

Europese meerval (*Silurus glanis*) in de Westeinderplassen

Populatieschatting, habitateisen, migratiegedrag en implicaties voor waterbeheer



Hoogheemraadschap van
Rijnland


**Sportvisserij
Nederland**
meer dan 100 jaar en Koninklijk

Statuspagina

Titel Europese meerval (*Silurus glanis*) in de Westeinderplassen
Populatieschatting, habitateisen, migratiegedrag en implicaties voor waterbeheer

Hoogheemraadschap van Rijnland
Postbus 156
2300 AD Leiden
www.rijnland.net



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 AD BILTHOVEN
www.sportvisserijnederland.nl



Auteur M.K. Hoorweg, B.E.M. Schaub, M. Dijkstra, R. Verspui & J.H. Kamman, met medewerking van T. Rekelhof.
E-mailadres Hoorweg@sportvisserijnederland.nl
Aantal pagina's 68
Trefwoorden Meerval, Westeinderplassen, migratie, habitat, Vemco, Pit-tag, bestandsschatting

Versie Definitief

Datum 22-10-2014

Bibliografische referentie:

Hoorweg, M.K., B.E.M. Schaub, M. Dijkstra, R. Verspui & J.H. Kamman, 2014. Europese meerval (*Silurus glanis*) in de Westeinderplassen. *Populatieschatting, habitateisen, migratiegedrag en implicaties voor waterbeheer*. Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden & Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden & Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sportvisserij Nederland en Hoogheemraadschap van Rijnland.

Sportvisserij Nederland en Hoogheemraadschap van Leiden zijn niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Samenvatting

De Europese meerval (*Silurus glanis*) was in Nederland zo goed als uitgestorven, met uitzondering in de Westeinderplassen. De meervalpopulatie in de Westeinderplassen is inheems en waarschijnlijk genetisch uniek. Over het gedrag van de meerval is relatief weinig beschreven en bekend.

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft in samenwerking met Sportvisserij Nederland onderzoek gedaan naar het migratiegedrag van de meerval in de Westeinderplassen. Doel van het onderzoek was inzicht te krijgen in de huidige populatiegrootte en de habitateisen van de meerval.

Om inzicht te krijgen zijn de geschiedenis, de huidige situatie en het gebruik van de Westeinderplassen in kaart gebracht, evenals de habitateisen van de Europese meerval. Aan de hand van deze informatie zijn de Westeinderplassen onderverdeeld in verschillende deelgebieden. Door de migratie binnen deze deelgebieden te monitoren zijn verschillende habitats voor de meerval op de Westeinderplassen bepaald.

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn twee onderzoeksmethoden gebruikt:

- Merk-terugvang methode
- Telemetry.

De meervalpopulatie bestaat uit 1700 exemplaren. Het schattingsinterval met een betrouwbaarheid van 95% is 366. De meervalpopulatie is evenwichtig opgebouwd, maar de 0⁺ en 1⁺ jaarklassen ontbreken in de vangst. Ook opvallend is het ontbreken van adulte vissen groter dan 150 centimeter.

De meerval maakt in de Westeinderplassen gebruik van de gehele Groote Poel. Als de watertemperatuur boven de 10 C° komt neemt het aantal detecties in dit gebied toe. De rietzudden spelen een belangrijke rol als overwinteringsgebied en schuilgebied voor de meerval in de Westeinderplassen. In de andere deelgebieden wordt de meerval nauwelijks gevonden. Individueel zitten er grote variaties in het habitatgebruik.

Uit de resultaten blijkt dat de meerval een duidelijk dag- en nachtritme heeft.

Aanbevolen wordt het habitat voor de meerval, zoals rietzudden en oevers met steenstort, instant te houden en niet altijd met een vooroever af te scherm. Verder is aanbevolen nader onderzoek uit te voeren hoe dit unieke habitat beschermd kan worden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel en resultaat	5
1.3 Leeswijzer	6
2 De Westeinderplassen	7
2.1 Geschiedenis.....	7
2.2 Huidige situatie	9
2.3 Habitatomschrijving	13
2.4 Deelgebieden	16
2.5 Gebruik	19
3 Materiaal en methoden.....	21
3.1 Merk-terugvang methode	21
3.2 Telemetriesysteem	23
3.3 Vangstmethode	26
4 Populatieschatting	27
4.1 Meervalvangsten	27
4.2 Schatting meervalpopulatie.....	32
4.3 Vergelijking populatieschatting met KRW visstandmonitoring	33
5 Habitatgebruik	35
5.1 Ruimtelijk gebruik	35
5.2 Habitatgebruik per maand	36
5.3 Habitatgebruik gedurende de dag	38
5.4 Habitatgebruik per vis	39
6 Discussie	41
6.1 Merk-terugvangstmethode.....	41
6.2 Habitatbescherming	45
6.3 Waterkwaliteit.....	49
6.4 Impact meerval op de visstand.....	49
7 Conclusies	50
7.1 Meervalpopulatie	50
7.2 Habitatgebruik	50
8 Implicaties waterbeheer en aanbevelingen vervolgonderzoek	52
8.1 Implicaties voor waterbeheer	52
8.2 Vervolgonderzoek.....	52
Literatuur.....	
Bijlage 1 Memo Trendanalyse waterparameters.....	
Bijlage 2: Overzicht gezenderde meervallen telemetrisch onderzoek.....	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Europese meerval (*Silurus glanis*) leek in Nederland zo goed als uitgestorven, met uitzondering in de Westeinderplassen. In dat gebied heeft altijd een (kleine) populatie standgehouden (Emmerink, 2009). De meerval is de grootste inheemse roofvissoort van Nederland en is de afgelopen decennia met een gestage opmars bezig (Aalderen & Beelen, 2011). Het herstel van de meervalpopulatie levert een bijdrage aan een evenwichtigere visstand en kan een belangrijke rol spelen in het water- en natuurbeheer. Daarnaast fungeert een zich herstellende meervalpopulatie als symbool voor een ecologisch gezond watersysteem.

De meervalpopulatie in de Westeinderplassen is inheems en waarschijnlijk genetisch uniek. Vanaf de jaren '90 neemt het aantal meervallen toe, mogelijk door uitzettingen, ontsnappingen uit kwekerijen en natuurlijke aanwas (Emmerink, 2009). Hierdoor is er kans op genetische vervuiling van de unieke populatie in de Westeinderplassen. Er is geen inzicht in de omvang van de huidige meervalpopulatie. De beroepsvisser op de Westeinderplassen (Theo Rekelhof) geeft aan dat de populatie de laatste tien jaar enorm toeneemt en hij overal in de plassen meerval vangt. Voorheen was dit slechts op een paar locaties.

Over het gedrag van de meerval is relatief weinig beschreven en bekend. Op de Westeinderplassen wordt aangenomen dat de meerval paait onder de rietzudden welke karakteristiek zijn voor dit water. Paaigedrag is echter nooit waargenomen en gedocumenteerd (Emmerink, 2009). Daarnaast is onduidelijk waar de meerval overwintert. Trekken ze in de winter naar de diepere delen van het meer, of trekken ze naar de aangrenzende Haarlemmerringvaart?

1.2 Doel en resultaat

Het Hoogheemraadschap van Rijnland heeft als waterbeheerder vanuit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) de verplichting om de waterkwaliteit van de Westeinderplassen te handhaven dan wel te verbeteren. Onderdeel van de waterkwaliteit is een gezonde en evenwichtige visstand. De meerval maakt onderdeel uit van die visstand en is daarmee van belang voor de beoogde KRW-doelen. Bij een toenemende populatie zal deze vis, als toppredator, hierin een belangrijker rol spelen.

Sportvisserij Nederland krijgt door middel van onderzoek meer inzicht in het gedrag en invloed op de visstand van de Europese meerval. De laatste jaren neemt de meerval qua aantallen toe in Nederland, dat is met name het geval in de grote rivieren. De meerval zal door deze toename een prominentere plek in het ecosysteem innemen en als toppredator invloed uitoefenen op de visstand.

Hoofdvragen van dit onderzoek zijn:

- Hoe groot is de meervalpopulatie in de Westeinderplassen?
- Welke habitateisen heeft de meerval?

Het onderzoek levert als **gewenste resultaten** inzicht:

- waarom de Westeinderplassen als onderdeel van het Rijnlands boezemsysteem een uniek habitat vormen voor de meerval;
- in migratiebewegingen van de meerval naar mogelijke paai- en overwinteringsgebieden;
- in de leefwijze van de meerval (migratie gedurende de dag en in de seizoenen);
- in de grootte van de meervalpopulatie die kan dienen als referentiepunt bij vervolgonderzoeken;
- inzicht in ontwikkeling en groei van de meerval, zoals lengtefrequenties en gewichten.

Aanbevelingen uit dit onderzoek ten behoeve van de meerval kunnen worden meegenomen in de te nemen KRW maatregelen voor de Westeinderplassen voor het SGBP 2.

Door het nemen van celmateriaal kan inzicht worden verkregen of de meervalpopulatie op de Westeinderplassen genetisch uniek is (optioneel).

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het ontstaan en de huidige situatie van de Westeinderplassen beschreven. Verder zijn de habitateisen van de meerval beschreven en zijn de Westeinderplassen ingedeeld in deelgebieden. In hoofdstuk 3 is uitleg gegeven over de toegepaste onderzoeksmethoden. Door middel van de zogenaamde merk-terugvang methode is inzicht verkregen in de omvang van de huidige meervalpopulatie. Door dertig vissen te voorzien van een zender en deze gedurende één volledig jaar te volgen zijn (deel)habitats en trekroutes (dag- en seizoensmigratie) vastgelegd. Vervolgens is in hoofdstuk 4 een populatieschatting gemaakt. Het ruimtelijke gebruik van de meerval is beschreven in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 zijn de discussiepunten beschreven, waarna de conclusies zijn beschreven in hoofdstuk 7. Uiteindelijk zijn in hoofdstuk 8 de implicaties voor het waterbeheer beschreven en aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2 De Westeinderplassen

Om inzicht te krijgen in het habitatgebruik door de meervallen is een literatuurstudie uitgevoerd. De geschiedenis, de huidige situatie en het gebruik van de Westeinderplassen zijn hierbij in kaart gebracht, evenals reeds bekende informatie over de habitateisen van de Europese meerval. Aan de hand van deze informatie zijn de Westeinderplassen onderverdeeld in verschillende deelgebieden om de migratie binnen deze deelgebieden te monitoren.

2.1 Geschiedenis

De Westeinderplassen behoren tot een uitgestrekt veen- en plassengebied en zijn tussen 1200 en 1600 door turfwinning ontstaan. Door de hoge kwaliteit van het turf rondom Aalsmeer was deze erg geliefd en werd deze zelfs in België verkocht, wat voor die tijd een hele afstand was.

Door de turfwinning en turfafslag nam het Haarlemmermeer grote delen van het gebied rond het dorpje Aalsmeer in. Vanaf 1420 tot 1514 nam de oppervlakte van Aalsmeer af van 1362 ha tot 1297 ha. Karel V (1548) zag het gevaar van turfwinning en verbood het afgraven van veen, maar de ontgraving ging gewoon door. De bepaling dat legakkers 3,5 meter breed moesten zijn (sinds 1563), had het gevolg dat er tot 1900 nog resten van deze veenribben in de Grote Poel aanwezig waren zoals nu nog in de Vinkeveense plassen (Quak, 1998).

In 1675 worden tijdens een storm vele stukken land weggeslagen waardoor water vrij spel krijgt (zie afbeelding 2.1). Door erosie van de venige oevers ontstond er in korte tijd een grote plas waarna in 1723 de Westeinderplassen bijna hun huidige omvang hebben. In 1730 bestaat de aan beide zijden bebouwde Westeinderdijk weliswaar nog, maar tussen de Uiterweg en de Westeinderdijk ligt eveneens water. Om verdere afslag van land tegen te gaan werd langs het Haarlemmermeer in 1735 een dijk gelegd. Dit kon echter niet voorkomen dat de Westeinderdijk werd opgeslokt door het water. Het laatste huis werd hier in 1840 weggehaald (Quak, 1998).

Het Haarlemmermeer plus de andere veenplassen rondom Aalsmeer besloegen begin 17^{de} eeuw circa 18.000 hectare. In de 17^{de} eeuw groeide de vraag naar landbouwgrond, waarna de eerste veenplas rondom Aalsmeer -genaamd Stommeer- in 1650 werd drooggelegd. Hierop volgden meer plassen, waarna in 1852 ook het Haarlemmermeer werd drooggelegd. Van de 18.000 hectare water was er nog 'slechts' 2.000 hectare overgebleven, waaronder 1.000 hectare van de Westeinderplassen.



Afbeelding 2.1: Situatie Haarlemmermeer rond 1640. Rood gearceerde deel is door windwerking en golfslag in 50 jaar tijd weggeslagen. Het groen gearceerde gedeelte zijn de Westeinderplassen zoals wij die nu kennen (www.mantelpower.wordpress.com/2012/01/31/kaart-van-aalsmeer-uit-1640).

Tegenwoordig zijn de Westeinderplassen de enige overgebleven veenplassen rond Aalsmeer. De Westeinderplassen, die een oppervlakte van ruim 10 km² hebben, bestaan uit een grote plas en verschillende kleinere plassen. De plassen zijn met elkaar verbonden door een netwerk van kleine slotjes (Quak, 1998).

In 1900 waren de Westeinderplassen gemiddeld twee meter diep. In de Groote Poel van de Westeinderplassen lagen er in die tijd vele eilandjes. Deze eilandjes zijn door weersomstandigheden en de scheepvaart langzaam weggeslagen. De restanten zijn nu nog op de bodem terug te vinden als verhogingen in het bodemprofiel van ongeveer 60 centimeter.

Over de grote plas, vanaf Kudelstraat naar de legakkers en tussen de vele particuliere eilandjes op de Westeinderplassen, lag vroeger een weg waarop de gestoken turf werd vervoerd. Op afbeelding 2.2 zijn deze wegen met een gele lijn weergegeven. Langs deze weg lagen de legakkers voor het turf. De restanten van de oude weg over de Groote Poel zijn nog zichtbaar in het bodemprofiel (Wielen, 2013).



Afbeelding 2.2: Oude wegen Westeinderplassen (gele lijnen).

2.2 Huidige situatie

De Westeinderplassen zijn circa 1.000 hectare groot en hebben een totale oeverlengte van circa 33 kilometer. Het water bestaat uit een grote plas - de Grote Poel- en verschillende kleinere plassen: De Blauwe beugel, de Kleine Poel en de Zweth. De plassen zijn met elkaar verbonden door een netwerk van kleine slootjes. Aan de noordzijde ligt de Haarlemmerringvaart waarmee de plassen in open verbinding staan.

In Aalsmeer zijn de oevers van de oorspronkelijke Haarlemmermeer nog aanwezig. Deze oeverlanden zijn strookvormig verkaveld. Het gebied kenmerkt zich door langwerpige eilandjes, loodrecht op de Haarlemmerringvaart. Deze 'Bovenlanden' hebben grote morfologische, cultuurhistorische en natuurlijke waarden. Een deel van deze oeverlanden is aangewezen als Beschermd Natuurmonument (de Oosteinderpoel). De beheerder van het gebied is Landschap Noord-Holland. Ook Stichting De Bovenlanden bezit en beheert enkele waardevolle percelen.



Afbeelding 2.3: Huidige situatie Westeinderplassen.

Waterkwaliteit

De Westeinderplassen zijn vanuit de KRW getypeerd als een zogenaamd 'M27; matig grote, ondiepe laagveenplassen watertype'. Omdat de plassen geen natuurlijke oorsprong hebben, is dit waterlichaam als kunstmatig aangemerkt.

Boezem

De plassen maken deel uit van het boezemsysteem van Rijnland en hebben als primaire functie het bergen en doorvoeren van water. De plas heeft een vast peil en een actieve doorspoeling vanuit de Haarlemmerringvaart. Het water heeft een gemiddelde verblijftijd van circa 16,5 weken.

Viswatertypering

De Westeinderplassen hebben een waterplantenbedekking van maximaal 5% en een gemiddelde doorzicht van één tot anderhalve meter. De Westeinderplassen zijn qua milieukeurmerken getypeerd als het zogenaamde brasem-snoekbaars viswatertype. Dit viswatertype wordt gekenmerkt door het (vrijwel) ontbreken van waterplanten en een doorzicht rond de 40 centimeter. Kenmerkende vissoorten van dit watertype zijn blankvoorn en brasem en de belangrijkste roofvis is de snoekbaars (Zoetemeijer, 2007).

Trendanalyse waterparameters

De waterkwaliteitsgegevens van de afgelopen tien jaar van de Westeinderplassen zijn door het hoogheemraadschap vergeleken. Daarbij is de maandelijkse ontwikkeling van verschillende parameters in de periode 1986-2012 bestudeerd. In de plassen treden een aantal veranderingen op in de waterkwaliteit. Niet alle veranderingen zijn statistisch significant, maar enkele trends zijn wel opmerkelijk. Vergelijkbare veranderingen worden ook buiten de Westeinderplassen waargenomen.

Uit de metingen in de periode 2000–2012 blijkt dat er voor een aantal parameters een trend is waar te nemen. De meest opvallende parameters zijn chlorofyl en zink. De trend van chlorofyl wordt gerelateerd aan de veranderingen in het doorzicht en kan van invloed zijn op het gedrag van de meerval. Tot het jaar 2000 is een sterke daling waar te nemen in het chlorofylgehalte. Vanaf 2000 is een licht dalende trend waar te nemen. De afname van het chlorofylgehalte in de plas resulteert in een betere doorzichtdiepte. De afname van het chlorofylgehalte en de toename van het doorzicht is (volgens de watersysteemanalyse) het gevolg van de aanwezigheid van driehoeksmosselen. Echter gegevens hierover ontbreken.

Speciaal is aandacht uitgegaan naar mogelijke trends in de watertemperatuur. Er wordt gesuggereerd dat het warme voorjaar van de afgelopen jaren er voor heeft gezorgd dat de watertemperatuur eerder oploopt en vissen, waaronder de meerval, eerder paaien. De juveniele vissen hebben vervolgens een langer eerste groei jaar wat de overlevingskans vergroot. Het overall beeld is dat er tot op heden geen significante veranderingen plaatsvinden met betrekking tot de watertemperatuur (Schaub, 2013). De memo van het hoogheemraadschap van de trendanalyse is opgenomen als bijlage 1.

Ecologie en flora & fauna

De Westeinderplassen zijn een dynamisch gebied dat rijk is aan flora en fauna: vissen, vogels en (zeldzame) planten. De Westeinderplassen maken deel uit van de Groene As, die grote en kleine gebieden tussen Amstelland en Spaarnwoude met elkaar moet verbinden. Doelsoorten voor de Groene As zijn de ringslang, waterspitsmuis, meer-vleermuis, hermelijn, kleine karekiet, rietzanger, groene kikker, laatvlieger, dwergmuis en noordse woelmuis (Gemeente Amsterdam, 2009).

De Groene As is de provinciale Ecologische Verbindingszone die grote en kleine gebieden tussen Amstelland en Spaarnwoude met elkaar moet verbinden. De verbindingszone is gericht op moeras- en oevergebonden soorten. Karakteristieke plant- en diersoorten moeten zich via deze natte verbindingszone kunnen verplaatsen van het ene naar het andere gebied. Ook willen de omliggende gemeenten in de Groene As nieuwe voorzieningen creëren voor recreanten en een groene buffer zijn tussen de oprukkende bebouwing vanuit Amsterdam en Amstelveen (Gemeente Amsterdam, 2009).

De Bovenlanden bieden voor deze dieren prima kansen. Door onder andere aanleg van vooroevers kan moerasontwikkeling plaatsvinden. Waterrietvegetaties en andere verlandingsstadia vormen de leefomgeving van de Noordse woelmuis en waterspitsmuis. Ook andere moerassoorten zullen van moerasontwikkeling en natuurvriendelijke oevers profiteren.

In de Westeinderplassen zelf is weinig watervegetatie aanwezig. Dit is wellicht te verklaren door de dikke sliblaag, waardoor planten slecht kunnen wortelen, in combinatie met de drukke recreatievaart. Onderwaterplanten komen alleen sporadisch voor, met name in de doodlopende sloten tussen de legakkers. Drijfbladplanten, zoals gele plomp en watergentiaan, komen voor op de Grote Poel en Kleine Poel. De bedekkingspercentage door de drijfbladplanten is echter dusdanig laag dat deze slechts een kleine rol spelen voor de aanwezige (water)fauna. Oevervegetatie, in de vorm van riet en lisdodde, zijn wel te vinden langs de oevers van de Westeinderplassen en hebben een bedekkingspercentage van maximaal circa 5%.

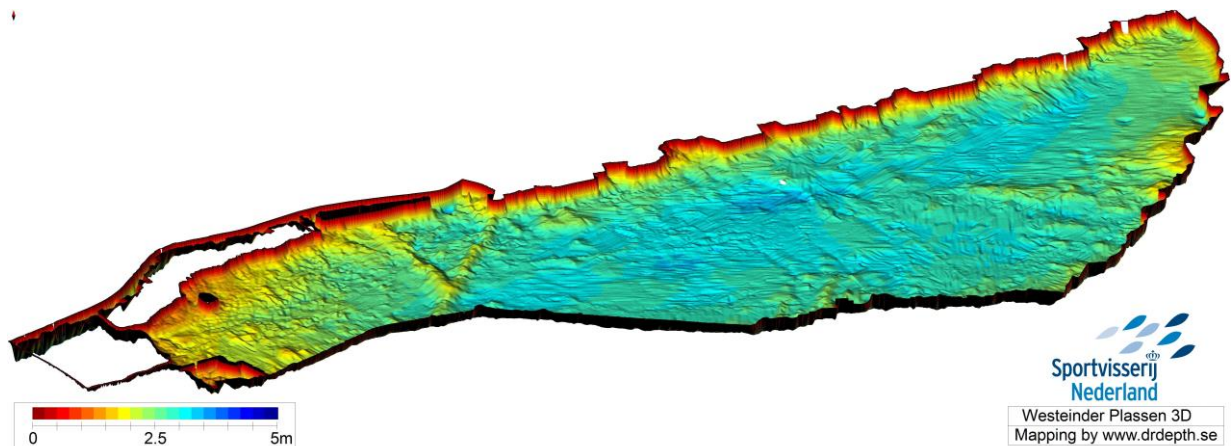
Rietzuddes

Kenmerkend voor de Westeinderplassen zijn de drijvende rietvelden, de zogenaamde 'rietzuddes'. Aan de zuidwestzijde van de Grote Poel ligt circa 50 hectare aan rietzuddes. Ook in de Kleine Poel liggen verschillende velden. Waarschijnlijk spelen deze drijvende velden een belangrijke rol in de overleving van de Europese meerval.

Bodem

De bodemsoort is voornamelijk veen en is erg zacht. Op sommige delen ligt een dikke baggerlaag van meer dan één meter. Verschillende plekken in de Grote Poel hebben een vrij harde bodem die bestaat uit zanderig materiaal. Deze plekken zijn verspreid over het water te vinden en zijn maximaal tientallen vierkante meters groot. Deze zanderige bodems liggen met name bij de oude verzonken weg en ter hoogte van het zogenaamde Reigerbos.

De bodem bevat weinig tot geen obstakels. De gemiddelde diepte op de Kleine Poel bedraagt twee meter. De Grote Poel is een ondiepe veenplas met weinig variatie in diepte en met weinig bodemstructuren. Het grootste deel van de plas bestaat uit open water met een diepte van gemiddeld drie meter. Langs de oevers is een steil onderwatertalud aanwezig vanwaar de waterdiepte snel oploopt naar maaiveldniveau. Het diepste deel van de plas bedraagt 4,2 meter (zie afbeelding 2.4). De structuren die aanwezig zijn, zijn veelal langs de oevers te vinden.



Afbeelding 2.4: Dieptekaart Groote Poel.

Door scheepvaart en windwerking (overwegend zuidwesten wind) is er weinig reliëf in het bodemprofiel. Alleen de oude weg is duidelijk als verhoging in het bodemprofiel waarneembaar, deze ligt gemiddeld 0,7 tot 1 meter hoger. In het zuidwesten liggen nog enkele veenbonken, deze liggen zo'n 0,6 tot één meter hoger dan de omliggende bodem. Op deze veenbonken werd vroeger het veen opgestapeld om op te drogen. Uit de veenbonken is, anders dan op omliggende stukken land, nooit turf gestoken. De veenbonken waren 50 jaar geleden nog eilanden, maar zijn door golfslag van boten en windwerking langzaam afgebrokkeld en weggezakt. De veenbonken hebben een oppervlakte van gemiddeld 100 vierkante meter. Enkele zijn groter, tot wel één hectare (Wielen, 2013).

2.3 Habitatomschrijving

Voordat het habitatgebruik van de meerval vastgesteld kan worden is het van belang inzicht te krijgen in de eisen die de meerval stelt aan zijn habitats. De leefwijze van de meerval is bepalend voor het habitatgebruik. De Westeinderplassen wijkt qua leefomgeving sterk af van wateren waar eerder telemetrie-onderzoeken naar de Europese meerval zijn uitgevoerd. Deze onderzoeken verschaffen belangrijke algemene informatie over de leefwijze van de meerval en de uiteindelijk beschikbare habitattypen.

De vanuit de literatuur belangrijkste eisen voor de meerval aan de habitats zijn hieronder uitgewerkt. De volgende habitats worden onderscheiden:

- schuil- en rustgebied;
- overwinteringsgebied;
- paaigebied;
- foerageergedrag.

Schuil- en rustgebied

De meerval is een schaduwminnende vissoort die vaak een vaste rustplaats heeft waar hij niet wordt verstoord. Dit bleek onder andere uit het onderzoek van Sportvisserij Nederland naar de Europese meerval in de Maas waar de gezenderde meervallen altijd terugkeerden naar een vaste rustplaats. In dit geval waren dit meerdere sloopboten die daar stilliggen. De meerval heeft dus graag 'een dak' boven zijn hoofd en heeft één of meerdere vaste schuil- en rustplaatsen. Verder heeft de meerval een voorkeur voor een zachte bodem waar ze zich kunnen ingraven (Brevé, 2014).

Het telemetrie onderzoek naar de migratiebewegingen en het habitatgebruik van vijf meervallen in de rivier de Ebro te Spanje liet zien dat de meerval in het voorjaar voornamelijk 's nachts actief is. Overdag verscholen de meervallen zich voor langere tijd in schuilplaatsen. De meervallen verlieten hun schuilplaats om voedsel te zoeken om vervolgens weer terug te keren naar een vaste schuilplaats. Alle gezenderde meervallen vertoonden een vergelijkbaar bewegingspatroon, gekarakteriseerd door beperkte migratie met korte uitstapjes naar vaste locaties in de buurt van hun vaste rustplaats. Omdat de meerval het gehele jaar in één gebied verblijft, onder meer voor te paaien en te foerageren, wekt dit de suggestie dat ze territoriaal zijn (Carol et al, 2007).

Overwinteringsgebied

Vanuit de bestaande literatuur is er weinig bekend over de overwintering van de Europese meerval. Volgens Lelek (1987) verblijft de meerval in de winter in de ondiepe delen van een meer. Volgens Cazemier & Wiegerinck (1993) en de meervalstudiegroep (www.dutchanglers.nl) overwintert de meerval juist in diepe delen van een meer.

Paaigebied

Over het paaigedrag van de meerval in Nederland is weinig bekend. Er is voornamelijk buitenlandse literatuur beschikbaar. De paai begint volgens de meeste referenties bij watertemperaturen van 18 tot 20 °C; meestal in mei of juni. Het tijdstip van de paai wordt bepaald door de watertemperatuur en voedsel- en milieuomstandigheden. De paai vindt vaak in de avond plaats, wanneer de watertemperatuur het maximum van de dag (22-23 °C) bereikt heeft (Mihalik, 1982). Volgens Scheuring (1929) vindt de paai bij voorkeur plaats in de nacht en/of bij regen. Zakt de watertemperatuur onder de 16 °C dan treedt uitstel van de paai op (Raat, 1978; Mihalik, 1982). Naast een verhoogde en constante watertemperatuur speelt ook de luchtdruk een belangrijke rol. Het effect van de luchtdruk is zeer groot. Bij een plotselinge verlaging hiervan werd in alle gevallen paai ingezet, bijvoorbeeld wanneer een warme vochtige dag wordt gevolgd door onweer (Hochman, 1970; Raat, 1978; Mihalik, 1982, Lelek, 1987).

Tabel 5.1 Paaihabitat en -substraat meerval (naar: Veenstra, 1999b).

Paaihabitat en -substraat	Bron:
Bij de oever in riet, rietland of moeras.	Heckel & Kner, 1858
Oever met waterplanten.	Seeley, 1886
Overstroomde oevers met gras op bladeren onder planten.	Antipa, 1910; Scheuring, 1929
Ondiepe met riet en biezen begroeide plaatsen met gelijkmatige diepte, overstroomd grasland met planten of in een gebied met struiken onder bladeren boven plant- en boomdelen.	Scheuring, 1929
Overstromingszone overgroeit met lisdodde.	Konstantinov, 1941; Berg, 1949
Met planten begroeide oevers.	Bauch, 1953
Bij hoog water op overstroomd land op bladeren onder grote planten.	Antipa, 1910; Mohr, 1957
In de oeverzone op dichte begroeiing van waterplanten.	Nikolski, 1957
Het paaisubstraat is riet, biezen en waterplanten.	Mohr, 1957
Litorale zone. In een wirwar van sub-aquatische vegetatie.	Nikol'skii, 1961
Ondiep warm water.	Ladiges & Vogt, 1965
In ondiepe zones. Bij een diepte van 40-50 cm in nesten van groeiende planten.	Konstantinov, 1941; Kuznetsov, 1975
Gedeeltes overgroeit met planten bij een diepte van 0,5-0,75 m.	Probatova, 1973; Kuznetsov, 1975
Bij een diepte van 40-50 cm in typische 'nesten' van vegetatie.	Kuznetsov, 1975; Raat, 1978
Langs de oever bij vegetatie onder water.	Shikhshabekov, 1978
Oevers met plantenresten, op wortels van wilgen of ondiepe (40-60 cm) goed doorgewarmde en met waterplanten begroeide plaatsen.	Mihalik, 1982
Vlakke-ondiepe gebieden.	Franke, 1985
Bij voorkeur op boomwortels tussen ondiep en diep water. Tijdens overstromingen op gras. De meerval maakt een nest van planten.	Lelek, 1987
Ondiepe oevers snel opgewarmde plantenrijke en ongestoorde oeverzones. Ondiepe moerasachtige oevers. De meerval maakt een nest van plantendelen.	Cazemier & Wiegerinck, 1993

Het mannetje bouwt een nest van plantendelen. De paaiplaatsen liggen op ondergelopen land of locaties met waterplanten, op een diepte van ongeveer 40-60 cm (Nikolsky, 1963; Mihalik, 1982; Franke, 1985; Lelek, 1987; Cazemier & Wiegerinck, 1993). Vindt de paai plaats op zachte vegetatie, dan drukt de meerval met zijn bek het plantenmateriaal en de ondergrond aan en ordent het materiaal zo dat een nest wordt gevormd (Mihalik, 1982).

Foeragegedrag

De meerval heeft een gevarieerd dieet bestaande uit kreeften, vis, amfibieën, vogels en kleine zoogdieren. Carol et al (2009) beschrijft dat juveniele meerval tot 30 centimeter voornamelijk ongewervelde dieren en plantmateriaal eet. Het percentage van kreeftachtigen en vis in de maag van een meerval was sterk afhankelijk van de lengte van de meerval. Pas na 30 centimeter schakelt de meerval over op een dieet van kreeftachtigen en vis (cyprinide), afhankelijk van het leefgebied. In oudere populaties bleek dat kreeftachtigen, mits aanwezig en met een hoge biomassa, de voornaamste voedselbron was. De omschakeling naar vis was bij de nieuwere populatie veel sterker daar vis hier vaak een grotere biomassa heeft dan kreeftachtigen.

Ook onderzoek in de Wolga naar de relatie tussen leeftijd en voedselopname van de meerval toont aan dat juveniele meerval voornamelijk ongewervelde dieren en plantmaterialen eet gedurende het eerste levensjaar. Aan het einde van hun eerste zomer, bij een lengte van circa 12 centimeter, gaan ze deels over op de consumptie van vis (jongbroed van brasem, ruisvoorn, blankvoorn en stekelbaarsjes) en kreeftachtigen. Vanaf het derde levensjaar verandert de voedselopname van de meerval drastisch. Ze schakelen meer over op vis en prederen op alle aanwezige vissoorten. Het voedselspectrum van oudere vissen (> 11 jaar) beperkt zich tot minder soorten en grotere prooien zoals zeelt, brasem, snoek en karper (Orlava, 1987).

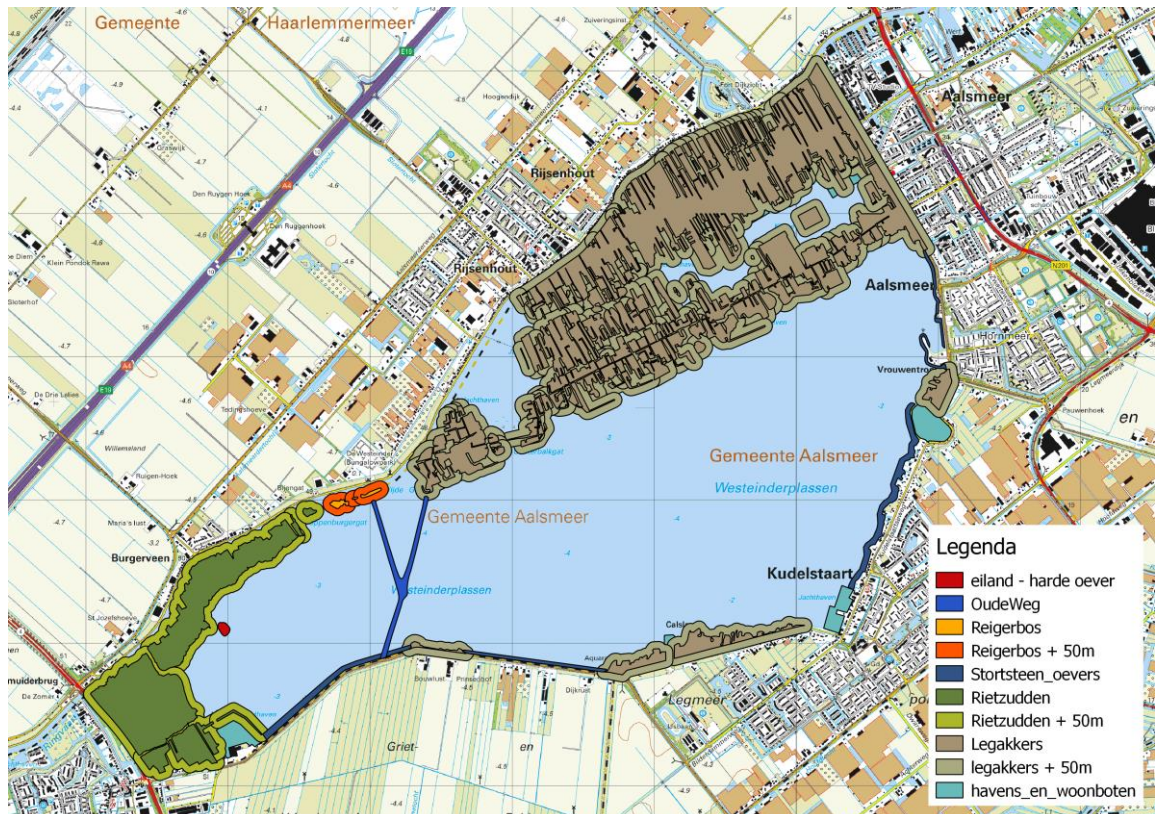
Slavik et al. (2007) toonde aan dat de juveniele en adulte meervallen een duidelijk ruimtelijke scheiding kennen. Dit is waarschijnlijk te verklaren door agressief gedrag van adulte vissen bij een laag voedselaanbod (Slavik, 2007). Meervallen kunnen bij voedselschaarste kannibalistisch worden.

2.4 Deelgebieden

Om inzicht te krijgen in het habitatgebruik door de meervallen zijn de plassen onderverdeeld in verschillende deelgebieden en zijn onderscheiden aan de hand van heterogeniteit. Hierbij is gekeken naar verschil in kenmerken als bodemsoort, -structuur en -hardheid, oeversubstraat, beschoeiingstype en vegetatie. Het betreft de deelgebieden (figuur 2.5):

- open water;
- oude weg;
- oevers met steenstort;
- legakkers;
- rietzudden;
- eiland;
- reigerbos.

In dit onderzoek is het ruimtelijke gebruik van de meerval binnen deze deelgebieden gemonitord door middel van VEMCO Positioning System (VPS). Omdat het grootste deel van de Westeinderplassen uit open water bestaat, hebben de metingen met VPS hier plaatsgevonden. Waarnemingen in de deelgebieden 'oevers met steenstort', 'legakkers', 'rietzudden' en 'Reigerbos' waren door interferenties van de akoestische signalen niet mogelijk. Voor de analyse van het gebruik van deze deelgebieden is daarom een buffer van 50 meter om deze deelgebieden gehanteerd. Metingen binnen een buffer worden toegekend aan de betreffende habitatzone.



Afbeelding 2.5: Deelgebieden Westeinderplassen.

Open water

Dit is het meest voorkomende deelgebied met 775 ha. Door weinig bodemstructuur en weinig diepteverschillen lijkt dit deelgebied voor de meerval weinig interessant (zie dieptekaart afbeelding 2.4). Het is als het ware een 'kale bak' met een zachte bodem en zonder waterplanten. Zeker in combinatie met een doorzicht van gemiddeld één tot anderhalve meter (door de medewerkers van Sportvisserij Nederland is gedurende het onderzoek (in de periode februari tot met juni 2013) een doorzicht tot op de bodem waargenomen).

Oude weg

Een van de weinige structuren onder water is de 'oude weg'. Deze wordt gekenmerkt door een diepte van circa twee meter en een harde bodem en heeft een oppervlakte van circa 22 ha. De beroepsvisser heeft aangegeven dat hij bij deze weg de meeste meervallen en snoekbaarzen vangt. Vissen zoeken obstakels op omdat deze voor schuilgelegenheid zorgen en er meer voedsel aanwezig is.

Oevers met steenstort

In de Westeinderplassen komen veel verschillende typen oevers voor. Oevers spelen een belangrijke rol voor (jonge) vis en andere (water)fauna. Enkele oevers zijn beschoeid en hebben geen plantengroei. Deze oevers spelen vrijwel geen rol voor vis en overige fauna en bevinden zich voornamelijk aan de oostkant van het water. Ook zijn er beschoeide vooroevers waarachter circa twee meter water staat met een diepte tot 80 centimeter. Het aangrenzende land is veelal natuurlijk en heeft een afgekalfde oever waardoor veel wortels bloot zijn komen te liggen en holle

oevers zijn ontstaan. Deze gebieden zijn voor vis bereikbaar (Bakker, 2003). Deze oevers zijn voor het onderzoek niet apart gedefinieerd als deelgebied.

De overige oevers zijn zeer divers. Zo zijn er oevers beschermd met steenstort waartussen grote ruimtes aanwezig zijn. Hier is veel waterleven aanwezig en staat ook vaak de oevervegetatie tussen en op de steenstort. Verder zijn veel oevers begroeid met bomen en heesters, hier hangen takken en wortels in het water. Deze oevers zijn gedefinieerd als deelgebied 'oevers met steenstort' en hebben een oppervlakte van circa 27 ha. Dit deelgebied kenmerkt zich door veel ruimtes die juveniele meervallen als schuilplaats kunnen gebruiken. Daarnaast schuilt er tussen de stenen veel voedsel (kreeftachtigen en vissen) voor de meerval. Door het aanwezige talud varieert de waterdiepte van maaiveldniveau tot circa 2,5 meter.

Legakkers

De legakkers kennen veel variatie en bestaan uit steenstort. De oevervormen zijn grillig en bevatten veel inhammen en holtes. Daarnaast zijn er veel overhangende struiken en bomen. In de zomer is het er wel erg onrustig door de aanwezigheid van recreanten (de legakkers zijn grotendeels in particulier bezit als recreatie-eiland). De legakkers bevinden zich aan de noordoostzijde van de Westeinderplassen en hebben een oppervlakte van 405 ha.

Rietzudden

Het rietzuddengebied ligt in het zuidwesten van de plassen en beslaat circa 66 ha van het gebied. Deze drijvende rietvelden vormen waarschijnlijk het 'dak' boven het hoofd van de meervallen. De waterlaag onder de rietzudden varieert tussen de 0,5 en 2,5 meter. Ook de holle ruimte onder de rietzudden varieert sterk. Het lijkt of de ruimte aan de kant van het kanaal groter is dan aan de kant van de Groote Poel. Dit kan wellicht te maken hebben met de zuigende werking van de (beroepsmatige) scheepvaart.

Onder de rietzudden hangen fijne en grove wortels van het riet. Deze zijn zo'n 10 centimeter lang. De waterbodem nabij en onder de rietzudden is bedekt met een laag slib, variërend van enkele centimeters tot enkele decimeters. Bovenop de sliblaag zijn afgestorven planten en plantendelen aanwezig (Wielen, 2013).

Eiland

In het westen van de Groote Poel ligt een eiland met een oppervlakte van circa 0,5 ha. Dit is één van de weinige obstakels in het water. De oevers van het eiland zijn beschoeid en aan de noordkant van het eiland loopt een diepe geul (tot circa 4 meter). Het is één van de diepste delen van de Groote Poel is. Daarnaast staan er rondom rietvelden en zijn er enkele ondiepe zandbanken. Dit trekt vis aan.

Reigerbos

Het Reigerbos is ontstaan door opgespoten bagger en is omringt met palenrijen. Door gaten in de palenrijen zijn de ondiepe en plantenrijke warme poelen in het bos toegankelijk voor vis. Deze poelen hebben een diepte van circa 60 centimeter. Daarnaast zijn er in het gebied enkele ondiepe lisdoddevelden. Deze velden zijn soms meer dan tien meter breed. De waterdiepte varieert van 40 tot 100 centimeter. In dit gebied van circa 2 ha liggen vrijwel geen recreatie-eilanden en komt over het algemeen weinig recreatievaart.

2.5

Gebruik**Trekheesterteelt**

Al vanaf 1850 vindt trekheesterteelt (sering en sneeuwbal) plaats op veengrondeilandjes in de Westeinderplassen. De plaats Aalsmeer was vroeger het centrum van de seringenteelt. Er heerst een goede temperatuur, vochtigheidsgraad en het veen is een prima grondsoort voor deze teelt. Door de losse veengrond zijn struiken met een vaste kluit gemakkelijk te verplaatsen. 95 procent van de wereldproductie aan seringbloemen is afkomstig uit Aalsmeer, met name van de akkers op het bovenland van Aalsmeer. Zo'n 40% van de eilandjes wordt gebruikt door de trekheesterkwekers. Het vervoer van de producten gaat nog per boot en veel van het werk gaat nog volgens de methode die zo rond 1900 werd uitgedacht (www.natuurweetjes.nl/seringenteelt). Door deze vele eilandjes is een vertakt stelsel aan wateren ontstaan, met een grote oeverlengte.

Recreatie

Op de Westeinderplassen vindt gedurende de zomermaanden intensieve recreatie plaats. De Westeinderplassen zijn geheel ingericht op de vele boten die er varen. Rondom de Grootte Poel, de Kleine Poel, de Ringvaart en de Blauwe beugel, zijn circa 50 jachthavens gesitueerd. Bij elkaar liggen er aan de Westeinderplassen rond de 6.000 boten (www.jachthavendragt.nl/informatie-westeinderplassen). Ook wordt er veel gerecreëerd op de voormalige legakkers. De legakkers zijn deels particulier eigendom en worden gebruikt voor ontspanning. Andere buitenactiviteiten die plaatsvinden zijn zeilen, zwemmen, vissen en in de winterperiode schaatsen. Bij het recreatiegebied bij Vrouwentroost (bij de watertoren van Aalsmeer) is een strand aangelegd.

Visserij

Op de Westeinderplassen is de beroepsvisser Theo Rekelhof actief. Hij huurt het volledige visrecht van gemeente Aalsmeer. Visserijbedrijf Rekelhof is een traditioneel familiebedrijf dat vier generaties geleden is gestart door Kees Rekelhof (1849-1929). Hij viste in het nog niet drooggemaakte Zuiderlegmeer, het gebied tussen Drecht en de Westeinderplassen. Hij verhuisde ±1880 van de Zuiderlegmeer naar de Herenweg 32 in Kudelstaart, de plek waar het bedrijf nog steeds is gevestigd. Rond 1910 nam zoon Dirk Rekelhof (1879-1957) de visserij van zijn vader over.

Cor (1924-2006) en Theo (1930) kregen en pakten hun kansen om te groeien en hadden ook nog het geluk dat door het voedselrijke water de visstand zeer goed was. Zowel schubvis als aal kon optimaal benut worden. Het aantal vissers in het gebied was toen al gereduceerd tot twee bedrijven. In 1991 nam Theo (1957), zoon van Cor, het stokje over. Veel is er niet veranderd. Er wordt gevist met fuiken, netten en lijnen. Hij vist van december tot september op aal. De aalvangst wordt gerookt of gevild en vanuit de winkel aan de man gebracht. In de wintermaanden wordt ook op snoekbaars en pootvis gevist (www.rekelvis.nl).

De Westeinderplassen staan bekend om hun goede sportvismogelijkheden. A.H.V. Vislust in Aalsmeer huurt het schubvisrecht op machtiging van T. Rekelhof. Er wordt door sportvissers onder andere gevist op snoek, snoekbaars, meerval, brasem en karper. Om te mogen vissen dient de sportvisser in het bezit te zijn van een schriftelijke toestemming, welke wordt uitgegeven door A.H.V. Vislust in Aalsmeer.

3

Materiaal en methoden

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn twee methoden gebruikt:

- Merk-terugvang;
- Telemetrie.

Bij beide onderzoeken zijn vissen voorzien van een zender. Voor het onderzoek is toestemming verleend door de Dier Experimenten Commissie (DEC).

3.1 Merk-terugvang methode

Voor het bepalen van de populatiegrootte van de meerval is gebruik gemaakt van de merk-terugvangmethode (ook wel Petersenschatting genoemd) hiervoor is het noodzakelijk dat er in twee perioden wordt gevestigd. De eerste periode wordt de merkperiode genoemd. In deze periode zijn alle gevangen vissen gemerkt met een PIT-tag, die middels een kleine incisie in de buikholte is ingebracht. Een PIT-tag is een kleine passieve zender waar bepaalde informatie is opgeslagen en uitgelezen kan worden. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van 32 mm HDX tags (zie afbeelding 3.1) van het systeem RFID (Radio frequency identification). De tags hebben een diameter van 3,65 mm en een gewicht van 0,8 gram. Voor het scannen van de vissen wordt gebruik gemaakt van de FDX/HDX Proximity Reader met bluetooth van het merk Oregon RFID. Deze draagbare reader kan een 32 mm HDX tag lezen tot een afstand van 27,31 centimeter (10,75 inch).



Afbeelding 3.1: 32 mm HDX PIT-tag.

Een PIT-tag wordt vaak gebruikt voor de individuele herkenning van vee en huisdieren, maar wordt ook gebruikt door distributiebedrijven en voor voorraadbeheersystemen. De PIT-tag is niet meer dan wat elektronica en een kleine spoel. De transponder kan zowel plat als rond worden uitgevoerd. De anti-diefstalpoortjes in winkels werken ook volgens dit principe. Voor registratie is het nodig dat de transponder binnen het bereik van de antenne komt. De antenne kan een handscanner zijn, maar ook een grotere lus, zoals bij de anti-diefstalpoortjes. Voor de identificatie van dieren worden meestal kleine PIT-tags gebruikt met een lengte van 12 mm en een diameter van 2 mm. Voor dit type transponder is het noodzakelijk dat de afstand tussen de scanner en de transponder niet meer bedraagt dan circa 10 centimeter. Met grotere transponders en grotere antennes is het tegenwoordig mogelijk de detectieafstand groter te maken.

De gemerkte meervallen zijn vervolgens weer in hetzelfde gebied uitgezet waar ze gevangen zijn. De merkperiode is uitgevoerd van april 2012 tot en met september 2012. De merk- en terugvangperiode liggen een half jaar uit elkaar zodat mag worden aangenomen dat de vissen zich random hebben verspreid.

In de terugvangperiode, april 2013 tot met september 2013, zijn wederom zo veel mogelijk vissen gevangen. Door de vissen te scannen wordt achterhaald of de vis al gemerkt is of dat het een nieuw exemplaar betreft. De nieuwe exemplaren worden in deze periode ook voorzien van een PIT-tag. Vervolgens is voor het berekenen van de meervalpopulatie gebruik gemaakt van de formule: $\check{N} = (MC)/R$

\check{N} is de populatiegrootte, M is het aantal gemerkte vissen in de eerste periode, C is het totaal aantal gevangen vissen in de terugvangperiode en R is het aantal vissen in de terugvangperiode met een merk. Een schattingsinterval met een betrouwbaarheid van 95% kan worden berekend met de formule: $1,96N\sqrt{(\check{N}-M)(\check{N}-C)/MC(\check{N}-1)}$

Voor een nauwkeurige schatting is het van belang om zoveel mogelijk vissen te vangen in beide perioden.

Voor een goede schatting is het belangrijk dat er aan een aantal voorwaarden wordt voldaan:

- selectiviteit in de visserij uitsluiten (dus niet alleen de grote of juist kleine meervallen vangen of merken);
- goede verspreiding van gemerkte vissen over de gehele populatie;
- geen sterfte onder de gemerkte vissen als gevolg van het merken;
- geen emigratie of immigratie van vissen;
- geen uitzet van vissen;
- aantal teruggevangen (gemerkte) exemplaren >7 stuks.

De Westeinderplassen voldoen in eerste instantie niet helemaal aan de voorwaarden omdat het water in openverbinding staat met de omliggende boezem via de Haarlemmerringvaart. Er kunnen dus meervallen migreren en immigreren. Uit eerdere onderzoeken blijkt echter dat meerval slechts kleine afstanden aflegt om vervolgens weer terug te keren naar vaste rustplaatsen (Emmerink, 2009). Om een goede schatting te kunnen maken van de populatie zal dus gemonitord moeten worden of de

gemerkte vissen uit de Westeinderplassen wegtrekken. Dit is gedaan door bij strategische punten – onder andere beide bruggen in de Haarlemmerringvaart- ontvangers te plaatsen (zie paragraaf 3.2). Proefdieren die het onderzoeksgebied (tijdelijk) verlaten zullen via deze receivers worden gedetecteerd.

3.2 Telemetriesysteem

Door het toepassen van een telemetriesysteem met akoestische signalen is het ruimtelijke gebruik door de meerval inzichtelijk gemaakt. Deze wijze van onderzoek maakt het mogelijk de vissen continu te volgen zonder deze (verder) te verstoren, waardoor het natuurlijk gedrag is waar te nemen.

Voor het telemetriesysteem is gebruik gemaakt van een door een Canadese firma ontwikkeld systeem genaamd Vemco. Dit systeem is in Nederland voor onderzoek naar vismigratie ingezet door IMARES en is door Sportvisserij Nederland ook gebruikt bij het meervalonderzoek in de Maas bij Roermond. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de VR2W-69kHz Coded Acoustic Receiver (69KHz) met Bluetooth, Code Map-112. De receivers zijn voorzien van Lithium Metal Tadiran 5930/F Batterijen.

Voor het zenderen van de proefdieren is gebruik gemaakt van de V13P-1L-A69-1105/1303 transmitters. De V13-zender is 44mm lang, heeft een diameter van 13 mm en een gewicht van 12,3 gr. Deze zenders zijn voorzien van een dieptemeter tot 50 meter en zenden, met een willekeurige vertraging van 60 tot 90 seconden, een signaal uit. De geschatte levensduur van de transmitter bedraagt 764 dagen.

Zenderen proefdieren

Voor het telemetrisch onderzoek zijn in de vangstperiode van april tot en met september 2012 dertig meervallen voorzien van een transmitter (zender). Dit aantal is voldoende om een beeld te krijgen van het migratiegedrag. De transmitters zijn operatief in de buikholte van de meerval ingebracht. Elke transmitter zendt een unieke code uit, waardoor de vissen individueel herkenbaar zijn.

Een overzicht van de gezenderde meervallen is opgenomen in bijlage 2.



Afbeelding 3.2 en 3.3: Het aanbrengen van een Vemco transmitter in de buikholte van een meerval waarna de wond netjes wordt gehecht.



Afbeelding 3.4 en 3.5: Na de operatie worden de meervallen overgebracht naar een verkouverband die continu wordt voorzien van vers water. Eenmaal bijgekomen worden de meerval teruggezet. Rechts een meerval terug gevangen na circa één maand met volledig herstelde wond.

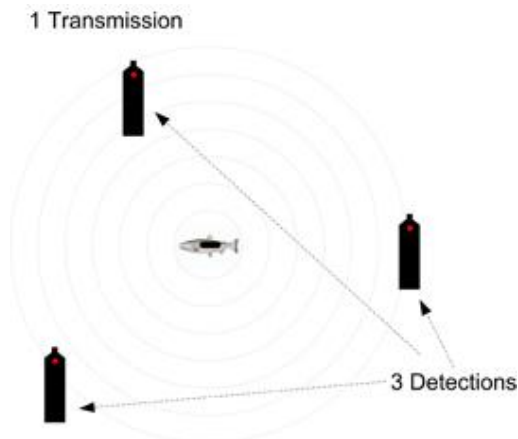
Receivers

Om te bepalen hoeveel receivers (ontvangers) er voor dit onderzoek nodig zijn en waar ze geplaatst moeten worden zijn er verschillende *rangetests* uitgevoerd. Uit de *rangetests* bleek dat de ontvangstafstand van de receivers onder rustige omstandigheden meer dan 1500 meter bedraagt. Echter bij veel scheepvaart kan dit afnemen tot slechts 200 meter. Tijdens de *rangetest* is een transmitter gedurende 15 minuten op verschillende locaties in het water geplaatst. Na het uitlezen is bepaald wat de ontvangsten zijn op de verschillende receivers en welke locaties geschikt zijn voor het onderzoek.

VEMCO Positioning System

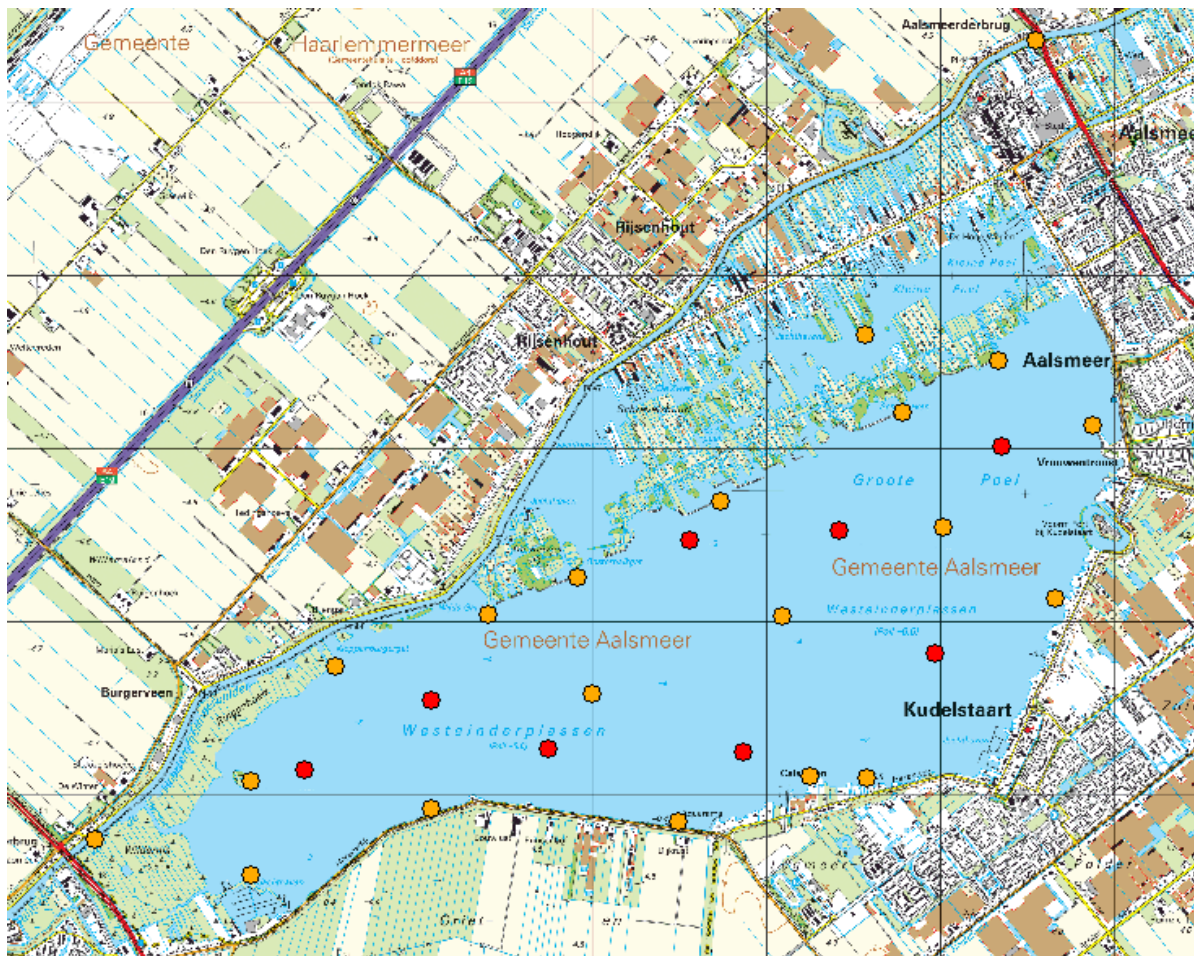
Voor het onderzoek naar het ruimtelijke gebruik van de meerval is gebruik gemaakt van VEMCO Positioning System (VPS). Dit systeem maakt het mogelijk om de posities van de gezenderde vissen te bepalen. De bepaalde posities hebben een vergelijkbare nauwkeurigheid als een standaard GPS positie (95% van de detecties met een foutmarge <15 meter). Wanneer een signaal door een gezenderde vis wordt uitgezonden en deze door drie verschillende receivers wordt opgevangen wordt dit omgerekend naar een positie (www.vemco.com). Zo worden de bewegingen van de gezenderde meervallen individueel zichtbaar. Als het signaal door één of twee ontvangers wordt ontvangen kan geen positie worden berekend.

De werking van VPS is schematisch weergegeven in afbeelding 3.6.



Afbeelding 3.6: VPS; 1 signaal wordt door 3 receivers opgevangen en omgezet naar 1 positie (www.vemco.com).

Voor het VPS zijn 17 receivers en acht zogenaamde *syntags* geplaatst op een vaste locatie (zie afbeelding 3.4), welke zijn vastgelegd met gps. De syntacs zenden om de tien minuten een signaal uit. Omdat de gps-locaties van de syntacs en de receivers bekend zijn, kunnen de locaties van de akoestische signalen hiermee worden gesynchroniseerd.



Afbeelding 3.7: locaties Vemco receivers (oranje stippen) en syntacs (rode stippen).

Naast de 17 receivers op de Groote Poel zijn drie receivers geplaatst op strategische plekken, zodat kon worden waargenomen wanneer de gezenderde vissen het onderzoeksgebied zouden verlaten. Er is een receiver geplaatst bij de brug van Leimuiden, in de Kleine Poel en bij de brug van Aalsmeer.

Het telemetriesysteem was operationeel vanaf november 2012 tot eind november 2013. De data op de receivers zijn gedurende de onderzoeksperiode één keer per kwartaal uitgelezen en geanalyseerd.

3.3 Vangstmethode

Voor het vangen van de meervallen is de plaatselijke beroepsvisser (Theo Rekelhof) ingehuurd. Hij huurt het volledige visrecht voor het grootste deel van het water en heeft veel ervaring en kennis over het vangen van meerval.

De meerval is een warmteminnende vissoort en wordt pas echt actief als de watertemperatuur boven de 14 graden uitkomt. Om deze reden loopt de vangstperiode van circa april tot en met september, afhankelijk van de weersomstandigheden. Voor het vangen van de meerval is gebruik gemaakt van vier vistuigen:

- fuik (7 hokfuiken en 35 eenwiekers, maaswijdte 120 tot 160 mm).
- reep (gevlochten lijn, 90 haken met een onderlinge afstand van 10 meter, haken musto nr. 5, aas: blankvoorn, baars en pos);
- staand want (800 m, maaswijdte 120 en 140 mm);
- zegen (400 m, hydraulisch).

Naast het aanbrengen van de verschillende zenders zijn alle meervallen gemeten en gewogen. Daarnaast zijn van alle meervallen de langste bekdraden gemeten en zijn er DNA-monsters genomen voor mogelijk later gebruik.

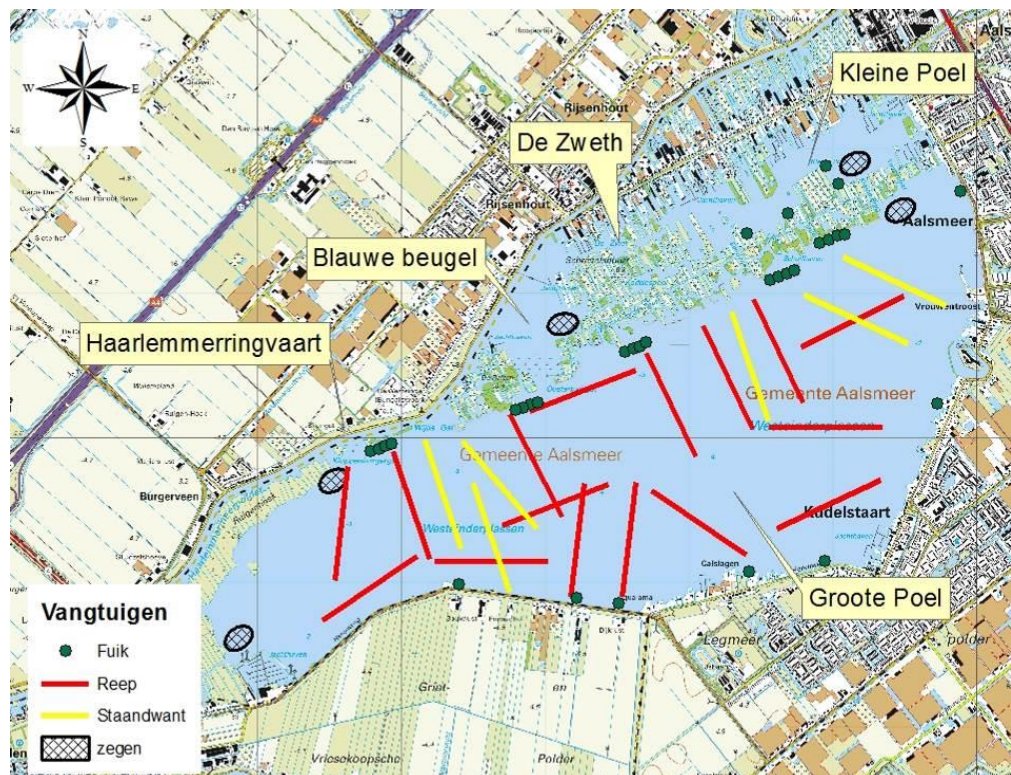
In oudere literatuur is beschreven dat de meervalpopulatie in de Westeinderplassen kortere bekdraden heeft dan de meerval elders in Nederland (Visionair, 2011). Door de langste bekdraden te meten en DNA-materiaal te verzamelen en te vergelijken kan eventueel vastgesteld worden of het inderdaad een genetisch unieke populatie betreft.

4 Populatieschatting

4.1 Meervalvangsten

Voor het vangen van de meerval is door de plaatselijke beroepsvisser gebruik gemaakt van verschillende vangtuigen. De locaties van de verschillende vangtuigen waar de beroepsvisser heeft gevist zijn in afbeelding 4.1 weergegeven. Tijdens de visserijen is er rekening gehouden met de gesloten tijden conform de Visserijwet voor de vissoorten aal (1 september tot 31 november), snoek (1 maart tot de laatste zaterdag in mei) en snoekbaars (1 april tot aan de laatste zaterdag van mei):

- stand want en zegen in de periode oktober tot april;
- reep en fuik in de periode april tot september.



Afbeelding 4.1: locaties toegepaste vangtuigen.

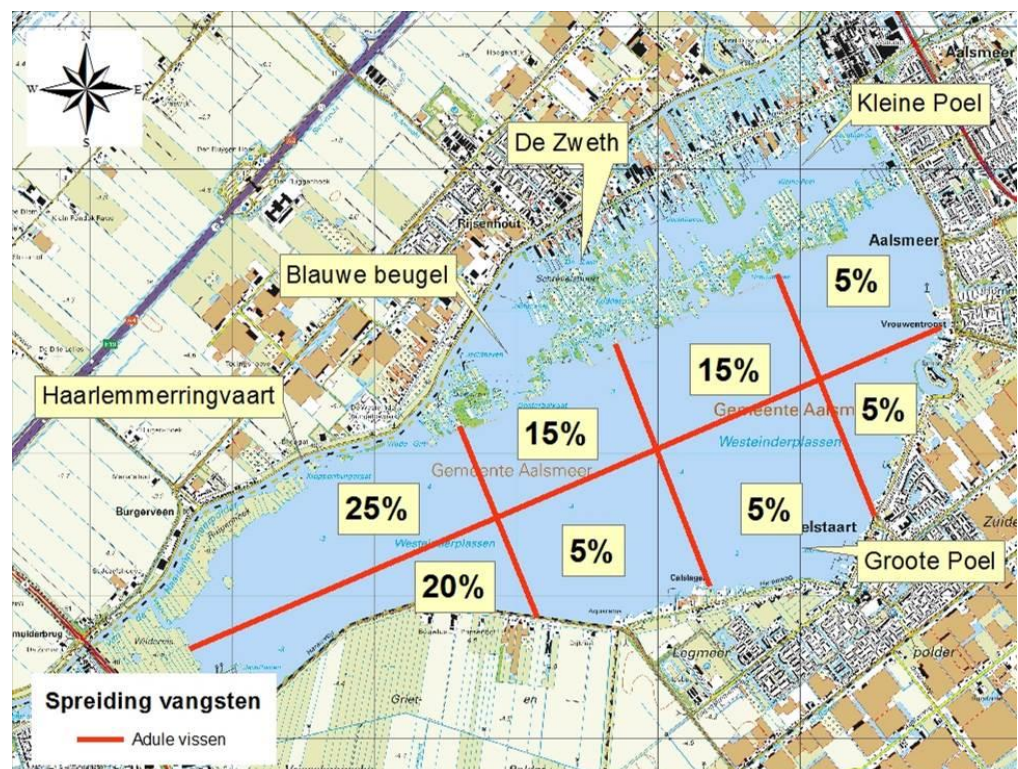
In totaal zijn er voor het onderzoek 388 meervallen gevangen. Tabel 4.1 geeft inzicht in de gevangen meervallen per vangtuig.

Tabel 4.1 gevangen meerval per vangtuig

Gevangen meerval per vangtuig							
Vangtuig	Aantal meervallen	Percentage	Lengte - spreiding	Aantal < 80 cm	Percentage tov totaal	Aantal > 80 cm	Percentage tov totaal
Fuik	257	66%	26 – 152 cm	240	93%	17	7%
Reep	126	33%	47 - 148 cm	17	29%	104	83%
Standaard	5	1%	77 - 150 cm	2	40%	3	60%
Zegen	0	0%	0	0	0%	0	0%
Totaal	388	100%		259	67%	124	33%

De meeste meervallen zijn gevangen met de fuik (66%), gevolgd door de reep (33%). Van alle gevangen meervallen was 67% kleiner dan 80 centimeter. Ruim 93% van de gevangen vissen in de fuik was kleiner dan 80 centimeter. Van de gevangen vissen met de reep was juist 83% groter dan 80 centimeter. Door het lage vangstaantal met standaard is er bij dit vangtuig geen duidelijk patroon zichtbaar in de vangst van juveniele en adulte vissen. Dit wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt door de maaswijdte van het standaard (120 en 140 mm), deze zijn dusdanig groot dat juveniele vissen niet zullen worden gevangen.

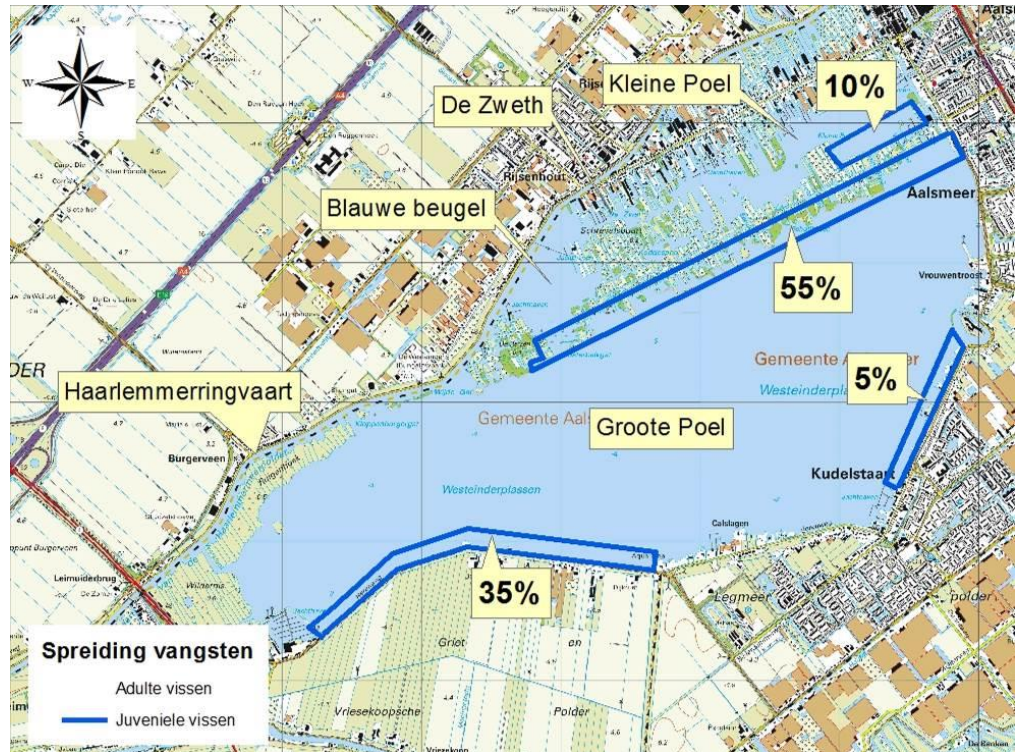
De vangplaatsen van de juveniele en adulte vissen vertonen enkele verschillen. Zodra de vangsten aan de verschillende vangstlocaties worden gekoppeld, valt op dat de vangsten van adulte meervallen richting het noordoosten afnemen. In afbeelding 4.2 is de relatieve vangstspreiding van de adulte vissen weergegeven.



Afbeelding 4.2: spreiding vangstlocaties adulte vissen.

Bij de juveniele vis, voornamelijk gevangen met de fuik, is dit beeld

anders. Hier is meer dan de helft van alle meervallen gevangen tegen de legakkers in het noorden van de Grote Poel. Verder is 35% gevangen in het zuidwesten van het water en slechts 5% in het oosten van het water. In afbeelding 4.3 is de relatieve vangstspreading van de juveniele meerval weergegeven.



Afbeelding 4.3: spreiding vangstlocatie juveniele meerval.

Naast de vangsten per vangtuig is er ook gekeken naar de vangstinspanningen per vangtuig, deze zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4.2 vangstinspanning per vangtuig

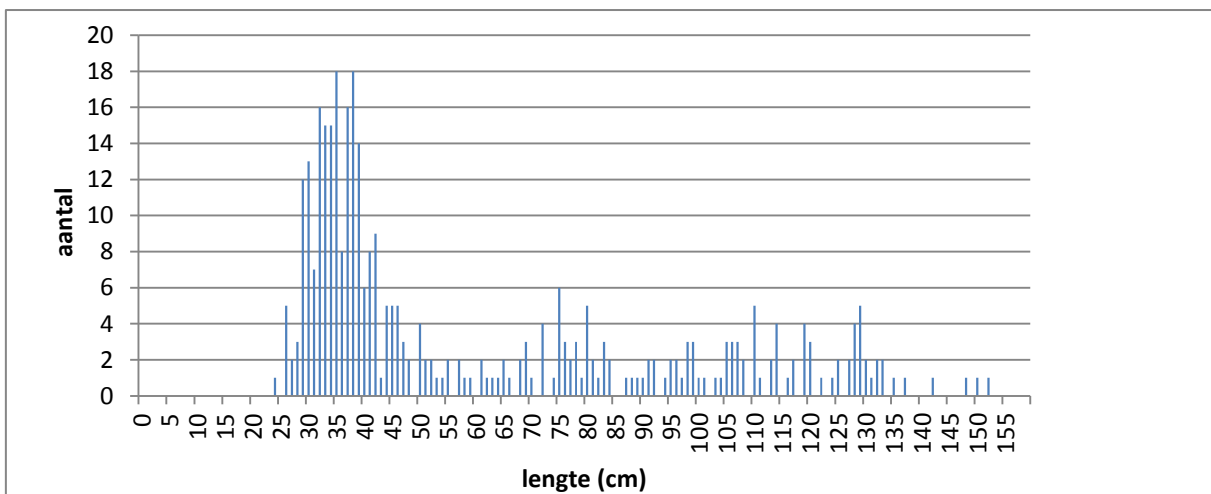
Vangstinspanningen per vangtuig				
Vangtuig	Omschrijving	Aantal dagen gevist apr-sept	Vangst totaal in st	Vangst/dag
Fuik	7 hokfuiken en 35 eenwieken, gedurende 5 maanden per jaar, 3 keer per week gelicht	280	257	0,92
Reep	800 meter, met 100 haken	96	126	1,31
Staannd want*	600 meter, maaswijdte 120 - 140 mm	12	5	0,42
Zegen	400 meter	0	0	0
Totaal			388	

* Met staannd want is alleen in de winterperiode gevist t/m 31 maart. De meervallen gevangen met dit vangtuig zijn in de laatste week van maart gevangen.

In totaal zijn er in de vangstperioden 280 dagen met fuiken gevist, 96 repen gezet, 12 keer met stand want gevist en 12 zegentrekken uitgevoerd. Vanuit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat het vissen met de reep het meest effectief is, met gemiddeld een vangst van 1,31 vissen per dag. Gevolgd door de fuik met een gemiddelde vangst van 0,92 vissen per dag. Echter de inspanning voor het lichten van alle fuiken is vele malen groter dan het ophalen van de reep.

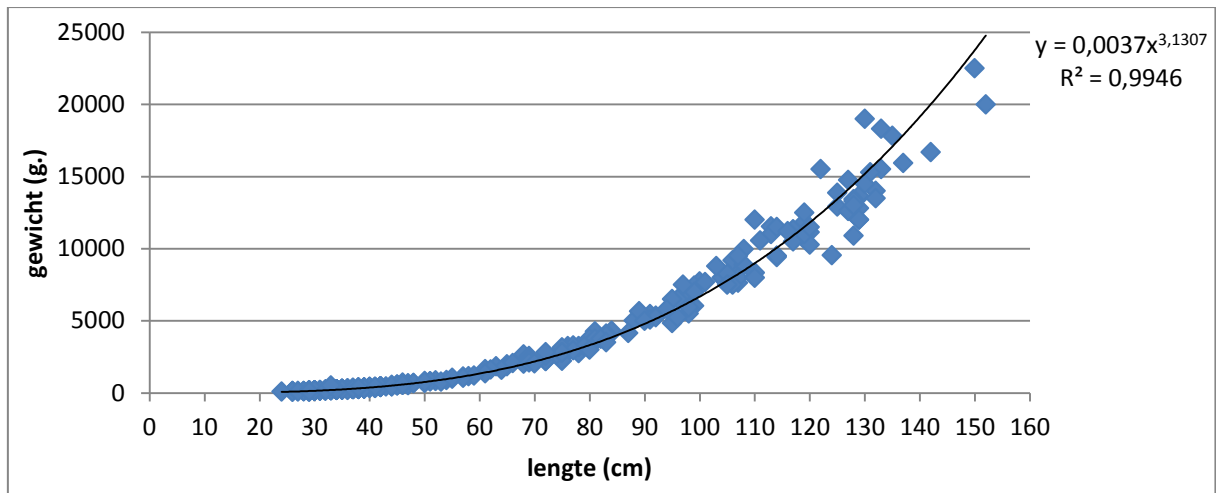
Populatieopbouw

Vanuit de vangstgegevens is er een lengte-frequentieverdeling (LF) gemaakt. Deze is weergegeven in afbeelding 4.4. De LF van de meerval in de Westeinderplassen lijkt evenwichtig. Echter de jongste jaarklassen (0 tot 25 centimeter) ontbreken volledig. Verder zijn er enkele jaarklassen waarneembaar met een lengtespreiding tussen de 30 en 40 centimeter en 70 en 85 centimeter. Ook tussen de 105 en 130 centimeter lijkt een jaarklasse waarneembaar. Exemplaren boven de 150 centimeter zijn bijna niet aangetroffen.



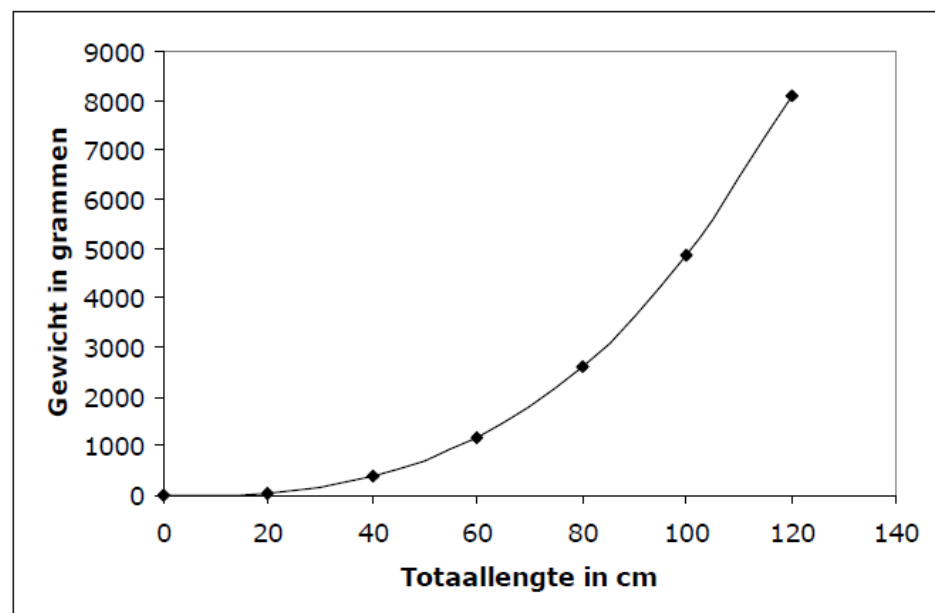
Afbeelding 4.4: lengte-frequentieverdeling gevangen meerval Westeinderplassen.

De lengte-gewichtrelatie (LG) van de gevangen meervallen in de Westeinderplassen is weergegeven in afbeelding 4.6. De LG volgt de trendlijn die exponentieel oploopt. De trendlijn is berekend met een zeer hoge nauwkeurigheid ($r^2=0,99$).



Afbeelding 4.6: lengte-gewichtrelatie meerval Westeinderplassen.

Klein Breteler & de Laak (2003) hebben de LG-relatie bepaald voor de meerval in Nederland, waarbij de relatie is gebaseerd op data van 672 vissen met een lengte van 8 tot 117 centimeter. Dit is echter gebaseerd op kweekvis in een gecontroleerde ruimte en grote meerval ontbreekt. De LG van de meerval in de Westeinderplassen is de eerste LG op basis van wilde meerval in Nederland en kan als referentie dienen voor andere meervalpopulaties.

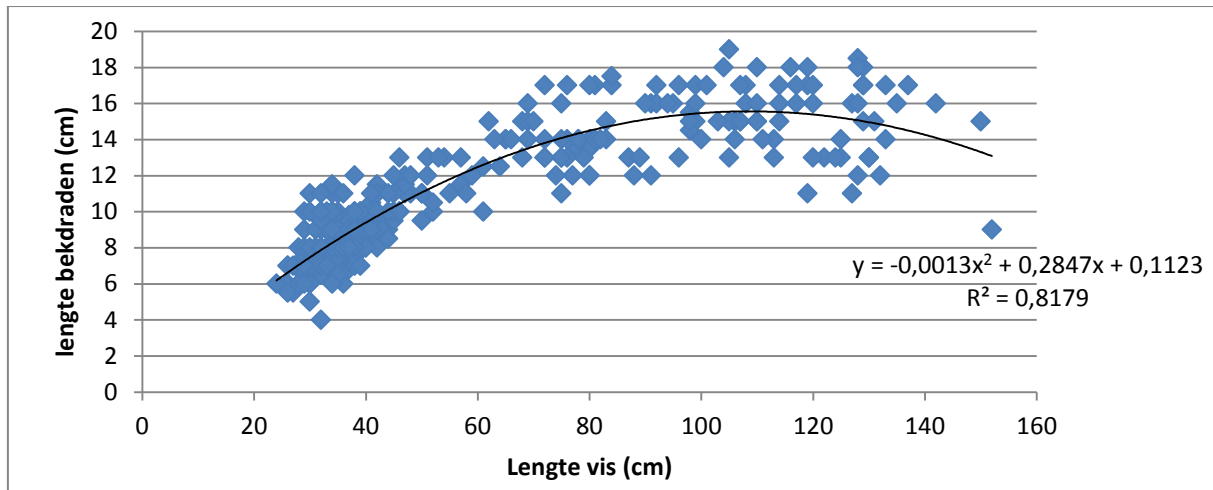


Afbeelding 4.7: lengte-gewichtverhouding bij de Europese meerval (Emmerink, 2009).

De LG van de meerval in de Westeinderplassen ligt hoger dan de LG bepaald door Breteler & de Laak. Dit is waarneembaar vanaf circa 60 centimeter lengte.

Bekdraden

Van alle gevangen meervallen zijn de twee langste bekdraden gemeten. In oude literatuur is beschreven dat dit een kenmerk is van de meerval uit de Westeinderplassen en wellicht een relictpopulatie is. In figuur 4.8 is de gemiddelde lengte van de bekdraden per lengte van de gevangen meervallen weergegeven. De polygoon geeft de relatie weer tussen de lengte van de bekdraden en de lengte van de vis. De polygoon is berekend met een hoge nauwkeurigheid ($r^2=0,82$).



Afbeelding 4.8 lengte bekdraden meerval Westeinderplassen.

De bekdraden van de gevangen meervallen nemen toe vanaf een lengte van 24 centimeter tot circa 110 centimeter van gemiddeld zes centimeter tot gemiddeld 15 centimeter. Bij de meervallen > 110 centimeter is geen duidelijke toename meer geconstateerd. De lengte van de bekdraden varieert tussen de 11 en 18 centimeter. Opvallend is wel dat de lengte van de bekdraden bij de vissen vanaf circa 110 centimeter gemiddeld korter lijken te worden.

4.2 Schatting meervalpopulatie

De meervalpopulatie wordt geschat op 1700 exemplaren. Het schattingsinterval is 366 met een betrouwbaarheid van 95%. Dit houdt in dat de meervalpopulatie ligt tussen de 1334 en 2066 exemplaren.

Formule merk-terugvangmethode:

$\hat{N} = (MC)/R$, waarbij \hat{N} de populatiegrootte is, M is het aantal gemerkte vissen in de eerste periode (388 stuks), C is het totaal aantal gevangen vissen in de terugvangperiode (241 stuks) en R is het aantal vissen in de terugvangperiode met een merk (55 stuks).

In tabel 4.3 is met de populatieschatting doorgerekend om uiteindelijk het aantal vissen per hectare te kunnen berekenen. Het gemiddelde gewicht van alle gevangen meervallen tijdens dit onderzoek is 2,96 kilogram. De populatie bedraagt 1700 exemplaren, dus is er een totaalgewicht van 5032 kilogram.

De Westeinderplassen hebben een oppervlakte van 934 hectare. Door het totaal gewicht te delen door het aantal hectare blijkt dat de biomassa aan meerval 5,4 kg/ha bedraagt. Per hectare komen gemiddeld twee meervallen voor.

Tabel 4.3 Schatting aantal/gewicht meervallen per ha

Omschrijving	Waarde
gemiddelde gewicht totaalvangst	2,96
totaalgewicht populatie	5032
oppervlakte in ha	934
kg/ha	5,4
n/ha	1,8

4.3 Vergelijking populatieschatting met KRW visstandmonitoring

In 2011 is in opdracht van het Hoogheemraadschap van Rijnland door ATKB een KRW-visstandmonitoring uitgevoerd. In onderstaande tabel is de bestandsschatting in kilogram per hectare weergegeven.

Tabel 4.4 Raming van het visbestand in de Westeinderplassen in 2011 (kg/ha)

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>40
Eurytoop	Aal/Paling	9,6	-	-	0,0	0,2	9,4
	Baars	3,3	1,6	1,1	0,5	0,2	-
	Blankvoorn	3,2	0,0	0,1	0,3	2,8	-
	Brasem	69,1	0,2	0,5	2,9	14,1	51,5
	Driedoornige stekelbaars	0,0	0,0	-	-	-	-
	Hybride	0,0	-	-	-	0,0	-
	Karper	6,1	-	-	-	-	6,1
	Kolblei	0,8	-	0,0	0,6	0,1	-
	Meerval	4,0	-	-	-	-	4,0
	Pos	2,7	2,2	0,5	-	-	-
	Snoekbaars	4,0	0,0	-	0,0	0,3	3,7
	Limnofiel	Houting	0,2	-	-	-	0,1
Rietvoorn/Ruisvoorn		0,1	0,0	0,0	0,1	-	-
Spiering		0,0	-	0,0	-	-	-
Rheofiel	Rivierdonderpad	0,0	0,0	0,0	-	-	-
	Winde	0,0	0,0	-	-	-	-
Exoot	Zwartbekgrondel	0,0	-	0,0	-	-	-
Subtotaal		103,1	4,0	2,2	4,4	17,8	74,9
ecologische indeling voor snoek							
		Totaal	0-15	16-35	36-44	45-54	>54
Eurytoop	Snoek	1,0	-	0,1	-	0,3	0,7
Totaal		104,1					

0,0 = <0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Het visbestand is geraamd op 104,1 kg/ha, hetgeen een gering bestand is voor een dergelijke plas. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat het werkelijke bestand waarschijnlijk hoger is omdat meerval vrijwel zeker is onderschat. In vergelijkbare wateren wordt doorgaans een totaal visbestand van 150 tot 250 kg/ha aangetroffen.

Volgens deze bestandsschatting heeft de meerval een gewichtsaandeel van 4 kg/ha. Dat is bijna 4% van de totale biomassa. De meerval is samen met de snoekbaars de meest voorkomende roofvis (beide 4% van de totale biomassa). Snoek daarentegen heeft slechts een gewichtsaandeel van 1% van de totale biomassa. Roofvis heeft een gewichtsaandeel van 9% van de totale biomassa. Brasem heeft met 66% het grootste gewichtsaandeel van de totale biomassa.

Qua aantallen was de pos (47%) de meest voorkomende vissoort, gevolgd door baars (23%) en brasem (14%). Opvallend is dat van de witvissoorten brasem en blankvoorn goede LF aanwezig zijn. Op veel wateren met hoge aalscholverpredatie ontbreekt vis tussen de 15 en 40 centimeter. Daarnaast is er veel jongbroed in de vorm van pos, baars en brasem (van Giels, 2012).

5 Habitatgebruik

Om inzicht te krijgen in het habitatgebruik is gebruik gemaakt van de posities voor elke vis die met behulp van VPS zijn bepaald. Aanvullend hierop zijn ook de detecties van afzonderlijke receivers bij de brug Leimuiden, De Grootte Poel en de brug bij Aalsmeer gebruikt om posities van vis binnen het systeem in kaart te brengen. Over de periode van november 2012 tot en met november 2013 leverde dit in totaal ruim 2.000.000 detecties op, waarvan 77.144 bruikbare VPS-detecties.

Resultaten telemetrie

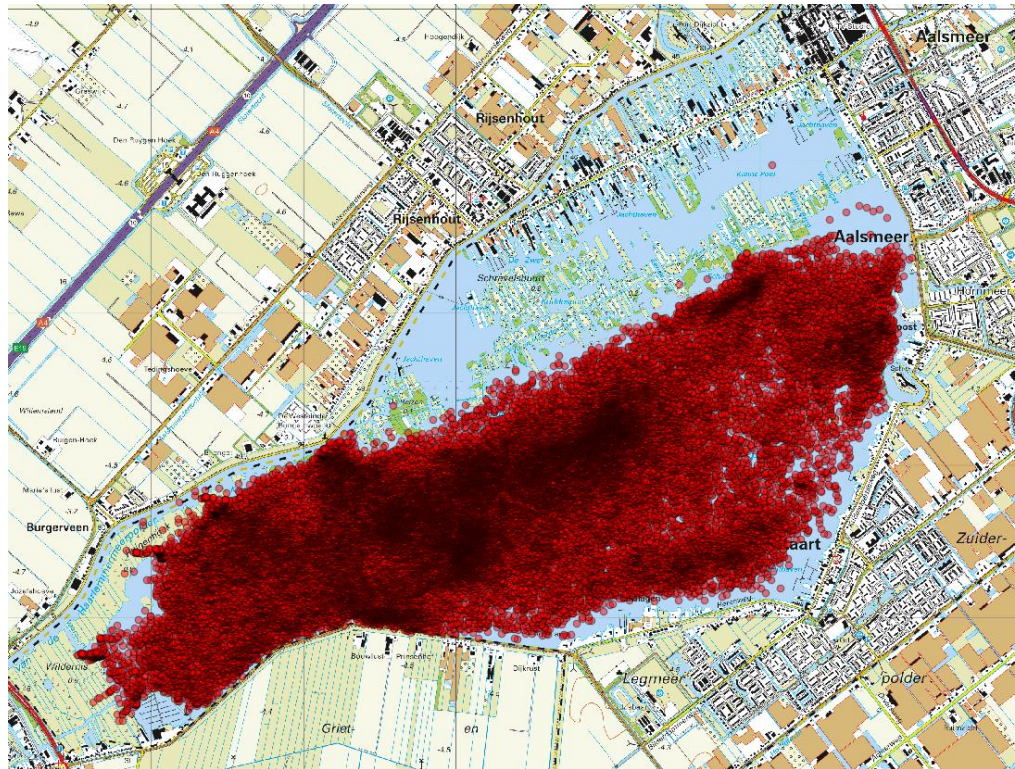
Voor het telemetrieonderzoek zijn 30 vissen voorzien van een zender. Gedurende het onderzoek zijn van alle proefdieren detecties waargenomen. De mortaliteit door het aanbrengen van de zender in de buikholte was 0%.

Gedurende het onderzoek zijn drie receivers verloren gegaan. Zodra de receivers van de vaste locatie waren verdwenen is er vaak binnen enkele weken een nieuwe receiver geplaatst om zo veel mogelijk dataverlies te voorkomen. Eén receiver bij de rietzudden is in september 2013 verdwenen. Helaas is dit te laat opgemerkt waardoor er vanaf die periode minder VPS-detecties zijn in dat gebied van de Westeinderplassen. Dit geeft een ietwat vertekend beeld in de data-analyse. Er is hierdoor een onderschatting van het aantal detecties in het deelgebied 'rietzudden' van september tot met oktober 2013.

De foutmarge is volgens Vemco gelijk aan VPS (>95% van de detecties met een foutmarge <15 meter). De foutmarges van de detecties leken gedurende het onderzoek groter te worden. Om die reden is er voor gekozen een arbitraire buffer van 50 meter rondom de deelgebieden te leggen om de foutmarge te ondervangen.

5.1 Ruimtelijk gebruik

Voor het ruimtelijkgebruik van de meerval is er gekeken naar de unieke VPS-detecties. In afbeelding 5.1 is elke unieke VPS locatie weergegeven als een rode stip. Opvallend is dat vrijwel de gehele plas door de meerval gebruik wordt als habitat. Alleen het gedeelte bij de rietzudden achter het eiland laat een lege vlek. Dit deel ligt in de luwte van het eiland waardoor er geen driepuntsmetingen zijn waargenomen. Verder is het opvallend dat het aantal unieke VPS-detecties langs de oevers in het oostelijke en zuidoostelijke deel van de Grootte Poel beduidend minder zijn.



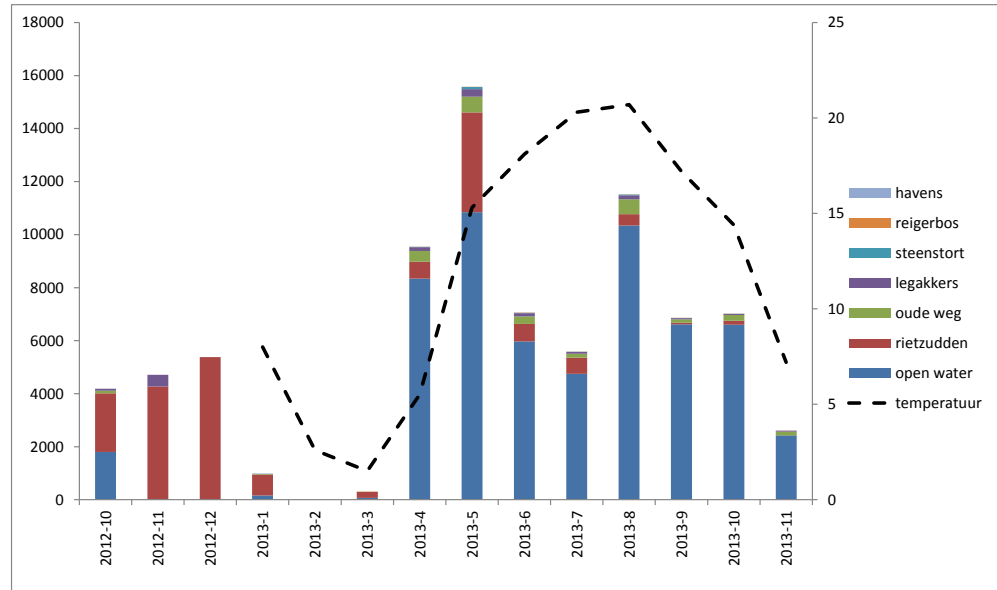
Afbeelding 5.1: Unieke VPS-detectielocaties.

Verspreid over het open water zijn een aantal donkere vlekken waar de dichtheid aan meldingen beduidend hoger is. Mogelijk heeft dit te maken met het bodemprofiel.

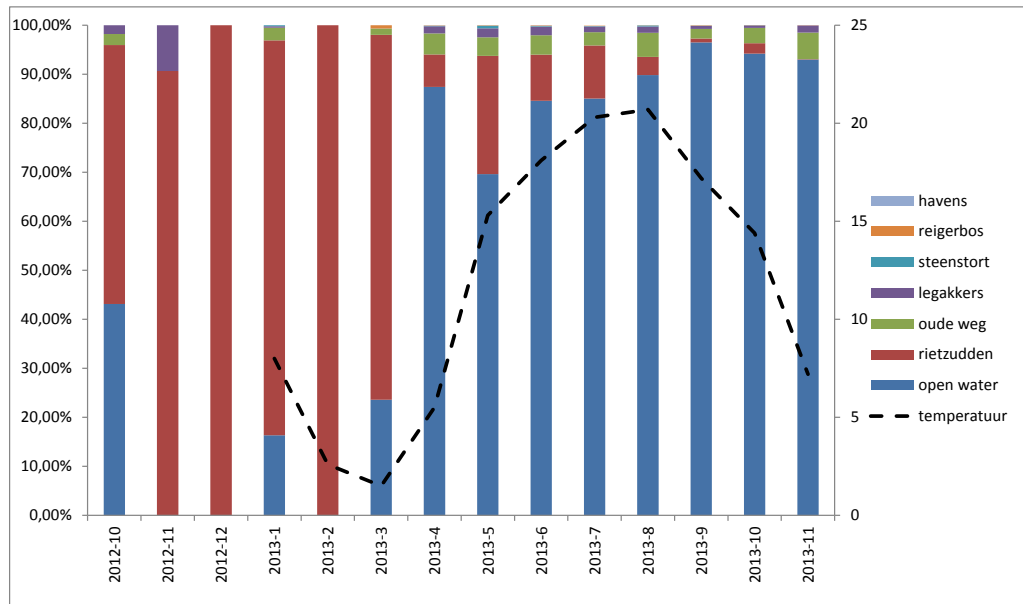
5.2 Habitatgebruik per maand

In afbeeldingen 5.2 en 5.3 zijn respectievelijk het absolute en relatieve aantal VPS-detecties per maand weergegeven gedurende de onderzoeksperiode per deelgebied. Uit afbeelding 5.2 is af te lezen dat de meeste detecties plaatsvinden in open water, rietzudden en oude weg. De detecties in de overige deelgebieden zijn verwaarloosbaar.

De meerval was het meest actief op de Groote Poel van april 2013 tot en met oktober 2013. In de wintermaanden loopt het aantal detecties flink terug, tot zelf nul detecties in februari 2013. Het aantal detecties lijkt sterk afhankelijk van de watertemperatuur. Vanaf circa 10° C lijkt de meerval actiever te worden in de Groote Poel.



Afbeelding 5.2: Totaal aantal VPS-detecties per maand per deelgebied.

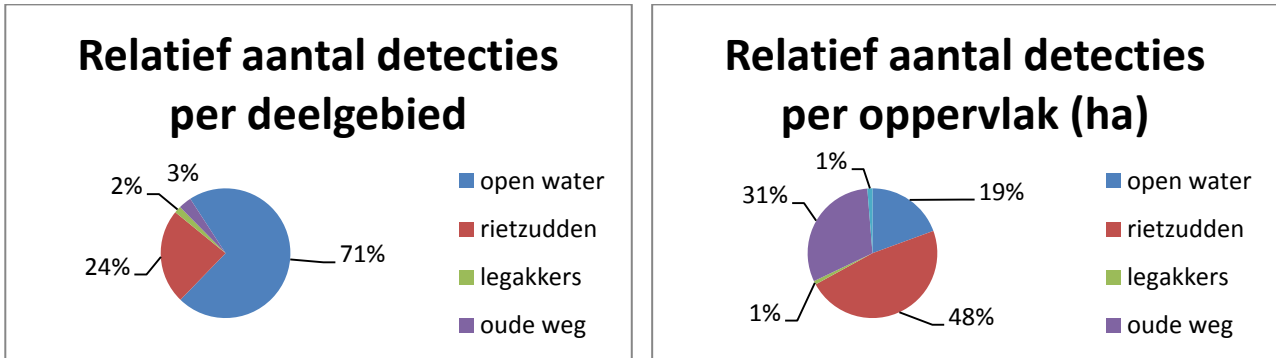


Afbeelding 5.3: Relatief aantal VPS-detecties per maand per deelgebied.

De grafieken laten verder zien dat het gebruik van de deelgebieden sterk afhankelijk is van de watertemperatuur. Gedurende de wintermaanden komen de meeste detecties vanuit de rietzudden. In februari 2013 kwamen alle detecties vanuit dit deelgebied. Zodra de temperatuur oploopt neemt het aantal detecties in de rietzudden af en de detecties in de deelgebieden open water en oude weg toe.

Uit het relatieve aantal VPS-detecties per deelgebied (afbeelding 5.4, linker grafiek) blijkt dat ruim 71% is waargenomen in het 'open water', gevolgd door de rietzudden met bijna 24%. In de deelgebieden oude weg en legakkers is respectievelijk 3% en 2% van de detecties waargenomen.

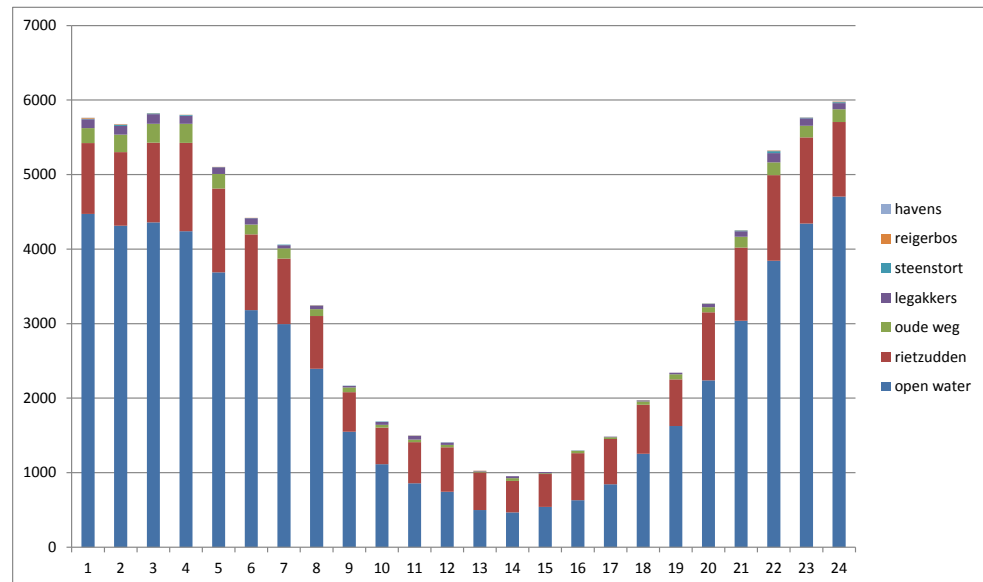
In de rechter grafiek van afbeelding 5.4 is het relatieve aantal detecties berekend ten opzichte van de oppervlakte van de deelgebieden. Uit de grafiek blijkt dat per hectare het grootste aantal detecties zijn waargenomen in het deelgebied rietzudden (48%). Opvallend is het hoge aantal detecties in het deelgebied oude weg (31%), gevolgd door open water (19%). De detecties per hectare in de overige deelgebieden zijn verwaarloosbaar.



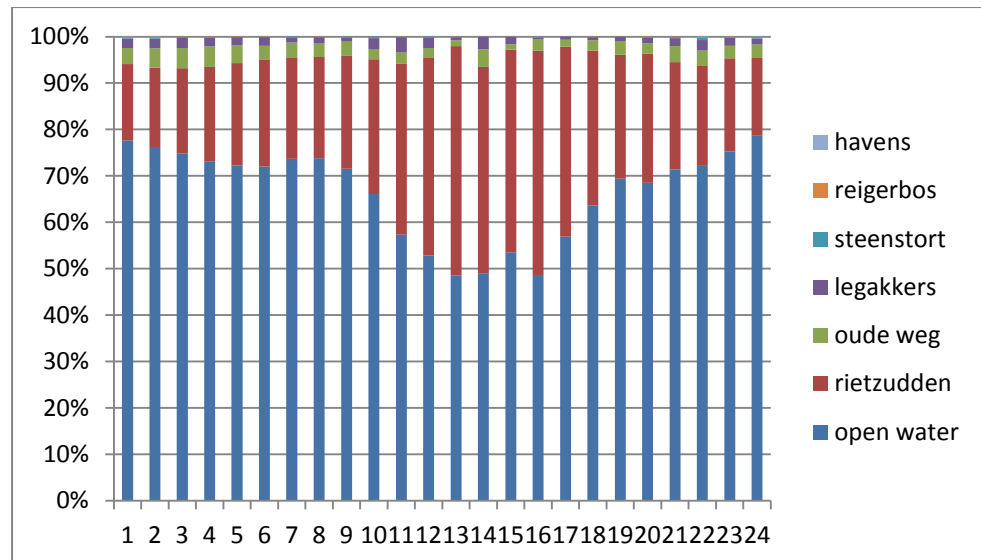
Afbeelding 5.4: Linker grafiek; relatief aantal VPS-detecties per deelgebied. Rechter grafiek; relatief aantal detecties per ha per deelgebied.

5.3 Habitatgebruik gedurende de dag

In afbeeldingen 5.5 en 5.6 zijn respectievelijk het absolute en relatieve aantal VPS-detecties per dag weergegeven onderverdeeld per deelgebied. De meeste detecties zijn waargenomen tussen zonsondergang en zonsopkomst (grofweg tussen 19:00 uur en 9:00 uur). Overdag loopt het aantal detecties sterk terug met het laagste aantal detecties tussen 13:00 en 15:00 uur.



Afbeelding 5.5: Aantal VPS-detecties per dag per deelgebied.

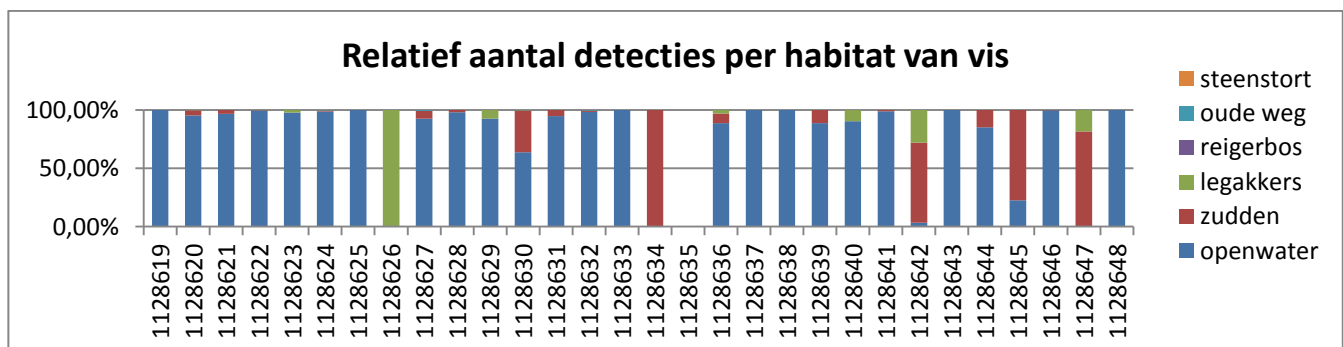


Afbeelding 5.6: Relatief aantal VPS-detecties per dag per deelgebied.

Zodra het relatieve aantal VPS-detecties gedurende de dag per habitat uiteen worden gezet, wordt het gebruik van de rietzudden gedurende de nacht en dag goed zichtbaar. Uit afbeelding 5.5 is te herleiden dat de meerval gedurende de nacht relatief meer gebruik maakt van het open water. Vanaf zonsopkomst (rond 9:00 uur) neemt het gebruik van het open water af en het gebruik van de rietzudden toe. Bij schemering (gemiddeld vanaf 17:00 uur) verlaten de meervallen de rietzudden om weer naar het open water te trekken.

5.4 Habitatgebruik per vis

In de vorige paragrafen is duidelijk geworden dat de meerval in de Westeinderplassen voornamelijk gebruik maakt van de deelgebieden open water en rietzudden. Daarnaast is aangetoond dat de meervallen een duidelijk dag- en nachtritme hebben wat gerelateerd is aan het habitatgebruik. Tot nu toe is er alleen gekeken naar het totaal aantal VPS-detecties. In deze paragraaf worden van de individuele vissen de VPS-detecties geanalyseerd ten opzicht van het habitatgebruik.



Afbeelding 5.7: Relatief aantal VPS-detecties per deelgebied van vis.

In afbeelding 5.7 zijn het relatieve aantal VPS-detecties per vis en per habitatype weergegeven. Het habitatgebruik van de gezenderde vissen kent een grote variatie. Zo zijn er meerdere meervallen die uitsluitend in één deelgebied zijn waargenomen. Opvallend is ook dat van één meerval er geen VPS-detecties zijn waargenomen. Veruit de meeste vissen maken gebruik van zowel open water als rietzudden. Ook de legakkers worden door meerdere meervallen gebruikt. Het gebruik van de overige deelgebieden is minimaal.

6 Discussie

6.1 Merk-terugvangstmethode

Ondanks het feit dat de Westeinderplassen een open systeem is, is er toch een goede populatieschatting gemaakt. Het water staat in openverbinding met de omliggende boezem via de Haarlemmerringvaart. Er kunnen dus meervallen migreren en immigreren. Uit eerdere onderzoeken blijkt echter dat de meerval slechts kleine afstanden aflegt om vervolgens weer terug te keren naar vaste rustplaatsen (Emmerink, 2009). Tijdens dit onderzoek is niet waargenomen dat de gezenderde dieren het onderzoeksgebied hebben verlaten.

Populatieschatting

De populatieschatting is gemaakt met behulp van de merk-terugvangstmethode. De marge van de nauwkeurigheid van de populatieschatting is groot door het relatief lage aantal teruggevangen gezenderde dieren. Gezien het hoge aantal gemerkte vissen is het de vraag of de vissen de PIT-tags zijn verloren of dat de populatie dusdanig groot is dat ze simpelweg niet zijn gevangen. Een hoog PIT-tagverlies lijkt niet aannemelijk. Van Rees beschrijft dat het PIT-tagverlies bij meervallen, waarbij de tag hoog in de buikholtte is aangebracht, erg laag is. In zijn onderzoek zijn 60 meervallen voorzien van een PIT-tag in de buikholtte en na 12 maanden was slechts 2% de PIT-tag verloren (Rees, et al. 2013).

Populatieopbouw

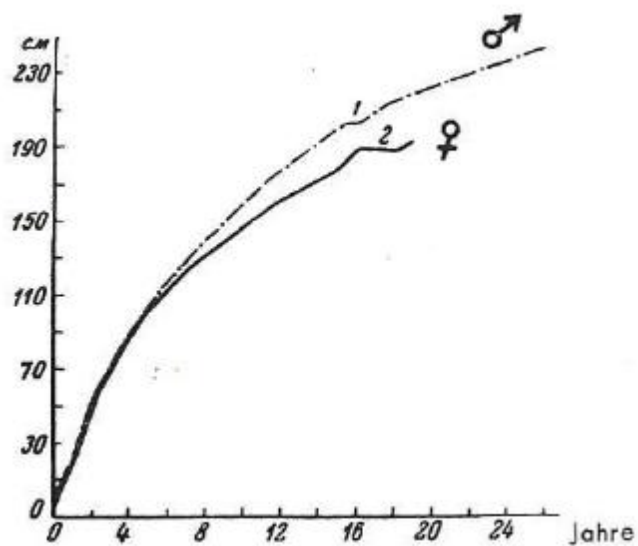
In de LF ontbreken de jongste jaarklassen. Dit is te verklaren door de toegepaste vangtuigen. Uit de habitateisen voor juveniele meerval blijkt dat de 0⁺ en 1⁺ jaarklassen zich ophouden in gebieden met veel schuilmogelijkheden en honkvast zijn, de oevers met steenstort vormen hier waarschijnlijk ideale habitats voor. Dit gedrag, en het waarschijnlijk zelden verlaten van de schuilplaats om predatie te voorkomen, maakt het vangen erg lastig. Ook met de elektrovisserij uitgevoerd t.b.v. de KRW visstandmonitoring zijn in de oeverzone weinig meervallen gevangen.

Tijdens het onderzoek zijn vrijwel geen exemplaren gevangen boven de 150 centimeter. De grootst gevangen meerval was 153 centimeter. Ook vanuit de sportvissers zijn geen vangstmeldingen van meerval groter dan 150 centimeter. De grootste geregistreerde gevangen meerval op de Westeinderplassen is gevangen in 1953 door de beroepsvisser en bedroeg 180 centimeter en woog 25 kg.



Afbeelding 6.1: Grootste gevangen meerval in de Westeinderplassen van 180 centimeter.

In afbeelding 6.2 is de lengtegroei van de Europese meerval weergegeven. Er is onderscheid gemaakt tussen mannelijke en vrouwelijke meervallen.



Afbeelding 6.2: lengtegroei meerval; verschil in lengtegroei vrouwtjes en mannetjes (Emmerink, 2009).

Tot circa zesjarige leeftijd gaat de groei gelijk op. Daarna vertonen vrouwelijke dieren een snellere groei. Op basis van de grafiek kan de leeftijd van de verschillende leeftijdsklassen van de gevangen meervallen worden geschat. De meervallen op de Westeinderplassen tussen de 30 en 40 centimeter zijn volgens de grafiek ongeveer twee tot drie jaar oud, de vissen tussen de 70 en 85 centimeter ongeveer vier tot vijf jaar oud en de vissen tussen de 105 en 130 centimeter ongeveer zes tot zeven jaar oud.

Vanuit de LF voor de Europese meerval (Emmerink, 2009) kan worden afgelezen dat een meerval van 10 jaar oud ongeveer 150 centimeter lang is. Vissen ouder dan 10 tot 12 jaar lijken te ontbreken terwijl de Europese meerval 20 tot 25 jaar oud kan worden. Het kan zijn dat de meerval in de Westeinderplassen een langzamere groei vertoont dan hun soortgenoten in andere gebieden en in werkelijkheid wel ouder wordt dan 12 jaar. Dit zou onderzocht kunnen worden aan de hand van de patronen in de gehoorbeentjes of de vinstralen.

Bekdraden

In oude literatuur staat beschreven dat de meervallen uit de Westeinderplassen kortere bekdraden hebben ten op zichte van hun soortgenoten in andere wateren. Door het ontbreken van meetgegevens van andere locaties kan er nog geen vergelijking worden gemaakt.

Aan de hand van visuele waarnemingen en foto's van meervallen uit onder andere de Maas lijken de bekdraden van de meervallen uit de Westeinderplassen inderdaad korter.

LF en LG

Zowel de LF als de LG vormen een unieke dataset omdat het de eerste gegevens zijn van een wilde meervalpopulatie uit Nederland. De gegevens kunnen dienen als referentiekader voor andere meervalpopulaties.

Verhouding aandeel roofvis

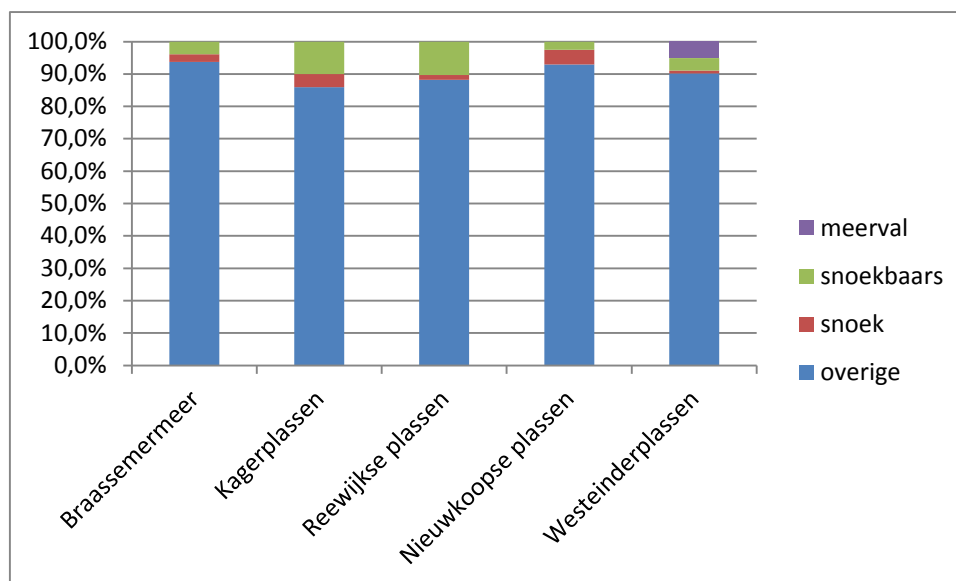
Volgens de populatieschatting heeft de meerval een gewichtsaandeel van 5,4 kg/ha. Dit is hoger als het gewichtsaandeel van de meerval vanuit de KRW-visstandbemonstering, waarbij al was aangegeven dat er waarschijnlijk een onderschatting was van de biomassa meerval. Waarschijnlijk wordt deze onderschatting veroorzaakt door het ontbreken van juveniele meervallen tijdens de KRW-visstandmonitoring.

Uitgaande van een biomassa meerval van 5,4 kg/ha komt de totale geschatte biomassa vis op 105,5 kg/ha. Meerval heeft dan een gewichtsaandeel van 5,1% van de biomassa en is de belangrijkste roofvis. Snoekbaars en snoek vormen respectievelijk 3,8% en 0,9% van de biomassa. Het totale roofvisbestand bedraagt dan 10,4 kg/ha en vormt 9,9% van de totale biomassa.

In tabel 6.1 is de roofvisstand van de Westeinderplassen vergeleken met andere M27-wateren in het beheergebied van het Hoogheemraadschap van Rijnland. De biomassa ligt tussen de 89,1 kg/ha en 214,5 kg/ha. Het relatieve aandeel roofvis ten opzichte van andere vissoorten is weergegeven in afbeelding 6.2. Het aandeel roofvis varieert van 6,3% tot 14,1%. Het relatieve gewichtsaandeel van roofvis in de Westeinderplassen is ten opzichte van de andere M27-wateren gemiddeld. Opvallend is dat de meerval niet in andere M27-wateren voorkomt en op de Westeinderplassen de belangrijkste roofvis is. Op de andere wateren is dit veelal snoekbaars. Het aandeel snoek lijkt op de Westeinderplassen lager. Onduidelijk is of de meerval hier een rol in speelt.

Tabel 6.1 Aandeel roofvis biomassaschatting M27-wateren Rijnland.

Omschrijving	KRW waterlichaam				
	Braassemermeer	Kagerplassen	Reewijkse plassen	Nieuwkoopse plassen	Westeinderplassen
biomassa kg/ha	175,6	214,5	89,1	149,7	105,5
aandeel snoek kg/ha	4,1	8,8	1,3	6,9	1
aandeel snoekbaars kg/ha	6,9	21,4	9,2	3,7	4
aandeel meerval kg/ha	0	0	0	0	5,4
totaal gewichtsaandeel roofvis kg/ha	11	30,2	10,5	10,6	10,4
percentage gewichtsaandeel roofvis	6,3%	14,1%	11,8%	7,1%	9,9%



Afbeelding 6.3: Relatieve gewichtsaandeel roofvis in biomassa M27-wateren Rijnland.

6.2 Habitatbescherming

Het telemetrieonderzoek laat zien dat de rietzudden een belangrijk gebied zijn voor de meerval in de Westeinderplassen. Onder de rietzudden is door Sportvisserij Nederland een waterdiepte van circa 0,5 tot 2 meter waargenomen. Opvallend was dat de ruimte onder de rietzudden aan de kant van de Haarlemmerringvaart vaak groter en dieper zijn dan aan de kant van de Groote Poel. Dit zou wellicht verklaard kunnen worden door de zuigende werking van de (beroepsmatige) scheepvaart.

In 2013 zijn er in de Haarlemmerringvaart Geotubes gelegd als oeverbescherming om afslag van de oevers te voorkomen. De achterliggende oever wordt zo onttrokken aan de zuigende werking van de scheepvaart en zal naar verwachting langzaam verlanden, waardoor hierdoor een mogelijk habitat voor de meerval verdwijnt. Het is zaak om ook onbeschermde habitats in stand te houden met schuilmogelijkheden voor meervallen.

Migratiegedrag en habitat gebruik per vis

In dit onderzoek is gekeken naar het habitatgebruik van de gehele populatie. Afbeelding 5.7 laat zien dat het individuele gebruik van habitats door de meerval veel variatie vertoont. Een aanvullende data-analyse per vis waarbij ook naar individuele migratieroutes per maand of dag wordt gekeken, geeft aanvullende informatie over habitatgebruik. Deze aanvullende data-analyse zal medio 2015 worden afgerond.

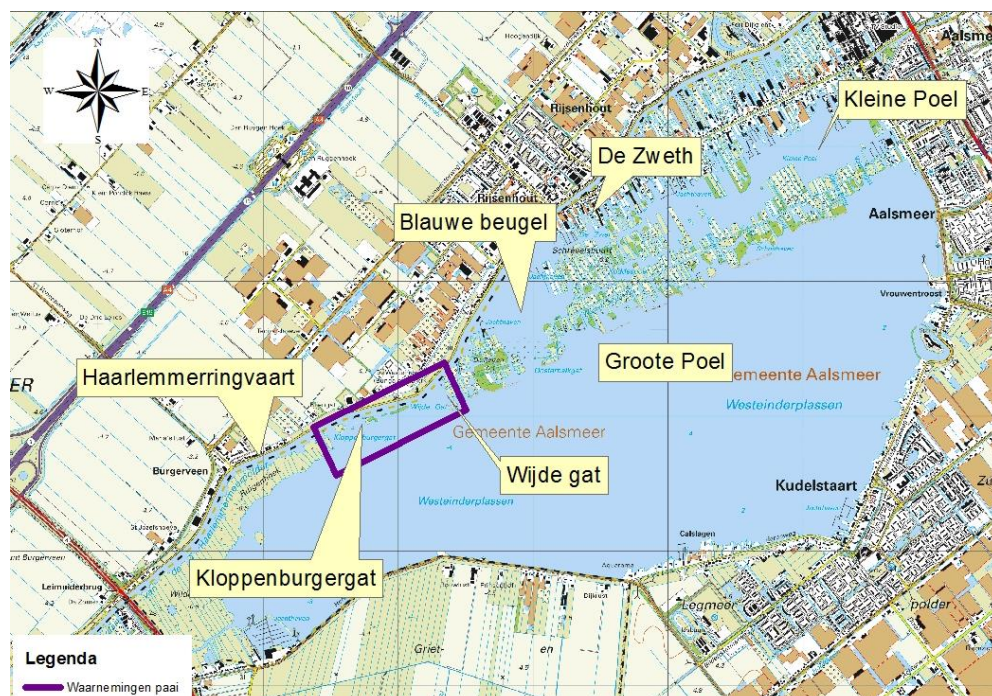
Schuil- en rustgebied

Vanuit de resultaten blijken de rietzudden een belangrijke rol te spelen als schuil- en rustgebied. Naast de rietzudden zouden ook de verschillende havens met vaste steigers en woonboten aan de eisen van dit habitat kunnen voldoen. Deze bieden, net als de zudden, een dak boven het hoofd en bleken in andere onderzoeken naar de Europese meerval vaak belangrijke habitats. In een vervolgonderzoek zouden ook deze potentiële habitats kunnen worden meegenomen.

Paaigebied

Uit het huidige onderzoek kan een eventueel paaihabitat nog niet worden gedefinieerd. Hiervoor is een verdere data-analyse van de gegevens nodig, waarbij gekeken wordt naar individuele trekroutes. De watertemperatuur en het seizoen spelen daarbij ook een belangrijke rol. De literatuur geeft aan dat de meerval als paaigebied een ondiepe en warmere zone nodig heeft met enige vorm van begroeiing en beschutting. Door verstoring kan de paai tijdelijk gestopt en zelfs afgebroken worden. Bij een warm voorjaar en in de zomermaanden is er veel recreatie(vaart) op de Westeinderplassen en is kans op verstoring op de Groote Poel en nabij de recreatie-eilanden erg groot waardoor deze gebieden als paaihabitat ongeschikt lijken.

De paai van de meerval op de Westeinderplassen is nog nooit waargenomen. Er zijn meldingen van lokale inwoners die paaiende meerval hebben gehoord in de buurt van het Wijde Gat en het Kloppenburgergat (mondelijke mededeling T. Rekelhof, 2012). Afbeelding 6.4 geeft de locatie van deze waarnemingen weer.



Afbeelding 6.4: Waarnemingen paaiende meerval.

In dit gebied zijn enkele ondiepe lisdoddevelden. Deze velden zijn soms meer dan tien meter breed en hebben een waterdiepte van 40 tot 100 centimeter. In dit gebied liggen vrijwel geen recreatie-eilanden en is er in het algemeen minder recreatievaart.

Er zijn daarnaast slechts een aantal gebieden die voldoen aan de eisen van het paaihabitat voor de meerval. De ondiepe en soms plantenrijke sloten tussen de legakkers behoren hierbij. Echter de kans op verstoring door recreatie is erg groot in dit gebied. Begin jaren 90 zijn enkele doorvaarten tussen de legakkers dichtgezet voor recreatievaart. Deze stukken lijken daarom geschikt als paaigebied.

Een andere locatie lijkt het in 2008 aangelegde Reigerbos te kunnen zijn tussen de Groote Poel en de Haarlemmerringvaart. De eilanden zijn hier voorzien van een palenrij en volgestort met bagger. Door verrotting van de palen en het uitspoelen van de bagger zijn er in het Reigerbos vele ondiepe (<60 centimeter) en plantenrijke poelen ontstaan, die voor vis bereikbaar zijn en mogelijke paaihabitat voor de meerval kunnen zijn. Dit zou in een vervolgonderzoek nader onderzocht kunnen worden.



Afbeelding 6.5 De eilanden van het Reigerbos (situatie 2008) die omringt zijn met palen voor baggerstort.

Het is onduidelijk of de rietzudden een rol spelen in de paai van de meerval. Voornamelijk de ondiepe en rustige stukken van de rietzudden in het zuidwesten van de Westeinderplassen zouden een geschikte paaiplaats bieden. In afbeelding 6.6 zijn de verwachte paaigebieden in de Westeinderplassen weergegeven.



Afbeelding 6.6: Verwachte paaigebieden meerval op de Westeinderplassen.

Foeragegedrag

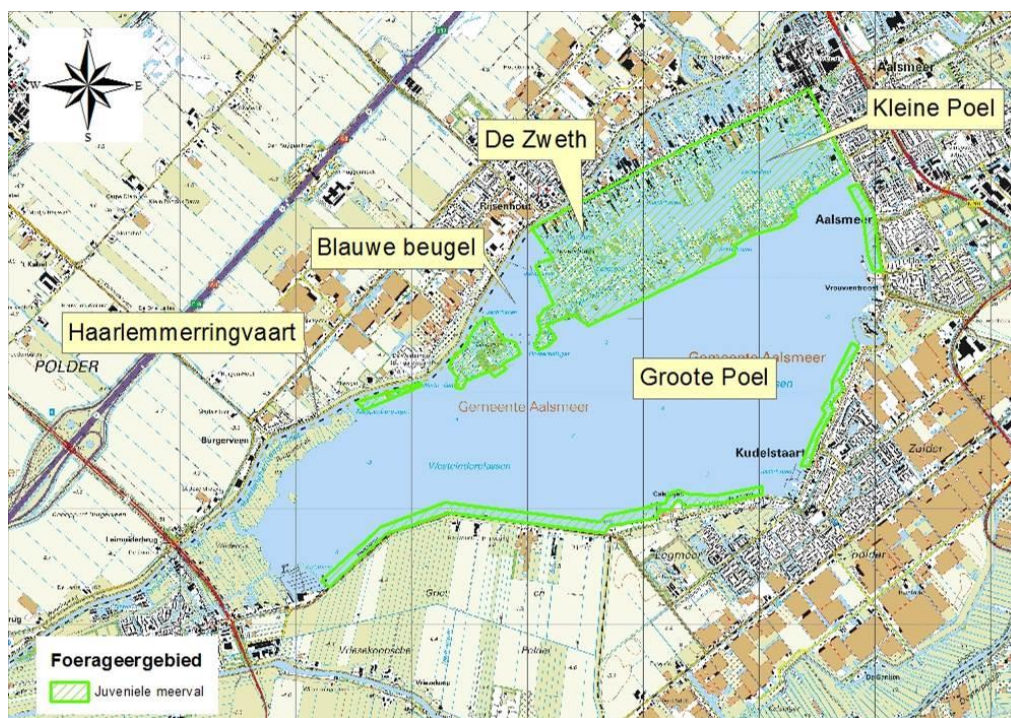
Vanuit het telemetrieonderzoek is duidelijk geworden dat de meerval gebruik maakt van de gehele Grote Poel. Het open water wordt voornamelijk tussen zonsondergang en zonsopkomst gebruikt. Dit is de periode waarin de meerval op zoek gaat naar voedsel. De gehele Grote Poel speelt daarom waarschijnlijk een rol als foerageergebied. Door het verschil in prooi, agressie en mogelijke kannibalisme van dominante adulte meervallen, zijn er verschillende foerageergebieden te definiëren in de verschillende levensfasen van de meerval. Echter dat kan niet uit de huidige set gegevens worden gehaald.

Eenjarige meerval (0⁺ en 1⁺ klasse) consumeert voornamelijk ongewervelden en plantmateriaal en zal zich in de Westeinderplassen waarschijnlijk ophouden langs de oevers. Tussen de stortstenen, ondiepe poelen achter de beschoeiing en ondiepe stukken met waterplanten (tussen de legakkers) vinden ze geschikte schuil- en foerageergebieden. Zodra de meervallen circa 30 centimeter zijn (2⁺ klasse) zal hun dieet meer overgaan naar vis en kreeftachtigen. Zij zullen wat meer van de oever wegtrekken en langs het talud foerageren. De oever speelt nog wel een belangrijke rol als schuilgebied. Dit wordt onderbouwd door het feit dat vrijwel alle juveniele meervallen (< 80 centimeter) langs de oevers zijn gevangen.

Adulte meervallen zoeken juist meer het openwater op, op jacht naar grotere prooi, zoals brasem, zeelt, snoek en karper. Gezien de maaginhoud van de adulte meervallen blijkt dat een groot deel van hun voedsel bestaat uit kleinere prooien. Tijdens het zenderen van de meervallen voor het onderzoek is meerdere keren waargenomen dat een meerval zijn maaginhoud uitspuugde. Het grootste deel van de prooi bestond uit kleine baars en blankvoorn (< 10 centimeter). Opvallend was dat juist exemplaren > 1 meter veel kleine vis uitspuugde. Dat de meerval ook grotere prooien consumeert bleek uit het feit dat adulte meervallen (> 120 centimeter) een kokmeeuw en een brasem van ruim 50 centimeter uitspuugden.

Daarnaast is het relatief hoge aantal detecties per hectare bij de oude weg. Dit deelgebied lijkt een sterke aantrekkingskracht te hebben voor vis. De beroepsvisser heeft aangegeven dat hij in dit deelgebied veruit de meeste meervallen en snoekbaarzen vangt met de reep.

De oevers spelen vanuit de resultaten voor zowel de juveniele als de adulte meerval een rol als foerageergebied.



Afbeelding 6.7: Verwacht foerageergebied van de meerval in de Westeinderplassen.

6.3 Waterkwaliteit

Uit de trendanalyse van het Hoogheemraadschap van Rijnland blijkt dat de waterkwaliteit aan het veranderen is. Het water wordt minder voedselrijk en het doorzicht neemt toe. Tevens zijn er door de plaatselijke beroepsvisser in 2013 meerdere velden fonteinkruid waargenomen. Iets wat de afgelopen 20 jaar niet meer was gebeurd (mondelijke mededeling Theo Rekelhof, 2013). De veranderende waterkwaliteit kan wellicht invloed hebben op de meerval. De meerval is een schaduwminnende vissoort die van troebel water houdt.

Om te kunnen monitoren hoe de meervalpopulatie zich de komende jaren ontwikkelt zou overwogen kunnen worden dit onderzoek in 2017 te herhalen. In 2017 vindt tevens de KRW visstandmonitoring plaats zodat eventuele veranderingen in de visstand gelijktijdig kunnen worden onderzocht.

6.4 Impact meerval op de visstand

Vanuit de literatuur is er vrijwel geen informatie beschikbaar over de impact van meerval op de visstand. De voormalige OVB heeft in proefvijvers onderzoek gedaan naar de impact van meerval en snoek. Hierbij werd in een vijver alleen snoek, snoek in combinatie met meerval, alleen meerval en geen roofvis uitgezet. Het resultaat was dat er alleen op de brasem een significant verschil was tussen de vijver met alleen meerval en de vijver met meerval en snoek. Het totaalgewicht brasem was hier het meest toegenomen. Er was geen significant verschil bij andere vissoorten (Bol, 1989).

7 Conclusies

Het onderzoek naar de Europese meerval op de Westeinderplassen had als doel antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen:

- Hoe groot is de meervalpopulatie;
- Welke habitateisen (paai-, foerageer-, schuil- en overwinteringsplaatsen) heeft de meerval.

7.1 Meervalpopulatie

Aan de hand van de merk-terugvangmethode is een populatieschatting gemaakt van de Europese meerval. De meervalpopulatie bestaat uit 1700 exemplaren. Het schattingsinterval met een betrouwbaarheid van 95% is 366. Dit houdt dus in dat de meervalpopulatie ligt tussen de 1334 en 2066 exemplaren.

De meervalpopulatie is evenwichtig opgebouwd, maar de 0⁺ en 1⁺ jaarklassen ontbreken in de vangst. Dit komt omdat deze moeilijk te vangen zijn. Ook opvallend is het ontbreken van adulte vissen groter dan 150 centimeter.

De meerval lijkt in de Westeinderplassen maximaal 10 tot 12 jaar oud te worden.

De meerval heeft een gewichtsaandeel van 5,4 kg/ha en vormt 5,1% van het totaalgewicht. Het totale roofvisbestand heeft een gewichtsaandeel van 10,4 kg/ha, waarvan bijna de helft bestaat uit meerval en is hiermee duidelijk de toppredator van het water.

7.2 Habitatgebruik

De meerval op de Westeinderplassen maakt gebruik van de gehele Grootte Poel. Als de watertemperatuur boven de 10 C° komt neemt het aantal waarnemingen toe. Gedurende de winterperiode wordt voornamelijk gebruik gemaakt van de rietzuddes. Het aantal waarnemingen in de andere deelgebieden is dan verwaarloosbaar.

De meerval heeft een duidelijk dag- en nachtritme. Het aantal bewegingen op het open water neemt tussen zonsondergang en zonsopkomst toe, terwijl het relatieve aantal bewegingen in de rietzuddes gedurende deze periode afneemt. Gedurende de periode van zonsopkomst tot zonsondergang is het tegenovergestelde gebruik waarneembaar.

Individueel zitten er grote variaties in habitatgebruik. Veruit de meeste gezenderde dieren maken gebruik van het open water en/of rietzuddes. Daarnaast zijn er een aantal vissen die regelmatig gebruik maken van het legakkergebied.

Foerageergebied meerval Westeinderplassen

De meerval is een schaduwminnende vissoort die gedurende de nacht op jacht gaat naar voedsel. Het aantal bewegingen in het open water neemt tussen zonsondergang en zonsopkomst toe en overdag af. Vanuit deze gegevens en de vangstgegevens van de meerval voor dit onderzoek wordt geconcludeerd dat de meerval het open water gebruikt als foerageergebied. Opvallend is het relatief hoge aantal detecties bij de oude weg. Waarschijnlijk heeft dit habitat een sterke aantrekkingskracht op vis.

Schuil- en rustgebied meerval Westeinderplassen

Het gebruikt van de rietzudden neemt tussen zonsopkomst en zonsondergang toe. Vanuit de habitatomschrijving is duidelijk geworden dat de meerval een schaduwminnende vissoort is die graag een dak boven het hoofd heeft. Overdag zoekt de meerval een donkere en rustige schuilplaats. Gezien het gebruik en de habitateisen voldoet het deelgebied rietzudden hieraan.

Overwinteringsgebied meerval Westeinderplassen

Uit het telemetrieonderzoek is duidelijk geworden dat de meerval in de wintermaanden voornamelijk gebruikt maakt van rietzudden (zie afbeelding 5.2 en 5.3). Daarnaast is door de medewerkers van Sportvisserij Nederland bij het uitlezen van de receivers in december 2012 opgemerkt dat er geen gezenderde meervallen meer in de Grootte Poel aanwezig waren. Met behulp van de handheld-receiver is toen vastgesteld dat een deel van de gezenderde vissen geconcentreerd onder de rietzudden aan de kant van de Haarlemmerringvaart lagen. Het deelgebied rietzudden is een belangrijk overwinteringsgebied voor de meerval in de Westeinderplassen.

8 Implicaties waterbeheer en aanbevelingen vervolgonderzoek

Vanuit de discussie en conclusies van dit onderzoek zijn in dit hoofdstuk verschillende implicaties voor waterbeheer omschreven. Verder zijn er aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek om het beheer beter te kunnen afstemmen op het handhaven dan wel verbeteren van dit unieke meervalhabitat.

8.1 Implicaties voor waterbeheer

Habitatbescherming

Uit het onderzoek blijkt dat de rietzuddens een belangrijke rol vervullen voor de meerval in de Westeinderplassen, het maakt dit gebied uniek. In de omgeving van Aalsmeer worden kaders ingericht. Hierbij zou gekeken moeten worden of er habitat is voor de meerval. Het effect van de toegepaste kaderinrichting zal dan getoetst moeten worden aan de habitateisen van de meerval, zodat de huidige situatie in stand wordt gehouden dan wel wordt verbeterd.

Dit unieke gebied zou beschermd moeten worden vanuit cultuurtechnische overweging maar zeker ook voor het voortbestaan van de Europese meerval.

8.2 Vervolgonderzoek

LF en LG

Om een betere opbouw van de populatie te krijgen zou er aanvullende informatie moeten komen van juveniele meervallen uit de 0⁺ en 1⁺ jaarklassen en adulte meervallen > 150 centimeter. Het vangen van deze jaarklassen kan aanvullende informatie geven met betrekking tot de LF en LG.

Er zou overwogen kunnen worden om in de wintermaanden gericht op 0⁺ en 1⁺ jaarklassen te gaan vissen. De juveniele vissen kunnen met behulp van een elektrovisapparaat bevestigd worden in de oevers met steenstort en langs de rietzuddens. Uit visserijkundige onderzoeken op andere wateren is gebleken dat de juveniele meervallen met deze methode goed vangbaar zijn, mits er op een langzame manier wordt gevestigd.

Voor het vangen van de grote exemplaren (> 150 centimeter) kan het beste gebruik gemaakt kunnen worden van de reep. Er dienen echter wel sterkere haken gebruikt te worden. Tijdens de vangstperiode werden regelmatig uitgebogen haken aangetroffen en zijn enkele grote exemplaren tijdens het binnenhalen van de reep hierdoor verspeeld.

Nader onderzoek naar de leeftijdsbepaling kan uitsluitsel geven hoe oud de groteren exemplaren (> 150 centimeter) in de Westeinderplassen zijn. Aanbevolen wordt van enkele exemplaren de leeftijd aan de hand van vinstralen en/of gehoorbeentjes te onderzoeken.

Bekdraden

Met behulp van sportvissers en onderzoekbureaus zou er een actie opgezet kunnen worden om de bekdraden van meervallen uit andere wateren in Nederland op te meten. Vanuit deze gegevens kan bekeken worden in hoeverre de korte bekdraden iets specifiek zijn voor de Westeinderplassen.

Habitatgebruikbescherming

Paaigebied

Om vast te kunnen stellen of de rietzuddens inderdaad een belangrijke rol spelen als paaigebied zou hier een aanvullend onderzoek kunnen worden uitgevoerd. Dit kan eveneens met behulp van telemetrie. Door VPS in deze gebieden vanaf mei tot en met juli toe toepassen kunnen wellicht beter gezamenlijke trekroutes en/of samenscholingen worden geregistreerd.

Effect scheepvaart op morfologie

De zuigende werking van de scheepvaart heeft mogelijk een belangrijke invloed op de aanwezige ruimtes onder de rietzuddens. Er zou onderzoek kunnen worden gedaan naar het effect van de scheepvaart op de rietzuddens. Dit zou veel aanvullende informatie geven over hoe dit habitat bijdraagt aan het voorkomen van de meerval en hoe dit beschermd zou moeten worden.

Migratiegedrag Groote Poel

Om meer inzicht te krijgen in de migratie op de Groote Poel dient de dieptekaart gekoppeld te worden aan de spreidingsdichtheid van het aantal bewegingen. Zo wordt wellicht duidelijk waarom bepaalde delen van de Groote Poel een grotere dichtheid aan detecties hebben en dus aantrekkelijker lijken voor vis.

Literatuur

- Aalderen R. van & P. Beelen, 2011. De opkomst van de meerval in Nederland. Verspreidingsonderzoek. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Araujo-Lima, C.A.R.M. & Oliveira, E.C., 1998. Transport of larval fish in the Amazon. *Journal of Fish Biology* 53 (Suppl. A), 297-306.
- Bakker, E, 2003. Gebiedsbedschrijving Westeinderplassengebied e.o. tbv Gebieds- en inrichtingsplan meerval. OVB, Nieuwegein.
- Brevé, N., et al, 2014. Explicit site fidelity of European catfish (*Silurus glanis*, L., 1758) to man-made habitat in the River Meuse, Netherlands. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Carol, J., Zamora, L., Garcia-Berthou, E., 2007. Preliminary telemetry data on the movement patterns and habitat use of European catfish (*Silurus glanis*) in a reservoir of the River Ebro, Spain. *Ecology of Freshwater Fish*, volume 16, 2007, page 450-456.
- Carol, J., Benejam, L., Benito, J., Garcia-Berthou, E., 2009. Growth and diet of European catfish (*Silurus glanis*) in early and late invasion stages. *Association of Theoretical and Applied Limnology*, 2009 deel 174, nr 4.
- Cazemier W.G. & Wiegerinck, J.A.M., 1993. Ecologische randvoorwaarden voor Nederlandse Zoetwatervissoorten. C005/93 Rijksinstituut voor Visserijonderzoek-DLO, IJmuiden.
- Emmerink, W.A.M., van, 2009. Kennisdocument Europese meerval *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758). Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Franke, H.J., 1985. *Handbuch der Welskunde*. Landbuch-Verlag. Hannover.
- Gemeente Amsterdam, 2009. 'Natuurvisie Tuinen van West – Advies over natuurwaarden' van de Stuurgroep Tuinen van West.
- Giels, J. van, 2012. Visstandonderzoek Rijnland 2011. ATKB, Geldermalsen.
- Heggens, J & Traen, T, 1998. Downstream migration and critical water velocities in stream channels for fry of four salmonid species. *Journal of Fish Biology* 32, 717-727.
- Hochman, L., 1970. Importance of climatic conditions in sheat-fish spawning. *Acta Univers. Agricolt.* Vol. 18: 861.
- Hoorweg, M.K., 2011. Plan van Aanpak meervalonderzoek Westeinderplassen, Sportvisserij Nederland, Bilthoven & Hoogheemraadschap van Rijnland, Leiden.

- Lelek, A., 1987. The freshwater Fishes of Europe, Vol. 9. Threatened Fishes of Europe. European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources, Council of Europe. Wiesbaden.
- Mihalik, J., 1982. Der Wels (*Silurus glanis*). Die Neue Brehm-bucherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Nikolsky, G.V, 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press, London, New York.
- Orlava, E., 1987. Age related changes in feeding of catfish, *Silurus glanis*, and pike, *Esox Lucius*, in the outer delta of the Volga. Journal of ichthyology, vol. 8, blz. 54-63.
- Quak, J. en F. Verwij, 1998. Aanbevelingen voor stichting de Bovenlanden ten behoeve van de meervalpopulatie. OVB, Nieuwegein.
- Raat, A.J.P., 1978. De meerval, *Siluris glanis* Linnaeus. Literatuurrapport. OVB, Nieuwegein.
- Rees, E.M.A, et al., 2013. Efficacy of tagging European catfish *Silurus glanis* (L., 1758) released into ponds. Journal of Applied Ichthyology 30 (2014), page 127-129.
- Slavik, O et al. 2007, Diurnal and seasonal behaviour of adult and juvenile European catfish as determined by radio-telemetry in the river Berounka, Czech Republic, Journal of Fish biology 71, 101-114.
- Veenstra, S.O. 1999a. Concept plan aanbrengen van een zender bij een meerval (*Silurus glanis*) voor telemetrisch onderzoek meerval Westeinderplassen en de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder.
- Veenstra, S.O. 1999b. Concept plan telemetrisch onderzoek meerval (*Silurus glanis*) Westeinderplassen en de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder.
- Wielen, van der, V.D.X., 2013. Habitatsinventarisatie van de meerval op de Westeinderplassen, Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Visionair, 2011, artikel 'Meerval'. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Zoetemeyer, R.B., & B.J. Lucas, 2007. Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- 'Natuurvisie Tuinen van West – Advies over natuurwaarden' (2009) van de Stuurgroep Tuinen van West, Gemeente Amsterdam.

Internet:

- www.volkskrant.nl, Wie is er bang voor de grote boze meerval, Piet van Seeters– 16/12/1995
- www.ertussenuit.com/details/12401.htm
- www.dutchanglers.nl
- www.jachthavendragt.nl/15/vaargebied/informatie-westeinderplassen/
- www.natuurweetjes.nl/seringenteelt
- www.rekelvis.nl
- www.seringen.nl/Nl.htm
- www.mantelpower.wordpress.com/2012/01/31/kaart-van-aalsmeer-uit-1640
- www.jachthavendragt.nl/informatie-westeinderplassen

Bijlage 1 Memo Trendanalyse waterparameters

Reg.nr.:	13.30288		
Aan:	Martin Hoorweg (Sportvisserij Nederland)		
Van:	Bart Schaub (Monitoring)		
Cc:	Piet van der Wee		
Onderwerp:	Waterkwaliteit 2001-202 t.b.v. Meerval		
Datum:	8 mei 2013		

Samenvatting

- De waterkwaliteitsgegevens van de Westeinderplassen van de afgelopen tien jaar zijn op een rijtje gezet. Daarnaast is de maandelijkse ontwikkeling in de temperatuur in de periode 1986-2012 bestudeerd.
- In de plassen treden een aantal veranderingen op in de waterkwaliteit.
- Niet alle veranderingen zijn statistisch significant, maar enkele trends zijn wel opmerkelijk. Vergelijkbare veranderingen worden ook buiten de Westeinder plassen waargenomen.
- Het zware metaal zink laat met name in de plas een toename in concentratie zien. Het gehalte blijft echter onder het MTR. Er is geen duidelijke oorzaak aan te wijzen. Omdat de concentraties onder de MTR blijven hoeft hier geen verdere betekenis aan te worden toegekend in relatie tot onderhavig meerval onderzoek.
- Speciaal is gekeken naar toename in temperatuur in het voorjaar. Er lijkt geen significante trend aanwezig te zijn.

Waterkwaliteit en ontwikkelingen periode 2001-2012

Door Sportvisserij Nederland en het hoogheemraadschap van Rijnland wordt momenteel gewerkt aan een rapportage over populatieomvang, het migratiegedrag en de habitateisen van de Europese meerval op de Westeinderplassen. Alhoewel gegevens ontbreken lijken de Westeinderplassen een uniek habitat te vormen voor de meerval ten opzichte van andere Nederlandse wateren, waar deze soort veel minder talrijk schijnt voor te komen.

Om inzicht te krijgen van de migratieroutes, paai en opgroeiplaatsen van de meerval worden visstandsonderzoek metingen uitgevoerd.

In deze memo wordt een overzicht gegeven van de huidige waterkwaliteit en de recente ontwikkelingen ervan in de plassen om een beter beeld te hebben in welke omgeving de meerval momenteel leeft.

Bronnen

De gegevens die gebruiken zijn komen uit:

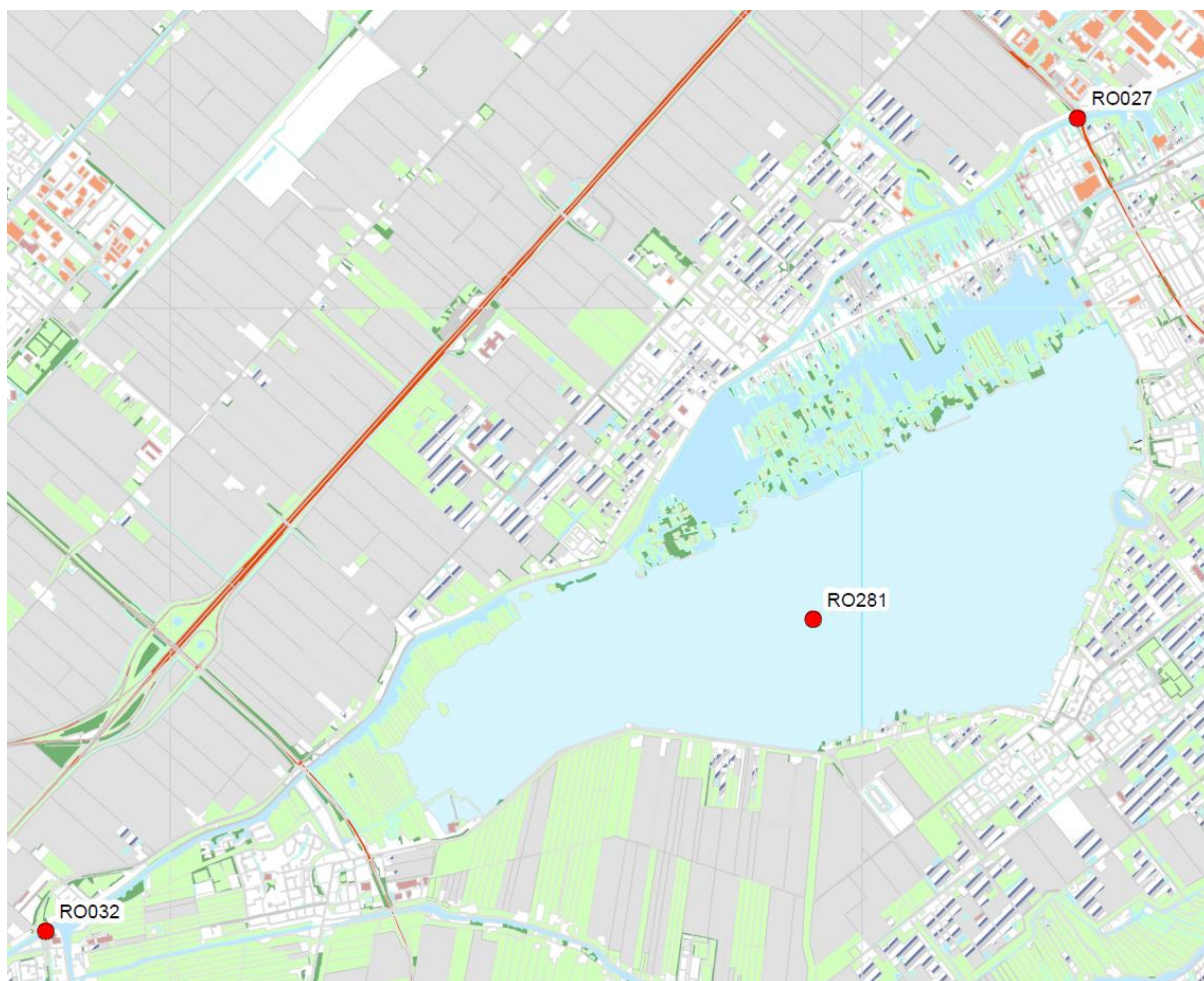
- het MEG/GEP document dat is opgesteld voor de KRW;
- de in 2012 uitgevoerde watersysteemanalyse;
- toetsing van de meetgegevens met het statistisch programma Trendanalyst.

Waterhuishouding

De Westeinderplassen worden doorspoeld met water vanuit de Ringvaart. De plassen bestaan voor 85 tot 90% uit Ringvaartwater. De rest is neerslagwater (10 - 15%). De verblijftijd is relatief kort. De stroming van de Ringvaart is van zuid naar noord en wordt bepaald door windinvloed of door bemaling van het boezemgemaal in Halfweg en/of Spaarndam.

Ontwikkelingen in de waterkwaliteit

De gegevens van drie meetlocaties zijn in beschouwing genomen voor deze analyse voor de periode 2000-2012. Om een vergelijk te maken met de meetresultaten in de Ringvaart zijn de stroom opwaartse (meetlocatie RO032) en benedenstroomse meetlocaties (RO027) vergeleken met de meetwaarden op de plas. Niet alle gegevens zijn in deze memo opgenomen.



De Westeinderplassen worden in de toestandbeschrijving uit 2008 in het kader van de bepaling van het MEP/GEP gekenmerkt door hoge nutriëntengehaltes en een hoge pH. De overige parameters voldoen aan de GET-waarden voor de Matig grote diepe gebufferde meren (M20). Vanwege de slechte huidige situatie zal het daadwerkelijk bereiken van een voldoende waterkwaliteit enige tijd duren.

Toestand 2008, GET-waarden en afgeleide MEP-waarden van verschillende fysisch-chemische parameters in de Westeinderplassen

Kwaliteitselement	Descriptor	Eenheid	GET-waarde	Huidige situatie	MEP-waarde
Temperatuur	Dagwaarde	°C	≤ 25	≤ 25	≤ 25
Zuurstofhuishouding	Verzadiging	%	60 – 120	100	60 – 120
Zoutgehalte	Chloridegehalte	mg/l	≤ 200	125	≤ 200
Zuurgraad	pH	-	5,5 – 7,5	8,3	5,5 – 7,5
Doorzicht	-	M	≥ 0,9	1,3	≥ 0,9
Nutriënten	Totaal-P	mg/l	≤ 0,06	0,15	≤ 0,06
	Totaal-N	mg/l	≤ 1,3	2,3	≤ 1,3

Het bovenstroomse water (RO032) heeft een hoger chloridegehalte en is nutriëntrijker dan het water in de Westeinderplassen (RO281). De chloride en nutriëntconcentraties nemen af in noordelijke richting (RO027).

In onder tabel staat het palet van de resultaten (gemiddelde meetreekswaarden en relatieve trendoordelen; Trend analist) van de statistische toetsingen over de periode 2000-2012.

Onderzocht zijn:

- Nutriënten
- Omgevingsparameters en toestand indicatoren
- Zware metalen: koper en zink

Gemiddelde waarden onderzochte waterkwaliteitsparameters periode 2001-2012

Parameter	Eenheid	RO027	RO032	RO281
BZV5a	Mg/l	1,3	1,4	1,65
CHLfa	Ug/l	17	10	18
Cl	Mg/l	130	130	125
Cu	Ug/l	3,7	2,9	2,7
N	Mg/l	2,5	3,3	2,4
NH4	Mg/l	0,22	0,275	0,1
NO2	Mg/l	0,01		0,01
O2	%	8,4	8,7	11
O2	Mg/l	8,4	8,7	11
P	Mg/l	0,24	0,25	0,19
pH	DIMSLS	8,1	8,0	8,4
PO4	Mg/l	0,19	0,18	0,14
sNO3NO2	Mg/l	1,07	1,90	0,94
SO4	Mg/l	99,5	100	105
T	oC	12	12	13
ZICHT	Dm	8	8	13
Zn	Ug/l	12	9,5	6,1
ZS	Mg/l	12	12	6,9

Trend

Parameter	Eenheid	RO027	RO032	RO281
BZV5a	Mg/l	-2,8%	-5,4%	Geen trend
CHLFa	ug/l	-12,1%	-19,3%	-4,6%
Cl	Mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend
Cu	ug/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend
N	Mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend
NH4	Mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend
NO2	Mg/l	-12,4%		0,0%
O2	%	1,0%	Geen trend	Geen trend
O2	Mg/l	1,0%	Geen trend	Geen trend
P	Mg/l	-6,5%	-2,7%	Geen trend
pH	DIMSLS	Geen trend	Geen trend	0,1%
PO4	Mg/l	-5,3%	-1,9%	Geen trend
sNO3NO2	Mg/l	Geen trend	Geen trend	2,3%
SO4	Mg/l	Geen trend	Geen trend	Geen trend
T	oC	Geen trend	Geen trend	Geen trend
ZICHT	Dm	4,7%	Geen trend	Geen trend
Zn	ug/l	Geen trend	Geen trend	13,5%
ZS	Mg/l	-7,5%	Geen trend	Geen trend

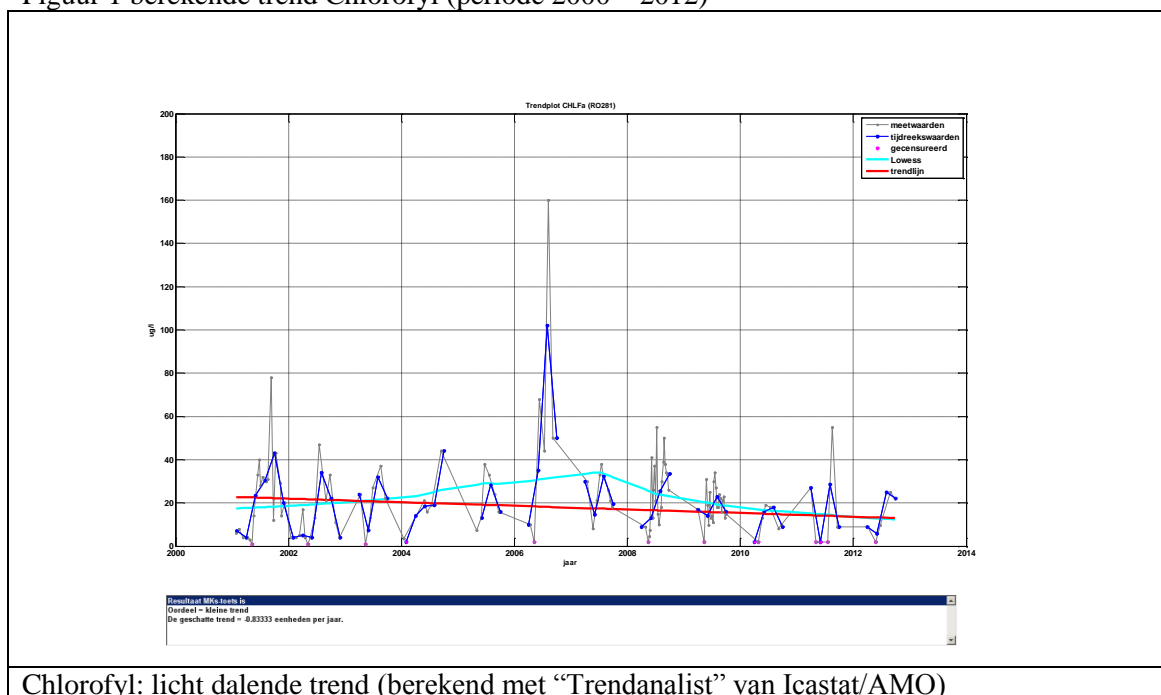
Trends

Uit de metingen van de periode 2000 – 2012 blijkt dat er voor een aantal parameters een trend is waar te nemen. De meest opvallende parameters zijn chlorofyl en zink. Deze trends worden besproken. De trend van chlorofyl wordt gerelateerd aan de veranderingen in het doorzicht.

Chlorofyl en doorzicht

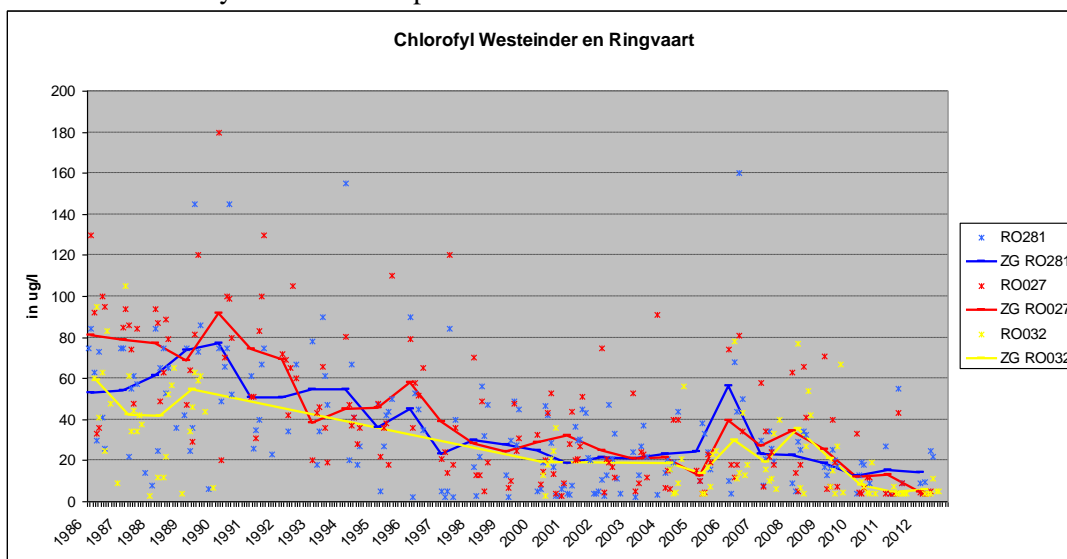
In figuur 1 is de trend van chlorofyl in de Westeinderplassen weergegeven. Tot het jaar 2000 is een sterke daling waar te nemen in het chlorofylgehalte. Vanaf 2000 is een lichtdalende trend waar te nemen. Dit geldt zowel voor de meetlocaties in de Ringvaart als voor de meelocatie in de plas. De lijnen in de figuur geven het zomergemiddelde van het chlorofylgehalte aan.

Figuur 1 berekende trend Chlorofyl (periode 2000 – 2012)



In figuur 2 zijn de meetwaarden en berekende zomergemiddelden weergegeven.

Figuur 2: Chlorofyl meetwaarden periode 1986 - 2012

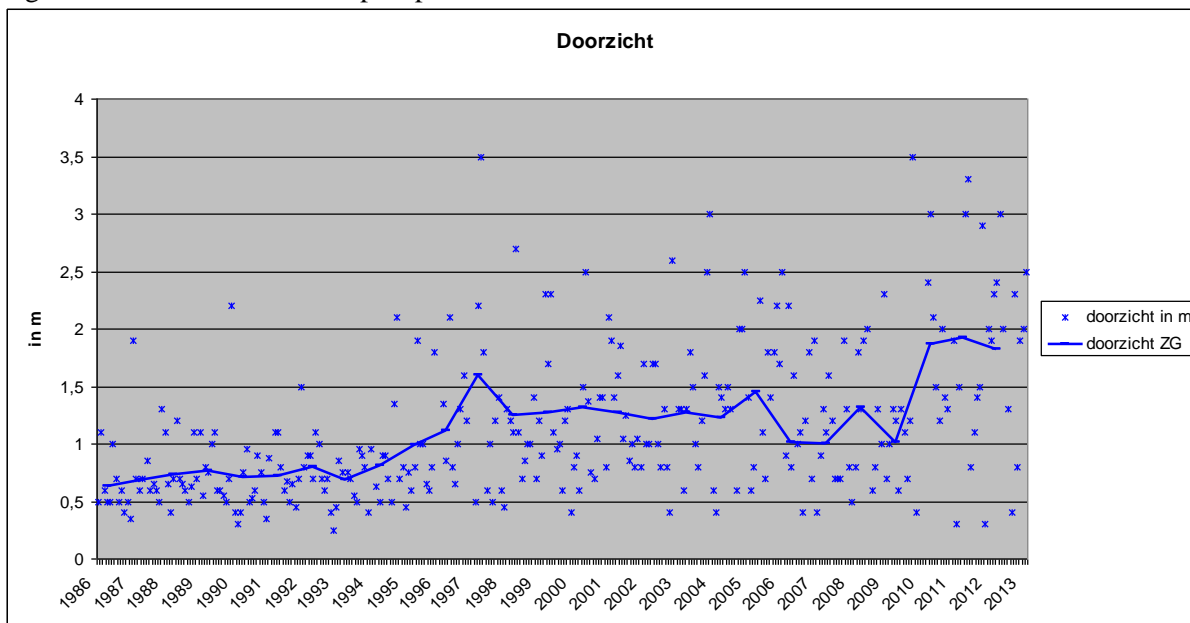


De afname van het chlorofylgehalte in de plas resulteert in een betere doorzichtigdiepte. In figuur 3 zijn de doorzichtigmetingen van de periode 1986 t/ 2012 weergegeven. De blauwe lijn in de figuur geeft het zomergemiddelde weer.

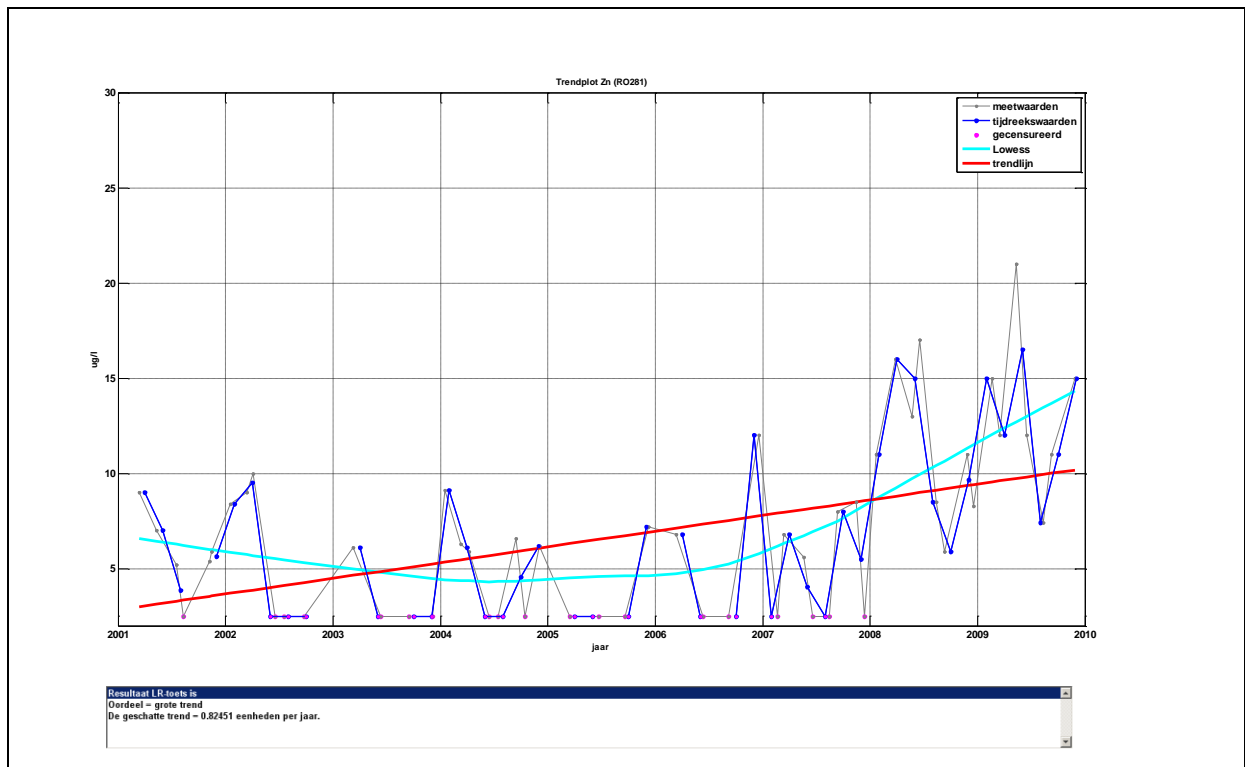
In 2006 en 2009 is een duidelijke toename van chlorofyl in figuur 2 af te lezen. Het doorzicht neemt in deze jaren ook af zie figuur 3. In 2009 is een daling van het chlorofylgehalte waar te nemen en tevens een flinke toename in de doorzichtigdiepte.

De afname van het chlorofylgehalte en de toename van het doorzicht is (volgens de watersteemanalyse) het gevolg van de aanwezigheid van driehoeksmosselen. Echter gegevens hierover ontbreken.

Figuur 3 doorzicht Westeinderplas periode 1986 - 2012



De trends voor zink staan weergegeven in figuur 4 en 5. De toetswaarde blijft onder het Maximaal

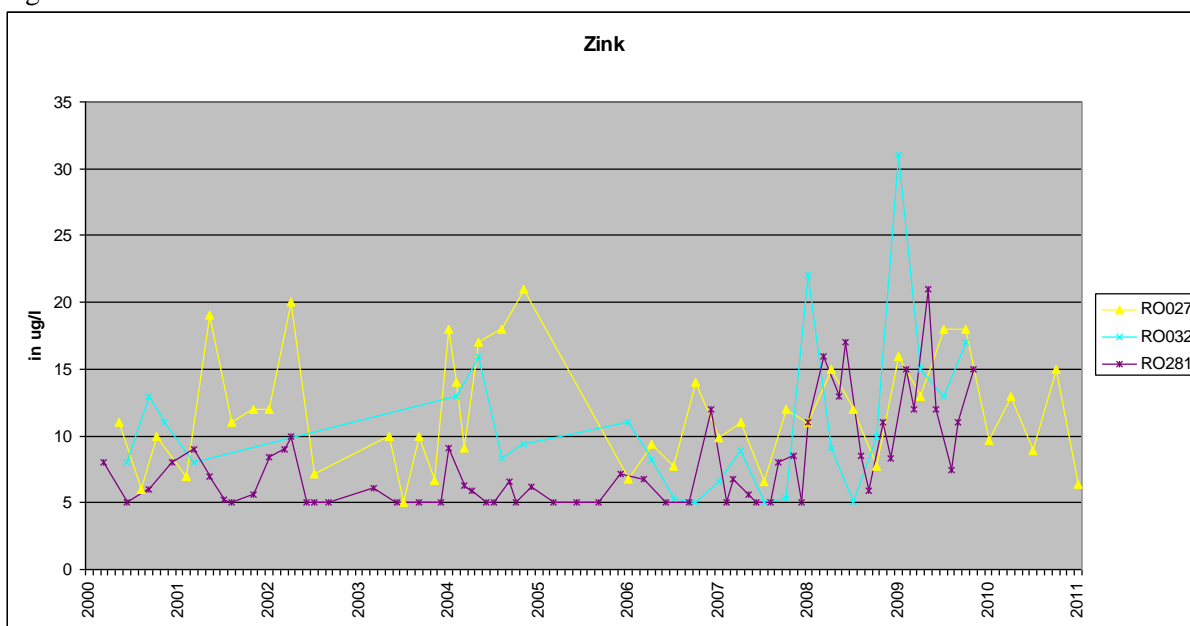


Toelaatbaar Risico niveau (MTR). De toename van zink is vanaf 2007 duidelijk waar te nemen in de bovenstroomse locatie (RO032 – blauwe lijn). Hierdoor wordt de zinkconcentratie sterk beïnvloed in de plas (zie paarse lijn). In principe treedt een lichte verdunning op door uitwisseling met de plas waardoor een “gemiddelde” zinkconcentratie kan worden waargenomen bij de meetlocatie stroomopwaarts (RO027 – gele lijn).

Een echte verklaring voor de toename in zink is er niet. Aangezien toetswaarden niet worden overschreden is er vooralsnog geen reden tot verder onderzoek, bijvoorbeeld in relatie tot het meerval onderzoek. Trends zullen in de gaten worden gehouden. Een verandering van methode heeft plaatsgevonden. Hierdoor zal mogelijk nog een aantal jaren extra gemeten moeten worden.

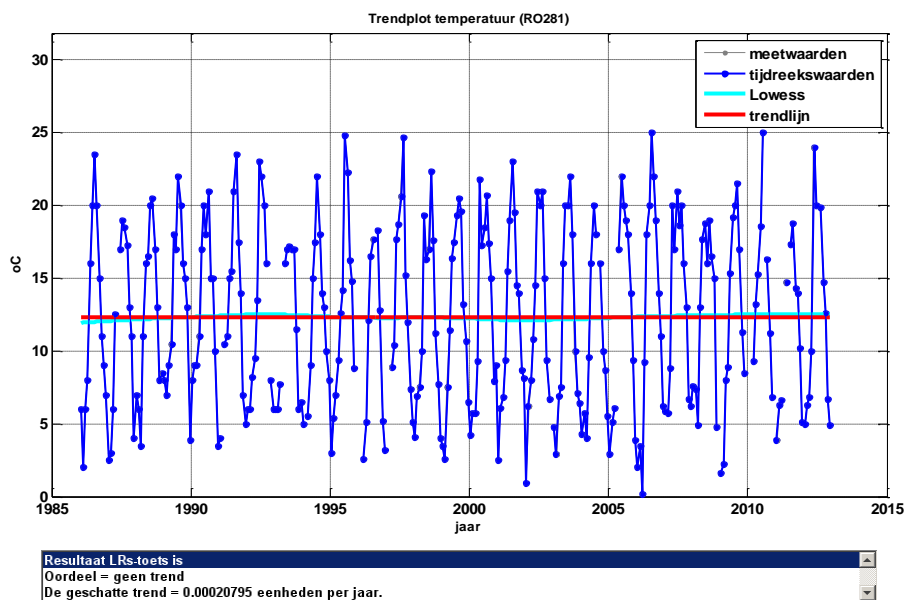
Vanaf 2001 tot 2010 wordt een grote trend berekend voor zink.
(berekend met "Trendanalist" van Icastat/AMO)

Figuur 5



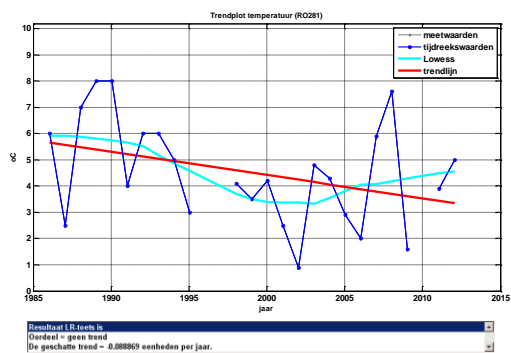
Temperatuur

Speciaal is aandacht uitgegaan naar mogelijke trends in watertemperatuur. Het overall beeld is dat er tot op heden geen significante veranderingen plaatsvinden. Dat neemt niet weg dat bij een hoge vroege voorjaarstemperatuur meerval actiever kan zijn dan in een jaar waar dit niet geval is.

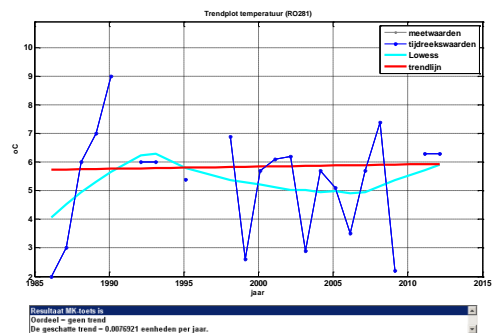


Trend in maandelijkse watertemperatuur (2001-2012)

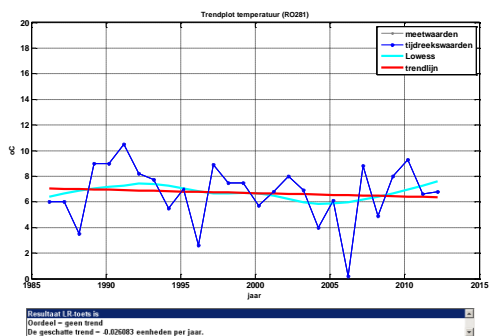
Januari



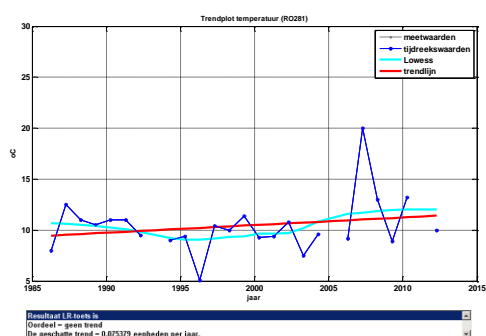
Februari



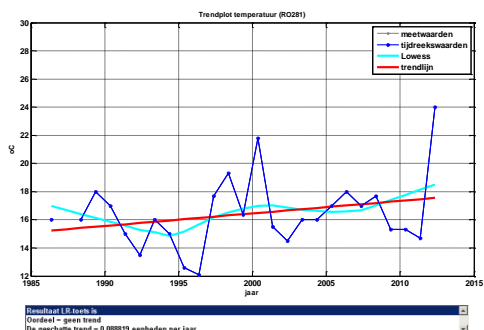
Maart



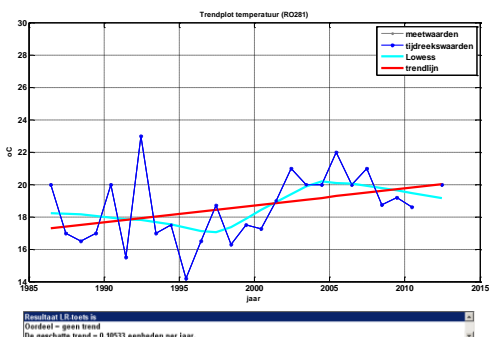
April



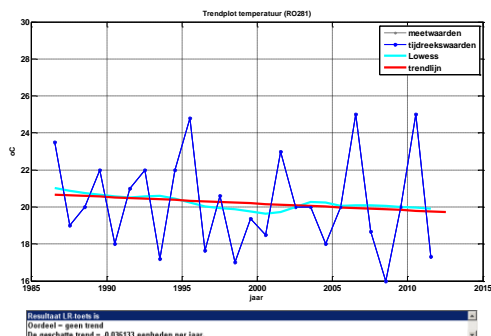
Mei



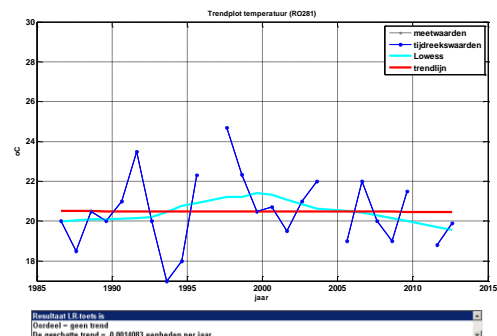
Juni



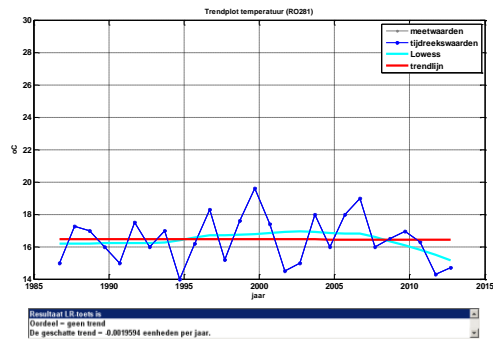
Juli



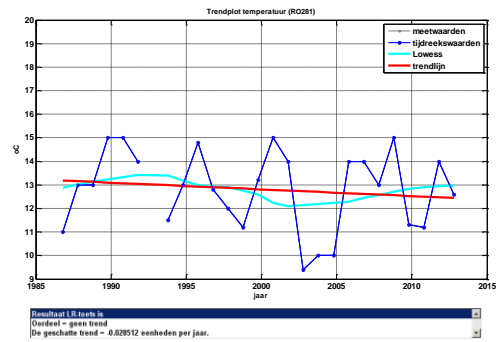
Augustus



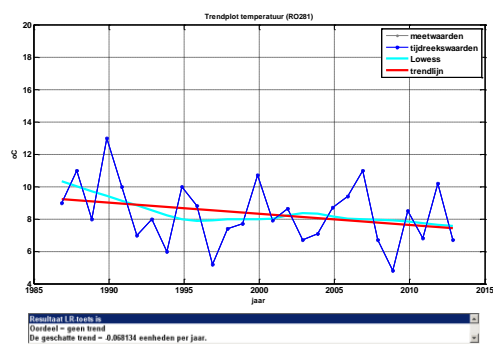
September



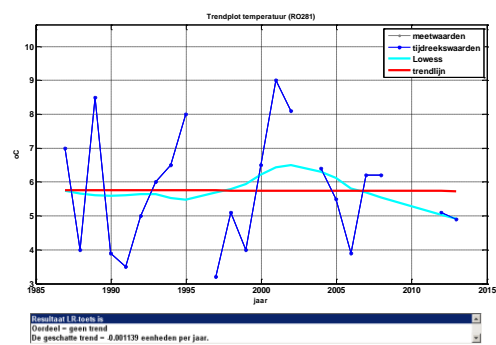
Oktober



November



December



Bijlage 2: Overzicht gezenderde meervallen telemetrisch onderzoek

Meervallen voorzien van Vemco transmitter						
	NR Lijst	TL Lengte [cm]	Gewicht [gr]	Vemco code	ID Nummer	Datum Actief
1	1	150	22.500	ID104641128620	47	3-apr
2	2	122	15.520	ID104651128621	48	26-mrt
3	3	106	8.395	ID104651128622	49	8-mei
4	6	125	12.910	ID104631128619	46	15-mei
5	7	100	7.715	ID104671128623	50	15-mei
6	12	129	12.000	ID104701128626	53	29-mei
7	13	110	8.325	ID104691128625	52	29-mei
8	14	99	6.045	ID104681128624	51	29-mei
9	28	108	9.957	ID104711128627	54	7-jun
10	30	84	4.154	ID104721128628	55	7-jun
11	41	88	5.027	ID104731128629	56	7-jun
12	43	76	2.875	ID104741128630	57	14-jun
13	44	80	7.195	ID104751128631	58	14-jun
14	45	99	7.435	ID104761128632	59	14-jun
15	47	106	9.197	ID104771128633	60	14-jun
16	48	81	4.256	ID104781128634	61	14-jun
17	49	101	7.681	ID104791128635	62	14-jun
18	59	108	8.910	ID104801128636	63	22-jun
19	60	105	7.990	ID104811128637	64	22-jun
20	62	113	11.550	ID104821128638	65	22-jun
21	71	119	11.007	ID104831128639	66	28-jun
22	72	135	17.810	ID104841128640	67	28-jun
23	87	120	11.130	ID104851128641	68	5-jul
24	95	120	10.274	ID104861128642	69	12-jul
25	114	129	13.552	ID104871128643	70	12-jul
26	115	142	16.680	ID104881128644	71	25-jul
27	146	125	13.870	ID104891128645	72	2-aug
28	159	133	15.507	ID104901128646	73	9-aug
29	181	128	13.422	ID104911128647	74	9-aug
30	208	137	15.940	ID104921128648	75	11-sep



Hoogheemraadschap van
Rijnland

