als gevolg van de verbeterde waterzuivering voldoende om de negatieve

effecten voor beide habitattypen te compenseren. Binnen de vigerende begrenzing is dit niet het geval.

Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

Voor het kwalitatief inschatten van de effecten op het habitatype fonteinkruiden is vooral gekeken naar de soort die het meest voorkomt doorgroeit fonteinkruid.

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een toename van 0,74% van dit habitatype binnen de concept begrenzing van de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect licht positief zal zijn.

Binnen de vigerende begrenzing komt de cumulatie van effecten uit op een afname van 0,94%. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit. Het uiteindelijke effect zal neutraal zijn binnen de vigerende begrenzing. Het positieve effect van de waterzuivering bij Harderwijk treedt grotendeels op buiten de vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied. Daardoor is het effect binnen de concept begrenzing veel hoger dan binnen de vigerende begrenzing. Binnen vigerende begrenzing zijn de positieve effecten als gevolg van de verbeterde waterzuivering onvoldoende om de negatieve effecten voor beide habitattypen te compenseren.

Kleine modderkruiper

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 2,68% van het leefgebied van de kleine modderkruiper in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt positief uit, zodat het uiteindelijke effect neutraal wordt beoordeeld. Het voorkeursalternatief van Calduran (maatregel 23, zandwinning) neemt ruim de helft van het negatieve effect voor zijn rekening.

Omdat de ontwikkelingen van Calduran buiten de vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied vallen, is het negatieve effect aan de hand van de huidige wetgeving minder sterk. Binnen de vigerende begrenzing komt de cumulatie van effecten uit op een minder negatief effect (-1,54%). De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect als neutraal wordt beoordeeld.

Rivierdonderpad

In de doorgerekende projecten uit het voorkeurspakket IIVR zijn geen effecten voor deze soort voorzien. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit.

Meervleermuis

In de doorgerekende projecten uit het voorkeurspakket IIVR zijn geen effecten voor deze soort voorzien. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit.

Duikende, visetende watervogels: fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek

Effecten op vogelsoorten van het open water kunnen niet met behulp van het RIZA-rekenmodel voorspeld worden. Uit de kwalitatieve inschatting van de effecten van alle projecten in de Veluwerandmeren komt een gemengd beeld naar voren, met zowel positieve als negatieve maatregelen. Verstoring door toenemende recreatievaart is voor deze soorten veelal een negatieve factor.

Wadende, visetende watervogels: grote zilverreiger, roerdomp en lepelaar

De projecten in de Veluwerandmeren zijn voor deze categorie watervogels positief of neutraal. Voor de lokaal broedende roerdomp lijken twee natuurontwikkelingsprojecten (Ontwikkelen rietzone Veluwemeer en Ontwikkelen rietveld Elburg) zelfs zeer positief uit te kunnen pakken. Het totaalbeeld van de effecten van alle projecten is voor alle drie de soorten positief.

Kleine zwaan

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een toename van 1,38% van het leefgebied van de kleine zwaan in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt ongeveer neutraal tot licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect nog wat positiever zal zijn. Hierbij zijn twee maatregelen bepalend voor de einduitkomst: enerzijds het sterk positieve effect (5% winst) van maatregel 'NA3 Aanleggen groene vangrail Polsmaten'; anderzijds het negatieve effect (2,28% verlies) van het aanleggen van de zandplaten in de ondiepe foerageergebieden van deze soort zoals voorgesteld in het voorkeursalternatief van maatregel 'NA1 Ontwikkelen rietzone Veluwemeer'. Het eindresultaat van alle maatregelen is voor de kleine zwaan licht positief.

Overige grondelende foeragerende herbivore watervogels: smient, kraakeend en pijlstaart

Voor smient en kraakeend zijn geen berekeningen uitgevoerd omdat zij niet voorkomen in het rekenmodel van het RIZA. De kwalitatieve inschatting van de effecten is voor vrijwel alle plannen voor deze twee soorten positief, zodat ook het eindbeeld positief is. Voor de pijlstaart zijn wel enkele IIVR-projecten doorgerekend. Dit geeft hetzelfde beeld als bij de kleine zwaan (projecten NA1 en NA3 bepalen in hoge mate de uitkomst). De eindinschatting komt positief uit.

Krooneend

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een toename van 0,73% van het leefgebied van de krooneend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect licht positief zal zijn.

Tafeleend

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 5,29% van het leefgebied van de tafeleend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect negatief zal zijn. Het negatieve effect is niet toe te schrijven aan één maatregel, hier is duidelijk sprake van cumulatie van de effecten van meerdere projecten (IIVR en overige). Voor de 's nachts foeragerende tafeleend is de aanwezigheid van geschikte dagrustplaatsen van belang. Bij wat hardere wind zijn dit vooral luwe plekken achter eilandjes. Verstoring door recreatieverkeer kan dan een kritische factor zijn, omdat er voor de duikeenden niet veel geschikte plekken zijn om naar uit te wijken.

Kuifeend

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 9,34% van het leefgebied van de kuifeend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt op licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect negatief zal zijn.

Het grote negatieve effect van de voorkeursvariant op deze soort wordt voor bijna de helft veroorzaakt door het verbeteren van de waterkwaliteit d.m.v. de 4e trap RWZI Harderwijk. Een betere waterkwaliteit heeft tot gevolg dat het areaal waterplanten toeneemt, maar dat tegelijkertijd het driehoeksmosselbestand in omvang afneemt. De kuifeend foerageert op deze driehoeksmosselen en de populatie neemt navenant in omvang af. In hoeverre dit negatieve effect gecompenseerd wordt door een toename van het aantal korfmosselen is vooralsnog onbekend.

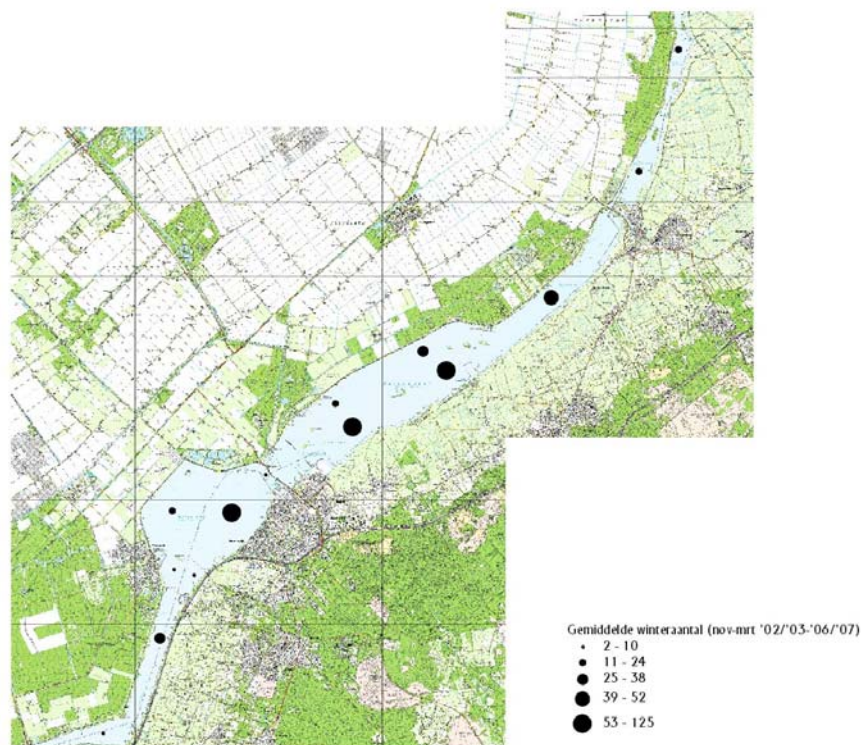
Het eindbeeld van de effecten van alle projecten ziet er voor de kuifeend negatief uit. Als het effect van de verbeterde waterzuivering door RWZI Harderwijk buiten beschouwing wordt gelaten is het eindbeeld nog steeds negatief. Net als bij de tafeleend zijn ook voor de kuifeend geschikte dagrustplaatsen van belang.

Brilduiker

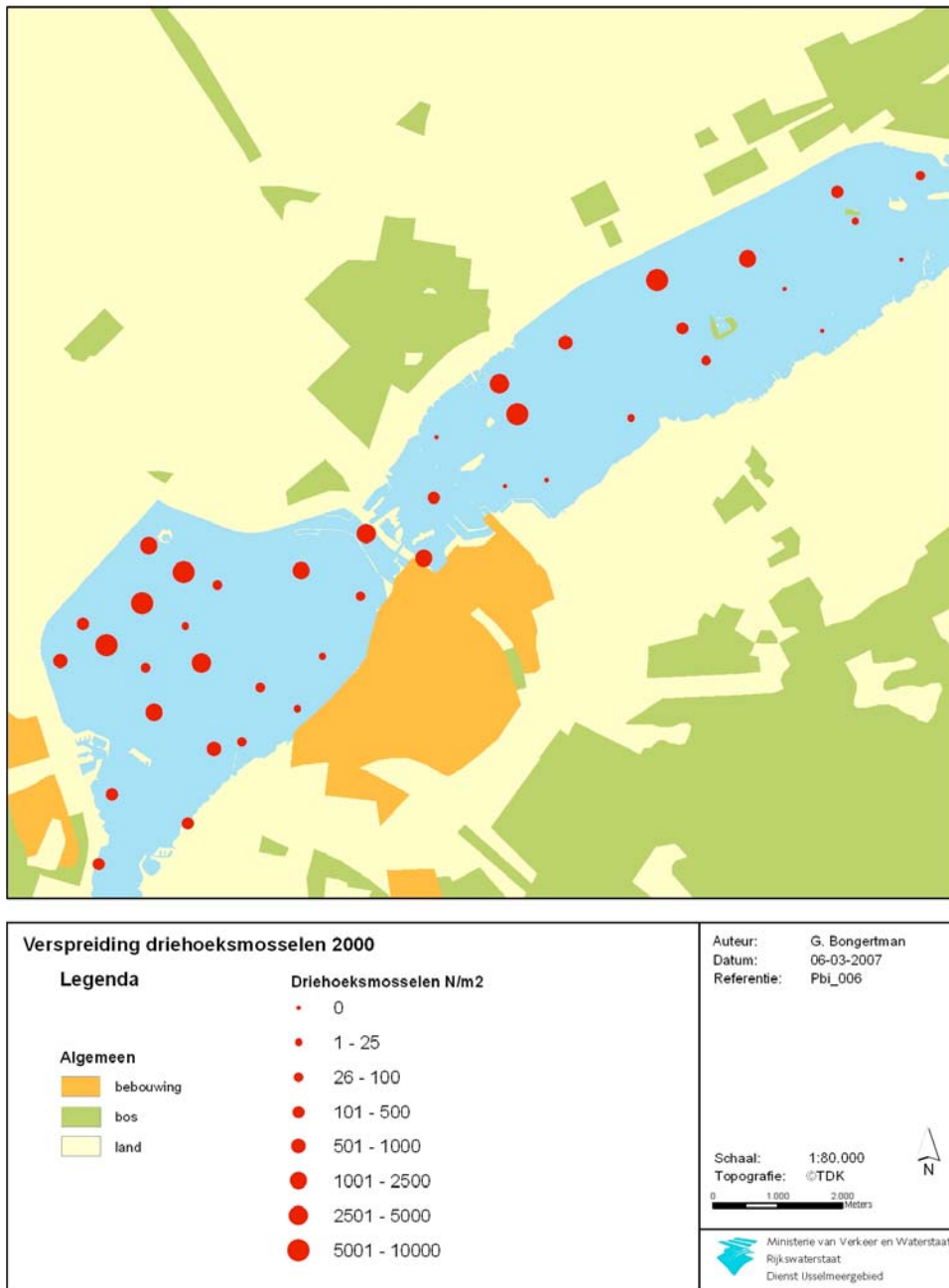
Omdat brilduikers een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben zijn de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen niet gekwantificeerd. Het effect van de verbeterde waterzuivering van Harderwijk is tweeledig. Enerzijds zal er sprake zijn van een negatief effect omdat het driehoeksmosselen bestand in omvang zal afnemen. Anderzijds zal sprake zijn van een positief effect omdat het areaal waterplanten en dus de beschikbaarheid van alternatieve voedselbronnen in omvang toeneemt. Het netto effect van de waterzuivering van Harderwijk zal daarom waarschijnlijk neutraal zijn.

Voor een inschatting van de orde van grootte van het cumulatieve effect kan een vergelijking gemaakt worden met andere duikeenden, waarvoor het effect wel met behulp van het RIZA model berekend zijn. Ten aanzien van dit model vertoont het foerageergedrag van brilduikers waarschijnlijk het meeste overeenkomst met de meerkoet. Beide soorten foerageren 1) overdag, 2) duikend en 3) foerageren slechts gedeeltelijk op tweekleppigen. Beide soorten bevinden zich 4) bovendien in de relatief

ondiepe delen waar veel waterplanten aanwezig zijn (figuur 6.1 en Heunks *et al.* in prep). Vergeleken met de meerkoet is de brilduiker wel veel gevoeliger voor verstoring. Daar staat tegenover dat de brilduiker minder afhankelijk is van driehoeksmosselen dan de meerkoet. In dit licht bezien zal het cumulatieve effect van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen voor de brilduiker waarschijnlijk dezelfde orde van grootte bedragen als het totale cumulatieve effect voor de meerkoet (-5,46%). De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren is licht positief, zodat het uiteindelijke effect negatief blijft. Dit geldt waarschijnlijk ook voor de brilduiker.



Figuur 6.1 Verspreiding van brilduikers in de Veluwerandmeren in de periode 2002/2003 t/m 2006/2007.



Figuur 6.2 Verspreiding van driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren in 2000. In 2008 zijn opnieuw de tweekleppigen in de Veluwerandmeren bemonsterd (Bouma et al. 2009).

Meerkoet

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 5,46% van het leefgebied van de meerkoet in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren is licht positief, zodat het uiteindelijke effect negatief blijft.

Beschermde overige soorten: slobbeend, grote karekiet en meervleermuis

De projecten in de Veluwevloedmeren zijn voor deze soorten positief of neutraal. Alleen het project RG1 Horst geeft voor de meervleermuis een licht negatief effect. Het totaalbeeld van de effecten van alle projecten is voor alle drie de soorten positief.

6.4 Overzicht van tijdelijke effecten

Gedurende de aanlegfase van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen kunnen als gevolg van verstoring of aantasting van leefgebied tijdelijk negatieve effecten op habitat- en/of vogelrichtlijnsoorten en habitats optreden. In de effectbeoordeling van paragraaf 6.2 zijn effecten tijdens de aanlegfase buiten beschouwing gelaten. Daar zijn immers de effecten in beeld gebracht van maatregelen die na uitvoering doorwerken op de natuur. Echter ook in de aanlegfase kunnen we effecten van verstoring of verslechtering van leefgebied optreden. In tabel 6.4 wordt een overzicht gegeven van dergelijke te verwachten tijdelijke effecten van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen. De effecten betreffen hoofdzakelijk verstoring en/of tijdelijk verlies van geschikt habitat en zijn alleen kwalitatief beoordeeld. Hierbij is gelet op de schaal en tijdsduur waarop de desbetreffende maatregelen plaatsvinden. De effecten zijn niet voor de afzonderlijke soorten en habitat apart in beeld gebracht. Bij verstoring bijvoorbeeld is het vooral van belang voor watervogels die buiten de broedtijd in de Veluwevloedmeren verblijven. Die zijn dan als groep samen in de kwalitatieve beoordeling betrokken. Om enig grip te krijgen op de omvang in ruimte en tijd van het begrip “tijdelijk” is onderscheid gemaakt in drie categorieën. Categorie 1 zijn projecten die zeer lokaal zijn en waarvan de uitvoering korte tijd in beslag neemt (minder dan een maand). Bijvoorbeeld de aanleg van een steiger. Categorie 2 projecten zijn ook lokaal, maar kunnen meerdere maanden of zelfs seizoenen in beslag nemen. Bijvoorbeeld de aanleg van een industrieterrein. Categorie 3 projecten zijn projecten die zich zowel over meerdere jaren (gefaseerd) kunnen uitstrekken als een groter gebied omvatten of meerdere plekken in de randmeren omvatten.

Het is van belang om onderscheid te maken tussen de aanlegfase van een project en de fase waarin het in gebruik is. Soms is dit onderscheid lastig. Zo is bij zandwinning (project 23) feitelijk geen sprake van een aanlegfase. Deze maatregel is dan ook neutraal gescoord in tabel 6.4. De effecten zijn immers al beoordeeld bij de projectbeoordeling als geheel.

Uit tabel 6.4 blijkt dat voor bijna driekwart van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen (49 van in totaal 69) geen sprake is van tijdelijke effecten of slechts op zeer lokale schaal en van zeer korte duur (categorie 0 en 1). Van alle IIVR maatregelen waarvoor wel sprake is van tijdelijke effecten is dit in de meeste gevallen slechts van lokale aard en in veel gevallen ook alleen van korte duur (categorie 1 en 2). Bij alle maatregelen van categorie 0 en 1 zijn de effecten dermate tijdelijk en lokaal dat er voldoende alternatieven zijn voor de fauna en habitats om alternatieven te vinden of om de schade in zeer korte tijd te herstellen. Deze tijdelijke effecten daarom niet tot significant negatieve effecten leiden.

Een aantal maatregelen heeft een meerjarig effect en kan zich voordoen op meer locaties in de Veluwerandmeren. Zo is er bijvoorbeeld voor het vergroten van vaargeulen (WS.1, WS.2 en 21) alsmede ten aanzien van Waterfront Harderwijk (13) tijdens de aanlegfase waarschijnlijk op grotere schaal en over meerdere jaren sprake van effecten (categorie 3). Voor zover deze effecten tijdelijk van aard zijn (en dus niet in paragraaf 6.2 behandeld worden) betreft het hier het tijdelijk ongeschikt raken van leefgebied voor kranswier- en fonteinkruidvegetaties en bijbehorende soorten en een extra verstoring van watervogels als gevolg van werkschepen die meerdere jaren ter plaatse actief zullen zijn. Voor wat betreft de kranswier- en fonteinkruidvegetaties kan op basis van de best ter beschikking staande informatie gesteld worden dat het systeem voldoende flexibiliteit en regeneratievermogen heeft om deze tijdelijke effecten op te vangen (zie ook §6.6). Indien tijdens de aanlegfase voor kleine modderkruiper en/of rivierdonderpad leefgebied tijdelijk ongeschikt raakt zijn binnen de Veluwerandmeren voldoende alternatieve locaties beschikbaar. Aangezien voor de hier betreffende maatregelen een fasering in de uitvoering is voorzien zullen de effecten in de ruimte beperkt blijven en zullen ook voor watervogels voldoende alternatieve rust- en foerageergebieden aanwezig zijn. Dit betekent dat de tijdelijke effecten als gevolg van het vergroten van vaargeulen en waterfront Harderwijk op langere duur niet tot significant negatieve effecten zullen leiden.

Tabel 6.4 Overzicht van tijdelijk effecten tijdens de aanlegfase van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Voor wat betreft de begrenzing van het Habitatrictlijngebied wordt onderscheid gemaakt tussen de begrenzing volgens de huidige, vigeren, wetgeving en het concept aanwijsbesluit.

Tijdelijke effecten tijdens aanlegfase		Vogelrichtlijngebied Habitatrictlijngebied (vigerend) Habitatrictlijngebied (concept)		
IIVR maatregel				
WA.1	Verbeteren Waterzuivering Harderwijk	0	0	0
WA.2	Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart	0	0	0
WA.3	Onderzoeken aanpassen waterpeil	0	0	0
NA.1	Ontwikkelen rietzone Veluwemeer	1	1	1
NA.2	Ontwikkelen rietveld Elburg	0	0	0
NA.3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten	2	2	2
NA.4	Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	2	0	0
NA.5	Aanleggen aalgoot Roggebotsluis	1	0	1
NA.6	Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid	2	2	2
WS.1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	3	0	3
WS.2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	3	0	0
WS.2a	Recr. vaargeul Harderwijk (optie strekdam)	2	0	0
WS.3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	2	0	0
WS.4	Verdiepen bij Nulderhoek	2	0	0
WS.5	Verdiepen bij Roggebotsluis	2	0	2
WS.6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	2	0	2
WS.7	Markeren vaarroute campings Veluwemeer	0	0	0
WS.8	Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's	1	0	1
OF.1	Herstellen historisch havenhoofd Elburg	0	0	0
OF.2	Aanleggen vissteiger minder validen	0	0	0
OF.3	Verbeteren sportvisvoorzieningen	0	0	0
OF.4	Stimuleren trekkershutten	0	0	0
RF.1/2	Recreatiegebied Bremerberg	2	0	2
RF.3	Faciliteren dagrecreatie De Oase	0	0	0
RF.4	Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand	0	0	0
RF.5/6	Kustzone Zeewolde	2	0	0
RF.7	Faciliteren dagrecreatie Erkemedstrand	0	0	0
OG.1	Realiseren ecolint Elburg	1	1	1
OG.2	Aanleggen fietsroute Harderwijk-Roggebot	2	2	2
OG.3	Aanleggen observatiepunt Noordermerk	1	1	1
OG.4	Stimuleren informatiecentrum randmeren	1	0	1
RG.1	Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst	1	0	0
RG.2	Faciliteren evenemententerrein Nulde noord	1	0	0
RG.3	Creëren rietvrije schaatsroute Drontemeer	1	0	1
RG.4	Stimuleren fietspunt Veluwemeer	1	1	1

Tijdelijke effecten tijdens aanlegfase		Vogelrichtlijngebied Habitatrictlijngebied (vigerend) Habitatrictlijngebied (concept)		
project				
3	Uitbreiding waterwinning	0	0	0
4	Strandgapergebied	0	0	0
5	Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand	1	0	1
6	Harderwold	0	0	0
7	Recreatiesluis Lovink	0	0	0
8	Nieuwe oeververbinding Harderwijk	0	0	0
9	Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg	0	0	0
10	Beekherstel	2	2	2
11	Natte As	2	2	2
12	Bedrijventerrein Lorentz oost	0	0	0
13	Waterfront Harderwijk (ex. recr.geul)	3	3	3
14	Ontwikkeling Nulde-Horst	1	0	0
16	Delta Schuitenbeek	0	0	0
17	Herinrichting Nijkerk-Putten	0	0	0
19	Aanlegplaatsenplan Randmeren	0	0	0
20	Maaibeheer Veluwerandmeren (*)	0	0	0
21	Verbreiding vaargeulen	3	0	3
22	Randmeerzone Oostelijk Flevoland	2	2	2
23	Zandwinning (*)	0	0	0
25	Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg	0	0	0
27	Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos	0	0	0
28	Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)	0	0	0
29	Hierdense Poort	1	1	1
30	Reconstructie Veluwe	0	0	0
31	Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer	1	1	1
32	Watersportvereniging Nunspeet	0	0	0
33	Strandpaviljoen De Fazant	0	0	0
36	Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost	0	0	0
37	Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis	0	0	0
39	Renovatie Spijksstrand	1	0	1
40	Vergunning kite surfen (*)	0	0	0
41	Aardgasleiding Drontemeer	2	2	2
42	Verbreiding fietspad Wolderwijd	2	2	2
43	Aanlegsteiger Harderwijk	1	1	1

0	maatregel reeds afgerond
0	maatregel niet relevant (buiten begrenzing)
0	geen tijdelijke effecten
1	tijdelijke effecten zeer lokaal en van korte duur
2	tijdelijke effecten zeer lokaal en van lange duur (meerdere jaren)
3	tijdelijke effecten in een groter gebied
(*)	geen aanlegfase

6.5 Vergelijking effectbepaling met huidige en concept wetgeving

In paragraaf 6.2 en 6.3 zijn de (cumulatieve) effecten van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen bepaald. Tabel 6.5 geeft voor alle relevante soorten een overzicht van de totale cumulatieve effecten. Hierbij zijn de verschillen aangegeven tussen de huidige en concept wetgeving.

Vogelrichtlijnsoorten

Omdat de begrenzings van vogelrichtlijngebieden voor en na 2005 gelijk zijn, zijn er geen verschillen in de effectbepalingen.

Tabel 6.5 Overzicht van het totaal effect (kwantitatief + kwalitatief) van alle IIVR maatregelen op de instandhoudingsdoelen van de Veluwevanden. Er wordt onderscheid gemaakt in beoordeling aan de hand van de wetgeving die wordt gehanteerd.

	Cumulatieve effecten IIVR + overige ontw. in relatie tot wetgeving	
	huidige wetgeving	concept wetgeving
<i>Habitattypen</i>		
3140 Chara-vegetaties	-	+
3150 Potamogeton-vegetaties	0	+
<i>Vissen</i>		
kleine modderkruiper	0	0
rivierdonderpad	+	+
<i>Overige habitatrichtlijnsoorten</i>		
meervleermuis	+	+
<i>Duikende visetende watervogels</i>		
fuut	-	-
aalscholver	-	-
nonnetje	-	-
gr zaagbek	-	-
<i>Wadende visetende watervogels</i>		
gr zilverreiger	++	++
roerdomp	++	++
lepelaar	++	++
<i>Herbivore watervogels</i>		
kleine zwaan	++	++
smient	0	0
krakeend	++	++
pijlstaart	++	++
<i>Duikende herbivore watervogels</i>		
krooneend	+	+
<i>Duikend foeragerende bentivore watervogels</i>		
tafeleend	--	--
kuifeend	--	--
meerkooet	--	--
<i>Overige beschermde vogels</i>		
sloeeend	++	++
grote karekiet	++	++

++	postief
+	licht positief
0	neutraal
-	licht negatief
--	negatief

Habitatrichtlijnsoorten

Het totale cumulatieve effect op **watervegetaties** is met vigerende wetgeving negatiever dan indien met de concept wetgeving gerekend wordt. Dit wordt veroorzaakt door een verschil in effecten ten aanzien van de waterzuivering bij Harderwijk. Het positieve effect van de waterzuivering bij Harderwijk treedt namelijk grotendeels op buiten de vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied; daardoor is het effect binnen de concept begrenzing veel hoger dan binnen de vigerende begrenzing.

Binnen de vigerende begrenzing (van vóór 2005) is relatief weinig ruimte beschikbaar voor uitbreiding van het areaal waterplanten. Verder ligt binnen de vigerende begrenzing maar een klein stukje Natte As en is het gedeelte van de Natte As binnen de concept begrenzing (van ná 2005) veel groter. Tenslotte ligt de Calduran-zandwinning niet binnen de vigerende begrenzing maar wel binnen de concept begrenzing.

Tussen effecten op **rivierdonderpad** en **meervleermuis** en **kleine modderkruiper** bestaan in beide effectbepalingen geen noemenswaardige verschillen.

De niet te kwantificeren effecten hebben in het algemeen in beide effectbepalingen dezelfde waarde.

6.6 Leemten in kennis

Verstoring van watervogels door vaarverkeer

Voor de verstoringen op watervogels als gevolg van de ingrepen en bijbehorend vaarverkeer zijn aannames gedaan over verstoringafstanden en percentages verstoorde vogels. Bruikbare literatuur hierover is beperkt aanwezig. Het is aan te bevelen nader onderzoek te doen naar verstoringafstanden van vaarverkeer in de Randmeren zelf om uitspraken over verwachte effecten meer geldigheid te geven.

Herkolonisatie van kranswieren en fonteinkruiden

Bij een aantal varianten van de maatregelen ten behoeve van de watersport (WS3) is aangenomen dat de "oude vaargeul" niet meer als vaargeul gebruikt wordt. Bij IIVR-maatregel WS3-B1 is aangenomen dat de oude vaargeul met geschikt materiaal wordt gedeeltelijk wordt opgevuld tot een diepte van 180 cm en gedeeltelijk tot een diepte van 90 cm, en dat kranswieren hier terug kunnen keren. Hierbij is het type substraat van groot belang voor de kolonisatie door kranswieren. Hoewel er kranswieren op klei, veen en op zand voorkomen, hebben verschillende soorten wel een verschillende voorkeur. Het gebruik van vergelijkbaar en liefst gebiedseigen substraat (zandig) zal de kolonisatie bespoedigen, terwijl andere soorten substraat langzamer of mogelijk zelfs nooit worden gekoloniseerd. Het opvullen van de geul met slib of ander fijn sediment wordt bovendien sterk ontraden omdat het ertoe kan leiden dat het doorzicht afneemt door opwerveling. Het opvullen van de geul met slib en deze vervolgens afdekken met een laag zand heeft een groot risico, omdat het zand door het slib heen zakt. Door het vrijkomende materiaal van de verdieping Veluwemeer (WS.1) te gebruiken voor het

opvullen van de oude vaargeul wordt de beste garantie geboden op herkolonisatie van de kranswieren.

Brilduiker

Omdat brilduikers een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben kunnen de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen niet worden gekwantificeerd. Op basis van de effectberekening van andere duikeenden en de meest recente inzichten in het foerageergedrag van brilduikers, de verspreiding en de aantallen (Heunks *et al.* in prep.) kan wel met voldoende zekerheid een inschatting gemaakt worden van het totale, cumulatieve, effect voor de brilduiker. Ten aanzien van de aantallen brilduikers wordt wel aanbevolen om de tellingen in toekomst vanaf het land (cf. Heunks *et al.* in prep) en niet vanuit een boot uit te voeren. Voor een verstoringsgevoelige soort als de brilduiker levert dat doorgaans betrouwbaardere informatie op.

Kans op domino-effecten gering

Theoretisch is het mogelijk dat naast de rekenkundige cumulatie van effecten die door de optelling van de verliespercentages ontstaan, er óók een domino-effect optreedt. De stabiliteit van het helder water – waterplantensysteem van de Veluwerandmeren, zoals die dankzij een flinke beheersinspanning in de loop van de jaren negentig is bereikt, hangt sterk samen met de mate van interne bedekking van de waterbodem door kranswieren en met de ruimtelijke spreiding van deze kranswervegetaties over het geheel van de Veluwerandmeren (Meijer *et al.* 1999, Portielje *et al.* 2005). Het is mogelijk dat de verliezen die al door de individuele maatregelen (in ieder geval in eerste instantie) te verwachten zijn, het systeem uit de stabiele 'helder water'-fase stoten. Als er onvoldoende vastlegging van slib door kranswervegetaties plaatsvindt, zal de troebelheid van het water toenemen. Hierdoor kan nieuwe of hernieuwde kolonisaties door kranswieren van verloren gegaan areaal worden bemoeilijkt of zelfs worden verhinderd. Daardoor neemt door ingrepen in het areaal of door (tijdelijke) veranderingen in de waterkwaliteit de kans toe dat het systeem omslaat naar de troebele toestand.

Uit waterplantenkartheringen in 2006 (Postema *et al.* 2008) blijkt dat de kranswieren- en fonteinkruidenvegetaties in de Veluwerandmeren weer op het niveau van 2001 zijn, met op enkele plaatsen zelfs een hogere bedekking. Hieruit blijkt dat het ecosysteem op dit moment niet dicht tegen het omslagpunt aan zit, en de nodige flexibiliteit en regeneratievermogen bezit. Door de vierde trap van de waterzuivering aan te leggen voordat ingrepen met negatieve effecten op de waterkwaliteit plaatsvinden, wordt de kans op domino-effecten verder beperkt. Verder is aan te bevelen de uitvoering van IIVR-maatregelen in ruimte en tijd te spreiden (ingrepen met positieve effecten eerst) en te monitoren.

7 Beoordeling van effecten

In dit hoofdstuk wordt per aangewezen soort aangegeven welke invloed van het berekende effect verwacht wordt op het instandhoudingsdoel uit het ontwerpbesluit Veluwerandmeren (LNV, 2005). Ook wordt aangegeven of knelpunten worden verwacht ten aanzien van de algemene instandhoudingsdoelen van de Randmeren en de kernopgaven. De effecten op broedvogels en niet-broedvogels worden beoordeeld ten aanzien de instandhoudingsdoelen van het Vogelrichtlijngebied Veluwerandmeren. De effecten op habitattypen en overige habitatrichtlijnsoorten wordt beoordeeld ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van de twee Habitatrichtlijngebieden (die als één gebied worden beschouwd).

Omdat het ontwerp besluit reeds in een ver gevorderd stadium is worden in eerste instantie (§7.1) de effecten als gevolg van de concept wetgeving beoordeeld. Omdat het toch om een concept gaat worden in paragraaf 7.2 de effecten tevens beoordeeld aan de hand van de vigerende wetgeving.

Zowel ten aanzien van de concept wetgeving als ten aanzien van de vigerende wetgeving wordt aangegeven in hoeverre sprake is van cumulatieve effecten voor de instandhoudingsdoelen van soorten als de ingrepen van IIVR en overige maatregelen in samenhang worden beoordeeld met te verwachten en lopende overige ontwikkelingen.

7.1 Beoordeling aan de hand van de concept wetgeving

7.1.1 Beoordeling van instandhoudingsdoelen

broedvogels

De huidige populatieomvang van roerdomp en grote karekiet is veel lager (40%) dan de in het instandhoudingsdoel geformuleerde populatieomvang. Voor beide soorten is daarom een herstelopgave geformuleerd. Aangezien de IIVR maatregelen en overige maatregelen op roerdomp en grote karekiet voor zover relevant alleen positieve effecten hebben (tabel 6.1) dragen deze ontwikkelingen in positieve zin bij aan deze herstelopgave. Als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen zijn er geen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van beide soorten.

Tabel 7.1 Overzicht van het cumulatief effect van de IIVR en overige ontwikkelingen op broedvogels uit het aanwijsbesluit voor de Veluwerandmeren. De effecten op de desbetreffende instandhoudingsdoelen worden aan de hand van, enerzijds, de als doel gestelde populatieomvang en, anderzijds, de feitelijke populatieomvang beoordeeld op eventuele significantie (zie bijlage 6 voor nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de natuurbeschermingswet).

Naam	cumulatief effect VRM			doel	feitelijke populatie-omvang	afwijking t.o.v. Doel (%)	Significant?	Herstel-opgave?
	kwantitatief (%)	kwalitatief	totaal					
roerdomp		++	++	5	3	-40	nee	ja
grote karekiet		++	++	30	18	-40	nee	ja

(*) gemiddelde populatieomvang in de periode 1999-2003 (SOVON & CBS 2005)

niet-broedvogels

visetende watervogels

Voor de wadende visetende watervogels (grote zilverreiger en lepelaar) zijn negatieve effecten uitgesloten. Het instandhoudingsdoel van beide soorten wordt door de IIVR maatregelen en andere ontwikkelingen daarom niet negatief beïnvloed. De licht negatieve effecten die verwacht worden voor de fuut, aalscholver en nonnetje zullen niet tot significante effecten leiden omdat de feitelijke populatieomvang boven het instandhoudingsdoel is. Voor de grote zaagbek worden de licht negatieve effecten als gevolg van de vergrote vaarmogelijkheden in het Veluwemeer en het Wolderwijd door verschillende ontwikkelingen positief gecompenseerd (o.a. aanleg aalgoot Roggebotsluis en verbetering van de waterkwaliteit als gevolg van de ruilverkaveling Harderbroek-Elburg en de herinrichting Nijkerk-Putten). Deze compensatie is waarschijnlijk onvoldoende om alle negatieve effecten te compenseren waardoor in totaal sprake zal zijn van een licht negatief cumulatief effect. Omdat het effect gering is en het voorkomen van de soort hierdoor niet tot onder de als doel gestelde omvang zal afnemen worden, zullen er geen significant negatieve effecten optreden.

herbivore watervogels

Voor de herbivore watervogels (kleine zwaan, smient, kraakeend, pijlstaart en krooneend) is geen sprake van negatieve cumulatieve effecten. Bovendien geldt dat de feitelijke populatieomvang van deze soorten ruim boven de in het instandhoudingsdoel genoemde populatieomvang is. Er zullen daarom geen significante negatieve effecten optreden voor de herbivore watervogels.

benthivore watervogels

De IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen blijken een negatief effect op de duikende benthivore watervogels te hebben (tabel 6.1). Voor kuifeend geldt dat het sterk negatieve effect voornamelijk wordt veroorzaakt door het verbeteren van de waterkwaliteit bij Harderwijk. Het Ministerie van LNV heeft deze consequentie inmiddels onderkend en bij het formuleren van de instandhouding-doelstellingen voor de Veluwerandmeren t.b.v. dergelijk mosseleiders een zgn. 'ten gunste van'-formulering opgenomen. Dit houdt in dat een geringe afname van deze mosseleiders soorten is toegestaan, als de veroorzakende maatregel ten gunste werkt van de waterplanten-

etende soorten. Als het effect van de verbeterde waterzuivering door RWZI Harderwijk buiten beschouwing wordt gelaten is het eindbeeld nog steeds negatief. Net als bij de tafeleend zijn ook voor de kuifeend geschikte dagrustplaatsen van belang.

Voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet geldt dat de negatieve effecten aanzienlijk zijn. Omdat de effecten niet zijn toe te schrijven aan één maatregel en de verspreiding van de verschillende desbetreffende maatregelen slechts een gedeeltelijke overlap vertoont zijn de effecten op de instandhoudingsdoelen niet eenvoudig te mitigeren.

Ondanks de sterk negatieve effecten geldt voor tafeleend, kuifeend en meerkoet dat de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, boven de als doel gestelde omvang zal zijn. Voor deze soorten is er dus geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelen. Kennelijk is er voldaan aan het doel om voldoende leefgebied van voldoende kwaliteit te behouden. Voor tafeleend, kuifeend en meerkoet zullen daarom geen significante effecten optreden.

Vanwege het toenemende belang van de Veluwerandmeren voor de brilduiker, is de brilduiker als instandhoudingsdoel toegevoegd aan het ontwerp aanwijzingsbesluit. Het langjarig seizoensgemiddelde (2001/2002-2005/2006) van de populatie brilduikers in de Veluwerandmeren bedraagt 222 vogels en schommelt daarmee rond de instandhoudingsdoelstelling (220 exemplaren). De populatie vertoont echter een stijgende trend (SOVON & CBS 2005). In de winter van 2008-2009 bedroeg het gemiddeld aantal brilduikers 1.050, hetgeen bij een gemiddeld verblijf neerkomt op een seizoensgemiddelde van 438 vogels (tweemaal de instandhoudingsdoelstelling) (Heunks *et al.* in prep.).

Hoewel het effect van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren voor de brilduiker niet gekwantificeerd kan worden is er waarschijnlijk sprake van een negatief effect. Ondanks deze negatieve effecten blijft de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, op basis van de best ter beschikking staande kennis boven de als doel gestelde omvang. Dit betekent dat er voor de brilduiker evenals voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelstelling is. Er zullen dus geen significant negatieve effecten optreden op het leefgebied van de brilduiker.

Hoewel voor tafeleend, kuifeend, brilduiker en meerkoet geen sprake is van significante effecten dienen voor deze soorten twee kwalitatieve aspecten met nadruk in acht genomen te worden. Allereerst is dat de fasering van geplande werkzaamheden (zie bijlage 5). Door de werkzaamheden met positieve effecten als eerste uit te voeren kan tijdig beoordeeld worden of de negatieve effecten van de overige ingrepen gecompenseerd worden. Hierdoor kan een vinger aan de pols worden gehouden. Daarnaast is het nadrukkelijk van belang te beoordelen in welke mate de genoemde soorten (met name tafeleend en kuifeend) verstoord worden op de huidige rustplaatsen in de luwte van eilanden en in hoeverre ze gebruik gaan maken van de nieuwe rustgebieden. Alleen met inachtneming van deze, kwalitatieve aspecten,

kunnen significante effecten op tafeleend, kuifeend, brilduiker en meerkoet worden uitgesloten.

Het is daarom aan te bevelen dat de initiatiefnemer in dit opzicht een concreet werkplan opstelt.

Tabel 7.2 Overzicht van het cumulatief effect van de IIVR en overige ontwikkelingen op niet-broedvogels uit het aanwijsbesluit voor de Veluwe- en Randmeren. De effecten op de desbetreffende instandhoudingsdoelen worden aan de hand van, enerzijds, de als doel gestelde populatieomvang en, anderzijds, de feitelijke populatieomvang beoordeeld op eventuele significantie (zie bijlage 6 voor een nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet).

Naam	cumulatief effect VRM			(seizoens- gemiddelde)	feitelijke populatie- omvang (*)	afwijking t.o.v. Doel (%)	Significant?	Herstel- opgave?
	kwantitatief (%)	kwalitatief	totaal					
fuut	-1,5	+	-	400	459	15	nee	nee
aalscholver	-1,1	+	-	420	634	51	nee	nee
grote zilverreiger		++	++	40 (**)	30 (***)	-25	nee	nee
lepelaar		++	++	3	4	33	nee	nee
kleine zwaan	1,38	++	++	120	185	54	nee	nee
smient		0	0	3.500	4.616	32	nee	nee
krakeend		++	++	280	364	30	nee	nee
pijlstaart	2,89	++	++	140	180	29	nee	nee
slobeend		++	++	50	48	-4	nee	nee
krooneend	0,73	+	+	30	50	67	nee	nee
tafeleend	-5,29	+	--	6.600	7.600	15	nee	nee
kuifeend	-9,33	+	--	5.700	6.806	19	nee	nee
nonnetje	-0,9	+	-	60	74	23	nee	nee
grote zaagbek	-0,9	+	-	50	66	32	nee	nee
meerkoet	-5,46	+	--	11.000	12.989	18	nee	nee

(*) gemiddelde seizoensgemiddelde in de periode 2001/2002-2005/2006

(**) doel geformuleerd als gemiddeld seizoensmaximum

(**) gemiddeld seizoensmaximum 2001/2002-2005/2006

habitattypen

De IIVR maatregelen en overige maatregelen hebben op beide habitattypen uit het ontwerp aanwijsbesluit een (netto) positief effect (tabel 6.2). De negatieve effecten worden ruimschoots gecompenseerd door de positieve effecten. Als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen is daarom geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van beide typen.

Omdat voor beide habitattypen sprake is van zowel positieve als negatieve effecten is de fasering van geplande werkzaamheden van belang (zie bijlage 5). Door de waterzuivering bij Harderwijk als eerste te verbeteren kan tijdig beoordeeld worden of de negatieve effecten van de overige ingrepen gecompenseerd worden. Hierdoor kan een vinger aan de pols worden gehouden. Alleen met inachtneming van dit, kwalitatieve aspect, kunnen significante effecten op beide habitattypen worden uitgesloten.

overige habitatrichtlijnsoorten

De negatieve effecten voor de kleine modderkruiper worden weggenomen door meerdere positieve ontwikkelingen. Het netto effect is daarom neutraal. Voor kleine

modderkruiper zullen de effecten als gevolg van IIVR en de overige ontwikkelingen daarom niet significant negatief zijn.

Voor de overige habitatrichtlijnsoorten (rivierdonderpad en meervleermuis) is alleen sprake van positieve effecten en is er dus geen significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen.

7.1.2 Beoordeling van kernopgaven

Evenwichtig systeem: *Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.*

Oordeel: voor alle soorten die genoemd worden kunnen significant negatieve effecten als gevolg van IIVR en overige ontwikkelingen worden uitgesloten. De IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen hebben daarom geen effect op deze kernopgave voor het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren.

Rui- en rustplaatsen: *Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.*

Oordeel: met uitzondering van ganzen kunnen voor alle soorten die genoemd worden kunnen significant negatieve effecten als gevolg van IIVR en overige ontwikkelingen worden uitgesloten. Aangezien ganzen binnen het Natura 2000 gebied geen andere specifieke eisen aan rui- en rustplaatsen stellen dan de soorten waarvoor het gebied is aangewezen hebben de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen geen effect op deze kernopgave voor het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren.

Moerasranden: *Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.*

Oordeel: voor de hier genoemde moerasvogels alsmede habitatype H1340 kunnen significante effecten worden uitgesloten. Aangezien het leefgebied van deze soorten grote overeenkomst vertoont met dat van de andere soorten hebben de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen geen effect op deze kernopgave voor het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren.

7.2 Beoordeling aan de hand van de huidige wetgeving

7.2.1 Criteria voor beoordeling aan specifieke instandhoudingsdoelen

Het vigerende aanwijzingsbesluit van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Veluwerandmeren bevat, in tegenstelling tot het ontwerp aanwijzingsbesluit, geen

kwantitatieve instandhoudingsdoelen. De criteria die Bureau Waardenburg hanteert voor de beoordeling van de significantie van effecten aan de hand van de huidige wetgeving staan beschreven in Bijlage 7 en worden waar nodig toegelicht in §7.2.2.

7.2.2 Beoordeling effecten aan de hand van huidige wetgeving

broedvogels

De IIVR maatregelen en overige maatregelen hebben op roerdomp en grote karekiet voor zover relevant alleen positieve effecten (tabel 6.1). Volgens de criteria van het beoordelingskader wordt als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen is daarom geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van beide soorten.

niet-broedvogels

Om te beoordelen of de effecten van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen significant zijn op niet-broedvogels wordt conform de geldende criteria in de eerste plaats gekeken naar de kwalificerende vogelsoorten van de Veluwerandmeren. Het aantal vogels van deze soorten mag als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen niet minder worden dan 1% van de biogeografische populatie (criterium 1). Daarnaast mag het effect niet leiden tot een afname die groter is dan 5% van het in de SBZ aanwezige aantal. Criterium 3 en 4 zijn binnen het gebied niet relevant.

Voor de begrenzendende soorten wordt vervolgens conform de criteria bepaald of meer dan 0,5 % van de biogeografische populatie binnen de SBZ voorkomt. Indien dit het geval is, mag de aantalsafname niet meer bedragen dan 20% van het totaal in de SBZ voorkomende aantallen (criterium 5). Indien, tenslotte, meer dan 0,1 maar minder dan 0,5% van de biogeografische populatie van een begrenzendende soort binnen de SBZ voorkomt, mag de aantalsafname niet meer bedragen dan 50% van het totaal in het gebied voorkomende aantallen.

De beoordeling van effecten als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen is uitgewerkt in tabel 7.4. Onder de kwalificerende niet-broedvogels is voor de kleine zwaan en pijlstaart sprake van een positief cumulatief effect. Voor de overige twee kwalificerende soorten (tafeleend en meerkoet) is dit niet het geval. Voor de tafeleend is ten gevolge van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen sprake van een cumulatief effect van -5,29%. Dit effect zal in praktijk minder sterk zijn omdat er verschillende maatregelen zijn waarvoor het effect niet berekend is, maar wel als positief zijn ingeschat. Dit geldt ook voor de meerkoet, waarvoor het kwantitatief berekende effect -5,46% bedraagt.

Voor de begrenzendende niet-broedvogelsoorten kunnen ten aanzien van de huidige wetgeving significante effecten worden uitgesloten.

Tabel 7.3 Beoordeling van de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen op niet-broedvogels van de Veluwerandmeren aan de hand van de huidige wetgeving (zie Bijlage 7 voor toelichting op het bijbehorende, oude, beoordelingskader Bureau Waardenburg).

Soortnr.	Naam	1%-norm (*)	populatie- omvang VRM (**)	% biogeo- grafische pop.	cumulatief effect VRM			drempel- waarde effect (%)	Significant?
					kwantitatief (%)	kwalitatief	totaal		
kwalificerende soorten									
A037	kleine zwaan	170	1.158	6,8	+1,38	++	++	5	nee
A054	pijlstaart	600	920	1,5	+2,89	++	++	5	nee
A059	tafeleend	3.500	28.261	8,1	-5,29	+	--	5	ja
A125	meerkoet	15.000	43.562	2,9	-5,46	+	--	5	ja
begrenzende soorten									
A005	fuut	1.500	974	0,6	-1,50	+	-	20	nee
A017	aalscholver	2.000	2.240	1,1	-1,10	+	-	20	nee
A027	grote zilverreiger	120	30	0,3	0,00	++	++	50	nee
A034	lepelaar	30	27	0,9	0,00	++	++	20	nee
A050	smient	12.500	23.996	1,9	0,00	0	0	20	nee
A051	krakeend	300	1.089	3,6	0,00	++	++	20	nee
A056	slobeend	400	195	0,5	0,00	++	++	20	nee
A061	kuifeend	10.000	25.752	2,6	-9,33	+	--	20	nee
A068	nonnetje	250	433	1,7	-0,90	+	-	20	nee
A070	grote zaagbek	12.000	305	0,0	-0,90	+	-	50	nee

(*) Rose & Scott, 1997

(**) gemiddeld seizoenmaximum in de periode 2001/2002-2005/2006

(***) gemiddelde seizoenmaxima op het moment van aanwijzen (van Roomen et al. 2000)

habitattypen

Binnen de vigerende begrenzing van het habitatrichtlijngebied zijn de positieve effecten als gevolg van de waterzuivering bij Harderwijk lager dan alle negatieve effecten op kranswierwateren (type 3140) tezamen. Het totale cumulatieve effect is daarom licht negatief. Volgens het beoordelingskader is dit effect niet significant.

Voor de fonteinkruiden (type 3150) worden significant negatieve effecten uitgesloten.

overige habitatrichtlijnsoorten

Het effect op modderkruiper is sterker binnen de concept begrenzing dan binnen de vigerende begrenzing (tabel 6.2). Dit wordt veroorzaakt door de zandwinning van Calduran die buiten de vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied valt. Het totale cumulatieve effect is daarom licht negatief. Volgens het beoordelingskader is dit effect niet significant.

Voor rivierdonderpad en meervleermuis worden binnen de vigerende begrenzing van het habitatrichtlijngebied significant negatieve effecten uitgesloten.

7.3 Verschil in beoordeling als gevolg van de nieuwe wetgeving

In tabel 7.4 wordt het totale cumulatieve effect als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren voor alle relevante soorten samengevat en beoordeeld op significantie. De meest negatieve effecten worden zowel volgens de huidige als de concept wetgeving verwacht voor de benthivore watervogels. Voor de soorten waarvoor op basis van de bestaande kennis een inschatting van de cumulatieve effecten kan worden gemaakt worden aan de hand van de concept wetgeving significant negatieve effecten uitgesloten.

Tabel 7.4 *Overzicht van het totaal effect van alle IIVR maatregelen op de instandhoudingsdoelen van de Veluwe-meren. Er wordt onderscheid gemaakt in beoordeling aan de hand van de wetgeving die wordt gehanteerd. Significante effecten zijn rood gemarkeerd. Sterk negatieve effecten die op grond van de huidige aantallen (boven instandhoudingsdoelen van desbetreffende soorten) niet significant worden bevonden zijn oranje gemarkeerd.*

	Beoordeling van effecten in relatie tot wetgeving	
	huidige wetgeving	concept wetgeving
<i>Habitattypen</i>		
3140 Chara-vegetaties	-	+
3150 Potamogeton-vegetaties	0	+
<i>Vissen</i>		
kleine modderkruiper	0	0
rivierdonderpad	+	+
<i>Overige habitatrichtlijnsoorten</i>		
meervleermuis	+	+
<i>Duikende visetende watervogels</i>		
fuut	-	-
aalscholver	-	-
nonnetje	-	-
gr zaagbek	-	-
<i>Wadende visetende watervogels</i>		
gr zilverreiger	++	++
roerdomp	++	++
lepelaar	++	++
<i>Herbivore watervogels</i>		
kleine zwaan	++	++
smient	0	0
krakeend	++	++
pijlstaart	++	++
<i>Duikende herbivore watervogels</i>		
krooneend	n.v.t.	+
<i>Duikend foeragerende benthivore watervogels</i>		
tafeleend	--	--
kuifeend	--	--
brilduiker	n.v.t.	--
meerkoet	--	--
<i>Overige beschermde vogels</i>		
slobeend	++	++
grote karekiet	++	++

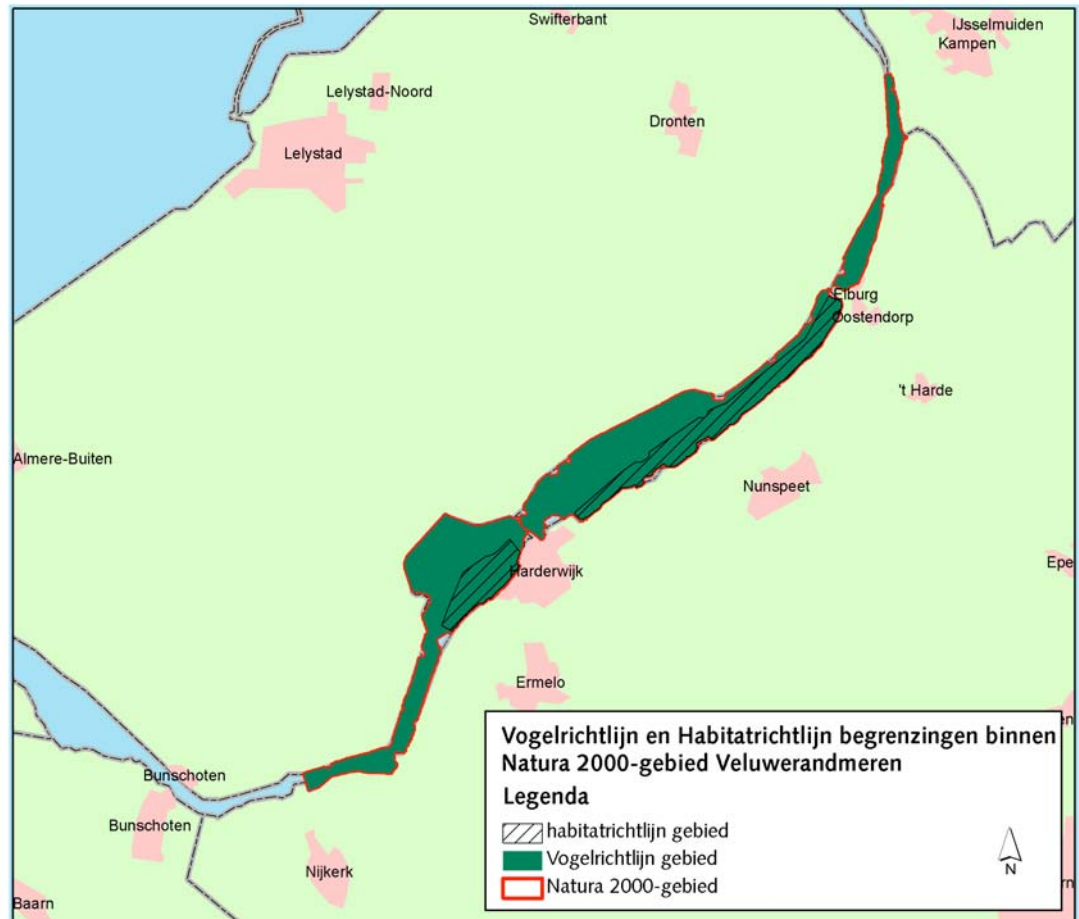
8 Literatuur

- Aarts, B.G.W. & J. van der Winden, 2007. Bepaling van de effecten van maatregelen en ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Voorkeursvariant IIVR en overige ontwikkelingen. Rapport 07-050. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Bouma, S., W. Lengkeek, D. Beuker en J.H.G. Bergsma 2009. Tweekleppigen in de Randmeren. Bemonstering 2008. Bureau Waardenburg rapport 09-005, Culemborg.
- Bureau Waardenburg 2006. Habitattoets Waterfront Harderwijk. Notitie Oktober 2006. Bureau Waardenburg, Culemborg
- Bureau Waardenburg, 2008. Beoordelingskader Bureau Waardenburg voor bepaling significante effecten van plannen en projecten in Natura 2000-gebieden. Bureau Waardenburg, rapport 08-089, Culemborg.
- Heunks, C., J. De Fouw, R. Verbeek en B. Achterkamp, in prep.. Verspreiding en foeragegedrag van brilduikers in de Veluwerandmeren. Aanvullend onderzoek in de winter van 2008-2009 in het kader van IIVR-Veluwerandmeren. Bureau Waardenburg rapport 09-063, Culemborg.
- Hille Ris Lambers I., H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & J. van der Winden 2005. Natuurwaarden van het waterfront Harderwijk. Basisdocument voor Natuurtoets. Bureau Waardenburg rapport 04-010/3, Culemborg.
- Hille Ris Lambers, I., J. van der Winden & P. van Horssen 2007. Habitattoets Waterfornt-Noord Harderwijk. Herziening habitattoets d.d. 30 oktober 2006. Bureau Waardenburg, rapport 07-100, Culemborg.
- Hoogenstein L., G. Bonhof, J. Spier & J. van der Winden 2006. Passende beoordeling maatregelen en ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Bureau Waardenburg rapport 06-015, Culemborg.
- Janssen J.A.M. & J.H.J. Schaminée 2004. Europese Natuur in Nederland. Soorten van de habitatrichtlijn. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Jansen, M. 2009. Monitoring kitesurfzone Wolderwijd. Voortgangsrapportage 2008.
- Kapteyn, K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs bv, Haarlem / Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Koenjer C.H.M., W.H. Hulsege & J. Postma 2002. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2001. Rijkswaterstaat RDII-rapport 2001-24, Lelystad.
- 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 bv, Culemborg.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Limpens J.G.A., 2002. Meervleermuizen aan de Gelderse Randmeren. VZZ, Arnhem.
- Lensink R., K.L. Krijgsveld, P.W. van Horssen, S.K. Lubbe, B.G.W. Aarts & G.J. van Geest. Uitbreiding van de recreatievaart in het IJsselmeer tot 2030. Zijn beschermde natuurwaarden in het geding? Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink R., J.M. Reitsma, S. Dirksen & J. van der Winden, 2001. Ecologische effecten van het structuurmodel Kust (gemeente Lelystad), Rapport 01-019, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2006. Gebiedsdocument Veluwerandmeren (concept). Den Haag.

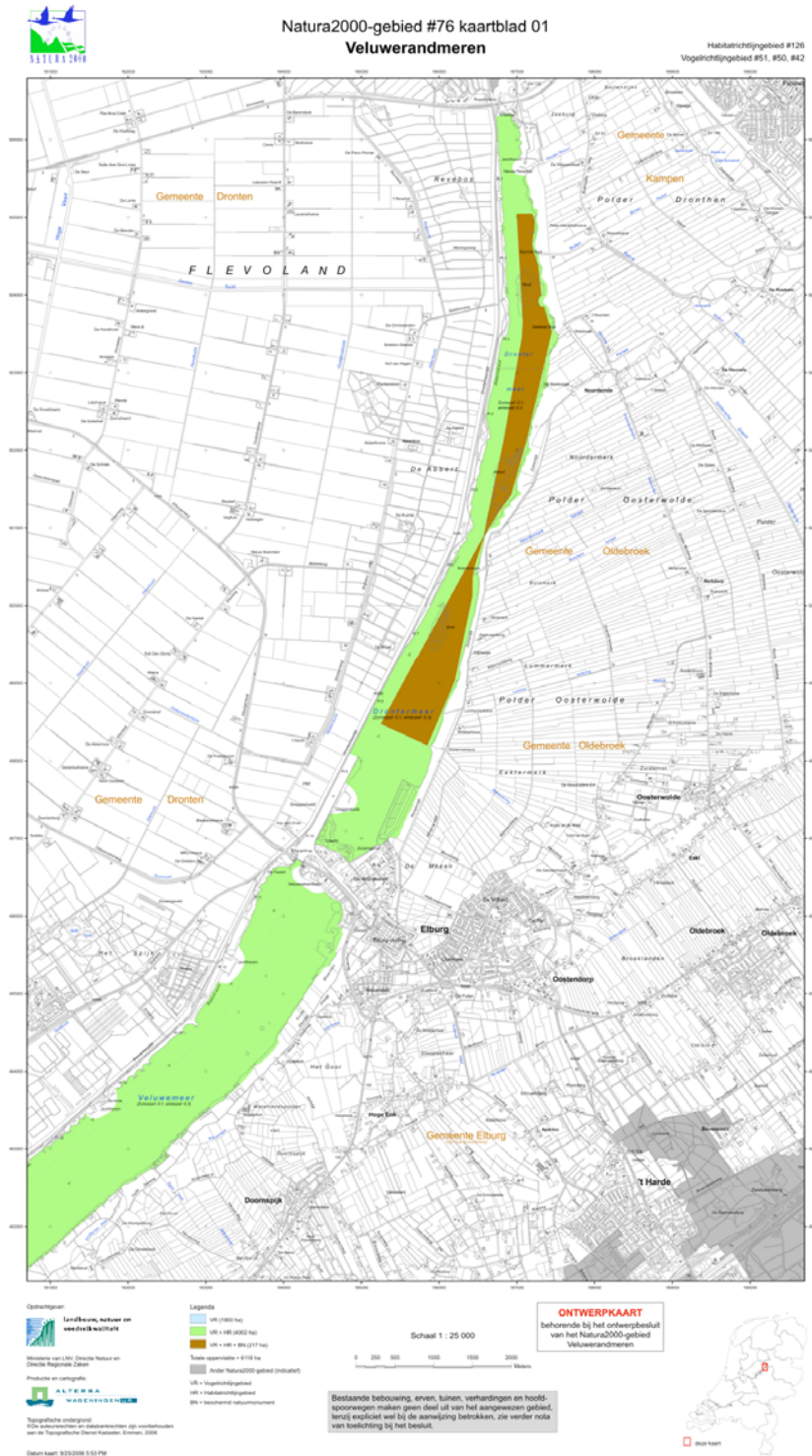
- Nie, H.W. de, 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Stichting Atlas Verspreiding Nederlandse Zoetwatervissen, Nieuwegein.
- Platteeuw, M., R. Noordhuis & J. van der Perk 2006. Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005: Een actualisatie van ecologische effecten van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren inclusief de overige ontwikkelingen. RIZA-rapport 2006.004. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Portielje, R, E. Lammens, L. van Ballegooijen & R. Noordhuis 2005. Vèrgaand defosfateren RWZI Harderwijk onder de loep. Concept RIZA rapport.
- Rutjes, P & J. Kampen, 2004. Visstandbemonstering Veluwerandmeren 2004; in opdracht van Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied. Rapport AT30.2004.552. AquaTerra Water en Bodem BV. Geldermalsen.
- RWS IJsselmeergebied 2008. Ecologie en waterkwaliteit Veluwerandmeren 2004-2006. IJG-rapport 2008-2. ISBN 9789036914826.
- SOVON & CBS, 2005. Trends van vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk. SOVON-informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van den Berg, M.S., 1999. Charophyte colonization in shallow lakes. Processes, ecological effects and implications for lake management. Proefschrift Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Van der Perk, J.C. 2006. IIVR 2006 - Optimalisatie Veluwerandmerenpakket VHR. Notitie t.b.v. het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren dd 29 november 2006, IIVR, Lelystad.
- Van der Valk M., H.A.M. Prinsen & M.J.M. Poot 2005. Beoordeling van mogelijke effecten op vogels, overige fauna en flora van te ontwikkelen recreatieve voorzieningen op strand Horst, gemeente Ermelo, in Passende beoordeling Vogel- en Habitatrichtlijn en toetsing Flora- en fauna. 2005, Rapport 05-109. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Van der Winden J. & K.L. Krijgsveld 2005. Verstoringseffecten watervogels en energetische aspecten van duikdieptes van duikeenden ten behoeve van ingreep effect studies. Literatuurstudie naar parameters die inpasbaar zijn in WAVOMIJ. Bureau Waardenburg rapport 05-253, Culemborg.

Bijlagen

Bijlage 1: Vigerende begrenzing van het Habitatrichtlijngebied Veluwerandmeren en de Vogelrichtlijngebieden: Wolderwijd/Nuldernauw, Veluwemeer en Drontermeer.



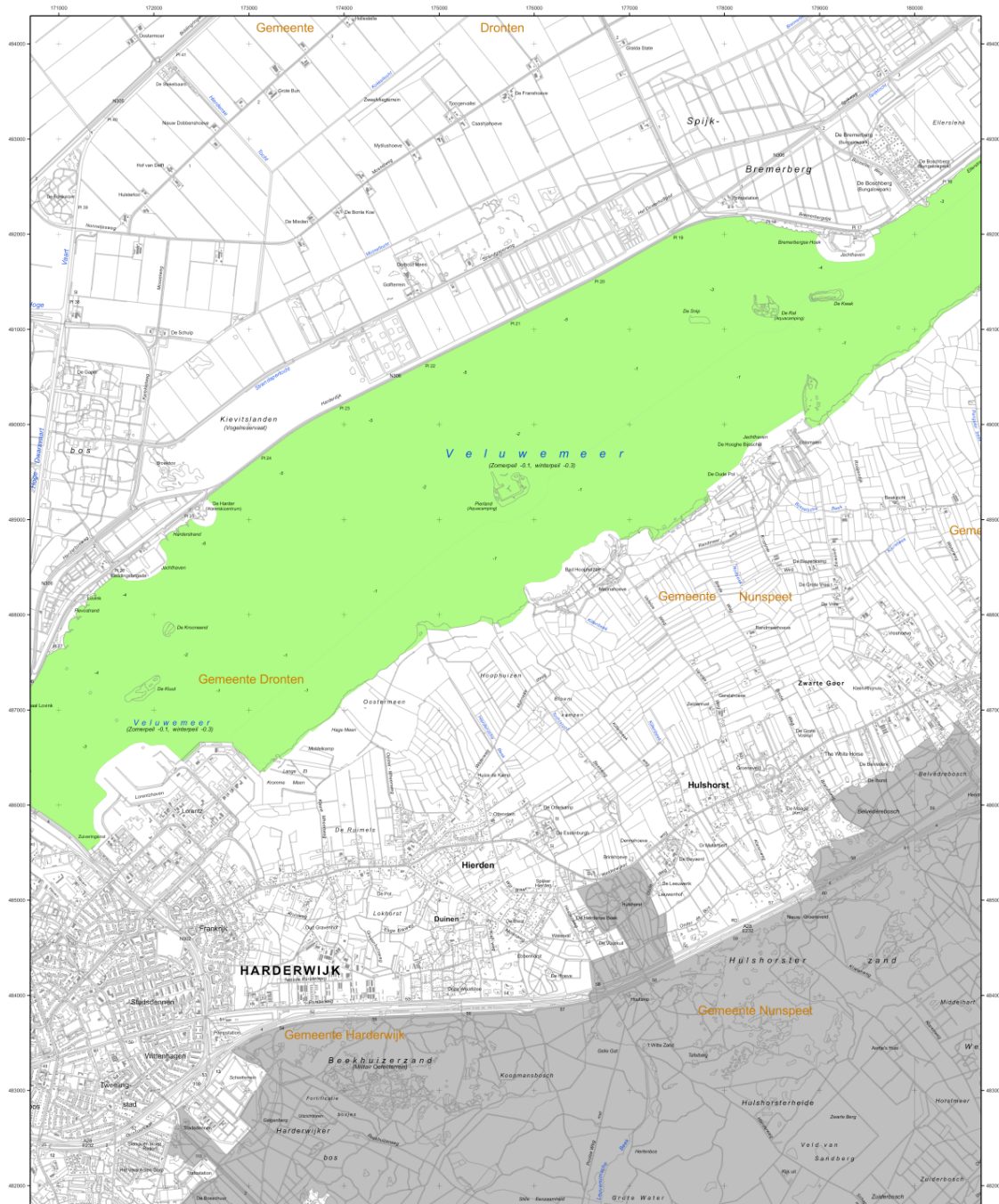
Bijlage 2: Toekomstige begrenzing van het Natura2000 gebied Veluwerandmeren in drie delen (cf. concept aanwijzingsbesluit)





Natura2000-gebied #76 kaartblad 02 Veluwerandmeren

Habitatrichtlijngebied #126
Vogelrichtlijngebied #51, #50, #42



Opdrachtgever:

landbouw, natuur en
voedselwettelijk

Ministerie van LNV, Directie Natuur en
Directie Regionale Zaken

Productie en cartografie:

ALTERA
WAGENINGEN

Topografische ondergrond:
© De auteursrechten en databankrechten zijn voorbehouden
aan de Topografische Dienst Kadaster, Emmen, 2006

Datum kaart: 9/25/2006 5:54 PM

Legenda

VR (1900 ha)

VR + HR (4002 ha)

VR + HR + BN (217 ha)

Totale oppervlakte = 6118 ha

Ander Natura2000-gebied (indicatief)

VR = Vogelrichtlijngebied

HR = Habitatrichtlijngebied

BN = beschermd natuurnieuw

Schaal 1 : 25 000

0 250 500 1000 1500 2000
Meters

ONTWERPKAART

behorende bij het ontwerpbesluit
van het Natura2000-gebied
Veluwerandmeren

Bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd-
spoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied,
tenzij expliciet wel bij de aanwijzing betrokken, zie verder nota
van toelichting bij het besluit.

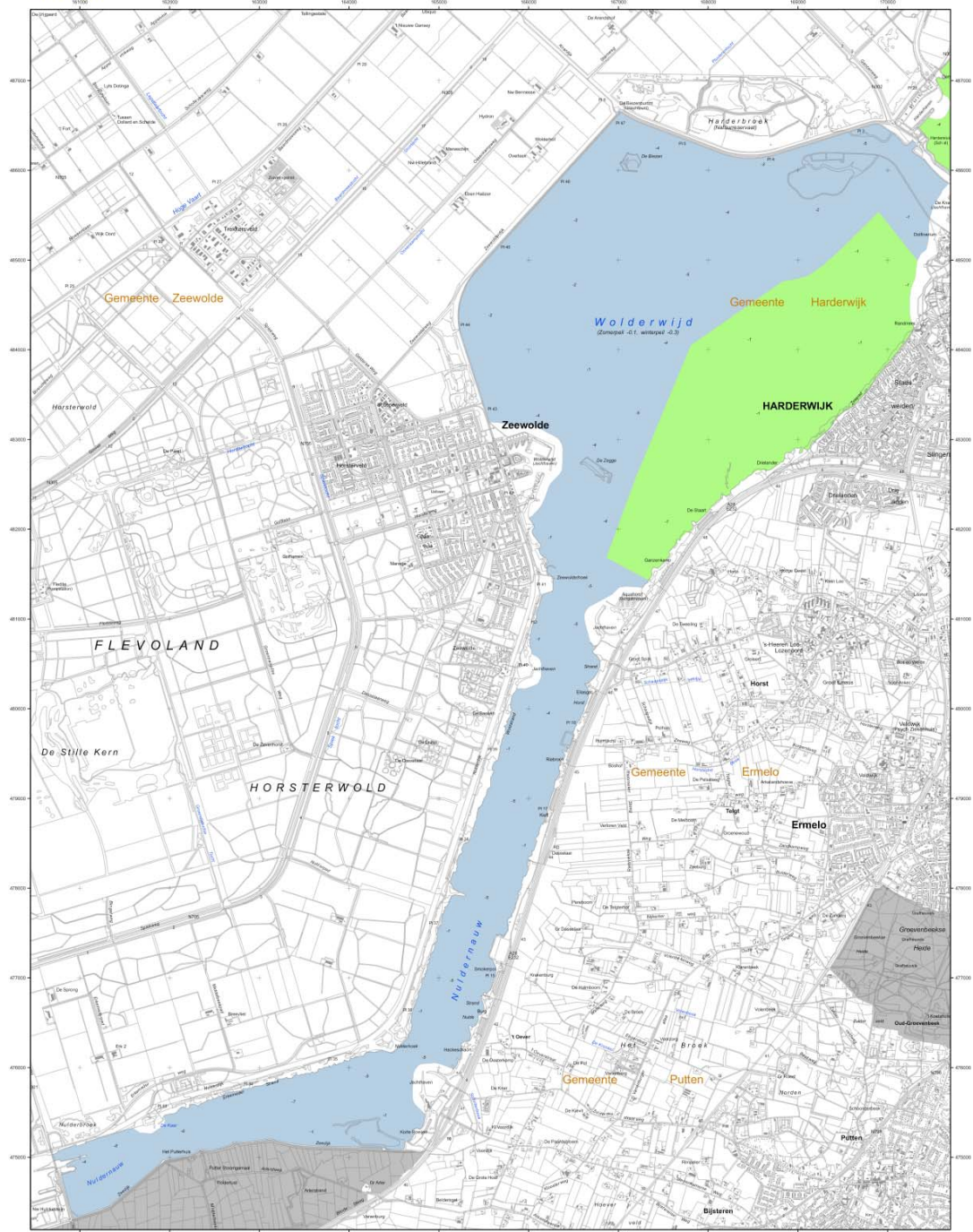


deze kaart



Natura2000-gebied #76 kaartblad 03 Veluwerandmeren

Habitatrichtlijngebied #126
Vogelrichtlijngebied #51, #50, #42



Opdrachtgever:
**landbouw, natuur en
voedselkwaliteit**

Ministerie van LNV, Directie Natuur en
Directie Regionale Zaken

Productie en cartografie:
ALTERA
WAGeningen

Topografische ondergrond:
© De kadastrale rechten en dataaanspreken zijn voorbehouden
aan de Topografische Dienst Kadaster, Emmen, 2006

Datum kaart: 9/26/2008 9:51 AM

Legenda
VR (1900 ha)
VR + HR (4002 ha)
VR + HR + BN (217 ha)
Totale oppervlakte = 6118 ha
Ander Natura2000-gebied (indicatief)
VR = Vogelrichtlijngebied
HR = Habitatrichtlijngebied
BN = beschermd natuurnatuurmonument

Schaal 1 : 25 000

0 250 500 1000 1500 2000
Meters

ONTWERPKAART
behorende bij het ontwerpbesluit
van het Natura2000-gebied
Veluwerandmeren

Bestaande bebouwing, erven, tuinen, verhardingen en hoofd-
spoorwegen maken geen deel uit van het aangewezen gebied,
tenzij expliciet wel bij de aanwijzing betrokken, zie verder nota
van toelichting bij het besluit.



deze kaart

Bijlage 3a: Omschrijving en berekende effecten van varianten van IIVR-maatregelen

Varianten voor de IIVR-maatregel WS.1 'vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer' (Van der Perk 2006)

(onderdeel van stukken van het BO dd. 29-11-2006)

- Variant A Oorspronkelijke maatregel exclusief het gebied van Calduran. De opleverdiepte is 170 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. Recreatiebebakening ligt op 150 cm – NAP, gegarandeerd. Dit wordt het voorkeursalternatief genoemd. De toename van de bevaarbare oppervlakte is 122 ha, exclusief het gebied van Calduran. Het oppervlaktetoename inclusief Calduran bedraagt 173 ha.
- Variant A1 Oorspronkelijke maatregel exclusief het gebied van Calduran. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de 160 cm – NAP kan worden gegarandeerd. De oppervlaktetoename exclusief Calduran is 122 ha.
- Variant B Oorspronkelijke maatregel exclusief het gebied van Calduran. Waarbij de ankermogelijkheden om Pierland vervallen en ankermogelijkheden bij de Kluut worden toegevoegd. De opleverdiepte is 170 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening kan worden gegarandeerd. De toename van de bevaarbare oppervlakte is 120 ha, exclusief het gebied van Calduran. De oppervlaktetoename inclusief Calduran bedraagt 171 ha.
- Variant B1 Oorspronkelijke maatregel exclusief het gebied van Calduran. Waarbij de ankermogelijkheden om Pierland vervallen en ankermogelijkheden bij de Kluut worden toegevoegd. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de 160 cm – NAP kan worden gegarandeerd. De toename van de bevaarbare oppervlakte is 120 ha, exclusief het gebied van Calduran. De oppervlaktetoename inclusief Calduran bedraagt 171 ha.
- Variant C De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip. De ankerplaatsen rond Pierland worden gerealiseerd. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voor zover binnen het gebied van variant A vallend. De opleverdiepte is 170 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 30 ha, inclusief Caldurangebied 81 ha.
- Variant C1 De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip. De ankerplaatsen rond Pierland en de Kluut worden gerealiseerd. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voor zover binnen het gebied van variant A vallend. De opleverdiepte is 170 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 37 ha., inclusief Calduran 88 ha.
- Variant C2 De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip.

Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voor zover binnen het gebied van variant A vallend. Aansluitend wordt het 'driehoekje' tussen de Kluut, het Calduran-geultje en de huidige bebakening verdiept. (Hiermee worden dus de ankerplaatsen van de Kluut ook gerealiseerd.) De ankerplaatsen rond Pierland worden gerealiseerd. De opleverdiepte is 170 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 63 ha, inclusief Caldurangebied 114 ha.

Variant C3 De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip. De ankerplaatsen rond Pierland worden gerealiseerd. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voorzover binnen het gebied van variant A vallend. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 30 ha, inclusief Caldurangebied 81 ha.

Variant C4 De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip. De ankerplaatsen rond Pierland en de Kluut worden gerealiseerd. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voorzover binnen het gebied van variant A vallend. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 37 ha, inclusief Caldurangebied 88 ha.

Variant C5 De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de bovenkant van de Snip. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voorzover binnen het gebied van variant A vallend. Aansluitend wordt het 'driehoekje' tussen de Kluut, het Calduran-geultje en de huidige bebakening vergraven. (Hiermee worden dus de ankerplaatsen van de Kluut ook gerealiseerd.) De ankerplaatsen rond Pierland worden gerealiseerd. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden. De toename van de bevaarbare oppervlakte is exclusief het gebied van Calduran, 30 ha, inclusief Caldurangebied, 81 ha.

Variant C6 Ook Variant C Extra genoemd. [opm: deze variant is na de bespreking van sept. 06 toegevoegd]. De recreatiebebakening op de lijn die recht loopt vanuit het aquaduct naar de kop van Pierland en vervolgens met een rechte lijn naar de recreatiebebakening VM 18. Verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats voorzover binnen het gebied van variant A vallend. Aansluitend wordt het 'driehoekje' tussen de Kluut, het Calduran-geultje en de huidige bebakening vergraven. (Hiermee worden dus de ankerplaatsen van de Kluut ook gerealiseerd.) De ankerplaatsen rond Pierland worden gerealiseerd. De ankergelegenheid achter de Ral vervalt. De opleverdiepte is 180 cm –NAP plus /min 20 cm, zodat de recreatiebebakening verplaatst kan worden.

Variant C7 De voorkeursvariant (zie bijlage 4) voor WS1 (vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer). Bij de optimalisatie van deze maatregel heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (dd 29 november 2006) een variant gekozen, waarbij een min of meer rechte lijn getrokken wordt vanaf het aquaduct via het geultje van de Calduran-put naar de kop van het eiland Pierland en met daarbij de wens om de verdiepingen in het Veluwemeer noordelijk van deze lijn op de NAP – 1,80 m te

dimensioneren. Deze variant combineert een aantal voordelen voor de recreatie met een geringer effect op de ecologie. De verdiepingen zuidwestelijk van Pierland worden in deze variant grotendeels verplaatst naar de omgeving van het eiland De Kluut, waar minder waterplanten groeien. Door de ontgraving ten noorden van Pierland min of meer te handhaven volgens het oorspronkelijk plan (de C7-variant) levert de verdieping van het Veluwemeer (WS1) evenveel gebiedseigen materiaal op om de oude vaargeul in het Wolderwijd mee op te vullen. (zie verder onder WS3)

Variant D Verlegging van de recreatiebebakening naar de huidige daadwerkelijke 150 cm – NAP lijn en langs de omtrek van de huidige vergravingen van Calduran, inclusief het geultje van Calduran. De toename van de bevaarbare oppervlakte is 155 ha.

Variant D1 Verlegging van de recreatiebebakening naar de huidige daadwerkelijke 150 cm – NAP lijn en in een rechte lijn door de vergraving van Calduran naar het geultje van Calduran, inclusief het geultje van Calduran. De toename van de bevaarbare oppervlakte is 105 ha.

Varianten voor de IIVR-maatregel WS.3 'verleggen vaargeul Wolderwijd' (Van der Perk 2006)

Variant A Oorspronkelijke maatregel: aanleg van een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug i.p.v. het huidige kromme tracé langs het Harderbroek.

De toename van de bevaarbare oppervlakte is 0 ha, want de recreatiebebakening wordt niet verplaatst. Het recreatieve water wordt door de beroepsvaart op een andere plaats doorkuist. Er zijn bij de varianten A t/m C verschillende afstanden bepaald, waarin het recreatieve verkeer 'beroepsvaartvrij' kan bewegen. Het meest zuidelijke punt van het evt. te verondiepen gedeelte van de huidige vaargeul is het vaste punt in de meting. Vanaf het vaste punt is de kortste afstand naar de verschillende varianten van vaargeulen is gemeten. Deze afstand bedraagt 530 meter in variant A.

Variant A1 Aanleg van een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug i.p.v. het huidige kromme tracé langs het Harderbroek. Dit alles in combinatie met opvulling van het oude tracé van de vaargeul langs het Harderbroek.

Variant A2 Aanleg van een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug i.p.v. het huidige kromme tracé langs het Harderbroek. Hieraan ten behoeve van de recreatievaart toegevoegd, een verdieping van een 'driehoekje ten westen van de ingang van de vaargeul' met de opleverdiepte 170 cm – NAP met plus/min 20 cm.

Variant A3 Aanleg van een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug i.p.v. het huidige kromme tracé langs het Harderbroek. Hieraan ten behoeve van de recreatievaart toegevoegd, een verdieping van een 'driehoekje ten westen van de ingang van de vaargeul' met de opleverdiepte 170 cm – NAP met plus/min 20 cm. Dit alles in combinatie met opvulling van het oude tracé van de vaargeul langs het Harderbroek

- Variant B Noordelijke variant van de vaargeul. Het toename van bevaarbaar oppervlakte is 0 ha, want de recreatiebebakening wordt niet verplaatst. Het recreatieve water wordt door de beroepsvaart op een andere plaats doorkuist. Vanaf het vaste punt bedraagt het kortste afstand naar de noordelijke variant 340 meter.
- Variant B1 Noordelijke variant in combinatie met opvullen van het oude tracé van de vaargeul langs het Harderbroek
- Variant C Extra noordelijke variant: door verdere verschuiving in noordelijke richting. De toename van bevaarbare oppervlakte is 0 ha. Vanaf het vaste punt bedraagt het kortste afstand naar de noordelijke variant 180 meter.
- Variant C1 Extra noordelijke variant in combinatie met opvulling van de oude geul.
- Variant D Handhaving van de huidige vaargeul plus het recht trekken van de recreatieve bebakening vanaf de Zegge naar de bestaande jachtbebakening onder Harderwijk, inclusief de daarvoor benodigde verdieping van het totale gebied boven deze bebakening tot opleverdiepte 220 cm – NAP plus/min 20 cm. Dit resulteert in een toename van de recreatief bevaarbare oppervlakte van 91 ha. De afstand is 0 meter.

De tabel op de volgende pagina geeft een overzicht van de effecten van bovenstaande varianten. Er dient hier met nadruk op gewezen te worden dat de effecten uitgedrukt zijn ten opzichte van het areaal beschikbaar leefgebied of de hoeveelheid beschikbaar voedsel in het gehele Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Varianten

	WS1 variant A	WS1 variant A uitgebreid	WS1 variant	WS1 variant B1	WS1 variant C1	WS1 variant C3	WS1 variant C4	WS1 variant C5	WS1 variant C6	WS1 variant D1	WS1 variant A	WS1 extra bij variant C	WS1 variant C7	Zandwinning Calduran
oeververdiepte bijzonderheden	1,70 Pierland	1,70 Pierland plus kleine uitbreiding verdieping (vlakken ws1_1d en ws1_1e)	1,80 Kluut Pierland	1,80 Kluut Pierland	1,70 P1d+ Kl. Pierland	1,80 P1d+ Kl. Pierland	1,80 P1d+ Kl. Pierland	1,80 P1d+ Kl. Pierland	1,80 Pierland	1,80 Pierland	1,70 P1d+ Kl. Pierland	1,70 P1d+ Kl. Pierland	1,80 Pierland	8,00
Verlies in % van totale bestand van 2001	0,18 Chara-kranswier	0,20 Sterkkranswier	0,30 Schedelfonteinkruid	0,17 Tenger Fontein kruid	0,04 Doorgroeid Fontein kruid	0,04 Krooneend (planten) 20% verstooring	0,04 Tafelend (planten en mosselen) 20%	0,04 Kuilend (mosselen) 20% verstooring	0,04 Meerkoet (planten en mosselen) 20%	0,04 Pijlstaart (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine Zwaan (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine modderkruiper	0,04 Bittervoorn	0,04
Effecten per soort	0,18 Chara-kranswier	0,20 Sterkkranswier	0,30 Schedelfonteinkruid	0,17 Tenger Fontein kruid	0,04 Doorgroeid Fontein kruid	0,04 Krooneend (planten) 20% verstooring	0,04 Tafelend (planten en mosselen) 20%	0,04 Kuilend (mosselen) 20% verstooring	0,04 Meerkoet (planten en mosselen) 20%	0,04 Pijlstaart (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine Zwaan (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine modderkruiper	0,04 Bittervoorn	0,04
Verlies in % van totale bestand van 2001	0,18 Chara-kranswier	0,20 Sterkkranswier	0,30 Schedelfonteinkruid	0,17 Tenger Fontein kruid	0,04 Doorgroeid Fontein kruid	0,04 Krooneend (planten) 20% verstooring	0,04 Tafelend (planten en mosselen) 20%	0,04 Kuilend (mosselen) 20% verstooring	0,04 Meerkoet (planten en mosselen) 20%	0,04 Pijlstaart (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine Zwaan (planten) 20% verstooring	0,04 Kleine modderkruiper	0,04 Bittervoorn	0,04

Varianten

varianten	WS2 d 200	WS2 d 150	WS3 variant A1	WS3 variant A2	WS3 variant A3	WS3 variant B	WS3 variant B1	WS3 variant C	WS3 variant C1	WS3 variant D
oeververdiepte bijzonderheden	2,00 Zeew. zuid	2,00 Zeew. zuid	5,00 g.	5,00 diephoek 1,70 midden	5,00 opv. oude geul diephoek 1,70 midden	5,00 noord	5,00 opv. oude geul	5,00 extra noord	5,00 opv. oude geul	2,00 rec. verd. geen geul
Opnieuwvakte (ha)										
Verlies in % van totale bestand van 2001										
Chara-kranswier	0,18	0,02	2,13	0,88	2,13	0,89	1,22	1,22	-0,02	1,73
Sterkkranswier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Schedelfonteinkruid	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
Tenger Fonteinkruid	0,53	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Doorgroeid Fonteinkruid	1,01	0,99	1,30	1,30	1,32	1,32	1,30	0,65	0,65	1,39
Effecten per soort										
Krooneend (planten) 20% verstooring	0,55	0,37								
Tafelend (planten en mosselen) 20%	0,49	0,51	1,19	0,42	1,20	0,43	0,70	0,70	-0,07	1,67
Kuilend (mosselen) 20% verstooring	0,64	0,64	1,18	0,04	0,19	0,05	0,13	-0,01	-0,02	0,20
Meerkoet (planten en mosselen) 20%	0,49	0,51	1,25	0,77	1,28	0,80	0,75	0,26	0,74	1,42
Pijlstaart (planten) 20% verstooring	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kleine Zwaan (planten) 20% verstooring	0,43	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kleine modderkruiper			1,03	0,24	1,03	0,24	0,76	-0,04	0,70	0,00
Bittervoorn			2,13	0,88	2,13	0,89	1,22	-0,03	1,22	1,73

N.B. De effecten zijn relatief uitgedrukt ten opzichte van het areaal leeggebied of de voedselbeschikbaarheid in het gehele Natura 2000-gebied Veluwevandenaren

Bijlage 3b: Omschrijving en berekende effecten van varianten van de kalkzandsteenwinning

Varianten voor de kalkzandsteenwinning van Calduran

Oorspronkelijke variant De totale grootte van de oorspronkelijke concessie is 208 ha groot en kent een opleverdiepte van is -8 m NAP, de maxiamale roerdiepte - 8 m NAP. Het nog niet ontgraven deel van de oorspronkelijke concessie is 85 groot. Dit deel van de concessie ligt tussen het noordoostelijke punt van de Kluut tot halverwege de afstand naar Pierland. Het verlies aan driehoeksmosselen bedraagt 0,25% van het totale bestand (Platteeuw *et al.* 2006).

ZbW 2 alternatief Een alternatieve locatie ten noordwesten van Pierland, met de grootte van 47,6 ha. Deze locatie is opgenomen in het Zand boven Water 2, met opleverdiepte van - 12 m NAP en een roerdiepte van - 15 m NAP. Deze variant is op basis aanwezigheid van vegetatie niet verder ontwikkeld.

Nieuwe lokatie -8m NAP Grote alternatieve locatie die noord noordoostelijk tegen de oorspronkelijke concessie en de vaargeul ligt. De lokatie is 108,7 ha groot. De opleverdiepte van - 8 m NAP en de roerdiepte van - 12 m NAP zijn overeenkomstig de huidige concessie .Op basis van aanwezigheid van vegetatie een wenselijker variant dan het ZbW2-alternatief

Nieuwe locatie – 12 m NAP Kleinere alternatieve locatie die gedeeltelijk in de huidige consessie en de in de nieuwe locatie van -8m NAP ligt. Door dieper te gaan, nl. opleverdiepte -12 m, roerdiepte - 16 m NAP, kan op een kleiner oppervlakte evenveel zand gewonnen worden gewonnen. Gezien de effecten op vegetatie en watervogels een betere dan de voorgaande.

Verschoven locatie -12m NAP De verschoven locatie met zijn 60,6 ha heeft een opleverdiepte van -12 m NAP en roerdiepte -16 m NAP, met een oppervlakte van 55,9 ha. Deze variant ligt grotendeels in de -8m NAP variant en heeft een kleine overlap in het uiterste noord oostelijke puntje van de huidige concessie. Op basis van bodemkwaliteit (zandkwaliteit) een wenselijker variant. De variant schuift in zijn geheel buiten de habitat van de beschermde vegetatie.

Verschoven locatie – 16 m NAP Deze variant is het voorkeursalternatief voor de nieuwe zandwinlocatie voor Calduran. De verschoven variant ligt binnen de nieuwe locatie -8 m NAP. Door een diepere opleverdiepte is het benodigde te vergraven oppervlakte kleiner, nl. 60,5 ha. De opleverdiepte is -16 m NAP, roerdiepte - 20 m NAP. De variant ligt tussen de vaargeul en de oorspronkelijke concessie. Deze variant is een optimum m.b.t. de effecten op vegetatie en watervogels enerzijds en de aanwezige zandkwaliteit anderzijds. Het verlies aan driehoeksmosselen bedraagt 1,61% van het totale bestand.

varianten Calduran	Zandwinning Calduran	Zandwinning Calduran	Zandwinning Calduran	Zandwinning Calduran	Zandwinning Calduran	Zandwinning Calduran
	oorspronkelijke concessie	ZbW 2 alternatief	nieuwe lokatie -8m NAP	nieuwe lokatie -12m NAP	verschoven lokatie -12m NAP	verschoven lokatie -16m NAP
Oppervlakte (ha)	85,00	47,61	108,74			
Verlies na de ingreep in % van totale bestand van 2001						
Chara-kranswier	-3,78	-1,54	-0,37	0,00		
Sterkranswier		-8,73				
Schedefonteinkruid		0,00				
Tenger Fonteinkruid		-0,02				
Doorgroeid Fonteinkruid		-1,66	-2,77	-0,49		
Effecten per soort						
Krooneend (planten) 20% verstoring	-3,78	-1,54	-0,37	0,00	-0,14	-0,10
Tafeleend (planten en mosselen) 20% verstoring	-2,02	-0,85	-1,70	-1,19	-1,05	-0,85
Kuifeend (mosselen) 20% verstoring	-0,25	-0,16	-3,03	-2,39	-1,97	-1,61
Meerkoet (planten en mosselen) 20% verstoring	-2,02	-0,85	-1,70	-1,19	-1,05	-0,85
Pijlstaart (planten) 20% verstoring	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kleine Zwaan (planten) 20% verstoring	-1,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kleine modderkruiper		-0,94	-2,16	-1,09		

Bijlage 4: Kaarten van de IIVR-maatregelen uit het voorkeurspakket

MER – Zandwinning IIVR (september 2006) - WS1 Variant C7



WS1 Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer - Locatievariant

Legenda

Algemeen

- bebouwing
- bos
- land

- WS1 voorkeursvariant (C7)
- Consessiegebied Calduran
- Vaargeulverbreding
- oorspronkelijke maatregel

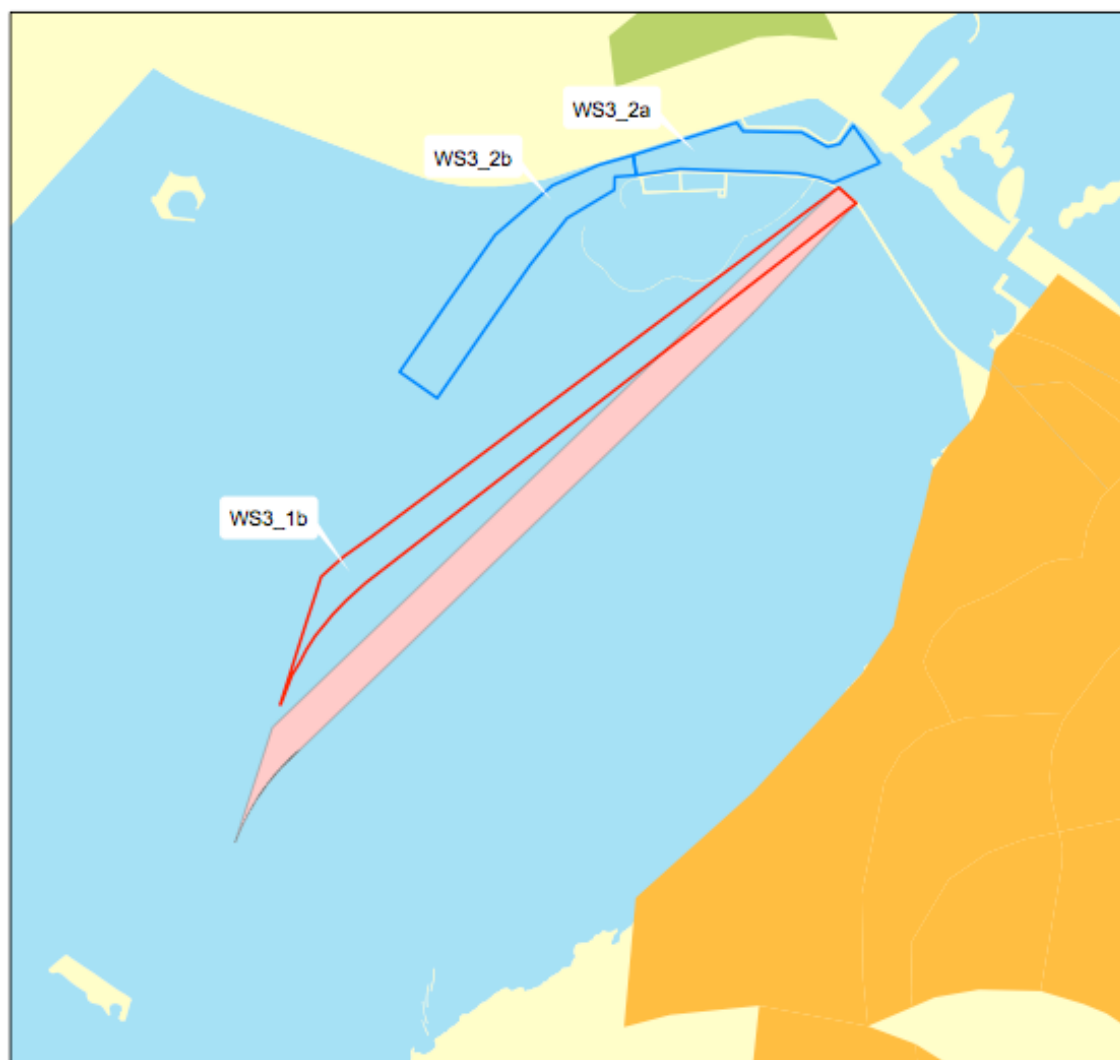
Auteur: G. Bongertman
Datum: 06-03-2007
Referentie: Pbi_006

Topografie: ©TDK
0 500 1.000 1.500
Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

MER - Zandwinning IIVR (juni 2006) - WS3 Varianten B



Legenda

Algemeen

- bebouwing
- bos
- land

Labels

- WS1_1 label correspondeert met berekeningsvlak

WS 3: verleggen vaargeul Wolderwijd

- Varianten B, B1
- Variant B1
- oorspronkelijke maatregel

Auteur: H. Hootsen
Datum: 26-7-2006
Referentie: Pbl_006

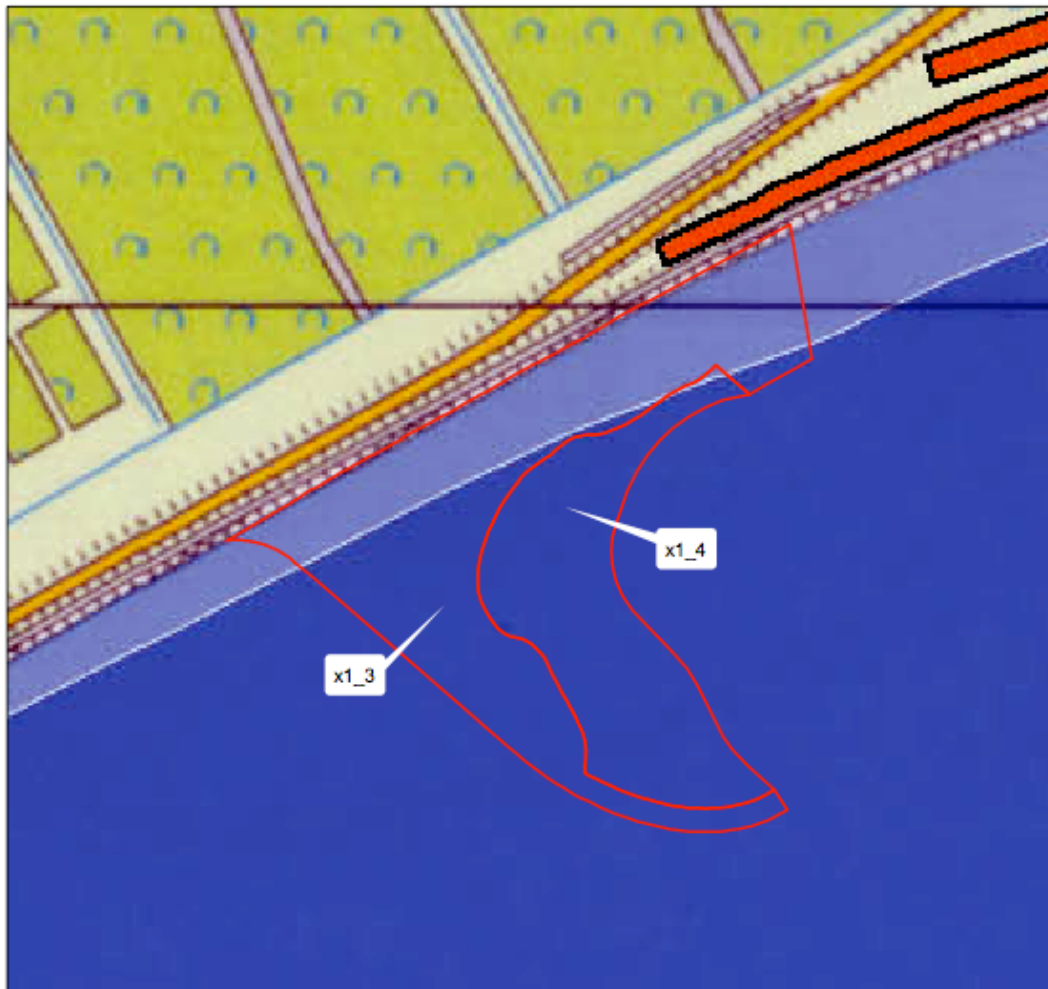
Behorende bij memo n.a.v. overleg
Adviesgroep MER verdieping IIVR
van 29 juni 2006 van Ir. J. Dribergen.

Schaal: 1:25.000
Topografie: ©TDK

0 500 1.000 Meters

 Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

MER - Zandwinning IIVR - Bremerhoek



Legenda

Labels

x1_3 label correspondeert met berekeningsvlak

Maatregel

kade Bremerhoek

Auteur: H. Hootsen
Datum: 12-12-2007
Referentie: Pbl_006

Schaal: 1:3.000
Topografie: ©TDK

0 50 100 Metres



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

MER - Zandwinning IIVR - Zeewolde



Legenda

Labels

WB1_1 label correspondeert met berekeningsvlak

Maatregel

vakkten bij Zeewolde

Auteur: H. Hootsen
Datum: 2-8-2006
Referentie: Pbi_006

Schaal: 1:10.000
Topografie: ©TDK

0 100 200 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

MER - Zandwinning IIVR - Natte As deelproject IV



Legenda

Labels

WS1_1 label correspondeert met berekeningsvlak

Maatregel

natte as deelproject IV

Auteur: H. Hootsen
Datum: 2-8-2006
Referentie: Pbi_006

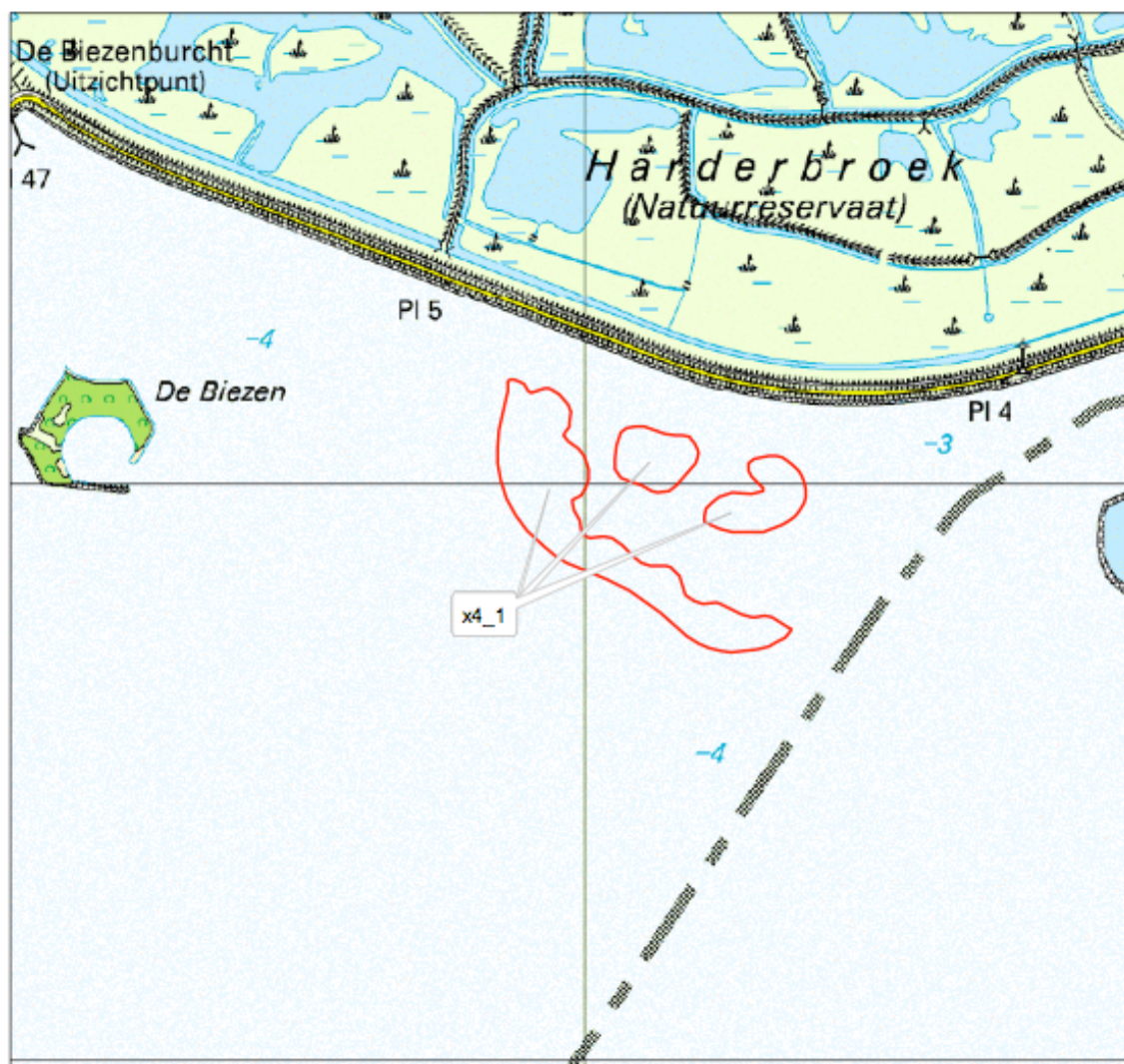
Schaal: 1:5.000
Topografie: ©TDK

0 100 200 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

MER - Zandwinning IIVR - Natte As deelproject X



Legenda

Labels

WS1_1 label correspondeert met berekeningsvlak

Maatregel

natte as deelproject X

Auteur: H. Hootsen
Datum: 04-09-2006
Referentie: Pbi_006

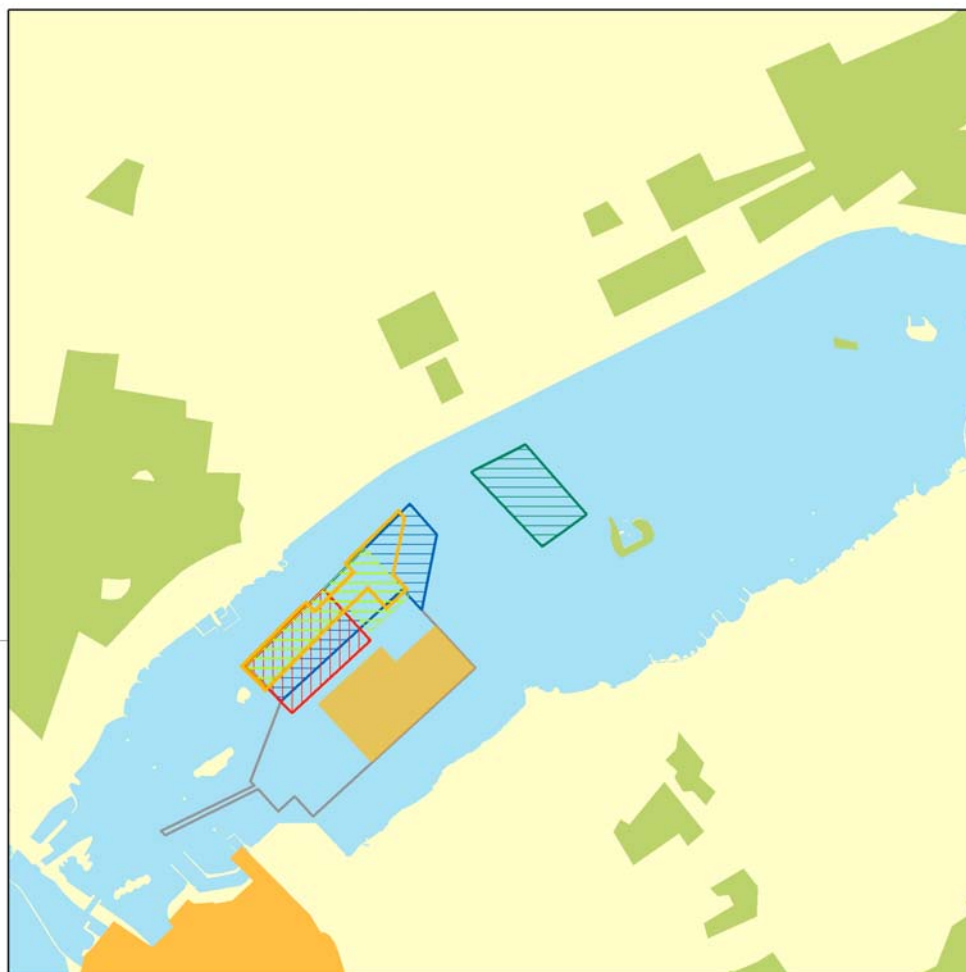
Schaal: 1:10.000
Topografie: ©TDK

0 100 200 Meters



 Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst Hoofmeergebied

MER - Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd



Varianten voor de kalkzandsteenwinning Calduran

Legenda

Algemeen

- bebouwing
- bos
- land
- water

- Oorspronkelijke variant
- resterend deel (2007) binnen huidige concessie Calduran
- ZbW2 alternatief
- Nieuwe lokatie -8 mNAP
- Nieuwe lokatie -12 mNAP
- Verschoven lokatie -12 mNAP
- Voorkeursalternatief: Verschoven lokatie -16 mNAP

Auteur: G. Bongertman
Datum: 11-09-2008
Referentie: Pbi_006

Topografie: ©TDK

0 500 1.000 1.500 meter

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Rijkswaterstaat
Dienst IJsselmeergebied

Bijlage 5a: Prognose fasering maatregelen

(Rijkswaterstaat, mei 2009)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2035
WA.1 Verbeteren Waterzuivering Harderwijk	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA.1 Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA.3 Aanleggen groene vangrail Poelsmaten	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA.4 Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	1/2 gereed	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.1 Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	niet gestart	niet gestart	niet gestart	niet gestart	1/3 gereed	2/3 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.1a opvullen oude vaargeul Wolderwijd	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.2 Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.2a recr. Vaargeul Waterfront Harderwijk	niet gestart	1/3 gereed	2/3 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.3a Verleggen vaargeul Wolderwijd (excl. opvullen ou	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.4 Verdiepen bij Nulderhoek	gereed	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.5 Verdiepen bij Roggebotsluis	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS.6 Egaliseren waterbodembal Elburg	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
RF.1/2 Aanleggen recreatiegebied Bremerberg	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
RF.5/6 Aanleggen kustzone Zeewolde	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
RC.1 Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst	niet gestart	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
11 Natte As	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
13 Waterfront Harderwijk	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
21 Verbreding vaargeulen	niet gestart	1/2 gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
23 Zandwinning	niet gestart	1/25 gereed	2/25 gereed	3/25 gereed	4/25 gereed	1/5 gereed	1/5 gereed	2/5 gereed	3/5 gereed	4/5 gereed	gereed

Bijlage 5b: Prognose fasering cumulatieve effecten

(Rijkswaterstaat, mei 2009)

N2000-effecten	habitattypen	3140 Chara-vegetaties		3150 Potamogeton-vegetaties		kleine modderkruiper		rivierdonderpad		duikende visetende watervogels				wadende visetende watervogels				grondelend foeragerende herbivore watervogels				herbivore watervogels				duikend foeragerende benthivore watervogels			beschermde overige soorten		
		meervleermuis	gr karekiet	slobeend	meerkoet	kuileend	tafelend	gr zilverreiger	roerdomp	lepelhaar	kleine zwaan	smient	kraakend	pijlstaart	krooneend	tafelend	kuileend	meerkoet	meervleermuis	gr karekiet	slobeend										
2009		3,29	4,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		4,96			6,68	4,92	0,28	-4,33	0,28														
2010		2,32	3,65	-0,39	-0,15	-0,15	0,00			3,68			4,74	3,05	-1,31	-5,92	-1,33														
2011		1,30	3,31	-0,89	-0,60	-0,40	-0,30			1,89			2,89	1,18	-3,85	-7,63	-3,87														
2012		1,26	3,01	-1,25	-0,90	-0,50	-0,30			1,89			2,89	0,32	-4,33	-7,94	-4,21														
2013		1,16	2,68	-1,32	-1,10	-0,70	-0,50			1,72			2,89	0,48	-4,44	-7,99	-4,41														
2014		1,07	2,35	-1,38	-1,30	-0,90	-0,70			1,55			2,89	0,64	-4,54	-8,05	-4,61														
2015		0,98	2,03	-1,38	-1,50	-1,10	-0,90			1,38			2,89	0,81	-4,61	-8,03	-4,78														
2020		0,96	1,75	-1,71	-1,50	-1,10	-0,90			1,38			2,89	0,79	-4,78	-8,35	-4,95														
2025		0,93	1,42	-2,68	-1,50	-1,10	-0,90			1,38			2,89	0,77	-4,95	-8,68	-5,12														
2030		0,91	1,08	-2,36	-1,50	-1,10	-0,90			1,38			2,89	0,75	-5,12	-9,00	-5,29														
2035		0,89	0,74	-2,68	-1,50	-1,10	-0,90			1,38			2,89	0,73	-5,29	-9,32	-5,46														

Bijlage 6: Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet

(LNV d.d. 9 februari 2009)

1. Inleiding

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) omvat de invulling van de gebiedsbescherming op grond van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn en heeft als doel het beschermen en in standhouden van bijzondere natuurgebieden in Nederland. De Nbwet kent verschillende soorten beschermde gebieden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrichtlijngebieden oftewel speciale beschermingszones) en de beschermde natuurmonumenten. De aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten een kaart en een toelichting, waarin de instandhoudingsdoelstellingen staan verwoord (zie www.minlnv.nl).

In de "oriëntatiefase" en eventueel daarna in de zogenoemde "verslechterings- en verstoringsstoets" of "passende beoordeling" dient te worden onderzocht of een plan, project of handeling, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied en zo ja of deze gevolgen **significant** kunnen zijn. De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met die van andere plannen en projecten ("cumulatieve effecten").

Voor het bepalen van significante effecten is door de wetgever geen eenduidig toetsingskader beschikbaar gesteld. Het doelendocument (LNV, november 2006) en de gebiedspecifieke instandhoudingsdoelen zijn hierin richtinggevend. In onderhavig document wordt door Bureau Waardenburg een beoordelingskader gepresenteerd dat recht doet aan de opzet en intentie van het doelendocument, de gebiedspecifieke instandhoudingsdoelen en de uitspraak van het Europese Hof van Justitie in de zaak C-127/02 d.d. 7 september 2004 (Kokkelvisserij-arrest), aangaande de significantie van effecten en het belang van de instandhoudingsdoelen in de toetsing van effecten. Het begrip significantie is op een studiedag op 28 november 2007 over de Nbwet nader afgebakend. Ter voorbereiding hiervan is o.m. het document "Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998" van het Steunpunt Natura 2000 verspreid. Op de studiedag zelf heeft het Ministerie van LNV (bij monde van drs. D. Bal, Directie Kennis), het begrip significantie nader toegelicht.

2. Effecten bepalen en beoordelen

Het is van belang een onderscheid te maken tussen enerzijds de ecologische effectbepaling en anderzijds de beoordeling (toetsing) van deze effecten aan de Natuurbeschermingswet 1998, conform de jurisprudentie over de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn.

In rapportages zal deze tweedeling nadrukkelijk aangehouden worden. Voor het bepalen van effecten zal onderzocht worden in hoeverre het plan of project van invloed is op de habitats of soorten. Daarbij zijn onder meer de volgende thema's van belang: areaalverlies, verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied, verstoring, versnippering, sterfte, verslechtering van de reproductie, tijdelijke en permanente effecten, regeneratievermogen, uitwijkmogelijkheden en mogelijkheden tot mitigatie. Ook wordt hierin rekening gehouden met natuurlijke fluctuaties. In de bepaling van de effecten zal zoveel mogelijk getracht worden effecten te kwantificeren. Via ingreep-effect studies zal worden vastgesteld voor welk deel (percentage) van de lokale populaties tijdelijk of permanent geen plaats meer is in het gebied.

3. Beoordeling van effecten op soorten en habitats

Significante effecten

Het Europese Hof van Justitie heeft bepaald dat effecten in ieder geval significant moeten worden genoemd, wanneer zij in strijd zijn met de instandhoudingsdoelstellingen.

In de (concept) aanwijzingsbesluiten staan specifieke instandhoudingsdoelen per habitat of soort, algemene instandhoudingsdoelen en kernopgaven. In de toetsing zullen wij deze driedeling in deze volgorde behandelen.

De specifieke instandhoudingsdoelen richten zich op behoud en/of herstel van oppervlakte en kwaliteit van beschermde habitats respectievelijk behoud en/of herstel van oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied van beschermde soorten ten behoeve van behoud of herstel van de populatie. Voor broedvogels, niet-broedvogels en een aantal andere soorten is per gebied de nagestreefde draagkracht (als resultante van omvang en kwaliteit van het leefgebied) gekwantificeerd.

De algemene instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd in kwalitatieve termen. In de effectbepaling en beoordeling worden de algemene doelen in algemene kwalitatieve termen besproken. Er zijn geen uitgewerkte kwantitatieve criteria voor opgesteld.

De kernopgaven vormen strikt genomen geen doelstellingen, maar zijn behulpzaam geweest bij het opstellen van de instandhoudingsdoelstellingen voor een gebied en zullen mede richtinggevend zijn voor het formuleren en prioriteren van instandhoudingsmaatregelen in de nog op te stellen beheerplannen.

In de beheerplannen zullen de instandhoudingsdoelen in tijd en ruimte nader worden uitgewerkt. Dit kan betekenen dat zeer specifieke aanvullende eisen opgenomen worden voor bepaalde soorten of habitats. Dit zal, zo het geval zich voordoet, in de beoordeling van effecten en het beoordelen ervan meegenomen worden.

Cumulatie van effecten en externe werking

De Habitatrichtlijn bepaalt nadrukkelijk dat effecten van een ingreep in samenhang met die van andere plannen en projecten moet worden beschouwd. Met andere woorden, cumulatieve effecten moeten in de beoordeling worden meegewogen. Wanneer in het vervolg wordt gesproken over (de significantie van) "een effect" wordt dan ook bedoeld het totale effect van een ingreep op een beschermd habitat of beschermde soort, inclusief directe, indirecte en cumulatieve effecten.

In de effectbepaling worden tevens effecten meegewogen die hun oorzaak vinden in een plan of project buiten het gebied. Deze vallen onder het begrip externe werking van de gebiedsbescherming.

4 Nadere invulling van het begrip significantie

Op 28 november 2007 heeft een studiedag over het significantie-begrip in de Nbwet plaatsgevonden, georganiseerd door het Netwerk Groene Bureaus. Ter voorbereiding hiervan is o.m. het "Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998" van het Steunpunt Natura 2000 verspreid. Op de studiedag zelf heeft het Ministerie van LNV (bij monde van drs. D. Bal, Directie Kennis), het begrip significantie nader toegelicht. In de "Toepassing begrippenkader" van 17-09-2007 wordt voorgesteld de volgende definitie te hanteren (pag. 13).

"Een **significant negatief effect** is een wezenlijke verslechtering van de kwaliteit en/of vermindering van de omvang van een habitatype zoals bedoeld in het instandhoudingsdoel ten gevolge van menselijk handelen, afhankelijk van de staat van instandhouding en de trends en natuurlijke fluctuaties in omvang/kwaliteit van habitatypen danwel populatieomvang van soorten".

In de toelichting op deze definitie is een en ander nog wat helderder geformuleerd:

"Het ligt vanuit een ecologisch oogpunt voor de hand om behoud en uitbreiding zo te interpreteren dat het gaat om behoud respectievelijk uitbreiding ten opzichte van het gemiddelde van de voorafgaande jaren, mits dat gemiddelde is ontstaan als gevolg van natuurlijke fluctuaties en het gemiddelde geen positieve of negatieve trend vertoont (tenzij expliciet anders vermeld). Als de ingreep in de ontwikkelingen¹ leidt tot een negatieve afwijking van het langjarig gemiddelde wat in het instandhoudingsdoel is bedoeld, dan moet die ingreep als significant negatief worden aangemerkt."

Met andere woorden: alle ingrepen die er toe leiden dat het gemiddelde (van omvang en kwaliteit) over een lange reeks van jaren (bijvoorbeeld twaalf jaar) onder het gemiddelde op het moment van aanwijzing komt, moet worden beschouwd als significant. Dat betekent dat ieder effect in principe significant *kan* zijn.

Tijdelijke effecten kunnen ook significant zijn. Het ministerie van LNV schrijft over tijdelijke effecten (bijdrage voor voornoemde Studiedag van het Netwerk Groene Bureaus door D. Bal, Directie Kennis):

"Het argument: "maar het areaal *kan* weer snel toenemen als de ingreep stopt", is niet relevant. Het langjarig gemiddelde zal door de ingreep lager komen te liggen dan ten tijde van de aanwijzing, en dat is dus geen behoud meer."

Het ijkmoment is het moment van publicatie van het document waarop de beoordeling moet worden gebaseerd: dit kan achtereenvolgens zijn het gebiedendocument, het ontwerp aanwijzingsbesluit en het definitieve aanwijzingsbesluit, leidend tot aanwijzing van de Natura 2000-gebieden en de hierbij vastgestelde instandhoudingsdoelen.

Als de populatie van een soort in een gebied sterk is toegenomen, door wat voor oorzaak ook, dan kan er dus enige afname zijn alvorens moet worden gesproken over een significant effect. Voorbeeld: als een populatie broedvogels naar 150% is gegroeid

¹ Vermoedelijk wordt "een ingreep in een Natura 2000-gebied" bedoeld, niet "een ingreep in de ontwikkelingen".

van het instandhoudingsdoel, dan mag een aantasting plaatsvinden die tot aan afname van 50% (van het oorspronkelijke aantal) leidt, zonder dat dat significant moet worden genoemd.

Overigens: vanwege onzekerheden in zowel ingreep-effect relaties als aantallen en effecten van andere ontwikkelingen moet men altijd met een ruime onzekerheidsmarge rekening houden. Dit heeft vooral te maken met de effectenstudie en niet zozeer met de beoordeling. Als in de effectenanalyse bijvoorbeeld niet kan worden uitgesloten dat een afname van 150% naar 100% het risico met zich meebrengt dat de populatie dit niet "aankan", en mogelijk nog verder zal afnemen, is het effect in feite groter en dus wel significant.

In een toelichtend gesprek tussen D. Bal en Bureau Waardenburg in maart 2008 is een verdere invulling gegeven aan de interpretatie van het significantie-begrip als er sprake is van afname van aantallen die boven het instandhoudingsdoel liggen. Zo is beredeneerd dat een afname niet dermate groot is dat er het risico bestaat dat het instandhoudingsdoel alsnog in gevaar komt, bijvoorbeeld door verder strekkende processen of populatiedynamica. Ook mag een afname die in Natura 2000-gebied wellicht mogelijk is, niet leiden tot een gevaar voor het behalen van de instandhoudingsdoelen op landelijk niveau of voor andere Natura 2000-gebieden. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als het merendeel van de landelijke populatie van een soort is gevestigd in één enkel gebied. Dit betekent dat een afname van het oppervlak leefgebied of de populatieomvang in dat betreffende gebied de netwerkfunctie van andere gebieden niet in gevaar mag brengen of de landelijke doelen niet teveel mag schaden.

Als het instandhoudingsdoel een herstelopgave is (uitbreiding areaal en/of verbetering kwaliteit habitatype c.q. uitbreiding omvang en/of kwaliteit leefgebied en/of uitbreiding populatie), dan is maatwerk altijd nodig. Zolang niet (bijvoorbeeld in een beheerplan) is gespecificeerd hoe, waar en wanneer de uitbreiding of kwaliteitsverbetering plaatsvindt, dan is het de vraag of 'minder méér' significant kan zijn. Wel lijkt het logisch om een afname van areaal of kwaliteit bij een herstelopgave altijd als significant te betitelen.

Het toepassen van bovenstaande benadering is pas goed mogelijk als er voldoende gegevens zijn over de omvang en de kwaliteit van het habitatype of leefgebied en de populatieomvang van de soort. Voor vogels zijn die gegevens in redelijke mate voorhanden. Bij de habitatypen en de soorten van bijlage 2 HR zijn die gegevens er in mindere mate, zeker zo lang de beheerplannen nog niet klaar zijn. Een semi-kwantitatieve analyse zal dan moeten worden toegepast.

5 Criteria voor significantie

Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet

eindversie d.d. 9.2.2009

Onderstaande tekst vervangt hoofdstuk 2 van het document 'Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998' (Steunpunt Natura 2000, 2007)².

Het in de Natuurbeschermingswet 1998 (hierna: de wet) gebruikte begrip 'significante gevolgen' wordt in de praktijk ook wel 'significant negatieve effecten' genoemd. Dit laatste geeft wat duidelijker weer wat bedoeld is. Daarom wordt in onderstaande tekst ook regelmatig van deze verduidelijkende weergave gebruik gemaakt. Overigens wordt in de vanaf 1.2.2009 geldende wetstekst ook het begrip 'significant effect' gebruikt; dit kan dus als synoniem worden beschouwd.

1. Inleiding

Het begrip 'significante gevolgen' is zowel relevant voor de vaststelling van beheerplannen voor Natura 2000-gebieden als de verlening van vergunningen voor projecten in en rond Natura 2000-gebieden⁴. Het begrip bepaalt voor beide instrumenten wanneer een zogenaamde passende beoordeling moet worden uitgevoerd, namelijk: indien er sprake is van een kans op significante gevolgen. Bovendien bepaalt het de bovengrens voor het overgangsregime voor bestaand gebruik: indien er geen sprake is van mogelijke significante gevolgen, is er tot het moment van vaststelling van het betreffende beheerplan geen vergunningplicht. In Bijlage 2 bij deze notitie is nader op de specifieke artikelen van de wet ingegaan en is een relatie gelegd met de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn (waar de wet de Nederlandse uitwerking van is).

Bij de invulling van het begrip spelen de instandhoudingsdoelstellingen uit de definitieve aanwijzingsbesluiten een centrale rol⁵. In deze tekst wordt dan ook, na twee algemene hoofdstukken (2 en 3), eerst ingegaan op de verwoording van de instandhoudingsdoelstellingen (hoofdstuk 4). Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 en 6 uitgelegd hoe de significantie moet worden bepaald voor kwantitatieve aspecten (oppervlakte habitattypen / omvang leefgebied soorten, en populatieomvang soorten). Vervolgens komt in hoofdstuk 7 de kwaliteit aan bod (van habitattypen en leefgebied soorten). De ontwerp-aanwijzingsbesluiten komen aan de orde in hoofdstuk 8. Hierna wordt ingegaan op hoe om te gaan met onzekerheden (hoofdstuk 9). Tot slot komt

² De tekst van dat hoofdstuk is nader uitgewerkt, waarbij gebruik is gemaakt van de op 28.11.2007 namens LNV uitgesproken tekst 'Significante effecten: ecologische overwegingen in een juridische context' (D. Bal op themabijeenkomst significantie van het Netwerk Groene Bureaus) en het daarop gebaseerde 'Beoordelingskader Bureau Waardenburg voor bepaling significante effecten van plannen en projecten in Natura 2000-gebieden' (Bureau Waardenburg, 2008).

⁴ Buiten Natura 2000-gebieden wordt dit begrip dus niet als zodanig toegepast op daar aanwezige habitattypen of soorten van de Habitat- of de Vogelrichtlijn. Wél kunnen ontwikkelingen *buiten* een Natura 2000-gebied relevant zijn voor de instandhouding van dat Natura 2000-gebied: middels de externe werking kan bijvoorbeeld de aantasting van een populatie buiten een Natura 200-gebied een significant gevolg hebben voor de populatie binnen dat Natura 2000-gebied.

⁵ Als er een definitief aanwijzingsbesluit is, hoeft er namelijk alleen maar getoetst te worden op waarden waarvoor een instandhoudingsdoelstelling is geformuleerd. Zie hoofdstuk 8 voor de situatie waarin er nog geen definitief aanwijzingsbesluit is.

aan bod wie de significantie bepaalt en beoordeelt (hoofdstuk 10). Een samenvatting in de vorm van een stappenschema is opgenomen als Bijlage 1.

Deze tekst omvat alleen de *benaderingswijze*: de in de praktijk te volgen methode op *hoofddlijnen*. In de praktijk moeten de (voor het specifieke geval relevante) ecologische onderzoeksmethoden, ecologische inzichten en normen met deze benaderingswijze toegepast worden op de relevante gebiedsinformatie.

Ondanks het feit dat de tekst zich beperkt tot de hoofddlijnen, is de inhoud niet snel en eenvoudig te doorgronden. Dat wordt veroorzaakt door het feit dat er veel relevante aspecten zijn, zowel in ecologische als juridische zin. Om de tekst overzichtelijk te houden, zijn tekstherhalingen zoveel mogelijk vermeden en zijn veel (voor beheerplanopstellers en vergunningverleners relevante) details in voetnoten opgenomen.

2. Belang van nadere uitwerking van het begrip 'significante gevolgen'

Het begrip 'significante gevolgen' is niet gedefinieerd in de Habitatrichtlijn (wel de 'staat van instandhouding', waar het begrip betrekking op heeft). Voor de praktijk van met name beheerplannen en vergunningverlening is een verduidelijking noodzakelijk. Enerzijds om recht te doen aan de richtlijnen en de Natuurbeschermingswet en anderzijds om te voorkomen dat het begrip te strikt wordt toegepast. Hoewel algemene, objectieve kaders een bepaalde mate van duidelijkheid kunnen bieden, moet worden beseft dat de toepassing een gebiedsspecifiek karakter zal blijven houden: gekozen is immers voor een bescherming op het niveau van een Natura 2000-gebied. Er zal dus niet snel van een bepaalde ingreep gezegd kunnen worden dat die *nooit* een significant effect kan hebben. Aan de andere kant kan slechts van een deel van de mogelijke effecten gezegd worden dat ze *altijd* significant zullen zijn. Kortom: bij een effectbeoordeling moet worden gewerkt met generieke kennis en (voorzover voorhanden) generieke normen, maar het blijft gebiedsgericht maatwerk.

Niet alleen in Nederland ziet men het belang van nadere uitwerking van het begrip 'significante gevolgen'. Ook op Europees niveau is dit belang al eens onderkend (zie kader). Deze interpretaties zijn als vertrekpunt gebruikt voor onderhavige uitwerking van het begrip 'significante gevolgen'.

Europese interpretatie

De Europese Commissie⁶ heeft in een interpretatiedocument het begrip 'significante gevolgen' als volgt omschreven:

"Wat als een „significant" gevolg moet worden aangemerkt, is geen kwestie van willekeur. Ten eerste wordt de term in de richtlijn als een objectief begrip gehanteerd (d.w.z. dat de term niet op zodanige wijze wordt gekwalificeerd dat hij op een arbitraire wijze kan worden geïnterpreteerd). Ten tweede is een consequente interpretatie van „significant" noodzakelijk om te garanderen dat „Natura 2000" als een coherent netwerk functioneert.

Hoewel er duidelijk behoefte is aan een objectieve interpretatie van de term „significant", betekent deze objectiviteit natuurlijk geenszins dat geen rekening moet worden gehouden met de specifieke bijzonderheden en milieukenmerken van het beschermde gebied waarop het plan of project betrekking heeft. In dit verband kunnen de instandhoudingsdoelstellingen voor een gebied alsmede achtergrondgegevens en gegevens over de vroegere toestand, zeer nuttig zijn voor een precieze omschrijving van de meest delicate punten in verband met natuurbehoud. Een deel van deze informatie is vervat in de gegevens die bij het selectieproces overeenkomstig artikel 4 van Richtlijn 92/43/EEG worden gebruikt (zie punt 4.5.3). Ook beschikken de lidstaten soms over gedetailleerde beheersplannen ter instandhouding van een gebied, waarin de verschillen qua kwetsbaarheid tussen de diverse delen van een gebied worden beschreven.

Een en ander maakt duidelijk dat wat in één gebied significant is, het niet per se hoeft te zijn in een ander (zie bijlage I, punt 8⁷).

⁶ Europese Commissie, 2000: Beheer van "Natura 2000"-gebieden. De bepalingen van artikel 6 van de habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG).

Aan het begrip „significant” moet een objectieve inhoud worden gegeven. Tegelijk moet de significantie van effecten worden vastgesteld in het licht van de specifieke bijzonderheden en milieukeurmerken van het beschermde gebied waarop een plan of project betrekking heeft, waarbij met name rekening moet worden gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Het verlies van 100 m² habitat kan significant zijn in het geval van een kleine standplaats van zeldzame orchideeën, maar onbeduidend in het geval van een uitgestrekt steppegebied.”⁸

Wat onder **verslechtering** van een habitat of een verstoring van een soort moet worden verstaan, is in hetzelfde document nader uitgewerkt: “Verslechtering van de kwaliteit van een habitat treedt op wanneer in een bepaald gebied de door dit habitat ingenomen oppervlakte afneemt of wanneer het met de specifieke structuur en functies die voor de instandhouding van het habitat op lange termijn noodzakelijk zijn, dan wel met de staat van instandhouding van de met dit habitat geassocieerde typische soorten, in dalende lijn gaat in vergelijking met de begintoestand. Deze evaluatie geschiedt in het licht van de bijdrage van het gebied tot de coherentie van het netwerk.” Bij de beantwoording van de vraag of er mogelijk sprake is van significante effecten, moet dus getoetst worden aan deze drie aspecten (bij het leefgebied van een soort gaat het uiteraard alleen om de eerste twee aspecten). Omdat verstoring van soorten geen direct effect heeft op de fysische aspecten van een gebied, moet (volgens genoemd document) bij de significantiebepaling van **verstoring** in een gebied getoetst worden of de verstoring de staat van instandhouding beïnvloedt: “elke gebeurtenis die bijdraagt tot de afname op lange termijn van de populatieomvang van de betrokken soort in het gebied” [of] “ertoe bijdraagt dat het verspreidingsgebied van de soort in het gebied kleiner wordt of dreigt te worden” [of] “ertoe bijdraagt dat de omvang van het habitat van de soort in het gebied kleiner wordt, kan als een significante verstoring worden aangemerkt”.

⁷ “Om te weten wat in de praktijk onder „significant” moet worden verstaan, is het nuttig om zich te baseren op de jurisprudentie van het Europees Hof van Justitie, en met name zaak C-355/90, Commissie/Spanje, Jurispr. 1993, blz. I-4221 („Moerassen van Santoña”). Hoewel bedoeld arrest niet werd geveld op basis van artikel 6, leden 3 en 4, van Richtlijn 92/43/EEG (maar wel op basis van de beschermingsregeling voor SBZ-V uit hoofde van de eerdere Richtlijn 79/409/EEG), geeft het een idee van het soort activiteiten dat geacht kan worden, significante gevolgen voor beschermde gebieden te hebben.”

⁸ Deze interpretatie is bevestigd door de uitspraak over kokkelvisserij van het Europese Hof van Justitie (zaak C-127/02, punt 48 van het arrest d.d. 7 september 2004), waarin is gesteld dat “een plan of project dat de instandhoudingsdoelstellingen van het betrokken gebied in gevaar dreigt te brengen, noodzakelijkerwijs moet worden beschouwd als een plan of project dat significante gevolgen kan hebben voor het betrokken gebied.”

¹⁰ Zie voor de betekenis hiervan de preciese bewoordingen van de wet, zoals opgenomen in bijlage 2.

3. Omschrijving van het begrip 'significante gevolgen'

Hoewel er veel aspecten zijn die nadere uitleg behoeven, is de omschrijving van het begrip zelf eenvoudig:

Van significante gevolgen (of een significant negatief effect) is sprake indien ten gevolge van menselijk handelen¹⁰ een instandhoudingsdoelstelling van een Natura 2000-gebied niet gehaald zal worden.

In de wet staat daarbij de *mogelijkheid* dat zich significante gevolgen kunnen voordoen centraal en brengt het feit dat er onvoldoende zekerheid bestaat om de kans daarop uit te sluiten reeds met zich mee dat de betreffende verplichting, zoals een passende beoordeling, reeds van toepassing is. Om te kunnen vaststellen of deze kans op significante gevolgen aanwezig is, moet gelet worden op een aantal aspecten die in de volgende hoofdstukken nader worden toegelicht:

- de relevante aspecten van de instandhoudingsdoelstellingen en hun precieze inhoud;
- de mate van zekerheid over het optreden van het effect (aard, grootte) in relatie tot het natuurlijke functioneren van habitattypen, leefgebieden en soorten (met hun natuurlijke fluctuaties en eventuele trends).

Ook zal uit die nadere toelichting blijken dat met de instandhoudingsdoelstellingen in feite langjarige gemiddelden worden bedoeld en dat een tijdelijk lager niveau dan dat van de doelstelling niet per definitie significant hoeft te zijn.

Het (relatieve) belang van het gebied voor bijvoorbeeld de regio of Nederland, is dus *niet* relevant bij de bepaling van significantie. Er moet alleen getoetst worden aan de instandhoudingsdoelstellingen. De reden hiervoor is dat het *aanwijzingsbesluit* de basis is voor het bepalen van een kans op een significant effect. In dat aanwijzingsbesluit is al rekening gehouden met het belang van het gebied binnen het Natura 2000-netwerk.¹¹

In de onderstaande hoofdstukken wordt niet ingegaan op de begrippen 'cumulatie' en 'externe werking', maar bij een effectbeoordeling moet daarmee natuurlijk terdege rekening worden gehouden. Veel projecten vinden immers *buiten* Natura 2000-gebieden plaats, terwijl ze wel degelijk effect hebben op de natuurwaarden *binnen* die gebieden. En juist het *gecumuleerde* effect van een aantal projecten kan leiden tot een significant gevolg, terwijl het afzonderlijke effect wellicht verwaarloosbaar is. Voor cumulatie en externe werking wordt verwezen naar de documenten van het Steunpunt Natura 2000 die over deze begrippen gaan.

4. instandhoudingsdoelstellingen: relevante aspecten en precieze inhoud

Wat voor doelen zijn er?

Met instandhoudingsdoelstelling wordt bedoeld: de in de nota van toelichting bij het betreffende aanwijzingsbesluit opgenomen 'instandhoudingsdoelstellingen', bestaande uit

- Algemene doelen¹²,
- doelen voor habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn,
- doelen voor soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn,

¹¹ Met het relatieve belang van het gebied kan wél rekening worden gehouden in de alternatievenafweging (onderdeel van de ADC-toets bij vergunningverlening). Het is overigens denkbaar dat een effect niet significant is ten opzichte van de instandhoudingsdoelstelling van het gebied, maar wél zal leiden tot het niet halen van een landelijke doelstelling. Ook in dat geval is er echter geen sprake van een significant gevolg in de zin van de wet.

¹² De algemene doelen zijn geformuleerd in kwalitatieve termen en ze zijn voor elk Natura 2000-gebied identiek. In dit stuk wordt daarom verder geen aandacht aan deze doelen besteed. Ze zijn echter wel degelijk van belang bij een effectbepaling. De in deze tekst gepresenteerde methodiek zal dus - zij het op een daarbij passende, globalere wijze - ook toegepast moeten worden op deze doelen.

- doelen voor broedvogels van bijlage I van de Vogelrichtlijn en niet-broedvogels vanwege art. 4.2 van de Vogelrichtlijn.¹³
- Indien (een deel van) het Natura 2000-gebied eerder was aangewezen als beschermd of staatsnatuurmonument, dan heeft de instandhoudingsdoelstelling (voor dat deel) ook betrekking op die waarden¹⁴.

De instandhoudingsdoelstellingen voor *habitattypen*¹⁵ zijn beschreven in de volgende termen:

- behoud of uitbreiding van de oppervlakte (zie hoofdstuk 5)
- behoud of verbetering van de kwaliteit (zie hoofdstuk 7)

In sommige gevallen is in de instandhoudingsdoelstelling opgenomen dat de oppervlakte mag afnemen ten gunste van het bereiken van het doel van een met name genoemd ander habitatype of een soort (de zogenoemde 'ten gunste van'-formulering).

De instandhoudingsdoelstellingen voor *soorten* zijn beschreven in de volgende termen:

- behoud of uitbreiding van de omvang van het leefgebied (zie hoofdstuk 5)
- behoud of verbetering van de kwaliteit van het leefgebied (zie hoofdstuk 7)
- behoud of uitbreiding van de populatie (zie hoofdstuk 6)

Voor het leefgebied is soms ook een doel voor verspreiding van het leefgebied geformuleerd; hier wordt in hoofdstuk 5 op ingegaan.

De doelen voor leefgebied en populatieomvang zijn aan elkaar gekoppeld, bijvoorbeeld: "behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie".

Bij veel soorten is het woord 'populatie' gespecificeerd met "bestaande uit ten minste...", en dan volgt bijvoorbeeld een sleutelpopulatie (of een 'duurzame populatie') met een bepaald aantal volwassen individuen.

Toetsing aan de instandhoudingsdoelstelling

In Nederland is ervoor gekozen om de instandhoudingsdoelstellingen te formuleren in termen van behoud en uitbreiding/verbetering. *De vraag of iets een significant effect heeft, moet worden bepaald ten opzichte van de instandhoudingsdoelstelling.*

Zoals hierboven reeds is aangegeven, is het dus niet de bedoeling om steeds per geval een relatie te leggen tussen het effect van een ingreep en het *belang* van een soort of habitat in een gebied. Als het relatieve belang van een gebied groot is voor een bepaald(e) soort of habitatype, is er dus niet eerder sprake van een significant gevolg dan als het relatieve belang minder groot is.

Evenmin moet rechtstreeks getoetst worden aan de *staat van instandhouding*. Voordat er aanwijzingsbesluiten waren, moest er wél getoetst worden aan de 'gunstige staat van instandhouding', maar inmiddels zijn de instandhoudingsdoelstellingen doorslaggevend. Die instandhoudingsdoelstellingen houden uiteraard wel rekening met de staat van instandhouding ten tijde van de aanwijzing, maar er is geen rechtstreekse relatie tussen beide. In de aanwijzingsbesluiten is in een deel van de gevallen gekozen voor het doel 'behoud' terwijl de staat van instandhouding in het gebied niet gunstig was (verbetering was in die gevallen onhaalbaar). In andere

¹³ Tot de instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en (HR- en VR-)soorten behoren ook de zogenoemde 'complementaire doelen'. De 'kernopgaven' die gebiedsgewijs zijn toegedeeld in het Natura 2000 Doelendocument maken echter géén onderdeel uit van een aanwijzingsbesluit en daarom spelen ze geen rol bij de significantiebepaling. Wel wordt er in het aanwijzingsbesluit naar verwezen, omdat de kernopgaven belangrijk zijn voor het stellen van prioriteiten bij de bescherming en het nemen van maatregelen.

¹⁴ Zie art. 15a, derde lid, van de wet. Het oude besluit is toegevoegd aan het nieuwe aanwijzingsbesluit. Hoewel de opsomming van *waarden* in de oude besluiten niet de vorm heeft van eenduidig toetsbare *instandhoudingsdoelstellingen*, moet wel getracht worden maximaal aan te sluiten bij de in deze tekst gepresenteerde methodiek. De 'oude doelen' worden niet volledig afgedekt door de Natura 2000-doelen. Waar er strijdigheid is tussen beide, prevaleren de Natura 2000-doelen.

¹⁵ Onder habitattypen worden ook habitatsubtypen verstaan indien een habitatype in subtypen is verdeeld. De subtypen zijn dus niet onderling uitwisselbaar: nadrukkelijk zijn de doelen op het niveau van subtypen opgenomen in de toelichting van een aanwijzingsbesluit.

gevallen is er soms (vanwege de noodzakelijke bijdrage aan de landelijke doelstelling) voor gekozen om uit te breiden, terwijl de staat van instandhouding al gunstig was. In de volgende hoofdstukken wordt nader ingegaan op de rol die bepaalde aspecten van de staat van instandhouding wél spelen, namelijk of de effecten *afgezet tegen de actuele en verwachte oppervlakte of kwaliteit* de instandhoudingsdoelstelling in gevaar (kunnen) brengen.

Wanneer er bij uitbreiding geen getal staat (wat het geval is bij de habitattypen en een deel van de soorten) is uit het aanwijzingsbesluit niet op te maken wat het doel minimaal of maximaal is: er wordt alleen een richting gegeven. Bepaling van een kans op een significant effect betreft dan dus het beoordelen of een uitbreiding nog mogelijk is of niet.

In het *beheerplan* zal echter (meestal) een nadere uitwerking aan de instandhoudingsdoelstellingen worden gegeven in omvang, ruimte en tijd. Dat betekent dat de toetsing veel concreter gaat worden: er moet nu getoetst worden of een ingreep een significant negatief effect heeft op de beoogde locatie en omvang van de uitbreiding of de snelheid waarmee die uitbreiding moet worden gerealiseerd. In de onderstaande tekst zal steeds gerefereerd worden aan het aanwijzingsbesluit, maar bedacht moet worden dat het beheerplan hieraan nadere invulling geeft, wat kan leiden tot zowel een kleinere als een grotere kans op significante effecten.¹⁶

In de hoofdstukken 5, 6 en 7 wordt nader ingegaan op de significantiebepaling in het geval van doelen voor oppervlakte (habitattypen, leefgebied soorten), populatieomvang en kwaliteit (habitattypen, leefgebied soorten). De tekst is geschreven voor de situatie dat er een definitief aanwijzingsbesluit is. Omdat er op het moment van publiceren van deze tekst vaak nog geen definitieve aanwijzingsbesluiten zijn, wordt in hoofdstuk 8 vermeld hoe getoetst moet worden bij ontwerp-aanwijzingsbesluiten.¹⁷

5. Oppervlakte habitattypen en omvang leefgebied van soorten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de significantiebepaling ten aanzien van het aspect oppervlakte. Zowel bij habitattypen als bij het leefgebied van soorten is dit van belang. Omdat er geen principiële verschil is tussen beide, worden ze samen behandeld.

Wanneer wijkt de oppervlakte of de omvang significant af van de instandhoudingsdoelstelling?

Om te kunnen bepalen of er bij de oppervlakte van een habitatype of de omvang van een leefgebied van een soort sprake zou kunnen zijn van een significant effect, moet eerst duidelijk zijn *wat* er onder de oppervlakte valt en hoe *precies* dat kan worden vastgesteld. Vervolgens moet de *verwachte afname* ten opzichte van de *actuele oppervlakte* worden vergeleken met de *begintoestand* (de oppervlakte die volgens de instandhoudingsdoelstelling moest worden behouden of uitgebreid). Daarbij kan rekening worden gehouden met *veerkracht*.

Ten slotte moet worden bepaald of de *instandhoudingsdoelstelling* wordt gehaald of niet.

Deze verschillende aspecten worden hieronder nader uitgewerkt.

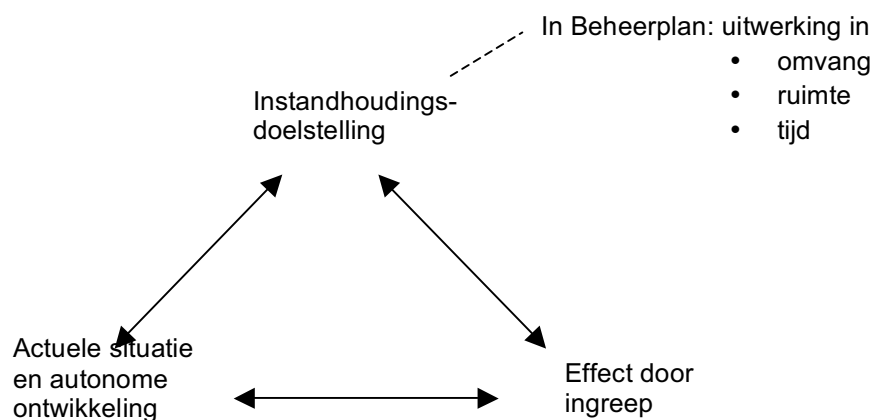
¹⁶ Kleiner: als bijvoorbeeld duidelijk is dat een bepaald habitatype niet voorkomt (en hoeft te komen) op een locatie die onder invloed staat van het project of de handeling. Groter: als het doel bijvoorbeeld een verdubbeling van de oppervlakte is, als uitwerking van het (niet-kwantitatieve) doel 'uitbreiding' in het besluit.

¹⁷ Overigens kunnen ook de definitieve aanwijzingsbesluiten na verloop van tijd worden aangepast. Uiteraard kan bij een significantietoets nog niet vooruitgegrepen worden op het voornemen om een instandhoudingsdoelstelling te verlagen of te schrappen.

Wat moet worden beoordeeld?

Wat er bij de oppervlakte van een habitatype moet worden gemeten en beoordeeld, is alles wat valt onder de definitie van het habitat(sub)type zoals opgenomen in het Profielendocument (de definities zijn vooral vegetatiekundig van aard, maar soms geheel geomorfologisch). De actuele versie staat op de Natura 2000-website van LNV¹⁸.

Bij het leefgebied van soorten moet eveneens gebruik worden gemaakt van het Profielendocument, maar in dat document staan voor de leefgebieden geen scherpe definities. Bij dieren moet er op worden gelet dat het leefgebied kan bestaan uit deelgebieden met ieder een eigen functie, zoals slaapplekken en voedselgebieden in het geval van trekvogels, of voortplantingswateren naast overwinteringsplekken voor amfibieën. Hoewel de daadwerkelijke aanwezigheid van een soort geen vereiste is voor het vaststellen of een bepaalde plek tot het leefgebied behoort, kan de afwezigheid van de betreffende soort wel aanleiding zijn om na te gaan of een bepaalde plek wel echt tot het leefgebied van de betreffende soort moeten worden gerekend.



Precisie

De precisie waarmee vastgesteld kan worden wat de oppervlakte is, hangt af van de definitie van het habitatype of het leefgebied. Voor de habitatypen is in de Leeswijzer bij het Profielendocument een minimum-oppervlakte opgenomen: vanaf die oppervlakte kan de aanwezigheid van een habitatype worden vastgesteld. Meestal is dat 1 are (voor alle bostypen geldt 10 are; in twee gevallen gaat het om 0,1 are). Het ligt voor de hand dat op een vergelijkbare wijze de omvang van het leefgebied van een soort kan worden vastgesteld, hoewel dat (gezien het gebrek aan precieze definiëringen) lastiger is dan bij habitatypen.

Elke oppervlakteverandering die groter is dan de minimum-oppervlakte is een meetbare verandering.¹⁹

Begintoestand

De begintoestand is de oppervlakte zoals aanwezig op het moment van definitieve aanwijzing, want die oppervlakte moet volgens de instandhoudingsdoelstelling worden behouden of uitgebreid.

Omdat in de instandhoudingsdoelstellingen geen concreet getal voor de oppervlakte

¹⁸ <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>.

¹⁹ Bij het bepalen van die verandering moet uiteraard rekening worden gehouden met cumulatie. Indien er door de jaren heen meerdere niet-meetbare afnames hebben plaatsgevonden, kan er cumulatief toch sprake zijn van een wél meetbare afname. Maar er is pas sprake van een mogelijk significant gevolg indien er tegenover die afname geen minstens even grote *toename* heeft plaatsgevonden (door bijvoorbeeld natuurontwikkeling en -herstel of door natuurlijke successie): de actuele oppervlakte is immers de resultante van in de loop van de tijd ontstane lokale afnames én toenames. Voorts geldt de stelregel van de minimum-oppervlakte niet in die (uitzonderlijke) gevallen dat de *totale* oppervlakte in het Natura 2000-gebied nauwelijks groter is dan de minimum-oppervlakte: elke afname kan dan immers leiden tot het verdwijnen van het habitatype.

wordt genoemd, moet deze zo goed mogelijk worden afgeleid uit bestaande of nog uit te voeren karteringen, waarbij uiteraard zo goed mogelijk de situatie ten tijde van het aanwijzen moet worden weergegeven. Voor habitattypen zal naar verwachting medio 2009 in alle Natura 2000-gebieden een actuele kartering voorhanden zijn. Voor leefgebieden van soorten zal dat niet het geval zijn.

Actuele oppervlakte en autonome ontwikkeling

De actuele oppervlakte is de oppervlakte op het moment van beoordeling; deze kan gelijk zijn aan de begintoestand, maar ook lager of hoger. Met de autonome ontwikkeling wordt de verandering in oppervlakte bedoeld die naar verwachting zal optreden indien de te beoordelen ingreep niet zal plaatsvinden.

Verwachte afname

De verwachte afname als gevolg van de ingreep moet zo objectief mogelijk worden vastgesteld - het hangt van de aard van de ingreep of invloed af hoe precies en met wat voor mate van zekerheid die afname kan worden voorspeld (afname door bebouwing is 100% zeker en nauwkeurig te voorspellen, maar toename van erosie bij een kwelder veel minder en dat leidt tot een bandbreedte in de te verwachten effecten). Indien de verwachte afname een onzekerheidsmarge heeft, dan moet worden uitgegaan van de maximale afname ('worst case').

Instandhoudingsdoelstelling

Of de instandhoudingsdoelstelling blijvend onverminderd zal worden gehaald, moet worden bepaald door in het geval van een *behoudsdoel* na te gaan of het behoud van de oppervlakte, zoals bedoeld in het aanwijzingsbesluit, gegarandeerd is. Deze oppervlakte is voor zowel habitattypen als leefgebieden van soorten (in het algemeen) gelijk aan die zoals aanwezig ten tijde van de aanwijzing²⁰.

In het geval van een *uitbreidingsdoel* moet tevens worden nagegaan of uitbreiding niet in de weg wordt gestaan. Het beheerplan zal over de mate en snelheid van de beoogde uitbreiding meer duidelijkheid geven (en dus meer mogelijkheden om concreet te toetsen). Als er nog geen beheerplan is, is het belangrijk om na te gaan of het gebied in het Natura 2000 Doelendocument (ministerie van LNV, 2006) een 'sense of urgency' heeft. Het gaat daarbij om hersteldoelen die binnen tien jaar (dat wil zeggen: uiterlijk in 2015) gerealiseerd moeten worden, omdat het anders geen zin meer heeft. Dat helpt dus bij het beoordelen van de significantie van een vertraging, want de vraag moet dan beantwoord worden: leidt die vertraging tot het niet halen van die tien jaar? Overigens kan een mogelijke urgentie ook door (andere) deskundigen worden vastgesteld.

Uit het voorgaande blijkt dat een generieke toepassing van een maximaal toelaatbare afname van bijvoorbeeld 1% of 5% niet conform de bedoeling van de instandhoudingsdoelstellingen is. Behoud betekent immers niet '99% behoud' of '95% behoud'. Hoe dan wel?

Wanneer de verwachte afname, als gevolg van de ingreep, ertoe zou leiden dat de toekomstige oppervlakte *lager* zal worden dan de oppervlakte zoals bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling, dan is er sprake van een significant gevolg.²¹

²⁰ Enige uitzondering betreft 'ten gunste van'-formuleringen. Het kan voorkomen dat de oppervlakte van een habitatype inmiddels is afgenomen ten gunste van een ander habitatype. Wanneer die omzetting reeds was opgenomen in het aanwijzingsbesluit door middel van een 'ten gunste van'-formulering, kan in zo'n geval niet meer getoetst worden aan de oppervlakte ten tijde van de aanwijzing.

²¹ Met name in de getijdengebieden zal al bij relatief kleinschalige ingrepen (meer dan 1 are) sprake zijn van een significant effect. Dat komt door de combinatie van twee factoren. Buitendijks bouwen, bijvoorbeeld, gaat vrijwel altijd ten koste van een ter plekke aanwezig habitatype, doordat deze gebieden in het algemeen geheel bedekt zijn met habitattypen (binnen de gebieden is er geen ruimte meer). Voorts kunnen er - als gevolg van harde grenzen door bedijkingen - geen natuurlijke fluctuaties plaatsvinden die zouden kunnen Hierop zijn twee uitzonderingen:

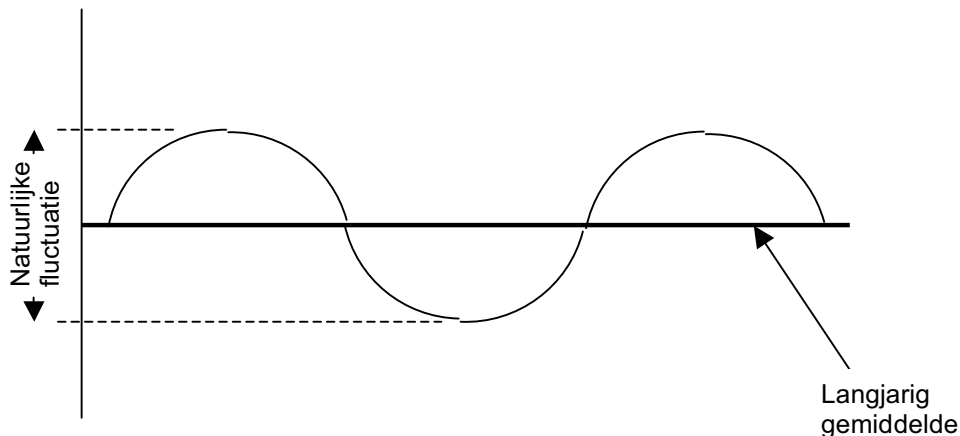
a. de afname is minder dan de minimum-oppervlakte van het habitatype (zie boven bij 'precisie'); er is dan per

Veerkracht

De oppervlakte van een habitattype en de omvang van een leefgebied zijn ook onder natuurlijke omstandigheden nooit constant: er treden natuurlijke fluctuaties op. Die fluctuaties zijn in het algemeen wel veel minder sterk dan bij de populatieomvang van soorten en ze treden vaak pas over meerdere jaren op (alleen pioniertypen en bijvoorbeeld zand- en slikplaten kunnen een *jaarlijks* fluctuerende omvang hebben die groter is dan de meetbare omvang).

Fluctuaties die het gevolg zijn van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) behoren niet tot natuurlijke fluctuaties, omdat zulke fluctuaties niet te maken met de natuurlijke kenmerken van het gebied - waar het de Habitatrichtlijn juist om gaat²².

Hoe moet nu de instandhoudingsdoelstelling worden geïnterpreteerd? En hoe moet het verwachte effect daartegen worden afgezet? De instandhoudingsdoelstelling is afgeleid van de oppervlakte zoals die aanwezig was op het moment van definitieve aanwijzing. Bij behoud moet die oppervlakte worden behouden, bij uitbreiding moet die oppervlakte worden uitgebreid (het beheerplan geeft duidelijkheid over de mate waarin). Maar moet nu bij 'behoud' elk jaar vanaf het moment van aanwijzing de bedoelde oppervlakte aanwezig zijn? Mag het nooit een beetje minder zijn? Gezien het feit dat er van nature fluctuaties optreden, zou die eis ingaan tegen de natuurlijke kenmerken van het gebied (die juist centraal staan in de Europese richtlijnen). In feite is de bedoeling van de instandhoudingsdoelstelling dat de oppervlakte *gemiddeld over een langjarige periode* niet mag afnemen. Het gaat om het langjarige gemiddelde (zie figuur). Welke periode daarvoor moet worden aangehouden, is afhankelijk van de soort of het habitattype. Bij vogels zijn de doelen gebaseerd op gemiddelden over een bepaalde periode; de lengte daarvan moet ook aangehouden worden bij de toetsing. In alle andere gevallen wordt in het aanwijzingsbesluit geen periode genoemd. Er kan dan het beste worden uitgegaan van een periode van vijf tot tien jaar.



Met deze natuurlijke fluctuatie mag rekening worden gehouden bij het beantwoorden van de vraag of de verwachte afname ook echt zal leiden tot het niet halen van de

definitie geen sprake van een meetbare afname.

- b. wanneer het effect opgevangen kan worden in de natuurlijke fluctuaties, door de veerkracht van het gebied (zie volgende paragraaf).

leiden tot een opvang van die afname (er vinden van nature wel verschuivingen plaats tussen bijvoorbeeld H1110 en H1140, maar het totale oppervlak blijft gelijk). Als de minimum-oppervlakte van de habitattypen 1110 t/m 1160 groter zou zijn gedefinieerd dan 1 are, zou hiervan minder snel sprake zijn. Ook kan worden overwogen om oppervlaktevermindering toe te staan ten gunste van kwaliteitsverbetering, maar dat zal dan wel eerst als instandhoudingsdoelstelling moeten zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit.

²² In zekere zin worden alle fluctuaties, ook die heel natuurlijk 'ogen', op één of andere manier door mensen beïnvloed: indirect of naijend uit het verleden. Het onderscheiden van 'natuurlijke fluctuaties', ten opzichte van fluctuaties die het gevolg zijn van menselijk handelen, heeft dus tot op zekere hoogte een arbitrair karakter. Het is belangrijk om hierover consensus te bereiken in bijvoorbeeld een beheerplanproces.

instandhoudingsdoelstelling. De afname zal namelijk alleen dan significant zijn als het *langjarig gemiddelde* daardoor lager zal worden. Wanneer echter verwacht mag worden dat door natuurlijke fluctuaties een bepaalde afname zó kan worden opgevangen dat het langjarige gemiddelde niet onder de instandhoudingsdoelstelling zal zakken, is er geen sprake van een significant gevolg. Daarvan is onder andere sprake als er een bepaald mechanisme kan gaan optreden, waardoor de veroorzaakte afname alleen *tijdelijk* is en gevolgd zal worden door een minstens even grote toename. Dit wordt ook wel de veerkracht van een gebied genoemd.

Om een voorbeeld te noemen: pioniervegetaties fluctueren van nature sterk in oppervlakte. Een ingreep zal niet snel leiden tot een significant gevolg. Maar er zal wel op moeten worden gelet dat de natuurlijke periodieke uitbreidingen mogelijk blijven, want anders zal het langjarige gemiddelde afnemen. Tegenover periodieke afnames moeten dus periodieke toenames staan. Het argument: "maar het areaal kán weer even groot worden als voorafgaand aan de ingreep, als de ingreep niet meer plaatsvindt", is dus niet relevant. Het gaat in de instandhoudingsdoelstelling immers niet om 'behoud van herstelvermogen', maar om 'behoud van oppervlakte'.

Evenmin kan gesteld wordt dat een verwachte afname (bijvoorbeeld 5%) die geringer is dan de bandbreedte van de natuurlijke fluctuaties (bijvoorbeeld plus of min 10%) geen significant gevolg zal opleveren. Aangetoond zal moeten worden dat die 5% afname niet zal leiden tot een verlaging van het (toekomstige) langjarige gemiddelde. Veerkracht is niet als zodanig te meten: het is aan de onderzoeker om op basis van feiten en ecologische principes aan te tonen dat er voldoende veerkracht is. In veel gevallen is er echter weinig bekend over de veerkracht in een concreet gebied. Vanwege het voorzorgsbeginsel zal daarom in een concrete situatie niet zomaar uitgegaan mogen worden van voldoende veerkracht. Als er de komende jaren wordt geïnvesteerd in meer monitoring en onderzoek, dan zal er naar verwachting in toenemende mate gebruik gemaakt kunnen worden van het principe van veerkracht om aan te tonen dat er geen sprake zal zijn van een significant gevolg. Bij gebrek aan bewijs, zal het in veel gevallen echter nog niet mogelijk zijn om er gebruik van te maken. Aan de andere kant hoeft niet altijd gewacht te worden op de uitkomsten van monitoring van natuurlijke fluctuaties: er mag best gebruik worden gemaakt van deskundigenoordeel, namelijk in die gevallen dat de deskundigen niet twijfelen over de uitkomst (zie ook hoofdstuk 9).

Men moet extra voorzichtig zijn bij *kleine* oppervlakten van een habitatype of leefgebied. Ook door natuurlijke fluctuaties kan de duurzame instandhouding al in gevaar komen, bijvoorbeeld als in een jaar waarin de oppervlakte door periodieke afname zó klein is geworden dat de gevolgen van een zeer droge zomer niet meer kunnen worden opgevangen. De extra gevolgen van een ingreep kunnen een vergelijkbaar effect hebben als bijvoorbeeld zo'n zeer droge zomer.

Conclusie

Bovenstaande leidt tot de volgende conclusie: er is sprake van een significant gevolg wanneer de oppervlakte van een habitatype of de omvang van een leefgebied ten gevolge van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling. Daarbij kan rekening worden gehouden met de veerkracht van het gebied. Verlagingen die kleiner zijn dan de minimum-oppervlakte van het habitatype of het leefgebied worden beschouwd als niet meetbaar.

Een (verwachte) *vermindering van de uitbreiding* van oppervlakte of omvang kan alleen een significant gevolg zijn bij een uitbreidingsdoel en hangt voorts af van de nadere uitwerking in het beheerplan (zie hoofdstuk 4).

Is een grote afname altijd een significant gevolg?

Nee, dat is niet zo. De eerste mogelijkheid is dat een groot effect op te vangen is in de *natuurlijke fluctuatie* (zie de tekst hierboven).

Een tweede mogelijkheid betreft de situatie dat na verloop van tijd een *toename* van de oppervlakte (ten opzichte van de begintoestand) heeft plaatsgevonden, terwijl *behoud*

het doel was. Dat kan het geval zijn bij een spontane uitbreiding, maar ook bij een bewust geplande uitbreiding met het oog op een voorziene ingreep die tot oppervlakteverlies zal leiden (dit kan ook worden toegepast ten aanzien van het aspect kwaliteit)²³. Als de verbetering teniet wordt gedaan door een schadelijke activiteit, waardoor slechts het behoud van de oppervlakte zoals bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling resteert, dan is er geen sprake van een *significant* negatief effect. Want behoud was het doel, niet uitbreiding. Hetzelfde geldt voor een grotere toename dan in het beheerplan is opgenomen. Dit wordt ook wel 'afromen' genoemd. Daarbij moet uiteraard wel vaststaan dat er geen risico is op een verdere afname ('door het behoudsniveau heen zakken').

Verspreiding

Voor sommige Habitatrichtlijnsoorten is in een aantal grote gebieden een instandhoudingsdoelstelling voor de verspreiding van het leefgebied geformuleerd. In feite is dat een nadere invulling van het doel voor omvang leefgebied. Het gaat er om dat die omvang in dezelfde mate verspreid blijft over het gebied (behoud) of verder verspreid wordt over het gebied (uitbreiding).

Voor verspreiding (binnen een gebied) is nog geen duidelijke definitie voorhanden. Mogelijk wordt het begrip verspreiding niet als afzonderlijk doel opgenomen in de definitieve aanwijzingsbesluiten en in plaats daarvan genoemd in de toelichting onder de instandhoudingsdoelstelling voor omvang leefgebied. In dat geval hoeft er dus niet afzonderlijk op te worden getoetst.

6. Populatieomvang soorten

In principe geldt wat gezegd is over de oppervlakte van een habitatype en de omvang van een leefgebied ook voor populaties van soorten (dit wordt dus in dit hoofdstuk kortheidshalve niet allemaal herhaald; zie daarvoor bovenstaand hoofdstuk). Ook in dit geval moet eerst duidelijk zijn wat er onder 'de populatie' valt (voortplantende, respectievelijk foeragerende of slapende individuen; zie aanwijzingsbesluit) en hoe *precies* dat kan worden vastgesteld.

Vervolgens moet de *verwachte afname* ten opzichte van de *actuele populatie-omvang* worden vergeleken met de *begintoestand* (de populatie-omvang die volgens de instandhoudingsdoelstelling moest worden behouden of uitgebreid). Daarbij kan rekening worden gehouden met *veerkracht* (niet voor niets zijn de concrete instandhoudingsdoelstellingen voor vogels gebaseerd op langjarige gemiddelden). Ten slotte moet worden bepaald of de *instandhoudingsdoelstelling* wordt gehaald of niet.

Er zijn drie belangrijke aandachtspunten:

- Het is voor veel soorten *lastig om de omvang van de populatie vast te stellen*; vaak wordt met steekproeven gewerkt, waarbij het niet altijd duidelijk is of de steekproef wel betrouwbaar en nauwkeurig is;
- De fluctuaties zijn bijna altijd groter dan bij habitattypen, wat het *belang van het bepalen van langjarige gemiddelden* nog groter maakt.²⁴
- Soms is er verwarring over *de rol die de populatieomvang moet spelen* (en met name de concrete getallen die in de aanwijzingsbesluiten bij de meeste soorten worden genoemd²⁵). In het Natura 2000 Doelendocument staat dat de gehanteerde aantallen

²³ Met deze 'gebruiksruimte boven de instandhoudingsdoelstelling' kan bijgedragen worden aan de door velen gewenste flexibiliteit rond Natura 2000. Deze werkwijze is nadrukkelijk alleen toepasbaar *binnen* een Natura 2000-gebied. De term 'habitat-banking' is minder geschikt, omdat die term van oorsprong slaat op het vantevoren ontwikkelen van een habitat *buiten* het betreffende gebied.

²⁴ Bij vogels wordt hierin voorzien door de rapportages van SOVON (populatieomvang en trends per gebied).

²⁵ Bij de niet-broedvogels is de interpretatie van de instandhoudingsdoelstelling (met seizoensgemiddelden en dergelijke) niet eenvoudig; uitleg hierover is op de website van het ministerie van LNV te vinden.

een indicatie vormen voor de gewenste draagkracht van het leefgebied en richtinggevend (een hulpmiddel) zijn bij het bepalen van de te nemen (beheer)maatregelen, de monitoring en de vergunningverlening. Dit betekent echter niet dat de populatieomvang geen onderdeel van het doel zou zijn. Het betekent ook niet dat invloeden die rechtstreeks inwerken op een soort en niet op zijn leefgebied, niet relevant zouden zijn. In de eerder geciteerde Europese handreiking staat immers dat ook getoetst moet worden aan de populatieomvang, wat logisch is, omdat het in beide Europese richtlijnen uiteindelijk vooral gaat om behoud van levensvatbare populaties (en niet alleen om leefgebieden). Dat in de formulering voor instandhoudingsdoelstellingen gekozen is voor een expliciete koppeling tussen leefgebied en populatieomvang, heeft zijn oorzaak in het feit dat een beheerder van een gebied in de regel alleen maatregelen neemt die invloed hebben op het leefgebied en via het leefgebied op de soort. De relatie tussen een beheermaatregel en de populatieomvang is dus indirect (behalve als planten of dieren worden geïntroduceerd). Dat betekent ook dat een eventuele afname van de populatie niet altijd te wijten is aan een verkeerd beheer, er kunnen ook externe factoren aan ten grondslag liggen (bijvoorbeeld verbetering of verslechtering van andere gebieden waar de populatie gebruik van maakt). Hetzelfde geldt voor andere activiteiten in en rond een Natura 2000-gebied. Deze uitleg laat onverlet dat er van een significant negatief effect sprake kan zijn als er ten gevolge van *menselijk handelen* een afname plaatsvindt, ook als die afname niet via aantasting van het leefgebied verloopt.

Bovenstaande leidt tot de volgende **conclusie**: er is sprake van een significant gevolg wanneer de omvang van de populatie ten gevolge van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling. Daarbij kan rekening worden gehouden met de draagkracht van het gebied.

Dat betekent overigens niet dat elke vermindering van de actuele populatieomvang significant is; zie daarvoor de paragrafen 'Veerkracht' en 'Is een grote afname altijd een significant gevolg?' in hoofdstuk 5.

Een *vermindering van de uitbreiding* van de populatie kan alleen een significant gevolg zijn bij een uitbreidingsdoel en hangt voorts af van de nadere uitwerking in het beheerplan (zie hoofdstuk 4).

Gebruik van een '1%-norm voor additionele sterfte' bij vogels

De '1%-norm voor additionele sterfte' bij vogels houdt het volgende in. Voor een vogelsoort wordt eerst bepaald wat de gemiddelde jaarlijkse natuurlijke sterfte is in het te beschouwen gebied (dat kan een land zijn, een regio of een Natura 2000-gebied). Vervolgens wordt berekend of, als gevolg van een menselijke activiteit, de extra jaarlijkse sterfte gemiddeld meer dan 1% bedraagt van de natuurlijke sterfte²⁶. Deze norm is ontwikkeld door het ORNIS-comité, een groep vogelexperts die door de Europese Commissie als gezaghebbend wordt gezien. De norm was bedoeld om mee te kunnen vaststellen of er bij 'verstandig gebruik' van een vogelsoort (met name jacht) meer dan 'kleine hoeveelheden' zouden sterven (Vogelrichtlijn artikel 9, lid 1, sub c). Als zodanig is hij overgenomen door het Europese Hof van Justitie.

In de praktijk is deze norm in Nederland toegepast in twee situaties:

a) voor het (in een voortoets of passende beoordeling) vaststellen of er überhaupt sprake is van een, door de mens veroorzaakt, effect bovenop de natuurlijke sterfte. Als de norm niet wordt overschreden, is er geen aantoonbaar effect op de populatieomvang van de soort, laat staan een significant negatief effect²⁷, en

²⁶ N.B.: het gaat dus niet om sterfte van meer dan 1% van de populatie, maar om meer dan 1% extra sterfte t.o.v. de natuurlijke sterfte.

²⁷ Als er meer dan 1% additionele sterfte (ten opzichte van de natuurlijke sterfte) zal optreden, is er uiteraard niet automatisch sprake van een significant gevolg, want het effect op de populatieomvang zal eerst moeten worden vergeleken met de instandhoudingsdoelstelling van een Natura 2000-gebied en de totale sterfte die reeds (ook door niet-natuurlijke oorzaken) plaatsvindt.

b) voor het bepalen van een significant negatief effect in het geval dat van vogels die door additionele sterfte worden getroffen buiten Natura 2000-gebieden, duidelijk is *dát* ze onder (een) instandhoudingsdoel(en) vallen, maar onduidelijk is onder *wélke*. Het gaat bijvoorbeeld om sterfte bij vogels op het moment dat ze van het ene naar het andere Natura 2000-gebied trekken. Deze vogels behoren met zekerheid tot een populatie waar in één of meer Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoelstelling voor geldt. Het is echter moeilijk om vast te stellen welk deel van de vogels aan welk gebied kan worden gekoppeld. Om toch te kunnen zorgen voor een adequate externe werking vanuit het Natura 2000-netwerk, wordt er uit voorzorg van uitgegaan dat er bij meer dan 1% additionele sterfte van de regionale (meta)populatie sprake is van een significant negatief effect. Deze methode is op de Noordzee toegepast, maar heeft geen brede ingang gevonden. Indien het effect van de sterfte *wél* gerelateerd kan worden aan een gebiedsdoel (wat meestal het geval is), is deze methode uiteraard niet nodig. Deze toepassingen vloeien niet noodzakelijkerwijs voort uit de in deze tekst gepresenteerde methodiek voor significantiebepaling. Het lijken echter wel nuttige aanvullingen te kunnen zijn.

7. Kwaliteitsaspecten

Bij zowel habitattypen als leefgebieden van soorten speelt de kwaliteit een belangrijke rol²⁸. Bij ingrepen die potentieel schade kunnen toebrengen zal eerder sprake zijn van een effect op de kwaliteit dan op de oppervlakte. Wel kan het effect op de kwaliteit zó groot worden dat er van een habitatype of leefgebied ter plekke geen sprake meer is (bijvoorbeeld zware vergrassing als gevolg van ammoniak zodat Droge heide verdwijnt, of het kappen van alle oude bomen zodat er geen nestgelegenheid meer is voor de Zwarte specht). Maar veel vaker zal er sprake zijn van een minder sterke of diffusere invloed, die zich (alleen) uit in een vermindering van de kwaliteit.

Ook bij kwaliteit moet eerst duidelijk zijn *wat* er onder 'de kwaliteit' valt en hoe *precies* dat kan worden vastgesteld.

Vervolgens moet de *verwachte afname* ten opzichte van de *actuele kwaliteit* worden vergeleken met de *begintoestand* (de kwaliteit die volgens de instandhoudingsdoelstelling moest worden behouden of verbeterd). Daarbij kan rekening worden gehouden met *veerkracht*.

Ten slotte moet worden bepaald of de *instandhoudingsdoelstelling* wordt gehaald of niet.

Wat moet worden beoordeeld?

Wat er bij de kwaliteit van een habitatype moet worden gemeten en beoordeeld, zijn de kenmerken van het habitatype zelf behalve zijn oppervlakte. In het Profielendocument (zie de Natura 2000-website van LNV) worden daarvoor de volgende aspecten genoemd:

- de *definitietabel*, waarbij per vegetatietype wordt aangegeven of het bijdraagt aan een goede of matige kwaliteit;
- de *abiotische randvoorwaarden*, zoals de noodzakelijke zuurgraad, voedselrijkdom en vochthuishouding van de bodem, uitgedrukt in klassen en verdeeld over een kernbereik (optimale ontwikkeling) en een aanvullend bereik (suboptimale ontwikkeling);
- de *typische soorten*: een lijst van kenmerkende en/of constante soorten, waarvan de (mate van) aanwezigheid mede een graadmeter is voor de kwaliteit van het habitatype;
- *overige kenmerken van structuur en functies*: aspecten als de optimale functionele omvang of de (minimale of maximale) bedekking van struiken.

²⁸ Iets als 'duurzaamheid van het behoud van de omvang van de populatie' is geen kwaliteitsaspect in de zin van het aanwijzingsbesluit. Zie voor duurzaamheid hoofdstuk 6. Voor het aspect verspreiding wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

Bij de kwaliteit van het leefgebied van een soort gaat het om de in het Profielendocument genoemde ecologische vereisten (inclusief de aspecten voedsel en rust). Deze zijn niet in vaste termen uitgewerkt, zoals bij de habitattypen, maar per soort(groep) verschillend.

Hoewel tot de kwaliteit van een habitatype of leefgebied niet de kwaliteit van de omgeving behoort, is die omgevingskwaliteit natuurlijk wel indirect van belang. Als essentiële kenmerken van de omgevingskwaliteit (bijvoorbeeld het stromen van grondwater naar een Natura 2000-gebied) worden aangetast, zal dat op korte of langere termijn ook effect hebben op de kwaliteit van het habitatype (in het voorbeeld: de zuurgraad en de vochthuishouding). Voor een uitspraak over de mogelijke gevolgen van een ingreep op de kwaliteit van een habitatype, kan het dus ook noodzakelijk zijn om uitspraken te doen over de gevolgen voor de omgevingskwaliteit. Dit valt onder de externe werking.

Precisie

De precisie waarmee vastgesteld kan worden wat de kwaliteit is, hangt af van de termen die voor de verschillende kenmerken worden gebruikt in het Profielendocument. Zo wordt de optimale zuurgraad voor een habitatype in klassen weergegeven en niet nauwkeuriger. Een meetbare kwaliteitsvermindering kan dus ook niet preciezer zijn dan een vermindering met één klasse (uiteraard kan er wel preciezer worden gemeten, maar dat is dus niet relevant om verandering in kwaliteit mee aan te geven). Zie hiervoor de Leeswijzer van het Profielendocument.

Begintoestand

De begintoestand is de kwaliteit zoals die aanwezig was op het moment van definitieve aanwijzing. Als die situatie niet is vastgelegd, moet deze zo goed mogelijk worden afgeleid uit bestaande of nog uit te voeren metingen.

Actuele kwaliteit en autonome ontwikkeling

De actuele kwaliteit is de kwaliteit op het moment van beoordeling; deze kan gelijk zijn aan de begintoestand, maar ook lager of hoger. Met de autonome ontwikkeling wordt de verandering in kwaliteit bedoeld die naar verwachting zal optreden indien de te beoordelen ingreep niet zal plaatsvinden.

Verwachte verslechtering

De verwachte verslechtering moet zo objectief mogelijk worden vastgesteld - het hangt van de aard van de ingreep of invloed af hoe precies die verslechtering kan worden vastgesteld. Indien de verwachte verslechtering een onzekerheidsmarge heeft, dan moet worden uitgegaan van de maximale verslechtering ('worst case').

Veerkracht

Net als bij oppervlakte (omvang) is het wenselijk om ook rekening te houden met de veerkracht. De natuurlijke fluctuaties kunnen betrekking hebben op alle kenmerken van de kwaliteit, hoewel het ene kenmerk veel vaker of sterker zal fluctueren dan het andere. Zie voor het gebruik maken van langjarige gemiddelden de tekst over oppervlakte (hoofdstuk 5). Het vaststellen van natuurlijke fluctuaties in kwaliteit kan alleen indien er frequent en op relatief veel punten gemeten wordt, iets wat in de praktijk niet zo vaak gebeurt.

Instandhoudingsdoelstelling

Het halen van de instandhoudingsdoelstelling moet worden bepaald door in het geval van een *behoudsdoel* na te gaan of het behoud van de kwaliteit, zoals die aanwezig was in de begintoestand, gegarandeerd is. In het geval van een *verbeterdoel* moet tevens worden nagegaan of verbetering niet in de weg wordt gestaan. Het beheerplan zal over de beoogde verbetering meer duidelijkheid geven (en dus meer mogelijkheden om concreet te toetsen). Als er nog geen beheerplan is, is het belangrijk om na te gaan of het gebied in het Natura 2000 Doelendocument (ministerie van LNV, 2006) een 'sense of urgency' heeft. Het gaat daarbij om hersteldoelen die binnen tien jaar (dat wil

zeggen: uiterlijk in 2015) gerealiseerd moeten worden, omdat het anders geen zin meer heeft. Dat helpt dus bij het beoordelen van de significantie van een vertraging, want de vraag moet dan beantwoord worden: leidt die vertraging tot het niet halen van die tien jaar?

Zie ook de paragraaf 'Is een grote afname altijd een significant gevolg?' in hoofdstuk 5.

Conclusie

Bovenstaande leidt tot de volgende conclusie: er is sprake van een significant gevolg wanneer de kwaliteit van een habitatype of leefgebied ten gevolge van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling. Daarbij kan rekening worden gehouden met de veerkracht van het gebied. Verlagen die kleiner zijn dan de eenheden waarin de kwaliteit van het habitatype of het leefgebied is uitgedrukt, worden beschouwd als niet meetbaar.

Een (verwachte) *vermindering van de verbetering* van de kwaliteit kan alleen een significant gevolg zijn bij een verbeterdoel en hangt voorts af van de nadere uitwerking in het beheerplan (zie hoofdstuk 4).

8. Hoe dient toetsing plaats te vinden als er nog geen definitief aanwijzingsbesluit is?

De basis voor de beoordeling vormen de instandhoudingsdoelstellingen die bij de aanwijzing van een Natura 2000-gebied worden vastgesteld. Voor de beheerplannen moet getoetst worden aan de instandhoudingsdoelstellingen die in de aanwijzingsbesluiten zijn vastgesteld.

Voor vergunningverlening zijn in de periode dat de Natura 2000-aanwijzingsbesluiten en -beheerplannen nog *niet* definitief zijn, twee situaties te onderscheiden bij de toetsing:

- 1) Als het gebied al eerder is aangewezen als Vogelrichtlijngebied, dan geldt voor de vogeldoelen nog steeds dat aanwijzingsbesluit (tot het moment dat er een nieuw besluit is).
- 2) In alle andere gevallen moet - tot het moment van definitieve aanwijzing - getoetst worden aan de waarden waarvoor het gebied op de lijst met gebieden van communautair belang is geplaatst. De situatie van eind 2004 is dus de begintoestand.

Het is echter wel verplicht om in alle gevallen ook de meest recente informatie uit de *ontwerp*-aanwijzingsbesluiten te betrekken in de beoordeling van de vergunningaanvraag. Daar kunnen namelijk *meer* Natura 2000-waarden in worden genoemd dan die in 2004 bekend waren of die in het vigerende aanwijzingsbesluit voor het Vogelrichtlijngebied zijn opgenomen. Op het voorgenomen *schrappen* van te beschermen waarden mag echter nog geen voorschot worden genomen.

9. Omgaan met onzekerheden

Bij het toepassen van de wet gaat het om het "*uitsluiten* van significante gevolgen". Dat brengt met zich mee dat moet worden bepaald hoe om te gaan met onzekerheden. In het rapport 'Het bepalen van significante effecten: omgaan met onzekerheden' (Broekmeijer e.a., 2008)²⁹ worden *drie vormen van onzekerheid* onderscheiden. Ze zijn aan te duiden met de begrippen onduidelijkheid, structurele onbekendheid en kennislacunes.

²⁹ Dit rapport geeft verdere ecologische achtergronden en is in die zin goed bruikbaar. Ten aanzien van de juridische aspecten is het rapport niet altijd betrouwbaar; bij discrepanties moet de onderhavige tekst gevolgd worden en niet het rapport.

De eerste vorm van onzekerheid is de **onduidelijkheid** van de instandhoudingsdoelstellingen zelf. Dit speelt met name ten aanzien van oppervlakte/omvang, populatie (indien geen getal wordt genoemd) en kwaliteit. Beheerplannen zullen hierover in het algemeen meer duidelijkheid bieden, maar naar verwachting zullen er t.b.v. vergunningverlening toch vaak preciesere gegevens nodig zijn.

De tweede vorm van onzekerheid is **structurele onbekendheid**. Ecosystemen zijn van nature complexe systemen. Ze zijn afhankelijk van vele onzekere, variabele factoren zoals weersinvloeden, ziekten, predatie. Er bestaat een complexe interactie en feedback tussen de sturende factoren (bijvoorbeeld verdroging kan leiden tot zowel vermessing als versnippering) waar nog zeer veel over onbekend is. Dat deze vorm van onzekerheid *nooit* wetenschappelijk *afdoende* is op te lossen, moet worden geaccepteerd.

De derde vorm van onzekerheid betreft **kennislacunes**, oftewel het gebrek aan kennis in een *concreet* geval. Te denken valt aan wat hierboven al is gemeld over wat de huidige omvang en kwaliteit is, en met name wat de jaarlijkse fluctuaties zijn. Daarnaast is er vaak een gebrek aan kennis over de aard en de omvang van de effecten van een activiteit. In principe zijn die allemaal goed te onderzoeken (tenzij het gaat om structurele onbekendheid, zie boven), maar dat kan veel tijd en geld kosten. Hier moet dus met het 'gezonde verstand' van de onderzoeker een keuze gemaakt worden: ergens moet een optimum gevonden worden tussen enerzijds eindeloos blijven onderzoeken en anderzijds negeren.

Aandachtspunten

- *er moet een kans op significante effecten worden uitgesloten; dat brengt met zich mee dat de statistische betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van meetresultaten relevant zijn, zowel in het geval ze afkomstig zijn uit het betreffende gebied zelf als wanneer ze van een vergelijkbaar gebied komen. De bandbreedtes van de cijfers en de maximale precisie waarmee de cijfers mogen worden toegepast moeten dus in de beschouwing worden meegenomen, iets wat vaak vergeten wordt.*
- *de mate van een effect en de kans waarmee het effect kan optreden moeten goed onderscheiden worden. Vaak is de aandacht op het eerste geconcentreerd, terwijl het tweede net zo goed relevant is. Dit punt moet nog verder uitgewerkt worden, waarbij geleerd kan worden van de (juridische) praktijk van de milieubescherming. Met name speelt de vraag: wanneer is een kans onaanvaardbaar hoog? En hoe verhoudt zich dat tot het effect? Kunnen beide bijvoorbeeld vermenigvuldigd worden, zodat een kans van 100% op een klein effect (het bouwen van een huis in een bosrand) even significant is als een kleine kans op een groot effect (het volledig wegvallen van rivierkwel in een nat bos als gevolg van een beperkte dijkverzwaring)? Overigens moet een 'kleine kans' goed onderscheiden worden van een calamiteit, dat wil zeggen: een negatief effect dat bij normale uitvoering van een project of activiteit nooit zal optreden. Om calamiteiten te voorkómen, zijn natuurlijk wel voorzorgsmaatregelen nodig.*
- *bij tijdelijke activiteiten moet rekening worden gehouden met de duur van het effect, inclusief naijleffecten, de mogelijkheden voor herstel en de duur van het hersteltraject. Tijdelijke activiteiten kunnen dus significante gevolgen hebben, maar daar staat tegenover dat ze vaak gemakkelijker op te vangen zijn door de natuurlijke fluctuaties dan het geval is bij permanente activiteiten.*
- *het extrapoleren van onderzoeks- of meetresultaten uit een ander gebied naar de situatie in het gebied waar een uitspraak over moet komen, is vaak noodzakelijk, maar kan niet zomaar. Zijn de omstandigheden wel voldoende vergelijkbaar? Daarbij moet bijvoorbeeld worden gelet op interactie van stress-factoren: een versnipperd gebied is in het algemeen gevoeliger voor vermessing en verdroging dan een onversnipperd gebied, etc.. De omstandigheden kunnen zó onvergelijkbaar zijn, dat toepassing van elders opgedane kennis in een concreet geval niet verantwoord is en dat dus nader onderzoek in het gebied zelf gedaan moet worden.*
- *er mag niet te snel geconcludeerd worden dat het wel mee zal vallen met de effecten op grote afstand van de activiteit. Het hangt maar net af van de functionele relaties die er kunnen bestaan met het gebied. In verouderde jurisprudentie is hier (bij gebrek aan door ecologen verschaft duidelijkheid) van veel te simpele aannames uitgegaan³⁰; inmiddels is dit punt door nieuwe uitspraken onderschreven³¹.*

Bovenstaande zou, in combinatie met het grote aantal aspecten dat in de andere

³⁰ Zie F. Kistenkas e.a. (2006): Significantie in de rechtspraak: de Achilleshiel van de habitattoets? In: Journaal Flora en Fauna december 2006, nr. 8: 207-211.

³¹ Zie bijvoorbeeld uitspraak Raad van State inzake PKB Maasvlakte 2 d.d. 26 januari 2005 (zaaknummer 20030750/1).

hoofdstukken al is genoemd, de indruk kunnen wekken dat het altijd heel ingewikkeld is om een significant negatief effect te kunnen uitsluiten. Die indruk is echter niet terecht. Het is te verwachten dat bij allerlei, met name kleine of tijdelijke, projecten rond Natura 2000-gebieden al heel snel duidelijk is dat er vanwege de aard van het project geen effect te verwachten is op de natuurwaarden, laat staan een significant effect. Zelfs als niet alles grondig is onderzocht. Dat kan echter alleen geconstateerd worden door deskundigen die zich goed bewust zijn van de in deze tekst genoemde relevante aspecten.

Wat is het principe van 'hand aan de kraan'?

Als één van de mogelijkheden om uit het dilemma van 100% zekerheid te komen, wordt wel het principe van 'hand aan de kraan' genoemd. De term slaat op de oplossing die gevonden is voor het verantwoord kunnen boren naar Waddengas. Die oplossing komt hierop neer dat de gaswinning zal worden verminderd als uit monitoring van de effecten blijkt dat er onverhoopt toch een significant negatief effect zal optreden (of dreigt op te treden) op de instandhoudingsdoelstellingen. Deze mogelijkheid werd geboden omdat de eventuele effecten die mogelijk zouden kunnen optreden (bodemdaling) vanuit het voorzorgsbeginsel al werden voorkómen/gemitigeerd door extra zandsuppletie. Verder werd in deze situatie geoordeeld dat al het mogelijke is gedaan om kennis te verzamelen om tot een nadere uitspraak over de effecten te komen. Tevens was het volgens de wetenschappers redelijkerwijs ook niet te verwachten dat met het verrichten van nieuw onderzoek, gegeven de lange tijdschalen waarop morfologische processen plaatsvinden, wezenlijk nieuwe informatie verkregen kon worden, anders dan door het project uit te voeren.

Zo is een uitweg gevonden voor het probleem dat er wetenschappelijk gezien niet altijd voor 100% zekerheid geboden kan worden over de effecten. Het zou te ver voeren om in dit geval te zeggen: significante gevolgen kunnen niet worden uitgesloten. In redelijkheid kan gesteld worden dat er geen significante gevolgen zijn, maar mochten die onverhoopt toch optreden, dan kan het effect alsnog worden tegengegaan. Daarvoor is het dus nodig om goede metingen te verrichten en daar consequenties aan te verbinden: de hand moet aan de kraan blijven om in te grijpen als het nodig is. Dit zal dan ook in de vergunningvoorschriften moeten worden opgenomen.

Samengevat moet er bij toepassing van het 'hand aan de kraan'-principe voldaan worden aan de volgende *criteria*³²:

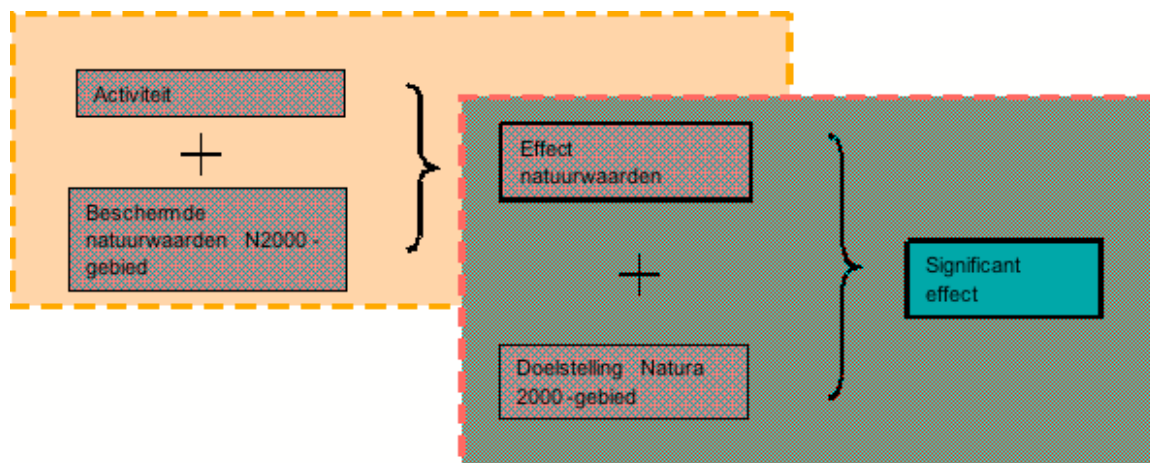
- de mogelijke effecten die onderzocht kunnen worden, zijn ook onderzocht;
- uit dat onderzoek blijkt dat er, voor zover bekend, geen significante gevolgen zullen zijn;
- er blijven echter relevante kennislacunes over, maar nieuw onderzoek zal niet binnen afzienbare tijd de gewenste duidelijkheid geven;
- er zijn voldoende waarborgen om, bij uitvoering van het plan of het project, onomkeerbare effecten te voorkómen;
- er moet afdoende gemonitord worden om vroegtijdig effecten waar te nemen die significante gevolgen zouden kunnen hebben; daartoe moeten de monitoringsgegevens door onafhankelijke deskundigen worden beoordeeld en de resultaten moeten openbaar zijn.

10. Wie beoordeelt of er sprake is van mogelijke significante gevolgen?

In onderstaande figuur is vereenvoudigd weergegeven hoe de significantievraag wordt

³² Het 'hand-aan-de-kraan'-principe is tot nu toe door de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State alleen geaccepteerd in het genoemde geval van de vergunning voor het boren naar gas in het Waddengebied. Het is echter de verwachting dat het ook in toekomstige gevallen geaccepteerd zal worden indien aan de criteria wordt voldaan.

beantwoord. In de linkse box staan de stappen behorend bij een effectstudie; in de rechtse box de stappen die onderdeel zijn van de significantietoets. In bijlage 1 is een uitgebreider doorloopschema opgenomen.



In de wet staat dat de *initiatiefnemer* een *passende beoordeling maakt*. In principe moet de initiatiefnemer in de effectstudie (voortoets of globale effectanalyse) nagaan of er significant negatieve effecten kunnen optreden tengevolge van de activiteit. Als significante gevolgen niet uitgesloten kunnen worden, moet de initiatiefnemer een passende beoordeling (laten) uitvoeren. Overigens kan ook gelijk een passende beoordeling worden uitgevoerd; in ieder geval moet worden voorkómen dat in een voortoets te gemakkelijk wordt geconcludeerd dat er geen kans is op significante gevolgen.

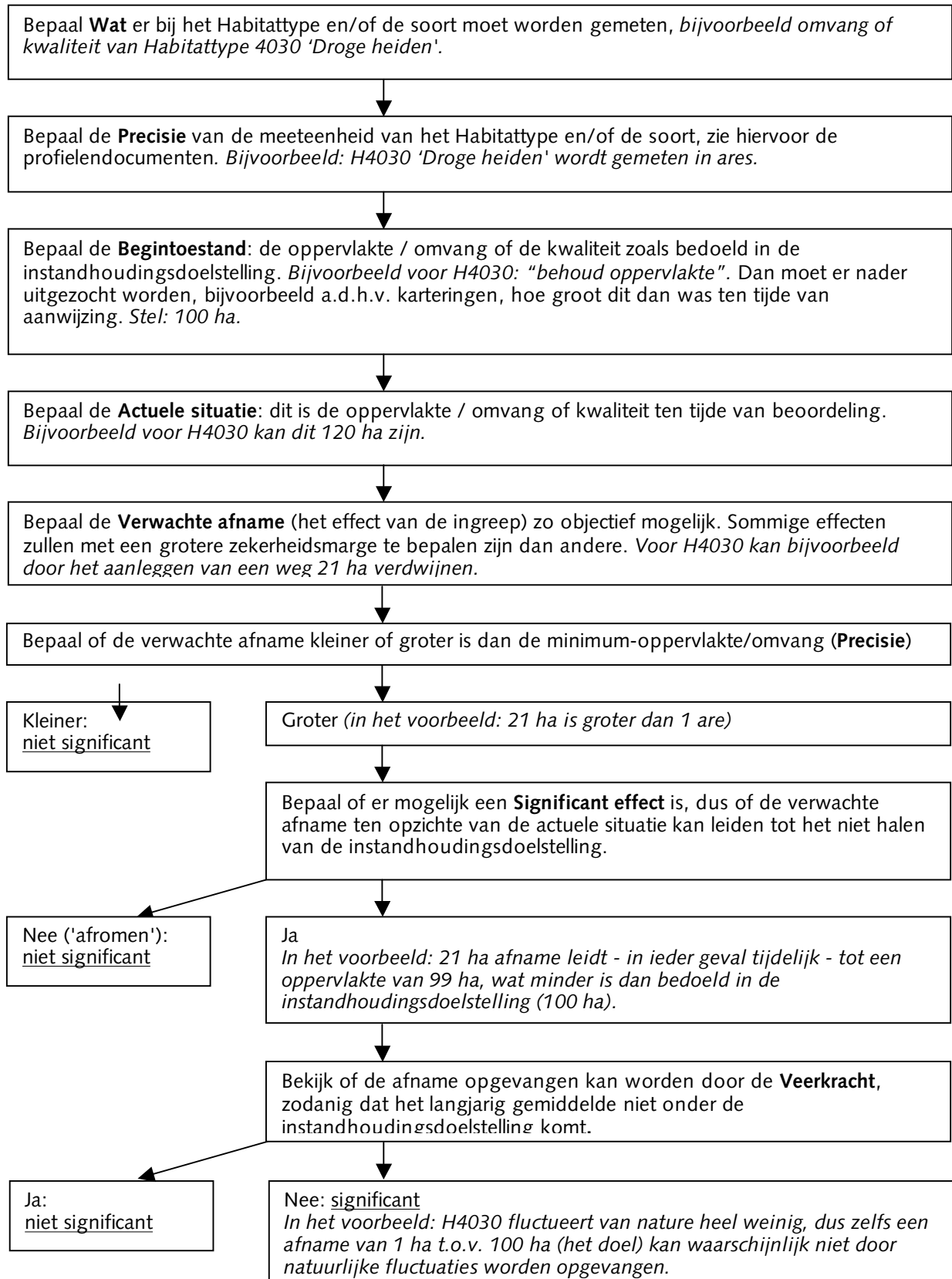
De initiatiefnemer moet dus, met redenen omkleed, aangeven of naar zijn inzicht sprake is van (een kans op) een significant negatief effect of niet. Het bevoegd gezag moet hier echter een oordeel over vellen, en mag uiteraard afwijken van de mening van de initiatiefnemer.

Op grond van de beoordeling door het bevoegd gezag van de resultaten van de passende beoordeling *beslist* het *bevoegde gezag* (meestal GS) of een Nbwetvergunning verleend kan worden (Handreiking Bestemmingsplan en Natuurwetgeving, Ministerie van LNV, 28-2-2007).

Tot slot: als een vergunning verleend is op grond van de overtuiging dat er geen significante gevolgen zullen zijn, maar er in de praktijk tóch een significant negatief effect optreedt of dreigt op te treden, dan dient het bevoegd gezag (op grond van art. 43, lid 2, van de wet) de verleende vergunning te herzien, door de voorschriften aan te scherpen, danwel de vergunning in te trekken indien blijkt dat mitigatie (door het stellen van strengere voorschriften) onvoldoende mogelijk is.

Bijlage 1: Doorloopschema bepaling significantie

In dit doorloopschema staan de benodigde stappen vermeld; cursieve tekstdelen betreffen een voorbeeld.



Bijlage 2: Juridische achtergrond van de term 'significante gevolgen'

Het begrip 'significante gevolgen' is relevant voor beheerplannen en vergunningverlening, omdat het voorkomt in een aantal artikelen van de

Natuurbeschermingswet 1998, met name in **art. 19f, lid 1**:

"Voor [vergunningplichtige, voor het beheer niet noodzakelijke] projecten [...] die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen *significante gevolgen* kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt de initiatiefnemer [...] een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied."

De genoemde passage moet begrepen worden in het licht van **art. 19d, lid 1**: "Het is verboden zonder vergunning [...] projecten of andere handelingen te realiseren onderscheidenlijk te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van de soorten [...] kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben voor de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Zodanige projecten of andere handelingen zijn in ieder geval projecten of handelingen die de natuurlijke kenmerken van het desbetreffende gebied kunnen aantasten." In **art. 19g, lid 2**, staat dat een vergunning als bedoeld in art. 19d, lid 1, alleen kan worden verleend als er geen alternatieven zijn en alleen vanwege dwingende redenen van groot openbaar belang. Volgens **art. 19h** moeten er bij vergunningverlening op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang compenserende maatregelen worden getroffen. Het resultaat van deze maatregelen moet zijn bereikt op het tijdstip waarop significante gevolgen zich voordoen (tenzij kan worden aangetoond dat deze gelijktijdigheid niet noodzakelijk is om de bijdrage van het betrokken gebied aan Natura 2000 veilig te stellen).

In **art. 19c, lid 1**, staat: "In de periode totdat het eerste beheerplan voor het desbetreffende Natura 2000-gebied onherroepelijk is geworden draagt Onze Minister ervoor zorg dat passende maatregelen worden genomen om te voorkomen dat bestaand gebruik de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied verslechtert en dat er door bestaand gebruik storende factoren optreden die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen een *significant effect* kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen." In het tweede lid komt een vergelijkbare zin voor. Lid 3 luidt: "Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op bestaand gebruik gedurende de periode, bedoeld in artikel 19c, eerste lid, behoudens indien dat gebruik een project is dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen *significante gevolgen* kan hebben voor het desbetreffende Natura 2000-gebied."

Het begrip 'significante gevolgen' wordt verder nog gebruikt in **art. 19f, lid 3**, en **art. 19h, lid 4**.

Bovendien bepaalt volgens **art. 19a en -b** dit begrip mede de bovengrens voor activiteiten die in het beheerplan kunnen worden meegenomen. Het begrip 'significante gevolgen' wordt weliswaar niet letterlijk genoemd, maar dat is blijkens de memorie van toelichting wel waar op wordt geduid in de zinsnede "tevens kan het beheerplan beschrijven welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten [...] het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen [...]".

Bovenstaande citaten zijn een uitwerking van de **Habitatrichtlijn**, die in artikel 6, lid 2, spreekt van 'een significant effect' (verwerkt in art. 19c en art. 19d van de wet) en in artikel 6, lid 3, spreekt van 'significante gevolgen' (verwerkt in art. 19c en art. 19f van de wet).

In de **Vogelrichtlijn** komt het begrip zo niet voor, maar wel het begrip 'wezenlijke invloed' (artikel 4, lid 4). In art. 7 van de Habitatrichtlijn staat echter dat het regime van

art. 6 van de Habitatrichtlijn het regime van art. 4, lid 4, van de Vogelrichtlijn vervangt.

De hierboven geciteerde artikelen van de wet gelden dus ook voor vogels.

Bijlage 7: Beoordelingskader significante effecten plannen en projecten in Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (huidige wetgeving)

1. Beoordelingskader Vogelrichtlijn

Het beoordelingskader van zowel de Vogel- als de Habitatrichtlijn is gebaseerd op het voorzorgsprincipe: 'nee, tenzij...'. Deze gedragslijn is ook verwoord in het Structuurschema Groene Ruimte en daarmee onderdeel van het rijksbeleid ten aanzien van flora en fauna. In de Vogel- en Habitatrichtlijn spelen de begrippen 'significant effect op de instandhoudingsdoelstelling' en 'aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied' een hoofdrol. In het Structuurschema Groene Ruimte vormt 'aantasting van wezenlijke waarden en kenmerken' het centrale thema in een beoordeling. Deze formuleringen vertonen een sterke overeenkomst, en worden in het vervolg operationeel gemaakt. Eerst een definitie van *aantasting / effect*:

elke beïnvloeding van een bepaald leefmilieu of een bepaalde diersoort, die in het licht van de beoogde beschermingsdoelstellingen van het SGR of VR/HR als negatief moet worden gekwalificeerd (*naar uitspraak Rechtbank Leeuwarden in Idema et al. 2000*).

Op basis hiervan kunnen *significant effect / aantasting wezenlijke kenmerken* als volgt worden omschreven:

veranderingen in abiotische situatie en de ruimtelijke structuur, die de natuurlijke dynamiek te boven gaan en het leefmilieu van planten- en/of diersoorten zodanig beïnvloeden dat er letterlijk unieke situaties verloren dreigen te gaan of ecologische processen blijvend worden verstoord, of het voortbestaan van populaties van nationaal zeldzame soorten of voor dat systeem kenmerkende soorten op termijn niet meer op hetzelfde niveau verzekerd is, dan wel de betekenis van een gebied voor soorten aanmerkelijk afneemt (*naar EU 2000*).

Hierin zijn de begrippen '*verloren dreigen te gaan*' en '*blijvend verstoord*' relatief eenduidig en ook relatief eenvoudig vast te stellen. Na uitvoering van de voorgestelde plannen zijn waarden naar verwachting verloren gegaan of verlopen ecologische processen op een andere manier. De begrippen '*op hetzelfde niveau*' en '*aanmerkelijk afneemt*' kunnen concreet gemaakt worden door de mogelijke afname te kwantificeren, deze te relateren aan de thans aanwezig aantallen, oppervlaktes of hoeveelheden en hierin een norm te stellen.

De aanwijzing als een Vogelrichtlijngebied is gerelateerd aan kwalificerende aantallen vogels. De voornoemde normering om te bepalen of sprake is van significante effecten kan hiervan worden afgeleid. Voorgesteld wordt een normering te hanteren die gebaseerd is op de procentuele afname in het Vogelrichtlijngebied. In Van Roomen *et al.* (2000) staat voor alle vogelsoorten het gemiddeld maximum aantal uit 1993-1997 vermeld; zowel broedvogels als niet-broedvogels. Hierop is de aanwijzing als

Vogelrichtlijngebied gebaseerd alsmede de precieze begrenzing van het gebied. Vervolgens zal door ingreep-effect studies worden vastgesteld voor welk deel (percentage) van de lokale populaties (de kwalificerende aantallen) naar verwachting geen plaats meer is in het gebied. Dit kan veroorzaakt worden door verstoring, verlies aan leefgebied door het verdwijnen van habitat (direct effect) of door het ongeschikt worden van leefgebied door ingrepen elders (indirect effect).

De aanwijzing als Habitatrichtlijngebied is gerelateerd aan het voorkomen van habitattypen (bijlage 1) en/of soorten (bijlage 2). In de beoordeling van effecten is het noodzakelijk om alle soorten of levensgemeenschappen te beoordelen waarvoor de Speciale Beschermingszones zijn aangewezen. Voorgesteld wordt een normering te hanteren die ingaat op de toe- of afname als gevolg van de voorgestelde ingreep. De normering zal gebaseerd moeten zijn op individuen, groepen individuen, habitatplekken en de rangschikking van habitatplekken. Meer dan bij vogels is het schaalniveau van de normering van belang. Grote organismen kunnen een andere schaal vragen dan kleine organismen. Vervolgens zal door ingreep-effect studies worden vastgesteld voor welk deel van de lokale populaties (de kwalificerende habitattypen en soorten) naar verwachting geen plaats meer is in het gebied. Dit kan veroorzaakt worden door verstoring, verlies aan leefgebied (direct effect) of door het ongeschikt worden van leefgebied door ingrepen elders (indirect effect).

Voor de formulering van een stelsel van criteria zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd, analoog aan de toelichting op en interpretatie van artikel 6 van de Habitatrichtlijn door de Europese Commissie (EU 2000):

- het gebied moet duurzaam plaats bieden aan de soorten en levensgemeenschappen die er voorkomen. Dit betekent dat de thans in het gebied aanwezige levensgemeenschappen niet dusdanig mogen afnemen dat de populaties ter plaatse in gevaar komen; dit kan vertaald worden in aantallen niet-broedvogels, aantal broedparen, aantal groeiplaatsen, oppervlakte van groeiplaatsen, aantal paaiplekken, etc.;
- het gebied moet binnen het netwerk van Natura 2000 een functionele en substantiële plaats houden voor de betreffende soorten. De functies van een gebied mogen dus niet worden aangetast;
- de ingreep moet in het licht gezien worden van andere ingrepen die al hebben plaatsgevonden of al gepland zijn binnen een Speciale Beschermingszone. Hiermee wordt ingespeeld op de cumulatieve effecten van een serie (kleine) ingrepen.

De veelheid aan dosis-effect relaties en de mogelijke effecten maakt het niet mogelijk om met een enkelvoudig criterium te toetsen. Daarnaast zal in de normering met verschillende argumenten van de aanwijzing rekening gehouden moeten worden. Daarom is gekozen voor een hiërarchisch stelsel van criteria. Daarbij geldt het meest restrictieve criterium als bindend; met andere woorden, indien op basis van één van de criteria sprake is van overschrijding, is er sprake van een *significant effect*. Door criteria in samenhang toe te passen, wordt het meest recht gedaan aan de overwegingen van de wet- en regelgeving.

Op grond van het voorgaande zijn criteria geformuleerd voor:

- de vogelsoorten (broedvogels en niet-broedvogels) op basis waarvan een gebied als Vogelrichtlijngebied is aangewezen;
- de habitattypen (bijlage 1) en soorten (bijlage 2) op basis waarvan een gebied als Habitatrichtlijngebied is aangewezen;
- de soorten die beschermd zijn krachtens de Flora- & faunawet; hierin is de soortbescherming uit de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn (bijlage 4) opgenomen.

2. Criteria beoordeling effecten op Speciale Beschermingszone cf. Vogelrichtlijn

Hieronder wordt op grond van het beoordelingskader uit de voorgaande paragraaf een hiërarchisch stelsel van criteria geformuleerd. In de aanwijzingsbesluiten voor Speciale Beschermingszones worden niet-broedvogels (doortrekkers, wintergasten) en soms ook broedvogels genoemd. Voor beide groepen zijn criteria geformuleerd.

Criteria niet-broedvogels

1. Het eerste criterium luidt: het aantal ter plaatse verblijvende vogels van selecterende soorten mag door de ingreep niet lager worden dan 1% van de bio-geografische populatie.

Toelichting De gebieden zijn aangewezen voor de betreffende soorten op basis van dit 1% criterium, waarmee getracht wordt op lange termijn een netwerk van leefgebieden te garanderen waar deze soorten kunnen verblijven. Dit criterium is met name relevant wanneer de in het gebied aanwezige aantallen juist boven de 1% norm van de bio-geografische populatie liggen. Door toepassing van dit criterium wordt invulling gegeven aan behoud van de netwerk-functie en de aanwijzing als Speciale Beschermingszone, tevens wetland van internationale betekenis.

2. Het tweede criterium luidt: de aantalsafname van een bepaalde soort mag niet meer bedragen dan 5% van de in het gebied voorkomende aantallen.

Toelichting Hoewel dit percentage relatief hoog is, moet in het kader van de interpretatie van artikel 6 terdege rekening worden gehouden met cumulatieve effecten van andere ingrepen. Bij drie of meer vergelijkbare ingrepen die nu in uitvoering of gepland zijn, kan derhalve de afname 15% of meer bedragen hetgeen voor de aantallen in het gebied en de aangrenzende wetlands substantieel is. Hiermee wordt bijgedragen in het behoud van de functies van een gebied, ook op termijn.

3. Het derde criterium luidt: Indien meer dan 10% van de totale biogeografische populatie van een soort op een bepaald moment in het gebied kan verblijven, wordt criterium 2 op 1% gesteld en indien dit aandeel meer dan 25% van de biogeografische populatie bedraagt, wordt criterium 2 op 0,5% gesteld.

Toelichting Dit criterium houdt rekening met de netwerkfunctie van een gebied en het belang van een bepaald gebied voor een aanmerkelijk deel van een biogeografische populatie van een soort. Zonder toepassing van criterium 3 kan de eventuele afname in het gebied zelf op het eerste gezicht aanvaardbaar lijken.

Binnen het geheel van een biogeografische populatie zou de afname grote consequenties kunnen hebben, omdat enkele procenten van het totaal verdwijnen. Toepassing van criterium 3 voorkomt dit.

4. Het vierde criterium luidt: Voor iedere specifieke jaarcyclusfase worden criterium 1 en 2 toegepast, waarbij als voorwaarde geldt dat in de te beschouwen fase minimaal 50% van het maximum aantal aanwezig is, dan wel minimaal 1% van de biogeografische populatie in deze fase in het gebied verblijft.

Toelichting Met het vierde criterium wordt afgewogen of het gebied een specifieke ecologische functie heeft voor een soort in een bepaald deel van de jaarcyclus. Hierbij kunnen de aantallen in verschillende fasen aanmerkelijk van elkaar verschillen. Door ook andere fasen waarin soorten in lagere aantallen in het gebied verblijven (bijvoorbeeld rui) te beschouwen, kunnen specifieke functies behouden blijven. De functie van het gebied voor die soort wordt daarmee zwaarder gewogen dan de lagere aantallen in vergelijking met het maximum aantal. Zo wordt invulling gegeven aan de functionele aspecten van het netwerk van gebieden.

5. Het vijfde criterium luidt: indien 0,5 tot 1,0% van de biogeografische populatie van een soort in de SBZ voorkomt mag de aantalsafname niet meer bedragen dan 20% van de in het gebied voorkomende aantallen.

Toelichting Dit criterium is van toepassing op soorten die niet voldoen aan het 1% criterium maar die wel gebruikt zijn voor de aanwijzing en de begrenzing van de SBZ en die daarom functioneel vermeld zijn in de aanwijzing.

6. Het zesde criterium luidt: indien 0,1 tot 0,5% van de biogeografische populatie van een soort in de SBZ voorkomt mag de aantalsafname niet meer bedragen dan 50% van de in het gebied voorkomende aantallen.

Toelichting Dit criterium is van toepassing op soorten die niet voldoen aan het 1% criterium maar die wel gebruikt zijn voor de aanwijzing en de begrenzing van de SBZ en die daarom functioneel vermeld zijn in de aanwijzing.

Criteria broedvogels

1. Het eerste criterium luidt: het aantal ter plaatse broedende paren van selecterende soorten mag door de ingreep niet meer dan 1% van de landelijke populatie afnemen.

Toelichting De gebieden zijn aangewezen voor de betreffende soorten op basis van het criterium, 'behorende tot de vijf belangrijkste gebieden in ons land, dan wel dat soorten zijn vermeld op de Rode Lijst' waarmee getracht wordt op lange termijn een netwerk van leefgebieden te garanderen waar deze soorten kunnen broeden. Door toepassing van dit criterium wordt invulling gegeven aan behoud van de netwerk-functie en de aanwijzing als Speciale Beschermingszone, tevens wetland van internationale betekenis.

2. Het tweede criterium luidt: de aantalsafname van een bepaalde broedvogelsoort mag niet meer bedragen dan 5% van de in het gebied voorkomende aantallen broedparen.

Toelichting Hoewel dit percentage relatief hoog is, moet in het kader van de interpretatie van artikel 6 terdege rekening worden gehouden met cumulatieve effecten van andere ingrepen. Bij drie of meer vergelijkbare ingrepen die nu in uitvoering of

gepland zijn, kan derhalve de afname 15% of meer bedragen hetgeen voor de aantallen in het gebied en de aangrenzende wetlands substantieel is. Hiermee wordt bijgedragen in het behoud van de functies van een gebied, ook op termijn.

3. Het derde criterium luidt: Indien meer dan 10% van de nationale populatie van een soort in het gebied kan broeden, wordt criterium 2 op 1% gesteld en indien dit aandeel meer dan 25% van de nationale populatie bedraagt, wordt criterium 2 op 0,5% gesteld.

Toelichting Dit criterium houdt rekening met de netwerkfunctie van een gebied en het belang van een bepaald gebied voor een aanmerkelijk deel van een Nederlandse populatie van een soort. Zonder toepassing van criterium 3 kan de eventuele afname in het gebied zelf op het eerste gezicht aanvaardbaar lijken. Binnen het geheel van Nederland zou de afname grote consequenties kunnen hebben, omdat enkele procenten van het totaal verdwijnen. Toepassing van criterium 3 voorkomt dit.

4. Het vierde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen in kwaliteit afneemt.

Toelichting Toepassing van dit criterium voorkomt dat de mogelijkheden voor migratie tussen habitatplekken (metapopulatie) afnemen zodat de bestaande mogelijkheden voor herkolonisatie bij lokale extinctie blijven bestaan.

3. Criteria Speciale BeschermingsZone cf. Habitatrichtlijn

Aanwijzing (thans nog aanmelding) als Speciale beschermingszone is gebaseerd op het voorkomen van habitattypen van Bijlage I en/of soorten van Bijlage II. Voor beide zijn de criteria in het vervolg omschreven.

Criteria habitattypen

1. Het eerste criterium luidt: de oppervlakte van één of meer habitats op grond waarvan het gebied is aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn mag met niet meer dan 5% afnemen. *Toelichting* Dit criterium stelt een grens aan de mate waarin kleine ingrepen mogen plaatsvinden (cumulatief). Het is analoog aan het 5%-criterium dat voor vogels is geformuleerd.
2. Het tweede criterium luidt: het ruimtelijk voorkomen van een serie van opeenvolgende levensgemeenschappen (bijvoorbeeld een hygro-serie of een aantal opeenvolgende successiestadia), mag niet worden doorbroken. *Toelichting* Dit criterium houdt rekening met de samenhang waarin levensgemeenschappen voorkomen.
3. Het derde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat de beschikbare oppervlakte van gemeenschappen of populaties kleiner wordt dan de noodzakelijke minimum arealen. *Toelichting* Toepassing van dit criterium voorkomt lokaal uitsterven, ongeacht de omvang en de aard van de ingreep.
4. Het vierde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen in kwaliteit afneemt. *Toelichting* Toepassing van dit criterium voorkomt dat de mogelijkheden voor migratie tussen habitatplekken (meta-populatie) afnemen zodat de bestaande mogelijkheden voor herkolonisatie bij lokale extinctie blijven bestaan.

Criteria planten- en diersoorten

Voor de planten- en diersoorten die vermeld zijn op bijlage 2 of 4 van de Habitatrichtlijn zijn twee typen criteria geformuleerd; een criterium dat ingaat op het aantal en een criterium dat ingaat op oppervlakte. Afhankelijk van de soort en van het betrokken gebied kan het ene of het andere van belang zijn. Door in beide gevallen een grens van 5% te stellen, wordt bijgedragen aan het behoud van de lokale populatie en aan de netwerkfunctie van het gebied binnen het geheel van Europese natuur. Een derde criterium is afgeleid van het begrip Minimum Viable Population Size.; de afname, hoe klein ook, mag er niet toe leiden dat de soort door de bodem van de minimaal noodzakelijke populatieomvang zakt. Let wel; niet van iedere soort zijn dergelijke gegevens beschikbaar. Toepassing van dit criterium sluit in gebieden waar een soort al op het minimum zit, iedere ingreep uit. Een laatste criterium gaat uit van netwerken van geschikte habitatplekken waarbinnen meta-populaties van een soort functioneren. Het criterium gaat er vanuit dat de kwaliteit van het netwerk niet mag afnemen.

Planten

1. Het eerste criterium luidt: Het aantal groeiplaatsen in een gebied mag met niet meer dan 5% afnemen.
2. Het tweede criterium luidt: de oppervlakte van alle groeiplaatsen samen mag met niet meer dan 5% afnemen.
3. Het derde criterium luidt dat de afname er niet toe mag leiden dat aantal en/of oppervlakte kleiner worden dan de Minimum Viable Population Size.
4. Het vierde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen (metapopulatie) in kwaliteit afneemt.

Reptielen

1. Het eerste criterium luidt: de oppervlakte geschikte habitat mag met niet meer dan 5% afnemen.
2. Het tweede criterium luidt: in geval van overwinteringsplaatsen mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
3. Het derde criterium luidt dat de afname er niet toe mag leiden dat aantal en/of oppervlakte kleiner worden dan de Minimum Viable Population Size.;
4. Het vierde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen (metapopulatie) in kwaliteit afneemt.

Amfibieën

1. Het eerste criterium luidt: de oppervlakte geschikt habitat mag met niet meer dan 5% afnemen.
2. Het tweede criterium luidt: in geval van paaipplaatsen mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.

3. Het derde criterium luidt: in geval van overwinteringsplaatsen mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
4. Het vierde criterium luidt dat de afname er niet toe mag leiden dat aantal en/of oppervlakte kleiner worden dan de Minimum Viable Population Size;
5. Het vijfde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen (metapopulatie) in kwaliteit afneemt.

Vissen

1. Het eerste criterium luidt: de oppervlakte geschikte habitat mag met niet meer dan 5% afnemen.
2. Het tweede criterium luidt: in geval van paaipplaatsen mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
3. Het derde criterium luidt: in geval van opgroeigebieden mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
4. Het vierde criterium luidt dat de afname er niet toe mag leiden dat aantal en/of oppervlakte kleiner worden dan de Minimum Viable Population Size;
5. Het vijfde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen (metapopulatie) in kwaliteit afneemt.

Zoogdieren

1. Het eerste criterium luidt: de oppervlakte geschikte habitat mag met niet meer dan 5% afnemen.
2. Het tweede criterium luidt: in geval van kraamkamers mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
3. Het derde criterium luidt: in geval van overwinteringsplaatsen mag het aantal of de oppervlakte van geschikte plekken samen met niet meer dan 5% afnemen.
4. Het vierde criterium luidt dat de afname er niet toe mag leiden dat aantal en/of oppervlakte kleiner worden dan de Minimum Viable Population Size;
5. Het vijfde criterium luidt: de ingreep mag er niet toe leiden dat het bestaande netwerk van habitatplekken en verbindingen (metapopulatie) in kwaliteit afneemt.

Overige groepen

Analoog aan het voorgaande kunnen voor mollusken, kevers, vlinders en libellen criteria worden opgesteld.

4. Significante effecten cf. Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn

Indien op basis van deze criteria één of meer normen worden overschreden, is sprake van een **significant effect**. Zowel de Vogel- en Habitatrichtlijn als het Structuurschema Groene Ruimte geven voorwaarden waaronder bij significante effecten voorgestelde ingrepen in het gebied al dan niet mogen worden uitgevoerd. Voorts gaat het in de beoordeling van effecten om de 'kans op' en wordt expliciet geen 'aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid vereist' (EU 2000).

In de Natuurbeschermingswet 1998 (art. 16, lid 3) zijn het voorzorgprincipe en de ontsappingsclausule op basis van zwaarwegende openbare belangen conform de Vogelrichtlijn (en op termijn ook de Habitatrichtlijn) geïmplementeerd; de mogelijkheid voor compensatie en een afweging van alternatieven ontbreken evenwel. Door de rechtstreekse werking van de Europese regelgeving, prevaleren in dit geval de Vogel- en Habitatrichtlijn. Uit de Natuurbeschermingswet vallen derhalve geen beoordelingskaders af te leiden die iets toevoegen aan het voorgaande.

Bijlage 8: Planproces Passende Beoordeling

(van der Perk 2009)

Voorliggende passende beoordeling is in de afgelopen jaren in fasen tot stand gekomen.

Reden was de steeds complete bescherming van de natuurwaarden van de Veluwerandmeren en de veranderde wet- en regelgeving op dit terrein. Het Integrale Inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR) is in 2001 vastgesteld terwijl:

- het gebied in 2000 is aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn
- het gebied in 2003 is aangemeld als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn
- vanaf 1 oktober 2005 de gewijzigde Natuurbeschermingswet (Nbw '98) van kracht is
- het gebied in 2007 is aangemeld als Natura 2000 gebied (ontwerp-aanwijzingsbesluit)
- er op het moment van afronding van het voorliggende rapport nog geen definitief aanwijzingsbesluit als Natura 2000 gebied is

Voorafgaand aan de vaststelling van het Integrale Inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR) in 2001 zijn de ecologische effecten van dit plan door RIZA / Alterra getoetst in het rapport Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren. Waterkwaliteit, waterplanten, watervogels en moerasvogels. (BOVAR/IIVR, rapport nr. 2000.04, november 2000).

In deze fase waren de Veluwerandmeren nog slechts aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn.

Nadat het gebied ook als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Habitatrichtlijn was aangemeld is door het RIZA een inschatting van de ecologische effecten gemaakt in het rapport 'Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005 Een actualisatie van ecologische effecten van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren incl. de overige ontwikkelingen' (RIZA rapport 2006.004, maart 2006)

In dit rapport zijn de effecten kwantitatief en/of kwalitatief ingeschat van alle IIVR-maatregelen en alle overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren, teneinde het cumulatieve effect te kunnen bepalen.

Vervolgens is na de aanmelding van het gebied als Natura 2000 gebied door Bureau Waardenburg bv de passende beoordeling opgesteld in het rapport 'Passende beoordeling van maatregelen en ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Voorkeursvariant IIVR dd november 2007 en overige ontwikkelingen'(Bureau Waardenburg, rapport nr. 07-220, september 2008)

Dit rapport bouwt voort op het RIZA-rapport uit 2006, actualiseert n.a.v. de optimalisatie van het IIVR-plan en sluit af met een passende beoordeling. Deze beoordeling vindt op dat moment plaats zowel op basis van de vigerende wetgeving (Vogel- en Habitatrichtlijn) als op basis van de concept-wetgeving (Natura 2000).

Sinds het gereedkomen van dit laatste rapport (passende beoordeling) is nadere informatie beschikbaar gekomen, waardoor een aanvulling op het rapport 'Passende beoordeling van maatregelen en ontwikkelingen in de Veluwerandmeren' (Waardenburg, september 2008) wenselijk is.

Ten eerste zijn recent de resultaten van de mosselkartering 2008 beschikbaar gekomen ('Tweekleppigen in de randmeren, bemonstering 2008', Bureau Waardenburg, rapport nr. 09-005, januari 2009). Voorts is in de winter 2008 / 2009 onderzoek gedaan naar voedselkeus van de brilduiker in de Veluwerandmeren (Bureau Waardenburg, 2009, in prep.). Tenslotte is de realisatie van de IIVR-maatregel met het grootste positieve ecologische effect: 'verbeteren waterzuivering Harderwijk (WA.1)' in het voorjaar 2009 in gebruikgenomen.

In het voorliggende rapport 'Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Beoordeling voorkeursvariant IIVR dd november 2007 en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren' (Bureau Waardenburg, rapport nr. 09-071, mei 2009) is bovenstaande informatie verwerkt.

Bijlage 9: Gebiedendocument Veluwerandmeren

Natura 2000 gebied 76 - Veluwerandmeren

(Zie leeswijzer)

Kenschets

Natura 2000 Landschap:	Meren en moerassen
Status:	Habitatrichtlijn + Vogelrichtlijn
Site code:	NL2003048 + NL9802032/NL9802033/NL9802034
Beschermde natuurmonument:	-
Beheerder:	Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat, Natuurmonumenten, particulieren
Provincie:	Flevoland, Gelderland, Overijssel
Gemeente:	Dronten, Elburg, Ermelo, Harderwijk, Kampen, Nijkerk, Nunspeet, Oldebroek, Putten, Zeewolde
Oppervlakte:	6.118 ha

Gebiedsbeschrijving

De Veluwerandmeren ontstonden bij de drooglegging van de polders van Flevoland vanaf 1957. Ze betreffen de ondiepe zoetwatermeren Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd/Nulderauw die gemiddeld ruim een meter en op sommige plekken tot 5 meter diep zijn. Ze ontvangen hun water vanuit de Flevopolders en een aantal Veluwe beken en wateren aan de noordoostzijde via de Roggebotsluis af op het Vossemeer en in het zuidwesten via de Nijkerkersluis op het Nijkerkernauw/Eemmeer. Het gebied heeft een slecht ontwikkelde land-water overgang in verband met een gefixeerd, tegennatuurlijk waterpeil. De Gelderse oever is grotendeels begroeid met een smalle rietkraag; alleen bij Elburg ligt een rietmoeras (Korte Waarden) dat relatief groot is voor de randmeren. In de 90-er jaren zijn op de Gelderse oevers een aantal nieuwe moerasgebieden aangelegd. In 2000 is gestart met de aanleg van een aantal eilanden tussen het Harderbroek in Flevoland en de Hierdense beek in Gelderland. Ter hoogte van Horst bij Harderwijk is in het Wolderwijd met behulp van enige dammen kunstmatige luwte gecreëerd voor watervogels en ter bevordering van de groei van waterplanten.

Begrenzing

De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied is op de kaart op technische punten verbeterd:

- Aan de Flevozijde, langs de Nijkerkersluis en langs de Zeedijk is de grens gelegd langs topografisch herkenbare lijnen, zoals dijken, verhardingen en oeverlijnen van stranden.
- De begrenzing is afgestemd op die van het (voormalige) natuurmonument Drontermeer opdat deze geheel binnen het Vogelrichtlijngebied valt.

Aan de Gelderse kant van het Drontermeer en het Veluwemeer is waar mogelijk de grens van zowel het Vogelrichtlijngebied als het Habitatrichtlijngebied gelegd op de overgang van rietmoeras naar hoger gelegen gronden langs de kustlijn. Waar de rietzone grenst aan recreatieve voorzieningen (ter hoogte van Doornspijk) is de kadastrale grens van het staatseigendom aangehouden. Ter hoogte van de recreatieve voorzieningen (o.a. jachthaven) bij Polsmaten is de kadastrale grens door het water gevolgd (deel was reeds uitgezonderd). Dit betekent plaatselijk uitbreiding met rietzoom (in totaal 19 ha) en elders terugleggen van de grens (in totaal 27 ha). Laatstbedoelde inkrimping betreft, naast bebouwing en dijkverhardingen, voornamelijk cultuurgronden (Vogelrichtlijn 3,4 ha, één meer dan 1 ha) en de genoemde jachthaven (7,7 ha).

De grens van het Habitatrichtlijngebied is ten opzichte van de aanmelding van het Veluwemeer aangepast:

- Het Drontermeer is toegevoegd volgens de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied (578 ha) wegens het voorkomen van met name het habitatype H3140 kranswierwateren. Ook de vier soorten waarvoor het Habitatrichtlijngebied is aangemeld, zijn er aanwezig.
- Wat betreft het Veluwemeer is de grens gelijkgetrokken met die van het Vogelrichtlijngebied (uitbreiding ruim 1820 ha) omdat zowel de habitattypen (met name H3140 kranswierwateren) als de soorten waarvoor het gebied is aangemeld, in het gehele gebied voorkomen. Bovendien zijn de hier aanwezige kranswievelden onmisbaar voor de instandhouding van het habitatype cq. helderheid van het water.

Natura 2000 database

Habitattypen

Code	Habitatype
H3140	Kranswierwateren
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden

Habitatrichtlijnsoorten

Soortnr	Soort
H1149	Kleine modderkruiper
H1163	Rivierdonderpad
H1318	Meervleermuis

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr	Soort
A005	Fuut - n
A017	Aalscholver - n
A021	Roerdomp - b
A027	Grote zilverreiger – n
A034	Lepelaar – n
A037	Kleine zwaan - n
A050	Smient – n
A051	Krakeend - n
A054	Pijlstaart - n
A056	Slobeend - n
A059	Tafeleend - n
A061	Kuifeend – n
A068	Nonnetje – n
A070	Grote zaagbek – n
A125	Meerkoet – n
A298	Grote karekiet – b

Voorstel voor het toevoegen aan de database:

A058	Krooneend – n ⁸
A067	Brilduiker – n ⁸

Voorstel voor het verwijderen uit de database:

H1134	Bittervoorn ¹⁶
-------	---------------------------

Kernopgaven

- 4.01 Evenwichtig systeem: Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.
- 4.02 Rui- en rustplaatsen: Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.
- 4.03 Moerasranden: Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelen

Algemene doelen

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.

Behoud van de bijdrage van het Natura 2000 gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000 netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.

Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten.

Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

Habitattypen

- H3140 Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties
 Doel Behoud oppervlakte en kwaliteit.
 Toelichting Het betreft hier het gebied met de grootste, aaneengesloten oppervlakte van dit habitatype kranswierwateren in ons land. De vegetatie is nog steeds gevoelig voor veranderingen in de nutriëntgehaltenes.
- H3150 Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type *Magnopotamion* of *Hydrocharition*
 Doel Behoud oppervlakte en kwaliteit.
 Toelichting Het habitatype meren met krabbescheer en fonteinkruiden komt deels gemengd met habitatype H3140 kranswierwateren voor, maar is in de loop van de successie grotendeels naar de randen van de kranswievelden verdrongen: het type is hier samengesteld uit schedefonteinkruid, vooral aan de ondiepe zijde, en doorgroeid fonteinkruid aan de diepe zijde.

Soorten

- H1149 Kleine modderkruiper
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
 Toelichting Dankzij de uitgebreide waterplantenbegroeiingen, vormt dit gebied – in zoverre bekend – één van de grootste populaties van de wijdverspreide soort kleine modderkruiper.

- H1163 Rivierdonderpad
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie. Enige achteruitgang in oppervlakte leefgebied ten gunste van broedvogelsoorten A021 roerdomp of A298 grote karekiet is toegestaan.
 Toelichting De rivierdonderpad komt in de randmeren voor op zowel natuurlijk substraat (driehoeksmosselen) als op kunstmatig substraat (stenen beschoeiingen). Enige achteruitgang van het kunstmatige leefgebied is acceptabel mits dit ten gunste gaat van genoemde soorten.
- H1318 Meervleermuis
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
 Toelichting De Veluwerandmeren levert als foerageergebied van kolonies meervleermuizen buiten het gebied een grote bijdrage.

Broedvogels

- A021 Roerdomp
 Doel Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren.
 Toelichting In dit deel van de randmeren is de roerdomp een schaarse broedvogel. Met name het Drontermeer herbergt jaarlijks enkele paren. In de periode 1987 – 1997 fluctueerde het aantal paren tussen 1 en 8. In recente jaren (2001-2003) werden jaarlijks 3 paren geteld. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is uitbreiding van de populatie gewenst. Het gebied kan onvoldoende draagkracht leveren voor een zelfstandige sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio randmeren ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.
- A298 Grote karekiet
 Doel Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 30 paren.
 Toelichting De grote karekiet is van oudsher broedvogel van de waterrietvelden. Een telling in 1982 leverde 56 paren op. In begin 90-er jaren bedroeg het aantal paren een kleine 30 (maximaal 29 paren in 1989 en 1990) en in de periode 1999-2003 bedroeg het aantal paren jaarlijks 15-20. Vrijwel alle broedplaatsen bevinden zich in het deelgebied Drontermeer; het levert daarmee een grote bijdrage aan de populatie van de randmeren. Gezien de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is uitbreiding van de populatie gewenst. Het gebied kan onvoldoende draagkracht leveren voor een zelfstandige sleutelpopulatie, maar draagt wel bij aan de draagkracht in de regio randmeren ten behoeve van een regionale sleutelpopulatie.

Niet-broedvogels

- A005 Fuut
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 400 vogels (seizoensgemiddelde).
 Toelichting Aantallen futen zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De Veluwerandmeren leveren één van de grootste bijdragen in Nederland. De soort is het hele jaar present, met pieken in oktober/november en maart/april. Midden jaren tachtig is de populatie toegenomen in samenhang met verbetering van de visstand (doorbreken dominantie grote brasem, meer kleine vis). Daarna was de populatiegrootte min of meer stabiel, met wel een zeer sterke toename in Dronter/Veluwemeer in 2002. Behoud van de huidige situatie is voldoende, de waarschijnlijke oorzaak van de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is niet gelegen in dit gebied.
- A017 Aalscholver
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 420 vogels (seizoensgemiddelde).

- Toelichting** Het gebied heeft voor de aalscholver o.a. een functie als foerageergebied en als slaapplaats. De draagkrachtschatting heeft betrekking op de foerageerfunctie. De soort is het hele jaar present, met een piek in september/oktober en soms in juni. Er zijn relatief lage populatiedichtheden in Drontermeer en Nuldernauw. Midden jaren tachtig is de populatie toegenomen in samenhang met verbetering van de visstand. Er trad een tijdelijke afname op in 1998-2000 met daarna een herstel. Aantallen fluctueren door het groepsgewijs voorkomen, in relatie tot de windrichting en de ligging van de kolonies (m.n. Oostvaardersplassen). Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.
- A027**
Doel Grote zilverreiger
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 40 vogels (seizoensmaximum).
- Toelichting** Aantallen grote zilverreigers zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als slaapplaats. De Veluwerandmeren leveren één van de grootste bijdragen in Nederland. Foeragerende vogels kwamen aanvankelijk alleen in het Drontermeer voor en dan vooral in het voorjaar, recent treedt een verschuiving op naar het najaar, met een sterke piek in november en in het Drontermeer al in augustus. Aantallen zijn sterk toegenomen. Er bestaat een relatie met de groeiende kolonie in de Oostvaardersplassen. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.
- A034**
Doel Lepelaar
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 3 vogels (seizoensgemiddelde).
- Toelichting** Het gebied heeft voor de lepelaar o.a. een functie als foerageergebied. Er treedt een piek in aantallen op omstreeks augustus. Sinds 2002 zijn de aantallen plotseling sterk toegenomen. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.
- A037**
Doel Kleine zwaan
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 120 vogels (seizoensgemiddelde).
- Toelichting** Aantallen kleine zwanen zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied en als slaapplaats. De draagkrachtschatting heeft betrekking op de foerageerfunctie. Tot voor kort leverde het gebied Veluwerandmeren de grootste bijdrage in Nederland, en het levert nu nog één van de grootste bijdragen, met Arkemheen en Lauwersmeer. De kleine zwaan was de enige aquatisch foeragerende soort die in de jaren zeventig en tachtig in aantallen van betekenis voorkwam. De soort was in de jaren 1995-98 in verhoogde aantallen aanwezig in samenhang met een sterke toename van het aantal waterplanten, maar is daarna teruggevallen tot het niveau van daarvoor, in samenhang met een afname van de internationale populatie-omvang, en mogelijk als gevolg van concurrentie met knobbelswanen. Vooral later in het seizoen wordt op het omliggende grasland (m.n. oude landzijde) gefoerageerd. Behoud van de huidige situatie is voldoende, de waarschijnlijke oorzaak van de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is niet gelegen in dit gebied.
- A050**
Doel Smient
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 3.500 vogels (seizoensgemiddelde).
- Toelichting** Het gebied heeft voor de smient o.a. een functie als slaapplaats en als foerageergebied. De draagkrachtschatting heeft betrekking op beide functies. De soort is een wintergast, vooral aanwezig van november-maart en sterk geconcentreerd in het Nuldernauw, vooral sinds de aanleg van de geleidingsdam voor de monding van de schuitenbeek en het daarbijbehorende natuurontwikkelingsgebied (aantallen van internationale

betekenis, maar voorlopig eenmalig). Er wordt enigszins gevoerageerd op waterplanten in zeer ondiepe gebieden, maar er is ook een relatie met natte graslanden in de omgeving, met name Nuldernauw-Arkemheen. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.

- | | |
|-------------|--|
| A051 | Krakeend |
| Doel | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 280 vogels (seizoensgemiddelde). |
| Toelichting | Aantallen krakeenden zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort is het hele jaar present, maar vooral in september-februari, waarbij de periode september-november steeds belangrijker wordt. Aanvankelijk was de krakeend relatief schaars in het Drontermeer, maar dat is recent ingelopen. Er is sprake van een doorgaande toename, zoals overal in Nederland. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding. |
| | |
| A054 | Pijlstaart |
| Doel | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 140 vogels (seizoensgemiddelde). |
| Toelichting | Aantallen pijlstaarten zijn van internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort is vooral aanwezig van september-december, met meestal een piek in oktober, en een kleine voorjaarspiek in maart. De pijlstaart was in de jaren zestig zeer talrijk, maar verdween toen de aangrenzende polder in cultuur werd gebracht en keerde terug in de jaren negentig in veel kleinere aantallen, om te foerageren op de herstelde kranswiervegetatie. Tot voor kort was de soort sterk geconcentreerd in het Veluwemeer, recent (sinds 2000) komt deze in vergelijkbare dichtheden voor in het Drontermeer. Behoud van de huidige situatie is voldoende, op landelijk niveau is geen herstelopgave geformuleerd. |
| | |
| A056 | Slobeend |
| Doel | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 50 vogels (seizoensgemiddelde). |
| Toelichting | Het gebied heeft voor de slobeend o.a. een functie als foerageergebied. De soort is vooral aanwezig van september-december, waarbij de piek is verschoven van november naar september, en recent is er ook weer een kleinere voorjaarspiek in april. De slobeend is relatief talrijk in het Veluwemeer, heeft minder sterk gereageerd op het ecologisch herstel dan andere soorten. Er is sprake van een licht doorgaande toename, maar met vrij grote fluctuaties. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding. |
| | |
| A058 | Krooneend |
| Doel | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 30 vogels (seizoensgemiddelde). |
| Toelichting | Aantallen krooneenden zijn van grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert één van de grootste bijdragen in Nederland (met Gouwzee en Vechtplassen). Vanaf de laatste jaren van de vorige eeuw is de populatie sterk toegenomen, in reactie op ecologisch herstel (toename kranswieren), en is de soort tegenwoordig jaarrond aanwezig, met hoogste aantallen in maart-juni en november. De krooneend verkeert landelijk in een matig ongunstige staat van instandhouding. |
| | |
| A059 | Tafeleend |
| Doel | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 6.600 vogels (seizoensgemiddelde). Enige achteruitgang in omvang foerageergebied ten gunste van H3140 kranswierwateren is toegestaan. |

- Toelichting** Aantallen tafeleenden zijn van internationale en grote nationale betekenis. Het gebied heeft o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland. De soort is vooral aanwezig in oktober-februari, met een sterke piek in november. De populatie is sterk toegenomen tussen 1992 en 1998 als reactie op het ecologisch herstel en het groeiende voedselaanbod van kranswieren en driehoeksmosselen. Aanvankelijk kwamen relatief lage dichtheden voor in het Drontermeer en Nuldernauw, later zijn aantallen toegenomen en sinds 1998 fluctuerend. De toename in de Veluwerandmeren ging samen met een forse afname in het Markermeer en IJsselmeer, terwijl de totale aantallen in het IJsselmeergebied constant bleven (bij een landelijk dalende trend). Afname van huidige aantallen is toegestaan wanneer verdere verbetering van de waterkwaliteit via uitbreiding van kranswier op grotere diepte ten koste gaat van de beschikbaarheid van driehoeksmosselen. Behoud van de huidige situatie is voldoende, de waarschijnlijke oorzaak van de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is niet gelegen in dit gebied. Mogelijkheden voor verbetering kwaliteit leefgebied worden nader onderzocht alvorens het doel op herstel wordt gesteld.
- A061**
Doel Kuifeend
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 5.700 vogels (seizoensgemiddelde). Enige achteruitgang in omvang foerageergebied ten gunste van H3140 kranswierwateren is toegestaan.
- Toelichting** Aantallen kuifeenden zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort is aanwezig van september-maart, met een sterke piek in november. De Veluwerandmeren leveren in Nederland de grootste bijdrage na het Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Er komen relatief hoge dichtheden voor in Wolderwijd en Nuldernauw. Omdat 's nachts gevoerageerd wordt leveren deze gebieden als foerageergebieden niet noodzakelijkerwijs ook de grootste bijdragen (uitwisseling met Veluwemeer). Overdag wordt afhankelijk van de wind ook gerust in het Harderbroek. In de jaren negentig is de populatie sterk toegenomen in respons op ecologisch herstel, vooral toen midden jaren negentig de driehoeksmosselen terugkeerden. Behoud van de huidige situatie is voldoende, op landelijk niveau is geen uitbreiding gevormuleerd. Als verdere verbetering van de waterkwaliteit via uitbreiding van kranswier op grotere diepte ten koste gaat van de beschikbaarheid van driehoeksmosselen, is afname die daarmee verband houdt aanvaardbaar.
- A067**
Doel Brilduiker
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 220 vogels (seizoensgemiddelde).
- Toelichting** Aantallen brilduikers zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De soort is wintergast van oktober-april. De populatie is sterk toegenomen sinds midden jaren negentig. Behoud van de huidige situatie is voldoende gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding.
- A068**
Doel Nonnetje
Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 60 vogels (seizoensgemiddelde).
- Toelichting** Aantallen nonnetjes zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De Veluwerandmeren levert de grootste bijdrage in Nederland, na het IJsselmeer en het Markermeer & IJmeer. De soort is sterk geconcentreerd aanwezig in de wintermaanden december-maart, min of meer evenredig verdeeld over het gebied. Er is sprake van een sterke doorgaande toename in de jaren negentig, mogelijk in relatie tot de bredere voedselkeus dan alleen vis, en veranderingen in bodemfauna (korfmosselen). De landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is gebaseerd op de verslechterde voedselsituatie voor viseters in het IJsselmeer. Behoud van de huidige situatie is voldoende, de waarschijnlijke oorzaak van de landelijk matig ongunstige staat van instandhouding is niet gelegen in dit gebied.

- A070 Grote zaagbek
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 50 vogels (seizoensgemiddelde).
 Toelichting Aantallen grote zaagbekken zijn van nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. De Veluwerandmeren levert één van de grootste bijdragen in Nederland. De soort is sterk geconcentreerd aanwezig in de wintermaanden december-maart, lange tijd met relatief hoge dichtheden in het Drontermeer. Midden jaren tachtig zijn de aantallen toegenomen in samenhang met verbetering van de visstand, met daarna fluctuerende aantallen. De landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is gebaseerd op de afname en verslechterde voedselsituatie voor viseters in het IJsselmeer. Behoud van de huidige situatie is voldoende, de waarschijnlijke oorzaak van de landelijk zeer ongunstige staat van instandhouding is niet gelegen in dit gebied.
- A125 Meerkoet
 Doel Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 11.000 vogels (seizoensgemiddelde).
 Toelichting Aantallen meerkoeten zijn van nationale en internationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert de grootste bijdrage in Nederland. Hoogste aantallen zijn aanwezig in september-januari, waarbij eerst op kranswieren gevoerd kan worden en daarna op driehoeksmosselen. De populatie is sterk toegenomen in respons op ecologisch herstel en toenemend aanbod van deze twee voedselbronnen. Aanvankelijk kwam de soort sterk geconcentreerd voor in het Veluwemeer, waar het herstel voorop liep, later ook in de andere delen van het gebied. Anders dan bij kuifeend en tafeleend gaat de toename niet zozeer samen met toename elders in het IJsselmeergebied, zodat het totaal in het hele gebied evenzeer is toegenomen. Wel is in de overige zoete rijkswateren (rivierengebied) sprake van een duidelijke afname in de jaren negentig. Sinds 1998 zijn aantallen stabiel tot fluctuerend. Behoud van de huidige situatie is voldoende, op landelijk niveau is geen herstelopgave geformuleerd.

Synopsis

<i>Habitattypen</i>	<i>Staat van instandhouding</i>	<i>Relatieve bijdrage</i>	<i>Doelstelling oppervlakte</i>	<i>Doelstelling kwaliteit</i>
H3140 Kranswierwateren	- -	++	=	=
H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	++	=	=

<i>Soorten</i>	<i>Staat van instandhouding</i>	<i>Relatieve bijdrage</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
H1149 Kleine modderkruiper	+	++	=	=
H1163 Rivierdonderpad	-	+	= (<)	=
H1318 Meervleermuis	-	+	=	=

<i>Broedvogelsoorten</i>	<i>Staat van instandhouding</i>	<i>Relatieve bijdrage</i>	<i>Doelstelling leefgebied</i>	<i>Doelstelling populatie</i>
A021 Roerdomp	- -	-	>	>
A298 Grote karekiet	- -	+	>	>

Niet-broedvogelsoorten		Staat van instandhouding	Relatieve bijdrage	Doelstelling leefgebied	Doelstelling populatie
A005	Fuut	-	+	=	=
A017	Aalscholver	+	-	=	=
A027	Grote zilverreiger	+	S+	=	=
A034	Lepelaar	+	-	=	=
A037	Kleine zwaan	-	+	=	=
A050	Smient	+	-	=	=
A051	Krakeend	+	-	=	=
A054	Pijlstaart	-	-	=	=
A056	Slobeend	+	-	=	=
A058	Krooneend	-	+++	=	=
A059	Tafeleend	--	++	= (<)	=
A061	Kuifeend	-	+	= (<)	=
A067	Brilduiker	+	+	=	=
A068	Nonnetje	-	+	=	=
A070	Grote zaagbek	--	-	=	=
A125	Meerkoet	-	+	=	=

⁸ Aantal thans hoger dan 0.1% van biogeografische populatie.

¹⁶ Op basis van recente informatie blijkt de soort niet voor te komen binnen de (huidige) begrenzing van het Natura 2000 gebied of het gebied kan onvoldoende bijdrage leveren.



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

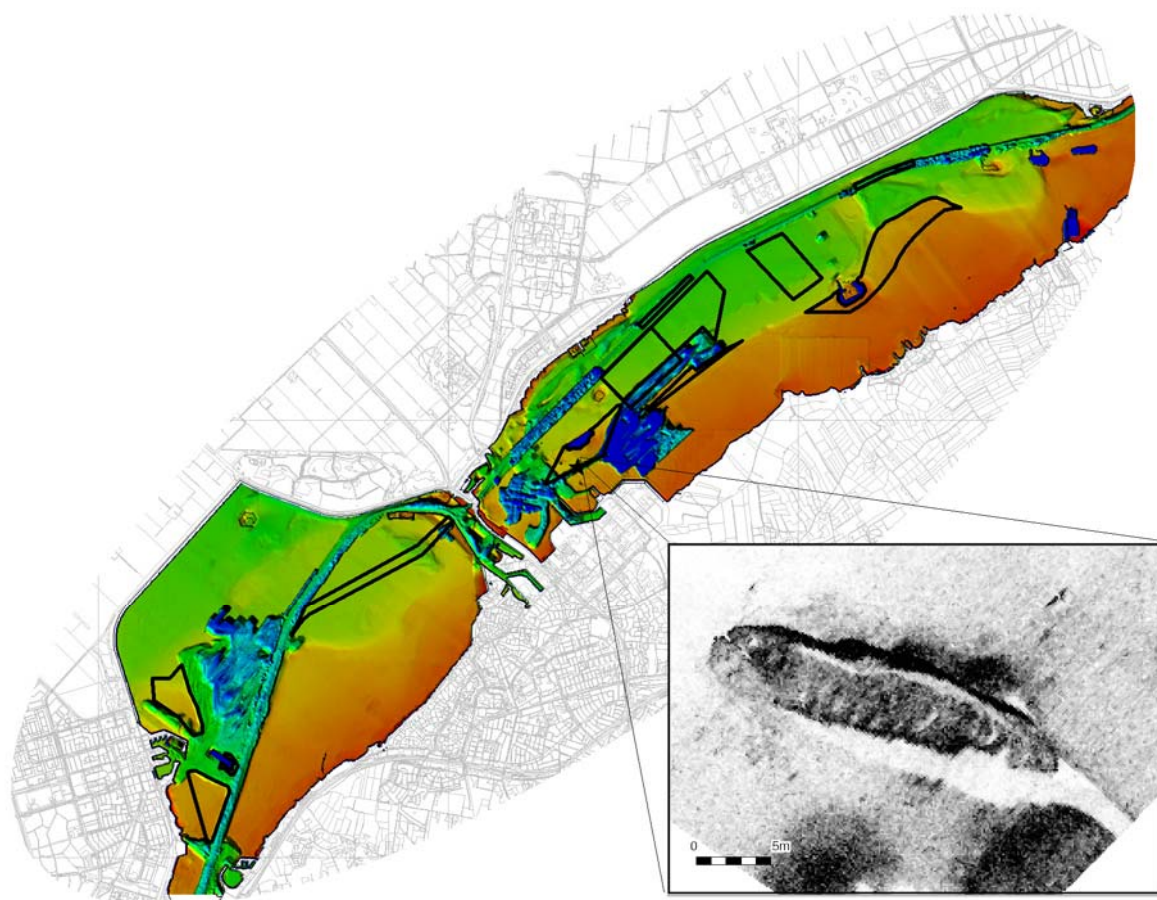
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

Achtergronddocument VII

Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)

Veluwemeer en Wolderwijd

Periplus Archeomare rapportnr. 08-A013



Auteurs:

Bart van Mierlo (Periplus Archeomare BV)
Seger van den Brenk (Periplus Archeomare BV)
Paulien Boom (Periplus Archeomare BV)
Wouter Waldus (ADC Archeoprojecten)

In opdracht van:

Boskalis B.V.
Postbus 4234
3006 AE Rotterdam



Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)

Veluwemeer en Wolderwijd

Periplus Archeomare rapportnr. 08-A013

Auteurs:

Bart van Mierlo (Periplus Archeomare BV)
Seger van den Brenk (Periplus Archeomare BV)
Paulien Boom (Periplus Archeomare BV)
Wouter Waldus (ADC Archeoprojecten)

In opdracht van:

Boskalis B.V.
Postbus 4234
3006 AE Rotterdam

3.0	18 september 2008
2.0	28 juli 2008
1.0	30 juni 2008
Revisie nummer	Datum

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 08-A013

Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase)
Veluwemeer en Wolderwijd (provincies Noord-Holland en Flevoland)

Auteurs: B.E.J.M. van Mierlo, S. van den Brenk, P. Boom en W.B. Waldus

In opdracht van: Boskalis B.V.
Contactpersoon: B. Lageweg

© Periplus Archeomare, sept. 2008
Foto's en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie: drs. W.B. Waldus

ISBN 978-90-78944-16-4

Periplus Archeomare
Asterweg 17 A4
1013 HL - Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax: 020-6361865
Email: info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl



Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding.....	5
2. Methoden en technieken.....	7
2.1. Algemeen	7
2.2. De eisen aan de metingen.....	7
2.3. Meetvaartuig en apparatuur.....	8
2.4. Uitvoering veldonderzoek	9
2.5. Opnamemethodiek	10
2.6. Interpretatie en rapportage	10
3. Resultaten	11
3.1. Algemeen	11
3.2. Archeologie.....	13
3.3. Baggerobstakels.....	37
3.4. NGE (Niet Geprongen Explosieven).....	37
4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen.....	39
5. Advies.....	41
Lijst met afbeeldingen	42
Lijst met tabellen.....	42
Referenties	43
Lijst met afkortingen en verklaringen	44

Bijlage 1. Volledige lijst met side scan sonar contacten

Bijlage 2. Overzichtskaart schaal 1 : 25 000

Bijlage 3. CD met digitale bestanden



Periode	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd</i>	1500	na Chr.	-	heden	
<i>Late-Middeleeuwen</i>	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
<i>Vroege-Middeleeuwen</i>	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
<i>Romeinse tijd</i>	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
<i>IJzertijd</i>	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
<i>Bronstijd</i>	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
<i>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</i>	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
<i>Mesolithicum (Midden Steentijd)</i>	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
<i>Paleolithicum (Oude Steentijd)</i>	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

<i>Provincie:</i>	Noord-Holland en Flevoland
<i>Gemeente:</i>	Harderwijk
<i>Plaats:</i>	Harderwijk
<i>Toponiem:</i>	Zandwinconcessies Veluwemeer en Wolderwijd
<i>Kadastrale gegevens:</i>	nvt
<i>Kaartblad:</i>	25O, 31O
<i>Coördinaten (RD x,y):</i>	166600, 481400 / 165700, 483900 / 174800, 490300 / 177400, 490500
<i>Bevoegd gezag:</i>	RACM
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	P. Stassen
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	28919
<i>Periplus-projectcode:</i>	08_A013
<i>Periode van uitvoering:</i>	mei/juni 2008
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare, Amsterdam

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied



Samenvatting

In opdracht van Boskalis B.V. heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met Stema Survey Services B.V. en ADC Archeoprojecten een archeologisch inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) in de vorm van een hoge resolutie *side scan sonar* onderzoek uitgevoerd voor een aantal plangebieden in het Veluwemeer.

Er zijn ruim 250 vaarkilometers *side scan sonar* data verwerkt, geïnterpreteerd en gerapporteerd, resulterend in een lijst met totaal 107 *side scan sonar* contacten. De kwaliteit van de sonardata was over het algemeen redelijk. De plaatsbepaling was uitstekend, de nauwkeurigheid van de contactlocaties bedraagt 1 meter of beter.

Er zijn drie niveaus van classificatie toegepast:

1. Wel of geen baggerobstakel
2. Interpretatie van contact (scheepswrak, kabel, pijp etc)
3. Archeologische verwachting: geen, middel of hoog

In totaal zijn er 31 sonarcontacten aangemerkt met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Hieronder bevindt zich één groot scheepswrak en drie mogelijke kleine scheepswrakken. De overige objecten konden niet geïdentificeerd worden.

Geadviseerd wordt om de contacten met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting te inspecteren door middel van een inspectieduikonderzoek (KNA waterbodems: inventariserend veldonderzoek – onderwaterfase). Van de in totaal 31 locaties liggen zeven locaties buiten de plangebieden of buiten de bufferzone van 100 meter rondom de plangebieden. Dat betekent dat in totaal 24 locaties dienen te worden geïnspecteerd. Ten behoeve van dit onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) opgesteld te worden.





1. Inleiding

In opdracht van Boskalis B.V. heeft Periplus Archeomare B.V. in samenwerking met Stema Survey Services B.V. en ADC Archeoprojecten een archeologisch inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) in de vorm van een hoge resolutie *side scan sonar* onderzoek uitgevoerd voor een aantal plangebieden in het Veluwemeer en Wolderwijd ten westen van Harderwijk.

In het eerder uitgevoerde bureauonderzoek¹ is gebleken, dat de kans op het voorkomen van archeologische waarden in het plangebied hoog was. Het betreft in het bijzonder scheepvaartgerelateerde vondsten vanaf 1300 n. Chr. Het *side scan sonar* onderzoek is uitgevoerd om te bepalen of er daadwerkelijk objecten van archeologische waarden aanwezig zijn in of aan de oppervlakte van de waterbodem van het plangebied. Daartoe is het hele plangebied vlakdekkend opgenomen met een hoge resolutie *side scan sonar* met een overlap van 120 procent of meer, dit om de aanwezigheid van objecten te kunnen verifiëren. Overigens dient wel te worden opgemerkt dat de toegepaste techniek het niet toelaat om volledig afgedekte objecten in de waterbodem op te sporen.

Voor het plangebied zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd in het PvE² (programma van Eisen).

- Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?
- Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?
- Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdingeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.
- In geval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?
- Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?
- Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?
- In welke lagen of locaties van de waterbodem zijn archeologische resten of aanwijzingen voor land of watergebruik te verwachten?
- Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de rivierbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?
- Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking van de rivier, van sedimentatie of van menselijk handelen?
- Zijn er in het betreffende plangebied op- of in de bovenste waterbodemiaag objecten of structuren aanwezig die mogelijk baggerobstakels vormen
- Zijn er zones aan te wijzen met een verhoogde kans op de aanwezigheid van bewoningssporen?

Indien er mogelijke archeologische fenomenen worden waargenomen:

- Welke vorm van nader onderzoek wordt geadviseerd om deze mogelijke archeologische en historische waarden nader te onderzoeken en te identificeren?

Het veldonderzoek is uitgevoerd in de periode 14 t/m 20 mei 2008 door Stema Survey Services B.V. Aanvullende metingen zijn verricht op 17 september 2008.

De interpretatie en rapportage zijn uitgevoerd door Bart van Mierlo en Seger van den Brenk (beiden senior prospector specialist waterbodems, Periplus Archeomare), Paulien Boom (hydrograaf Periplus), en Wouter Waldus (senior KNA-archeoloog, van ADC Archeoprojecten).

¹ Van den Brenk en Waldus, 2007

² PvE Zandwinning Veluwerandmeren





2. Methoden en technieken

2.1. Algemeen

Indien het bureauonderzoek daar aanleiding toe geeft, bestaat de tweede fase van een archeologisch waterbodemonderzoek in het kader van een geplande bodemingreep uit een inventariserend veldonderzoek, de zogenaamde opwaterfase.³ Hierbij wordt de bodem van een plangebied vanaf een meetvaartuig vlakdekkend in kaart gebracht met geofysische technieken. De meest gebruikte technieken in de praktijk zijn *side scan sonar* en *multibeam*, of een combinatie hiervan. Met deze technieken kunnen alle objecten en structuren die zich op de waterbodem bevinden, of uit de waterbodem steken, in kaart worden gebracht. Grotere objecten die dieper begraven liggen in de waterbodem kunnen soms resulteren in een bodemverstoring aan het bodemoppervlak, wat ook met *sonar* of *multibeam* gedetecteerd kan worden. Eventueel volledig afgedekte objecten en structuren kunnen alleen opgespoord worden met bodempenetrerende technieken zoals *seismiek* of *elektromagnetische* methoden.

De archeologische verwachting voor dit plangebied betreft scheepvaartgerelateerde objecten, depositievondsten in de vorm van nederzettingssafval uit de havenstad Harderwijk en prehistorische bewoningsresten. Het is te verwachten dat alleen de eerste categorie van deze archeologische restanten op te sporen zijn met technieken die de oppervlakte van de waterbodem nauwkeurig in kaart brengen. De ervaringen tot op heden hebben geleerd dat het resultaat van de inzet van bodempenetrerende apparatuur voor gebieden groter dan één hectare niet opweegt tegen de hoge kosten.⁴ Om deze reden is hiervan afgezien en daarmee vallen eventueel aanwezige volledig afgedekte objecten buiten de reikwijdte van dit onderzoek.

2.2. De eisen aan de metingen

De operationele eisen voor het onderzoek waren vastgelegd in een Programma van Eisen (PvE)⁵ en bevat de volgende punten:

- Tweekanaals *side scan sonar* systeem, zodat grotendeels overlappende data wordt verkregen
- Signaalfrequentie minimaal 400 kHz ter verkrijging van voldoende resolutie
- Range setting maximaal 50 meter
- Meervoudige dekking van de waterbodem
- Vis dient zo diep mogelijk gesleept te worden
- Ophanging van vis dient zodanig te gebeuren dat minimale verstoring optreedt door schroefwater, elektrische storingsbronnen en bootbewegingen
- Het dynamische bereik van het geregistreerde signaal dient zodanig te zijn dat nuances in reflectie in grijstinten of kleurschaling kunnen worden gevisualiseerd
- Maximale vaarsnelheid van vier knopen, oftewel 7.5 km/uur
- Positionering minimaal DGPS
- Meetvaartuig dient te voldoen aan de wettelijke vereisten voor veiligheid

³ Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) waterbodems.

⁴ IMAGO projectgroep, 2003.

⁵ PvE Zandwinning Veluwerandmeren.

2.3. Meetvaartuig en apparatuur



Afbeelding 1. Het meetvaartuig van Stema

Voor het opnemen van de data werd gebruik gemaakt van een digitale C-Max CM2 *side scan sonar*, gekoppeld aan het hydrografische surveypakket Qinsy 8.0. Voor de plaatsbepaling werd gebruik gemaakt van een Trimble 5700 Rover en 06-GPS (virtueel referentiestation: GPRS van Stentor). De metingen zijn verricht vanaf het meetvaartuig van Stema Survey Services BV, zie afbeelding 1.



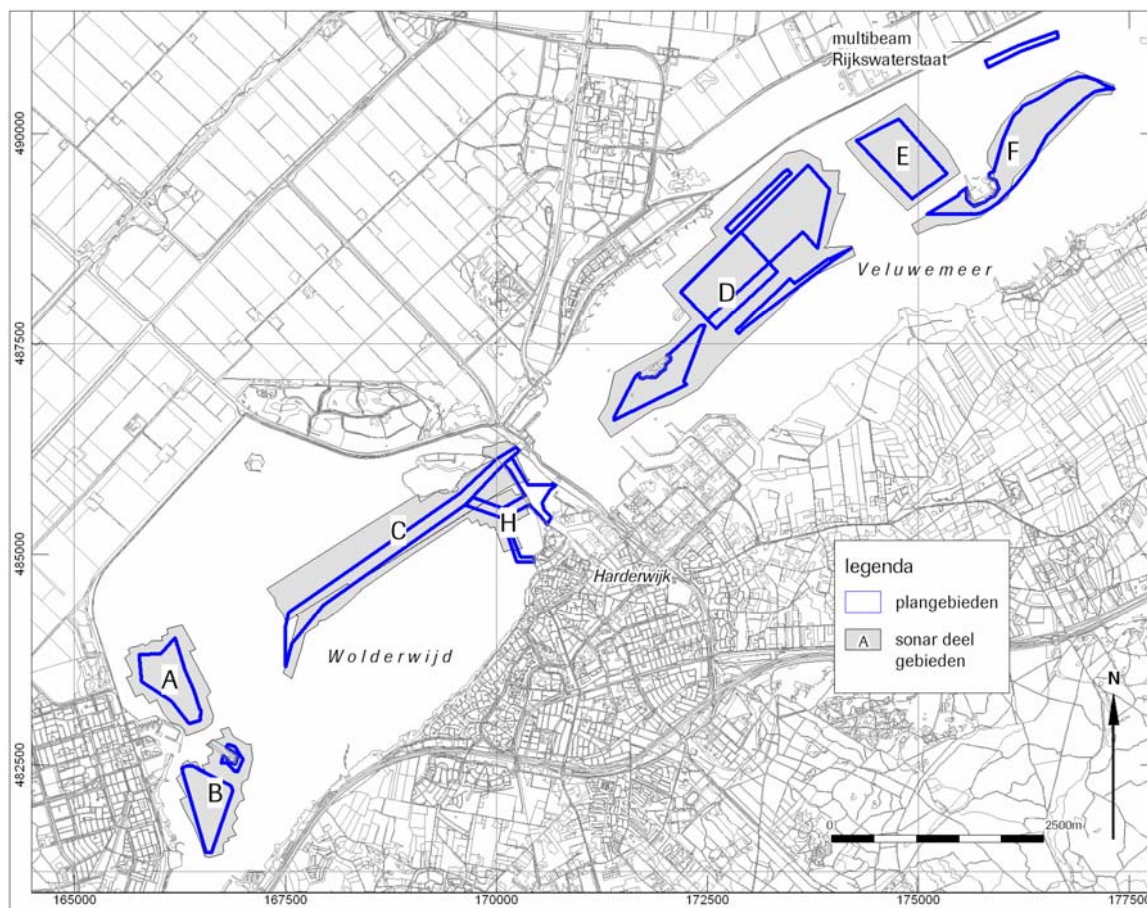
Afbeelding 2. De C-Max CM2 side scan sonar vis onder water (links) en sonar- en navigatiedisplay aan boord (rechts).

De sonarvis werd door middel van een constructie met een vast ophangpunt circa één meter voor de boeg van het meetvaartuig op een waterdiepte van circa één meter in het water gehangen. De DGPS antenne was gemonteerd op de boeg van het meetvaartuig en de offset (verschil tussen positie van de vis en de DGPS antenne) werd ingevoerd in het hydrografische opnamepakket Qinsy. Voor het testen van de positionering werd een vast punt van verschillende kanten opgenomen en vergeleken met gegevens uit het GBKN.

Voorafgaand aan de sonarmetingen werd iedere dag de geluidssnelheid van het water bepaald door middel van een Sound Velocity Probe (SVP).

2.4. Uitvoering veldonderzoek

De verschillende plangebieden zijn tijdens het veldonderzoek onderverdeeld in zeven deelgebieden: A t/m C op het Wolderwijd, D t/m F op het Veluwemeer en H direct naast Harderwijk (zie afbeelding 3). Eén plangebied (het meest noordelijk gelegen plangebied in het Veluwemeer) is niet meegenomen in het veldonderzoek omdat hier al hoge resolutie multibeamopnamen van Rijkswaterstaat beschikbaar waren.



Afbeelding 3. De zeven gedefinieerde sonar deelgebieden en de oorspronkelijke plangebieden.

Het veldonderzoek is uitgevoerd in de periode 14 t/m 20 mei 2008, aanvullende metingen zijn verricht op 17 september 2008. De volgende personen hebben aan het veldonderzoek meegewerkt:

Naam	Functie	Bedrijf
J. Kremer	Surveyor	Stema Survey Services BV
C. Werner	Geofysicus	Stema Survey Services BV
J. Mars	Surveyor	Stema Survey Services BV
P. Boom	Hydrograaf	Periplus Archeomare BV



2.5. Opnamemethodiek

De zeven deelgebieden zijn opgenomen met vaarlijnen om de 40 meter, met het ingestelde bereik van 50 meter (links en rechts) werd hiermee een bedekking van 120 procent verkregen. Een meervoudige bedekking is belangrijk om er zeker van te zijn dat een waargenomen sonarcontact inderdaad een vast object of structuur betreft, en geen storing in het systeem of bijvoorbeeld een school vissen. Op een aantal locaties in de plangebieden is het dusdanig ondiep, dat niet altijd het bereik van 50 meter is gehaald. Dit werd gecompenseerd door het varen van extra lijnen. Rondom de oorspronkelijke plangebieden is ook een bufferzone met een breedte van 100 meter opgenomen. De totale lengte van de sonaropnamen bedraagt ruim 250 km.

2.6. Interpretatie en rapportage

In de *side scan sonar* data zijn veel contacten geconstateerd. Om alleen de relevante contacten weer te geven is voor de interpretatie van de *side scan sonar* gegevens uitgegaan van de volgende criteria:

- het contact heeft een minimale grootte van 1 meter in één dimensie,
- duidelijke natuurlijke structuren (zoals waterplanten) zijn niet als contact gemarkeerd.
- het contact is duidelijk "man-made". Dit is onafhankelijk van de grootte van het contact

De interpretatie van de sonargegevens is verlopen volgens de volgende stappen:

- Alle gevaren lijnen zijn doorgelopen en ieder object of structuur groter dan een meter in minimaal een dimensie is gemarkeerd. Hierbij is pakket Qinsy 8.0 gebruikt.
- Contacten die slechts één maal zijn waargenomen zijn opnieuw op overlappende lijnen gecontroleerd. Indien het contact niet minimaal twee keer gezien is op afzonderlijke lijnen, werd het van de contactenlijst gehaald.
- Ieder definitief contact is beschreven en geïnterpreteerd.

De interpretatie en rapportage van de gegevens zijn uitgevoerd op het kantoor van Periplus Archeomare B.V. in Amsterdam.

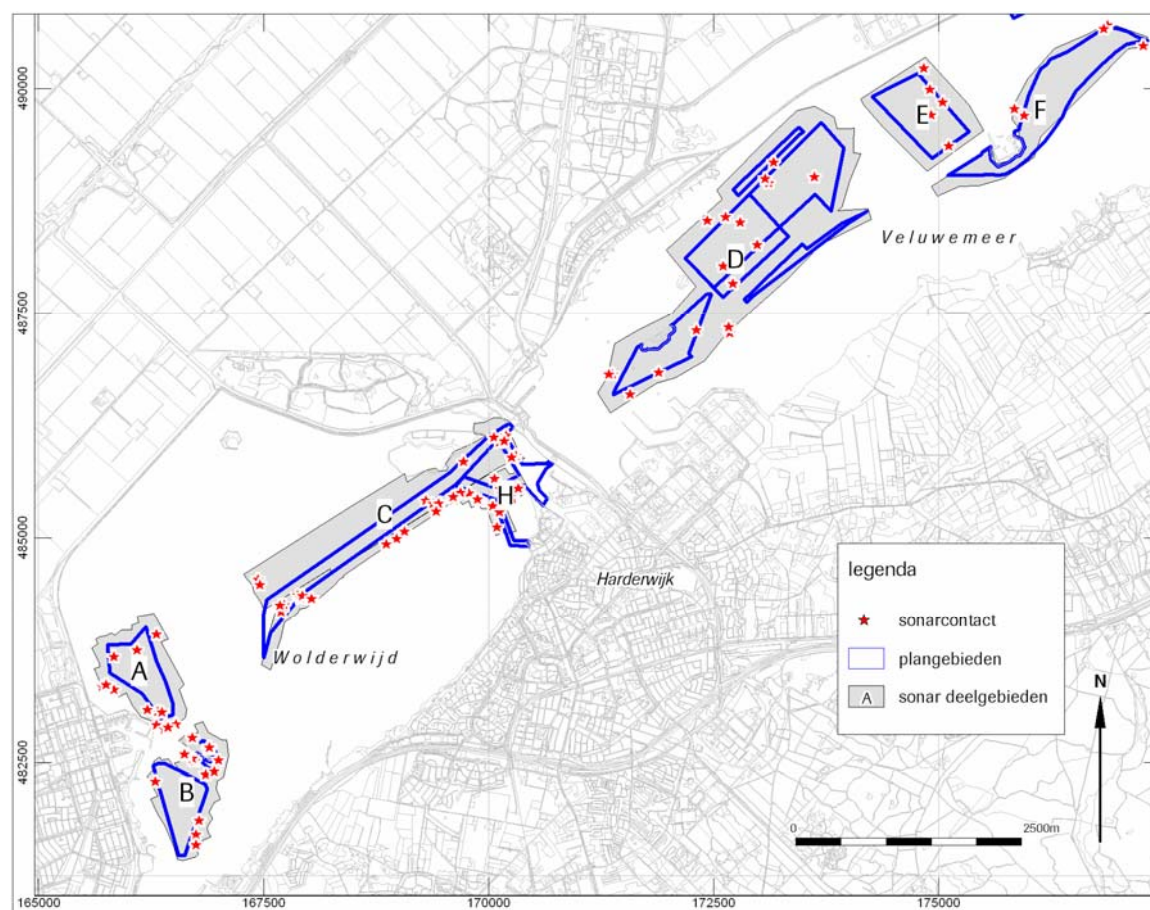
3. Resultaten

3.1. Algemeen

In totaal zijn in de zeven plangebieden 107 sonarcontacten waargenomen, geïnterpreteerd en gerapporteerd. Een samenvatting van de interpretatie per plangebied staat weergegeven in de onderstaande tabel.

Interpretatie	Deelgebied							Totaal
	A	B	C	D	E	F	H	
Bodemverstoring	-	-	1	3	1	-	7	12
Cluster van objecten	3	2	-	2	-	1	1	9
Fuik	1	-	-	-	-	-	-	1
Kabel	-	1	-	-	-	-	-	1
Langwerpig onbekend object	6	7	7	5	1	-	-	26
Onbekend object	7	10	8	4	2	4	19	54
Scheepswrak	-	-	-	3	1	-	-	4
Totaal	17	20	16	17	5	5	27	107

Tabel 3. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten in de verschillende deelgebieden

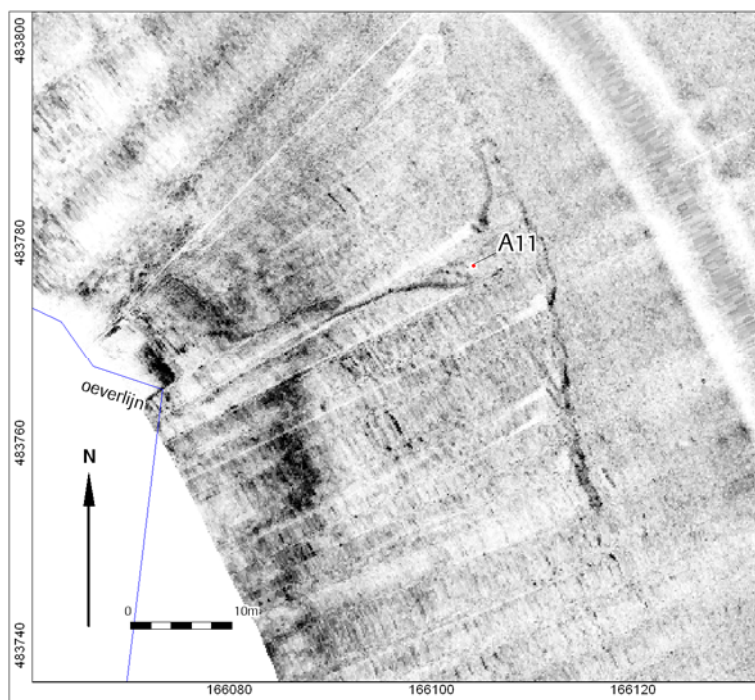


Afbeelding 3. Overzicht van alle sonar deelgebieden met side scan sonar contacten.

Bij de omschrijving van de contacten is waar mogelijk aangegeven wat de relatie is met de omringende waterbodem en de morfologie van de waterbodem.

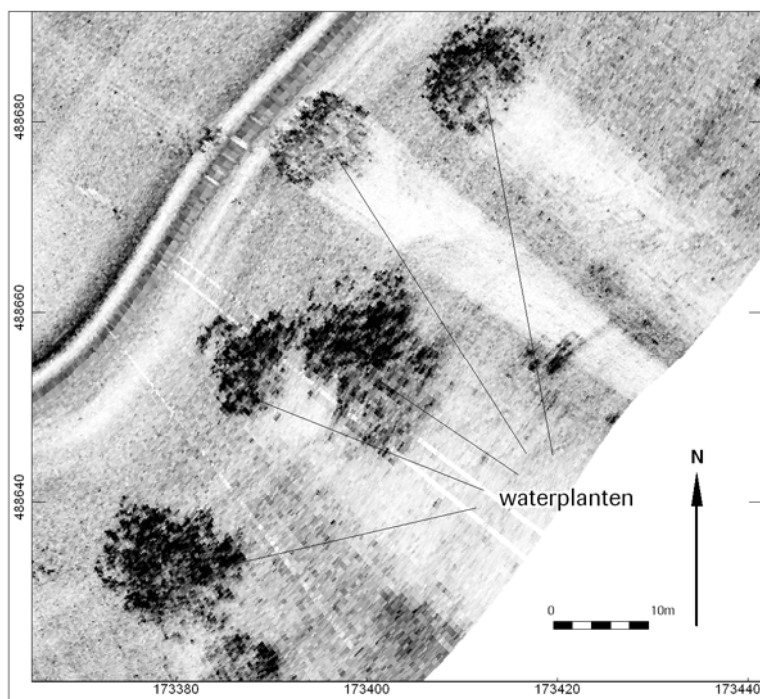
Een grotere overzichtskaart (A1, schaal 1 : 25 000) van alle sonarcontacten ingedeeld in bovenstaande categorieën is bijgevoegd in bijlage 1.

Op de volgende pagina's wordt een paar representatieve voorbeelden gegeven van sonarafbeeldingen uit de diverse categorieën.



Afbeelding 4. Voorbeeld van een side scan sonar opname van een fuik (contactnr A11)

Afbeelding 4 toont een *side scan sonar* opname van een fuik nabij de haven van Zeewolde nabij het meest zuidelijk gelegen plangebied op het Wolderwijd. Dit is de enige locatie waar een fuik geconstateerd is.



Afbeelding 5. Voorbeeld van een side scan sonaropname van waterplanten

Afbeelding 5 toont een *side scan sonar* opname van waterplanten. Deze waterplanten vormen geïsoleerde bosjes met een gemiddelde diameter van ca 10 meter en resulteren in gebieden met sterke reflectie en schaduwzones in de *side scan sonar* opnamen. Het voorkomen van waterplanten is voornamelijk geconstateerd in het Veluwemeer.

3.2. Archeologie

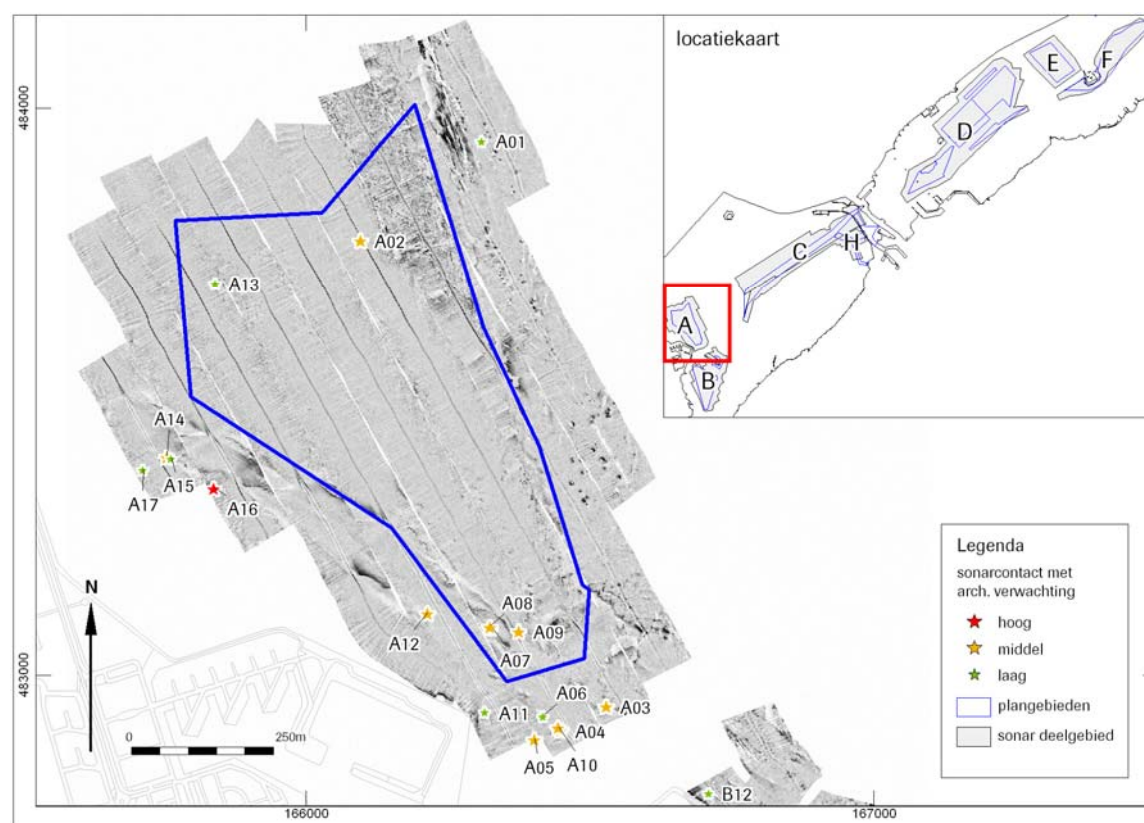
In totaal zijn 31 van de 107 waargenomen side scan sonar contacten aangemerkt met een mogelijke archeologische verwachting.

In onderstaande paragrafen worden per deelgebied de waargenomen sonarcontacten ingedeeld in de onderstaande categorieën van archeologische verwachting. Per categorie is een aantal criteria benoemd op basis waarvan de geobserveerde contacten worden onderverdeeld.

3.2.1 Deelgebied A

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	1	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	9	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	7	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 4. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied A met criteria.



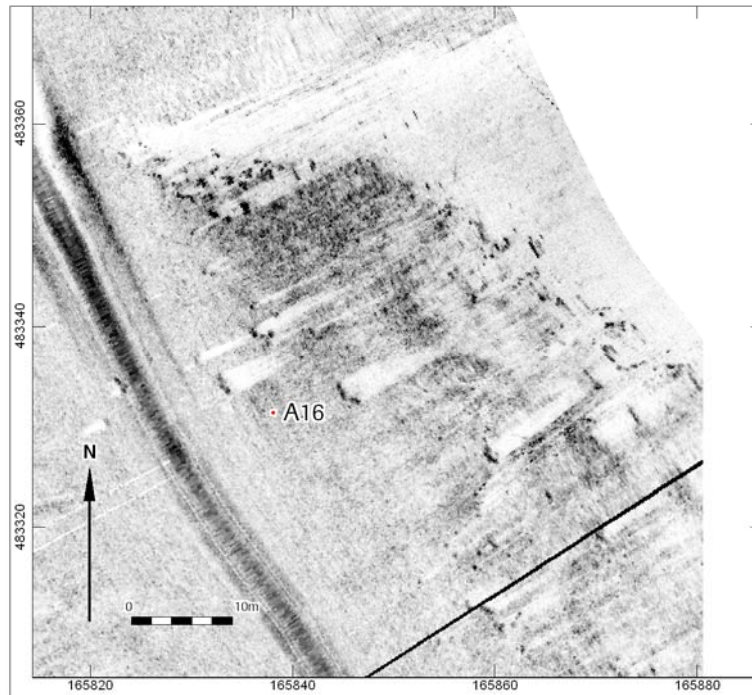
Afbeelding 6. Overzicht van de sonarcontacten in deelgebied A.

Deelgebied A bevat het meest oostelijk gelegen plangebied in het Wolderwijd ten noordwesten van de haven van Zeewolde. De waterbodem in het gebied is relatief vlak. Het merendeel van de waargenomen sonar contacten ligt buiten de begrenzing van het plangebied.

De sonarcontacten die op basis van bovenstaande criteria zijn aangemerkt als “hoog” staan weergegeven in onderstaande tabel en afbeeldingen.

Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
A16	cluster van objecten	gebied met kleine en grotere langwerpige objecten	165838.1	483331.5	39.20	12.65	0.40

Tabel 5. Overzicht van de sonarcontacten met een hoge archeologische verwachting.



Afbeelding 7. Side scan sonar afbeelding van contact nr. A16

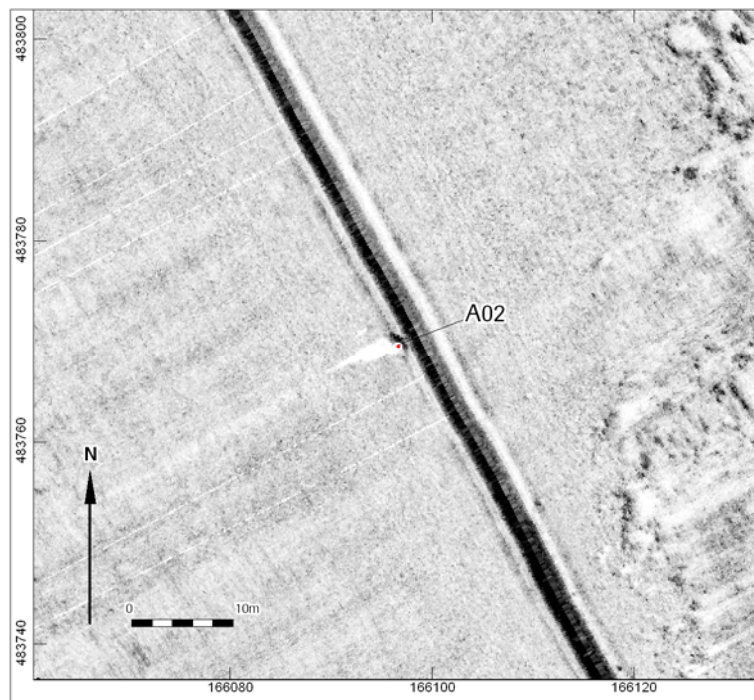
Contactnr. A16 bevindt zich ca 100 meter buiten het plangebied, op de rand van de bufferzone.

De sonarcontacten die op basis van genoemde criteria zijn aangemerkt als “middel” staan weergegeven in onderstaande tabel.

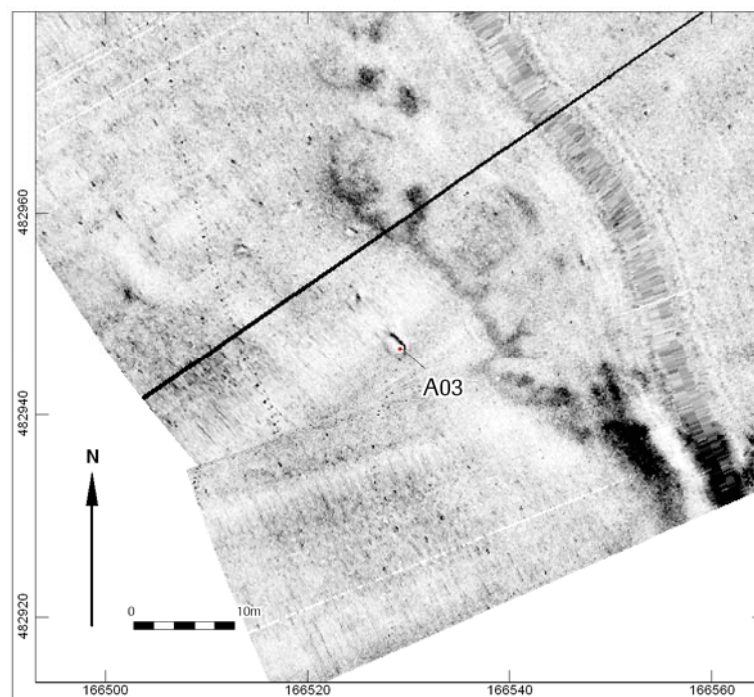
Nr	interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
A02	onbekend object	ovalen object, hoog	166096.7	483769.7	2.50	1.10	0.85
A03	onbekend object	gebogen structuur, sterke reflectie	166529.2	482946.7	2.35	0.70	0.20
A04	langwerpig object	gebogen structuur, sterke reflectie	166449.3	482904.8	4.50	0.80	0.15
A05	langwerpig object	langwerpig contact	166402.9	482888.9	4.80	0.50	0.30
A08	langwerpig object	langwerpig gebogen structuur	166324.8	483087.4	11.50	1.00	0.15
A09	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166375.5	483079.4	17.00	3.75	0.65
A010	langwerpig object	langwerpig contact met sterke reflectie, en mogelijke slijpgeul	166444.9	482909.4	3.00	0.40	0.35
A12	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166214.7	483110.9	10.95	5.85	0.15
A14	onbekend object	meerdere kleine contacten met sterke reflectie, mogelijk stenen	165755.3	483387.2	2.00	0.80	0.60

Tabel 6. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.

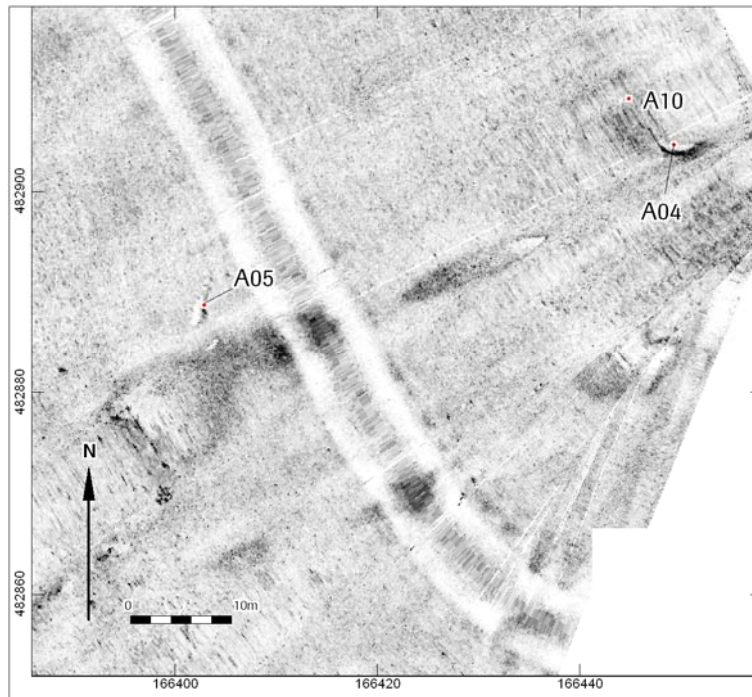
De contacten A03, A04, A05, A10, A12 en A14 bevinden zich allen buiten de plangebieden maar binnen de bufferzone van 100 meter.



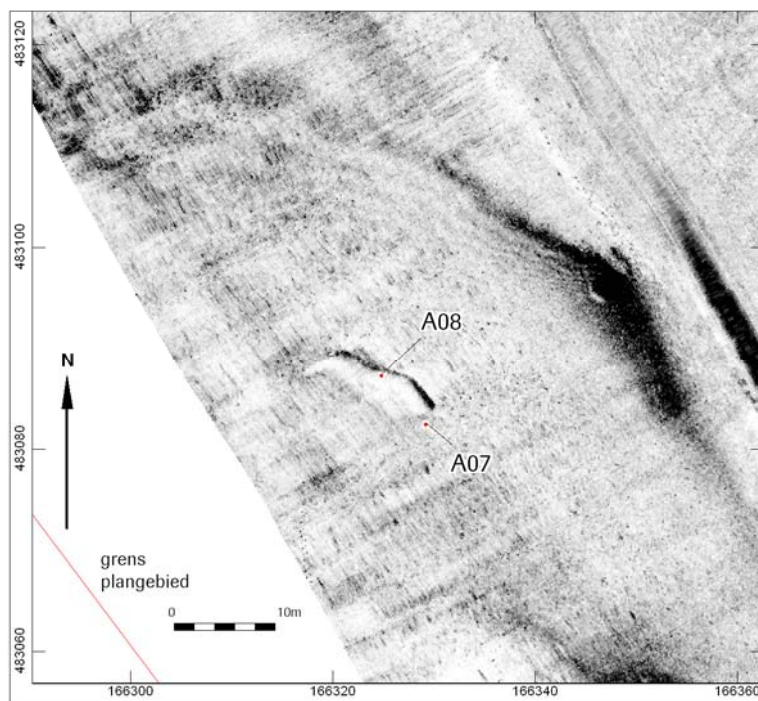
Afbeelding 8. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A02



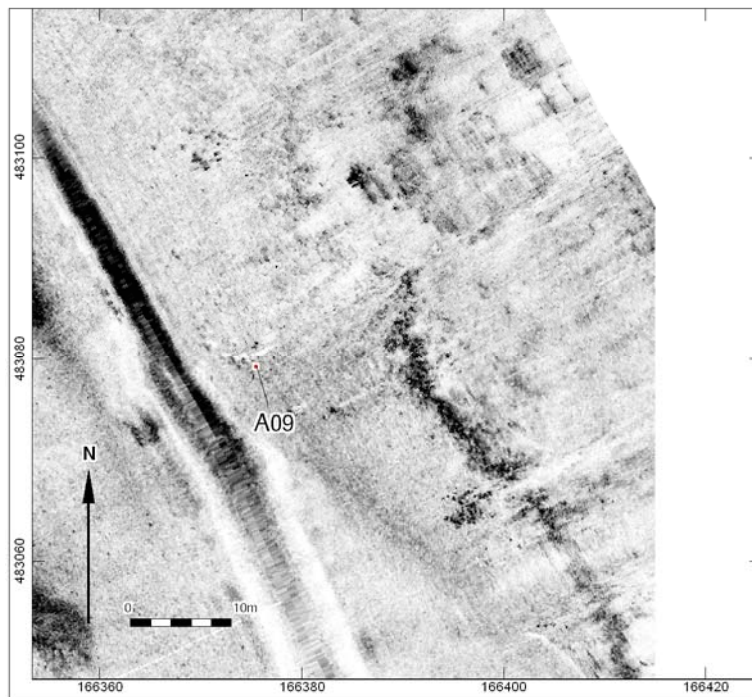
Afbeelding 9. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A03



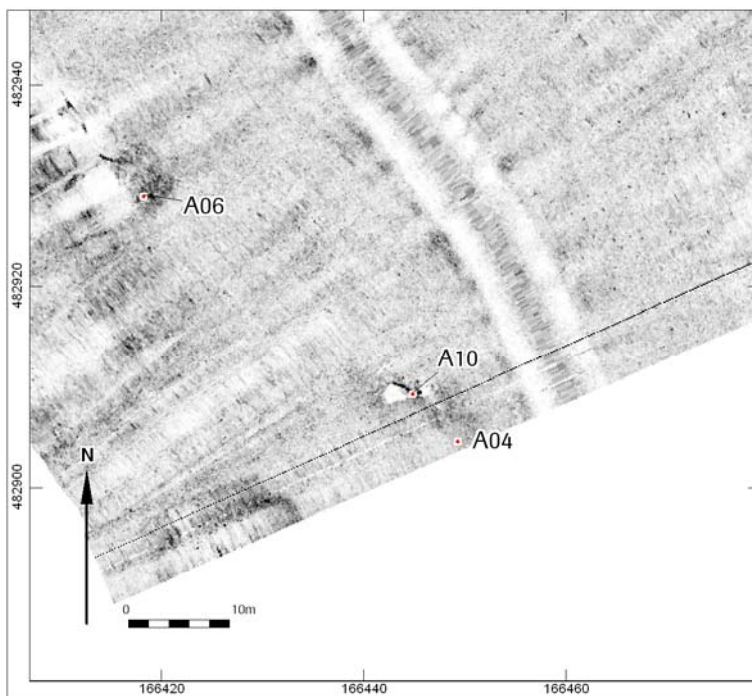
Afbeelding 10. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. A04 en A05



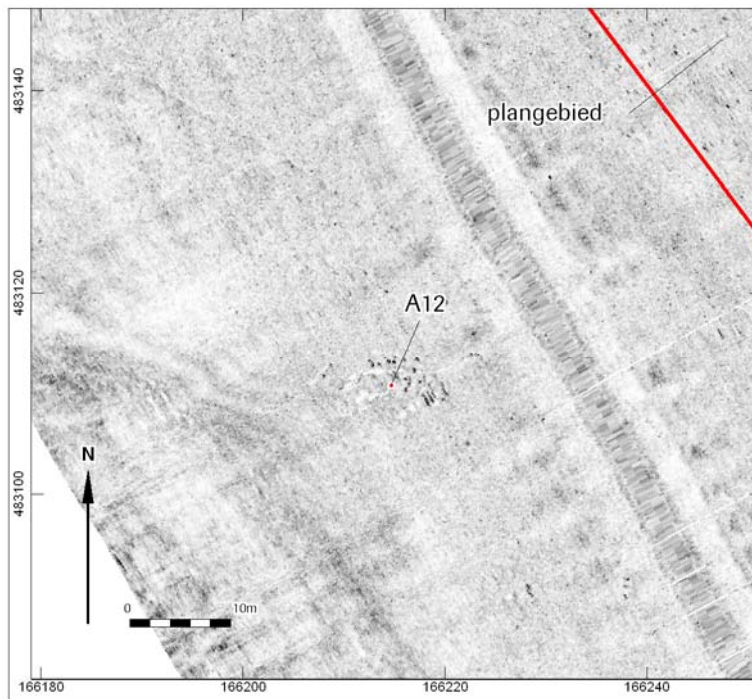
Afbeelding 11. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A08



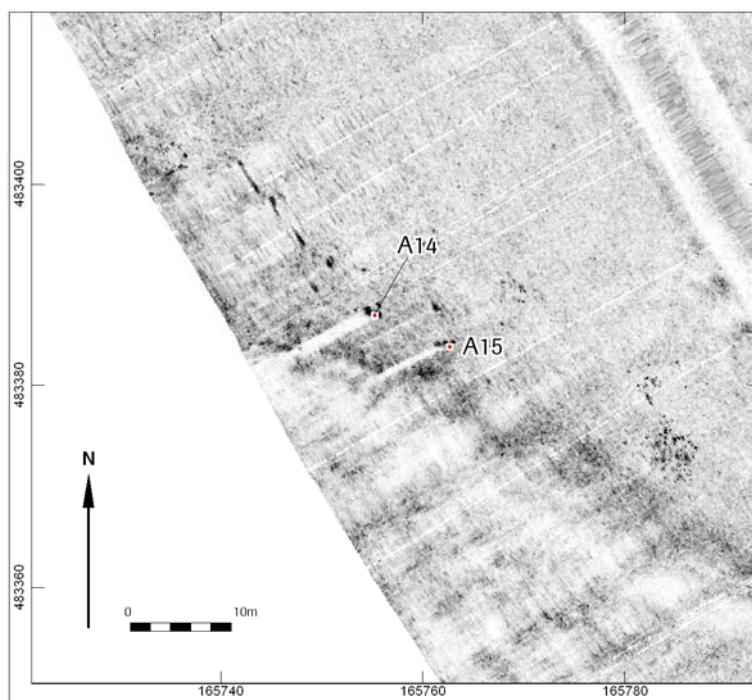
Afbeelding 12. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A09



Afbeelding 13. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A10



Afbeelding 14. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A12

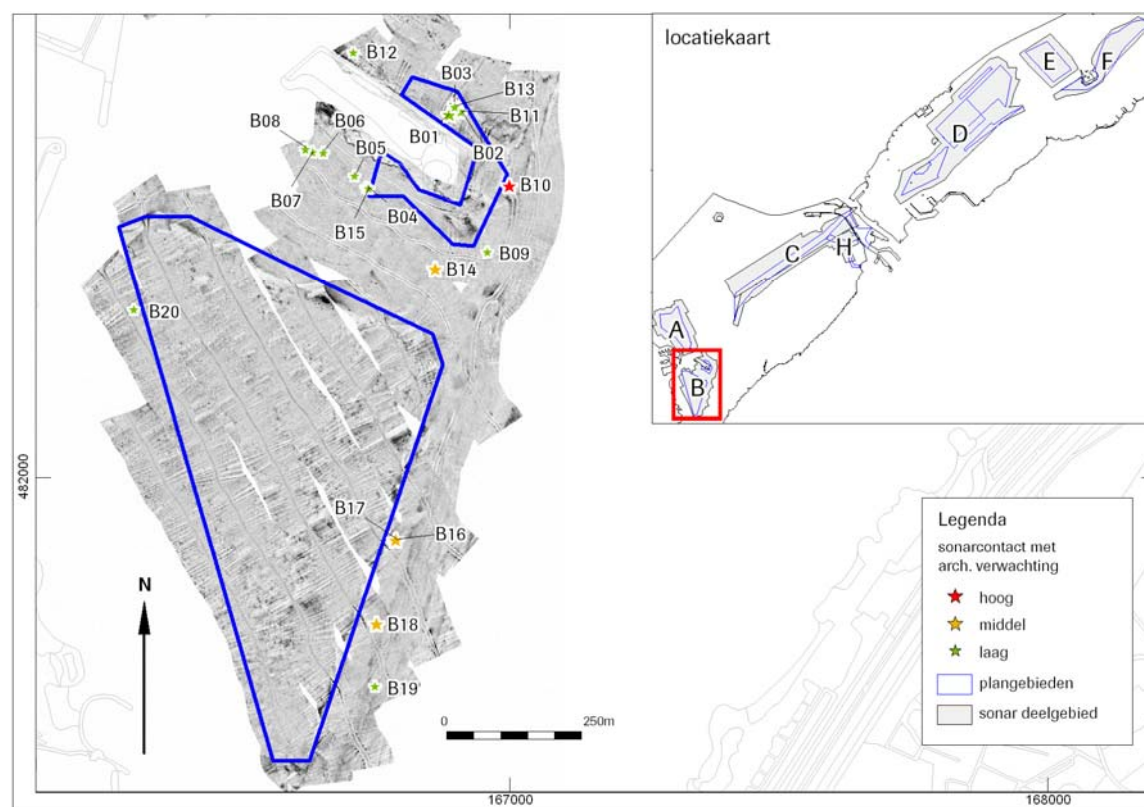


Afbeelding 15. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A14

3.2.2 Deelgebied B

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	1	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	4	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	15	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 7. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied B met criteria.



Afbeelding 16. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied B.

Deelgebied B bevat de twee meest zuidelijk gelegen plangebieden in het Wolderwijd. De waterbodem is relatief vlak, en evenals in deelgebied A liggen de meeste waargenomen contacten buiten de begrenzing van de plangebieden. Ter plaatse van de havenmond van Zeewolde is de oorspronkelijke geul te zien van NW naar ZO lopend waarlangs een winzuiger zich destijds bij de dijk aanleg van Zuidelijk Flevoland naar de vaargeul in de randmeren heeft toegewerkt.⁶

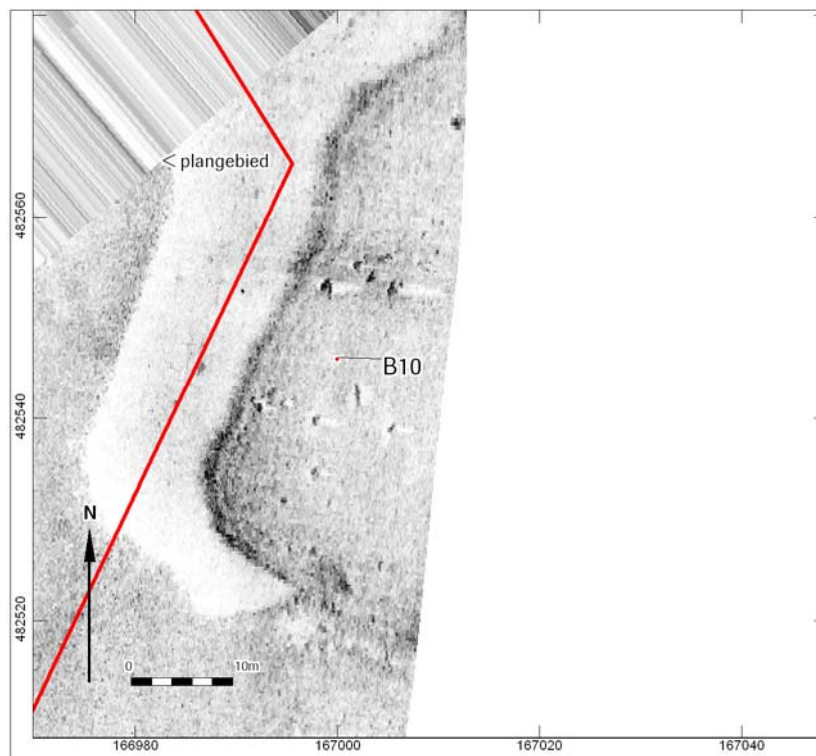
De sonarcontacten die op basis van bovenstaande criteria zijn aangemerkt als “hoog” staan weergegeven in onderstaande tabel en afbeeldingen.

Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
B10	cluster van objecten	meerdere kleine contacten	167000	482546.1	23.95	14.75	0.20

Tabel 8. Overzicht van de sonarcontacten met een hoge archeologische verwachting.

Het contact B10 bevindt zich ca 30 meter buiten het plangebied, dus binnen de bufferzone van 100 meter.

⁶ Gemeente Zeewolde



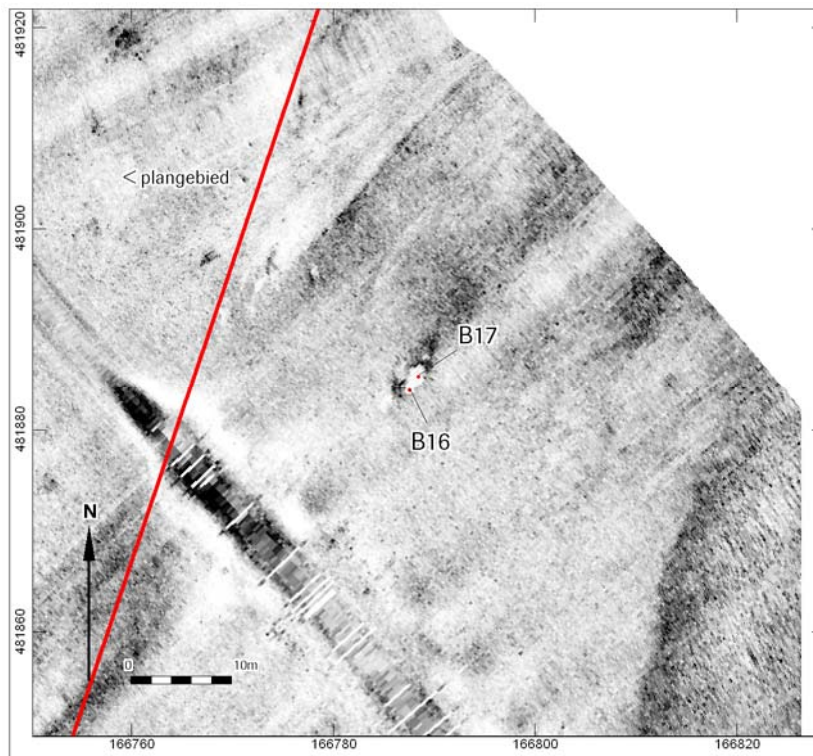
Afbeelding 17. Side scan sonarafbeelding van contact nr. B10

De sonarcontacten die op basis van genoemde criteria zijn aangemerkt als “middel” staan weergegeven in onderstaande tabel.

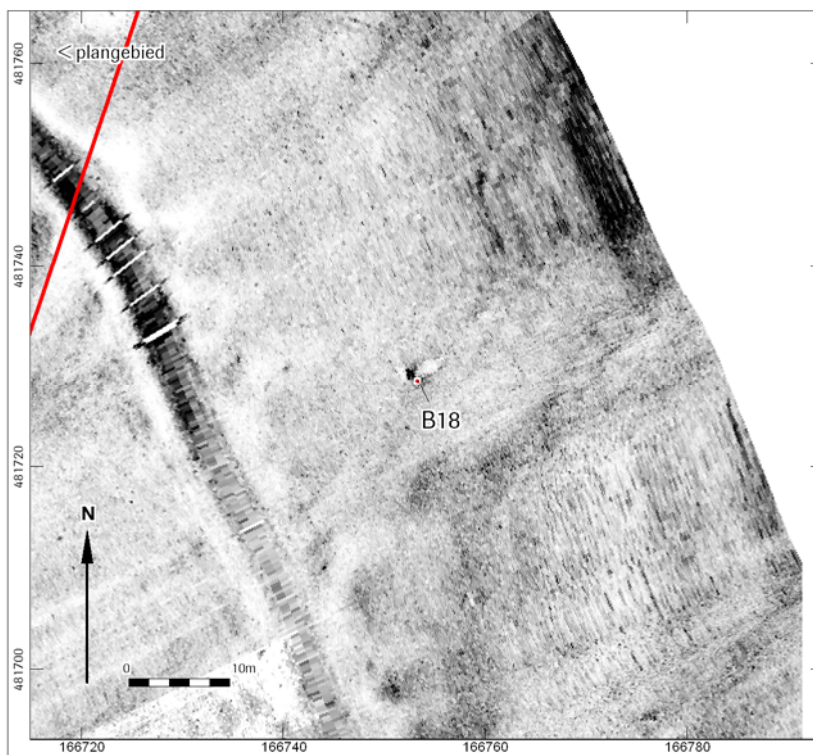
Nr	interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
17	onbekend object	onregelmatig object met mogelijk slijpgat	166788.5	481885.5	4.50	0.90	0.30
18	onbekend object	onregelmatig object met mogelijk slijpgat	166753.3	481728.7	0.80	0.95	0.40

Tabel 9. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.

De contacten B17 en B18 bevinden zich buiten het plangebied maar binnen de bufferzone van 100 meter.



Afbeelding 18. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. B16 en B17

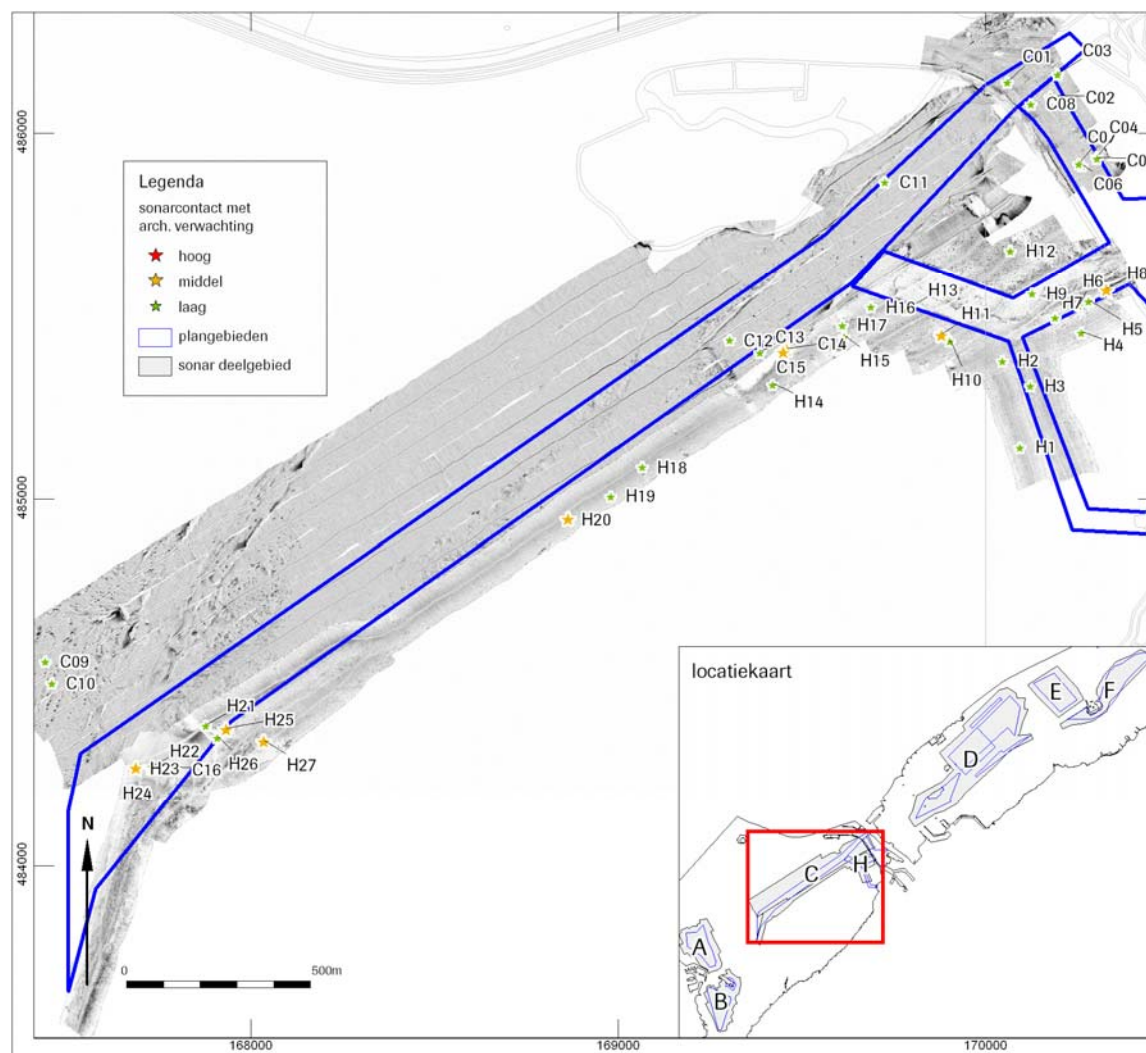


Afbeelding 19. Side scan sonarafbeelding van contact nr. B18

3.2.3 Deelgebieden C en H

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	0	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	9	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	34	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 10. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied C met criteria.



Afbeelding 20. Overzicht van sonarcontacten in deelgebieden C en H.

Deelgebieden C en H bevatten de meest noordelijke plangebieden in het Wolderwijd (de locatie van de nieuwe vaargeulen). Het meest oostelijke deel van de aan te leggen vaargeul bij Harderwijk was niet bereikbaar met de sonaropnamen in verband met de ondiepte van het gebied.

Op het *side scan sonar* mozaïek van deelgebieden C en H (zie afbeelding 21) zijn de contouren van het verdiepte gedeelte van de eerste aanzet van de nieuwe vaargeul ten tijde van de aanleg van het Aquaduct⁷ duidelijk zichtbaar aan de oostzijde (zie ook afbeelding 21).

⁷ Informatie gemeente Zeewolde



Afbeelding 21. Luchtfoto met zichtbare contouren van de eerste aanzet van de vaargeul (bron: Google Earth)

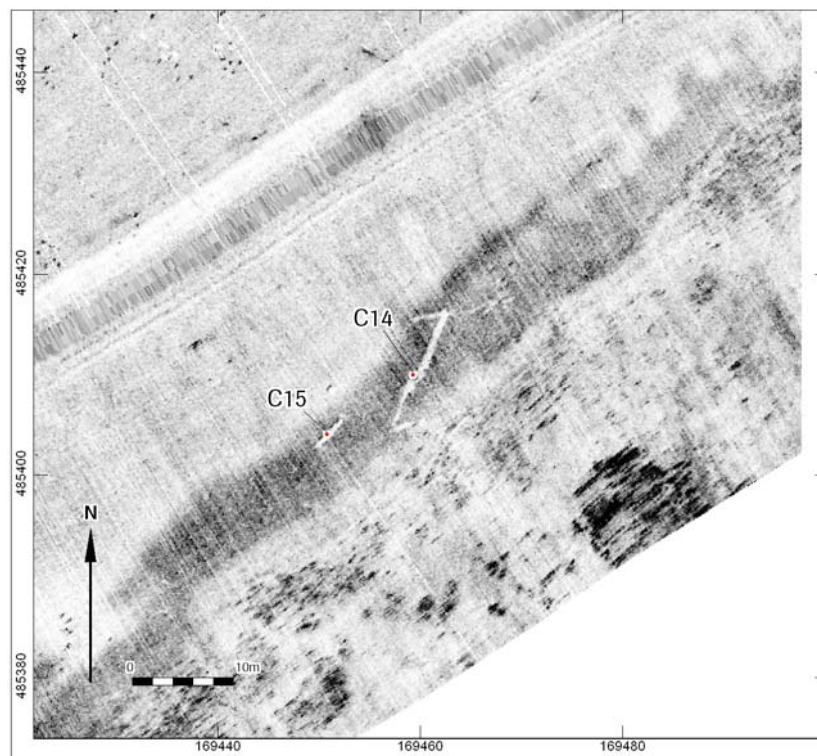
De zeer vlakke bodem zonder fenomenen in de rest van het plangebied duidt er mogelijk op dat ook in dit gebied recentelijk activiteiten (baggerwerkzaamheden?) hebben plaatsgevonden. Ook kan het hier gaan om een laag IJsselmeerslib die de waterbodem egaal heeft gemaakt.

In het deelgebied zijn geen contacten met een hoge archeologische verwachting aangemerkt. De sonarcontacten die op basis van bovenstaande criteria zijn aangemerkt als “middel” staan weergegeven in onderstaande tabel en afbeeldingen.

Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
C14	langwerpig object	langwerpige onregelmatige structuren, mogelijk frame	169459.3	485410.2	12.75	0.30	0.20
C15	langwerpig object	langwerpige structuur, mogelijk behorend bij contact nr 14	169450.8	485404.2	4.00	0.20	0.20
C16	onbekend object	klein contact met schaduw	167732.6	484271.9	2.20	0.50	1.00
H08	bodemverstoring	bodemverstoring	170329.0	485573.2	12.11	2.69	0.11
H11	bodemverstoring	rechthoekig patroon met sterke reflectie	169880.7	485449.4	15.30	10.09	0.52
H20	onbekend object	langwerpig object	168864.0	484948.0	7.72	0.42	0.50
H23	onbekend object	groot object met bodemverstoring rondom	167688.0	484270.8	6.98	3.40	0.46
H25	onbekend object	groot object met sterke reflectie en duidelijke schaduw	167933.2	484375.9	4.07	1.87	0.64
H27	onbekend object	langwerpig object	168035.5	484342.8	5.05	1.06	0.30

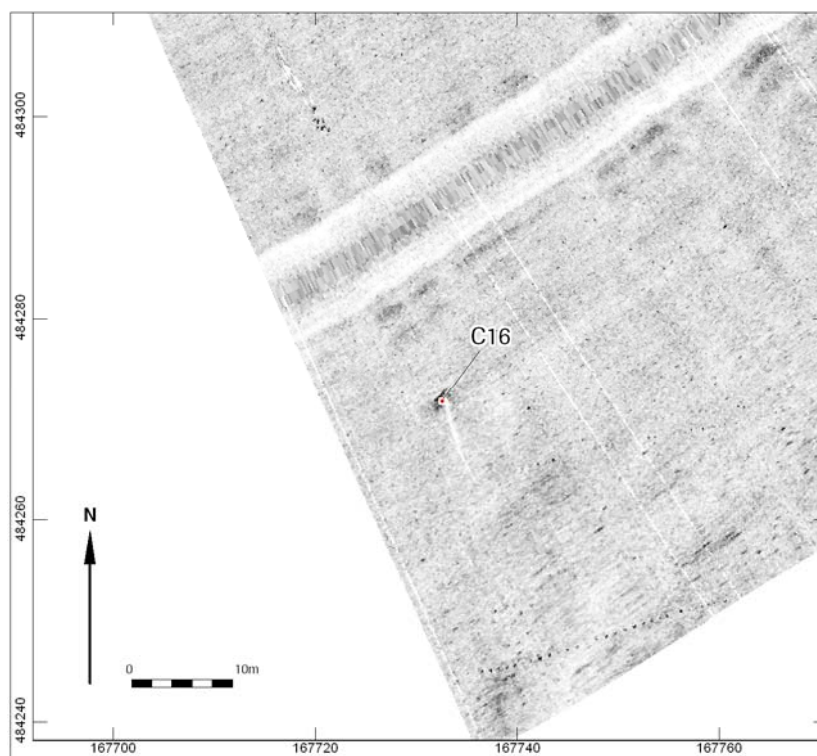
Tabel 11. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.

Een aantal contacten met een middelhoge archeologische verwachting liggen buiten het plangebied, maar binnen de bufferzone van 100 meter.

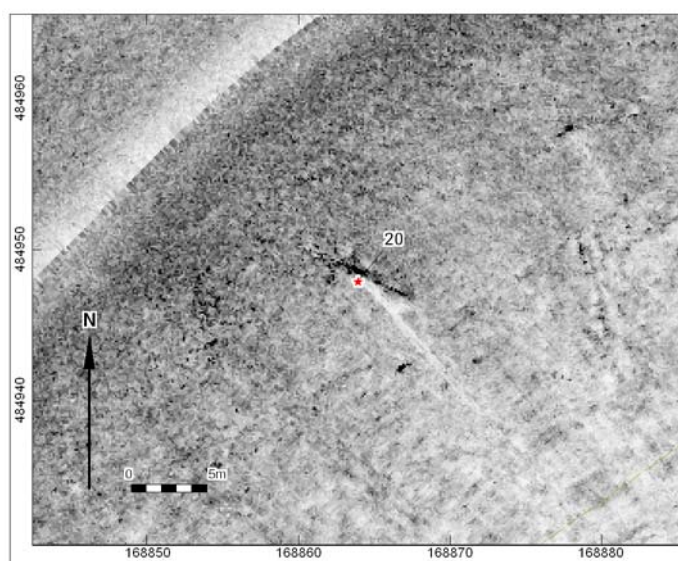
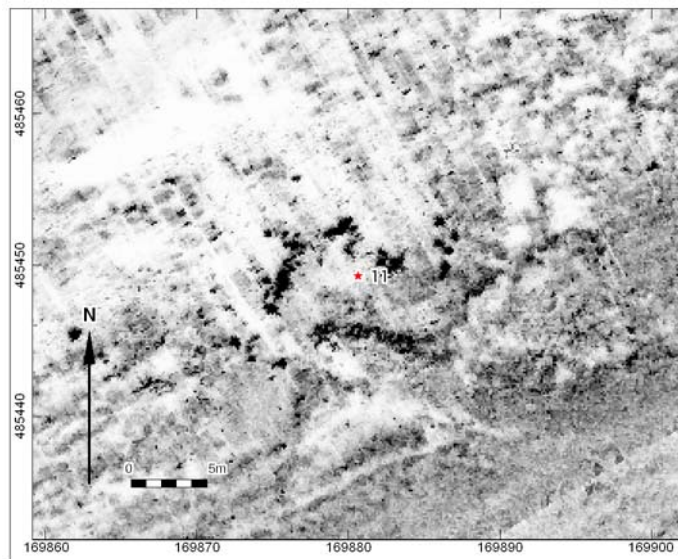
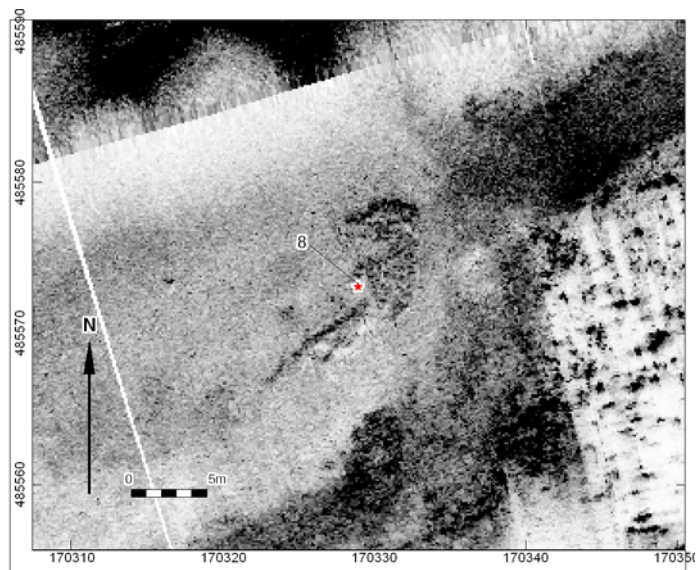


Afbeelding 22. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. C14 en C15

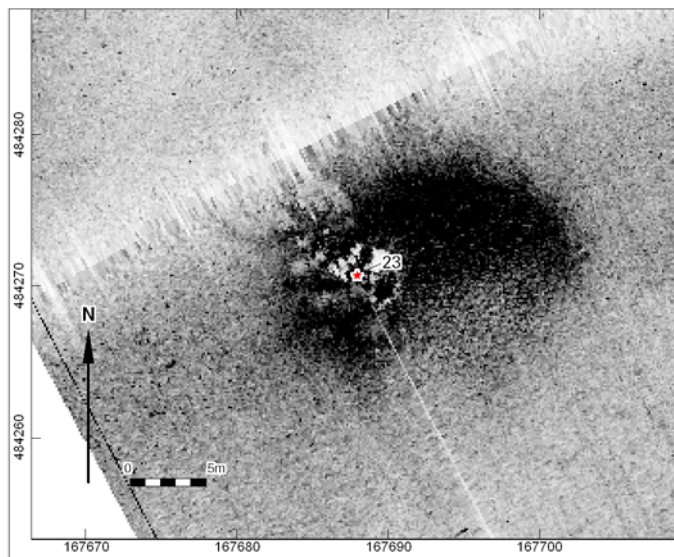
De contacten C14 en C15 liggen in het talud van de gebaggerde vaargeul.



Afbeelding 23. Side scan sonarafbeelding van contact nr. C16



Afbeelding 24. Side scan sonar afbeeldingen van contactrs. H08, H11 en H20

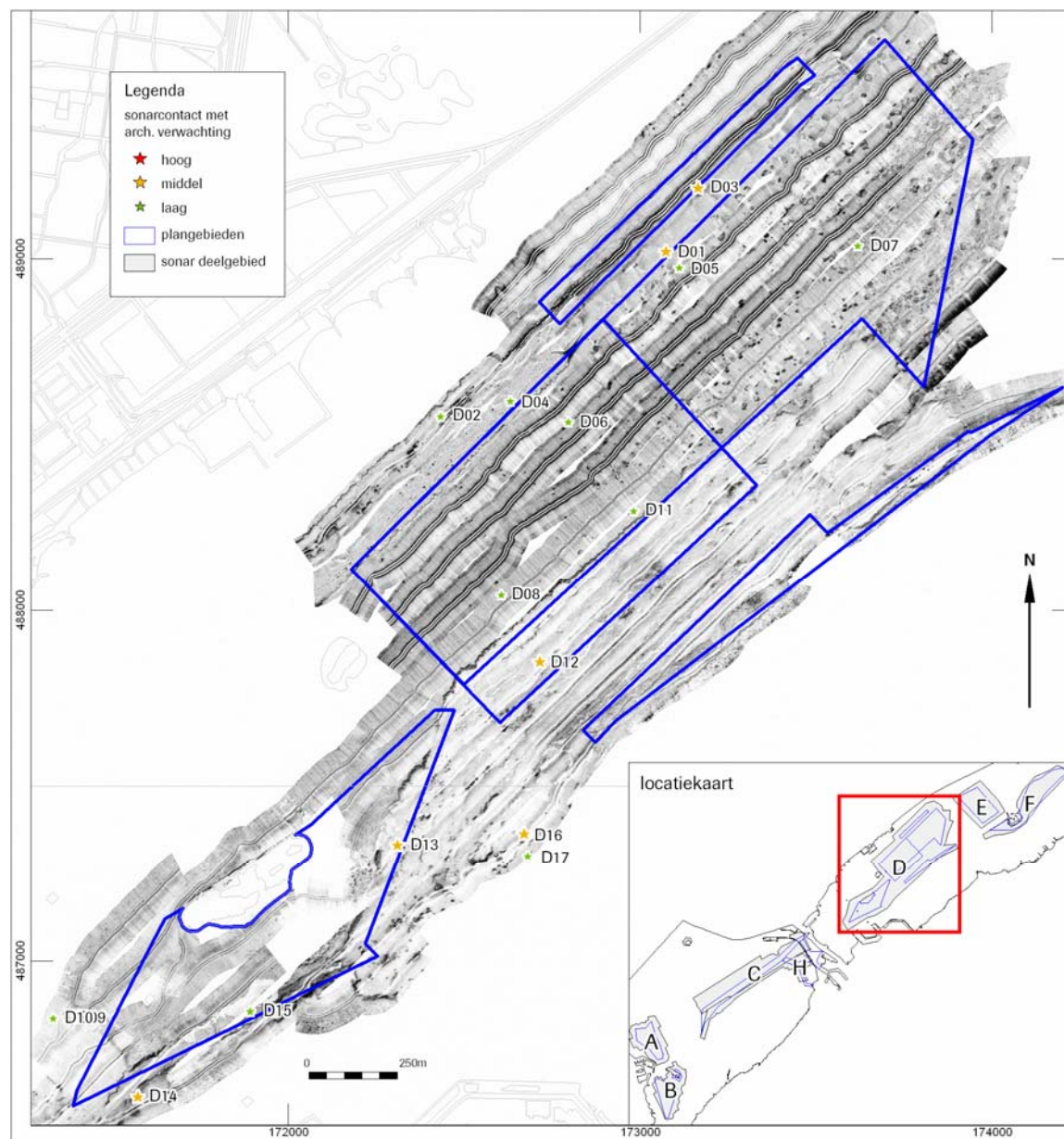


Afbeelding 25. Side scan sonar afbeeldingen van contactnr. H23, H25 en H27

3.2.4 Deelgebied D

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	0	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	6	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	11	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 12. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied D met criteria.



Afbeelding 26. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied D.

Deelgebied D bevat de zuidelijke plangebieden in het Veluwemeer. Met name in het centrale deel komen veel geïsoleerde bosjes met waterplanten voor. In het gebied kunnen duidelijk twee verschillende bodemtypen worden onderscheiden; een gebied met een relatief zwakke akoestische reflectie aan de zuidoostzijde en een gebied met een sterkere akoestische reflectie aan de noordwestzijde. De gebieden zijn gescheiden door een scherp talud dat van zuidwest naar noordoost loopt. Deze indeling komt overeen met de gegevens uit de geologische profielen uit

het bureauonderzoek⁸: een zandige bodem in het zuidoosten en een klei- of lemige bodem in het noordwesten. De waterplanten zijn vooral in het laatste gebied waargenomen.

In het deelgebied zijn geen contacten met een hoge archeologische verwachting aangemerkt. De sonarcontacten die op basis van genoemde criteria zijn aangemerkt als “middel” staan weergegeven in onderstaande tabel.

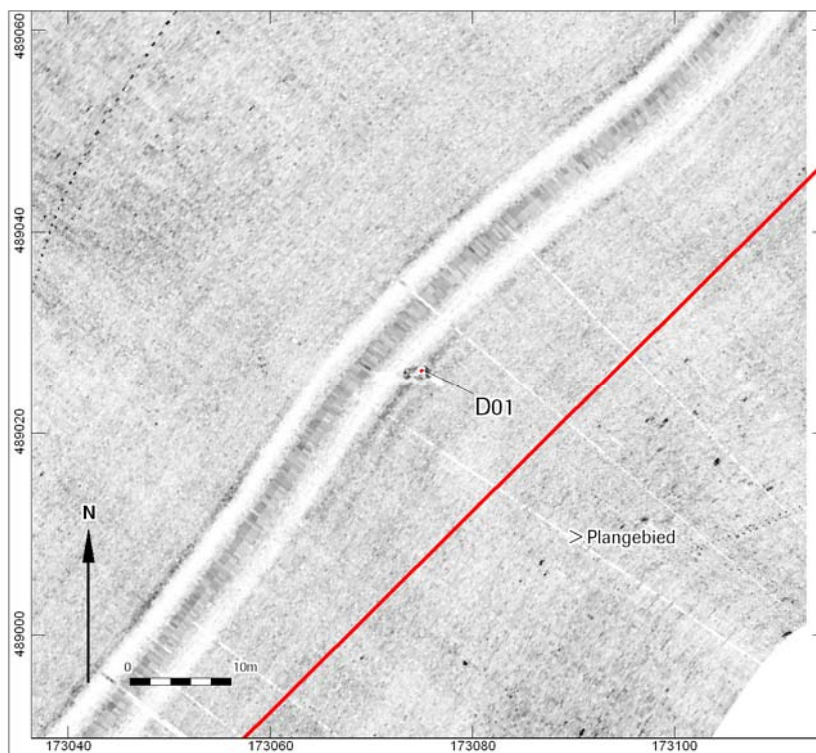
Nr	interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
D01	scheepswrak	ovalen structuur	173075.0	489026.4	3.10	1.50	0.60
D03	bodemverstoring	onregelmatige structuur	173166.4	489207.2	4.55	2.80	0.30
D12	onbekend object	3-hoekige structuur	172717.9	487857.4	2.80	1.25	0.75
D13	scheepswrak	groot scheepswrak met ronde boeg en kiel	172313.2	487336.7	24.80	5.60	1.00
D14	scheepswrak	ovalen structuur	171574.6	486621.2	4.50	1.60	0.25
D16	Onbekend object	onregelmatig object	172671.9	487367.8	9.00	7.00	1.20

Tabel 13. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.

De heer M. van der Schoot, beleidsmedewerker bij de gemeente Zeewolde heeft na het lezen van het onderliggende conceptrapport het volgende gemeld:

Over gebied D moet veel informatie bekend zijn bij Calduran omdat daar al vele jaren zand wordt gewonnen. Van de objecten die daar nu aangetroffen zijn (met name het lange scheepswrak) is op scans te zien dat de winzuiger eromheen gegraven heeft.⁹

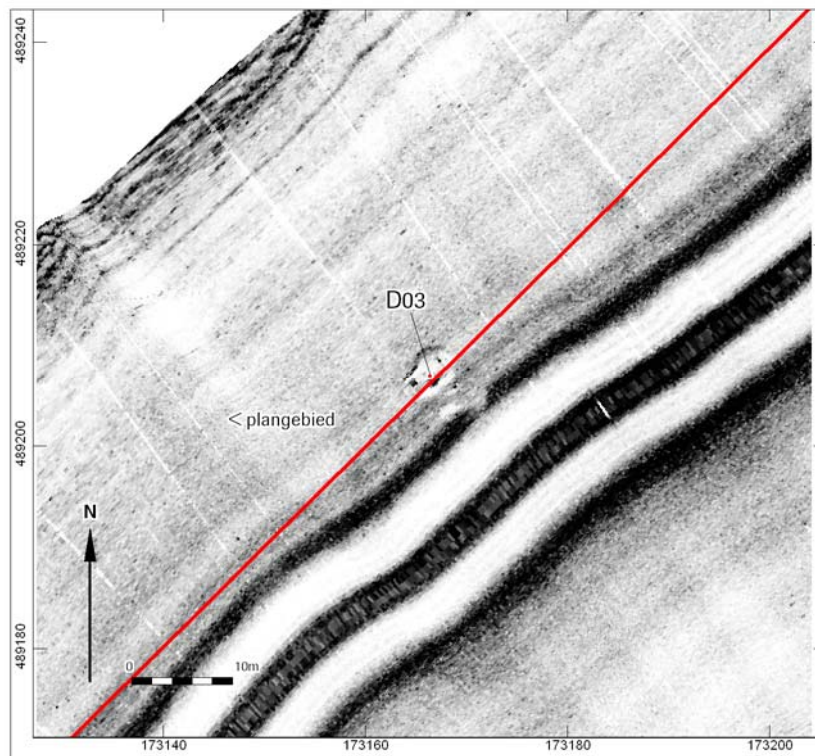
De contacten D01, D14 en D16 liggen buiten het plangebied. Hiervan ligt alleen contactnr. D16 buiten de bufferzone van 100 meter.



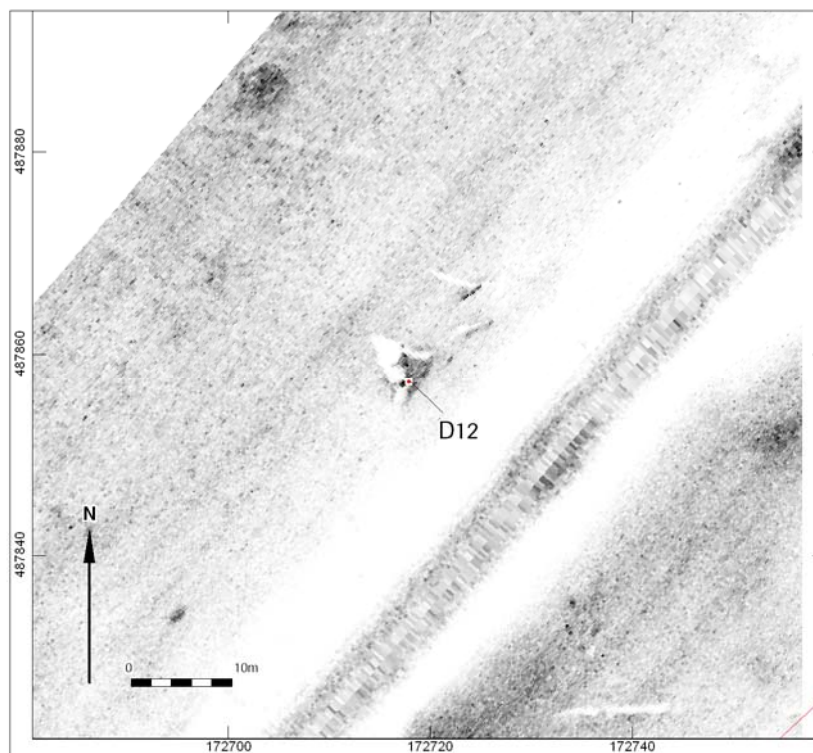
Afbeelding 27. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D01

⁸ Van den Brenk en Waldus, 2007

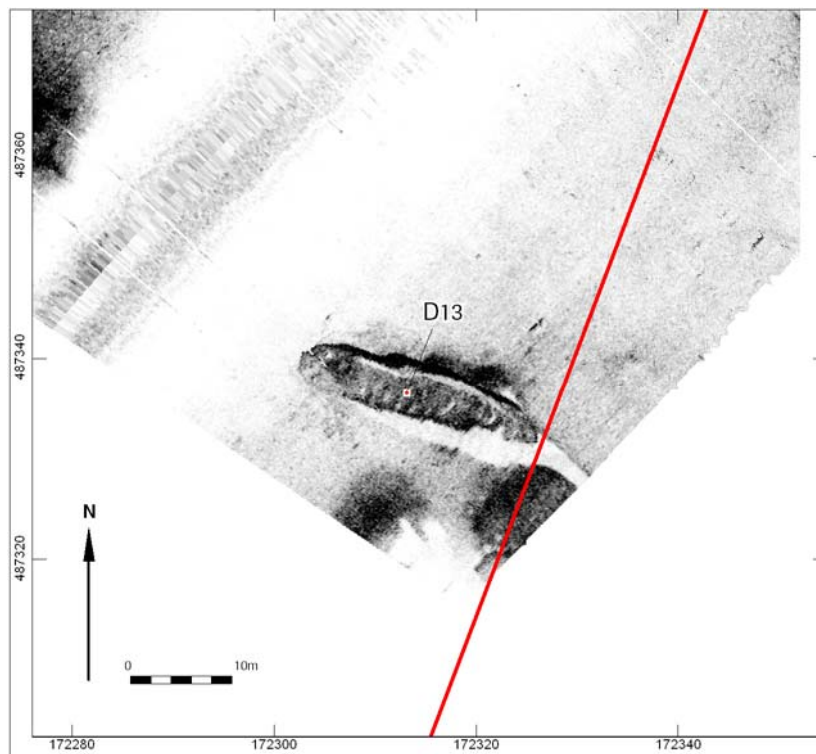
⁹ Gemeente Zeewolde



Afbeelding 28. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D03

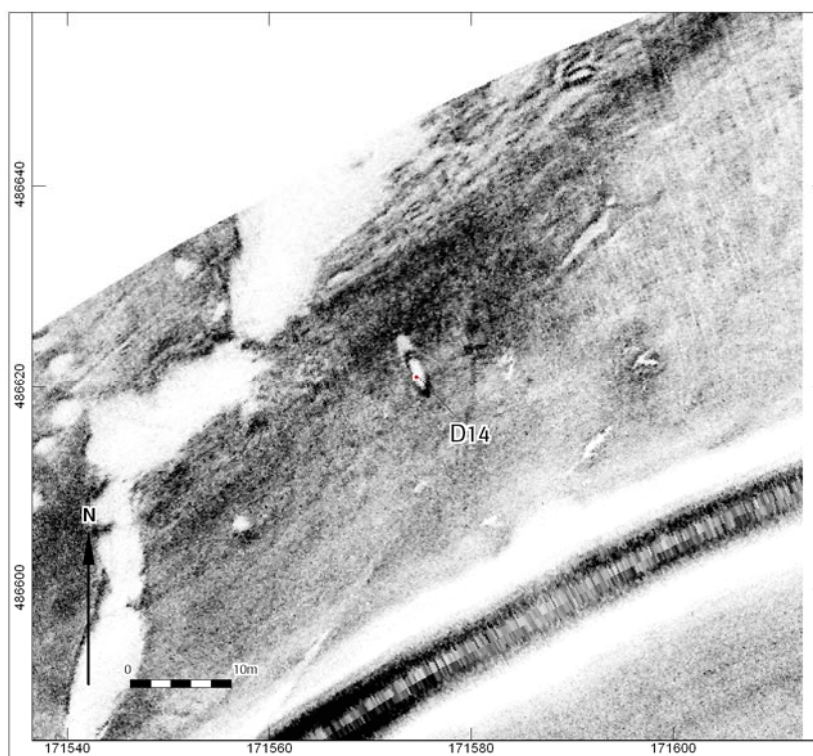


Afbeelding 29. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D12

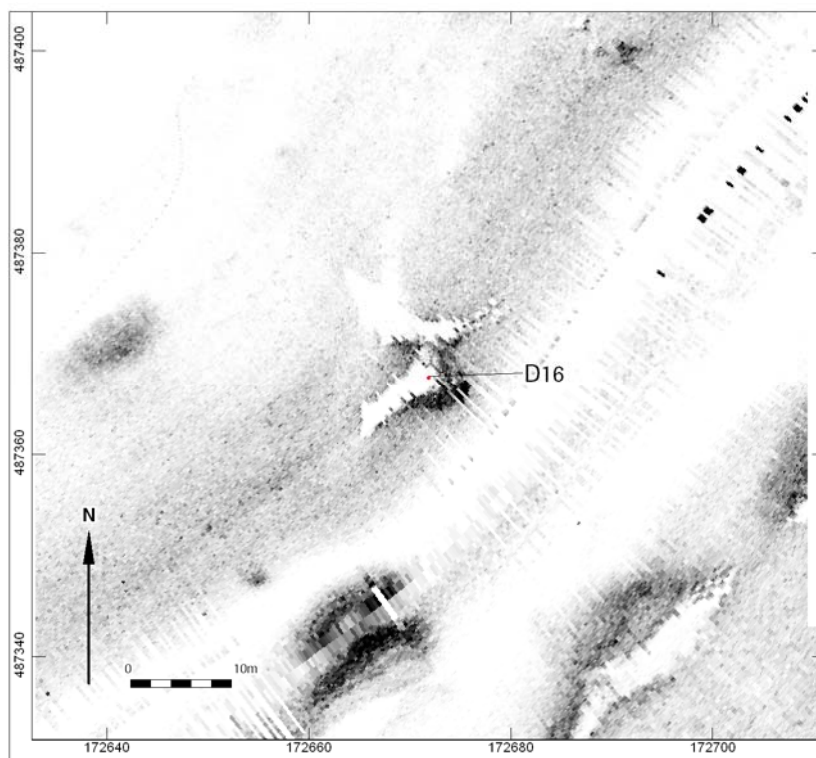


Afbeelding 30. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D13

Contact D13 betreft vrijwel zeker een groot scheepswrak. De lengte bedraagt bijna 25 meter, de breedte ruim 5 meter en de hoogste delen liggen meer dan een meter boven de omringende bodem. Het lijkt te gaan om een platbodem met ronde boegen.



Afbeelding 31. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D14

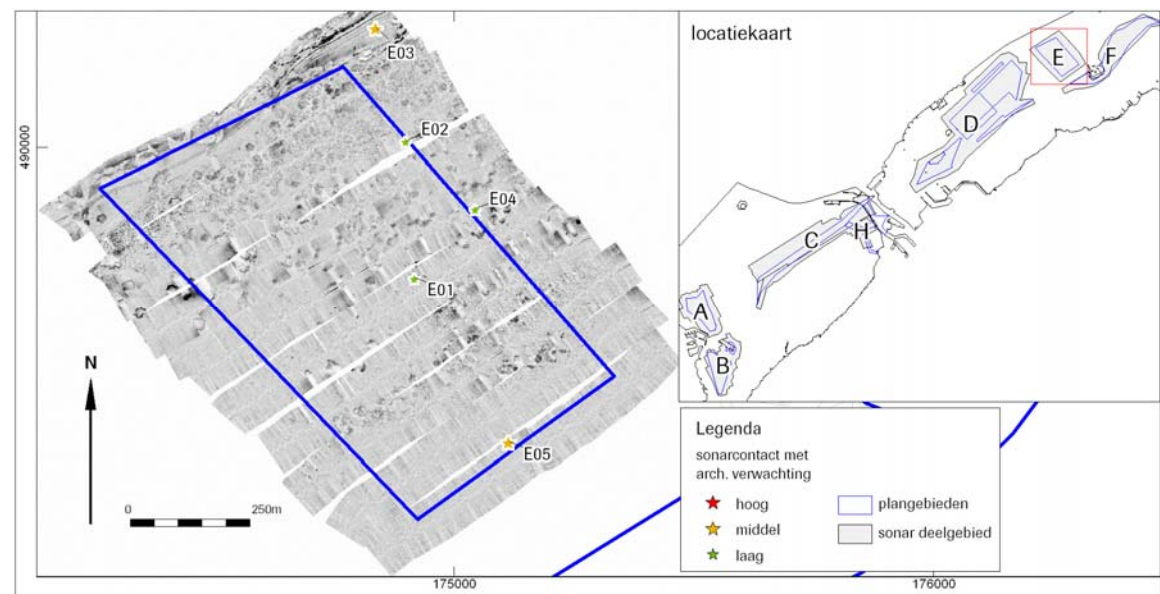


Afbeelding 32. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D16

3.2.5 Deelgebied E

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	0	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	2	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	3	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 14. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied E met criteria.

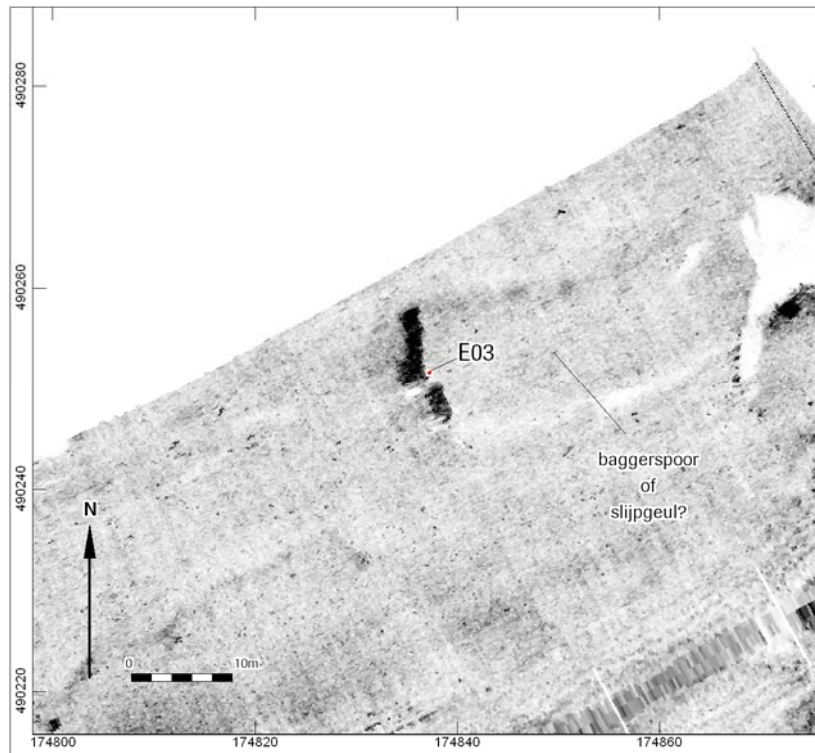


Afbeelding 33. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied E.

In het deelgebied zijn geen contacten met een hoge archeologische verwachting aangemerkt. De sonarcontacten die op basis van bovenstaande criteria zijn aangemerkt als "middel" staan weergegeven in onderstaande tabel en afbeeldingen.

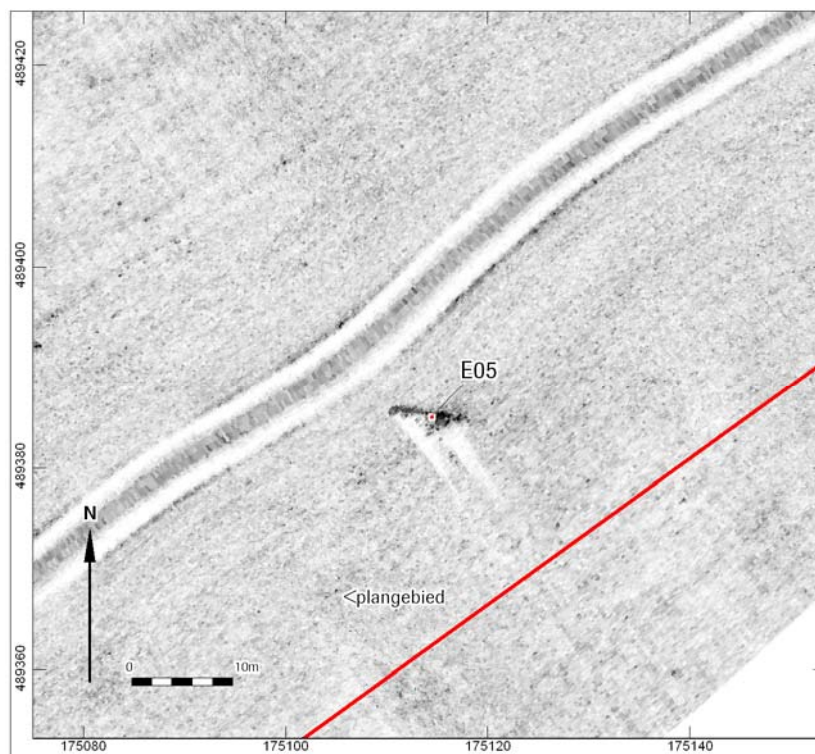
Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
E03	bodemverstoring	langwerpig gebied met zeer sterke reflectie, geen hoogte, brede slijpgeul? Aan oostzijde	174837.3	490251.8	11.75	2.40	0.10
E05	scheepswrak	langwerpige onregelmatige structuur, mogelijk wrakje	175114.5	489385.2	8.10	1.25	0.75

Tabel 15. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.



Afbeelding 34. Side scan sonarafbeelding van contact nr. E03

Contactnr E03 vormt een sterke reflectie aan het uiteinde van een langwerpige depressie, mogelijk een baggerspoor of een slijpgeul. Hoewel de reflectie lijkt op een storing in de sonaropnamen is het contact op meerdere vaarlijnen waargenomen. Het contact ligt buiten het plangebied en net buiten de bufferzone van 100 meter.



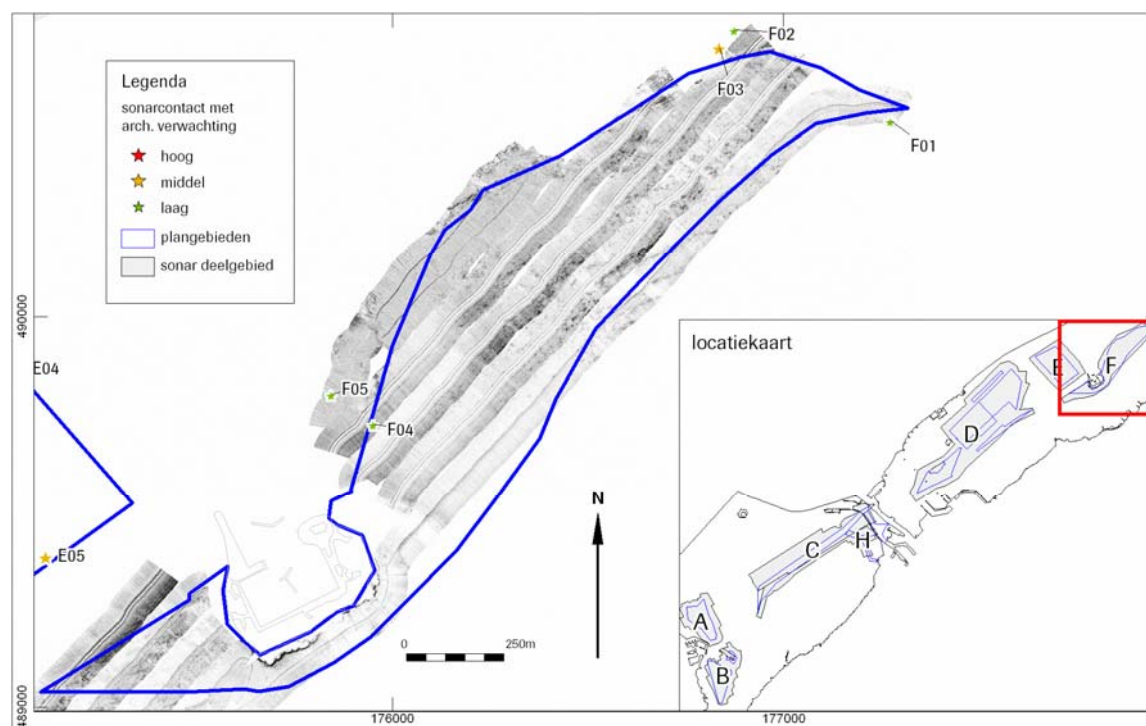
Afbeelding 35. Side scan sonarafbeelding van contact nr. E05

Contact E05 is een langwerpige, licht gebogen structuur met opbouw, mogelijk een klein scheepswrak.

3.2.6 Deelgebied F

Archeologische verwachting	Aantal	Criterium
hoog	0	Objecten of structuren die vrijwel geheel in de bodem liggen en dus al geruime tijd aanwezig zijn, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
middel	1	Objecten of structuren die gedeeltelijk in de bodem liggen; duidelijke houten objecten en structuren, al dan niet gerelateerd aan archeologische aandachtsgebieden
laag	4	Dit zijn duidelijk recente objecten of structuren, zoals kabels, baggersporen en niet aan archeologie gerelateerde bodemverstoringen.

Tabel 16. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied F met criteria.



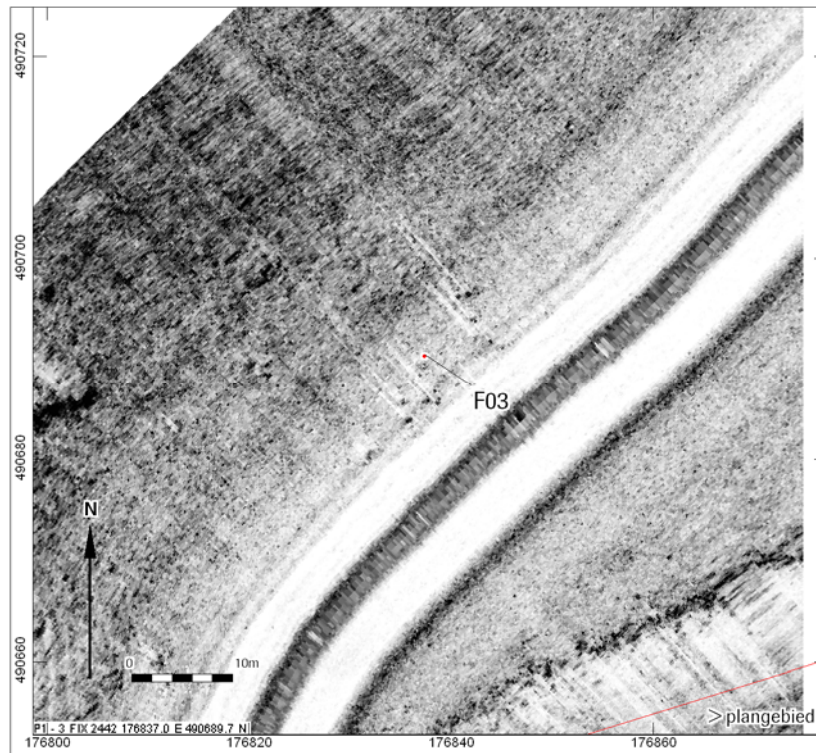
Afbeelding 36. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied F.

Deelgebied F bevat het meest noordelijk gelegen plangebied in het Veluwemeer. De bodem is over het algemeen vlak en bestaat (volgens de geologische profielen uit het bureauonderzoek) uit zand.

In het deelgebied zijn geen contacten met een hoge archeologische verwachting aangemerkt. Het enige sonarcontact dat op basis van bovenstaande criteria zijn aangemerkt als “middel” staat weergegeven in onderstaande tabel en afbeelding. Het contact ligt buiten het plangebied maar binnen de bufferzone van 100 meter.

Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	Lengte	Breedte	Hoogte
F03	cluster van contacten	meerdere losse kleine contacten, mogelijk stenen of paaltjes	176837.4	490690.5	21.60	9.60	n/a

Tabel 17. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting in deelgebied F.

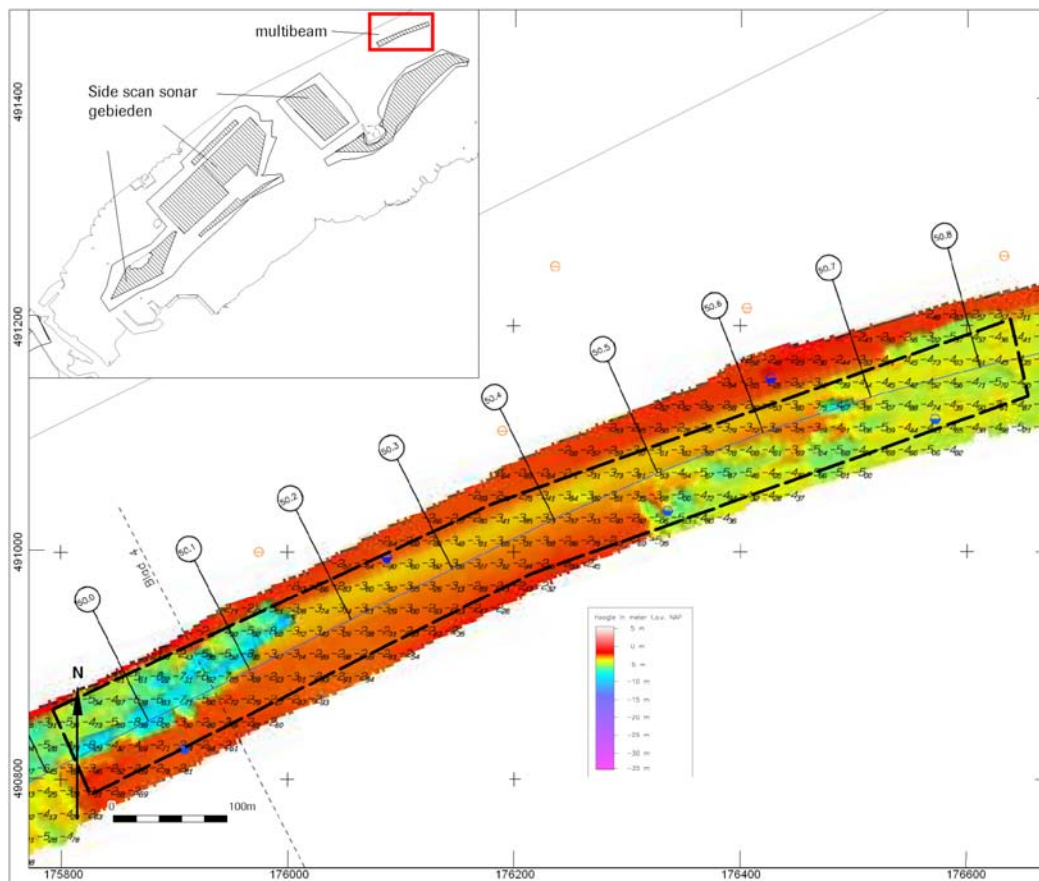


Afbeelding 37. Side scan sonarafbeelding van contact nr. F03

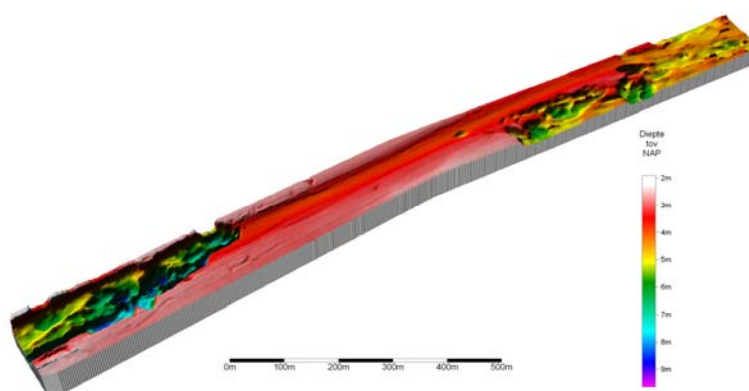
De volledige lijst met alle 107 sonarcontacten is opgenomen in bijlage 2. De afbeeldingen van alle sonarcontacten (gegeoreferend in RD) zijn digitaal opgenomen op de CD in bijlage 3.

3.2.7 Plangebied vaargeul Veluwemeer

Het meest noordelijk gelegen plangebied ("verbreden vaargeul") in het Veluwemeer is niet meegenomen in het *side scan sonar* veldonderzoek. Dit gebied, onderdeel van de bestaande vaargeul, is eind 2006 door de Meet- en Informatiedienst van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied met hoge resolutie *multibeam* (Reson seabat 8125) opgenomen¹⁰ (zie afbeeldingen 37 en 38).



Afbeelding 38. Hoge resolutie multibeamopname van het noordelijk gelegen plangebied in het Veluwemeer



De Meet- en Informatiedienst van Rijkswaterstaat, IJsselmeergebied heeft laten weten geen objecten in het gebied te hebben waargenomen. De zichtbare structuren zijn baggersporen en restanten van oude zandwin-gebieden. Bij nadere analyse van de originele multibeam-opnamen zijn alleen de ankerboeien (met slijpgaten) van de vaarweg-markering waargenomen.

Afbeelding 39. 3D aanzicht van de originele multibeamopnamen.

¹⁰ RWS IJsselmeergebied, 2006



3.3. *Baggerobstakels*

Massieve objecten die minimaal in één dimensie groter zijn dan één meter kunnen (afhankelijk van de gebruikte baggertechniek) baggerobstakels vormen. Voor de uitvoerder van een baggerwerk is kennis hierover van groot belang aangezien deze obstakels het materieel kunnen beschadigen (voorbeelden Sanering Ketelmeer en uitdiepen Hollandsch Diep) en de werkzaamheden ernstig kunnen vertragen (voorbeeld Vaarweg Amsterdam – Lemmer). Van de 107 waargenomen sonarcontacten vallen 88 objecten onder de categorie baggerobstakel.

3.4. *NGE (Niet Gesprongen Explosieven)*

In het bureauonderzoek zijn geen gegevens gevonden over de mogelijke aanwezigheid van niet-gesprongen-explosieven in het onderzoeksgebied. Op basis van de lage verwachting uit het vooronderzoek en de aard van de waargenomen sonarcontacten zijn geen van de contacten geïnterpreteerd als zijnde niet-gesprongen-explosieven. Opgemerkt dient te worden dat onderzoek naar explosieven niet tot de doelstelling van dit onderzoek valt. Om NGE's op te sporen dient aanvullend geofysisch onderzoek (bijvoorbeeld in de vorm van magnetometeronderzoek) te worden uitgevoerd.





4. Conclusies en beantwoording onderzoeksvragen

In totaal zijn ruim 250 vaarkilometers side scan sonar data verwerkt, geïnterpreteerd en gerapporteerd en dit heeft geresulteerd in een lijst met in totaal 107 *side scan sonar* contacten. De kwaliteit van de sonardata was over het algemeen redelijk; het bakboordkanaal gaf op sommige vaarlijnen minder goede resultaten dan het stuurboordkanaal. Ook hebben een veelheid aan waterplanten en een geringe waterdiepte soms een negatieve invloed gehad op de datakwaliteit. De plaatsbepaling was uitstekend, de nauwkeurigheid van de contactlocaties bedraagt één meter of beter.

Op basis van de resultaten van het onderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt worden beantwoord:

- *Zijn er op of aan de waterbodem fenomenen waarneembaar?*

De kwaliteit van de sonaropnamen was goed genoeg om alle objecten en structuren die op de bodem lagen of uit de bodem steken evenals een aantal bodemverstoringen in kaart te brengen. In totaal zijn 107 sonarcontacten onderscheiden.

- *Zijn deze fenomenen antropogeen of natuurlijk van aard?*

Alle gerapporteerde contacten zijn waarschijnlijk van antropogene aard. Overduidelijke natuurlijke fenomenen zoals waterplanten en stroomribbels zijn niet opgenomen in de lijst van resultaten.

- *Indien deze fenomenen als antropogeen worden geïdentificeerd, om welke classificatie gaat het hier dan? Hierbij rekening houdend met de hoofdingeling: archeologische objecten, niet geëxplodeerde explosieven (NGE) en baggerobstakels.*

Er zijn geen NGE gerapporteerd. Er zijn drie niveaus van classificatie toegepast:

- 1 Wel of geen baggerobstakel
- 2 Interpretatie van contact (scheepswrak, auto, kabel, pijp etc)
- 3 Archeologische verwachting: geen, middel of hoog

- *In geval van archeologische objecten, is het mogelijk om een eerste uitspraak te doen over de aard van de archeologische objecten en hier een prioriteit aan te koppelen?*

Op basis van de interpretatie van de sonarbeelden zijn twee typen objecten te onderscheiden: vondsten gerelateerd aan scheepvaart en losse resten, mogelijk afval dat gedumpt is. De overige categorieën te verwachten vondsten, zoals (begraven) prehistorische (bewonings)resten zijn niet met dit type onderzoek op te sporen.

Binnen de objecten met een archeologische verwachting is onderscheid gemaakt tussen lage, middelhoge en hoge verwachting. Duidelijk zichtbare kleine scherpe contacten bestaan waarschijnlijk uit losse stenen of recente afvalresten en zijn daarom geclassificeerd als contacten met een lage verwachting. Grotendeels afgedekte contacten hebben een hogere archeologische verwachting, omdat aangenomen kan worden dat deze zich lange tijd in de waterbodem bevinden.

- *Indien deze fenomenen als natuurlijk worden geïdentificeerd; om welke natuurlijke fenomenen gaat het hier dan?*

Duidelijk natuurlijke fenomenen zoals waterplanten en stroomribbels zijn niet opgenomen in de lijst met resultaten.

- *Is het mogelijk om op basis van het akoestische beeld zones met een hoge, middelmatige of lage activiteit van de waterbodem aan te wijzen?*

Het aantal waargenomen contacten in deelgebieden A, B en H in het Wolderwijd is significant hoger dan het aantal in de overige gebieden. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk dat dit drukbezochte gebieden voor recreatievaart betreft. De verwachting is dan ook dat het hier om overboord gegooide afval gaat.

Natuurlijke waterbodemactiviteit, zoals het voorkomen van stroomribbels zijn nauwelijks geconstateerd. In plangebied 3 zijn recente baggersporen waargenomen.

Waterplanten zijn vooral geconstateerd in de deelgebieden in het Veluwemeer.



- *In welke lagen of locaties van de waterbodem zijn archeologische resten of aanwijzingen voor land of watergebruik te verwachten?*

Diepere niveaus van de waterbodem kunnen prehistorische (bewonings) resten bevatten. In alle plangebieden bestaat de kans op aanwezigheid van scheepswrakken of resten van scheepswrakken vanaf de Volle Middeleeuwen (14^e eeuw). Met name in de plangebieden langs de rand van de Flevopolder bestaat een kans op de aanwezigheid van goed geconserveerde resten.

- *Wat is de relatie tussen de aangetroffen objecten en het reliëf van de rivierbodem? Kunnen aan de hand van deze relatie risicovolle locaties selectief gemarkeerd worden?*

Wegens het ontbreken van hoge resolutie dieptegegevens (multibeam) zijn er geen details bekend over het reliëf van de waterbodem. Bij een aantal contacten zijn wel slijpgeulen geconstateerd en gerapporteerd, wat wijst op (deels) begraven objecten.

- *Indien geen akoestische fenomenen worden waargenomen, zijn er dan aanwijzingen dat dit het gevolg is van de eroderende werking van de rivier, van sedimentatie of van menselijk handelen?*

Akoestische fenomenen zijn waargenomen in alle plangebieden. Alleen in deelgebied C zijn relatief weinig akoestische fenomenen aangetroffen. De bodem hier is waarschijnlijk recentelijk gebaggerd. Ook kan een recente laag IJsselmeerslib eventuele objecten volledig hebben afgedekt.

- *Zijn er in het betreffende plangebied op- of in de bovenste waterbodemplaat objecten of structuren aanwezig die mogelijk baggerobstakels vormen?*

Massieve objecten die minimaal in één dimensie groter zijn dan één meter kunnen baggerobstakels vormen, afhankelijk van de gebruikte baggertechniek. Voor de uitvoerder van een baggerwerk is kennis hierover van groot belang, aangezien deze obstakels het materieel kunnen beschadigen en de werkzaamheden ernstig kunnen vertragen. Van de 107 waargenomen sonarcontacten vallen 88 objecten onder de categorie baggerobstakel.

- *Zijn er zones aan te wijzen met een verhoogde kans op de aanwezigheid van bewoningssporen?*

Op basis van de *side scan sonar* opnamen kunnen hierover geen uitspraken worden gedaan.

Indien er mogelijke archeologische fenomenen worden waargenomen:

- *Welke vorm van nader onderzoek wordt geadviseerd om deze mogelijke archeologische en historische waarden nader te onderzoeken en te identificeren?*

Normaal gesproken zou als volgende stap een hoge resolutie multibeamonderzoek worden uitgevoerd, waardoor de interpretatie van de objecten kan worden verfijnd. Echter door de geringe waterdiepte zijn niet alle potentieel archeologische contacten met een multibeam in kaart te brengen. Verder is de positionering van de contacten op basis van de *side scan sonar* als gevolg van de gebruikte vaste opstelling zeer nauwkeurig, waardoor de toegevoegde waarde van de inzet van een multibeamstelsel niet opweegt tegen de verwachte resultaten van een dergelijk onderzoek.

Geadviseerd wordt om de contacten met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting te inspecteren door middel van een inspectieduikonderzoek (KNA waterbodems: inventariserend veldonderzoek – onderwaterfase). Ten behoeve van dit onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) opgesteld te worden.



5. Advies

Geadviseerd wordt om de contacten met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting te inspecteren door middel van een inspectieduikonderzoek (KNA waterbodems: inventariserend veldonderzoek – onderwaterfase). Van de in totaal 31 locaties liggen zeven locaties buiten de plangebieden of buiten de bufferzone van 100 meter rondom de plangebieden. Dat betekent dat in totaal 24 locaties dienen te worden geïnspecteerd. Ten behoeve van dit onderzoek dient een Programma van Eisen (PvE) opgesteld te worden.

Bij een vergelijkbaar onderzoek in de Maas is gebleken dat van de 58 contacten die waren aangemerkt als middelhoge tot hoge archeologische verwachting er daadwerkelijk vijf van archeologische aard waren.¹¹ De overige contacten betroffen recente objecten of natuurlijke fenomenen. Bij een vergelijkbaar onderzoek recentelijk in de rivier de Vecht is gebleken dat van de 48 contacten die waren aangemerkt als middelhoge tot hoge archeologische verwachting er daadwerkelijk zes van archeologische aard waren.¹²

Nadere informatie over dit advies en de procedures rondom de KNA kan verkregen worden bij de RACM, afdeling Beleid Maritiem en Internationaal.

¹¹ Van den Brenk en Otte 2005.

¹² Van Campenhout en van den Brenk 2008.



Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1. Het meetvaartuig van Stema.....	8
Afbeelding 2. De C-Max CM2 side scan sonar vis onder water (links) en sonar- en navigatiedisplay aan boord (rechts).....	8
Afbeelding 3. Overzicht van alle sonar deelgebieden met side scan sonar contacten.....	11
Afbeelding 4. Voorbeeld van een side scan sonar opname van een fuik (contactnr A11)	12
Afbeelding 5. Voorbeeld van een side scan sonaropname van waterplanten	12
Afbeelding 6. Overzicht van de sonarcontacten in deelgebied A.	13
Afbeelding 7. Side scan sonar afbeelding van contact nr. A16.....	14
Afbeelding 8. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A02.....	15
Afbeelding 9. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A03.....	15
Afbeelding 10. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. A04 en A05.....	16
Afbeelding 11. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A08	16
Afbeelding 12. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A09	17
Afbeelding 13. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A10	17
Afbeelding 14. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A12	18
Afbeelding 15. Side scan sonarafbeelding van contact nr. A14	18
Afbeelding 16. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied B.....	19
Afbeelding 17. Side scan sonarafbeelding van contact nr. B10.....	20
Afbeelding 19. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. B16 en B17.....	21
Afbeelding 20. Side scan sonarafbeelding van contact nr. B18.....	21
Afbeelding 21. Overzicht van sonarcontacten in deelgebieden C en H.....	22
Afbeelding 22. Luchtfoto met zichtbare contouren van de eerste aanzet van de vaargeul (bron: Google Earth)	23
Afbeelding 23. Side scan sonarafbeelding van contact nrs. C14 en C15.....	24
Afbeelding 24. Side scan sonarafbeelding van contact nr. C16.....	24
Afbeelding 25. Side scan sonar afbeeldingen van contactnrs. H08, H11 en H20.....	25
Afbeelding 26. Side scan sonar afbeeldingen van contactnrs. H23, H25 en H27	26
Afbeelding 27. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied D.	27
Afbeelding 28. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D01	28
Afbeelding 29. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D03	29
Afbeelding 30. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D12	29
Afbeelding 31. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D13	30
Afbeelding 32. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D14	30
Afbeelding 33. Side scan sonarafbeelding van contact nr. D16	31
Afbeelding 34. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied E.	32
Afbeelding 35. Side scan sonarafbeelding van contact nr. E03	33
Afbeelding 36. Side scan sonarafbeelding van contact nr. E05	33
Afbeelding 37. Overzicht van sonarcontacten in deelgebied F.	34
Afbeelding 38. Side scan sonarafbeelding van contact nr. F03	35
Afbeelding 39. Hoge resolutie multibeamopname van het noordelijk gelegen plangebied in het Veluwemeer.....	36
Afbeelding 40. 3D aanzicht van de originele multibeamopnamen.	36

Lijst met tabellen

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Samenvatting van de geïnterpreteerde sonarcontacten in de verschillende deelgebieden	11
Tabel 4. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied A met criteria.....	13
Tabel 5. Overzicht van de sonarcontacten met een hoge archeologische verwachting.	13
Tabel 6. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.....	14
Tabel 7. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied B met criteria.	19
Tabel 8. Overzicht van de sonarcontacten met een hoge archeologische verwachting.	19
Tabel 9. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.....	20
Tabel 10. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied C met criteria.....	22
Tabel 11. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.	23
Tabel 12. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied D met criteria.	27
Tabel 13. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.	28
Tabel 14. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied E met criteria	32
Tabel 15. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting.	32
Tabel 16. Overzicht van de archeologische verwachting deelgebied F met criteria.	34
Tabel 17. Overzicht van de sonarcontacten met een middelhoge archeologische verwachting in deelgebied F.....	34



Referenties

- Brenk, S. van den en M. Otte, 2005: Maritiem Inventariserend Veldonderzoek Stuwpannen Grave en Sambeek. Een inventariserend veldonderzoek in de vorm van geofysisch onderzoek (opwaterfase) en inspectieduiken (onderwaterfase), *ADC rapport 448*.
- Brenk, S. van den en W.B. Waldus, 2007: Archeologisch bureauonderzoek Veluwemeer en Wolderwijd *Periplus Archeomare rapport 07_A014*.
- Brenk, S. van den en W.B. Waldus, 2008: Programma van Eisen Zandwinning Veluwerandmeren, Inventariserend veldonderzoek, opwaterfase verkennend
- Campenhout, K. van en S. van den Brenk, 2008: Inventariserend veldonderzoek, duikinspecties Vecht (Noord-Holland), *Periplus Archeomare rapport 08_A004*.
- IMAGO projectgroep, 2003: Eindrapportage IMAGO: Samenvatting en conclusies, *RDIJ rapport 2003-13a*.
- Meet- en Informatiedienst Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, 2006. *Detailloding Veluwemeer, kaart 2 van 3, projectcode WSD.01, registratienummer 20060163*
- Stoepker, H., E. Rensink en E. Drenth, 2004: *Behoud en onderzoek van archeologische waarden in het Maasdal in het kader van de Maaswerken en de Via Limburg resultaten van het verkennend onderzoek: wetenschappelijk beleidsplan, Rapportage Archeologische Monumentenzorg 111*.

Overige bronnen:

- KNA waterbodems versie 3.1 (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie)
- Gemeente Zeewolde, commentaar M. van der Schoot, beleidmedewerker Toerisme en Verkeer, tel: 036-5229513



Lijst met afkortingen en verklaringen

<i>AMZ</i>	Archeologische Monumenten Zorg
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>CvAK</i>	College van Archeologische Kwaliteitszorg
<i>Dendrochronologie</i>	De wetenschap die zich bezighoudt met het dateren van houten voorwerpen of archeologische vondsten aan de hand van de in de voorwerpen herkenbare jaarringen.
<i>Footprint</i>	Gebied dat door 1 bundel van de multibeam wordt gemeten. Is afhankelijk van de waterdiepte onder het multibeamstelsel en de openingshoek van de beam of bundel. Bepalend voor de resolutie van de uiteindelijke resultaten.
<i>Georadar</i>	Radarsysteem gebaseerd op electro-magnetische signalen waarmee in twee dimensies in de bodem kan worden gekeken. Vergelijkbaar met subbottom profiler
<i>GPS</i>	Global Positioning System
<i>Gradiometer</i>	Combinatie van meerdere magnetometers waarbij naast locatie ook de diepte en gewicht van de bron (ijzerhoudend object) van verstoringen van het aardmagnetisch veld kunnen worden gemeten
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Kribben</i>	Strekdammen onder water loodrecht op de oever, zijn aangelegd om rivieroever te beschermen tegen erosie
<i>Magnetometer</i>	Systeem om afwijkingen van het aardmagnetisch veld (veroorzaakt door de aanwezigheid van ijzerhoudende objecten) te meten
<i>Multibeam</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>NGE</i>	Niet-gesprongen-explosieven
<i>PvE</i>	Programma van Eisen
<i>RACM</i>	Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten
<i>RTK DGPS</i>	Real Time Kinematic Differential Global Positioning System; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cms. in de X, Y en Z richting.
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfolgie en type te classificeren
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijden van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant.
<i>Subbottom profiler</i>	Akoestisch systeem waarmee in twee dimensies in de bodem kan worden gekeken. Vergelijkbaar met de seismische profielen die gebruikt worden in de olie-industrie



Bijlage 1. Volledige lijst met side scan sonar contacten



Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	L (m)	B(m)	H(m)	Diepte t.o.v. NAP*	Arch_V Verw..	Bagger Obst.
A01	onbekend object	klein contact	166310.9	483944.1	0.75	0.75	0.25	-2.95	laag	nee
A02	onbekend object	ovalen object, hoog	166096.7	483769.7	2.50	1.10	0.85	-1.70	middel	ja
A03	onbekend object	gebogen structuur, sterke reflectie	166529.2	482946.7	2.35	0.70	0.20	-3.07	middel	ja
A04	langwerpig object	gebogen structuur, sterke reflectie	166449.3	482904.8	4.50	0.80	0.15	-3.45	middel	ja
A05	langwerpig object	langwerpig contact	166402.9	482888.9	4.80	0.50	0.30	-3.28	middel	ja
A06	onbekend object	hoog object naast waterplanten	166418.3	482929.1	1.50	0.75	0.40	-3.58	laag	ja
A07	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	166329.2	483082.6	8.50	0.80	0.25	-2.63	laag	ja
A08	langwerpig object	langwerpig gebogen structuur	166324.8	483087.4	11.50	1.00	0.15	-2.72	middel	ja
A09	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166375.5	483079.4	17.00	3.75	0.65	-1.58	middel	ja
A10	langwerpig object	langwerpig contact met sterke reflectie, en mogelijke slijpgeul	166444.9	482909.4	3.00	0.40	0.35	-3.46	middel	ja
A11	fuik	fuik	166316.1	482937.5	44.10	18.30	1.20	-2.67	laag	ja
A12	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166214.7	483110.9	10.95	5.85	0.15	-1.64	middel	ja
A13	onbekend object	klein contact met schaduw	165840.8	483694.6	0.50	0.50	0.30	-1.57	laag	nee
A14	onbekend object	meerdere kleine contacten met sterke reflectie, mogelijk stenen	165755.3	483387.2	2.00	0.80	0.60	-2.91	middel	ja
A15	langwerpig object	meerdere kleine contacten met sterke reflectie, mogelijk stenen	165762.7	483384.1	2.50	0.45	0.60	-2.94	laag	ja
A16	cluster van objecten	gebied met kleine en grotere langwerpige objecten	165838.1	483331.5	39.20	12.65	0.40	-2.65	hoog	ja
A17	onbekend object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	165713.8	483364.8	4.00	0.60	0.35	-1.74	laag	ja
B01	onbekend object	klein contact met schaduw	166888.8	482677.8	1.35	0.75	0.15	-3.00	laag	ja
B02	onbekend object	klein contact met schaduw	166910.5	482681.5	1.00	0.75	0.45	-3.05	laag	ja
B03	onbekend object	klein contact met schaduw	166897.0	482698.3	1.10	0.40	0.80	-3.04	laag	nee
B04	langwerpig object	langwerpig contact naast diverse sellepsoren	166734.2	482543.9	6.30	0.20	0.20	-3.16	laag	ja
B05	langwerpig object	V-vormig object naast diverse sellepsoren	166712.3	482565.2	2.50	3.80	0.25	-3.26	laag	ja
B06	langwerpig object	langwerpig contact naast diverse sellepsoren	166654.3	482608.7	3.70	0.40	0.10	-3.18	laag	ja
B07	langwerpig object	langwerpig contact naast diverse sellepsoren	166634.9	482609.0	6.10	0.80	0.20	-3.15	laag	ja
B08	langwerpig object	langwerpig contact naast diverse sellepsoren	166621.8	482613.9	6.00	0.40	0.15	-3.14	laag	ja
B09	kabel	twee langwerpige contacten, dun, mogelijk kabel	166958.9	482422.8	35.00	0.30	0.20	-3.55	laag	nee
B10	cluster van objecten	meerdere kleine contacten	167000.0	482546.1	23.95	14.75	0.20	-3.74	hoog	ja
B11	onbekend object	klein contact met schaduw	166910.1	482682.9	0.80	0.55	0.25	-3.05	laag	nee
B12	langwerpig object	langwerpig contact	166710.4	482794.3	6.90	0.50	0.40	-2.68	laag	ja



Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	L (m)	B(m)	H(m)	Diepte to.v. NAP*	Arch_V Verw..	Bagger Obst.
B13	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166898.4	482892.1	30.75	5.40	0.45	-3.03	laag	nee
B14	onbekend object	onregelmatige structuur, waarschijnlijk ankerboei	166861.9	482391.2	4.80	4.20	0.10	-3.09	laag	ja
B15	langwerpig object	langwerpig contact met sterke reflectie, mogelijk metaal	166738.6	482541.5	7.75	2.00	0.15	-3.15	laag	ja
B16	onbekend object	onregelmatig object met mogelijk slijpgat, hoort waarschijnlijk bij B17	166787.6	481884.1	4.00	2.15	0.30	-3.98	middel	ja
B17	onbekend object	onregelmatig object met mogelijk slijpgat, hoort waarschijnlijk bij B16	166788.5	481885.5	4.50	0.90	0.30	-3.98	middel	ja
B18	onbekend object	klein contact met schaduw	166753.3	481728.7	0.80	0.95	0.40	-4.16	middel	ja
B19	onbekend object	klein contact met schaduw	166750.6	481614.2	1.50	0.80	0.25	-4.47	laag	nee
B20	onbekend object	ovalen structuur	166301.6	482315.9	2.75	1.85	0.30	-1.16	laag	nee
C01	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	170060.9	486141.5	6.15	0.25	0.30	-3.60	laag	ja
C02	onbekend object	klein contact met schaduw	170177.8	486102.2	1.90	0.60	0.30	-3.58	laag	nee
C03	onbekend object	contact met lange schaduw en slijpgat, mogelijk paal	170197.0	486162.3	2.15	0.45	1.00	-3.77	laag	ja
C04	onbekend object	klein contact met schaduw	170304.2	485939.0	3.40	0.40	0.15	-3.09	laag	ja
C05	onbekend object	klein contact met schaduw	170304.9	485934.0	2.65	0.25	0.15	-3.14	laag	ja
C06	onbekend object	klein contact met schaduw	170263.8	485913.8	2.10	1.00	0.30	-4.29	laag	ja
C07	onbekend object	klein contact met schaduw	170254.8	485917.9	2.15	0.65	0.30	-4.25	laag	ja
C08	onbekend object	klein contact, sterke reflectie, mogelijk metaal met schaduw	170125.4	486082.6	1.55	0.40	0.25	-3.61	laag	ja
C09	langwerpig object	contact met schaduw	167443.1	484560.8	4.50	1.50	0.50	-5.03	laag	ja
C10	bodemverstoring	cirkelvormige structuur, mogelijk waterplanten	167460.0	484500.9	40.50	4.25	0.45	-5.04	laag	nee
C11	langwerpig object	klein contact met schaduw	169727.3	485869.7	1.00	0.40	0.15	-1.57	laag	ja
C12	langwerpig object	klein contact met schaduw	169305.2	485436.5	2.90	0.40	0.35	-1.86	laag	ja
C13	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	169386.8	485402.0	6.75	0.35	0.40	-1.80	laag	ja
C14	langwerpig object	langwerpige onregelmatige structuren, mogelijk frame	169459.3	485410.2	12.75	0.30	0.20	-1.80	middel	ja
C15	langwerpig object	langwerpige structuur, mogelijk behorend bij contact nr 14	169450.8	485404.2	4.00	0.20	0.20	-1.78	middel	ja
C16	onbekend object	klein contact met schaduw	167732.6	484271.9	2.20	0.50	1.00	-3.67	middel	ja
D01	scheepswrak	ovalen structuur, mogelijk wrakje	173075.0	489026.4	3.10	1.50	0.60	-2.81	middel	ja
D02	bodemverstoring	cirkelvormige bodemverstoring	172435.1	488557.4	7.20	5.80	0.20	-3.19	laag	nee
D03	bodemverstoring	onregelmatige structuur, mogelijk slijpgat	173166.4	489207.2	4.55	2.80	0.30	-2.93	middel	ja
D04	onbekend object	klein contact met schaduw	172634.4	488600.7	3.00	2.00	0.35	-2.60	laag	nee
D05	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	173113.8	488978.5	8.50	0.90	0.40	-2.68	laag	ja



Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	L (m)	B(m)	H(m)	Diepte t.o.v. NAP*	Arch_V Verw..	Bagger Obst.
D06	langwerpig object	(in vaarbocht)	172798.7	488540.2	2.95	0.20	0.15	-2.47	laag	ja
D07	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	173621.6	489040.9	8.50	0.55	0.15	-2.62	laag	ja
D08	langwerpig object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	172607.9	488048.2	9.25	0.40	0.20	-2.16	laag	ja
D09	cluster van objecten	4 kleine objecten en kabel	171375.9	486844.2	11.75	11.50	0.35	-3.54	laag	ja
D10	cluster van objecten	meerdere losse kleine contacten	171335.5	486843.9	18.65	39.30	0.35	-3.12	laag	ja
D11	onbekend object	langwerpig contact, mogelijk stuk pijpleiding	172985.0	488288.9	6.80	0.55	0.25	-2.29	laag	ja
D12	onbekend object	3-hoekige structuur, sterke reflectie	172717.9	487857.4	2.80	1.25	0.75	-5.15	middel	ja
D13	scheepswrak	groot scheepswrak met ronde boeg en kiel, plat, geen opbouw	172313.2	487336.7	24.80	5.60	1.00	-8.52	middel	ja
D14	scheepswrak	ovalen structuur, mogelijk wrakje	171574.6	486621.2	4.50	1.60	0.25	-4.75	middel	ja
D15	bodemverstoring	baggersporen	171895.5	486863.8				-3.25	laag	nee
D16	onbekend object	onregelmatig object, sterke reflectie, mogelijk metaal	172671.9	487367.8	9.00	7.00	1.20	-6.69	middel	ja
D17	langwerpig object	langwerpige structuur in 3 delen	172683.9	487304.4	24.50	1.30	0.55	-5.33	laag	ja
E01	onbekend object	klein contact met schaduw	174918.7	489729.3	1.80	0.80	0.80	-2.63	laag	nee
E02	onbekend object	klein contact met schaduw	174901.4	490014.1	1.55	2.80	0.90	-2.55	laag	nee
E03	bodemverstoring	langwerpig gebied met zeer sterke reflectie, geen hoogte, brede slijpgeul?	174837.3	490251.8	11.75	2.40	0.10	-2.55	middel	nee
E04	langwerpig object	rij van kleine objecten, mogelijk paaltjes	175045.1	489874.1	6.50	1.30	1.30	-2.55	laag	ja
E05	scheepswrak	langwerpige onregelmatige structuur, mogelijk wrakje	175114.5	489385.2	8.10	2.20	0.75	-2.03	middel	ja
F01	onbekend object	(slechte opname)	177274.9	490502.1	4.55	2.00	0.00	-1.04	laag	ja
F02	onbekend object	klein contact met schaduw	176875.7	490735.1	1.10	0.25	0.15	-2.47	laag	ja
F03	cluster van objecten	meerdere losse kleine contacten, mogelijk stenen of paaltjes	176837.4	490690.5	21.60	9.60	1.00	-2.95	middel	ja
F04	onbekend object	langwerpig contact met sterke reflectie, mogelijk metaal	175951.6	489725.9	2.20	1.40	0.20	-1.44	laag	ja
F05	onbekend object	langwerpig contact met sterke reflectie, mogelijk metaal	175844.0	489801.3	2.00	1.60	0.75	-2.07	laag	ja
H01	onbekend object	mogelijke ankering van boei met duidelijk sleepspoor	170094.8	485142.7	2.11	1.90	0.25		laag	ja
H02	onbekend object	groot object met duidelijke schaduw	170048.0	485379.5	2.63	1.15	0.43		laag	ja
H03	onbekend object	object met duidelijke schaduw	170123.1	485311.3	0.63	0.89	0.35		laag	ja
H04	bodemverstoring	langwerpige gebogen bodemverstoring, waarschijnlijk sleepspoor	170262.6	485456.2	32.00	0.60	0.00		laag	nee
H05	bodemverstoring	sleepspoor in bodem vaargeul; aansnijding onderliggende zandige laag	170281.9	485542.2	6.80	1.15	0.07		laag	ja
H06	bodemverstoring	sleepspoor in bodem vaargeul; aansnijding onderliggende zandige laag	170254.7	485531.5	18.20	3.33	0.20		laag	nee
H07	bodemverstoring	sleepspoor in bodem vaargeul; aansnijding onderliggende zandige laag	170191.7	485497.2	17.55	2.69	0.15		laag	ja

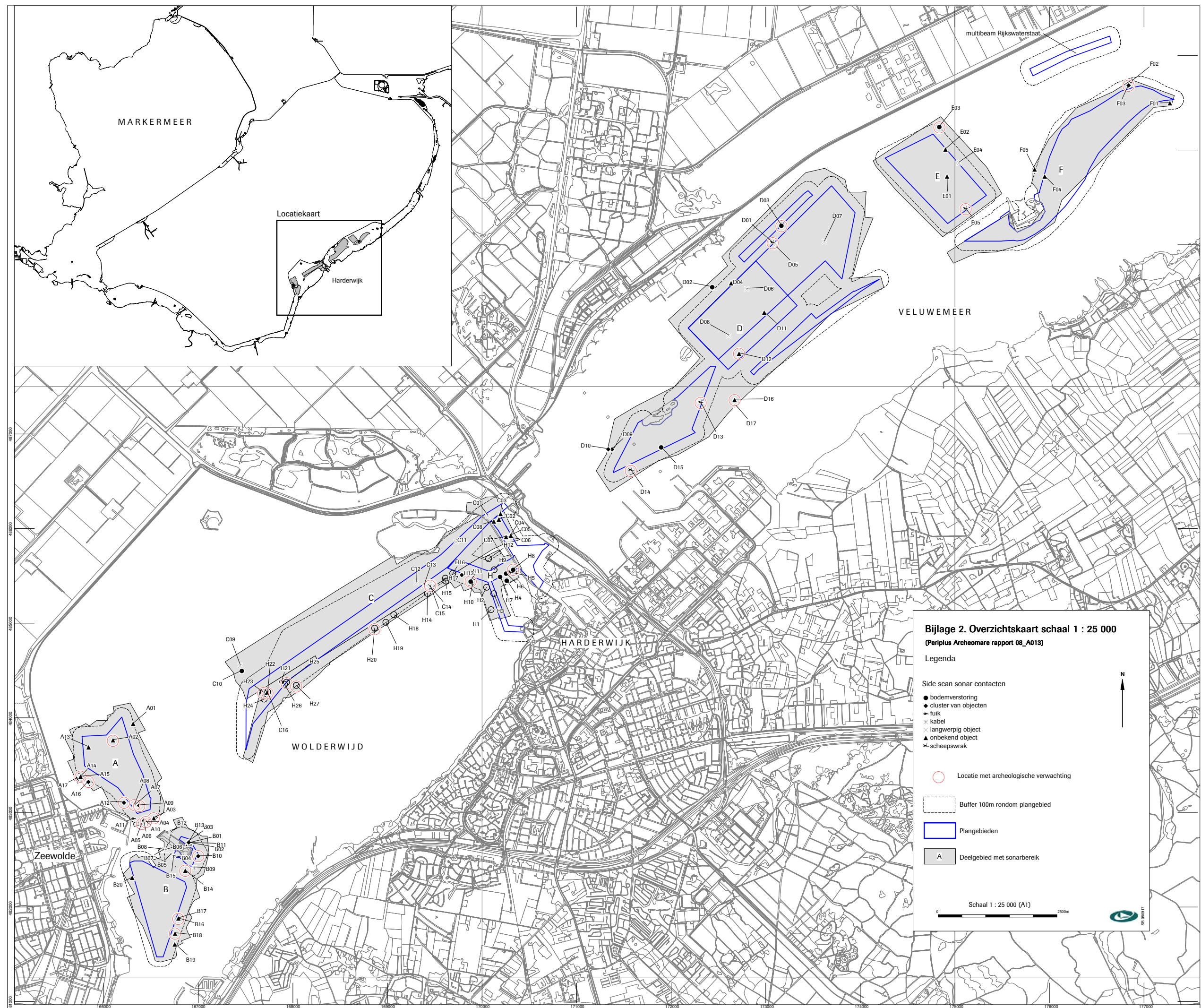


Nr	Interpretatie	Omschrijving	RD_X	RD_Y	L (m)	B(m)	H(m)	Diepte t.o.v. NAP*	Arch_V Verw..	Bagger Obst.
H08	bodemverstoring	bodemverstoring, mogelijk hout	170329.0	485573.2	12.11	2.69	0.11		middel	ja
H09	onbekend object	groot object met sterke reflectie	170128.0	485564.5	1.81	0.55	0.61		laag	ja
H10	onbekend object	3 objecten naast elkaar. Mogelijk paaltjes, tevens enkele losse objecten in directe omgeving	169903.7	485434.2	0.90	0.64	1.05		laag	ja
H11	bodemverstoring	rechthoekig patroon met sterke reflectie, mogelijk stenen	169880.7	485449.4	15.30	10.09	0.52		middel	ja
H12	onbekend object	groot langwerpig object met sterke reflectie	170069.4	485681.6	5.44	1.13	0.75		laag	ja
H13	cluster van objecten	cluster van objecten, mogelijk stenen	169787.4	485519.5	47.36	29.02	0.78		laag	ja
H14	onbekend object	rond object met sterke reflectie	169422.0	485314.6	1.16	1.41	0.52		laag	ja
H15	onbekend object	object met duidelijke schaduw	169617.1	485445.5	0.93	0.77	0.76		laag	ja
H16	onbekend object	rond object met sterke reflectie	169690.1	485526.8	1.19	1.28	1.27		laag	ja
H17	onbekend object	langwerpige structuur met zwakke reflectie, mogelijk kabel of stuk pijpleiding	169612.1	485476.3	11.01	0.25	0.15		laag	nee
H18	onbekend object	object met sterke reflectie, steekt aan westzijde boven bodem uit	169067.6	485090.2	3.83	0.89	0.76		laag	ja
H19	onbekend object	langwerpig object, licht geknikt. in het midden boven de bodem uit stekend.	168982.3	485009.6	5.86	0.75	0.30		laag	ja
H20	onbekend object	langwerpig object, deels uit de bodem stekend, mogelijk stuk pijp of balk	168864.0	484948.0	7.72	0.42	0.50		middel	ja
H21	bodemverstoring	bodemverstoring, veel stenen langs rand gecutterde vaargeul	167880.1	484386.4	100.00	25.00	0.50		laag	ja
H22	onbekend object	rond object met sterke reflectie, waarschijnlijk metaal	167733.1	484273.4	1.42	1.53	0.78		laag	ja
H23	onbekend object	groot object met bodemverstoring rondom, mogelijk oud boeianker	167688.0	484270.8	6.98	3.40	0.46		middel	ja
H24	onbekend object	langwerpig object met sterke reflectie, mogelijk metaal	167696.0	484197.4	2.78	0.48	0.15		laag	ja
H25	onbekend object	groot object met sterke reflectie en duidelijke schaduw, meerdere objecten direct ten noordwesten	167933.2	484375.9	4.07	1.87	0.64		middel	ja
H26	onbekend object	langwerpig object met sterke reflectie, mogelijk metaal	167911.5	484352.7	3.44	0.26	0.22		laag	ja
H27	onbekend object	langwerpig object, deels uit de bodem stekend	168035.5	484342.8	5.05	1.06	0.30		middel	ja

*Diepte afgeleid van Actueel Dieptebestand IJsselmeergebied, 2004



Bijlage 2. Overzichtskaart schaal 1 : 25 000





Bijlage 3. CD met digitale bestanden

Op de bijgaande CD zijn de volgende gegevens opgenomen:

- Rapportage digitaal (in pdf formaat)
- Complete lijst met side scan sonar contacten in verschillende formaten:
 - Excel formaat
 - Google Earth KMZ formaat
- Georeferendeerde sonarafbeeldingen van alle sonarcontacten in tif formaat



Achtergronddocument VIII

Veluwemeer en Wolderwijd

Inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase)
door middel van duikinspecties

Periplus Archeomare rapportnr. 08-A026



in opdracht van:

Boskalis B.V.
Postbus 4234
3006 AE - Rotterdam

2.0	23 oktober 2008
1.0	8 oktober 2008
Revisie Nummer	Datum



Veluwemeer en Wolderwijd

Inventariserend veldonderzoek (onderwaterfase)
door middel van duikinspecties

Auteurs: S. van den Brenk (Periplus Archeomare BV)
W.B. Waldus (ADC Archeoprojecten)

Met bijdragen van
P. Leensen (Subcom BV)
R. van Stee (Subcom BV)

in opdracht van:

Boskalis B.V.
Postbus 4234
3006 AE - Rotterdam

2.0	23 oktober 2008
1.0	8 oktober 2008
Revisie Nummer	Datum

Colofon

Periplus Archeomare Rapport 08-A026

Veluwemeer en Wolderwijd
Inventariserend Veldonderzoek (onderwaterfase) door middel van duikinspecties

Auteurs: S. van den Brenk en W.B. Waldus

In opdracht van: Boskalis BV
Contactpersoon: B. Lageweg

© Periplus Archeomare BV oktober 2008
Foto's en tekeningen: Periplus Archeomare, tenzij anders vermeld

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
Periplus Archeomare aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.



Autorisatie:
drs. W.B. Waldus

ISBN 978-90-78944-23-2

Periplus Archeomare BV
Asterweg 17 A4
1013 HL - Amsterdam
Tel: 020-6367891
Fax 020-6361865
Email info@periplus.nl
Website: www.periplus.nl



Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2 Doelstellingen en onderzoeksvragen	7
2.1 Onderzoeksvragen	7
3 Methoden en technieken	9
3.1 Werkvaartuig	9
3.2 Duikmethodiek	10
3.3 Plaatsbepaling	10
4 Resultaten	11
4.1 Bewerkte boomstam locatie nr. A08	17
4.2 Boomstam op locatie C16	18
5 Conclusies	21
5.1 Beantwoording onderzoeksvragen	21
6 Advies	23
Afbeeldingenlijst	24
Tabellenlijst	24
Referenties	24
Woordenlijst en afkortingen	25

Bijlage 1 Afbeeldingen side scan sonar met resultaten duikinspectie

Bijlage 2 Dagrappporten

Bijlage 3 Rapporten dendrochronologisch onderzoek RING

Bijlage 4. Overzichtskaart schaal 1 : 25 0000

Bijlage 5 CD-rom met digitale bestanden en duikfilms



Periode	Tijd in jaren				
<i>Nieuwe tijd</i>	1500	na Chr.	-	heden	
<i>Late-Middeleeuwen</i>	1050	na Chr.	-	1500	na Chr.
<i>Vroege-Middeleeuwen</i>	450	na Chr.	-	1050	na Chr.
<i>Romeinse tijd</i>	12	voor Chr.	-	450	na Chr.
<i>IJzertijd</i>	800	voor Chr.	-	12	voor Chr.
<i>Bronstijd</i>	2000	voor Chr.	-	800	voor Chr.
<i>Neolithicum (Nieuwe Steentijd)</i>	5300	voor Chr.	-	2000	voor Chr.
<i>Mesolithicum (Midden Steentijd)</i>	8800	voor Chr.	-	4900	voor Chr.
<i>Paleolithicum (Oude Steentijd)</i>	300.000	voor Chr.	-	8800	voor Chr.

Tabel 1. Archeologische perioden

Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied

<i>Provincie:</i>	Flevoland en Gelderland
<i>Gemeenten:</i>	Harderwijk, Zeewolde
<i>Plaats:</i>	Harderwijk, Zeewolde
<i>Toponiem:</i>	Veluwemeer en Wolderwijd
<i>Kadastrale gegevens:</i>	n.v.t.
<i>Kaartblad:</i>	26G, 26F, 26H
<i>Coördinaten (RD):</i>	165500,483900 – 166700, 481300 – 176700, 491400 – 177500, 490400
<i>Bevoegd gezag:</i>	RACM
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	P. Stassen, afdeling Beleid Maritiem en Internationaal
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	28509
<i>Periplus-projectcode:</i>	08-A026
<i>Periode van uitvoering:</i>	september 2008
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Periplus Archeomare, Amsterdam



Samenvatting

In opdracht van Boskalis BV heeft Periplus Archeomare BV in samenwerking met ADC Archeoprojecten en het duikbedrijf Subcom BV een Inventariserend Veldonderzoek (IVO waterbodembodem onderwaterfase) uitgevoerd door middel van duikinspecties voor een aantal plangebieden in het Veluwemeer en Wolderwijd.

Het oorspronkelijke aantal onderzoekslocaties (verkregen door middel van side scan sonar onderzoek¹) bedroeg 24, plus zeven locaties die net buiten de plangebieden lagen. In overleg met de opdrachtgever is besloten om ook deze zeven extra locaties mee te nemen in het onderzoek. Uiteindelijk is op zes locaties niet gedoken:

- Eén locatie was onbereikbaar vanwege de ondiepte, zeer waarschijnlijk betreft het hier waterplanten
- Eén locatie bestond niet meer, is al gebaggerd (diepte 6-7 meter tegen oorspronkelijke diepte van 2.55 meter)
- Op vier andere locaties bleken betonningsboeien te liggen (die niet waren opgenomen in het algemene boeienbestand) waarna de locaties geïnterpreteerd zijn als boeiankers.

Het totaal aantal daadwerkelijke onderzochte locaties komt hiermee op 25. De resultaten voor alle oorspronkelijk 31 locaties zijn samengevat in de volgende tabel:

Categorie	Aantal
<i>Archeologische objecten (bewerkte boomstam en houten paal)</i>	2
<i>Boeiankers</i>	4
<i>Boomstam, natuurlijk</i>	5
<i>Diverse objecten (recent schroot)</i>	3
<i>Losgeslagen veen</i>	3
<i>Niets gevonden</i>	2
<i>Recente scheepswrakken</i>	2
<i>Waterplanten</i>	9
<i>Zeeboei</i>	1
Totaal	31

Tabel 3. Overzicht van de resultaten in categorieën

We adviseren in de onderzochte gebieden geen vervolgonderzoek uit te voeren ten behoeve van archeologie. Het onderzoek heeft uitgewezen dat locatie A08 weliswaar van archeologische waarde is, maar door het object buiten het plangebied te leggen, is het voorlopig veiliggesteld. Wat betreft locatie C16 heeft het onderzoek geen aanwijzingen opgeleverd voor structurele bewoningssporen. De overige objecten in het plangebied vormen dan wel natuurlijke fenomenen, dan wel baggerobstakels.

Toch dient rekening te worden gehouden met een kans op het aantreffen van meer en oudere (resten van) scheepswrakken tijdens baggerwerkzaamheden. Het gebied heeft een hoge verwachtingswaarde voor dergelijke vindplaatsen. Tijdens de uitgevoerde onderzoeken is alleen het bodemoppervlak geanalyseerd. Er is geen onderzoek gedaan met bodempenetrerende technieken naar eventueel begraven objecten. Om deze twee redenen zal het baggerwerk in overeenstemming met de KNA waterbodems onder begeleiding moeten worden uitgevoerd.

Ten behoeve van deze begeleiding dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld. In het PvE dienen de procedures te worden omschreven over de handelswijze, KNA conform, in het geval de uitvoerder op een archeologische vondst stuit. Het PvE dient te worden opgesteld door een senior KNA archeoloog (waterbodems).

Tot slot, eventuele vondsten met een mogelijke archeologische waarde dienen altijd direct gemeld te worden aan het bevoegd gezag, zoals aangegeven in de Monumentenwet.

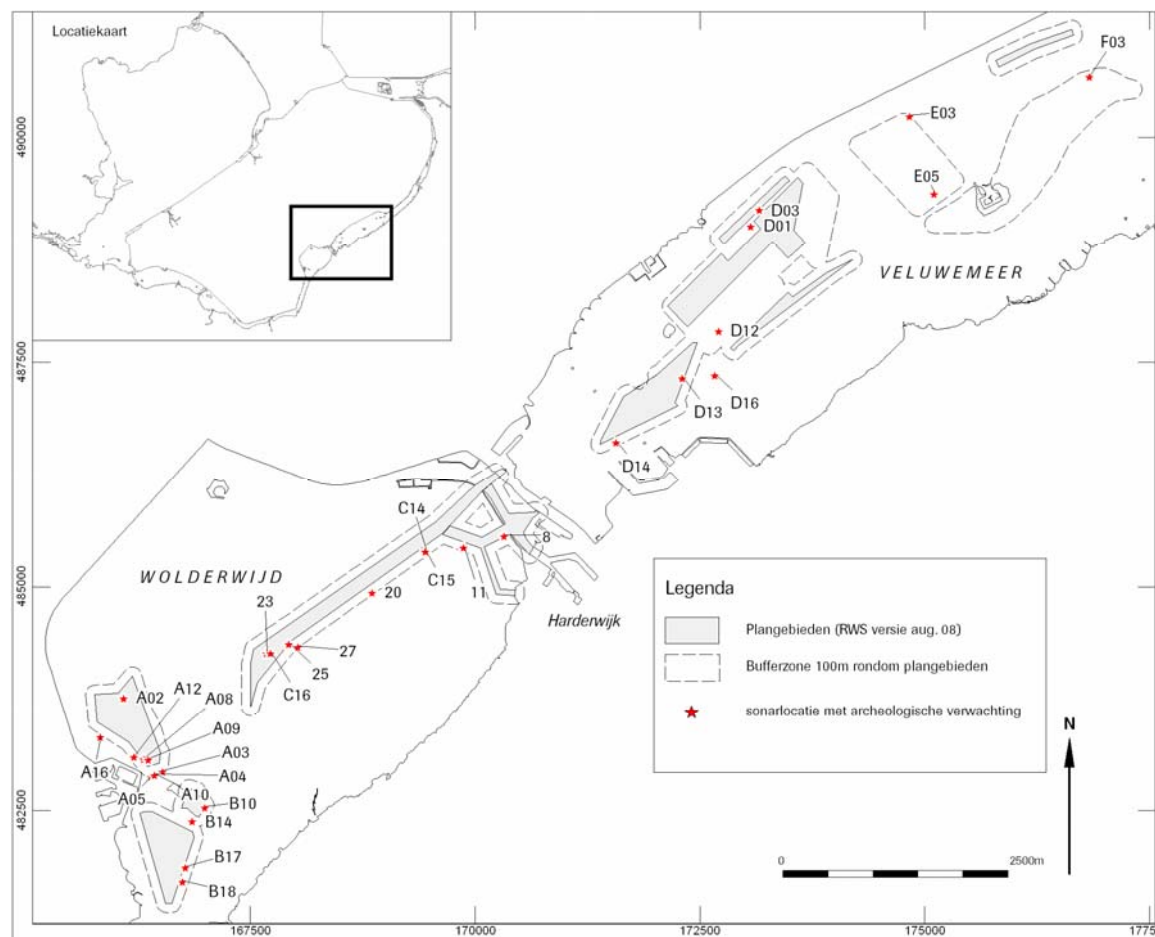
¹ Van Mierlo, van den Brenk, Boom en Waldus 2008



1 Inleiding

In opdracht van Boskalis BV heeft Periplus Archeomare BV in samenwerking met ADC Archeoprojecten en het duikbedrijf Subcom BV een Inventariserend Veldonderzoek (IVO waterbodembodem onderwaterfase) uitgevoerd door middel van duikinspecties voor een aantal plangebieden in het Veluwemeer en Wolderwijd (zie afbeelding 1).

De waterbodembodem in de verschillende plangebieden zal in de toekomst verstoord gaan worden door vaargeulverdieping/verplaatsing en de ontwikkeling van zandwingebieden.



Afbeelding 1. Overzicht van het onderzoeksgebied

Voorafgaand aan het duikonderzoek is een bureauonderzoek² en een *side scan sonar* onderzoek³ uitgevoerd. Het resultaat van dit onderzoek was een lijst met 108 locaties binnen het plangebied waar objecten of bodemverstoringen zijn vastgesteld. Op basis van afmetingen en vorm werden 31 locaties geselecteerd waar zich objecten of bodemverstoringen bevonden die van archeologische aard konden zijn. Aanbevolen werd om op deze locaties een aanvullend onderzoek uit te voeren in de vorm van duikinspecties met als doel de objecten of bodemverstoringen te verifiëren en te identificeren.

Het duikonderzoek is uitgevoerd op 22 en 23 september 2008. Het onderzoek is uitgevoerd vanaf het werkschip de *Karin S*. De duikers werden geleverd door het bedrijf Subcom; een duikbedrijf dat eerder ervaringen heeft opgedaan met archeologisch onderzoek onder water.

²Van den Brenk en Waldus 2007.

³Van Mierlo, van den Brenk, Boom en Waldus 2008.



Aan het veldonderzoek hebben de volgende personen meegewerkt:

Naam	Functie	Bedrijf
W.B. Waldus	Senior KNA archeoloog	ADC Archeoprojecten
S. van den Brenk	Senior Prospector specialist waterbodems	Periplus Archeomare BV
J. Bakker	Gezagvoerder Karin S.	ESB
R. van Stee	Duiksupervisor	SubCom BV
P. Leensen	Duiker	SubCom BV
R. de Pagter	Duiker	SubCom BV

In dit rapport zullen eerst de doelstellingen worden geformuleerd. Daarna worden de methoden en technieken beschreven. Vervolgens komen achtereenvolgens de beschrijvingen van de onderzochte locaties en de vondsten aan bod. In de conclusie worden de onderzoeksvragen beantwoord. Het rapport sluit af met een advies.

Op pagina 25 is een verklarende afkortingen- en woordenlijst opgenomen waarin *schuingedrukte* woorden in de tekst omschreven staan.

In bijlage 1 worden de oorspronkelijke *side scan sonar* opnamen weergegeven met de resultaten van de duikinspectie. De dagrapporten zijn opgenomen in bijlage 2. Bijlage 3 bevat de resultaten van *dendrochronologisch* onderzoek aan verschillende houtmonsters. Een overzichtskaart van de onderzoeksgebieden met resultaten schaal 1 : 25 000 is opgenomen in bijlage 4. Een CD-rom met digitale bestanden en een aantal filmopnamen van de duikinspecties is opgenomen in bijlage 5.



2 Doelstellingen en onderzoeksvragen

Het specifieke doel van dit onderzoek was om vast te stellen of de 31 locaties uit het vooronderzoek archeologisch van aard zijn. Op deze manier wordt voorkomen dat het realiseren van vaarwegen en zandwingebieden in het plangebied zal leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten.

2.1 Onderzoeksvragen

Onderstaand de onderzoeksvragen zoals geformuleerd in het Programma van Eisen (PvE)⁴:

- Zijn er archeologische resten waarneembaar op- en in de waterbodem en wat is de omvang en verspreiding?
- Zo ja, wat is de aard van de archeologische resten: soort, type, ouderdom e.d.?
- Welke type vindplaatsen vertegenwoordigen de eventuele archeologische resten? Is hierin een bepaald patroon te herkennen?
- In welke lagen of locaties van de waterbodem zijn nog meer archeologische resten of aanwijzingen voor land- of watergebruik aanwezig?
- Is het mogelijk om generalisaties op te stellen voor de conservering en gaafheid van vindplaatsen op verschillende plaatsen van de waterbodem?
- Indien er resten van een scheepsconstructie worden waargenomen: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekeninghoudend met de verschillende materiaalgroepen?
- Als er vondsten worden gedaan die behoren tot de inhoud van een schip: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekeninghoudend met de verschillende materiaalgroepen?
- Heeft er, en in welke mate, verstoring van de bodem plaatsgevonden: recent en in het verleden?
- In hoeverre zeggen de resultaten van het onderzoek iets over het gebruik van de waterbodem door de mens in het verleden?
- In hoeverre is het natte inventariserende vooronderzoek te verbeteren? Hierbij gaat het zowel om de gebruikte methodiek als om de procesgang.

⁴ PvE Veluwerandmeren, Inventariserend Veldonderzoek, onderwaterfase verkennend 2008.



3 Methoden en technieken

Het onderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie KNA waterbodems 3.1, in het bijzonder de specificaties VS02wb, VS03wb, VS08wb, VS09wb en OS14wb. Het inventariserend onderzoek wordt gerapporteerd conform VS05wb en VS06wb.

Het IVO-wb-OV (Inventariserend Veldonderzoek waterbodems-onderwater-verkennend) bestaat officieel uit negen onderdelen. Voor de relevante onderdelen zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Lokaliseren van het object of gebied
- Verkennen van het object of gebied en omliggende waterbodem
- Documentatie van object of gebied en omliggende waterbodem
- Uitwerken veldgegevens
- Opstellen rapport

Op grond van deze onderdelen wordt een gespecificeerd advies opgesteld (specificatie VS07wb).

3.1 Werkvaartuig

Het duikonderzoek is uitgevoerd vanaf het werkschip M.S. 'Karin S.', van het bedrijf ESB te Elburg. Het betreft een plat werkschip van vijftien meter lang, vijf meter breed met een diepgang van maximaal 1,30 meter. Het schip beschikt over een hydraulische kraan op het voorschip (360 graden draaibaar) met een hijsvermogen van drie ton, die het mogelijk maakt grotere en vooral zwaardere objecten aan boord te brengen. Het schip is zeer goed wendbaar en beschikt over twee elektrisch bedienbare spudpalen met een lengte van maximaal zeven meter.



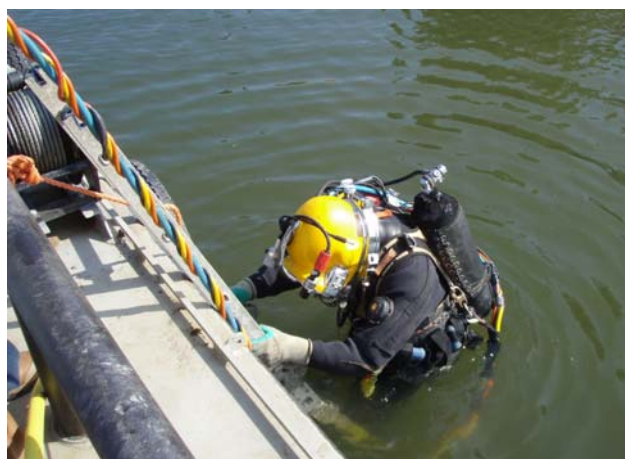
Afbeelding 2. Het werkschip 'Karin S.'

3.2 Duikmethodiek

Het duikteam bestond uit minimaal drie man, waarvan één persoon fungeerde als duiksupervisor (begeleiding vanaf het vaartuig) en één persoon als reserveduiker. Op het werkdek van de *Karin S.* werd een tien voets container geplaatst met daarin de benodigde apparatuur voor de duikwerkzaamheden. Voor het onderzoek waren de duikers uitgerust met *Surface Supply Equipment* (SSE), communicatie inclusief videocamera en verlichting. Via deze verbinding kon de duiker worden aangestuurd door de archeoloog aan boord. Een aantal waarnemingen onder water zijn met beeld en geluid vastgelegd door middel van een DVD harddisk recorder. Het zicht was redelijk tot goed: 1,5 tot 2 meter.

Voorafgaand aan iedere duik werd met de duiker het sonarbeeld besproken om een idee te vormen van de locatie. Daarna daalde de duiker af naar de bodem via een ladder. De duikinspectie bestond uit het lokaliseren en identificeren van het object op de waterbodem. Via het communicatiesysteem kon de archeoloog aan boord gerichte vragen stellen aan de duiker om het object onder water zo nauwkeurig mogelijk te identificeren. Indien noodzakelijk werd er aan de duiker gevraagd om een schetsmatige tekening te maken.

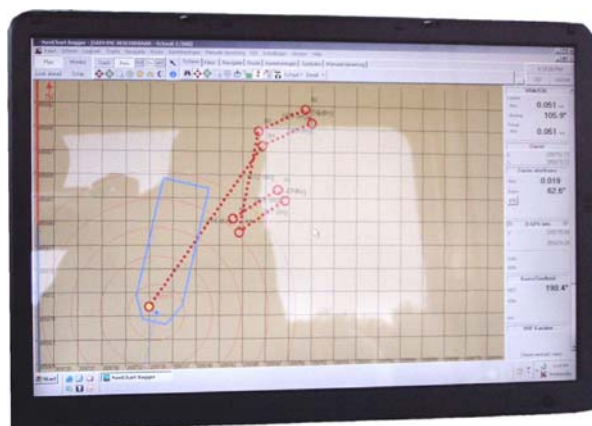
Bij het aantreffen van een mogelijk archeologisch object werd de aan boord aanwezige Senior KNA Archeoloog Onderwater ingezet om een verdere gedetailleerde beschrijving van het aangetroffen object te geven.



Afbeelding 3. Duiker met helm met video- en audioverbinding via umbilical.

3.3 Plaatsbepaling

Aan boord van de *Karin S.* werd voorafgaande aan het project een dubbele GPS antenne (Hemisphere) geplaatst en aangesloten op het navigatiepakket Tresco, waarmee het vaartuig naast de te onderzoeken locatie gepositioneerd kon worden zonder dat de spudpalen het object op de locatie zouden beschadigen.



Afbeelding 4. Voorbeeld van het navigatiescherm

Aan boord van de *Karin S.* was een extra mobiele dGPS antenne beschikbaar, die verbonden was met een computer met het GIS pakket Global Mapper. In dit GIS pakket waren de oorspronkelijke sonarafbeeldingen opgenomen, waardoor de positie van de te onderzoeken locatie exact bepaald kon worden.



4 Resultaten

Het oorspronkelijke aantal onderzoekslocaties bedroeg 31. Op zes locaties is niet gedoken:

- locatie nr. A14 was onbereikbaar vanwege de ondiepte, zeer waarschijnlijk betreft het hier waterplanten
- locatie nr. E03 bestond niet meer, is al gebaggerd (diepte 6-7 meter tegen oorspronkelijke diepte van 2.55 meter)
- op vier andere locaties bleken betonningsboeien te liggen (die niet waren opgenomen in het algemene boeienbestand) waarna de sonarlocaties geïnterpreteerd zijn als boeiankers.

Het totaal aantal onderzochte locaties komt hiermee op 25. De resultaten voor alle oorspronkelijke locaties zijn samengevat in de volgende tabel:

Categorie	Aantal
<i>Archeologische objecten (bewerkte boomstam en houten paal)</i>	2
<i>Boeiankers</i>	4
<i>Boomstam, natuurlijk</i>	5
<i>Diverse objecten (recent schroot)</i>	3
<i>Losgeslagen veen</i>	3
<i>Niets gevonden</i>	2
<i>Recente scheepswrakken</i>	2
<i>Waterplanten</i>	9
<i>Zeeboei</i>	1
Totaal	31

Tabel 4. Overzicht van de resultaten in categorieën

Archeologisch

Op één locatie (nr A08) werd een archeologisch object aangetroffen. Het gaat hier om een grote bewerkte boomstam die vermoedelijk bedoeld was voor een toepassing in de scheepsbouw. De resultaten worden uitgebreid besproken in paragraaf 4.1.

Op locatie nr. C16 werd een houten paal aangetroffen die tot 3 meter in de bodem stak. Op de bovenkant van de paal met een rond spoor aangetroffen, vermoedelijk veroorzaakt door slijtage als gevolg van een touw dat eromheen heeft gezeten. De resultaten worden uitgebreid besproken in paragraaf 4.2.

Overige locaties

Op zes locaties werden (natuurlijke) boomstammen aangetroffen, met een maximale lengte van 8.5 meter.

Op drie locaties werd recent schroot aangetroffen, het gaat hier om een winkelwagen (locatie nr.B18), een ijzeren pijp, en mogelijk een oude spudpaal (locatie nr. A04/A10).

Op drie locaties lagen stukken losgeslagen veen.

Op één locatie (nr A12) werd niets aangetroffen, de bodem rondom de locatie is afgezocht en gesondeerd met een prikstok tot een halve meter diep.

Op twee locaties werden (recente) scheepswrakken aangetroffen; een groot stalen schip op locatie nr. D13 en een spits ijzeren bootje op locatie nr. D14.

Op de overige negen locaties werden verschillende soorten waterplanten aangetroffen; variërend van geïsoleerde ronde bossen tot planten in een rechte rij.



Afbeelding 5. Foto van de geborgen zeeboei op locatie nr. D01

Op locatie D01 werden de restanten van een oude rode zeeboei aangetroffen. De boei is geborgen en buiten het plangebied weer weggezet (locatie RD 171435, 486302).

Een uitgebreid overzicht met de oorspronkelijke sonarinterpretatie en de resultaten van de duikinspecties wordt weergegeven in tabel 5. De oorspronkelijke *side scan sonar* beelden en resultaten van de duikinspecties zijn opgenomen in bijlage 1.

Een overzichtskaart met alle resultaten wordt weergegeven in afbeelding 6 en bijlage 4.



Nr	Oorspronkelijke Interpretatie side scan sonar	Oorspronkelijke omschrijving side scan sonar	RD_X	RD_Y	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)	Resultaat_Inspectie
A02	onbekend object	ovalen object, hoog	166096.7	483769.7	2.50	1.10	0.85	-1.70	Geïsoleerde bos waterplanten op verder vlakke, zandige bodem
A03	onbekend object	gebogen structuur, sterke reflectie	166529.2	482946.7	2.35	0.70	0.20	-3.07	boomstam, lengte 2.20m, dikte 0.2m
A04	langwerpig object	gebogen structuur, sterke reflectie	166449.3	482904.8	4.50	0.80	0.15	-3.45	ijzeren pijp, open aan boven- en onderzijde, lengte 600 cm, diameter 30cm, mogelijk oude spudpaal
A05	langwerpig object	langwerpig contact	166402.9	482888.9	4.80	0.50	0.30	-3.28	Niet gedoken: waarschijnlijk betonningsanker; lag een betonningsboei op de locatie
A08	langwerpig object	langwerpig gebogen structuur	166324.8	483087.4	11.50	1.00	0.15	-2.72	Eikenhouten bewerkte boomstam; lengte 800cm, hoogte 60cm, breedte 50cm., waarschijnlijk voor scheepsbouw
A09	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166375.5	483079.4	17.00	3.75	0.65	-1.58	kleine bossen waterplanten
A10	langwerpig object	langwerpig contact met sterke reflectie, en mogelijke slijpgeul	166444.9	482909.4	3.00	0.40	0.35	-3.46	Gebogen ijzeren paal, mogelijk oude spudpaal – zie ook locatie nr. A04
A12	cluster van objecten	meerdere kleine contacten met hoogte	166214.7	483110.9	10.95	5.85	0.15	-1.64	Niets gevonden, locatie met zoekslagen onderzocht
A14	onbekend object	meerdere kleine contacten met sterke reflectie, mogelijk stenen	165755.3	483387.2	2.00	0.80	0.60	-2.91	niet gedoken, locatie onbereikbaar vanwege ondiepte; waarschijnlijk waterplanten
A16	cluster van objecten	gebied met kleine en grotere langwerpige objecten	165838.1	483331.5	39.20	12.65	0.40	-2.65	Waterplanten
B10	cluster van objecten	meerdere kleine contacten	167000.0	482546.1	23.95	14.75	0.20	-3.74	stukken losgeslagen Hoogveen
B17	onbekend object	onregelmatig object met mogelijk slijpgat	166788.5	481885.5	4.50	0.90	0.30	-3.98	Niet gedoken: waarschijnlijk betonningsanker; lag een betonningsboei op de locatie
B18	onbekend object	klein contact met schaduw	166753.3	481728.7	0.80	0.95	0.40	-4.16	stalen winkelwagen
C14	langwerpig object	langwerpige onregelmatige structuren, mogelijk frame	169459.3	485410.2	12.75	0.30	0.20	-1.80	13 meter lange 0.4m diameter boomstam plus kleinere boomstam
C15	langwerpig object	langwerpige structuur, mogelijk behorend bij contact nr 14	169450.8	485404.2	4.00	0.20	0.20	-1.78	Boomstam, 3 meter lang, 0.3m diameter
C16	onbekend object	klein contact met schaduw	167732.6	484271.9	2.20	0.50	1.00	-3.67	Houten paal, lengte 5.05m, steekt twee meter uit de bodem onder een hoek van 45 graden
D01	scheepswrak	ovalen structuur, mogelijk wrakje	173075.0	489026.4	3.10	1.50	0.60	-2.81	Aluminium rode zeeboei, lengte 6m, doorsnede 1m. Boei deels geborgen en buiten werkgebied weer weggezet op locatie 171435, 486302
D03	bodemverstoring	onregelmatige structuur, mogelijk slijpgat	173166.4	489207.2	4.55	2.80	0.30	-2.93	Niet gedoken: waarschijnlijk betonningsanker; lag een betonningsboei (nr 72) op de locatie.
D12	onbekend object	3-hoekige structuur, sterke reflectie	172717.9	487857.4	2.80	1.25	0.75	-5.15	stuk losgeslagen hoogveen
D13	scheepswrak	groot scheepswrak met ronde boeg en kiel, plat, geen opbouw	172313.2	487336.7	24.80	5.60	1.00	-8.52	groot stalen open schip met houten opbouw
D14	scheepswrak	ovalen structuur, mogelijk wrakje	171574.6	486621.2	4.50	1.60	0.25	-4.75	Spits ijzeren bootje, steekt 50cm uit de bodem, lengte 4.15m, breedte 1-1.2m, klein dek voor
D16	onbekend object	onregelmatig object, sterke reflectie, mogelijk metaal	172671.9	487367.8	9.00	7.00	1.20	-6.69	Grote veenbult, losgeslagen Hoogveen

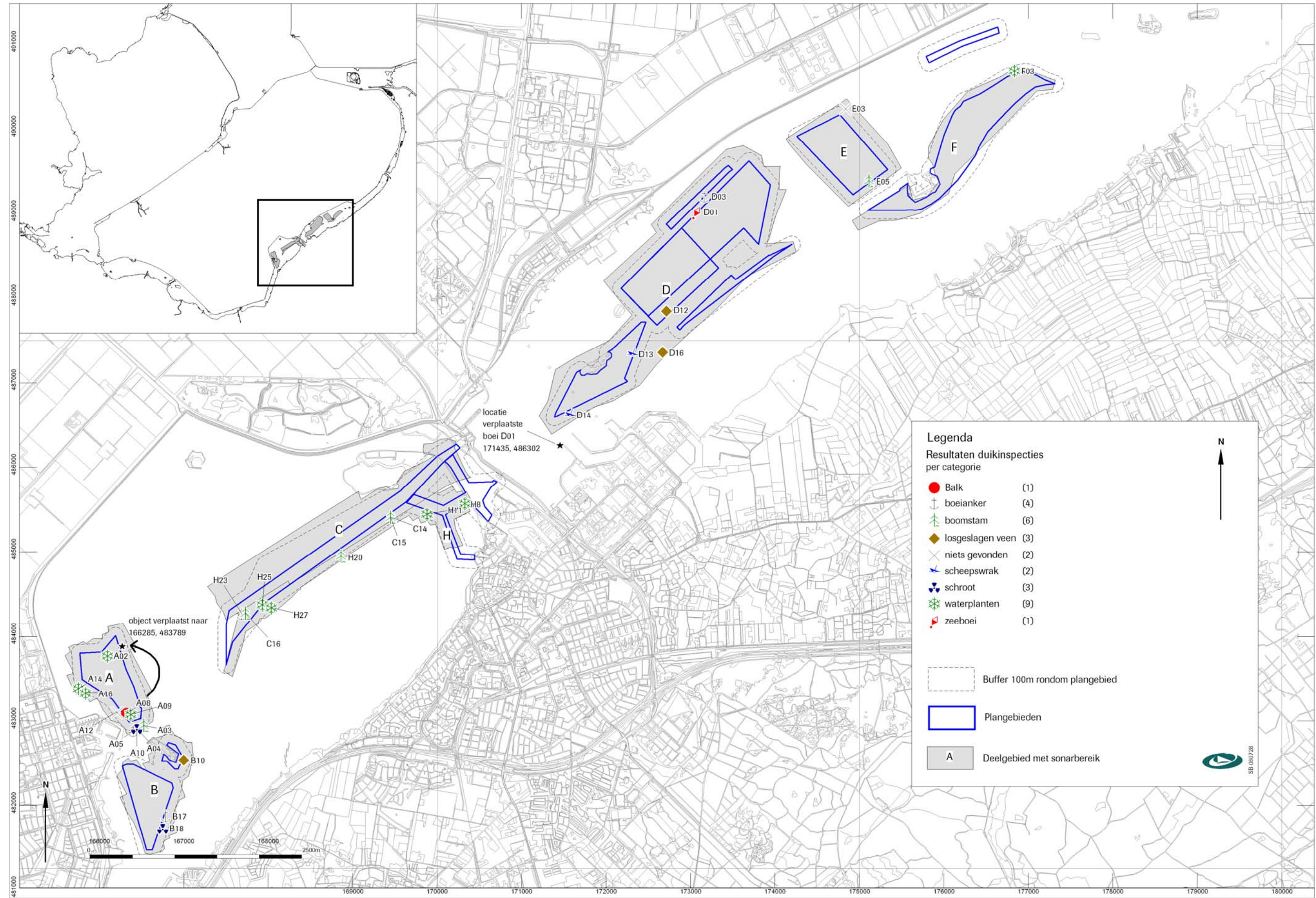


Nr	Oorspronkelijke Interpretatie side scan sonar	Oorspronkelijke omschrijving side scan sonar	RD_X	RD_Y	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Diepte (m)	Resultaat_Inspectie
E03	bodemverstoring	langwerpig gebied met zeer sterke reflectie, geen hoogte, brede slijpgeul? Aan oostzijde	174837.3	490251.8	11.75	2.40	0.10	-2.55	Diepte ter plaatse bedraagt 6 a 7 meter, is mogelijk al gebaggerd, locatie bestaat niet meer
E05	scheepswrak	langwerpige onregelmatige structuur, mogelijk wrakje	175114.5	489385.2	8.10	2.20	0.75	-2.03	boomstam, begroeid met waterplanten. Lengte ca 8.5 meter
F03	cluster van objecten	meerdere losse kleine contacten, mogelijk stenen of paaltjes	176837.4	490690.5	21.60	9.60	1.00	-2.95	Geïsoleerde waterplanten
H08	bodemverstoring	bodemverstoring, mogelijk hout	170329.0	485573.2	12.11	2.69	0.11	-1.10	Typische drillvormige mosgroene waterplanten
H11	bodemverstoring	rechthoekig patroon met sterke reflectie, mogelijk stenen	169880.7	485449.4	15.30	10.09	0.52	-1.89	waterplanten in rechte lijnen
H20	object	langwerpig object, deels uit de bodem stekend, mogelijk stuk pijp of balk	168864.0	484948.0	7.72	0.42	0.50	-1.93	Boomstam, lengte 7.70m, diameter 0.5m, begroeid
H23	object	groot object met bodemverstoring rondom, mogelijk oud boeianker	167688.0	484270.8	6.98	3.40	0.46	-3.66	Niet gedoken: waarschijnlijk betonningsanker; lag een betonningsboei op de locatie
H25	object	groot object met sterke reflectie en duidelijke schaduw, meerdere objecten direct ten noordwesten	167933.2	484375.9	4.07	1.87	0.64		niet gedoken, van boord af was al te zien dat het waterplanten betrof
H27	object	langwerpig object , deels uit de bodem stekend	168035.5	484342.8	5.05	1.06	0.30	-2.51	grasachtige waterplanten in een rechte rij
								-1.68	

Tabel 5. Overzicht van alle duiklocaties

*Diepte ten opzichte van NAP, afgeleid uit Actueel Dieptebestand IJsselmeergebied versie 2004

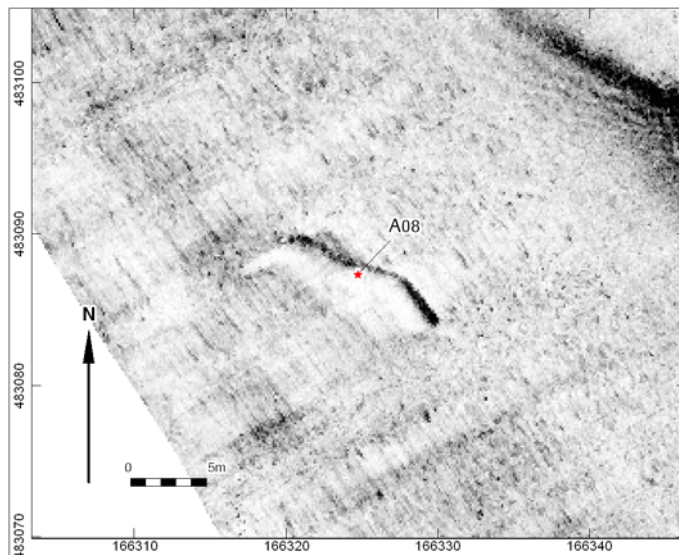
De side scan afbeeldingen met oorspronkelijke interpretatie en resultaten van de duikinspectie zijn opgenomen in bijlage 1.



Afbeelding 6. Overzichtskarta met resultaten

4.1 Bewerkte boomstam locatie nr. A08

Op deze locatie is een bewerkte boomstam van een eik aangetroffen met een lengte van 8,0 m en een diameter van 0,5-0,6 meter. De boomstam is op een aantal plaatsen bewerkt; langs de stam en bij vertakkingen zijn zaagsporen waargenomen. De balk is van uitstekende kwaliteit. De jaarringen staan op enkele mm van elkaar, wat erop wijst dat de boom langzaam is gegroeid.



Afbeelding 7. Originele side scan sonar opname van locatie nr. A08



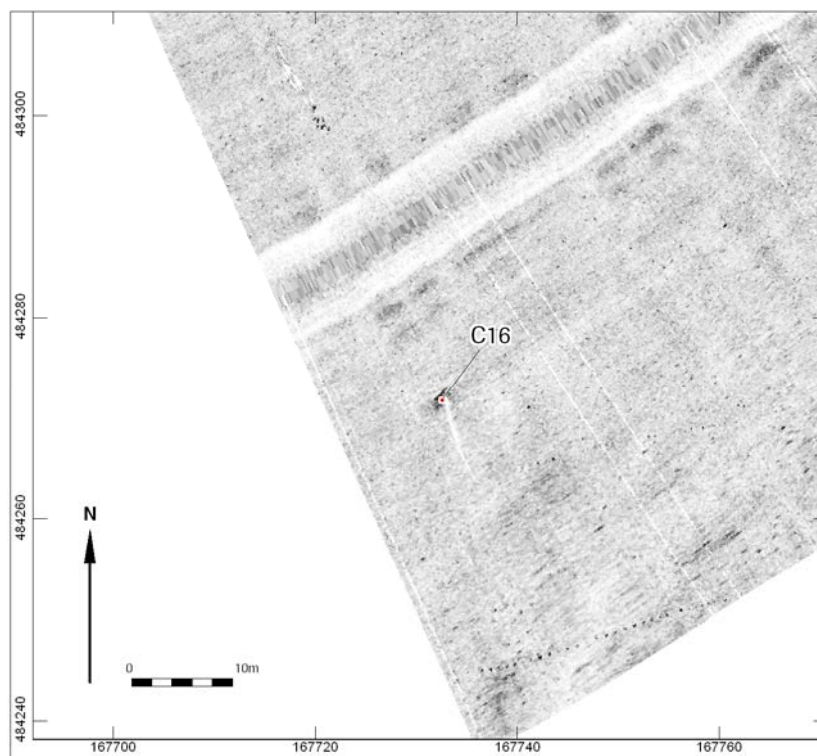
Afbeelding 8. Foto's van de geborgen boomstam (foto's Peter Leensen)

Van de boomstam is een *dendromonster* genomen, waarbij spinthout aanwezig was. Het resultaat is een datering van 1595 +/- 4 n. Chr. (bijlage 3). De referentiecurve duidt op een Noord/Centraal Duitse of een Nederlandse herkomst.

De vondst van een dergelijke balk is opmerkelijk. Het betreft waarschijnlijk verloren lading van een houttransportschip. De scheepsbouw heeft vanaf de Late Middeleeuwen tot de overgang naar staalbouw te kampen gehad met houtschaarste.⁵ In het bijzonder waren boomstammen schaars waaruit de spanten van grote schepen werden opgebouwd. Een stam van hoge kwaliteit en een diameter van 50-60 cm, zoals die hier is aangetroffen, moet dan ook een aanzienlijke waarde hebben gehad. Uit deze vondst kan verder opgemaakt worden dat de balken al enigszins voorbewerkt werden aangevoerd. Gezocht is naar eventuele merktekens of brandmerken op de stam. Deze zijn echter niet aangetroffen.

Omdat het een losse vondst is, die mogelijk nog van belang kan zijn voor *dendrochronologen* of scheepsbouwkundigen, is de balk buiten het onderzoeksgebied verplaatst naar locatie RD X 166.285, Y 483.789.

4.2 Boomstam op locatie C16



Afbeelding 9. Originele side scan sonar opname van locatie nr. C16

Op deze locatie trof de duiker een eikenhouten paal aan die in de bodem stond. Besloten is de paal recht omhoog uit de bodem te trekken om te bepalen of de punt eventueel uit kapvlakken bestond en om een *dendromonster* te nemen. De punt van de paal is helaas tijdens deze werkzaamheden afgebroken. Uiteindelijk is een stuk met een lengte van 5,05 meter en een diameter van maximaal 0,40 meter boven water gekomen (afbeelding 10). De paal heeft tot ca 3 meter in de waterbodem gezeten.

⁵ Van Beylen 1970, 24.



Afbeelding 10. De paal van locatie nr. C16 aan dek

De paal is bemonsterd op een plaats waar spinthout zat. Helaas heeft dit monster geen datering opgeleverd (bijlage 3). Op de balk is een rond spoor aangetroffen; vermoedelijk slijtage als gevolg van een touw dat eromheen heeft gezeten (afbeelding 11).



Afbeelding 11. Detail van de slijtagesporen

Een verklaring voor de aanwezigheid van een eikenhouten paal op deze diepte is niet eenduidig aan te geven. De meest aannemelijke verklaring is dat het een paal betreft die in de context gezien moet worden van bewoning die in dit gebied heeft plaatsgevonden op veenkussens gedurende de late Middeleeuwen. In dit geval zou het om een zeer zwaar en diep aangebracht fundament gaan van bijvoorbeeld een woonstalhuis. Als gevolg van de zich uitbreidende Zuiderzee zijn deze veengebieden verslagen en verdwenen. De losse stukken hoogveen op de bodem illustreren dit proces.

Rondom de paal zijn geen sporen aangetroffen of vondsten gedaan. Er zijn dan ook geen aanwijzingen voor structurele bewoningssporen in situ rondom de paal. Om deze reden hoeft hier geen vervolgonderzoek plaats te vinden.





5 Conclusies

5.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Op basis van de resultaten van het onderzoek worden de onderzoeksvragen beantwoord.

*Zijn er archeologische resten waarneembaar op- en in de waterbodem en wat is de omvang en verspreiding?
Zo ja, wat is de aard van de archeologische resten: soort, type, ouderdom e.d.?*

Op één locatie (nr. A08) is een zware eikenhouten stam aangetroffen, die geïnterpreteerd is als een voorbewerkte eik ten behoeve van de scheepsbouw. De kapdatum van de boom is vastgesteld op 1595 +/- 4 n. Chr. Het betreft een interessante, losse vondst die gezien moet worden als verloren lading van een houttransportschip. Op locatie C16 is een eikenhouten paal gevonden die geen dendrochronologische datering heeft opgeleverd. Omdat de paal door mensenhanden in de bodem moet zijn geslagen, is een laatmiddeleeuwse context mogelijk. Gedurende de Late Middeleeuwen bestonden grote delen van het plangebied uit ontgonnen veengebied, waarin bewoning mogelijk was. De paal kan in deze context worden geïnterpreteerd als een zeer diep aangebracht fundament.

Welke type vindplaatsen vertegenwoordigen de eventuele archeologische resten? Is hierin een bepaald patroon te herkennen?

De bewerkte boomstam behoort tot de categorie scheepvaartgerelateerde vondsten en de paal in de bodem tot de categorie overspoelde nederzettingen / bewoningskernen.

In welke lagen of locaties van de waterbodem zijn nog meer archeologische resten of aanwijzingen voor land- of watergebruik aanwezig?

Het verslagen hoogveen geeft aan dat er geen structurele laatmiddeleeuwse bewoningsresten *in situ* aangetroffen kunnen worden. Daarnaast vormt de oude zeebodem, die gevormd is gedurende de Zuiderzeefase een kansrijke laag voor het aantreffen van scheepvaartgerelateerde vondsten.

Indien er resten van een scheepsconstructie worden waargenomen: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekeninghoudend met de verschillende materiaalgroepen?

Er zijn twee scheepswrakken gevonden, beide van ijzer en staal en beiden recent. Deze vraag is gezien de resultaten van het onderzoek niet van toepassing.

Als er vondsten worden gedaan die behoren tot de inhoud van een schip: wat is de gaafheid en conservering, hierbij rekeninghoudend met de verschillende materiaalgroepen?

Deze vraag is gezien de resultaten van het onderzoek niet van toepassing.

Heeft er, en in welke mate, verstoring van de bodem plaatsgevonden: recent en in het verleden?

Tijdens het duikonderzoek werd geconstateerd dat op locatie E03 verdiepingswerkzaamheden hebben plaatsgevonden sinds de sonaropnamen in mei 2008. Uit de resultaten van een aantal andere locaties blijkt dat op verschillende plaatsen in het onderzoeksgebied materiaal (variërend van schroot tot complete scheepswrakken) gedumpt is.

In hoeverre zeggen de resultaten van het onderzoek iets over het gebruik van de waterbodem door de mens in het verleden?

De paal op locatie nr. C16 en de vondst van de zeeboei op locatie nr. D01 tonen aan dat er voor de afsluiting van de Zuiderzee activiteiten in het gebied plaatsvonden.

In hoeverre is het natte inventariserende vooronderzoek te verbeteren? Hierbij gaat het zowel om de gebruikte methodiek als om de procesgang.

De huidige procesgang en onderzoeksmethoden zijn afdoende om archeologische resten aan het bodemoppervlak op te sporen. Het is te overwegen om de uitvoering van opwaterfasen te plannen in de winter of in het vroege voorjaar, zodat waterplanten geen invloed hebben op het onderzoek.





6 Advies

Op basis van de resultaten van het duikonderzoek is onderstaand advies opgesteld.

We adviseren in de onderzochte gebieden geen vervolgonderzoek uit te voeren ten behoeve van archeologie. Het onderzoek heeft uitgewezen dat locatie A08 weliswaar van archeologische waarde is, maar door het object buiten het plangebied te leggen, is het voorlopig veiliggesteld. Wat betreft locatie C16 heeft het onderzoek geen aanwijzingen opgeleverd voor structurele bewoningssporen. De overige objecten in het plangebied vormen dan wel natuurlijke fenomenen, dan wel baggerobstakels.

Toch dient rekening te worden gehouden met een kans op het aantreffen van meer en oudere (resten van) scheepswrakken tijdens baggerwerkzaamheden. Het gebied heeft een hoge verwachtingswaarde voor dergelijke vindplaatsen. Tijdens de uitgevoerde onderzoeken is alleen het bodemoppervlak geanalyseerd. Er is geen onderzoek gedaan met bodempenetrerende technieken naar eventueel begraven objecten. Om deze twee redenen zal het baggerwerk in overeenstemming met de KNA waterbodems onder begeleiding moeten worden uitgevoerd.

Ten behoeve van deze begeleiding dient een Programma van Eisen (PvE) te worden opgesteld. In het PvE dienen de procedures te worden omschreven over de handelwijze, KNA conform, in het geval de uitvoerder op een archeologische vondst stuit. Het PvE dient te worden opgesteld door een senior KNA archeoloog (waterbodems). Tot slot, eventuele vondsten met een mogelijke archeologische waarde dienen altijd direct gemeld te worden aan het bevoegd gezag, zoals aangegeven in de Monumentenwet.



Afbeeldingenlijst

Afbeelding 1. Overzicht van het onderzoeksgebied	5
Afbeelding 2. Het werkschip 'Karin S.'	9
Afbeelding 3. Duiker met helm met video- en audioverbinding via umbilical.	10
Afbeelding 4. Voorbeeld van het navigatiescherm	10
Afbeelding 5. Foto van de geborgen zeeboei op locatie nr. D01	12
Afbeelding 6. Overzichtskaart met resultaten	15
Afbeelding 7. Originele side scan sonar opname van locatie nr. A08	17
Afbeelding 8. Foto's van de geborgen boomstam (foto's Peter Leensen)	17
Afbeelding 9. Originele side scan sonar opname van locatie nr. C16	18
Afbeelding 10. De paal van locatie nr. C16 aan dek	19
Afbeelding 11. Detail van de slijtagesporen	19

Tabellenlijst

Tabel 1. Archeologische perioden	2
Tabel 2. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied	2
Tabel 3. Overzicht van de resultaten in categorieën	3
Tabel 4. Overzicht van de resultaten in categorieën	11
Tabel 5. Overzicht van alle duiklocaties	14

Referenties

- Van Beylen, J., 1970: *Schepen van de Nederlanden*, Amsterdam.
- Van den Brenk, S. en Waldus, W.B., 2008: *Bureauonderzoek Veluwemeer en Wolderwijd*. Periplus Archeomare rapport 07_A014
- Van Mierlo, B.E.J., van den Brenk, S., Boom, P. en Waldus, W.B., 2008: Inventariserend veldonderzoek (opwaterfase) Veluwemeer en Wolderwijd. *Periplus Archeomare rapport 08_A013*.
- Waldus, W.B., en van den Brenk, S., 2008: *Programma van Eisen Veluwemeer en Wolderwijd, Inventariserend veldonderzoek, onderwaterfase verkennend*.



Woordenlijst en afkortingen

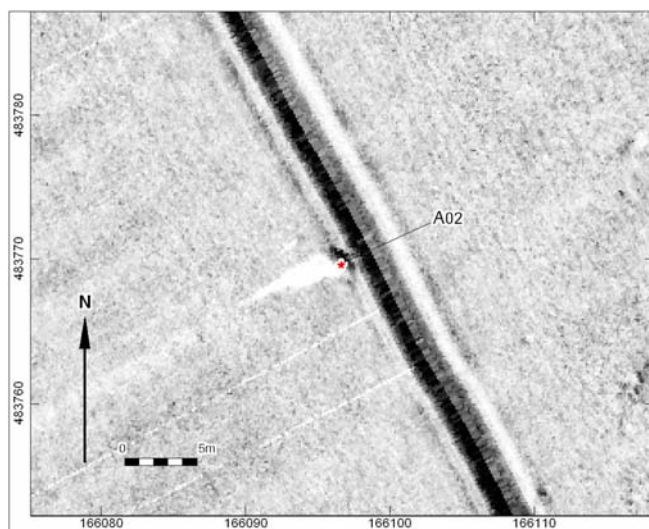
<i>AMZ</i>	Archeologische MonumentenZorg
<i>Antropogeen</i>	Door menselijk handelen
<i>Berghout</i>	Beschermings- of stootrand rondom het schip meestal ter hoogte van het dek, of daar net onder.
<i>Boeisel</i>	Het zijn de rechtopstaande huidplaten naast het gangboord als verhoging van de romp. Bij veel binnenschepen alleen bij de voorsteven.
<i>Deutel</i>	Kleine, vierhoekige, spitse pin van eikenhout, die gedreven werd in de kop van de houten scheepsnagels, om die vast te doen aansluiten. Voor het nieuw gebouwde schip werd geteerd, moest het eerst gedeuteld of herdeuteld worden. De gaatjes voor de deutels werden aangebracht met het deutelijzer
<i>Dol</i>	De gaffelvormige houder in het boord (dolboord) van een roeiboot waarin de roeiriem (roeispaan) geplaatst wordt.
<i>Dendrochronologie</i>	De wetenschap die zich bezighoudt met het dateren van houten voorwerpen of archeologische vondsten aan de hand van de in de voorwerpen herkenbare jaarringen.
<i>Gladboordig</i>	De huidplanken van een houten schip worden met afgeschuinde kanten tegen elkaar gebouwd, waardoor een gladde romp ontstaat.
<i>Huid (scheepshuid)</i>	Uit planken samengestelde buitenzijde van de scheepsrump
<i>Huidgang</i>	Planken waarmee een schip van buiten is bekleed
<i>Inhouten</i>	Alle scheepsonderdelen die samen het geraamte van het schip vormen en zorgen voor het dwarsverband en het verband tussen de planken onderling.
<i>In situ</i>	ter plaatse, in de oorspronkelijke toestand
<i>Kim</i>	Ronding of knik waar de bodem (het vlak) van een schip overgaat in de zijkant.
<i>KNA</i>	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
<i>Legger</i>	Recht stuk hout, gebruikt voor het verband tussen de delen van het vlak en de kiel.
<i>Maritieme Archeologie</i>	Onderdeel binnen de archeologie waar een relatie bestaat met water in het algemeen (dus ook bijvoorbeeld een scheepswrak gevonden op het droge)
<i>MIVO</i>	Maritiem Inventariserend Veld Onderzoek
<i>Multibeam</i>	Vlakdekkend akoestisch meetinstrument dat met verschillende bundels of beams de waterdiepte onder een meetvaartuig meet, waarna een gedetailleerd topografisch model van de waterbodem kan worden gemaakt
<i>OS(m)</i>	Opgraven, maritiem: KNA-spec.
<i>Overnaadse bouw</i>	Overnaadse bouw wil zeggen dat de huidplanken van een schip dakpansgewijs over elkaar liggen, dit in tegenstelling tot de gladboordige karveelbouw.
<i>Plecht</i>	Voor- of achterdek.
<i>Romp</i>	De gehele scheepsconstructie met uitzondering van roer zwaarden masten tuigage en andere losse delen
<i>Ra</i>	De rondhouten op een vierkantgetuigd schip, waaraan de zeilen worden gevoerd.
<i>RTK DGPS</i>	Real Time Kinematic Differential Global Positioning System; geavanceerd systeem voor plaatsbepaling dat werkt met satellieten in combinatie met een vaste steunzender in de buurt van het werkgebied. Heeft nauwkeurigheden van enkele cms in de X, Y en Z richting
<i>Side scan sonar</i>	Akoestisch meetinstrument dat vlakdekkend de sterkte van reflecterende geluidssignalen van de waterbodem onder een meetvaartuig registreert. Vergelijkbaar met het maken van een zwart/wit foto van de waterbodem; wordt gebruikt om objecten op te sporen en bodemmorfolgie en type te classificeren
<i>Spant</i>	Inhout direct aan de binnenzijde van de huid dat zorgt voor de dwarsscheepse stevigheid. Een spant bestaat vaak uit meerdere delen.



<i>Spiegel</i> <i>SSE</i>	Platte achterkant van een schip, ook wel bord of achterbord. Surface Supply Equipment; duikstelsel waarbij de duiker voorzien wordt van lucht en communicatie via een draadverbinding (umbilical)
<i>Stroomribbels</i>	Asymmetrisch golfpatroon van het bodemoppervlak veroorzaakt door langsstromend water. De steile zijde van de ribbels liggen altijd aan de stroomafwaartse kant
<i>Vingerling</i>	IJzeren beugel met ring aan de achtersteven van een schip waar het roer in hangt
<i>Wegering</i>	Alle overlangse planken waarmee de romp van een schip aan de binnenzijde bekleed is.
<i>Wrikken</i>	De manier om een (roei)boot, doorgaans over korte afstand, voort te bewegen met één roeispaan aan de achterzijde van de boot. Op de spiegel is een uitsparing, wrikgat of scheegat genoemd, of een dol, waarin de roeispaan heen en weer gewrikt wordt.
<i>Zaathout</i>	De langsverbandbalk in de bodem van een houten spantgebouwd schip, ook wel tegenkiel genoemd en extra zwaar uitgevoerd op de plaats waar de mast staat .
<i>Zwaard</i>	Een ophaalbare plank of metalen plaat, die langsscheeps in het midden van een zeilboot is aangebracht, midzwaard, of twee stuks (lijzwaarden) welke op of bij de kimmen zijn geplaatst, kimzwaarden, of twee schilden, die aan weerskanten ongeveer midscheeps aan de buitenzijde zijn aangebracht, zijzwaarden.



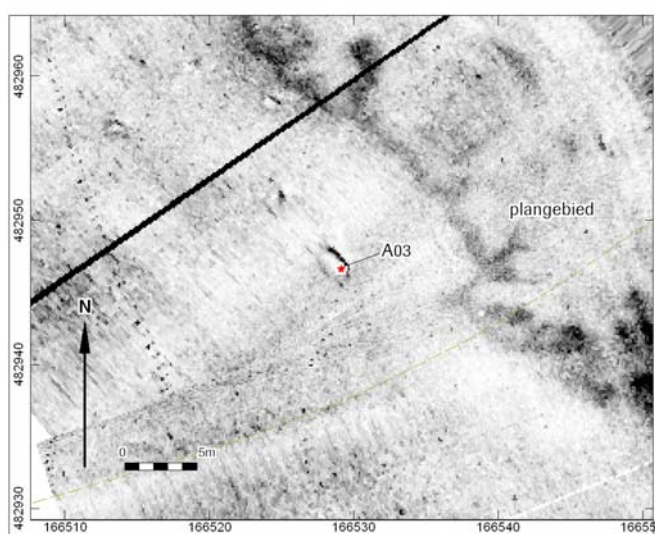
Bijlage 1 : Afbeeldingen sonar met resultaten duikinspectie



Nr	A02
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	ovalen object, hoog
RD_X	166096.7
RD_Y	483769.7
Lengte (m)	2.50
Breedte (m)	1.10
Hoogte (m)	0.85
Diepte (m)	-1.70
Duiknummer	139
Datum	22-09-2008

ResultaatInspectie

Geïsoleerde bos waterplanten op verder vlakke, zandige bodem, waterdiepte ca 1.4m

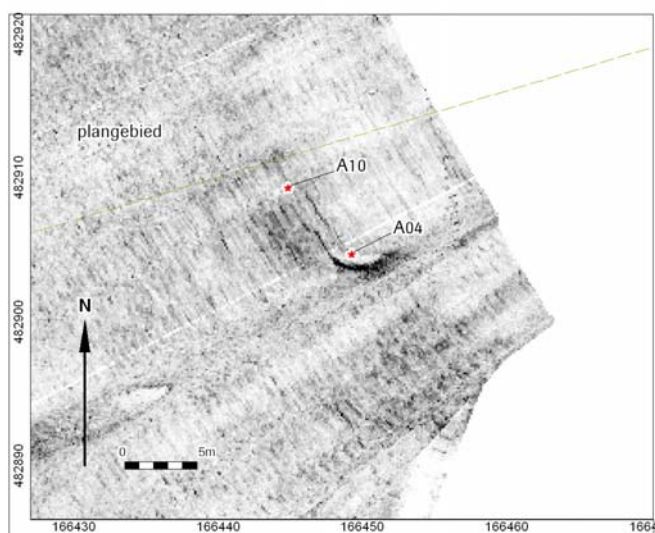


Nr	A03
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	gebogen structuur, sterke reflectie
RD_X	166529.2
RD_Y	482946.7
Lengte (m)	2.35
Breedte (m)	0.70
Hoogte (m)	0.20
Diepte (m)	-3.07
Duiknummer	133
Datum	22-09-2008

ResultaatInspectie

Bodem: slib, dikte ca 20cm

Inspectie: boomstam, lengte 2.20m, dikte 0.2m



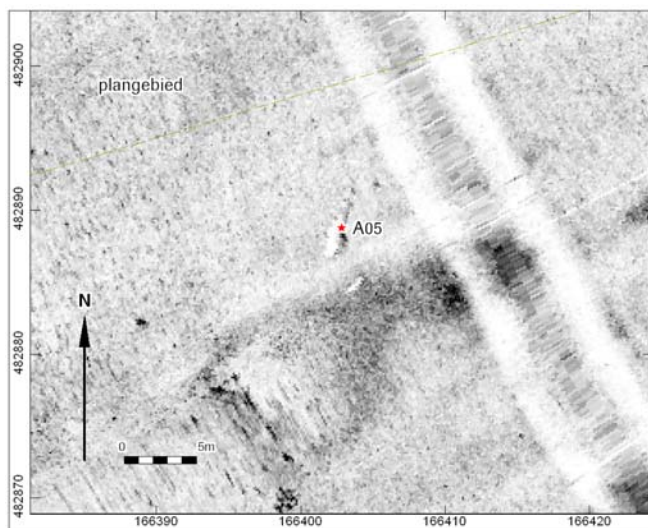
Nr	A04
Interpretatie sonar	langwerpig object
Omschrijving	gebogen structuur, sterke reflectie
RD_X	166449.3
RD_Y	482904.8
Lengte (m)	4.50
Breedte (m)	0.80
Hoogte (m)	0.15
Diepte (m)	-3.45
Duiknummer	134
Datum	22-09-2008

ResultaatInspectie

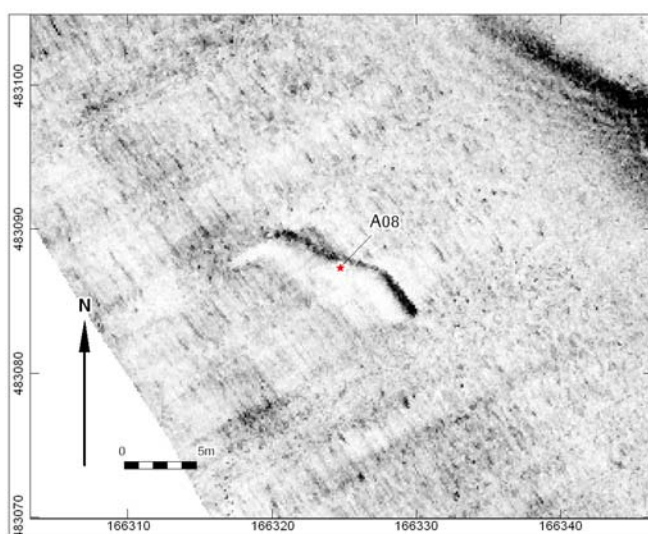
Bodem: kleibodem met schelpen, dikte 15cm boven hardere ondergrond

Inspectie: ijzeren pijp, open aan boven- en onderzijde, lengte 600 cm, diameter 30cm, mogelijk oude spudpaal

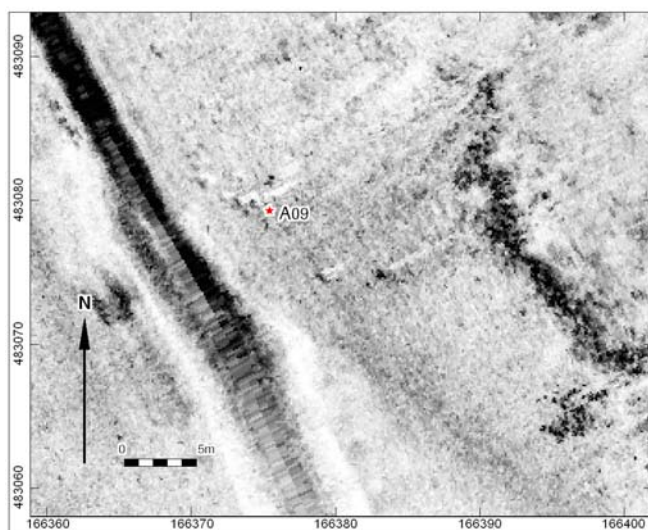
Ook locatie A10



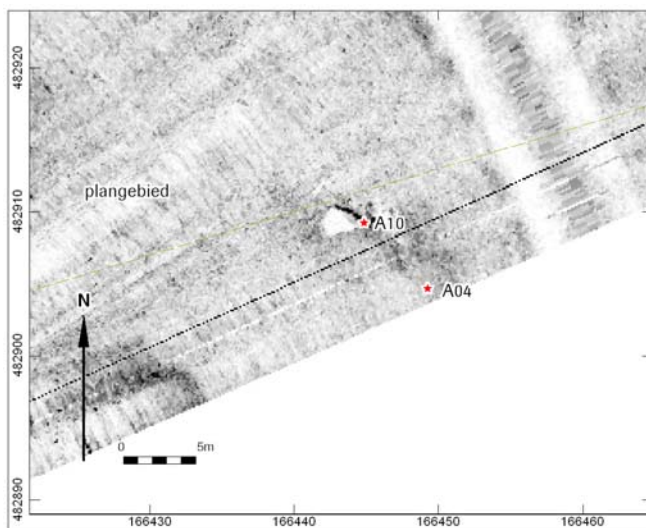
Nr	A05
Interpretatie sonar	langwerpig object
Omschrijving	langwerpig contact
RD_X	166402.9
RD_Y	482888.9
Lengte (m)	4.80
Breedte (m)	0.50
Hoogte (m)	0.30
Diepte (m)	-3.28
Duiknummer	-
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Waarschijnlijk betonningsanker; tijdens duikinspectie lag er een betonningsboei op de locatie	



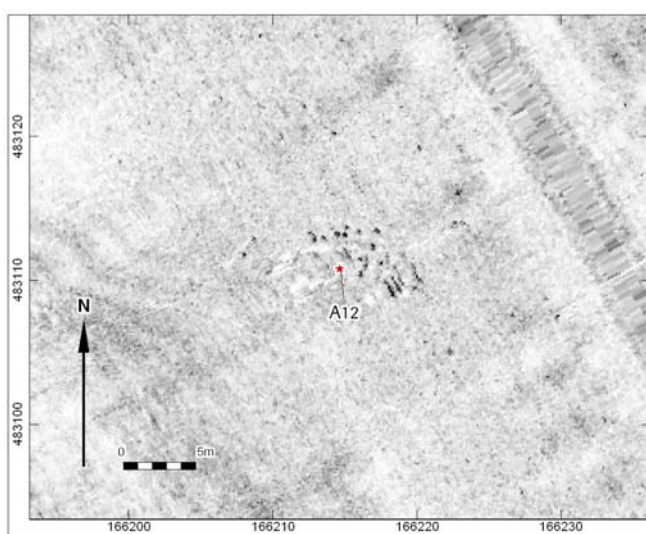
Nr	A08
Interpretatie sonar	langwerpig object
Omschrijving	langwerpig gebogen structuur
RD_X	166324.8
RD_Y	483087.4
Lengte (m)	11.50
Breedte (m)	1.00
Hoogte (m)	0.15
Diepte (m)	-2.72
Duiknummer	136
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Bodem: slib, dikte 25cm Inspectie: eikenhouten bewerkte boomstam, lengte 800cm, hoogte 60cm, breedte 50cm., waarschijnlijk halffabriekaat scheepsbouw. Bewerkt met zaag, geen disselsporen. Boomstam omhooggetakeld voor dendromonster en op andere locatie buiten plangebied weer teruggelegd. (naast boei op locatie RD X 166285, Y483789)	



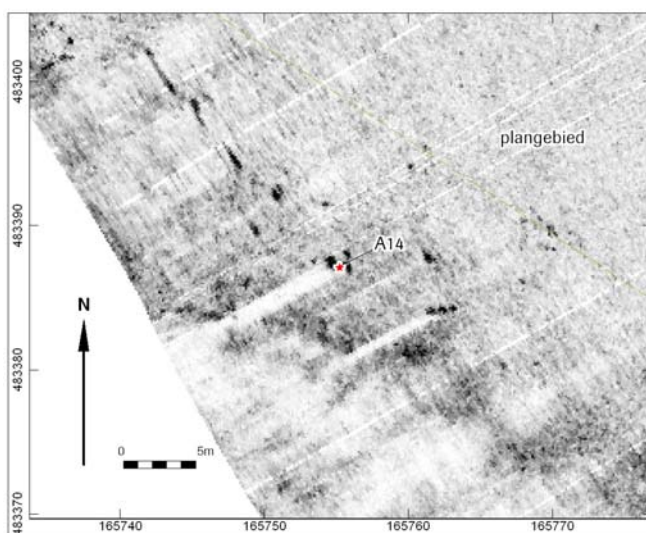
Nr	A09
Interpretatie sonar	cluster van objecten
Omschrijving	meerdere kleine contacten met hoogte
RD_X	166375.5
RD_Y	483079.4
Lengte (m)	17.00
Breedte (m)	3.75
Hoogte (m)	0.65
Diepte (m)	-1.58
Duiknummer	135
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Bodem: harde bodem met schelpen Inspectie: waterplanten, zeer ondiep, 1.3m. Verder geen objecten gevonden	



Nr	A10
Interpretatie sonar	langwerpig object
Omschrijving	langwerpig contact met sterke reflectie, en mogelijke slijpgeul
RD_X	166444.9
RD_Y	482909.4
Lengte (m)	3.00
Breedte (m)	0.40
Hoogte (m)	0.35
Diepte (m)	-3.46
Duiknummer	134
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Gebogen ijzeren paal, mogelijk oude spudpaal – zie ook locatie nr. A04	



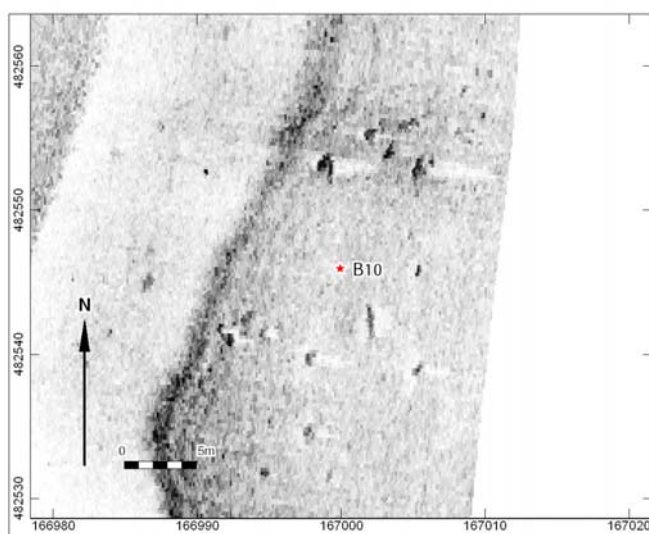
Nr	A12
Interpretatie sonar	cluster van objecten
Omschrijving	meerdere kleine contacten met hoogte
RD_X	166214.7
RD_Y	483110.9
Lengte (m)	10.95
Breedte (m)	5.85
Hoogte (m)	0.15
Diepte (m)	-1.64
Duiknummer	137
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Niets gevonden, locatie met zoekslagen onderzocht.	



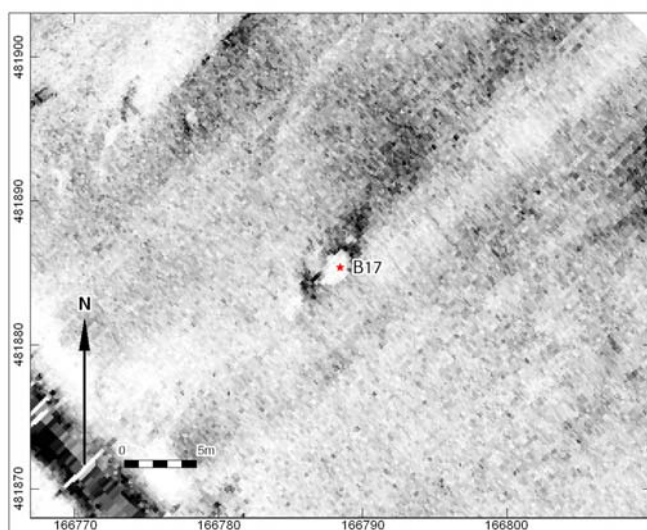
Nr	A14
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	meerdere kleine contacten met sterke reflectie, mogelijk stenen
RD_X	165755.3
RD_Y	483387.2
Lengte (m)	2.00
Breedte (m)	0.80
Hoogte (m)	0.60
Diepte (m)	-2.91
Duiknummer	-
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Niet gedoken, locatie onbereikbaar vanwege ondiepte. Gezien de inspecties in de omgeving betreft het hier waarschijnlijk ook geïsoleerde waterplanten	



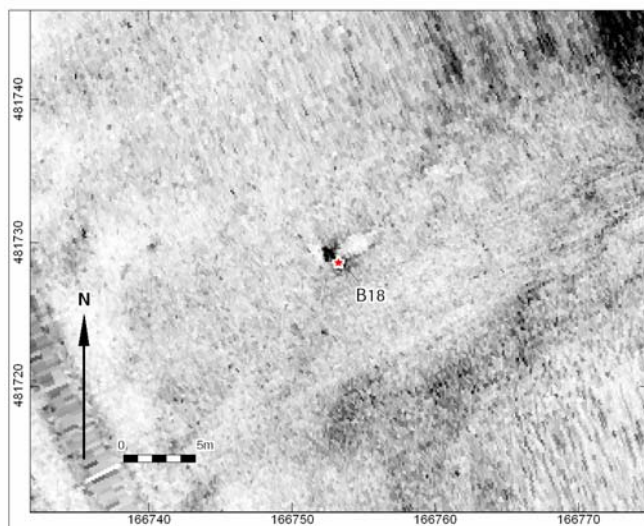
Nr	A16
Interpretatie sonar	cluster van objecten
Omschrijving	gebied met kleine en grotere langwerpige objecten
RD_X	165838.1
RD_Y	483331.5
Lengte (m)	39.20
Breedte (m)	12.65
Hoogte (m)	0.40
Diepte (m)	-2.65
Duiknummer	138
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Bodem: harde bodem, zeer goed zicht Inspectie: waterplanten	



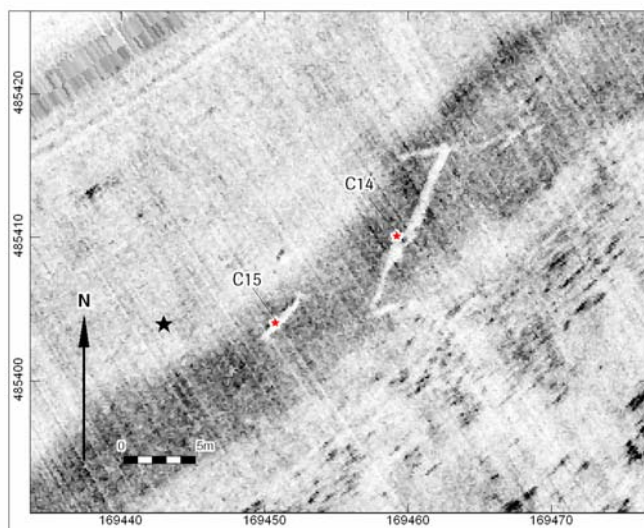
Nr	B10
Interpretatie sonar	cluster van objecten
Omschrijving	meerdere kleine contacten
RD_X	167000.0
RD_Y	482546.1
Lengte (m)	23.95
Breedte (m)	14.75
Hoogte (m)	0.20
Diepte (m)	-3.74
Duiknummer	132
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Stukken losgeslagen hoogveen: 60x60x50cm en veenbult, afmeting 200x170cm, hoogte 60cm	



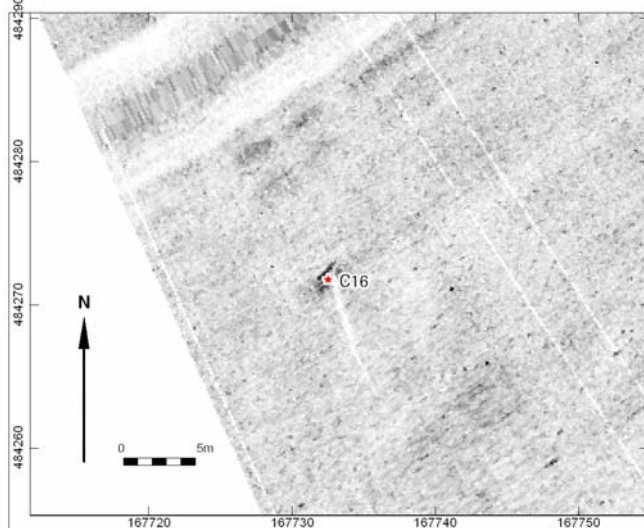
Nr	B17
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	onregelmatig object met mogelijk slijpgat
RD_X	166788.5
RD_Y	481885.5
Lengte (m)	4.50
Breedte (m)	0.90
Hoogte (m)	0.30
Diepte (m)	-3.98
Duiknummer	-
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Niet gedoken; ter plaatse bleek een betonningsboei te liggen (nr35), is waarschijnlijk betonningsanker	



Nr	B18
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	klein contact met schaduw
RD_X	166753.3
RD_Y	481728.7
Lengte (m)	0.80
Breedte (m)	0.95
Hoogte (m)	0.40
Diepte (m)	-4.16
Duiknummer	131
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie	
Bodem: slib	
Inspectie: winkelwagen, staal	

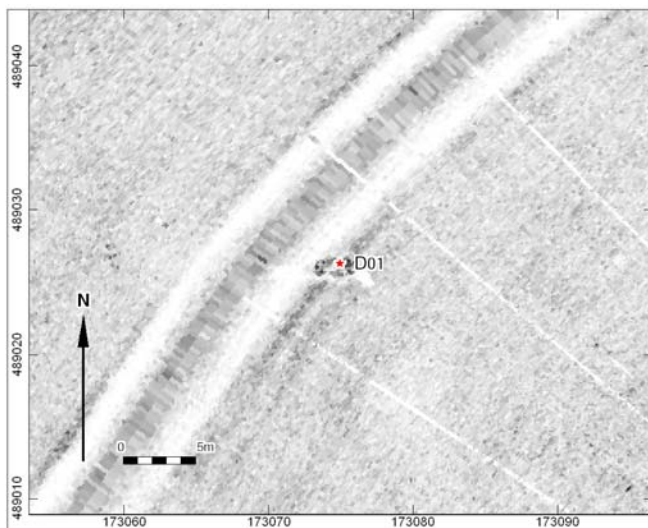


Nr	C14 / C15
Interpretatie sonar	langwerpig object
Omschrijving	langwerpige onregelmatige structuren, mogelijk frame
RD_X	169459.3
RD_Y	485410.2
Lengte (m)	12.75
Breedte (m)	0.30
Hoogte (m)	0.20
Diepte (m)	-1.80
Duiknummer	143
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie	
Bodem: talud, klei	
Inspectie: C14: 13 meter lange 0.4m diameter boomstam plus kleiner boomstam dwars, natuurlijk	
C15: boomstam, 3 meter lang, 0.3m diameter, natuurlijk	



Nr	C16
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	klein contact met schaduw
RD_X	167732.6
RD_Y	484271.9
Lengte (m)	2.20
Breedte (m)	0.50
Hoogte (m)	1.00
Diepte (m)	-3.67
Duiknummer	140
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie	
Bodem: slib, dikte tot ca 40cm	
Inspectie: Boomstam, lengte 5.05m, steekt twee meter uit de bodem onder een hoek van 45 graden, lijkt door mensenhanden eringeslagen, loopt door verschillende gelaagdheden waaronder veen. Geen bewerkingssporen, onderkant afgebroken. Monster nr. VNR2 tbv dendrochronologisch onderzoek	

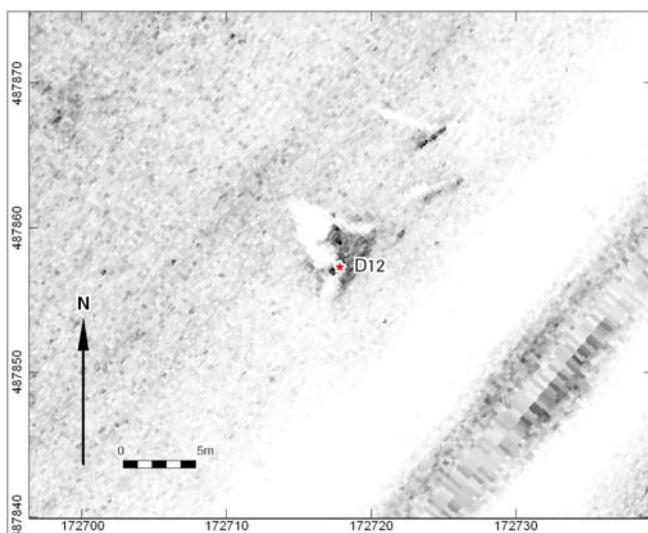
Nr	155
Interpretatie sonar	scheepswrak



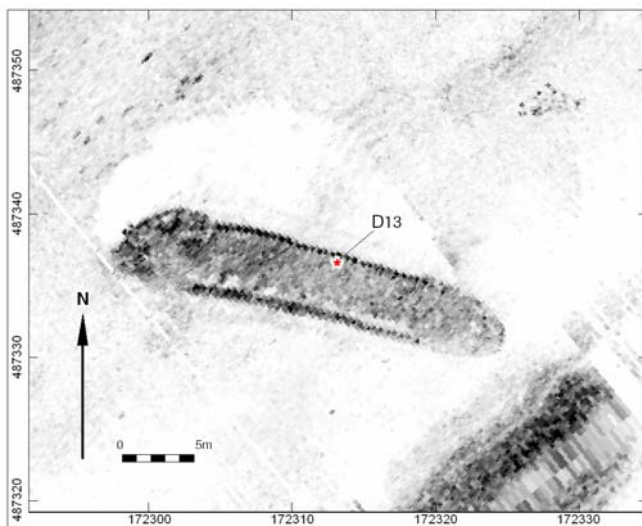
Nr	D01
Interpretatie sonar	Scheepswrak
Omschrijving	ovalen structuur, mogelijk wrakje
RD_X	173075.0
RD_Y	489026.4
Lengte (m)	3.10
Breedte (m)	1.50
Hoogte (m)	0.60
Diepte (m)	-2.81
Duiknummer	148
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Aluminium rode zeeboei, lengte 6m, doorsnede 1m. Boei deels geborgen en buiten werkgebied weer weggezet op locatie 171435, 486302	



Nr	D03
Interpretatie sonar	bodemverstoring
Omschrijving	onregelmatige structuur, mogelijk slijpgat
RD_X	173166.4
RD_Y	489207.2
Lengte (m)	4.55
Breedte (m)	2.80
Hoogte (m)	0.30
Diepte (m)	-2.93
Duiknummer	-
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Niet gedoken; op de locatie ligt een rode boei nr 72 - locatie is waarschijnlijk boeianker	



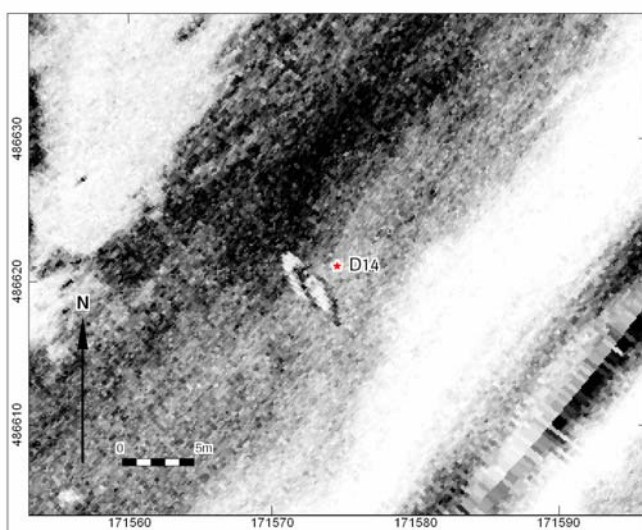
Nr	D12
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	3-hoekige structuur, sterke reflectie
RD_X	172717.9
RD_Y	487857.4
Lengte (m)	2.80
Breedte (m)	1.25
Hoogte (m)	0.75
Diepte (m)	-5.15
Duiknummer	149
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Stuk losgeslagen hoogveen, lengte 8 meter, breedte 2 meter, 0.8m hoog	



Nr	D13
Interpretatie sonar	scheepswrak
Omschrijving	groot scheepswrak met ronde boeg en kiel, plat, geen opbouw
RD_X	172313.2
RD_Y	487336.7
Lengte (m)	24.80
Breedte (m)	5.60
Hoogte (m)	1.00
Diepte (m)	-8.52
Duiknummer	151
Datum	23-09-2008

Resultaat Inspectie

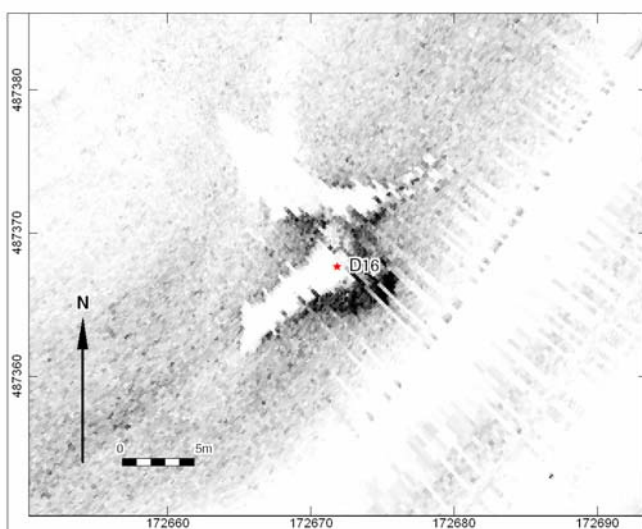
Bodem: dikke laag slib, bodem zandwingsgebied
Inspectie: grote stalen open schip met houten opbouw, autoband aan touw als fender, ijzeren dek met boldier, houten werkdek, steekt 1.5m uit de bodem.



Nr	D14
Interpretatie sonar	scheepswrak
Omschrijving	ovalen structuur, mogelijk wrakje
RD_X	171574.6
RD_Y	486621.2
Lengte (m)	4.50
Breedte (m)	1.60
Hoogte (m)	0.25
Diepte (m)	-4.75
Duiknummer	152
Datum	23-09-2008

Resultaat Inspectie

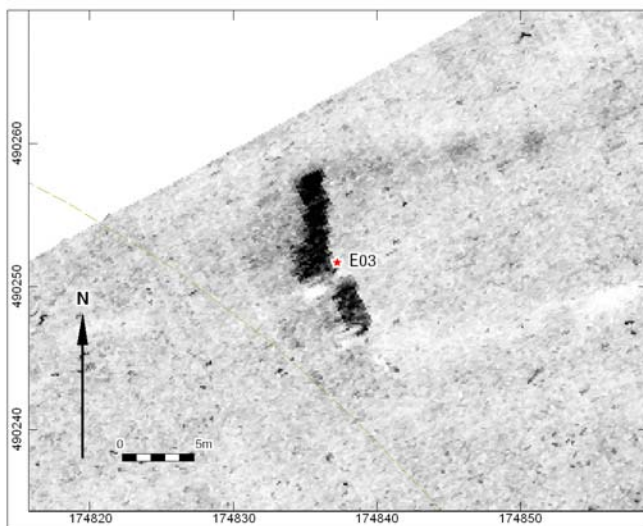
Spits ijzeren bootje, pen van een roeidol, rechte spiegel 60cm breed. Wrakje steekt 50cm uit de bodem, lengte 4.15m, breedte 1-1.2m, klein dek voor. Gevuld met 20cm sediment.



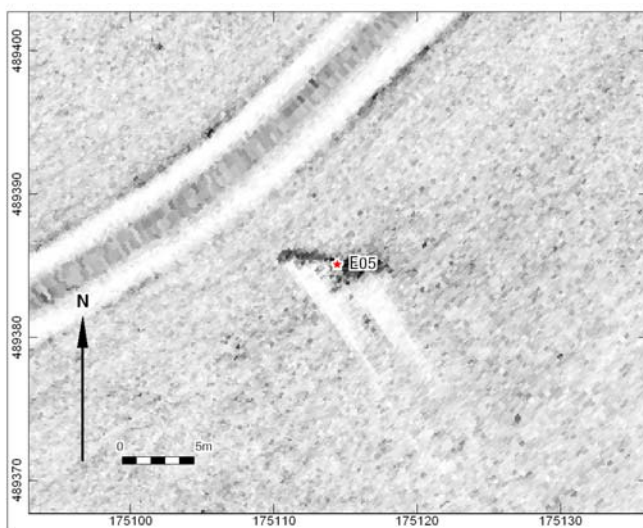
Nr	D16
Interpretatie sonar	onbekend object
Omschrijving	onregelmatig object, sterke reflectie, mogelijk metaal
RD_X	172671.9
RD_Y	487367.8
Lengte (m)	9.00
Breedte (m)	7.00
Hoogte (m)	1.20
Diepte (m)	-6.69
Duiknummer	150
Datum	23-09-2008

Resultaat Inspectie

Grote veenbult, hoogte 2 meter, verslagen Hoogveen



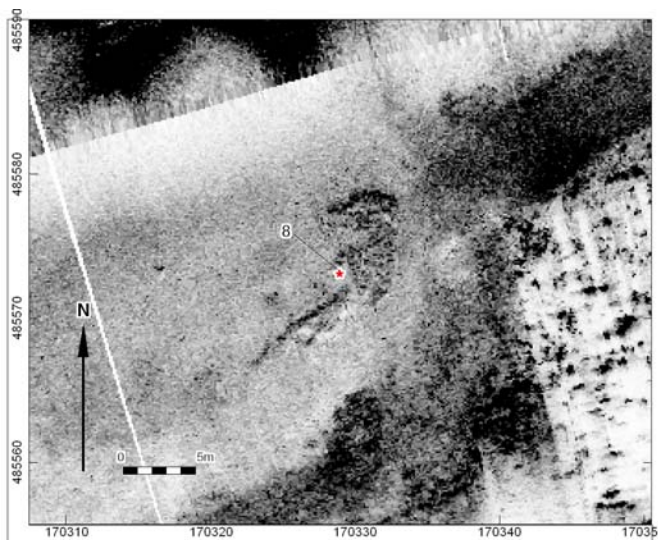
Nr	E03
Interpretatie sonar	Bodemverstoring
Omschrijving	langwerpig gebied met zeer sterke reflectie, geen hoogte, brede slijpgeul? Aan oostzijde
RD_X	174837.3
RD_Y	490251.8
Lengte (m)	11.75
Breedte (m)	2.40
Hoogte (m)	0.10
Diepte (m)	-2.55
Duiknummer	-
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Diepte ter plaatse bedraagt 6 a 7 meter, is mogelijk al gebaggerd, locatie bestaat niet meer!	



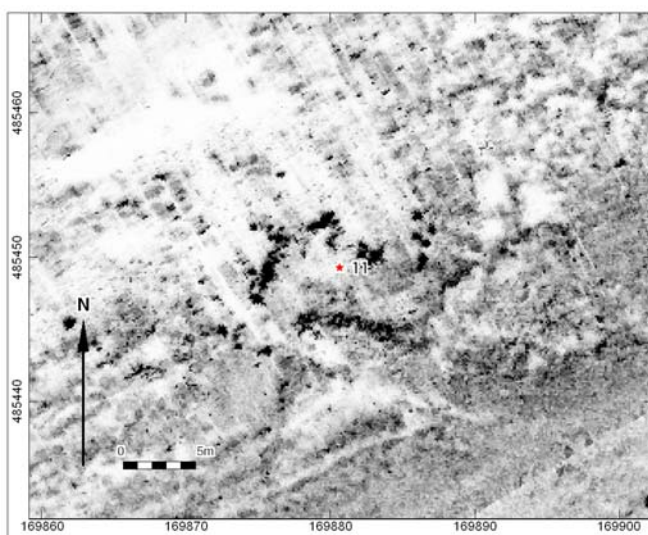
Nr	E05
Interpretatie sonar	Scheepswrak
Omschrijving	langwerpige onregelmatige structuur, mogelijk wrakje
RD_X	175114.5
RD_Y	489385.2
Lengte (m)	8.10
Breedte (m)	2.20
Hoogte (m)	0.75
Diepte (m)	-2.03
Duiknummer	147
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Bodem: zandige bodem met schelpengruis en waterplanten Inspectie: boomstam, natuurlijk, begroeid met waterplanten. Lengte ca 8.5 meter	



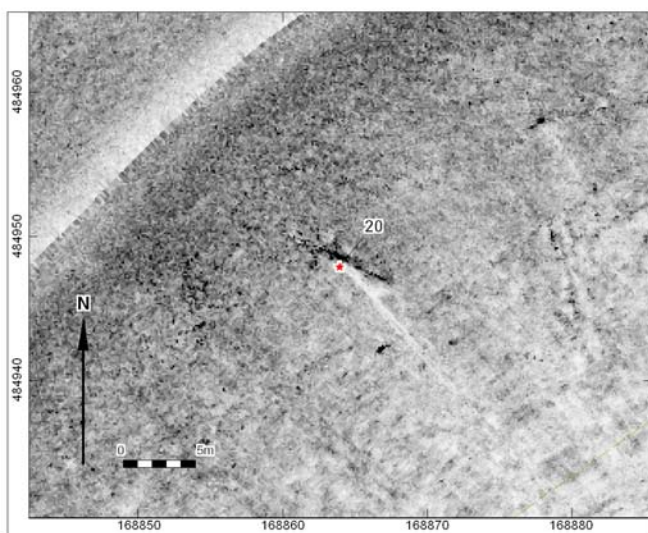
Nr	F03
Interpretatie sonar	cluster van objecten
Omschrijving	meerdere losse kleine contacten, mogelijk stenen of paaltjes
RD_X	176837.4
RD_Y	490690.5
Lengte (m)	21.60
Breedte (m)	9.60
Hoogte (m)	1.00
Diepte (m)	-2.95
Duiknummer	146
Datum	23-09-2008
ResultaatInspectie Geïsoleerde waterplanten	



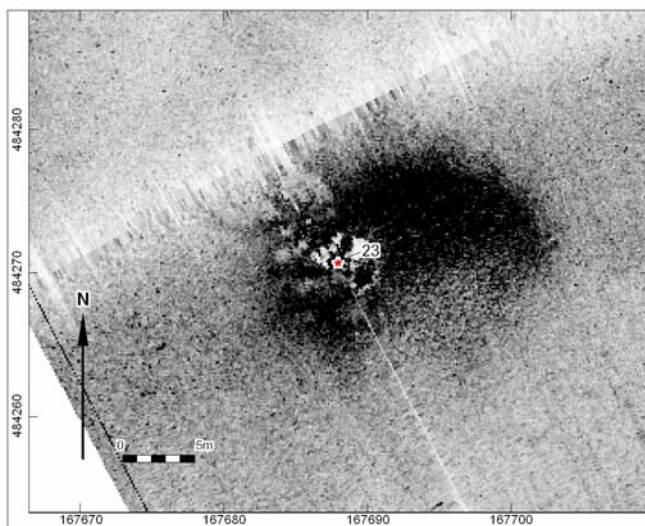
Nr	H8
Interpretatie sonar	Bodemverstoring
Omschrijving	bodemverstoring, mogelijk hout
RD_X	170329.0
RD_Y	485573.2
Lengte (m)	12.11
Breedte (m)	2.69
Hoogte (m)	0.11
Diepte (m)	
Duiknummer	145
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Typische drillvormige mosgroene waterplanten, bodem op locatie is meer kleiig ten opzichte van de zandige omgeving.	



Nr	H11
Interpretatie sonar	Bodemverstoring
Omschrijving	rechthoekig patroon met sterke reflectie, mogelijk stenen
RD_X	169880.7
RD_Y	485449.4
Lengte (m)	15.30
Breedte (m)	10.09
Hoogte (m)	0.52
Diepte (m)	
Duiknummer	144
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Bodem: hard, zandig Inspectie: waterplanten in rechte lijnen	



Nr	H20
Interpretatie sonar	Object
Omschrijving	langwerpig object, deels uit de bodem stekend, mogelijk stuk pijp of balk
RD_X	168864.0
RD_Y	484948.0
Lengte (m)	7.72
Breedte (m)	0.42
Hoogte (m)	0.50
Diepte (m)	
Duiknummer	142
Datum	22-09-2008
ResultaatInspectie Boomstam, lengte 7.70m, diameter 0.5m, begroeid, natuurlijk. Zicht relatief goed, stukje video opgenomen.	



Nr	H23
Interpretatie sonar	object
Omschrijving	groot object met bodemverstoring rondom, mogelijk oud boeianker
RD_X	167688.0
RD_Y	484270.8
Lengte (m)	6.98
Breedte (m)	3.40
Hoogte (m)	0.46
Diepte (m)	
Duiknummer	-
Datum	22-09-2008
Resultaat_Inspectie	Ter plaatse bleek een rode betonningsboei te liggen, locatie is waarschijnlijk een betonningsanker, niet gedoken.



Nr	H25
Interpretatie sonar	Object
Omschrijving	groot object met sterke reflectie en duidelijke schaduw, meerdere objecten direct ten noordwesten
RD_X	167933.2
RD_Y	484375.9
Lengte (m)	4.07
Breedte (m)	1.87
Hoogte (m)	0.64
Diepte (m)	
Duiknummer	-
Datum	22-09-2008
Resultaat_Inspectie	Niet gedoken, van boord af was al duidelijk te zien dat het om waterplanten ging. Zicht goed, ondiep, 1.3m



Nr	H27
Interpretatie sonar	Object
Omschrijving	langwerpig object , deels uit de bodem stekend
RD_X	168035.5
RD_Y	484342.8
Lengte (m)	5.05
Breedte (m)	1.06
Hoogte (m)	0.30
Diepte (m)	
Duiknummer	141
Datum	22-09-2008
Resultaat_Inspectie	Bodem: zandig en hard Inspectie: grasachtige waterplanten in een rechte rij



Bijlage 2. Dagrapporten

Project Duikinspecties Veluwerandmeren - maandag 22 september 2008					
	Bedrijf	namen			
	ADC	Wouter waldus			
	PPA	Sege van den Brenk			
	Subcom	Rene de Pagter, Richard van Stee, Peter Leensen			
	ESB	Johannes Bakker			
	Gasten	-			
Datum	Tijd	Gebeurtenis	Locatie	Duiker	Duiknr
22-09-08	9:00	Verzameld bij haven Harderwijk, havenweg			
22-09-08	9:23	Leo (ADC) neemt houtmonsters Maaswerken mee			
22-09-08	9:25	transit naar onderzoekslocatie			
22-09-08	10:17	op locatie B18			
22-09-08	10:22	Duiker te water - winkelwagen	B18	PL	131
22-09-08	10:24	Duiker uit het water			
22-09-08	10:25	Locatie B17 = betonningsanker groene boei 35, niet gedoken	B17	-	-
22-09-08	10:40	duiker te water - stenen en grote stukken veen	B10	PL	132
22-09-08	10:48	Duiker uit het water			
22-09-08	10:58	Duiker te water - boomstam 1.20 x 0.2	A03	PL	133
22-09-08	11:02	duiker uit het water			
22-09-08	11:16	Duiker te water - oude spudpaal, doorsnede 40cm	A04/A10	PL	134
22-09-08	11:22	Duiker uit het water			
22-09-08	11:25	Locatie A05 = betonningsanker	A05	-	-
22-09-08	11:28	Duiker te water - waterplanten - zeer ondiep	A09	PL	135
22-09-08	11:35	Duiker uit het water			
22-09-08	11:40	Duiker te water - zware eikenhouten boomstam, lijkt bewerkt - halffabricaat - boven water gehaald voor dendromonster	A08	PL	136
22-09-08	12:00	Duiker uit het water			
22-09-08	12:24	Duiker te water	A12	PL	137
22-09-08	12:34	Duiker uit het water - niets gevonden			
22-09-08	12:44	Duiker te water - zeer ondiep, waterplanten	A16	PL	138
22-09-08	12:47	Duiker uit het water			
22-09-08	13:00	Locatie A14, niet gedoken, zeer ondiep, waarschijnlijk waterplanten	A14	-	-
22-09-08	13:15	Duiker te water - geïsoleerde grote waterplant	A02	RP	139
22-09-08	13:20	duiker uit het water			
22-09-08	13:30	Boomstam teruggeleegd naast boei, locatie 166285, 483789			
22-09-08	13:42	Locatie H23 = rode boei 22, niet gedoken	H23	-	-
22-09-08	13:50	Duiker te water - paal, uit de bodem stekend	C16	RP	140
22-09-08	14:00	achterschip verleggen voor kraan			
22-09-08	14:08	boomstam naar boven gehaald, oerbos? 5.05m lang, zat 3 meter in de bodem			
22-09-08	14:32	Locatie H25 - niet gedoken, zijn waterplanten	H25	-	-
22-09-08	14:35	duiker te water - waterplanten - gras	H27	RP	141
22-09-08	14:38	duiker uit het water			
22-09-08	14:57	Duiker te water - dikke boomstam, doorsnede 70cm - stukje video opgenomen	H20	RP	142
22-09-08	15:05	Duiker uit het water			
22-09-08	15:17	Duiker te water - boomstammen, een van 13 m lang, lang, glad, liggen op de bodem, diameter 0.6m	C13/C15	RP	143
22-09-08	15:34	Duiker uit het water			
22-09-08	15:45	Duiker te water - waterplanten	H11	RP	144
22-09-08	15:51	Duiker uit het water			
22-09-08	16:02	Duiker te water - drilachtige mosgroene waterplanten, sediment ter plekke is kleiiger	H8	RP	145
22-09-08	16:06	duiker uit het water			
22-09-08	16:10	transit naar Harderwijk			
22-09-08	16:20	afgemeerd langs kade Harderwijk			



Project Duikinspecties Veluwerandmeren - Dinsdag 23 september 2008					
	Bedrijf	namen			
	ADC	Wouter waldus			
	PPA	Sege van den Brenk			
	Subcom	Rene Pagter, Richard van Stee, Peter Leensen			
	ESB	Johannes Bakker			
	Gasten	-			
Datum	Tijd	Gebeurtenis	Locatie	Duiker	Duiknr
23-09-08	8:00	Verzameld in haven Harderwijk			
23-09-08	8:14	Transit naar onderzoekslocatie			
23-09-08	9:25	duiker te water - waterplanten	F03	WW	146
23-09-08	9:30	duiker uit het water			
23-09-08	9:47	op locatie E05; diepte 6 a 7 meter - er is hier waarschijnlijk al gebaggerd, locatie verdwenen	E03	-	-
23-09-08	9:59	duiker te water - boomstam begroeid met veel waterplanten	E05	WW	147
23-09-08	10:28	duiker uit het water			
23-09-08	10:30	schip verleggen - boomstam uit het water hijsen			
23-09-08	10:34	duiker weer te water om strop aan kraan te bevestigen			
23-09-08	10:38	duiker uit het water			
23-09-08	10:40	Hijsen boomstam - blijkt natuurlijk te zijn, lengte ca 8 meter			
23-09-08	11:01	locatie D03 = rode betonning nr 72, niet gedoken	D03	-	-
23-09-08	11:08	duiker te water - oude rode aluminium boei (zeeboei?)	D01	RvS	148
23-09-08	11:30	deel van de boei omhoog gehesen - meenemen om buiten werkgebied weer teug te zetten			
23-09-08	11:54	duiker te water - bult losgeslagen hoogveen	D12	RvS	149
23-09-08	11:55	duiker uit het water			
23-09-08	12:14	Duiker te water - grote veenbult, hoogte 2 meter, verslagen hoogveen	D16	RvS	150
23-09-08	12:16	Duiker uit het water			
23-09-08	12:30	Duiker te water - groot stalen open schip met houten opbouw	D13	RvS	151
23-09-08	13:00	Duiker uit het water			
23-09-08	13:25	Duiker te water - bootje	D14	RvS	152
23-09-08	13:35	Duiker uit het water			
23-09-08	13:37	Boei neergelegd buiten werkgebied - locatie 171435, 486302			
23-09-08	13:38	Transit naar Harderwijk			
23-09-08	14:00	Afgemeerd langs Ioswal			
23-09-08	14:00	Opruimen en demobiliseren			



Bijlage 3. Rapporten dendrochronologisch onderzoek RING



Nederlands Centrum voor Dendrochronologie
Stichting RING
p/a RACM Amersfoort
Postbus 1600 3800 BP Amersfoort
Tel. 033-4227545
E-mail m.dominguez@racm.nl
www.archis.nl/ringnieuw

Aan: Dhr. W. Waldus
ADC
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort

Uitslag dateringsonderzoek
RING Intern Rapport nummer: 2008070
Datum: 30 september 2008

Geachte heer Waldus,

Wij onderzochten voor u 1 eikenmonster (*Quercus sp.*) afkomstig uit Veluwerandmeer, locatie A08 (offerte O2008071). De volgende datering is het resultaat (zie met name de vijfde kolom op Tabel 1):

Tabel 1. Uitslag dendrochronologisch onderzoek

Vondstnr. / beschrijving	RINGs Dendrocode	Datering van de laatste gemeten ring	Zekerheid van de datering (probability)	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	Gebruikte Referentie- chronologieën
1 / gezaagde balk voor scheepsbouw	VRM00010	1582 n.Chr.	>98,00% >99,00% >99,50%	1595 n.Chr. ±4	NLTWWF01 NLTWEN02 EUNLDE01

Dit hout is waarschijnlijk afkomstig uit Noord-/Centraal- Duitsland of uit Nederland.

Aanvullende informatie over de laboratoriumresultaten, de gebruikte statistiek en/of de gebruikte referentiekalenders, vindt u in de bijlagen.

RING Intern Rapport nummer:	Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.
Zekerheid van de datering:	De kans dat de gevonden match met de referentiechronologie niet op toeval berust. Deze waarde is gebaseerd op de 'Gleichlaufigkeit' tussen de twee vergeleken reeksen, ook wel %PV genoemd (<i>percentage of parallel variation</i> ; Jansma 1995).
Verantwoording van de dateringen:	Dendrochronologische dateringen door RING zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met <i>meerdere</i> absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.

Aan: Dhr. W. Waldus
ADC
Nijverheidsweg Noord 114
3812 PN Amersfoort

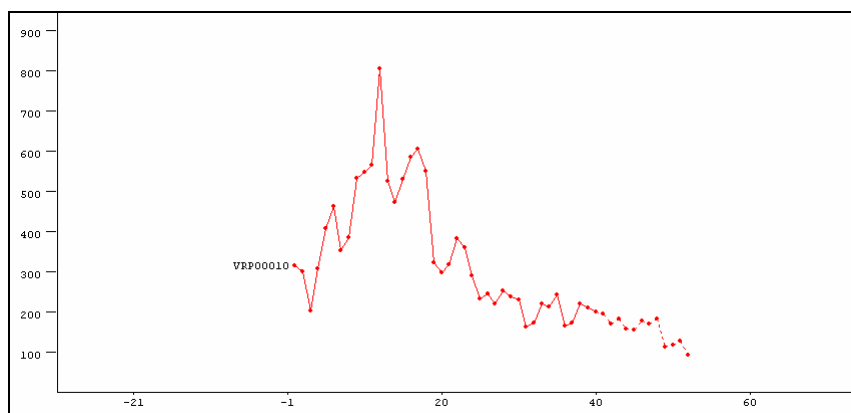
Uitslag dateringsonderzoek
RING Intern Rapport nummer: 2008071
 Datum: 30 september 2008

Geachte heer Waldus,

Wij onderzochten voor u 1 eikenmonster (*Quercus sp.*) afkomstig uit Veluwerandmeer, locatie C1 (offerte O2008070). Het dendrochronologische onderzoek op dit monster leverde helaas geen resultaat op (tabel 1).

Tabel 1. Uitslag dendrochronologisch onderzoek

Vondstnr. / Omschrijving	RINGS Dendrocode	Periode waarin/ waarna de boom is omgehakt	n	Kern	Spint	Wankant
2 / Paal in bodem	VRP00010	-	52	+1	12	WK



Afbeelding 1. Ongedateerde meetreeks VRP00010 (de gestippelde lijn geeft de spintringen weer). y-as: jaarringbreedte in $\text{mm} \cdot 10^{-2}$; x-as: nummer van jaarringen.

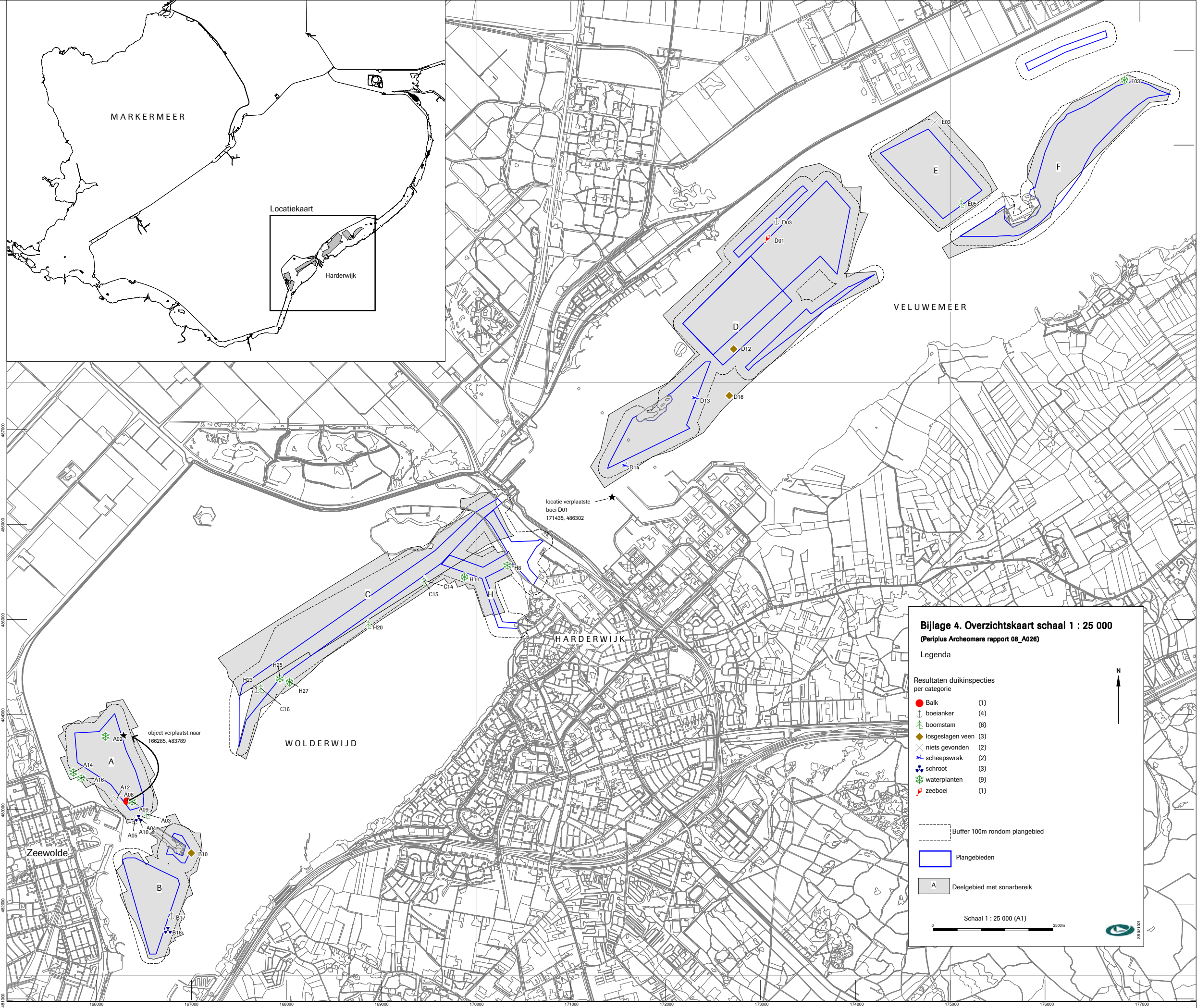
Met vriendelijke groeten,

Marta Domínguez Delmás
Wetenschappelijk medewerker – dendrochronoloog

<i>RING</i> Intern Rapport nummer:	Laboratoriumnummer, verwijzing naar de analyse.
n:	Totaal aantal jaarringen in het houtmonster.
Kern:	(geschatte afstand tot) de eerstgevormde (oudste) jaarring in de stam.
Spint:	Aantal gemeten ringen spinthout.
Wankant:	Het geschatte aantal jaarringen tot de wankant, d.w.z. tot de laatstgevormde jaarring (direct onder de bast), nodig voor een absolute datering van de veldatum.
Verantwoording van de dateringen:	Dendrochronologische dateringen door <i>RING</i> zijn gebaseerd op een combinatie van waarnemingen: (a) vergelijking en relatieve datering (ten opzichte van elkaar) van de jaarringpatronen binnen een vindplaats/bouwfase; (b) vergelijking van deze jaarringpatronen met <i>meerdere</i> absoluut gedateerde referentiekalenders. Deze vergelijkingen zijn statistisch onderbouwd en worden visueel gecontroleerd. Wanneer observaties elkaar ondersteunen en bevestigen, wordt de datering geaccepteerd als zijnde correct.



Bijlage 4. Overzichtskaart schaal 1 : 25 000





Bijlage 5. CD-rom met digitale bestanden en duikfilms

Inhoud CD

Rapporten in PDF formaat:

- Rapport bureauonderzoek (Periplus Archeomare rapport 07-A014)
- Rapport Inventariserend Veldonderzoek (opwaterfase), Periplus Archeomare rapport 08-A013
- Rapport Inventariserend Veldonderzoek (onderwaterfase), Periplus Archeomare rapport 08-A026

Tabellen

Resultaten side scan sonar onderzoek/duikinspecties; formaat Excel

Films (in mpg en wmv formaat)

- Impressie duikonderzoek (boven water)
- onderwateropnamen locatie H20