

A&W-rapport 703

NATUURWAARDEN IN HET LAUWERSMEERGEBIED EN MOGELIJKE EFFECTEN VAN BODEMDALING DOOR GASWINNING

in opdracht van

logo opdrachtgever

A&W-rapport 703

**NATUURWAARDEN IN HET
LAUWERSMEERGEBIED EN
MOGELIJKE EFFECTEN VAN
BODEMDALING DOOR GASWINNING**

N. Beemster
W. Bijkerk



logo opdrachtgever

Projectnummer	Projectleider	Status
717LAN	W. Bijkerk	Conceptrapport
Autorisatie	Paraaf	Datum
Goedgekeurd	W. Altenburg	6 oktober 2005

N. BEEMSTER & W. BIJKERK 2005

Natuurwaarden in het Lauwersmeergebied en mogelijke effecten van bodemdaling door gaswinning. A&W-rapport 703. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden

OPDRACHTGEVER

Nederlandse Aardolie Maatschappij
Postbus 28000, Assen
Tel.0592-369111

FOTO VOORPLAAT

Hoog water op de Schildhoek in januari 1984,
Foto Nico Beemster

UITVOERDER

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv
Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden
Telefoon (0511) 47 47 64, Fax (0511) 47 27 40
e-mail: info@altwym.nl
web: www.altwym.nl

INHOUD

SAMENVATTING	I
1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding en doel	1
1.2. Onderzoeksgebied	2
2. VAN LAUWERSZEE NAAR LAUWERSMEER	5
3. VERANDERINGEN SINDS DE AFSLUITING IN 1969	9
3.1. Bodem	9
3.2. Hoogteligging	9
3.3. Afslag en 'aangroei'	12
3.4. Oppervlaktewater	15
3.5. Grondwater	21
3.6. Ontziltling van de bodem	21
3.7. Samenvatting	23
4. ONTWIKKELINGEN IN VEGETATIE EN FAUNA SINDS DE AFSLUITING	25
4.1. Veranderingen in de vegetatie	25
4.2. Zoogdieren	34
4.3. Broedvogels	36
4.4. Winter- en trekvogels	39
4.5. Overige fauna	43
4.6. Samenvatting	43
5. HET LAUWERSMEERGEBIED ALS BESCHERMD GEBIED	47
5.1. De Europese Vogelrichtlijn	47
5.2. Ecologische hoofdstructuur	50
5.3. Natuurbeschermingswet	50
5.4. Nationaal Park het Lauwersmeer	51
5.5. Samenvatting	51
6. DE HUIDIGE VEGETATIE	52
6.1. Inleiding	52
6.2. Waardevolle vegetaties	55
6.3. voorkomen van bijzondere en beschermde plantensoorten	55
6.4. Samenvatting	57
7. DE HUIDIGE FAUNA	58
7.1. Inleiding	58
7.2. Zoogdieren	58
7.3. Vogels	58
7.4. Overige fauna	63
7.5. Samenvatting	63

8. EFFECTEN VAN BODEMDALING OP DE NATUURWAARDEN	64
8.1. Uitgangspunten	64
8.2. Verwachte veranderingen in abiotiek en waterbeheer	66
8.3. effecten op het aquatische ecosysteem (vis, bodemfauna)	68
8.4. effecten op vegetatie en flora	68
8.5. Effecten op zoogdieren	70
8.6. Effecten op vogels	72
8.7. Mogelijke overige effecten	75
8.8. Samenvatting	76
LITERATUUR	81

SAMENVATTING

(doen in eindversie)

1. INLEIDING

1.1. AANLEIDING EN DOEL

In januari 2005 is de Startnotitie 'Aardgaswinning vanaf locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen' verschenen in het kader van de voorbereiding van een m.e.r.-procedure voor gaswinning in de Waddenzee. Zoals beschreven in die notitie is het de bedoeling om vanaf de genoemde locaties gas te winnen met behulp van bestaande en deels nieuwe boorputten. De winning zal zich naar verwachting uitstrekken over een periode van 20 jaar. De gasvelden bevinden zich grotendeels onder de Waddenzee ten noorden van de winlocaties. Zoals aangegeven in de startnotitie zal de gaswinning niet alleen leiden tot bodemdaling in een deel van het Waddengebied, maar ook in het noordelijk deel van het Lauwersmeergebied. Naast de aandacht voor eventuele effecten in de Waddenzee, is daarom ook aandacht nodig voor de binnendijks gelegen gebieden in het Lauwersmeergebied. Deze aandacht is in het bijzonder nodig vanwege de status als Speciale beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn (Lauwersmeer) en het voorkomen van zwaar beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet.

In het kader van bovenstaande startnotitie en het op te stellen Milieu Effect Rapport (MER) heeft de NAM aan A&W opdracht gegeven voor het opstellen van een historische en actuele beschrijving van de natuurwaarden in het Lauwersmeergebied en mogelijke effecten hierop door de bodemdaling. Deze rapportage kan als referentie dienen voor de nulsituatie bij de later uit te voeren monitoring en vormt de input voor het MER. Daarnaast zal de beschrijving van de huidige situatie kunnen dienen als nulmonitoring in het nog op te stellen monitoringplan. Dit monitoringplan wordt vereist in verband met de 'hand aan de kraan'-vergunning. Het opstellen van een monitoringplan behoort niet tot dit onderzoek.

Meer specifiek is het doel van deze rapportage:

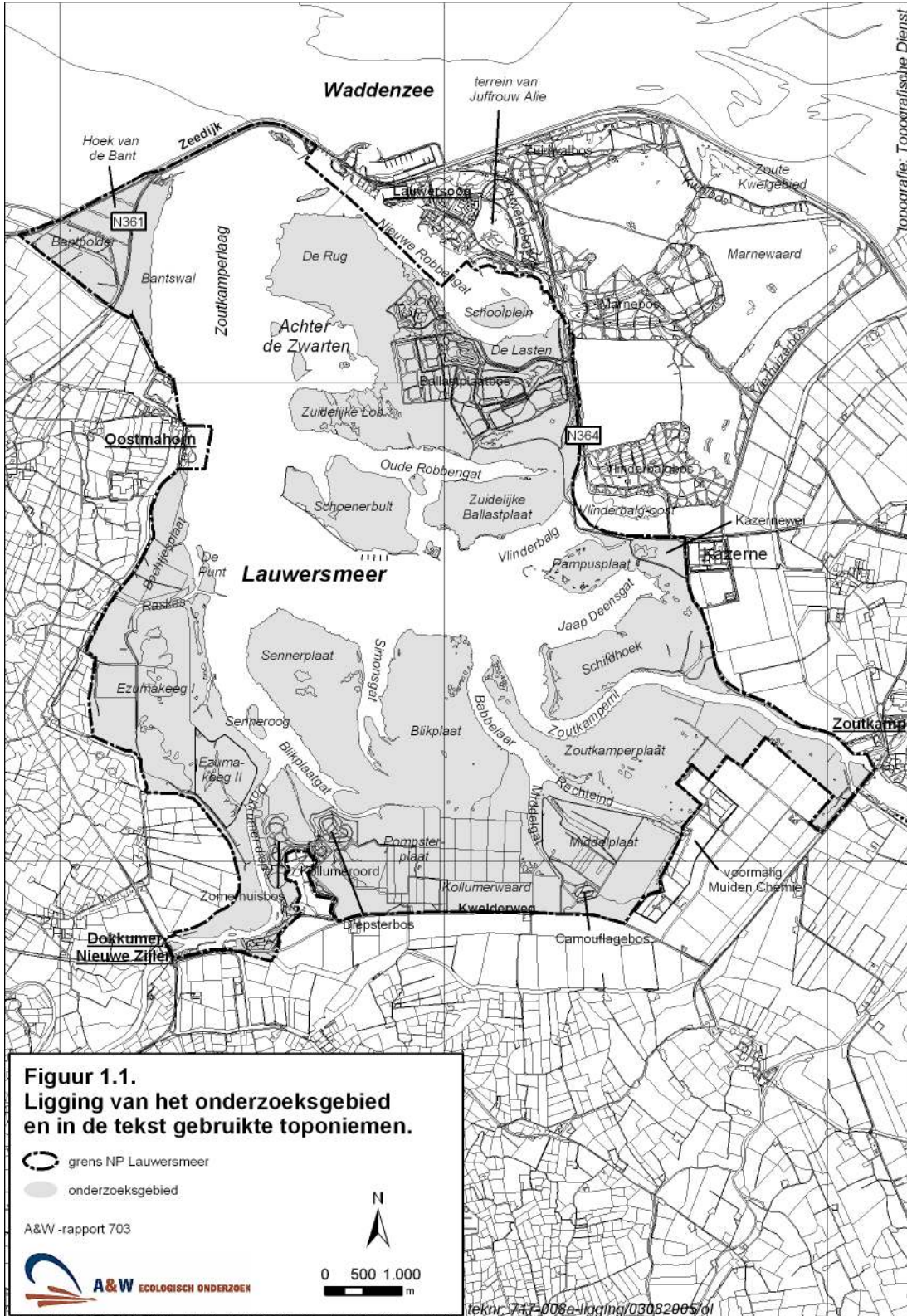
- In beeld brengen van de belangrijkste ontwikkelingen sinds de afsluiting van het gebied in 1969 voor wat betreft de biotische waarden en de belangrijkste sturende abiotische processen en beheer.
- Beschrijven van de actuele ecologische staat van het gebied, met aandacht voor vegetatietypen, diergemeenschappen, ecologische functies en het voorkomen van beschermde en kwalificerende soorten en habitats.
- Inschatting maken van de autonome ontwikkelingen op basis van de voorgaande beschrijving.
- Verkenning wat de effecten van bodemdaling in het gebied kunnen zijn, waarbij de nadruk komt te liggen op de kwalificerende soorten uit de Vogelrichtlijn en zwaar beschermde soorten volgens de Flora- en faunawet. Effecten worden hierbij kwalitatief beschreven en zoveel mogelijk gespecificeerd naar locatie en te verwachten veranderingen.
- Aangeven of en waar er mogelijkheden liggen ter mitigatie van te verwachten effecten van bodemdaling.

Bij de beschrijvingen, en in het bijzonder die van de actuele ecologische situatie, zullen de betekenis van het Lauwersmeergebied voor de nationale en internationale biodiversiteit, en de sturende factoren daarachter, centraal staan. Door niet alleen de actuele natuurwaarden te beschrijven, maar ook de achterliggende sturende factoren, kan een beter begrip worden gekregen van de wijze waarop bodemdaling eventueel op het nog jonge systeem van het Lauwersmeer ingrijpt. Daarom wordt uitgebreid stilgestaan bij de veranderingen die zich sinds de afsluiting hebben voorgedaan.

In het bijzonder zal aandacht worden geschonken aan de kwalificerende waarden in het kader van de Vogelrichtlijn en de anderzijds aanwezige beschermde soorten (met name zwaar beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet). Ook relaties met de omgeving van het Lauwersmeer (waaronder het Waddengebied) worden onder de aandacht gebracht.

1.2. ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied in het Lauwersmeergebied wordt gevormd door het Nationaal Park Lauwersmeer, het Militair Oefenterrein Marnewaard en tussenliggende terreinen in de omgeving van Lauwersoog (figuur 1.1). Het Nationaal Park Lauwersmeer wordt deels beheerd door Staatsbosbeheer (het grootste deel) en deels door Natuurmonumenten (de Bantpolder). Van de tussenliggende terreinen in de omgeving van Lauwersoog wordt een deel als natuurgebied beheerd door Staatsbosbeheer.



tekstnr. 717-008a-figging/03082005/dl

2. VAN LAUWERSZEE NAAR LAUWERSMEER

Het Lauwersmeer is in 1969 ontstaan, toen de Lauwerszee door het gereedkomen van de Lauwerszeedijk op 23 mei gescheiden werd van de Waddenzee. Voor die tijd werd er zoet water aangevoerd vanaf het Drents Plateau en de Noordelijke Wâlden, en door de open verbinding met de Waddenzee werd er - met de getijdenwerking - zout water aangevoerd. Hierdoor was er sprake van een dynamisch systeem met een getijdenverschil van ruim twee meter en afwisselend brak en zout water. Met de afsluiting trad een verandering op van een systeem met getijdenwerking naar een systeem met een vast (streef)peil, dat bovendien gemiddeld lager ligt dan voorheen. Hierdoor is het geïnundeerde oppervlak sterk afgenomen en kwamen grote oppervlakten zand- en slikplaten droog te liggen. Als gevolg van de afsluiting en het droogvallen kwam ontzilting van het water en de platen op gang.

In het ingepolderde gebied (9.100 ha) werd een streefpeil ingesteld van 88 cm –NAP in de zomer en 93 cm –NAP in de winter, ongeveer het laagwaterniveau van voor de inpoldering. Sinds 1988 is het streefpeil het gehele jaar 93 cm –NAP. Bij dit waterpeil is er in de polder 6.700 ha land en 2.400 ha water. Het Lauwersmeergebied kreeg een boezemfunctie voor Noord-Nederland. De hoofdbestemmingen zijn landbouw, militair oefenterrein, openluchtrecreatie, natuurgebied en de functie als tussenboezem voor Noord-Nederland. Per bestemming zal de inrichting kort worden besproken.

Landbouw

De lutumrijke delen langs de rand van de polder zijn in de eerste helft van de jaren '70 van de vorige eeuw ontgonnen tot landbouwgrond. De landbouwgronden in het oostelijk deel en die in het uiterste zuiden van de polder kwamen meteen in particuliere handen, de overige gronden bleven grotendeels rijkseigendom en werden tot het begin van de jaren '90 beheerd en bewerkt door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP). Een deel van de RIJP-gronden kwam toen alsnog in particuliere handen, een ander deel bleef rijkseigendom en werd weer natuurgebied (Ezumakeeg, gronden noordelijk van de Kwelderweg).

Militair oefenterrein

In 1983-87 is de Marnewaard ingericht als Compagnies oefenterrein van de Koninklijke Landmacht (1.587 ha). Sommige delen waren toen al met bos beplant (vanaf 1972). Het oefenterrein bestaat vooral uit een afwisseling van grasland (880 ha), bosaanplant (ca. 525 ha) en langs de zeedijk een schietbaan (55 ha). Verspreid over de Marnewaard ligt een aantal gespaarde natuurgebiedjes (ca. 125 ha).

Het grasland en de bosaanplant in de Marnewaard is voorzien van een uitgebreid drainagestelsel en wordt diep ontwaterd om het terrein bereidbaar te houden voor militaire voertuigen. Het open grasland in de Marnewaard wordt jaarlijks gemaaid om het gebied open te houden voor oefeningen. Binnen de bosaanplant kunnen worden onderscheiden het Zuidwalbos (aangeplant in 1972), het Marnebos (1975-84), het Vlinderbalgbos (1984-85), het Kwelbos (1984) en het Vierhuizerbos (1986).

De schietbaan in het Zuidwalbos is niet diep ontwaterd en voornamelijk begroeid met grasland, in het westelijk deel vochtig tot nat, in het oostelijk deel droger. Rondom de schietbaan ligt een onveilige zone van ca. 2000 ha, die deels in de Waddenzee ligt. Plaatselijk worden delen uit botanisch oogpunt gemaaid.

Het Zoute kwelgebied (*ca.* 61 ha), het deel van de Vlinderbalg oostelijk van de N364 (Vlinderbalg-oost, *ca.* 41 ha) en de Kazernewei (*ca.* 23 ha) maken deel uit van het oefenterrein, maar worden niet ontwaterd en hebben hun natuurlijke vegetatie behouden. In het Zoute kwelgebied is, zoals de naam al aangeeft, sprake van zoute kwel onder de zeedijk door. Vlinderbalg-oost staat in open verbinding met de boezem van het Lauwersmeer. Voor het moerasontwikkelingsproject Kazernewei (ingericht in 1994) is dat het geval bij een hoge boezemwaterstand. Het laatstgenoemde gebied maakt verder onderdeel uit van het Nationaal Park Lauwersmeer.

Op de Middelpaat in de Kollumerwaard was oorspronkelijk een tweede schietbaan gepland, waarvan de onveilige zone zou vallen over de Blikplaat en de Sennerplaat. Vanaf 1988 werd de inrichting ter hand genomen. In 1993 werd de inrichting onder invloed van veranderende internationale politieke omstandigheden voortijdig gestopt. In 2001 kreeg het gebied een natuurfunctie. Direct oostelijk van de schietbaan was in 1986 al een kruisfabriek van Muiden Chemie gebouwd. Inmiddels wordt het terrein niet meer als zodanig gebruikt. Het oppervlak is voornamelijk begroeid met bos.

Openluchtrecreatie

Voor de watersport zijn jachthavens in gebruik te Oostmahorn, Lauwersoog, Zoutkamp en Dokkumer Nieuwe Zijlen. Drie eilanden in het meer hebben een aanlegfunctie (Senneroog en twee eilanden in de doorgraving van de Zuidelijke Ballastplaat). De toegankelijkheid van het open water is gezoned en geregeld door borden. Stranden zijn gerealiseerd langs de noordoever van het Nieuwe Robbengat, langs de zeedijk bij de Bantswal en bij Oostmahorn.

In de jaren '70 is naast de bebouwing van Lauwersoog het recreatiewoningenterrein Robbenoort aangelegd. Vanaf 1993 is in het Ballastplaatbos het complex Suyderoog aangelegd, terwijl recent is gestart met de aanleg van recreatiewoningen in Kollumeroord. Direct naast Lauwersoog ligt de camping Lauwersoog, in Kollumeroord ligt de natuurcamping Kollumerpomp.

Naast de bosgebieden in het militaire oefenterrein de Marnewaard en het Nationaal Park Lauwersmeer is voor de dagrecreatie ook het proefbos Lauwersoog aangelegd. In de bossen, maar ook daarbuiten, liggen tal van wandel- en fietspaden. In Kollumeroord en op de Zoutkamperplaat zijn uitkijkeuvels gerealiseerd, langs de rand van het Ballastplaatbos en op de Middelpaat uitkijktorens. In de Ezumakeeg en bij het Jaap Deensgat zijn vogelkijkhutten gebouwd.

In het Beheer- en Inrichtingsplan Nationaal Park Lauwersmeer is de recreatie dusdanig gezoned, dat geen afbreuk wordt gedaan aan de kernkwaliteiten van het gebied: rust, weidsheid en de bijzondere natuur (Arcadis 2003).

Natuurgebied

Het centrale deel van het Lauwersmeergebied heeft de bestemming natuur. Tot 1994 werd het centrale natuurgebied beheerd door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. In dat jaar werd het beheer overgedragen aan Staatsbosbeheer, de huidige beheerder. De Hoek van de Bant, de Bantpolder en de Bochtjesplaat kwamen na de inpoldering in particuliere handen. In 1984 heeft de Vereniging Natuurmonumenten deze terreinen aangekocht. De Bochtjesplaat is recentelijk overgedragen aan Staatsbosbeheer. In 2003 werd het centrale natuurgebied uitgeroepen tot Nationaal Park (zie figuur 1.1). Het Nationaal Park Lauwersmeer omvat open water, voormalige platen en landaanwinning, gronden die in het

verleden landbouwkundig zijn gebruikt en bosaanplant (Ballastplaatbos, in Kollumeroord het Zomerhuisbos, Diepsterbos en op de Middelpaat het kleine Camouflagebos). In de omgeving van Lauwersoog ligt enig natuurgebied dat beheerd wordt door Staatsbosbeheer maar geen onderdeel uitmaakt van het Nationaal Park Lauwersmeer.

Waterhuishouding

Het Lauwersmeer fungeert als tussenboezem voor Fryslân en Groningen. Deze provincies lozen het grootste deel van het overtollige water via het Lauwersmeer op de Waddenzee. Na de inpoldering werden beide provincies veel minder afhankelijk van het getij op de Waddenzee. Voor meer informatie zie paragraaf 3.4.

3. VERANDERINGEN SINDS DE AFSLUITING IN 1969

3.1. BODEM

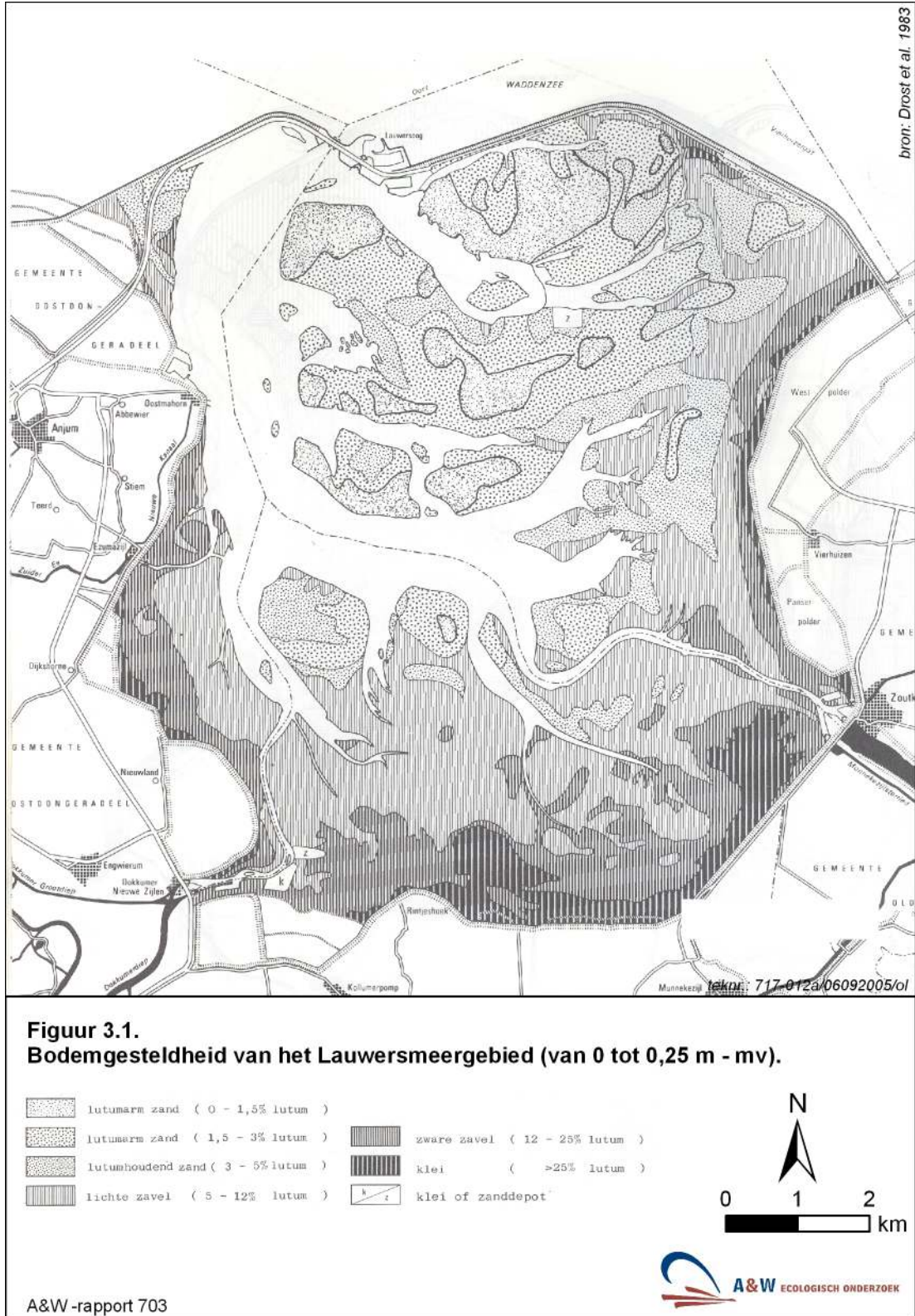
Mariene sedimenten zoals in het Lauwersmeergebied zijn goed te karakteriseren door het lutumgehalte. Bij een lutumgehalte van minder dan 8% wordt verder nog een indeling gebruikt naar de zandgrofheid (van Rooij & Drost 1996). Het lutumgehalte is afhankelijk van de omstandigheden tijdens de sedimentatie. Bij sterke waterbewegingen (golven, stromingen) bezinken de kleinere deeltjes minder snel. Als zij al worden afgezet dan worden ze ook weer sneller opgewoeld dan in rustiger water. Op basis van verschillen in turbulentie uit de tijd dat het Lauwersmeer nog onderdeel was van de Waddenzee, komen in het gebied twee gradiënten in lutumgehalte en zandgrofheid voor. Deze lopen van noord naar zuid en van het centrale deel naar de randen van de polder (figuur 3.1).

Op de noordelijke platen komt overwegend lutumarm zand voor, op de zuidelijke platen vooral lutumhoudend zand en lichte zavel. De zandgronden zijn kalkhoudend (2 á 3%), maar de toplaag is plaatselijk ontkalkt. Langs de rand van de polder komt plaatselijk zware zavel en klei voor. In het centrale natuurgebied hebben de lagere plaatdelen gemiddeld een hoger lutumgehalte dan de hogere plaatdelen. Aan het uiteinde van de geulen is ook sprake van een toenemend lutumgehalte, doordat de stroming daar geringer was en het eerste slibrijke vloedwater daar terecht kwam. De zeekleigronden zijn kalkrijk en hier varieert het kalkgehalte naar gelang het lutumgehalte van 11% tot boven de 20%.

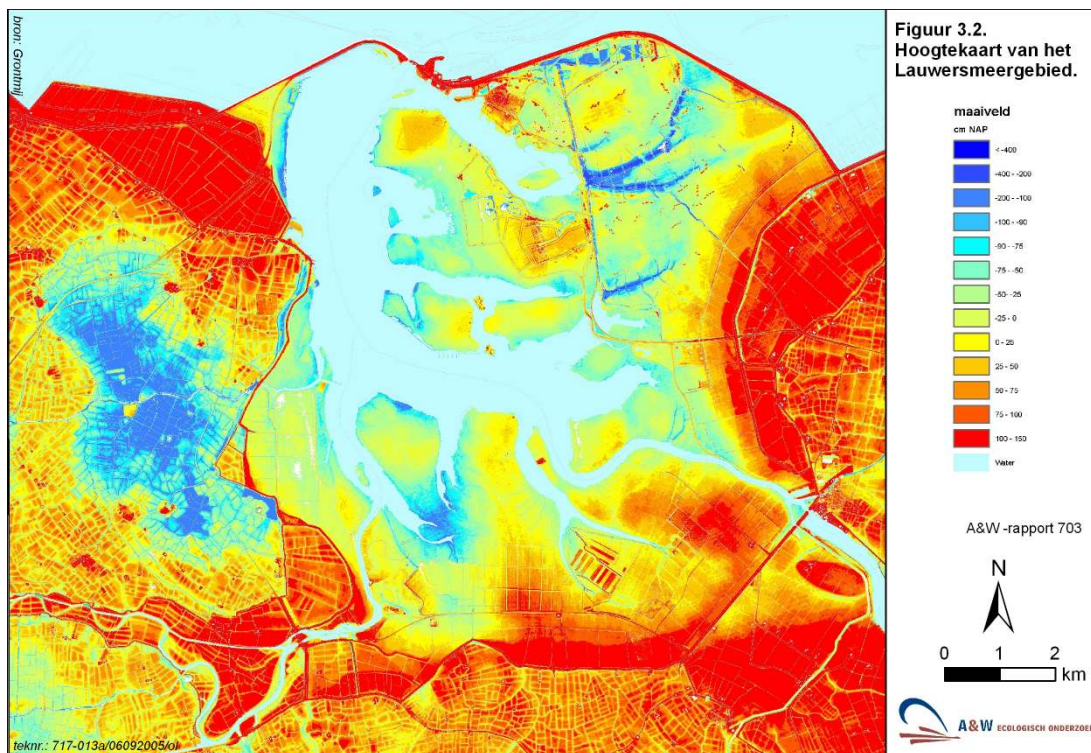
3.2. HOOGTELIIGING

De waterbeweging tussen de Waddenzee en de voormalige Lauwerszee vond vrijwel geheel plaats via de Zoutkamperlaag. De diepte van deze hoofdgeul bedraagt maximaal meer dan tien meter. In het Lauwersmeer vertakt de Zoutkamperlaag zich in de Slenk en het Nieuwe en Oude Robbengat. De Slenk vertakt zich vervolgens in een reeks steeds smaller en ondieper wordende geulen. De geulen delen het gebied op in een aantal platen. Met de wijzers van de klok mee zijn dat achtereenvolgens de Rug, de Zuidelijke lob, de Zuidelijke Ballastplaat, de Pampusplaat, de Schildhoek, de Zoutkamperplaat, de Middelpaat, de Blikplaat, de Sennerplaat, de Ezumakeeg, de Bochtjesplaat en de Hoek van de Bant (figuur 1.1). Enkele geulen (de Zoutkamperril, het Dokkumerdiep en de Raskes) hebben verbinding met wateren op het oude land.

In het zuiden van het Lauwersmeergebied zijn de oevers van de geulen soms vrij steil, meer noordelijk komen ook veel flauwe hellingen voor. Met de afstand tot de geulen neemt de hoogte op de platen toe. In het algemeen is het droge deel van het Lauwersmeergebied tamelijk vlak. In het centrale natuurgebied liggen de hoogste delen van de platen net boven NAP. De Zuidelijke lob, de Pampusplaat en de Bochtjesplaat zijn minder hoog. Bij de meeste platen ligt de kop hoger dan het begin van de plaat. Langs de rand van de polder neemt de hoogte richting de voormalige zeedijken geleidelijk toe. De hoogste delen worden gevormd door de voormalige kwelders (figuur 3.2).



Figuur 3.1.
 Globale bodemgesteldheid van het Lauwersmeer van 0 tot 0,25 m onder het maaiveld (naar Drost et al. 1983).



Figuur 3.2.
 Globale hoogtekaart van het Lauwersmeer op basis van het Algemene Hoogtebestand Nederland (AHN).

3.3. AFSLAG EN 'AANGROEI'

Direct na de inpoldering begonnen de meest geëxponeerde plaatranden in een hoog tempo af te slaan. Dit was voor de toenmalige beheerder van het gebied, de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, aanleiding om op uitgebreide schaal oeververdedigingen aan te leggen in de vorm van palenrijen met steenbestorting. Deze oeververdedigingen werden gewoonlijk aangelegd op enige afstand uit de oeverlijn. Langs smal vaarwater is stortsteen op de oever aangebracht (Alberts 1997). In het kader van de overdracht van het centrale natuurgebied van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders naar Staatsbosbeheer is in het midden van de jaren '90 door Rijkswaterstaat een herstelprogramma uitgevoerd (Alberts 1997). Hierbij is de bestaande oeververdediging aangevuld met bestorting, terwijl op een aantal plaatsen een nieuwe oeververdediging van bestorting is gerealiseerd.

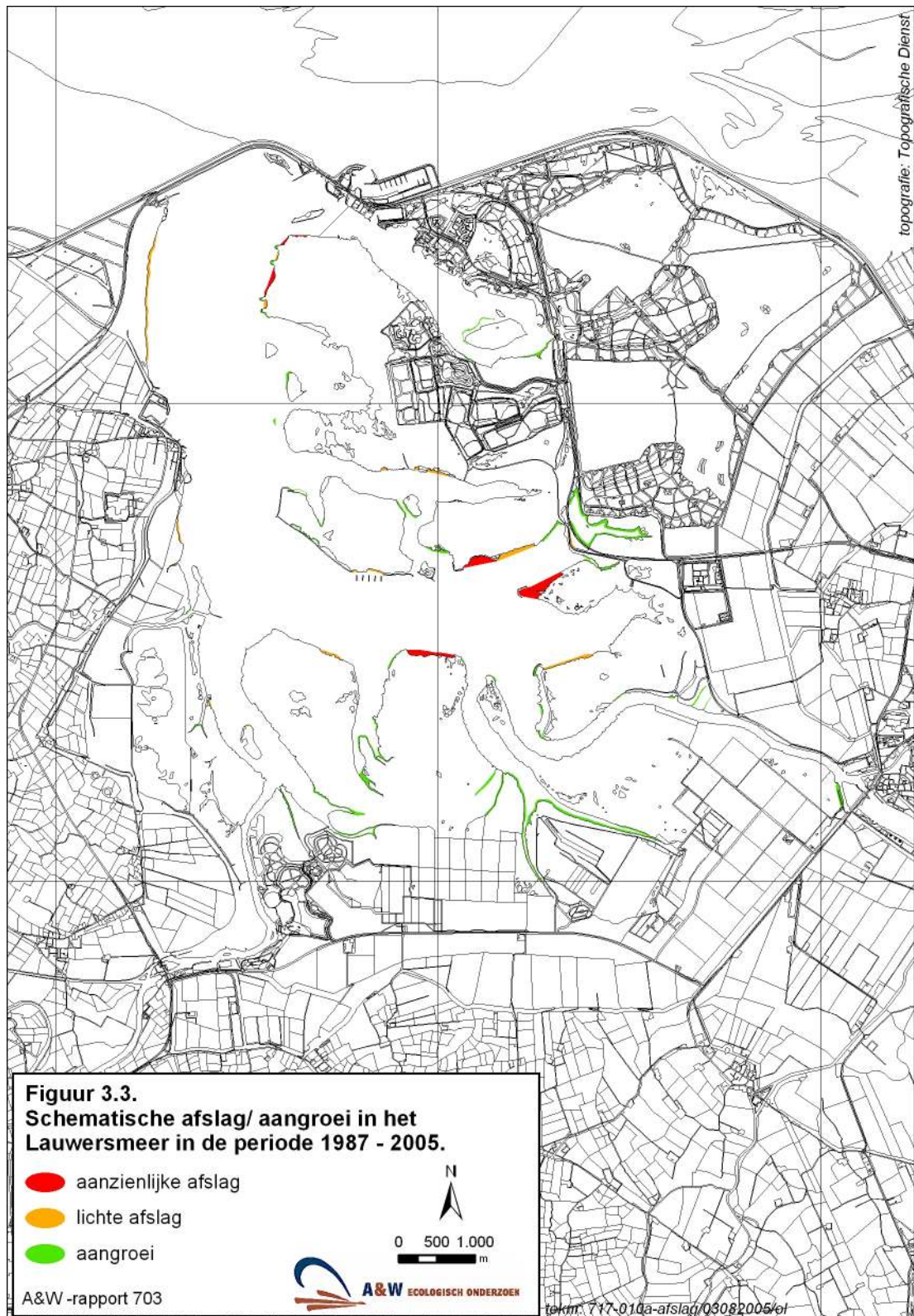
Aangroei wordt hier gedefinieerd als de uitbreiding van de met vegetatie begroeide plaat. Aangroei kan plaatsvinden op (onbegroeid) land en in ondiep water. Meestal bestaat de vegetatie uit Riet, soms in combinatie met Kleine lisdodde. Aangroei van plaatdelen in het Lauwersmeer is een proces dat tot nu toe weinig aandacht heeft gehad: van Rooij & Drost (1996) hebben een vergelijking gemaakt van de vegetatiesamenstelling in de ondiepste waterzone (tussen 90 en 250 cm -NAP) in 1980, 1984 en 1989. Zij concluderen dat er in deze periode nauwelijks uitbreiding van het begroeide oppervlak is opgetreden. Hierbij is het de vraag is in hoeverre aangroei is geneutraliseerd door afslag elders.

Om afslag of aangroei van platen in detail vast te stellen is het noodzakelijk dat er een duidelijke grens is aan te geven tussen land en water. In de jaren '70 en '80 was de grens op plaatsen met een flauwe helling veelal tamelijk diffuus. De begroeiing bestond toen voor een belangrijk deel uit zoute pioniervegetaties en zilt grasland, waarvan de bedekking langs de rand van de plaat met het water vaak geleidelijk minder werd. Voor het laten zien van afslag en aangroei wordt daarom gekozen voor de periode 1987-2003. In het begin- en eindjaar van deze periode is een luchtfoto gemaakt van (een groot deel van) het centrale natuurgebied (Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders / Staatsbosbeheer). Op basis van een visuele controle is vastgesteld waar afslag, respectievelijk aangroei heeft plaatsgevonden. In figuur 3.3 wordt deze op schematische wijze aangegeven.

Afslag vindt met name plaats langs plaatoevers met een geëxponeerde ligging, zonder verdedigingswerken en met beweidingsbeheer. Het betreft de vooral de westzijde van de Rug, de zuidzijde van de Zuidelijke Ballastplaat, de punt van de Pampusplaat en de noordzijde van de Blikplaat (figuur 3.3). Zowel bij jaarrondbeweiding als bij meer intensieve seizoensbeweiding wordt de oeverrietzone kort afgegraasd, hetgeen afslag in de hand werkt. Op een aantal plaatsen is de afslag begonnen nadat een beweidingsbeheer is gestart. De noordzijde van de Blikplaat vertoonde reeds voor het starten van jaarrondbeweiding in 1995/1996 verschijnselen van afslag. Op een aantal plaatsen waar in de jaren '90 een oeververdediging is aangebracht is de afslag van plaatranden nadien gestopt.

Aangroei vindt voornamelijk plaats langs beschut gelegen plaatoevers langs slenkuiteinden en achter verdedigingswerken. Seizoensbeweiding met een lage veedichtheid of de gehele afwezigheid van beweiding is hierbij een voorwaarde. Het meest opvallende voorbeeld van aangroei betreft de vernauwing van het Blikplaatgat, met name langs de noordzijde van het schiereiland van de Sennerplaat. Langs minder beschutte oevers is aangroei beperkt gebleven of zelfs niet opgetreden. Plaatselijk zijn echte waterrietvegetaties ontstaan (dikstengelig, geringe stengeldichtheid). De meest in het oog springende voorbeelden hiervan zijn te

vinden langs de westzijde van de Rug en de eilanden in Achter de Zwartten (achter verdedigingswerken) en langs de zuidwestzijde van de Pampusplaat (onbeschermd oever).



3.4. OPPERVLAKTEWATER

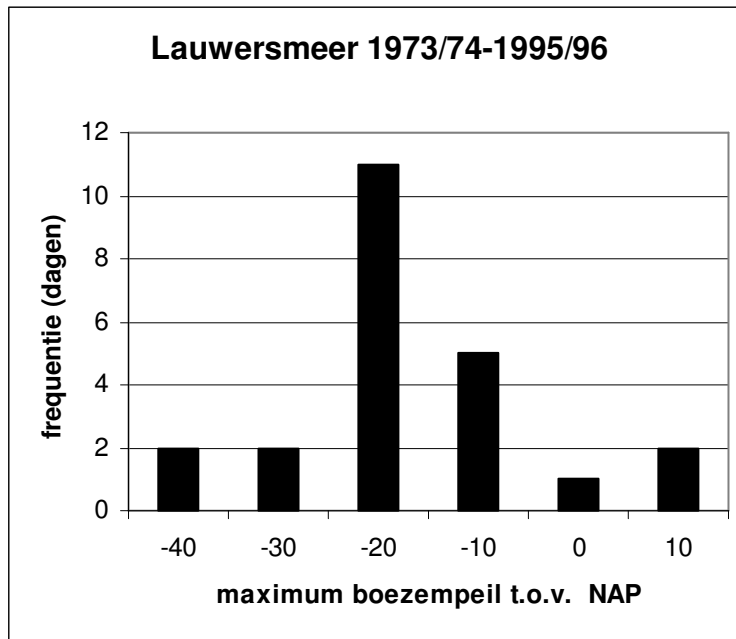
Peilen en fluctuaties

Na de inpoldering van het Lauwersmeer is een streefpeil ingesteld van 83 cm –NAP in de zomer en 93 cm –NAP in de winter, ongeveer het laagwaterniveau van voor de inpoldering. Sinds 1988 bedraagt het streefpeil het gehele jaar 93 cm –NAP. Het Lauwersmeer is een boezem voor Noord-Nederland: vanuit Fryslân, Groningen en Noord Drente wordt van een oppervlak van 400.000 ha het neerslagoverschot via het Lauwersmeer op de Waddenzee geloosd. Bij droog zomerweer wordt vanuit het IJsselmeer water ingelaten op de Friese boezem en via het Van Starckenborghkanaal ook in Groningen en Noord-Drente. Een deel van dit water wordt via het Lauwersmeer weer afgevoerd.

Overtollig water uit het Lauwersmeer wordt bij eb afgelaten op de Waddenzee. Omdat het waterniveau op de Waddenzee door de getijdenwerking varieert tussen 1,29 m + NAP en 1,29 m –NAP (Ietswaart & Rus 2001), kan er maar een beperkt deel van de dag geloosd worden. Bij harde wind tussen N en W blijft het water in de Waddenzee hoog en kan er maar heel weinig of niet geloosd worden. De boezem van het Lauwersmeer vangt dan overtollig water op uit het achterliggende gebied. Hierdoor treden fluctuaties op van de waterstanden rond het gehanteerde streefpeil, met voornamelijk hogere waterstanden bij een groter wateraanbod vanuit de Friese en Groningse boezem.

De beschikbare waterstandsgegevens van het Lauwersmeer zijn niet compleet. In de eerste plaats zijn er analoge gegevens beschikbaar uit de periode 1973 – 1995, dus deels van voor de wijziging van het streefpeil in 1988 (N. Beemster, ontvangen van de Provincie Groningen). Gegevens uit de periode 1975-83 zijn door Slager (1985) bewerkt tot overschrijdingsfrequenties en worden getoond in Heidemij (1995). In de tweede plaats zijn er digitale gegevens beschikbaar uit de periode vanaf april 2002 (Zoetendal *et al.* 2005). Gegevens uit de tussenliggende periode 1996-2001 zijn volgens het waterschap niet beschikbaar. Wel zijn enkele losse standen bekend. Hieronder worden zowel gegevens getoond uit de periode 1973-95 als uit de periode 2003-2004. De gegevens uit de periode 1973-95 zijn, doordat het een langere periode betreft, in principe betrouwbaarder, dan die uit de periode 2003-2004. Doordat de gegevens uit 1973-95 niet digitaal beschikbaar zijn, kunnen hier geen overschrijdingsfrequenties uit worden berekend.

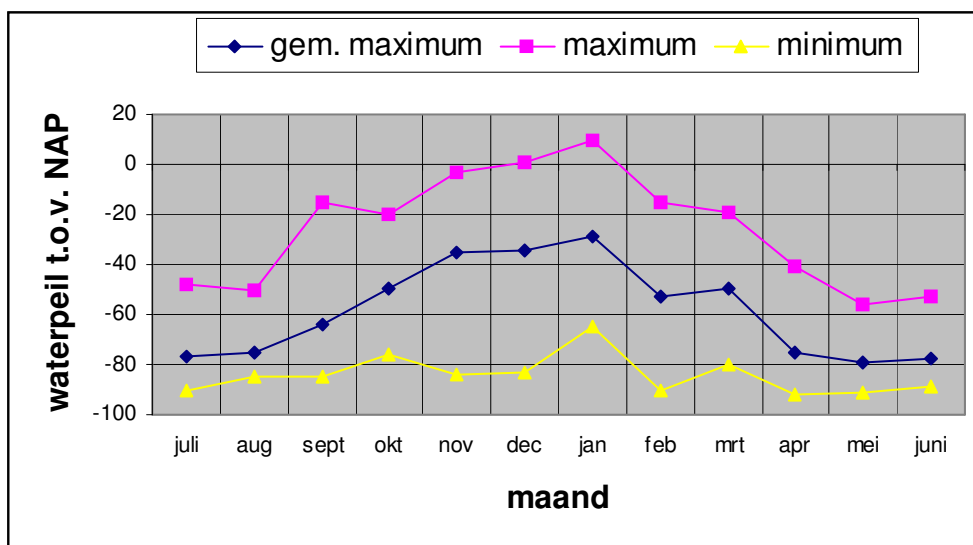
In de jaren tussen 1974 en 1996 was het meest voorkomende maximumpeil per winterhalfjaar circa 20 cm –NAP (figuur 3.4). In sommige winters kwam het peil niet hoger dan –40 cm NAP, in andere winters kwam het maximumpeil even boven NAP. De maximale boezemwaterstand in 2003-2004 bedroeg –3 cm NAP. Het ultieme maximumpeil in het Lauwersmeer werd gemeten op 30 oktober 1998 en bedroeg 23 cm +NAP (Krab, 1998).



Figuur 3.4.

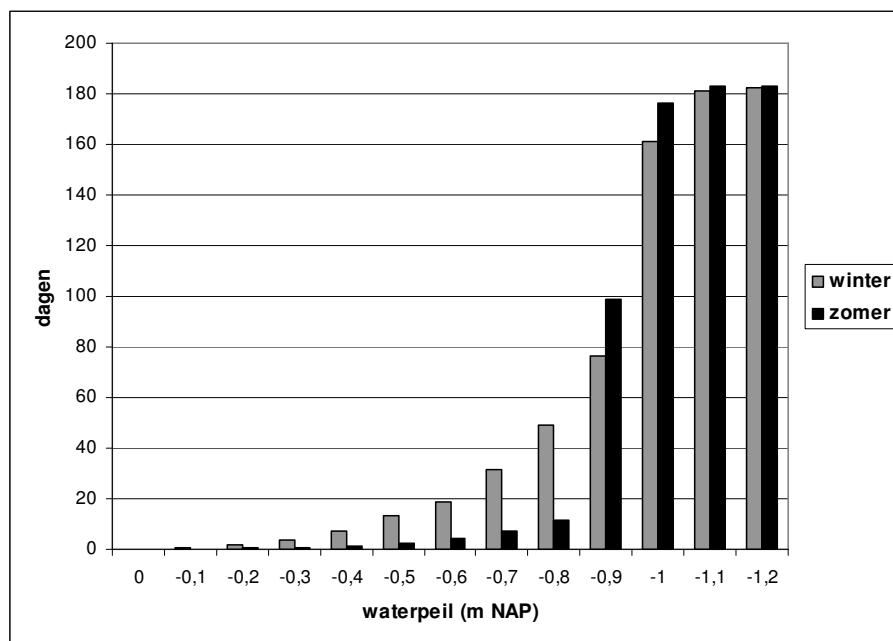
Verdeling van het maximum boezempeil per winter in de periode 1974/75-1995/96.

Forse overschrijdingen van het streefpeil komen voor in alle maanden van het jaar (figuren 3.5 en 3.6). Voor de periode 1973-95 bestaat het volgende beeld. In de maanden april tot en met augustus blijft het gemiddeld maandelijks maximum beneden 75 cm –NAP, maar in uitzonderlijke gevallen stijgt het boezempeil in deze maanden tot waarden tussen 55 en 40 cm –NAP. In de maanden september tot en met maart is zowel het gemiddeld maximum waterpeil als het maximum gemeten waterpeil veel hoger. Het gemiddeld maximum waterpeil is het hoogst in de maanden november – januari; in deze maanden komt het gemiddeld maximum boven 40 cm –NAP, een overschrijding van het boezempeil van ca. 60 cm. In het vroege voorjaar (februari- maart) en het najaar (september – oktober) is het gemiddeld maximum waterpeil wat lager. Het maximum gemeten waterpeil bedraagt in alle maanden in de periode september – maart meer dan 20 cm –NAP. Waarden boven NAP zijn voornamelijk waargenomen in december – januari. Het wintermaximum in de periodes 1973/74 – 1995/96 en 2003 - 2004 werd doorgaans bereikt in de maanden november – januari (22 van de 25 keer), één maal al in oktober en twee maal pas in maart.



Figuur 3.5. Variatie in boezempeil in het Lauwersmeer over het jaar in de periode september 1973 – december 1995). Weergegeven is de gemiddelde hoogste waterstand per maand met maximum en minimum.

Overschrijdingen van het streefpeil doen zich zowel in de winter als zomer voor. In 2003-2004 was er op 76 dagen in de winterperiode (182,5 dagen) een waterstand hoger dan 90 cm –NAP (figuur 3.6). In jaren 1975-83 gebeurde dat op 55 van 180 dagen (Heidemij 1995). In 2003-2004 bedroeg het aantal dagen met een maximale dagwaterstand hoger dan 90 cm – NAP in de zomerperiode 98 dagen (figuur 3.6). In de periode 1975-83 was dat op 40 van de 180 dagen het geval (Heidemij, 1995).



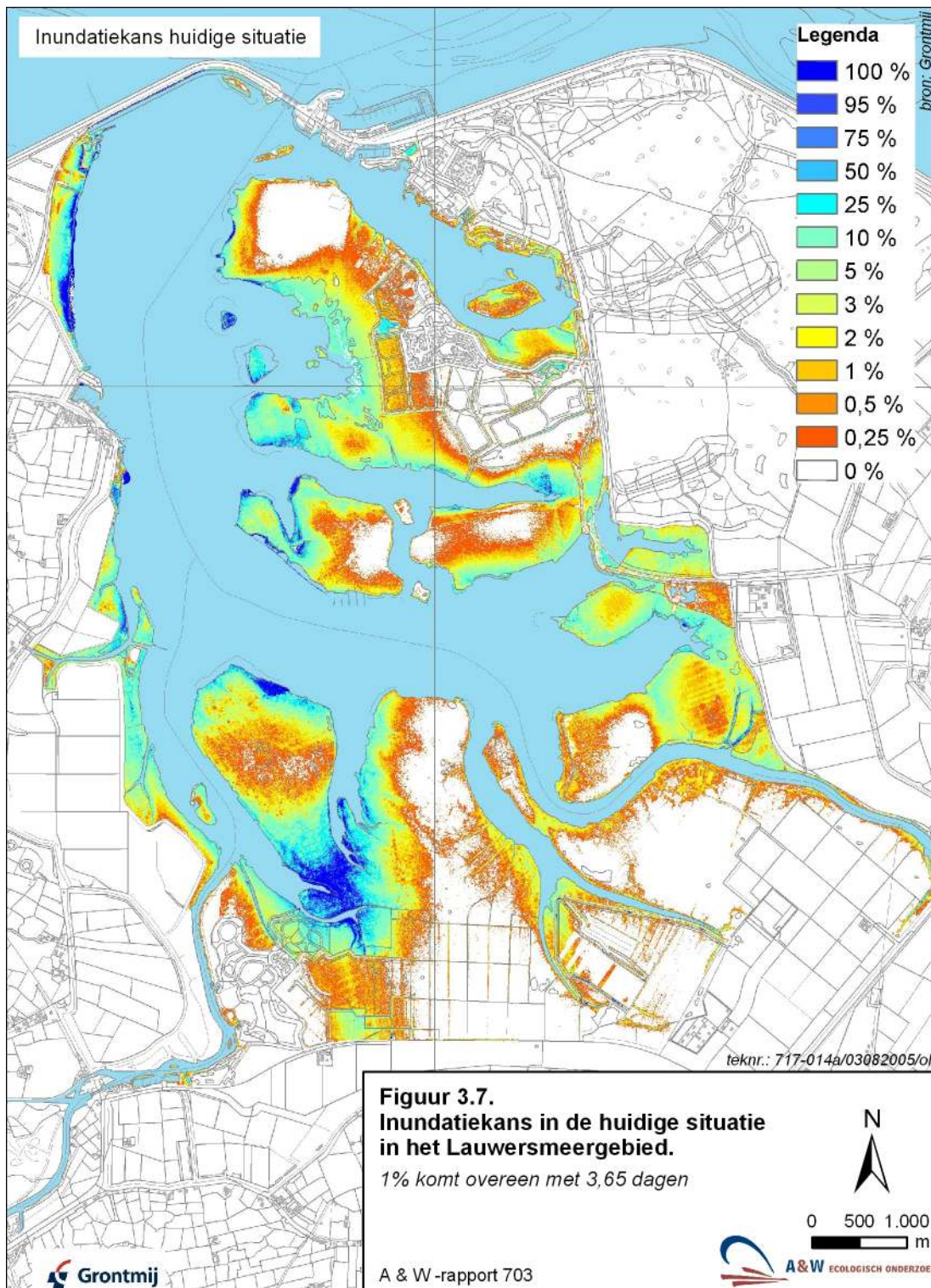
Figuur 3.6. Overschrijdingsfrequentie (in dagen) in de jaren 2003 en 2004, uitgesplitst naar zomer (april t/m september) en winter (oktober t/m maart). Het streefpeil is -93 cm –NAP.

Op basis van de maximale waterstanden per dag in 2003-2004 is een inundatiekansenkaart gemaakt. Deze is weergegeven in figuur 3.7. Aangegeven is het percentage (van dagen per jaar) dat een terreindeel kans loopt om te worden overstroomd. 1% komt zo overeen met 3,65 dagen. In tabel 3.1. zijn de waterpeilen en aantallen dagen per jaar weergegeven waarop figuur 3.7 is gebaseerd. Omdat alleen gebruik kon worden gemaakt van de meetgegevens van Lauwersoog, is geen rekening gehouden met opstuwning van water aan de oostzijde (noordwesterstorm) en in de geulen.

Tabel 3.1.

Overschrijdingskans in percentage en dagen per jaar en bijbehorend maximaal dagelijks waterpeil, gebaseerd op waterstanden te Lauwersoog in de jaren 2003 en 2004. De gegeven percentages en waterstanden vormen de basis voor figuur 3.7.

Percentage	Dagen/jaar	Waterpeil (cm -NAP)
100	365	99
95	347	93
75	274	90
50	182,5	88
25	91,5	77
10	36,5	56
5	18,5	45
3	11	38
2	7,5	32
1	3,5	21
0,5	2	18
0,25	0,5	3



Figuur 3.7. Inundatiekans gedurende het gehele jaar in de huidige situatie. Gebaseerd op maximale dagelijkse waterstanden bij Lauwersoog in de jaren 2003 en 2004 (bron: Zoetendal et al. 2005).

De periode waarop de inundatiekans is gebaseerd is kort, namelijk slechts twee jaren, en zodoende niet representatief voor de variatie in peilen die op kan treden (vergelijk met figuren 3.4, 3.5 en 3.6). Toch is er voor gekozen om deze data als basis te nemen voor de inundatiekanskaarten. Dit omdat voor de periode 1988 – 1996 de gegevens niet in onbewerkte en digitale vorm beschikbaar waren en van de periode 1996 – maart 2002 waterstandsgegevens in het geheel ontbraken.

Waterkwaliteit en veranderingen

Na de inpoldering is het water in het Lauwersmeer binnen enkele maanden van zout (ca 17 gram Chloride/l) vrijwel zoet (<1 gram Chloride/l) geworden. In de huidige situatie vindt toevoer van zout met name plaats via zout kwelwater vanuit de Waddenzee en via zout grondwater. Uit metingen bij de uitwateringssluizen blijkt de chlorideconcentratie in de winter laag te zijn (0,3 gram Cl⁻ /l). In de zomer kan de chlorideconcentratie bij de spuisluizen door een verminderde aanvoer uit het achterland oplopen tot 1,5 – 2,0 en soms 5 gram Cl⁻ /l (van Rooij & Drost 1996). Gemiddeld ligt in de zomer de chlorideconcentratie in het noordelijk deel van het meer tussen 0,3 en 1,0 gram Chloride/l (Ietswaart & Rus 2001). Het meerwater in het noordelijk deel is daarmee in de zomer doorgaans te karakteriseren als licht brak en soms brak.

Het water van het Lauwersmeer is, gezien de hoge gehalten aan N en P, te karakteriseren als zeer voedselrijk (tabel 3.2). Door verminderde aanvoer van water uit het achterland zijn de meeste concentraties in de zomer hoger dan in de winter. De concentratie stikstof in nitraatvorm daalt in de zomer echter vrijwel naar nul; ook de concentratie stikstof in ammoniakvorm is in de zomer lager dan in de winter. Dit hangt samen met de opname door fytoplankton. Er is echter bijna altijd nog stikstof aanwezig in opneembare vorm (NO₃⁻ of NH₄⁺). Fosfaat is steeds in overmaat aanwezig. Nutriënten zijn daarmee niet beperkend voor algenbloei. Ook het gehalte aan sulfaat is hoog. Het gehalte aan chlorofyl-a in het water is een maat voor de biomassa van algen. Door de overmatige groei van algen kan het zonlicht minder diep in het water doordringen en wordt de groei van ondergedoken waterplanten beperkt.

De recentere cijfers van Wetterskip Fryslân uit 1998 – 2000 geven geen aanleiding om te veronderstellen, dat de kwaliteit van het boezemwater in het Lauwersmeer sinds beginjaren '90 duidelijk is verbeterd. Alleen de hoge chloride-gehalten in de zomer komen in 1998-2000 niet meer voor. Het is niet duidelijk of dit een (blijvend) effect van ontzilting is of een (vooralsnog incidenteel) gevolg van relatief natte zomers (Staatsbosbeheer 2001).

Tabel 3.2.

Waterkwaliteitsgegevens in het Lauwersmeer (in mg/l) van ca. 1993 (van Rooij & Drost 1996) respectievelijk 1998-2000 (gegevens Wetterskip Fryslân). Concentraties worden vergeleken met concentraties zoals die zijn geformuleerd als norm voor de Algemene Milieu Kwaliteit (AMK).

Parameter	Situatie ca. 1993 (winter resp. zomer)	Gepland jaargemiddelde (N en P gem. april-sept)	gegevens 1998-2000 (winter resp. zomer)	AMK
Cl ⁻	300-2000	50-2500	314-759	200
Ca ²⁺	80-240	20-100	75-81	
Mg ²⁺	80-240	5-40	35-53	
K ⁺	15-30	5-20	16-22	
SO ₄ ²⁻	120-210	50-200	97-139	
HCO ₃ ⁻	150-250	90-180	193-?	
N-tot	3-4	< 1,5	5,8-3,5	2,2
P-tot	0,3-1,2	< 0,08	0,3-0,4	0,15
Chlorofyl-a	0,01-0,16			

3.5. GRONDWATER

Grondwaterregime

Het grondwaterregime op de drooggevallen platen is in de periode 1979-83 bestudeerd door Slager (1985). In deze jaren werd op een groot aantal plaatsen in het Lauwersmeergebied eens per twee weken het grondwaterpeil opgemeten. Hieruit zijn de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) berekend, door de drie hoogste, respectievelijk laagste waarden te middelen. Sinds 2001 worden her en der in het Nationaal park grondwaterstanden gemeten door Staatsbosbeheer.

In het algemeen is er op de platen weinig variatie in de GHG; 's winters is er vrijwel overal sprake van een plasdras situatie. Op de noordelijke platen, met overwegend grof en lutumarm zand, begint de grondwaterstand na enkele dagen droog weer te zakken; op de zuidelijke platen, met overwegend lutumhoudende bodem, is dat niet het geval. In de voormalige landaanwinning, met een begreppelingsstelsel, is de GHG wat lager (tot 20 cm beneden het maaiveld). De duurlijnen van de grondwaterstijghoogtes uit de periode april 2001 tot maart 2005 (zie bijlage 1) bevestigen dit beeld. De duurlijnen zijn gebaseerd op de stijghoogtegegevens van ondiepe grondwaterbuizen.

De gemiddelde laagste grondwaterstand op de platen hangt samen met de hoogteligging en het bodemtype. Op de noordelijke platen, met overwegend lutumarm matig fijn zand, zakt de GLG dieper weg naarmate de bodem hoger ligt. Slager (1985) vond dat de grondwaterstand uit zakt tot een peil dat gelijk is aan het meerpeil. De duurlijnen uit de periode april 2001 tot maart 2005 (bijlage 1) laten zien dat de stijghoogtes in de zandige bodems weliswaar worden gebufferd, maar uiteindelijk toch dieper wegzakken dan het streefpeil van het meer, soms tot 160 cm –NAP. Vanuit het meer vindt aanvoer van water plaats door de goed doorlatende bodem. Op de zuidelijke platen, met een overwegend lutumhoudende en fijnzandige bodem, is er geen verband tussen GLG en hoogteligging van de bodem. De GLG is onafhankelijk van de hoogteligging en wordt bepaald door het verschil tussen neerslag en verdamping. Door de slechte doorlatendheid van de bodem vindt er geen aanvoer van water plaats vanuit het meer. De grondwaterstand kan daardoor diep uitzakken.

Regionaal gezien is er sprake van een landinwaartse grondwaterstroming vanaf de Waddenzee. Direct langs de dijk treedt in lager gelegen delen zoute kwel op. In de Marnewaard is er dan ook sprake van een 'zoute kwelgebied'. Daarnaast kan, vooral in de winterperiode lokale kwel, optreden vanaf de hoger gelegen koppen op de zandige platen naar de randen van de platen. Door deze lokale kwel wordt ook deels zout grondwater uit diepere lagen meegevoerd naar de randen van de platen (Zoetendal *et al.* 2005).

Grondwaterkwaliteit

Beschikbare gegevens omtrent de grondwaterkwaliteit konden niet worden achterhaald en zijn naar alle waarschijnlijkheid niet of slechts zeer fragmentarisch aanwezig, een feit dat ook door Zoetendal *et al.* (2005) is geconstateerd.

3.6. ONTZILTING VAN DE BODEM

De ontzilting van de bodem verloopt veel trager dan de ontzilting van het meerwater. Voor de inpoldering was het grondwater ongeveer even zout als het zeewater, na de inpoldering begon de bodem langzaam maar zeker te ontzilten. Hierbij dringt zoet regenwater in de

bodem door en wordt zout grondwater verdrongen. De ontzilting verloopt sneller naarmate er meer regenwater in de bodem indringt en via de bodem wordt afgevoerd (Groen 1991). Op goed doorlatende (zand)gronden dringt een groot deel van de neerslag in de bodem, op slecht doorlatende gronden is dat niet het geval en wordt de neerslag gewoonlijk via het oppervlak afgevoerd. Factoren die een rol spelen bij de snelheid van de ontzilting zijn:

Het grondwaterregime

De diepte van de grondwaterstand bepaalt hoeveel neerslag er in de bodem kan indringen. In een plasdras situatie zal de neerslag oppervlakkig afstromen. Wanneer de grondwaterstand boven het maaiveld staat, kan (een zeer geringe) ontzilting plaatsvinden door diffusie van zout naar het oppervlakkig afstromende water.

De opbouw van de bodem

Een goed doorlatende bodem ontzilt sneller dan een slecht doorlatende bodem doordat regenwater beter indringt. Hierbij speelt de korrelgrootte van het bodemmateriaal een rol, maar ook eventuele slecht doorlatende lagen.

De hoogteligging

Hoger gelegen gronden ontzilten sneller omdat de GLG ten opzichte van maaiveld er lager is, zodat minder neerslag oppervlakkig wordt afgevoerd. Door de indringing vormt zich onder het hoogste deel een plaat een laag zoetwater, waardoor het zoute grondwater verdrongen wordt naar de lage randen van de plaat.

De vegetatie

Planten versnellen de ontzilting van de bodem doordat de oppervlakkige afstroming van water afneemt en de wortels van de planten de doorlatendheid van de bodem vergroten.

Het beheer

Beweiding kan de snelheid van de ontzilting sterk vertragen. Door betreding van het vee vindt verdichting van de bodem plaats, waardoor meer neerslag oppervlakkig afstroomt.

Eén jaar na afsluiting was de bovenlaag van de hoger gelegen lutumarme zandgronden nog slechts licht brak en vanaf 1972 was hier al sprake van een zoete situatie. Dat wil zeggen: in de bovenste 20 cm van de bodem was het zoutgehalte $< 0,4 \text{ g NaCl/dm}^3$. De lutumhoudende zandgronden en de kleigronden ontzilten in eerste instantie snel, maar na 1975 nam de ontziltingsnelheid af. In 1992 waren deze bodems, gemiddeld genomen, nog brak. Dit gold ook voor de lager gelegen zandgronden, die in de periode van 1976 tot 1985 nog te maken kregen met een 'golf' van zout water dat door de zich uitdijende zoetwaterbel in zijwaartse richting werd weggeschoven (Van Rooij & Drost 1996). Een modelstudie toont aan dat op plaatsen waar de laterale drainage 10 mm/jaar bedraagt, de ontziltingsgrens 35 jaren na bedijking is opgeschoven tot 60 cm beneden maaiveld. Dergelijke situaties doen zich voor op de lagere delen van de Rug, Ballastplaat en Schildhoek. Op de hogere delen van deze platen bedraagt de laterale drainage 300 tot 400 mm/jaar. Hiervoor voorspelt het model 15 jaar na bedijking al een ontziltingsdiepte van 1,5 m beneden maaiveld (Van Rooij & Drost 1996).

3.7. SAMENVATTING

- Het onderzoeksgebied kent een gradiënt van zandige bodems in het noorden naar zavelige en kleiige bodems in het zuiden en aan de oost- en westrand.
- Vanaf de plaatranden neemt de maaiveldhoogte toe naar het centrale deel en de hoogste delen van de platen.
- Op de zuidelijke platen is de helling hierbij vaak steiler dan op de noordelijke platen.
- Langs de plaatoevers met een geëxponeerde ligging treedt afslag op. De afslag is het sterkst op de intensiever beweide terreinen.
- Beschut gelegen platen zijn ‘aangegroeid’ met rietgordels.
- Het streefpeil in het meer is 93 cm –NAP.
- Vooral in de winterperiode kunnen forse overschrijdingen optreden van het streefpeil: vaak tot 20 cm –NAP, maar ook hogere waarden tot boven 0 cm NAP komen voor.
- Het oppervlaktewater is overwegend zoet, maar in het noordelijk deel kan er in de zomer sprake zijn van (zwak) brak water.
- De voedselrijkdom van het oppervlaktewater is hoog.
- ’s Winters is er vaak sprake van hoge grondwaterstanden (plas-dras). In de zomer zakken deze vooral op de kleiiger gronden diep weg.
- Inmiddels zijn op de meeste plaatsen minimaal de bovenste decimeters van de bodem geheel ontzilt. Vanaf dieper liggend zout(er) grondwater kan op de lagere delen van de zandige platen brak water naar het maaiveld worden getransporteerd, waar het indamppt.

4. ONTWIKKELINGEN IN VEGETATIE EN FAUNA SINDS DE AFSLUITING

Een belangrijke sturende factor bij de ontwikkelingen in de vegetatie en de fauna is gelegen in het beheer. Tot het begin van de jaren tachtig vond op de meeste platen geen vegetatiebeheer plaats. Uitzonderingen waren de Hoek van de Bant, de Bantpolder en de Bochtjesplaat, die reeds kort na de inpoldering in een tamelijk intensief agrarisch beheer genomen werden. Vooral vanaf 1982 is op steeds meer platen een beweidingsbeheer gestart en op enkele delen een maaibeheer. Het onderscheid tussen de beheerde en onbeheerde situatie vormt de kapstok waaraan de hieronder beschreven ontwikkelingen zijn opgehangen. Figuur 4.1 geeft een beeld van het huidige beheerregime.

4.1. VERANDERINGEN IN DE VEGETATIE

In deze paragraaf worden de grote lijnen van de vegetatieveranderingen sinds de afsluiting geschetst. Daarbij is gebruik gemaakt van het overzicht dat is gegeven door Van Rooij & Drost (1996) en de recente vegetatiekartering van Van der Veen *et al.* (2005), waardoor de aandacht vooral bij het Nationaal Park ligt. Analoog aan de beschrijving van de faunistische ontwikkelingen wordt een eerste onderscheid gemaakt op basis van het beheersregime, maar daarnaast spelen ook andere standplaatsfactoren een rol. Deze factoren worden aan de hand van aantal karakteristieke ontwikkelingen kort beschreven.

Platen met een natuurlijke succesie

De belangrijkste platen met nog steeds een natuurlijke successie van de vegetatie, dat wil zeggen een beheer van 'niets doen', zijn de Sennerplaat, de Schoenerbult, Vlinderbalg-oost, het eiland in het Nieuwe Robbengat en de exclusures op de Schildhoek. Verspreid over het Lauwersmeer liggen kleine eilanden met een natuurlijke successie van de vegetatie, zoals de Punt, Senneroog en het noordelijk eiland in Achter de Zwartten (figuur 4.1). In totaal betreft het circa 636 ha.

Voor de afsluiting werden de veelal onbegroeide platen in de toenmalige Lauwerszee bij hoog water frequent overspoeld. Toen deze overstromingen na de afsluiting ophielden en de platen droogvielen, kwam de vegetatiesuccessie op gang. De grote lijn van de ontwikkeling, die ook voor de fauna van belang is, is de reeks met als structuurtypen: pioniervegetaties – grasland (zilt en later ontzilt) – rietvegetaties – struweel en bos. Deze structuurtypen volgden elkaar op in de tijd, waarbij de hogere delen van de platen voorliepen op de lagere delen. Gaandeweg de successie vestigden nieuwe structuurtypen zich voornamelijk op de hogere delen en trokken voorgaande typen zich steeds verder terug naar de lagere delen. Hierbij traden verschillen op tussen de zandiger, voedselarmere en minder productieve platen in het noorden en de kleiiger, voedselrijkere en meer productieve platen in het zuiden.

Op de hogere delen van de platen ontwikkelden zich in eerste instantie ruigere zilte vegetaties met Zulte, Spijesmelde en Strandmelde. Door ontzilting en toegenomen productie gingen deze vegetaties tussen 1972 en 1980 over in ruigten waarin Duinriet veelal domineerde. In latere jaren zijn de meeste Duinriet-vegetaties gevolgd door Riet. Echte Duinriet-vegetaties zijn in 2004 zeldzaam.

Op de lagere delen van de platen ontwikkelden zich zilte pioniervegetaties met Kortarig en Langarig zeekraal, Schorrenkruid en Zilte schijnspurrie (situatie 1972). Zilte pioniervegetaties vormden grotendeels het startpunt voor de verdere vegetatiesuccessie. Vanuit deze situatie ontstond door de ontzilteling een grotere diversiteit aan vegetatietypen. Op lagere, relatief productieve delen ontstonden zilte graslanden met Gewoon en Stomp kweldergras. Later ontstonden hieruit zilte overstromingsgraslanden met Fioringras en Zilte rus (1989). In 1975 bestond een groot deel van het terrein echter nog steeds uit zilte pioniervegetaties. Vanuit deze situatie zijn enige restanten zilte pioniervegetatie overgebleven op de thans begraasde delen. Op de hogere delen van de noordelijke, meer zandige platen ontstonden laagproductieve graslanden met allerlei plantensoorten van duinvalleien. Zonder beheer verruigden deze vegetaties tamelijk snel.

In de ontziltende overstromingsgraslanden vestigde zich Riet, dat zich na 1980 snel uitbreidde. Sinds het midden van de jaren tachtig zijn rietlanden het dominerende vegetatietype op de niet beheerde terreinen. In de huidige situatie wordt meer dan 80% van de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie ingenomen door rietvegetaties en vochtige – natte ruigtevegetaties, waarin Riet aspectbepalend voorkomt. De verruiging wordt veroorzaakt door strooiselophoping en deels ook incidentele inundaties waarbij feek wordt gedeponeed.

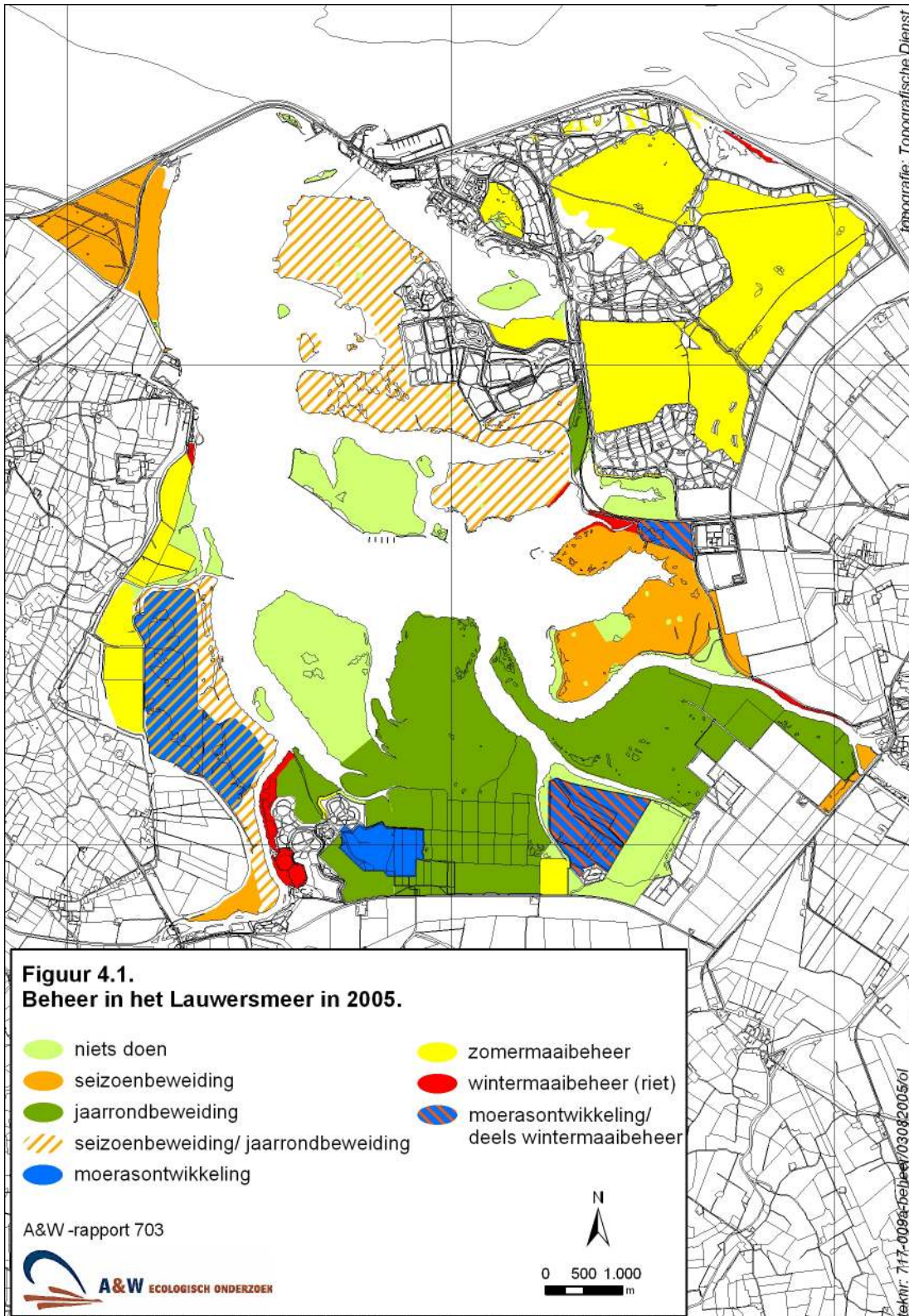
Langs de plaastranden raakt het oeverriet (riet met doorgaans water op het maaiveld) langzaam maar zeker meer gestructureerd. De oeverrietzone wordt langzaam maar zeker iets breder en plaatselijk ook productiever. De langzame uitbreiding van het oeverriet wordt veroorzaakt door het strakke streefpeil. Naar verwachting zal bij een natuurlijker peilbeheer het oeverriet zich op onbegraasde delen sterker uitbreiden (Ietswaart & Rus 2001).

Behalve met Riet zijn de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie tegenwoordig vooral begroeid met (wilgen)bos en struweel. In de eerste zomer na de inpoldering ontkiemden op de hoogste, reeds ontzilte delen van de platen plaatselijk Schietwilgen. Nadien ging de uitbreiding van bos en struweel (met voornamelijk andere wilgensoorten) veel trager.

Platen met vegetatiebeheer (beweiding, maaien)

In het door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders beheerde centrale natuurgebied werd vanaf het midden van de jaren '70 plaatselijk beweiding gestart, deels als experiment. Vanaf 1980 wordt de weide aan de zuidzijde van het Nieuwe Robbengat (de Lasten) jaarlijks in de zomer gemaaid (Van Rooij & Drost 1996).

In het begin van de jaren tachtig was de successie van de vegetatie in het Lauwersmeergebied in een stadium gekomen dat een keuze moest worden gemaakt: of de natuurlijke successie van de vegetatie haar gang laten gaan of de openheid door middel van beheer (proberen) te handhaven (Drost *et al.* 1983). Besloten werd om de meeste Groningse platen en de Friese platen langs de westzijde van het Lauwersmeer vanaf 1982 te beheren middels tamelijk intensieve seizoensbeweiding (runderen, paarden, soms schapen). De Friese platen aan de zuidzijde van het Lauwersmeer bleven vooralsnog onbeweid.

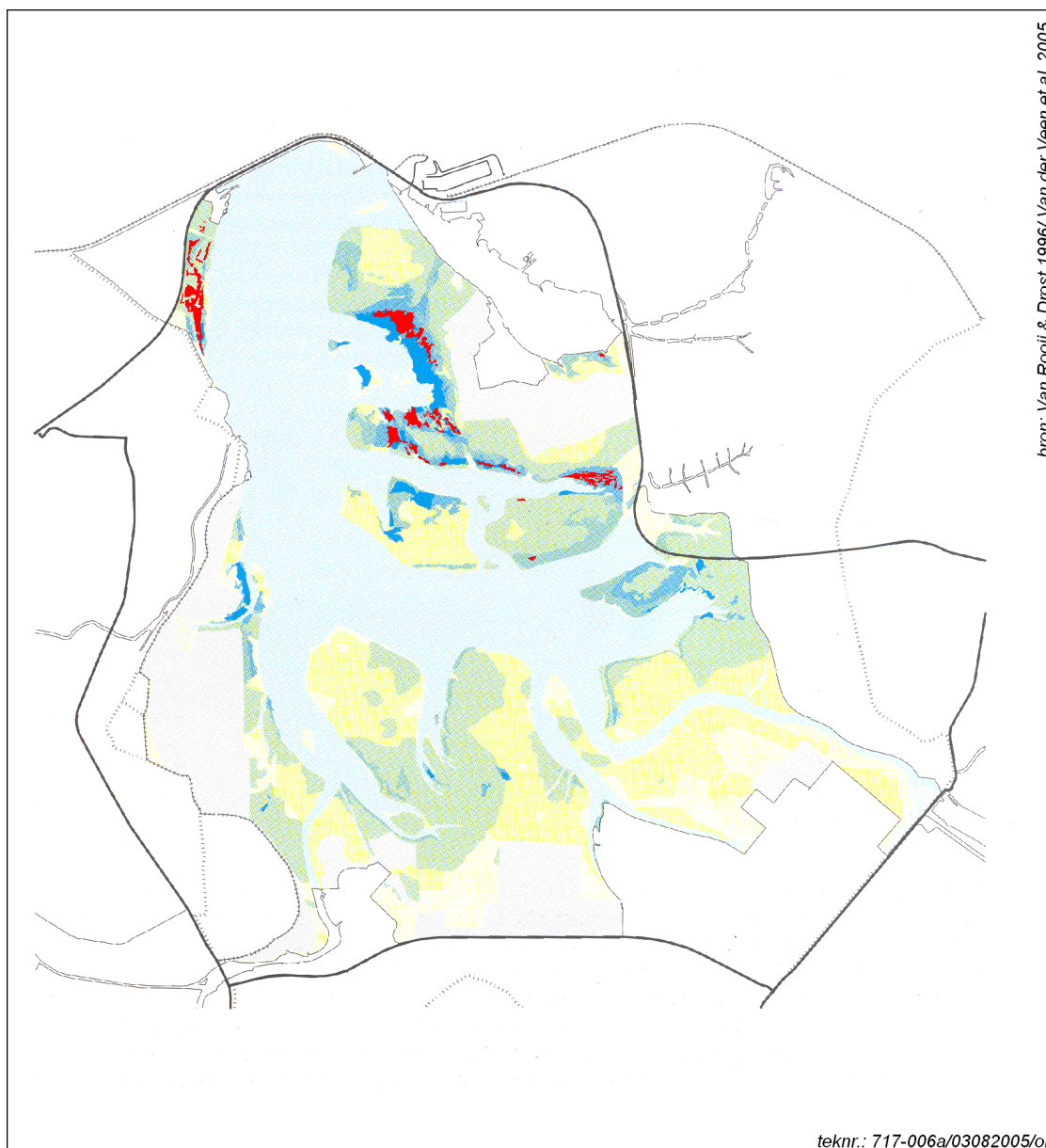


Seizoensbeweiding leidde in de eerste jaren tot een uitbreiding van zilte vegetaties (zoute pioniervegetaties, zilte graslanden) en de beëindiging van de plaatselijke dominantie van Riet. De laterale uitbreiding van Riet werd gestopt. De uitbreiding van zilte vegetaties was tijdelijk; na enkele jaren vond een hernieuwde afname plaats, die tot op de dag van vandaag doorgaat.

Op de noordelijke zandige platen zijn langs de randen in 2004 nog zoute pioniervegetaties aangetroffen (Van der Veen *et al.* 2005). Deze vindplaatsen komen min of meer overeen met die van 1989 (Van Rooij & Drost 1996), namelijk langs Achter de Zwartten, de Zuidelijke lob en in de Bantswal. Buiten het gekarteerde gebied komen pioniervegetaties ook voor langs de oever van de Bochtjesplaat.

Het verdwijnen van de zoutminnende vegetaties

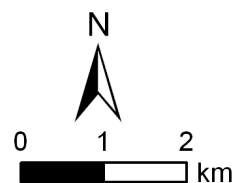
Op de laaggelegen fijnzandige leemhoudende bodems, is de bodem thans tot enige decimeters beneden maaiveld ontzilt. Maar gedurende de zomermaanden is de evapotranspiratie dusdanig hoog dat zout via capillaire nalevering naar het bodemoppervlak wordt getransporteerd. Door indamping neemt de zoutconcentratie in de bovenste bodemlaag toe, zodat alleen de zouttolerante pioniersoorten zich kunnen handhaven. Met een verdergaande ontzilting zal dit proces op termijn niet meer optreden, waardoor ook op deze plaatsen de zilte pioniervegetaties verdwijnen (Van Rooij en Drost 1996, Heidemij 1995, Van der Veen *et al.* 2005). Een mogelijke uitzondering is de situatie in de Bantswal. Hier lijken de zoute pioniervegetaties zich in het zuidelijk deel te hebben uitgebreid in vergelijking tot 1989, hetgeen ook door Tolman (2001) wordt geopperd. Een mogelijke oorzaak kan liggen in het feit dat de peilen in de naastgelegen Bantpolder zijn verhoogd, waardoor in de Bantswal zoute kwel een (grotere) rol is gaan spelen. In de Marnewaard is er lokaal nog sprake van zoute kwel en wel in het Zoute kwelgebied, net ten zuiden van de zeedijk. De hier aanwezige zilte graslanden en zoute pioniervegetaties kunnen door de aanvoer van zout lang standhouden. In figuur 4.2 is de achteruitgang van de zoute pioniervegetaties weergegeven.



bron: Van Rooij & Drost 1996/ Van der Veen et al. 2005

Figuur 4.2.
Afname van de zilte pioniersvegetaties binnen
Nationaal Park Lauwersmeer.

- | | |
|--|--|
| nooit aangetroffen | 1984 |
| 1969 | 1989 |
| 1972 | 2004 |
| 1975 | water |
| 1980 | ontgonnen |



In tegenstelling tot de platen met een natuurlijke vegetatiesuccessie hebben de natte duinvalleivegetaties in de beheerde zandige delen wel stand gehouden. In de beweidde terreinen neemt Kruiwilg binnen deze vegetaties echter steeds verder toe. De duinvalleivegetaties worden gevormd door natte schrale graslandvegetaties waarin verscheidene beschermde en Rode-Lijstsoorten voorkomen zoals Knopbies, Parnassia en Moeraswespenorchis. Uit vergelijking van de ruimtelijke patronen gedurende de periode 1969 tot 1989 lijken de duinvalleivegetaties tussen 1975 en 1980 te zijn ontstaan uit vegetatiezones met zilte pioniersvegetaties en Gewoon kweldergrasvegetaties (Van Rooij en Drost 1996). Waarschijnlijk heeft zich dit via een aantal tussenstappen afgespeeld: vanuit pioniervegetaties met Krielparnassia, vanuit vegetaties met Kwelderzegge op de iets lager gelegen gedeelten (Van der Veen *et al.* 2005) en vanuit verschraling en ontzilting uit zilte overstromingsgraslanden (Tolman 2001). De aangetroffen schrale graslandvegetaties vormen in het Lauwersmeergebied een stadium in de verzoeting op de hoger gelegen zandige kalkrijke bodems. In figuur 4.3 staat de verbreiding van de duinvalleivegetaties in de delen die na 2000 zijn gekarteerd.

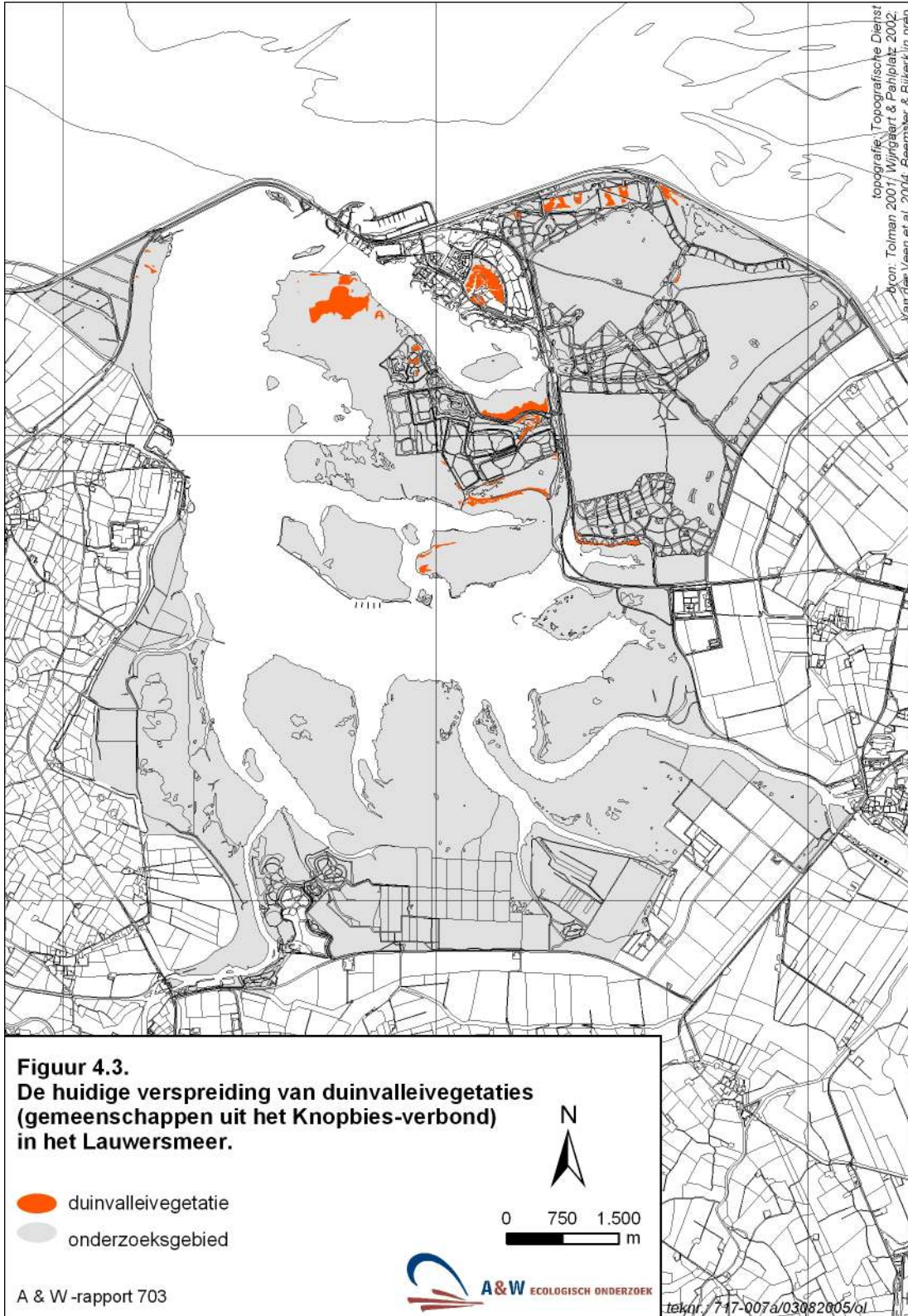
Sleutelfactoren bij de ontwikkeling van duinvalleivegetaties

Sleutelfactoren bij de verdere successie van kalkrijke duinvalleivegetaties zijn de snelheid waarmee organische stof zich in de bodem ophoopt (Grootjans *et al.* 1995) en de beschikbaarheid van fosfaat (Kooijman *et al.* 2004). Dit is een natuurlijk proces onder invloed van een toenemende biomassa, waardoor er gaandeweg meer strooisel wordt gevormd. In langdurig natte omstandigheden en bij afwezigheid van kalkrijke kwel leidt dit tot een oppervlakkige verzuring waardoor Kruiwilg zich kan vestigen. Bij toename van Kruiwilg kan zich in dergelijke omstandigheden een laag ruwe humus vormen, waardoor het proces verder wordt versterkt, mede door de ontkalking van de bodem. Op plaatsen waar de waterstanden sterk wisselen vindt er afbraak van het strooisel plaats, met verrijking door nutriënten als gevolg. Duinriet kan hier gaan woekeren. Maaien en in mindere mate begrazing vertragen dit proces.

Duinvalleivegetaties komen optimaal voor bij incidentele inundaties en grondwaterstanden die tot maximaal 80 cm beneden maaiveld uitzakken (Hennekens 2003). Dit is in overeenstemming met de waarden zoals voor dit type berekend door Heidemij (1995) op basis van de verbreiding in 1989. Duurlijnen van de grondwaterstanden uit de periode 2001 tot 2005, gemeten in duinvalleivegetaties in het Lauwersmeergebied, laten zien dat de grondwaterstanden vaak iets dieper uitzakken, tot circa -100 cm beneden het maaiveld.

Onder invloed van ontzilting en begrazing hebben zich op de noordelijke zandige platen ook uitgestrekte overstromingsgraslanden met Fioringras ontwikkeld. Op de wat schralere delen met soorten als Aardbeiklaver en Zilte zegge en, op de plaatsen waar door capillaire nalevering en indamping de omstandigheden iets zilter zijn, met Zilte rus.

Op de noordelijke, relatief zandige platen vond vanaf enkele jaren na de start van de beweiding een sterke toename plaats van Duinriet en Kruiwilg, vooral op de hogere delen van de platen (Beemster *et al.* 1989, Huizer & Röling 1994). Sindsdien breidt Kruiwilg zich vanaf de hogere plaatdelen steeds verder uit richting de lagere plaatdelen. Aanvullende jaarrondbegrazing met Konik-paarden op de Rug, Zuidelijke lob en Zuidelijke Ballastplaat (sinds 1994) heeft hier weinig aan veranderd. In de Kruiwilgstruwelen vestigen zich in plaatselijk Duindoorn en Berk.



Op de zuidelijke, meer lutumrijke platen met seizoensbeweiding heeft een beperkte uitbreiding van Duinriet plaatsgevonden en is de uitbreiding van Kruiwilg over het algemeen beperkt gebleven (Beemster *et al.* 1989, Huiser & Röling 1994, Van der Veen *et al.* 2005). In de meeste zuidelijke beweidingseenheden vond na enkele jaren een afname van het aantal ingeschaarde grazers plaats. In combinatie met een toename van de plantaardige productie door ontzilting, leidde dat tot een hernieuwde uitbreiding van Riet (zowel lateraal als hoogte) en plaatselijk boom- en struikwilgen (o.a. Beemster & Vulink 2001, Van der Veen *et al.* 2005). Uitbreiding van Riet vond plaats op de hoogste en de laagste plaatdelen, die van wilgen alleen op de hoogste plaatdelen. Plaatselijk vond vervanging van seizoensbeweiding door jaarrondbeweiding plaats (oeverlanden Ezumakeeg, omgeving Kollumeroord). Ook dit leidde tot een snelle verrieting. De oeverlanden van de Bochtjesplaat werden tot voor kort (ca. 2003) beweïd met schapen. Omdat schapen niet of nauwelijks riet begrazen, zijn de oeverlanden in het verleden langzaam maar zeker volgelopen met Riet.

Jaarrondbeweiding met Schotse Hooglanders en Konik-paarden wordt toegepast op de meeste zuidelijke platen van het Lauwersmeer (figuur 4.2). Jaarrondbeweiding werd gestart in 1989 in de beweidingseenheid Zoutkamperplaat. In de eerste jaren was hier sprake van een lage veebezetting, in ca. 1998 vond een verdubbeling van het aantal dieren plaats. In 1995 is ook jaarrondbeweiding gestart in de beweidingseenheid Kollumerwaard. De veedichtheid neemt hier geleidelijk toe, maar is nog steeds relatief laag in vergelijking met de Zoutkamperplaat. Sinds oktober 2004 wordt ook het begin van de Zoutkamperplaat (de Hoge Zuidwal) jaarrond beweïd (met Konik-paarden).

De meest uitgesproken effecten van jaarrondbeweiding zijn opgetreden op de Zoutkamperplaat, het gebied met de hoogste veedichtheid. In de eerste jaren van de beweïding kwam er op de plaatgronden een eind aan de afname van het areaal met grazige vegetatie (Cornelissen *et al.* 1995), na verhoging van de veedichtheid in 1998 nam het areaal met grazige vegetatie licht toe, ten koste van het areaal met landrietvegetatie. Rietvegetaties zijn hierbij zeer plaatselijk overgegaan in vrij soortenarme overstromingsgraslanden. Op de hogere delen van de plaat veranderen rietvegetaties in ruigere vormen met onder meer Koninginnenkruid. Plaatselijk treedt ook verruïging op met Hennegrass, een soort die doorgaans in verband wordt gebracht met verruïging in licht zure omstandigheden. Op delen van de Zoutkamperplaat is de successie verder gegaan in de richting van Grauwe wilgstruweel en Schietwilgenbos. Rietvegetaties langs de oever van de Zoutkamperplaat worden kort afgegrasd.

Zomermaai-beheer wordt binnen het Nationaal Park slechts plaatselijk toegepast. Het betreft kleine terreintjes met duinvalleivegetaties en zodoende een hoge botanische waarde: De Lasten, graslandjes in het Ballastbos en het terreintje van Juffrouw Alie. Ook in de Marnewaard vindt plaatselijk zomermaai-beheer plaats. Door het maai-beheer wordt de opbouw van organische stof geremd en vindt geen struweelvorming plaats.

De droge graslanden in het militaire oefenterrein in de Marnewaard worden jaarlijks 1-2x gemaaid en voor een belangrijk deel ook bemest. Daar worden nu voornamelijk matig voedselrijke graslanden met Rood zwenkgras, Gestreepte witbol en Zandhoornbloem aangetroffen (Van der Wijngaart & Pahlplatz 2002).

Wintermaai-beheer (van Riet) vindt met name plaats in moerasontwikkelingsprojecten in het Nationaal Park Lauwersmeer (zie hieronder; figuur 4.2). Daarbuiten vindt het plaats langs de oostoever van het Dokkumerdiep (vanaf 1999/2000), plaatselijk langs de parallelweg van Zoutkamp naar Lauwersoog en in het Zoute kwelgebied in het Militair Oefenterrein

Marnewaard. Tot voor kort (2001) vond wintermaai-beheer plaats langs het beheerspad van de Schildhoek en langs de zuidoostelijke slenken van de Schildhoek. Onder invloed van maaien wordt de verruiging van riet voorkomen en neemt de productiviteit gewoonlijk toe.

Het ondiepe water

In de tweede helft van de jaren 70 hebben zich in het Lauwersmeer uitgebreide onderwatervegetaties van Schedefonteinkruid ontwikkeld, met name bij een waterdiepte tussen 0,25 en 1,30 meter (van Eerden *et al.* 2001). In de periode 1980-92 varieerde het begroeiende oppervlak tussen 100 en ruim 400 ha (van Rooij & Drost 1996). Er zijn geen aanwijzingen dat het oppervlak in latere jaren is veranderd. Schedefonteinkruid is een fonteinkruidsoort die relatief goed groeit in voedselrijk water. Veel minder algemeen dan Schedefonteinkruid komt ook *Zannichellia* voor, een indicator voor brak water (Drost *et al.* 1983).

Bosaanplant

In de periode 1972-86 is in het Lauwersmeergebied bos aangeplant, voor het merendeel loofbos. Het bos is nu dus 20-35 jaar oud.

Moerasontwikkeling

Vanaf het midden van de jaren '90 is op tal van plaatsen in het Lauwersmeergebied moerasontwikkeling toegepast door water vast te houden achter bestaande of aangelegde kades (figuur 4.2; tabel 4.1). Object Ezumakeeg I werd tot drie jaar voor de inundatie gebruikt voor ontginningslandbouw en lag de laatste jaren braak. Ten tijde van de inundatie bestond de vegetatie met name uit grazige vegetatie. In andere objecten bestond de vegetatie overwegend uit Riet, met plaatselijk Duinriet en/of grazige vegetaties. In alle objecten is sprake van een natuurlijke waterpeilvariatie, met een hoog winter- en voorjaarspeil, en een uitzakkend peil in het voorjaar en de zomer. In objecten die geïsoleerd van de boezem liggen (Ezumakeeg I en II, Kollumeroord) bedaat het verschil tussen zomer- en winterpeil maximaal *ca.* 50-70 cm (Beemster 2003). In objecten die bij hoog water een open verbinding met de boezem hebben (Kazernewei en Middelplaat) komen nog veel grotere verschillen tussen zomer- en winterpeil voor. In de objecten Kazernewei en Middelplaat wordt het riet in de winters (deels) gemaaid, de andere objecten vallen binnen een gebied met jaarrondbeweiding. Object Kollumeroord valt binnen de jaarrondbeweidingseenheid Kollumerwaard, maar wordt in de praktijk nauwelijks begraasd; feitelijk bestaat het vegetatiebeheer vooral uit 'niets doen'.

In de meeste objecten is de bedekking van Riet na de inundatie geleidelijk toegenomen. Verder is het riet over het algemeen productiever geworden (hoger, dikstengeliger). Zeer plaatselijk is riet overgegaan in open water. In object Middelplaat zijn op plaatsen waar zandwallen (te ondiep) zijn weggraven plaatselijk schietwilgen ontkiemd. Ook in de objecten Ezumakeeg I en II nam de bedekking van riet in de eerste jaren na de inundatie, met alleen jaarrondbeweiding met Konik-paarden, toe. Na toevoeging van extra runderen in de zomer (sinds 2003) is de bedekking van riet in Ezumakeeg I weer afgenomen; in Ezumakeeg II is dit effect vooralsnog zeer beperkt gebleven. Op één van de voormalige landbouwkavels in Ezumakeeg I is een wilgenbos van enkele ha groot ontstaan. Ezumakeeg I bestaat, anders dan de andere moerasontwikkelingsprojecten, vooral uit (zeer) ondiep open water. Op 's zomers droogvallende delen vestigen zich pioniervegetaties met Rode ganzenvoet, Goudknopje en plaatselijk ook Slijkgroen. Op droge delen hebben zich vegetaties met veel Rietzwenkgras ontwikkeld.

Tabel 4.1.

Overzicht van moerasontwikkelingsprojecten in het Lauwersmeergebied.

Object	Oppervlak (in ha)	Jaar van inundatie	Waterpeilvariatie	Vegetatiebeheer
Kazernewei	23	1994	Natuurlijk + overstroming boezemwater	Deels maaien
Kollumeroord	ca. 50	1996	Natuurlijk	(niets doen)
Ezumakeeg I	155	1998	Natuurlijk	Seizoens-/ jaarrond- beweiding
Ezumakeeg II	72	1998	Natuurlijk	Seizoens-/ jaarrond- beweiding
Middelplaat	ca. 80	2003-2005	Natuurlijk + overstroming boezemwater	Deels maaien
Totaal	380			

4.2. ZOOGDIEREN

In vergelijking met vogels zijn zoogdieren over het algemeen weinig mobiel. Nieuw ontstaan en geschikt habitat wordt daarom niet altijd direct bewoond. Na de inpoldering van het Lauwersmeer heeft het soms lang geduurd voordat zoogdiersoorten (delen van) het gebied hebben gekoloniseerd.

Effecten van natuurlijke successie

In het kader van onderzoek naar het voedselaanbod voor roofvogels in het Lauwersmeergebied is veel onderzoek verricht naar de verspreiding, habitatkeuze en aantalsvariaties van muizen (o.a. Timmerman 1971, Beemster & Dijkstra 1991, Dijkstra *et al.* 1996, Beemster & Vulink 2001). Vastgestelde soorten zijn Veldmuis, Bosspitsmuis, Dwergspitsmuis, Bosmuis, Dwergmuis, Aardmuis (vanaf 1986) en Waterspitsmuis (éénmalige vangst in 2001, Beemster ongepubl.).

Veldmuizen koloniseerden het Lauwersmeer direct na de inpoldering, de voormalige kwelder en landaanwinning al in 1969, de platen vanaf 1970. In 1970/71 kwamen op de voormalige kwelder en landaanwinning zeer hoge dichtheden van Veldmuizen voor (Timmerman 1971). Vanaf 1970 werden de voormalige kwelder en het hogere deel van de landaanwinning snel in cultuur gebracht, zodat zeer hoge dichtheden van Veldmuizen na 1970/71 tot het verleden behoorden.

Op de platen werden pas in 1972 voor het eerst veel sporen van Veldmuizen vastgesteld (Beemster 1994). Sindsdien vertoont de soort hier grote jaarlijkse variaties in aantallen en, in tegenstelling tot de droge randzone van het Lauwersmeergebied, geen driejaarlijkse ritmiek (Beemster & Dijkstra 1991, Dijkstra *et al.* 1996, Beemster & Vulink 2001). Jaarlijkse aantalsvariaties van Veldmuizen op de platen worden, behalve door veranderingen in de vegetatie, waarschijnlijk vooral gestuurd door variaties in neerslag en boezemwaterstand. Zowel reproductie als overleving van de muizen worden hierdoor beïnvloed. In de meeste jaren komen Veldmuizen vooral voor op plaatdelen boven 25 cm –NAP (Beemster *et al.* 1989, Beemster & Vulink 2001). Na een droge winter, met nauwelijks inundaties, kunnen ze ook algemeen voorkomen op de lagere plaatdelen (Beemster ongepubl.)

In de jaren '70 werden de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie gedomineerd door grazige vegetaties, waarin regelmatig hoge aantallen Veldmuizen voorkwamen. In de loop der jaren verschoven grazige vegetaties echter steeds meer naar de lagere plaatdelen en werden ze een minder geschikt habitat voor Veldmuizen. Op de met Riet dichtgegroeide delen van de platen werd de Veldmuis vervangen door de Aardmuis. De Aardmuis werd in 1986 voor het eerst vastgesteld op diverse zuidelijke platen en in 1990 op de Schildhoek (Beemster & Dijkstra 1991). Het is onduidelijk of de Aardmuis al is doorgedrongen tot de noordelijke en westelijke platen van het Lauwersmeer. In de jaren '80 verdween ook de Haas van de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie.

Reeën hebben het Lauwersmeer gekoloniseerd kort na de inpoldering. In de jaren '70 nam het aantal dieren maar langzaam toe. Aan het eind van de jaren '70 bedroeg het aantal Reeën minder dan 20. In de jaren tachtig nam de soort snel toe tot ongeveer 200 dieren in 1988 (Beemster *et al.* 1989). In de jaren daarna vond een verdere toename plaats tot ca. 300 dieren in het midden van de jaren '90. Sindsdien heeft waarschijnlijk een afname plaatsgevonden. Op de platen komen reeën vooral in de zomer voor; in de winter houden de dieren zich meer op in de periferie van het Nationaal Park, de bossen en de Marnewaard.

Marterachtigen (Bunzing, Hermelijn, Wezel) kwamen in de jaren '70 en '80 algemeen voor in droge ruigtevegetaties (voormalige kwelder en landaanwinning, jonge bosaanplant, Marnewaard). In dergelijke vegetaties was veel voedsel te vinden in de vorm van muizen, konijnen, hazen en vogels. Met het ouder worden van de ruigtevegetaties is het voedselaanbod hier sterk verminderd. Als gevolg daarvan zijn de aantallen marterachtigen sterk afgenomen. Op de platen zijn marterachtigen nooit algemeen geweest. Regelmatig terugkerende hoge boezemwaterstanden spelen hierbij mogelijk een rol. In de jaren '90 bereikte de Steenmarter bij zijn opmars door Nederland ook het Lauwersmeer (med. E. Schuldink, voormalig jachttopziener).

De Vos heeft zich omstreeks 1984 definitief in het Lauwersmeer gevestigd. In 1985 werd op twee plaatsen een burcht met uitlopende jongen gevonden. In de jaren daarna nam het aantal Vossen snel toe. In 1987 bedroeg het aantal burchten 10-11 (Beemster *et al.* 1989), in 1994 ca. 20, in 2002 26 (Beemster & Mulder 2002) en in 2005 ongeveer hetzelfde aantal (Beemster & Bijkerk *in prep.*). De toename van het aantal Vossen in het Lauwersmeergebied ging gepaard met een uitbreiding van het bewoonde areaal. De laatste (grotere) plaat die werd gekoloniseerd was de Bochtjesplaat in 1991. Met uitzondering van de Schoenerbult worden eilanden steeds maar tijdelijk gekoloniseerd (voor één zomer). Anno 2005 zijn er nog maar enkele eilanden die – buiten perioden met ijs – nooit door Vossen zijn bezocht. Vanaf 1987 zijn de Vossen in het Lauwersmeer in de meeste jaren bejaagd, in 1990-92 ook in het centrale natuurgebied, in andere jaren alleen daarbuiten. De populatie-omvang is hierdoor echter slechts in geringe mate beïnvloed (Beemster & Mulder 2002). In het centrale natuurgebied bevinden de meeste burchten zich in door de mens gemaakte verhogingen. Beemster & Mulder (2002) hebben voorgesteld om deze verhogingen zo veel mogelijk te verwijderen en zodoende de predatie door Vossen op broedvogels te verminderen. Bij hoge boezemwaterstanden in het Lauwersmeer verlaat een deel van de Vossen de centrale platen van het Nationaal Park. Ze verspreiden zich dan naar drogere delen in de omgeving.

Effecten van vegetatiebeheer

Op de seizoensbeweide platen kwamen Veldmuizen talrijker voor in een reeks van jaren nadat de veedichtheid in het midden van de jaren 80 werd verlaagd en grazige vegetaties op de hogere plaatdelen verruigden naar rietvegetaties. Toen de rietvegetaties tamelijk gesloten werden nam de veldmuisdichtheid sterk af ten gunste van de Aardmuis (Beemster & Vulink

2001, Beemster ongepubl.). In deze periode verdween ook de Haas van de Groningse seizoensbeweide platen. Op de Friese seizoensbeweide platen langs de westzijde van het Lauwersmeer heeft deze soort zich weten te handhaven.

In de jaarlijks gemaaide grasvlakten van de Marnewaard kwamen vanaf het ontstaan in 1984-85 hoge dichtheden van Veldmuizen voor. Vanaf 1993 was dat niet meer het geval, een verandering die verband lijkt te houden met een verhoging van de kunstmestgift vanaf dat jaar (Beemster ongepubl.).

Het Konijn kwam tot voor kort zeer talrijk voor in de droge grasvlakten van de Marnewaard. In 1998 bereikte de ziekte VHS (Viraal hemorrhagisch syndroom) ook het Lauwersmeergebied. Sindsdien zijn de aantallen konijnen nog maar een fractie van wat ze waren.

Effecten van bosontwikkeling

Jong bos (tot ca. 5 jaar oud) is een geschikt habitat voor diverse herbivore zoogdieren als Veldmuis, Haas en Ree. In de jaren '70 en '80 was er altijd wel ergens jong bos in de polder aanwezig, met hoge dichtheden van bovengenoemde soorten. Na 1986 is er geen bos meer aangeplant, zodat vanaf 1990 geen jong bos meer aanwezig was. Het Konijn komt ook in ouder bos voor, met name langs randen. Tot 1998 kwam het Konijn behalve in de Marnewaard ook zeer talrijk voor in de diverse noordelijke bossen

Effecten van predatie

Kleine marterachtigen lijken sinds de komst van de Vos te zijn afgenomen. Het is onduidelijk of een en ander met elkaar te maken heeft. In andere gebieden is een dergelijk effect wel vastgesteld (Latham 1952, Mulder 1990).

4.3. BROEDVOGELS

De ontwikkeling van de broedvogelbevolking in het Lauwersmeer sinds de inpoldering is intensief gevolgd (o.a. van Eerden *et al.* 1979, Altenburg *et al.* 1985, Beemster *et al.* 1989, Beemster 1995, van Rooy & Drost 1996, de Boer & Kleefstra 2005). Factoren die hierbij van belang zijn geweest, worden hieronder kort behandeld.

Effecten van natuurlijke successie

Op de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie is de broedvogelbevolking na de inpoldering geleidelijk veranderd. In de eerste jaren na de inpoldering kwamen vooral vogelsoorten van pioniervegetaties voor (plevieren, sterns, meeuwen, Kluut). In de tweede helft van de jaren '70 en het begin van de jaren '80 bestond de vegetatie vooral uit grazige vegetaties en werd de broedvogelbevolking gedomineerd door weidevogels, waaronder bijzondere soorten als Kempphaan en Bonte strandloper. Vanaf het midden van de jaren '80 bepalen rietvegetaties het beeld en komen vooral rietvogels voor. Omdat de platen doorgaans in de loop van april opdrogen, betreft het vooral soorten van droog rietland. Kenmerkende broedvogels zijn Rietzanger, Rietgors en Sprinkhaanzanger. Minder algemeen komen hier ook Bruine en Grauwe kiekendief voor. Vogelsoorten van nat rietland (met water op het maaiveld) zijn in hun voorkomen beperkt tot de oevers van de platen. Kenmerkende soorten zijn Kleine karekiet en Baardman. De laatste soort foerageert vooral langs de plaatranden, maar broedt in het droge landriet daarachter. In het oeverriet langs de platen komen in kleine, maar toenemende aantallen soorten als Snor, Waterral, Porseleinhoen en Roerdomp voor. In de natuurlijke wilgenbossen kwamen tot voor kort enkel soorten voor van jong bos.

Langzaam maar zeker worden de bossen gekoloniseerd door soorten van ouder bos (Grote bonte specht, Koolmees, Gekraagde roodstaart, Havik, Buizerd).

Effecten van vegetatiebeheer

Seizoensbeweiding leidde in de eerste jaren tot een sterke toename van de openheid van het landschap: het areaal met riet en bos / struweel nam af, dat met grazige vegetatie en zoute pioniervegetatie nam toe. Hierdoor namen pionierbroedvogels en weidevogels toe en riet- en bosvogels af. De toename van pionierbroedvogels en weidevogels was echter zeer tijdelijk; in de tweede helft van de jaren 80 namen beide soortgroepen snel in aantal af. Hierbij speelde behalve een toename van Kruiwilg op de noordelijke beweide platen en Riet op de zuidelijke beweide platen, vooral predatie door Vossen een rol (zie hieronder). Zonder predatie had waarschijnlijk een langzame afname plaatsgevonden (Beemster *et al.* 1989, Beemster & Mulder 2002). Een ander effect van seizoensbeweiding was dat de hogere delen van de platen weer een geschikt habitat werden voor de Veldmuis en daarmee als jaaggebied voor Bruine en Grauwe kiekendief. Behalve op Veldmuizen jagen deze soorten hier ook op vogels.

De toename van Kruiwilg op de noordelijke beweide platen leidde verder tot een toename van struweel- en bosvogels. Op de zuidelijke beweide platen namen als gevolg van de toename van riet de hieraan gebonden vogelsoorten weer toe. Toename van broedvogels van bos en struweel is hier nog zeer beperkt gebleven (Beemster 1995, de Boer & Kleefstra 2005).

Jaarrondbeweiding heeft tot nu toe vooral geleid tot een afname van broedvogels van nat rietland langs de oevers van de platen. In het droge rietland op de platen is de afname van broedvogels tot nu toe beperkt gebleven, het meest nog op de relatief intensief beweide Zoutkamperplaat. De open delen van de jaarrondbeweide platen zijn nog steeds te kleinschalig voor broedende weidevogels (Kleefstra & de Boer 2005), maar worden langzaam maar zeker geschikter als jaaggebied voor Bruine en Grauwe kiekendief. Vooral op de relatief intensief beweide Zoutkamperplaat is dat waarneembaar.

In de periode 1984-92 kwamen in de droge graslanden van de Marnewaard hoge dichtheden van de Veldmuis voor. Veldmuizen vormden toen een belangrijke voedselbron voor broedende roofvogels. De Marnewaard was in die jaren een belangrijk broedgebied voor Velduilen en Torenavalken. Bruine en Grauwe kiekendieven uit het centrale natuurgebied kwamen massaal naar de Marnewaard om daar te foerageren (Beemster 1994, Beemster ongepubl.). Met de afname van de Veldmuis als prooidier is de Velduil als broedvogel uit de Marnewaard verdwenen, de Torenavalk sterk afgenomen en het aantal foeragerende Bruine kiekendieven sterk afgenomen. Beide soorten kiekendieven en waarschijnlijk ook de Velduil zijn overigens ook gevoelig voor predatie door de Vos (zie hieronder). De Grauwe kiekendief maakt nog steeds veelvuldig van de Marnewaard gebruik als jaaggebied. Daarbij worden lange pendelvluchten gemaakt tussen de broedgebieden op de zuidelijke platen en de Marnewaard. Behalve in de Marnewaard foerageert de Grauwe kiekendief vooral op de seizoensbeweide platen.

Effecten van predatie

Voordat de Vos het Lauwersmeer koloniseerde was predatie en verstoring van bodembroedende vogels door grondpredatoren een factor van weinig betekenis (Altenburg *et al.* 1985, Borrius 1988, Beemster *et al.* 1989, Dijkstra *et al.* 1996). Met de komst van de Vos kwam daar vanaf 1985 verandering in. De grootste veranderingen in de samenstelling van de broedvogelbevolking vonden plaats in de periode 1985 tot omstreeks 1993 (Beemster *et al.*

1989, Beemster 1995, Beemster & Mulder 2002). Deze veranderingen zijn in het bijzonder opgetreden bij de grotere bodembroedende vogelsoorten. Het betrof vooral in kolonies broedende pioniers als Kluut, sterns en meeuwen, Lepelaar (waarschijnlijk mede door verstoring), eenden, steltloperweidevogels, kiekendieven en waarschijnlijk ook Fazant en Velduil (waarschijnlijk mede door verdwijnen van pioniervegetaties met veel muizen).

Omdat de Vos de verschillende platen in een reeks van jaren koloniseerde, kon keer op keer worden vastgesteld dat, waar de Vos verscheen, het broedsucces van tal van bovenstaande vogelsoorten sterk terugliep. Voor in kolonies broedende pioniers werd vastgesteld dat het broedsucces terugliep tot bijna nul en de soorten binnen enkele jaren verdwenen. Voor andere soorten was de afname in broedsucces minder extreem, maar in veel gevallen toch voldoende om de soorten sterk in aantal te laten afnemen of te laten verdwijnen. Tal van vogelsoorten die na de komst van de Vos sterk in aantal zijn afgenomen of zijn verdwenen, zouden ook zonder deze predator op den duur zijn afgenomen als gevolg van habitatverandering. De conclusie is daarom de Vos de afname van vogelsoorten als steltloperweidevogels in belangrijke mate heeft versneld (Beemster & Mulder 2002).

Behalve de Vos houden sommigen ook de Havik verantwoordelijk voor de afname van grondbroeders in het Lauwersmeer. De Havik koloniseerde het Lauwersmeer echter pas vanaf 1993 (Beemster 1995) en kan daarom niet verantwoordelijk zijn voor afname van op de grond broedende vogelsoorten in de periode 1985-93. Anno 2005 speelt de soort mogelijk wel een rol van betekenis.

Effecten moerasontwikkeling

Met de uitvoering van de moerasontwikkelingsprojecten is het areaal nat rietland in het Lauwersmeer sterk toegenomen. Kenmerkende broedvogels zijn o.a. Roerdomp, Porseleinhoen, Waterral, Dodaars, Baardman en Snor (de Boer & Kleefstra 2005). De moerasontwikkelingsprojecten fungeren verder als een veilig broedgebied voor de Bruine kiekendief.

Effecten bosontwikkeling

In de eerste jaren na aanplant waren de bosaanplanten vooral geschikt jaag- en broedgebied voor muizenetende roofvogels (Velduil, Torenvalk, kiekendieven). In de jaren daarna werden ze een geschikt habitat voor allerlei zangvogels van jong bos. Langzaam maar zeker worden de bossen ook gekoloniseerd door broedvogels van ouder bos (o.a. Grote bonte specht, Fluiter, Appelvink, Havik, Buizerd, Sperwer).

Effecten van veranderingen in de omgeving

In vergelijking met winter- en trekvogels (zie hieronder) maken broedvogels relatief weinig gebruik van de omgeving om te foerageren. Broedvogels die dat wel doen zijn met name kiekendieven. Hierboven is al aan de orde gekomen dat Bruine en Grauwe kiekendief pendelen tussen hun broedgebieden op de centrale platen en de Marnewaard. Met name de Bruine kiekendief maakt ook gebruik van het landbouwgebied in de omgeving, zowel binnen als buiten het Lauwersmeergebied. Net als elders in Nederland (o.a. van Eerden 1998) is het landbouwkundig gebruik in de omgeving van het Lauwersmeer in de loop der jaren steeds intensiever geworden en zijn veranderingen opgetreden in de gewaskeuze. Voor kiekendieven is belangrijk dat tegenwoordig bijna alleen nog wintergraan en geen zomergraan meer wordt geteeld, waardoor in de winter en het vroege voorjaar nauwelijks nog stoppel (habitat voor Veldmuizen) aanwezig is. De omgeving is daarmee minder interessant is geworden als jaaggebied voor broedende kiekendieven uit het Lauwersmeergebied.

4.4. WINTER- EN TREKVOGELS

Ontwikkelingen in de winter- en trekvogelbevolking van het Lauwersmeergebied worden sinds de inpoldering gevolgd door regelmatige tellingen. In de periode 1973-1985 bleven tellingen vooral beperkt tot de maanden september – april en vonden in de maanden mei – augustus maar weinig tellingen plaats. In de jaren tachtig werd in maanden met veel vogels regelmatig twee maal geteld. Vanaf 1986 wordt jaarrond geteld en vanaf 1989 in principe één maal in het midden van de maand. Ontwikkelingen zijn vastgelegd in jaarlijkse rapportages (recent o.a. Willems 2001, 2002, 2003, 2004), publicaties over algemene ontwikkelingen (o.a. Prop & van Eerden 1981, Beemster *et al.* 1989, van Rooij & Drost 1996, Zijlstra *et al.* 1996) en publicaties over specifieke groepen vogels (Beemster 1991, van Eerden 1998, Beemster & Vulink 2001).

In het Lauwersmeergebied kunnen veel soorten winter- en trekvogels, voor korte of langere tijd in groot aantal aanwezig zijn. Het betreft vooral water- en moerasvogels, maar ook steltlopers, roofvogels en uilen, en zangvogels. De verschillende vogelsoorten gebruiken het gebied ieder op hun eigen wijze, waarbij het aanbod en de beschikbaarheid van voedsel de sturende factor is. Beemster *et al.* (1989) geven een overzicht van de voedselkeuze en plaats van foerageren van water- en moerasvogels voor de eerste 20 jaar na de inpoldering.

Effecten natuurlijke successie

Op de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie heeft de winter- en trekvogelbevolking na de inpoldering grote veranderingen ondergaan. In de eerste jaren na de inpoldering kwamen vooral vogelsoorten van pioniervegetaties voor. Pioniervegetaties (met o.a. Zeekraal, Schorrenkruid en Schijnspurrie sp.) produceren veel zaad, dat in het najaar een rijke voedselbron vormde voor beperkte groep watervogels (Brandgans, Smient en Wintertaling) en zangvogels (Frater, Strandleuwerik).

In de tweede helft van de jaren '70 en het begin van de jaren '80 bestond de vegetatie vooral uit grazige vegetaties en kwamen nieuwe voedselbronnen beschikbaar. Het voedselaanbod raakte meer gediversificeerd. In het najaar was het zaad van Fioringras en in mindere mate Zilte rus een belangrijke voedselbron voor Grauwe gans, Wilde eend en Wintertaling. Later in het najaar, wanneer de platen plasdras stonden, kwamen de knollen van Moeraszoutgras beschikbaar voor Grauwe gans en Wilde eend. In het voorjaar was het blad van Kweldergras en Fioringras een belangrijke voedselbron voor Grauwe gans, Brandgans en Smient. In de grazige vegetaties kwamen in de loop van de zomer hoge dichtheden van Veldmuizen tot ontwikkeling, die veel roofvogels aantrokken (Blauwe kiekendief, Ruigpootbuizerd, Torenvalk en Velduil). Andere kenmerkende vogelsoorten van grazige vegetaties waren Watersnip, Bokje en Waterpieper. Deze soorten foerageren op bodem- respectievelijk oppervlaktefauna.

Vanaf het midden van de jaren '80 worden de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie gedomineerd door riet en komen vooral rietvogels voor, vooral langs de randen van de platen. Kenmerkende soorten zijn Baardman, Pimpelmees en Winterkoning, terwijl Waterral en Roerdomp in zeer lage dichtheden voorkomen. In het droge landriet komen plaatselijk slaapplaatsen voor van de Blauwe kiekendief. Deels zijn dit vogels die in de omgeving van het Lauwersmeergebied voedsel zoeken.

In de natuurlijke wilgenbossen komen in lage dichtheden verschillende zangvogels voor. Het betreft vooral vogels die in het broedgebied overwinteren (o.a. Winterkoning, Grote bonte

specht, Koolmees). Tevens functioneren de bossen als slaappleaats voor roofvogels als Buizerd, Havik en Zeearend.

Effecten beheer (beweiding, maaien)

Seizoensbeweiding (vooral vanaf 1982) leidde aanvankelijk tot een sterke toename van grazige vegetaties. In de tweede helft van de jaren '80 nam het areaal weer af door toename van Kruiwilg op de noordelijke seizoensbeweide platen en riet op de zuidelijke seizoensbeweide platen. Sommige vogelsoorten zoals de Slechtvalk en diverse soorten steltlopers profiteerden van het zeer open landschap in deze periode. Met betrekking tot de Slechtvalk was in de jaren '80 sprake van een vaste winterpopulatie van vogels die jaar in jaar uit hetzelfde territorium betrokken (Beemster 1991, 1993). Sinds het begin van de jaren '90 is daarvan nauwelijks meer sprake. Waargenomen vogels betreffen tegenwoordig vooral jonge vogels, die zeer vluchtig aanwezig zijn. Bij de afname speelt, behalve een verminderde openheid van het landschap, waarschijnlijk ook de vestiging van de Havik als standvogel een rol (Beemster & van Eerden ongepubl.).

Door de seizoensbeweiding, in combinatie met ontzilting, werden de graslanden in de loop der jaren eenvormiger. Verschillende voedselbronnen voor vogels vielen daarom weg. Seizoensbeweiding leidde onmiddellijk tot een sterke verlaging van het zaadaanbod van Fioringras, waardoor dat niet meer benut kon worden door Grauwe gans, Wilde eend en Wintertaling. Vooral vanaf de jaren '90 is Moeraszoutgras minder algemeen geworden. De knollen van deze plantensoort worden tegenwoordig nauwelijks meer door Grauwe gans en Wilde eend benut. Opvallend is ook de sterke afname van de bladbegrazing door Smienten in het voorjaar. Was bladbegrazing door Smienten in de jaren '80 een opvallend verschijnsel, de laatste jaren wordt het nauwelijks meer waargenomen. Deze afname heeft waarschijnlijk te maken met verdwijnen van grootschalige Kweldergrasvegetaties. Bladbegrazing door ganzen (Brandgans, Grauwe gans) is gebleven.

In de jaren '80 en begin '90 profiteerden muizenetende roofvogels ook in de winter (o.a. Blauwe kiekendief, Ruigpootbuizerd en Torenavalk) van het toenemende aanbod van Veldmuizen in met Kruiwilg (noordelijke seizoensbeweide platen) en riet (zuidelijke seizoensbeweide platen) verruigende plaatdelen. Door verdergaande verruiging is het aanbod van Veldmuizen afgenomen en zijn muizenetende roofvogels minder algemeen geworden (Beemster & Vulink 2001). Veldmuizen en daarmee muizenetende roofvogels vertonen echter nog steeds grote jaarlijkse variaties (Beemster ongepubl.; zie 4.2 en 4.3)

In de tweede helft van de jaren '70 en de jaren '80 konden op de seizoensbeweide platen regelmatig grote aantallen Kemphanen, Bontbekplevieren en Kleine strandlopers worden waargenomen. Kemphanen kwamen vooral voor in zilte graslanden, Bontbekplevieren en Kleine strandlopers op geïnundeerde delen van pioniervegetaties (vaak in dellen). In de jaren daarna zijn de aantallen sterk afgenomen. Kievit, Watersnip en Bokje zijn heden ten dage echter nog steeds kenmerkende steltlopers. Ook de Waterpieper is hier in de winter een kenmerkende vogelsoort. Behalve in grazige vegetaties komen deze vogelsoorten voor in de open delen van met Kruiwilg of riet verruigde vegetaties (o.a. langs veepadten).

In de rietvegetaties op de zuidelijke seizoensbeweide platen komen dezelfde vogels voor als in rietvegetaties op de onbeweide platen. De toename van Kruiwilg op de noordelijke seizoensbeweide platen heeft tot nu nauwelijks geleid tot overwinterende struweel- en bosvogels.

Jaarrondbeweiding heeft tot nu toe tot relatief kleine veranderingen in de winter- en trekvogelbevolking geleid, het meest nog op de relatief intensief beweide Zoutkamperplaat. Wellicht het meest opvallend is de afname van winter- en trekvogels van nat rietland langs de oevers van de platen geweest. In het droge rietland op de platen is de verandering in de vogelbevolking tot nu toe beperkt gebleven. Aangenomen wordt dat soorten als Watersnip, Bokje en Waterpieper onder invloed van de beweiding zijn toegenomen. Veepadten in het riet zijn voor deze soorten een aantrekkelijk leefgebied. Langzaam maar zeker worden de jaarrondbeweide platen geschikter als jaaggebied voor overwinterende muizenetende roofvogels. De open delen van de jaarrondbeweide platen zijn echter nog steeds te kleinschalig voor foeragerende ganzen.

In de Marnewaard profiteerden overwinterende roofvogels, net als broedende roofvogels, van het hoge muizenaanbod in de periode 1984-92 (zie 4.3 en 4.4). Kenmerkende soorten waren Blauwe kiekendief, Buizerd, Ruigpootbuizerd en Torenvalk. Vanaf 1993 zijn de aantallen muizenetende roofvogels aanzienlijk lager (Beemster 1994, Beemster ongepubl.)

Effecten predatie

In vergelijking met broedvogels is het effect van predatie door Vossen op winter- en trekvogels gering. Met name de slaapfunctie van het Lauwersmeergebied zou beïnvloed kunnen worden (ganzen, steltlopers), maar hier is sinds het midden van de jaren tachtig weinig onderzoek naar gedaan. Weliswaar is het aantal overnachtende steltlopers in het Lauwersmeer gedaald ten opzichte van de tachtiger jaren (zie bijvoorbeeld Wymenga 2000), maar dit is vrijwel zeker toe te schrijven aan het verdwijnen van geschikte foerageergebieden door verruiging van de vegetatie en de verdichting van het gebied. Ook predatie van roofvogels (Havik) zou daarbij een rol kunnen spelen: niet de directe predatie zelf, maar het mijden van voor het oog geschikte slaappleaatsen (zie Wymenga 2000).

Ondiep water

Het ondiepe water in het Lauwersmeer heeft een belangrijke foerageerfunctie voor watervogels. Gezien de ontwikkeling van het aantal foeragerende vogels kunnen we aannemen dat het voedselaanbod in het ondiepe water sinds de jaren '80 veel beter op peil is gebleven dan op de platen. Schedefonteinkruid, zoöplankton, algen, muggenlarven, wormen en vis waren in de jaren '80 belangrijke voedselbronnen in het ondiepe water (Beemster *et al.* 1989) en zijn dat waarschijnlijk nog steeds.

Schedefonteinkruid (blad, zaad en knollen) is een belangrijke voedselbron voor diverse watervogels. Het blad en zaad van Schedefonteinkruid wordt benut door Meerkoet, Krakeend, Smient, Pijlstaart, Wilde eend en sinds het midden van de jaren '90 ook Knobbelzwaan, met name in de maanden juni tot en met september. De knollen van Fonteinkruid worden geconsumeerd door Kleine zwaan, Tafeleend en Wilde zwaan. Kleine zwaan en Tafeleend benutten de knollen vooral in oktober/november, de Wilde zwaan doet dat verspreid over de winter. Er zijn aanwijzingen dat, met de toename van de bladconsumptie door Knobbelzwanen, de productie van knollen en daarmee de consumptie ervan door o.a. Kleine zwaan afneemt (med. M. van Eerden, RIZA). Omdat Schedefonteinkruid grote jaarlijkse verschillen in productie vertoont, zijn meer onderzoeksjaren nodig om deze conclusie met grotere stelligheid te trekken.

Zoöplankton is een belangrijke voedselbron voor met name de Slobeend. De Slobeend is een van de weinige watervogels in het Lauwersmeer die sinds het midden van de jaren tachtig sterk is afgenomen. Omdat de soort landelijk niet is afgenomen (van Roomen *et al.* 2004), moet de oorzaak van de afname in het Lauwersmeer zelf worden gezocht. Een andere

belangrijke voedselbron voor de Slobeend wordt gevormd door muggenlarven/wormen. Ook voor de Wintertaling is deze voedselbron van belang. Met de afname van het zaadaanbod op de platen is het voor deze soort zelfs de belangrijkste voedselbron geworden.

Vis is een belangrijke voedselbron voor diverse vogelsoorten. In het ondiepe water zijn dat met name Lepelaar en Grote zilverreiger, in dieper water betreft het Aalscholver, Grote zaagbek, Nonnetje, Fuut en Dodaars. Aangenomen wordt dat de fonteinkruidvelden een belangrijke functie vervullen voor opgroeiende vissen. Lepelaars komen in het Lauwersmeer met name voor in juli-augustus en soms ook september. De belangrijkste rustplaatsen zijn tegenwoordig te vinden in Achter de Zwartten en het Jaap Deensgat. Behalve in het Lauwersmeergebied foerageren de vogels voor een niet onbelangrijk deel in de Waddenzee. Met de toename van de Nederlandse broedpopulatie is het aantal in het Lauwersmeergebied verblijvende Lepelaars in de loop der jaren sterk toegenomen. Datzelfde is gebeurd met de Grote zilverreiger, nadat zich een grote broedpopulatie had gevestigd in de Oostvaardersplassen.

Het ondiepe water is verder van belang als foerageergebied voor steltlopers. Kenmerkende soorten zijn Grutto, Kievit, Kemphaan, Kluut, Zwarte ruit, Tureluur, Bosruit, Bonte strandloper, Kleine strandloper, Temmick's strandloper, Krombekstrandloper en Bontbekplevier. Afhankelijk van de waterstand in de boezem kan het aantal foeragerende steltlopers sterk wisselen. Bij een normale of iets verhoogde waterstand zijn de aantallen steltlopers, vooral die van de kleinere soorten, relatief laag, bij een lage boezemwaterstand valt een deel van het ondiepe water gedeeltelijk droog en zijn de aantallen steltlopers hoger. Het gebruik als foerageergebied wordt, behalve door de waterstand, ook beïnvloed door de beslotenheid van het landschap. Ondiep water tussen platen met geen vegetatiebeheer of jaarrondbeweiding hebben in de loop der jaren hun aantrekkelijkheid voor steltlopers verloren. De beste steltloperfoerageergebieden liggen in gebieden die beheerd worden middels seizoensbeweiding, eventueel aangevuld met jaarrondbeweiding (Achter de Zwartten, Jaap Deensgat). Het ondiepe water tussen de platen is verder van belang als slaap- en rustgebied voor ganzen (Brandgans, Grauwe gans) en steltlopers (Grutto, Kemphaan, Wulp) uit de omgeving.

Effecten moerasontwikkeling

Met de aanleg van moerasontwikkelingsgebieden hebben vogelsoorten van nat rietland, ondiep open water en droogvallend slik meer leefgebied gekregen. De objecten Kollumeroord, Middelpaat en Kazernewei herbergen vooral vogels van nat rietland, in Ezumakeeg I komen vooral soorten van ondiep open water en droogvallend slik voor, terwijl in Ezumakeeg II beide soortgroepen voorkomen.

Met name Object Ezumakeeg I heeft zich na de inundatie in 1998 ontwikkeld tot een zeer belangrijk foerageergebied voor eenden en steltlopers. Talrijke eendensoorten zijn o.a. Wintertaling, Krakeend en Slobeend. Voor deze soorten is vaak een aanzienlijk deel van de aanwezige vogels in het Lauwersmeergebied hier te vinden. Dat geldt ook voor een aantal soorten steltlopers, waaronder Grutto, Kemphaan, Kluut, Kleine strandloper, Temmick's strandloper, Krombekstrandloper en Bontbekplevier. Ezumakeeg I is ook een belangrijk slaapgebied voor ganzen (Brandgans, Grauwe gans) en steltlopers (Grutto, Kemphaan, Wulp) uit de omgeving geworden.

Effecten bosontwikkeling

In het eerste jaren na aanplant waren de bosaanplanten vooral geschikt jaaggebied voor muizenetende roofvogels (Velduil, Torenvalk, kiekendieven). Verder kwamen er veel zaadetende zangvogels voor (o.a. Frater, Kneu, Holenduif). In de jaren daarna werden ze een

geschikt habitat voor allerlei overwinterende zangvogels van jong bos en steeds meer ook van ouder bos.

Effecten van veranderingen in de omgeving

Winter- en trekvogels uit het natuurgebied maken, in vergelijking met broedvogels, veel gebruik van de omgeving om daar te foerageren. Intensivering van het landbouwkundig gebruik heeft voor bladeters (ganzen) positief uitgedrukt, maar heeft een negatief effect gehad op benutters van valgraan (Grauwe gans, Pijlstaart, Wilde eend, Wintertaling), bodem- en oppervlaktedfauna in graslanden (Grutto, Wulp, Kempphaan) en Veldmuizen (o.a. Blauwe kiekendief, Ruigpootbuizerd en Torenavalk). Door vermindering van het oppervlak stoppel in de winter is het omringende landbouwgebied, behalve voor broedende muizenetende roofvogels, ook voor overwinterende muizenetende roofvogels minder geschikt geworden.

4.5. OVERIGE FAUNA

De aantalsontwikkeling van andere fauna dan vogels en zoogdieren heeft sinds de inpoldering relatief weinig aandacht gekregen. De visfauna in het meer is sinds de inpoldering sterk veranderd (o.a. Drost *et al.* 1983). De visintrek van zout naar zoet is sinds de inpoldering moeizamer geworden. Langlopend onderzoek vindt met name plaats naar de kolonisatie van het gebied door loopkevers en spinnen. Sinds 1980 (Meijer 1980) is hierover echter niet meer gepubliceerd.

4.6. SAMENVATTING

Kort samengevat kunnen de volgende trends in de ontwikkelingen van de vegetatie en de fauna worden waargenomen:

Vegetatie

- Na afsluiting ontstonden over grote oppervlakten zoutminnende vegetaties;
- De zoutminnende vegetaties zijn door ontzilting sterk teruggedrongen;
- Door de ontzilting nam de productiviteit toe. Dit leidde tot verruiging met rietvegetaties (landriet) op de lagere en kleiiger delen en vegetaties met Duinriet op de hogere delen;
- De rietvegetaties verruigden verder met natte ruigtekruiden en struweelvorming. Dit treedt vooral op de nooit beheerde delen op, maar ook in de jaarrondbeweide kleiiger delen;
- Plaatselijk ontstonden duinvalleivegetaties, vooral op de zandige, kalkhoudende platen. Bij maaibeheer houden deze nog goed stand, maar bij beweiding verruigen deze met Kruiwilg en Duinriet, afhankelijk van het grondwaterregime;
- Begrazingsbeheer lijkt de verruiging af te remmen, maar niet geheel te stoppen. Alleen in intensief beweide delen treedt afname van de rietvegetaties op;
- Door moerasontwikkelingsprojecten hebben zich beter ontwikkelde rietvegetaties ontwikkeld. Ook ontwikkelen zich daar plaatselijk zoete pioniervegetaties.

Zoogdieren

- Na de inpoldering van het Lauwersmeer heeft het soms lang geduurd voordat zoogdiersoorten (delen van) het gebied hebben gekoloniseerd. De Veldmuis koloniseerde het Lauwersmeer in het eerste jaar na de inpoldering, de Vos pas in 1984, de Aardmuis in 1986 en de Waterspitsmuis wellicht pas in 2001.

- De Veldmuis vertoont op de platen grote jaarlijkse variaties in aantallen en, in tegenstelling tot de droge randzone van het Lauwersmeergebied, geen driejaarlijkse ritmiek. Jaarlijkse aantalsvariaties van Veldmuizen op de platen worden, behalve door veranderingen in de vegetatie, waarschijnlijk vooral gestuurd door variaties in neerslag en boezemwaterstand. In de meeste jaren komen Veldmuizen vooral voor op plaatdelen boven 25 cm –NAP. Na een droge winter, met nauwelijks inundaties, kunnen ze ook algemeen voorkomen op de lagere plaatdelen. Op de onbeweide platen zijn Veldmuizen onder invloed van de vegetatiesuccessie bijna verdwenen.
- Op de seizoensbeweide platen kwamen Veldmuizen talrijker voor in een reeks van jaren nadat de veedichtheid in het midden van de jaren 80 werd verlaagd en grazige vegetaties op de hogere plaatdelen verruigden naar rietvegetaties. Toen de rietvegetaties tamelijk gesloten werden nam de veldmuisdichtheid sterk af ten gunste van de Aardmuis.
- Na vestiging in 1984 is het aantal Vossen in de daarop volgende jaren snel toegenomen. Vanaf het midden van de jaren '90 is het aantal gestabiliseerd. In het centrale natuurgebied bevinden de meeste burchten zich in door de mens gemaakte verhogingen. Bij hoge boezemwaterstanden in het Lauwersmeer verlaat een deel van de Vossen de centrale platen van het Nationaal Park. Ze verspreiden zich dan naar drogere delen in de omgeving.

Broedvogels

- Op de platen met een natuurlijke successie van de vegetatie kwamen in de eerste jaren na de inpoldering vogelsoorten van pioniervegetaties voor, in de tweede helft van de jaren '70 en het begin van de jaren '80 vooral weidevogels en vanaf het midden van de jaren '80 vooral rietvogels. In de natuurlijke wilgenbossen kwamen tot voor kort enkel soorten voor van jong bos. Langzaam maar zeker worden de bossen gekoloniseerd door soorten van ouder bos.
- Seizoensbeweiding leidde in de eerste jaren tot een sterke toename van de openheid van het landschap. Hierdoor namen pionierbroedvogels en weidevogels toe en riet- en bosvogels af. In de jaren daarna nam de verruiging plaatselijk weer toe, met negatieve effecten op soorten van vroegere successiestadia.
- Jaarrondbeweiding heeft tot nu toe vooral geleid tot een afname van broedvogels van nat rietland langs de oevers van de platen. De open delen van de jaarrondbeweide platen zijn nog steeds te kleinschalig voor broedende weidevogels, maar worden langzaam maar zeker geschikter als jaaggebied voor Bruine en Grauwe kiekendief.
- Met de vestiging van de Vos is de predatie van broedvogels, hun eieren en jongen sterk toegenomen. Moerasontwikkelingsprojecten fungeren voor sommige soorten echter als een veilige broedplaats tegen predatie.

Winter- en trekvogels

- In het Lauwersmeergebied kunnen veel soorten winter- en trekvogels, voor korte of langere tijd in groot aantal aanwezig zijn. Het betreft vooral water- en moerasvogels, maar ook steltlopers, roofvogels en uilen, en zangvogels. De verschillende vogelsoorten gebruiken het gebied ieder op hun eigen wijze, waarbij het aanbod en de beschikbaarheid van voedsel de sturende factor is.
- Op de onbeweide platen is de winter- en trekvogelbevolking onder invloed van de vegetatiesuccessie veranderd van soorten van pioniervegetaties, naar soorten van grazige vegetaties en tegenwoordig vooral soorten van rietland en bos.
- Onder invloed van seizoensbeweiding watervogels op den duur van de platen verdwenen. Tegenwoordig foerageren nog vooral ganzen op de platen. Andere soorten verdwenen omdat hun voedselbronnen opdroogden.

- Jaarrondbeweiding heeft relatief weinig effect gehad op de winter- en trekvogelbevolking. Met name de soorten van natte oevers zijn onder invloed van de beweiding verdwenen. Hiervoor zijn weinige nieuwe soorten in de plaats gekomen.
- De meeste winter- en trekvogels foerageren tegenwoordig in het ondiepe water van het Lauwersmeer, in de moerasontwikkelingsprojecten (m.n. Ezumakeeg) of in omgeving (cultuurgrasland, akkerbouwgebied). Hier is veel voedsel te vinden.

Overige fauna

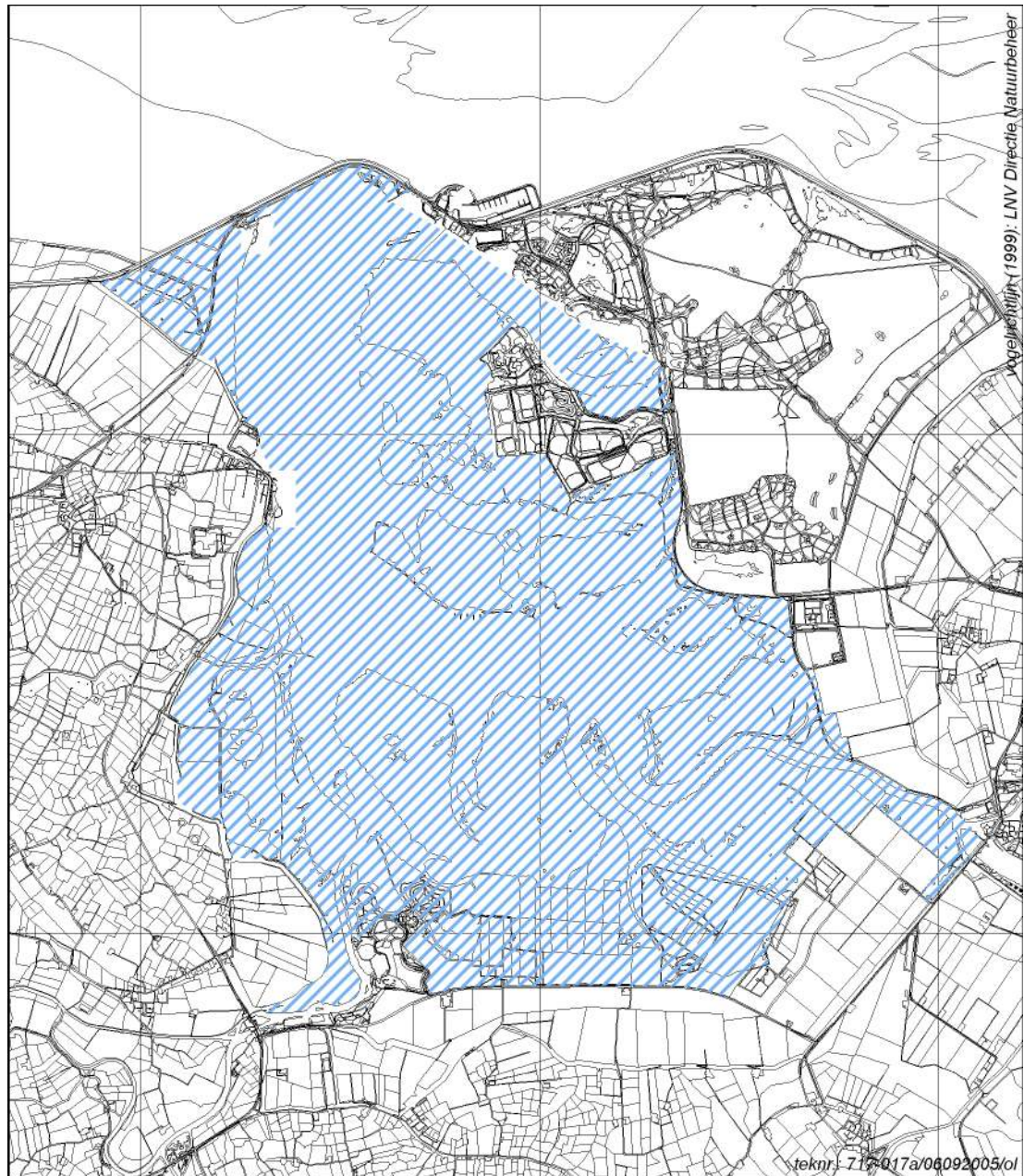
- Andere fauna dan zoogdieren en vogels betreft over het algemeen algemene en minder kritische soorten.

5. HET LAUWERSMEERGEBIED ALS BESCHERMD GEBIED

Het Lauwersmeergebied is in het verleden vanuit verschillende regelingen aangewezen als een te beschermen gebied. Het meest strikt en duidelijk voor wat betreft de te beschermen waarden is de aanwijzing als Speciale Beschermingszone (SBZ) in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Daarnaast is het gebied een kerngebied van de Ecologische hoofdstructuur en ook de meest noordelijke verbinding in de Robuuste natte As. Verder is het terrein zowel Staatsnatuurmonument en Beschermd natuurmonument volgens de Natuurbeschermingswet 1998 en tenslotte heeft het sinds 2003 de status van Nationaal Park. In de onderstaande paragrafen wordt nader op de te beschermen waarden vanuit de verschillende regelingen ingegaan.

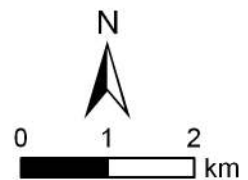
5.1. DE EUROPESE VOGELRICHTLIJN

Het Lauwersmeergebied is in internationaal verband van belang. Op 24 maart 2000 is het gebied aangewezen als Wetland volgens de Conventie van Ramsar en als Vogelrichtlijngebied (5.790 ha). De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied is weergegeven in figuur 5.1. In de Vogelrichtlijn is het Lauwersmeer gekarakteriseerd als een gebied dat uit open water, moerassen en graslanden bestaat. De kwalificerende waarden van het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer zijn vastgelegd door het aangeven van de kwalificerende soorten en overige relevante soorten (tabel 5.1)



Figuur 5.1.
Begrenzing van het vogelrichtlijngebied Lauwersmeer.

 vogelrichtlijngebied Lauwersmeer



Tabel 5.1.

Kwalificerende soorten en overige relevante vogelsoorten in het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer, met per vogelsoort aangegeven welke type soort het betreft (Annex 1: Bijlage 1 soort; 1%: 1% soort; Begr: overige begrenzingsoort).

Vogelsoort	Type soort
Kwalificerende soorten:	
Bruine kiekendief (broedend)	Annex 1
Grauwe kiekendief (broedend)	Annex 1
Kemphaan (broedend)	Annex 1
Lepelaar	Annex 1 & 1%
Kleine zwaan	Annex 1 & 1%
Wilde zwaan	Annex 1 & 1%
Grauwe gans	Annex 1
Brandgans	Annex 1 & 1%
Krakeend	1%
Wintertaling	1%
Pijlstaart	1%
Slobeend	1%
Reuzenstern	Annex 1 & 1%
Overige relevante soorten:	
Porseleinhoen (broedend)	Annex 1
Kluut (broedend)	Annex 1 & 1%
Noordse stern (broedend)	Annex 1
Oeverzwaluw (broedend)	Begr.
Paapie (broedend)	Begr.
Blauwborst (broedend)	Annex 1
Rietzanger (broedend)	Begr.
Fuut	1%
Aalscholver	1%
Kleine zilverreiger	Annex 1
Grote zilverreiger	Annex 1
Kolgans	1%
Rotgans	1%
Bergeend	1%
Smient	1%
Wilde eend	Begr.
Tafeleend	1%
Kuifeend	1%
Brilduiker	1%
Nonnetje	Annex 1 & 1%
Visarend	Annex 1
Slechtvalk	Annex 1
Meerkoet	1%
Kluut	Annex 1 & 1%
Bontbekplevier	1%
Goudplevier	Annex 1 & 1%
Zilverplevier	1%
Grutto (incl. slaapplaats)	1%
Wulp (incl. Slaapplaats)	1%
Steenloper	1%
Dwergmeeuw	1%

5.2. ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

Algemeen

Het Lauwersmeergebied maakt deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), waarmee Nederland invulling geeft aan het Europese beleid om een netwerk van natuurgebieden en verbindingzones te realiseren (Natura 2000). De EHS omvat kerngebieden (natuureservaten), natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones. De EHS is een stelstel van met elkaar samenhangende natuurgebieden met belangrijke (inter)nationale waarden. Ecologische verbindingzones verbinden de grote natuurgebieden van de EHS met elkaar. De EHS is in 1990 in het Natuurbeleidsplan geïntroduceerd en heeft in het Structuurschema Groene Ruimte (1992) verder gestalte en bescherming gekregen. Het Lauwersmeergebied vormt als kerngebied een belangrijke schakel in het ecologische netwerk van Noord-Nederland. Aan de noordzijde grenst het gebied aan de SBZ Waddenzee, aan de zuidoostzijde is het onder andere verbonden met het Reitdiep in Groningen en aan de zuidwestzijde met het Dokkumerdiep in Friesland.

Wezenlijke kenmerken

De wezenlijke kenmerken en waarden van een EHS-gebied worden gezien als de actuele en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor een gebied. Het gaat hierbij om de bij het gebied behorende natuurdoelen, geomorfologische en aardkundige waarden en processen, de waterhuishouding, de kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, stilte, duisternis en openheid, de landschapsstructuur en de belevingswaarde (Nota Ruimte 2004). Om te kunnen nagaan of ruimtelijke plannen van invloed zijn op de EHS, is het nodig te bepalen wat de wezenlijke kenmerken van het Lauwersmeer zijn. Daartoe zijn de natuurdoelen geraadpleegd, zoals die zijn neergelegd in de Nota Natuurbeheer van de Provincie Fryslân (Provincie Friesland 1998).

Volgens deze nota is het Lauwersmeer ingedeeld in de fysisch-geografische regio 'afgesloten zee-armen'. Deze regio, waartoe ook het IJsselmeer behoort, bestaat vooral uit het milieutype zoet water. Het meest voorkomende begroeiingstype binnen deze regio is ruigte en riet. Belangrijke vogelgebieden binnen deze regio zijn genoemd als 'halfnatuurlijk vogelrijk grasland'. Het probleem met de afweging van ingrepen in dergelijke gebieden is dat veelal, ook voor het Lauwersmeergebied, de specifieke doelsoorten niet zijn gedefinieerd.

5.3. NATUURBESCHERMINGSWET

Grote delen van het Lauwersmeergebied zijn in het kader van de derde Nota Ruimtelijke Ordening aangewezen als Grote Eenheid Natuurgebied (GEN). Deze status is in juli 1994 overgegaan in de wettelijke status van Staatsnatuurmonument en Beschermd Natuurmonument (5.696 ha), vallend onder de Natuurbeschermingswet 1998.

De Natuurbeschermingswet 1998 is gewijzigd en heeft de Tweede en Eerste Kamer inmiddels gepasseerd. Door deze herziening is de bescherming van Staats- en Beschermd Natuurmonumenten, Vogelrichtlijngebieden en Habitatrictlijngebieden beter op elkaar afgestemd. Het is de verwachting dat in de loop van 2005 deze wet in werking treedt.

De status als (staats)natuurmonument brengt geen natuurdoelen met zich mee, maar wel de bepaling dat een vergunning noodzakelijk is voor handelingen die voor de natuurwetenschappelijke waarden schadelijk zijn of ontsierend zijn. Met de nieuwe

natuurbeschermingswet in het vooruitzicht worden de waarden waarvoor het gebied als SBZ is aangewezen (waarschijnlijk) leidend voor een afweging van schadelijke effecten.

5.4. NATIONAAL PARK HET LAUWERSMEER

In het Structuur Schema Groene Ruimte, deel 3 (1993) werd het Lauwersmeergebied als een potentieel Nationaal Park genoemd. Een dergelijk Nationaal Park is volgens internationaal aanvaarde definities 'een aaneengesloten gebied van tenminste 1.000 ha, bestaande uit natuurterreinen, wateren en/of bossen, met een bijzonder landschappelijke gesteldheid en planten- en dierleven, waar tevens goede mogelijkheden zijn voor recreatief medegebruik'. De Voorlopige Commissie Nationale Parken (VCNP) heeft in 1997 een advies uitgebracht met daarin de mogelijkheden om het Lauwersmeer aan te wijzen als Nationaal Park in oprichting. In 2003 heeft minister Veerman van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit officieel de status van Nationaal Park toegekend.

In het Beheer- en inrichtingplan (BIP) van het Lauwersmeer zijn voor verschillende thema's doelstellingen geformuleerd. Voor het thema Natuur en Landschap zijn de doelstellingen:

- Behoud en versterking van het open waterrijke landschap en de daarbij horende kenmerken en natuurwaarden;
- Streven naar een dynamischer en natuurlijker peilbeheer (beheerste peilfluctuaties);
- Streven naar zilte invloeden (gedempt getijdesysteem);
- Ontwikkeling van natuurlijker bos ter plaatse van de huidige aangeplante bosgebieden;
- Ecologische verbindingen leggen met de omgeving;
- Geen hinder voor de natuur, recreanten en omwonenden.

Bij de bovengenoemde natuurwaarden moet daarbij worden gedacht aan de grote aantallen winter- en trekvogels, broedvogels van het open moerasgebied en duinvallei-achtige vegetaties en plantensoorten.

5.5. SAMENVATTING

- Het Lauwersmeergebied is in het verleden vanuit verschillende regelingen aangewezen als een te beschermen gebied. Het gebied is aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) in het kader van de Europese Vogelrichtlijn, kerngebied van de Ecologische hoofdstructuur, Staatsnatuurmonument en Beschermd natuurmonument volgens de Natuurbeschermingswet 1998, en Nationaal Park. In de tekst wordt ingegaan op de te beschermen waarden vanuit de verschillende regelingen.

6. DE HUIDIGE VEGETATIE

6.1. INLEIDING

Vanaf 2000 zijn er in het Lauwersmeergebied vier vegetatiekarteringen uitgevoerd, waarvan er geen het volledige onderzoeksgebied dekt. De kartering uit 2000 ((Tolman 2001) betreft grotendeels een kartering van 20 meter brede transecten, aangevuld met vlakdekkende karteringen van De Lasten, het Terreintje van Juffrouw Alie en de Ezumakeeg. In 2002 is de Marnewaard geïnventariseerd op de aanwezige flora en fauna (Van Wijngaart & Phalplatz 2002). In 2004 heeft een vlakdekkende kartering plaatsgevonden van De Rug, het vastelandgedeelte van Achter de Zwartten, de Zuidelijke Lob, de Zuidelijke Ballastplaat, de Zoutkamperplaat, de Blikplaat, de Kollumerwaard, de Sennerplaat, het moerasontwikkelingsgedeelte van de Ezumakeeg en de Bantswal (Van der Veen *et al.* 2005). In 2005 heeft er op voorgaande kartering een aanvulling plaatsgevonden van De Lasten en de schraallandjes in het Ballastplaatbos (Beemster & Bijkerk *in prep.*). In 2005 is ook een vegetatiekartering uitgevoerd van de Bantpolder (Douwes *in prep.*). Van deze laatste kartering zijn nog geen gedetailleerde gegevens bekend, maar de globale beschrijving van de aangetroffen typen geeft voldoende inzicht. Naast kartering van de vegetatie zijn ook een aantal aandachtsoorten gekarteerd. Hoewel niet het gehele Lauwersmeergebied recentelijk is onderzocht op vegetatie en plantensoorten, geven de bekende data een voldoende beeld van de variatie, met name omdat de botanisch interessante delen wel recentelijk en met voldoende detail zijn onderzocht.

De karteringen van Tolman (2001), Van der Veen *et al.* (2005) en Beemster & Bijkerk (*in prep.*) zijn voor wat betreft de gebruikte typologie goed te vergelijken. Die van Van Wijngaart & Phalplatz (2002) wijkt enigszins af, maar ook deze is op een hoger classificatieniveau vergelijkbaar met de overige karteringen. Door Van der Veen *et al.* (2005) zijn 85 verschillende vegetatietypen en -vormen onderscheiden. Deze kunnen worden gegroepeerd tot een 25-tal hoofdgroepen. De oppervlakteverdeling van deze groepen is weergegeven in tabel 6.1. Vegetaties van de Bantpolder zijn in deze tabel niet opgenomen omdat de gegevens nog niet beschikbaar zijn. De terreinen in de Bantpolder zijn in agrarisch gebruik en worden verpacht. Het deel oostelijk van de bitumendijk is vegetatiekundig het best te karakteriseren als Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras met overgangen naar zilte pioniervegetaties op plekken waar lang water staat. Het westelijk deel van de polder is botanisch veel minder interessant en bestaat uit soortenarme graslanden met o.a. Engels raaigras en Ruw beemdgras (mond. med. R. Douwes, Natuurmonumenten).

Uit tabel 6.1 blijkt dat binnen het gekarteerde gebied in het Nationaal Park grote oppervlakteaandelen wordt ingenomen door Rietvegetaties (17%) en natte (riet)ruigten (24%), voornamelijk op de zuidelijke platen en in de moerasontwikkelingsgebieden. De verbreiding van Riet is weergegeven in bijlage 2. Overstromingsgraslanden nemen 20% van het oppervlak in beslag en worden vooral aangetroffen op De Rug, bij Achter de Zwartten, De Zuidelijke Lob en de Zuidelijke Ballastplaat. Kruipwilgstruweel, dat binnen het Nationaal Park 8% van het oppervlak inneemt, is vooral aan te treffen op De Rug, de Zuidelijke Lob en de Zuidelijke Ballastplaat.

Binnen de grotendeels gemaaide Marnewaard liggen de verhoudingen anders. Hier nemen matig voedselrijke graslanden met Rood zwenkgras (40%) en droge duingraslanden met Rood zwenkgras en Schapengras (16%) een relatief groot oppervlakte in. Daarnaast wordt een relatief groot deel ingenomen door Grauwe wilgstruweel (16%).

Tabel 6.1.

Opperrolakte (in hectare) van vegetatiegroepen binnen verschillende delen van het Lauwersmeer. Voor nadere toelichting zie verder de tekst.

Vegetatiegroep	Structuur	Mamerwaard	Jutrouw Alike	De Rug	De Lasten	Zuidelijke lob en Ballastplaat	Zoutkamperplaat	Blikplaat	Semmerplaat	Pomperplaat	Ezmaakeg	Bantswal	Totaal
Drooggevallen kale bodem	-			1,5	0,0	0,6			0,2		6,6	0,6	9,5
Onbegroeid open water	-	8,3				0,3		0,9		0,9	5,4	4,5	20,3
Wolplantenvegetaties	W			0,0		0,5				2,5	48,8	0,1	51,9
Rietvegetaties	R	38,5		5,2	1,8	2,6	41,3	146,2	86,5	15,4	47,1	0,0	384,8
Brakke verlandingsvegetaties met Ruine biezen of Heen	R	0,4		0,8	0,1	4,5	0,7	0,3		0,4	0,2		7,5
Pioniervegetaties met Greppelrus, Varkensgras, Goudknotje, Goudzuinig en Rode waterereprijs	P			3,1		2,7					58,6	0,9	65,3
Pioniervegetaties met Zilte schijnsparrie	P			0,0		1,2					0,9	0,8	2,9
Vegetaties met Kortantje zeekraal en/of Schorrenkruid	P	0,6		10,6	0,1	16,4	0,1					8,2	36,0
Vegetaties met Gewoon kweldergras	ZG	1,4		2,1	0,2	3,8						1,1	8,6
Vegetaties met Zilte rus	ZG	0,9		4,5	0,9	8,3	2,2	0,1	0,1			15,5	32,4
Overstromingsgraslanden met Fioingras en Aardbeiklaver	OG		1,8	19,4	11,3	66,2	13,0	24,9	5,2	2,9	0,1	11,4	156,2
Overstromingsgraslanden met Fioingras en Geknikte vossenstaart en vegetaties met Straatgras	OG	0,8		37,4	0,4	73,1	13,6	0,4	3,1	2,5	15,7	0,5	147,4
Zilte overstromingsgraslanden met Zilte rus	OG		0,6	19,2	6,4	20,4	15,6	25,3	21,1	1,5	4,4	0,3	114,7
Zeer voedselrijke graslanden met Engels raai gras en Ruw beemdgras	OG			0,6	0,5	2,6	24,4	0,6	0,1	85,2	8,7	0,7	123,6
Voedselrijke graslanden met dominante van Rietzwenkgras	OG		0,0	1,7		7,5	3,3				15,5	0,2	28,2
(Mabg) voedselrijke graslanden met Rood zwenkgras of Glanshaver	OG	633,9	0,4	4,5		6,1	24,1				14,6	2,8	3,3
(Mabg) voedselrijke graslanden met Kanigras	OG			1,0	0,1	5,3	0,8			0,0	1,3	2,1	10,6
Vochtige natte duinvallei-vegetaties met Parnassia, Moeraswespenorchis, Knopbies en Strandluizendguldengkruid	DV	12,9	14,9	13,2	6,8	8,7						0,9	57,4
Droge graslanden met Schapegras en Rood zwenkgras	OG	256,7	0,5	0,1		1,0						0,2	258,4
Natte ruigten	RU	45,2		1,4	0,4	0,0	81,9	109,2	113,5	8,9	11,8	1,3	373,6
Vochtige tot droge Ruigten en stormingsvegetaties	RU	58,5	0,2	7,6	0,0	13,7	77,6	13,1	1,5	75,4	1,2	2,2	251,0
Duindoornstruweel	S	58,2		9,2		10,6	3,5	1,3	0,1	2,0			85,0
Kruipwilgstruweel	S	6,5		64,6		73,6	8,4	6,2	15,9	0,3			1,2
Grauwe wilgstruweel en Elzenbroek	S	329,0		2,1		0,4	3,8	12,8	6,9	9,5	0,2		364,7
Smalbladige wilgenstruweel (B4) en Schietwilgenbos	S			0,7		16,0	11,5	13,8	5,7	2,6			50,3
Duinbetkenbos	S					4,7		0,2					4,9
Paden en parkeerplaatsen en bebouwing	-	113,6									0,1		113,7
Totaal		1565,4	18,4	210,6	29,0	334,8	330,1	352,9	268,1	227,7	231,9	56,2	3625,1

1) Structuurtypen: W= watervegetaties; R= rietland; P= pioniervegetaties; ZG= zilte graslanden; DV= Duinvallei-vegetaties; OG= ontzilte(n)de graslanden; RU= ruigten; S= struweel en bos

6.2. WAARDEVOLLE VEGETATIES

Binnen het Lauwersmeergebied komen verschillende plantengemeenschappen voor die vegetatiekundig en floristisch grote waarden vertegenwoordigen. Dit omdat ze nationaal en internationaal gezien zeldzaam zijn, veel Rode-Lijstsoorten bevatten en vaak ook moeilijk vervangbaar zijn. Het betreft hierbij plantengemeenschappen die behoren tot de volgende groepen:

1. Vochtige tot natte duinvalleivegetaties met Parnassia, Moeraswespenorchis en Knopbies. Deze groep omvat gemeenschappen van het Knopbies-verbond, die overeenkomen met het habitatype 'Vochtige duinvalleien (2190)' zoals vermeld in Bijlage I van de Europese Habitatrichtlijn. Vele van de in het Lauwersmeergebied aangetroffen Rode-Lijstsoorten komen binnen deze groep voor. In paragraaf 4.1 is nader ingegaan op sleutelfactoren die de ontwikkeling van deze groep van graslanden bepalen. Het huidig voorkomen is weergegeven in figuur 4.3. In delen met (seizoens)beweidingsverruigen dergelijke vegetaties steeds sterker met Kruipwilg en Duinriet. Waar wordt gemaaid kunnen deze vegetaties langer standhouden, maar uiteindelijk zullen ze ook hier, door ophoping van organische stof en verzuring, verruigen en verdwijnen. Binnen het Nationaal Park nemen dergelijke vegetaties slechts 2% van het oppervlak in en in de Marnewaard is dat slechts 1%.
2. Vegetaties met Kortarige zeekraal en/of Schorrenkruid. Hierbinnen vallen plantengemeenschappen welke behoren tot het Zeekraal-verbond, die overeenkomen met het habitatype 'Eénjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia ssp. en andere zoutminnende soorten (1310)' zoals vermeld in Bijlage I van de Europese Habitatrichtlijn. Zoals in paragraaf 4.1 is beschreven, zijn dergelijke vegetaties sinds de eerste jaren na afsluiting sterk afgenomen, een proces dat zich door de toenemende ontzilting verder door zal zetten. Het huidige voorkomen is weergegeven in figuur 4.2. Binnen het gekarteerde deel van het Nationaal Park bedraagt het oppervlaktaandeel 2% en in de Marnewaard is dat slechts 0,04%.
3. Overstromingsgraslanden met Fioringras en Aardbeiklaver en zilte overstromingsgraslanden met Zilte rus. Het betreft plantengemeenschappen die behoren tot de Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras. Binnen deze groep van vegetaties komen verspreid soorten voor die vermeld zijn op de Rode Lijst. De gemeenschappen komen voor op standplaatsen van (zwak) brakke, matig voedselrijke omstandigheden die incidenteel tot nooit worden overstroomd (Schaminée 1996). In de Marnewaard wordt dit vegetatietype niet aangetroffen en binnen de gekarteerde delen van het Nationaal Park neemt het 13% van het oppervlak in.

De over grote oppervlakten voorkomende Riet- en ruigtevegetaties hebben vegetatiekundig en floristisch gezien geringe waarden. Daarentegen zijn zij wel van groot belang voor de fauna (zie hoofdstukken 4 en 7) en hun grote en aaneengesloten oppervlak versterkt dit nog eens.

6.3. VOORKOMEN VAN BIJZONDERE EN BESCHERMDE PLANTENSOORTEN

Voor de vochtige tot natte duinvalleivegetaties herbergen soorten die landelijk gezien zeldzaam zijn of een sterke achteruitgang vertonen en om die reden zijn opgenomen op de Rode Lijst (2004) van de vaatplanten. Een deel van deze planten is ook beschermd krachtens

de Flora- en faunawet. In tabel 6.2 is de mate van voorkomen van dergelijke soorten weergegeven.

Tabel 6.2. Plantensoorten in het Lauwersmeergebied die beschermd zijn of vermeld staan op de Rode Lijst 2004..

Aangegeven is de eventuele plaatsing op de Rode lijst (RL2004; GE= gevoelig, KW = kwetsbaar, BE= bedreigd, EB= ernstig bedreigd), de beschermingscategorie volgens de Flora- en faunawet (FF-wet; 1= vrijstelling voor ontbeffing, 2= matig zwaar beschermd, 3= strikt beschermd) en de mate van voorkomen over een deelgebied (1= lokaal, 2= hier en daar, 3= regelmatig). De verschillende deelgebieden zijn aangegeven met de volgende afkortingen: Bp= Bantpolder, Bw= Bantswal, E= Ezumakeeg, S= Sennerplaat, K= Blikplaat, P= Pompsterplaat, Z= Zoutkamperplaat, L= Zuidelijke lob + Zuidelijke Ballastplaat, La= De Lasten, R= De Rug, A= Terreintje van Juffrouw Alie en M= Marnewaard.

Nederlandse naam	RL2004	FF-wet	Bp	Bw	E	S	K	P	Z	L	La	R	A	M	Wetenschappelijke naam
Armbloemige waterbies	BE													1	Eleocharis quinqueflora
Bonte paardenstaart	BE									1				1	Equisetum variegatum
Brede orchis		2					1			1					Dactylorhiza majalis
Brede orchis (ssp. majalis)	KW	2							1						Dactylorhiza majalis ssp.. majalis
Engels gras	KW										1				Armeria maritima
Gaspeldoorn	KW													1	Ulex europaeus
Geelhartje	KW		3	3	1			1	1	2	2	2		2	Linum catharticum
Gele kornoelje	GE													1	Cornus mas
Groenknolorchis	BE	3												1	Liparis loeselii
Honingorchis	EB	2											1		Herminium monorchis
Kamgras	GE			3	1		1	1	1	2	3	2		1	Cynosurus cristatus
Kleine ratelaar	GE									1	3			1	Rhinanthus minor
Knopbies	KW									1		1	1		Schoenus nigricans
Moeraskartelblad	KW									1				1	Pedicularis palustris
Moeraswespenorchis	KW	2		1					1	1	3	1	3	1	Epipactis palustris
Parnassia	KW	2		1						2	1	2	3		Parnassia palustris
Rietorchis		2		1			1		2	1	3	2		1	Dactylorhiza majalis ssp.. praetermissa
Rond wintergroen	KW			1		1			1	1	1	2	2	1	Pyrola rotundifolia
Sierlijke vetmuur	KW		2	2	1		1			2		2		1	Sagina nodosa
Vleeskleurige orchis	KW	2				1	1		1		2	1		1	Dactylorhiza incarnata
Zilt torkruid	KW										2				Zilt torkruid
Zeealsem	KW													1	Artemisia maritima
Zeeweegbree	KW		3				1		1	1	2	1			Plantago maritima

De in de tabel vermelde Groenknolorchis is tevens als soort vermeld in bijlage IV van de Europese Habitatrichtlijn.

Daarnaast komen in het Lauwersmeergebied ook nog verschillende andere indicatieve of bijzondere plantensoorten voor die niet beschermd zijn of opgenomen in de Rode Lijst 2004 zoals: Addertong (*Ophioglossum vulgatum*), Dunstaart (*Parapholis strigosa*), Dwergzegge (*Carex oederi* ssp. *oederi*), Fraai duizendguldenkruid (*Centaureum pulchellum*), Geelgroene zegge (*Carex oederi* ssp. *oedocarpa*), Goudknopje (*Cotula coronopifolia*), Late ogentroost (*Odontites vernus* ssp. *serotinus*), Slijkgroen (*Limosella aquatica*), Zeegroene zegge (*Carex flacca*) en Zilte zegge (*Carex distans*).

6.4. SAMENVATTING

- In het Lauwersmeergebied komen verschillende bijzondere en kwetsbare vegetatietypen voor. Het oppervlakte-aandeel van deze vegetaties is relatief gering.
- De zoute pioniervegetaties zijn sinds de eerste jaren na afsluiting sterk achteruitgegaan en dit is een trend die zich in grote delen van het Lauwersmeergebied zal voortzetten.
- De niet gemaaide vochtige – natte duinvalleivegetaties zullen naar verwachting op termijn verdwijnen, vooral door de oprukkende Kruipwilg. Daar waar dergelijke vegetaties gemaaid worden, kunnen ze veel langer standhouden. Uiteindelijk zal ook hier, door strooiselophoping en ontkalking, verruiging leiden tot het verdwijnen van deze gemeenschappen.
- Overstromingsgraslanden met Fioringras en Aardbeiklaver komen vooral op de lutumarmere, veelal seizoensbeweide, platen voor. Deze kunnen bij het huidige beweidingsbeheer lang standhouden.
- Met name de vegetaties van vochtige – natte duinvalleien herbergen verschillende plantensoorten die beschermd zijn of vermeld staan op de Rode Lijst 2004.

7. DE HUIDIGE FAUNA

7.1. INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de kwalificerende natuurwaarden in de SBZ Lauwersmeer met betrekking tot de fauna op een rijtje gezet. Natuurwaarden in het overige deel van het studiegebied (Marnewaard, omgeving Lauwersoog) worden kort aangestipt.

7.2. ZOOGDIEREN

Het Lauwersmeer is geen Habitatrictlijngebied. Daarom worden hier alleen soorten genoemd die ook buiten Habitatrictlijngebieden bescherming genieten.

In de omgeving van het Lauwermeergebied komen een vijftal soorten Vleermuizen voor (Watervleermuis, Meervleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger (Limpens *et al.* 1997). Van deze soorten is de Meervleermuis relatief bijzonder (Limpens 1997). Over talrijkheid of aantalsveranderingen van vleermuizen in het Lauwersmeer is niets bekend. Alle vleermuizen staan op bijlage IV van de Habitatrictlijn.

Van de andere in het Lauwersmeergebied voorkomende zoogdieren dan vleermuizen is alleen de Waterspitsmuis een bijzondere beschermde soort. In 2001 werd een eenmalige vangst gedaan op het hoge deel van de Schildhoek (N. Beemster). Gezien het intensieve vangprogramma van kleine zoogdieren in het recente verleden in het Lauwersmeer kan de soort niet algemeen zijn.

7.3. VOGELS

Broedvogels

De kwalificerende waarden van het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer met betrekking tot broedvogels worden weergegeven in tabel 7.1. Het Lauwersmeer kwalificeert zich voor tien soorten broedvogels. De tabel geeft zowel het gemiddeld aantal broedparen ten tijde van de aanwijzing (1993-1997), als een recent gemiddelde (2002-2004). Van 1993-97 naar 2002-2004 zijn de kwalificerende waarden in het Lauwersmeer licht afgenomen: vier soorten namen in aantal af, twee soorten bleven gelijk in aantal en twee soorten namen in aantal toe (tabel 7.1). Zonder de aanleg van de diverse moerasontwikkelingsprojecten zou de afname nog groter zijn geweest. De belangrijkste broedgebieden van Kempphaan, Porseleinhoen en Kluut zijn namelijk hier gelegen. De afname van de Kempphaan van 1993-97 naar 2002-2004 wordt onderschat, omdat het aantal broedparen in de laatste jaren van de eerste periode (1996 en 1997) hoger was dan staat aangegeven in van Roomen *et al.* 2000. Voor de Oeverzwaluw moet opgemerkt worden dat een aantal broedkolonies recent zijn verplaatst van de SBZ naar de Marnewaard; in het studiegebied als geheel is de soort niet afgenomen. Behalve de Oeverzwaluw komen ook Porseleinhoen, Blauwborst en Rietzanger plaatselijk voor in de Marnewaard (Van de Wijngaart & Pahlplatz 2002).

Tabel 7.2 laat zien waar de belangrijkste foerageergebieden liggen van de kwalificerende en overige relevante broedvogels. De meeste soorten foerageren vooral binnen de SBZ, met name op de platen en, nog belangrijker, in de moerasontwikkelingsprojecten. De hogere delen van het natuurgebied (voormalige landaanwinning, voormalig landbouwgebied) en de omgeving van het natuurgebied zijn relatief onbelangrijk.

Tabel 7.1.

Kwalificerende en overige relevante broedvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer, met het gemiddeld aantal broedparen ten tijde van de aanwijzing (periode 1993-97) en recent (periode 2002-2004). De verandering geeft weer in hoeverre het aantal broedparen van 1993-97 naar 2002-2004 is veranderd (+: toename van meer dan 30%, -: afname van meer dan 30%, 0: toename/afname van minder dan 30%). De keuze voor 30% is arbitrair. Verder wordt de status op de Rode lijst 2004 vermeld (EB= ernstig bedreigd, BE=bedreigd, KW=kwetsbaar). Bronnen: van Roomen et al. 2000, de Boer & Kleefstra 2004).

Soort	Gem. 1993-1997	Gem. 2002-2004	Verandering	Rode lijst 2004
Kwalificerende soorten				
Bruine kiekendief	29	21	0	
Grauwe kiekendief	5	4	0	EB
Kemphaan	18	7	-	EB
Overige relevante soorten				
Porseleinhoen	3	11	+	KW
Kluut	141	86	-	
Noordse stern	27	2	-	
Oeverzwaluw	943	168	-	
Paapje	9	9	0	BE
Blauwborst	87	124	+	
Rietzanger	1733	(Ca. 2000)	0	

Tabel 7.2.

Belangrijke(•) en minder belangrijke(°) foerageergebieden voor kwalificerende en overige relevante broedvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer. De Noordse stern is tussen haakjes geplaatst omdat de soort als regelmatige broedvogel is verdwenen.

Soort	Lagere Delen natuurgebied (platen)				Hogere delen natuurgebied (landaanw., voormalig landbouwgeb.)	Open water droogvallend slik		Moerasontwikkeling	Omgeving			
	Onbeweid	Seizoensbeweiding	Seiz/ jaarrondbew.	jaarrondbeweiding		Ondiep (0-1 meter)	Diep (> 1 meter)		Marawaard	Boumland	cultuurgrasland	Waddenzee
Kwalificerende soorten												
Bruine kiekendief	•	•	•	•	○			•	○	•	○	
Grauwe kiekendief		•	•	○					•			
Kemphaan		○	○					•				
Overige relevante soorten												
Porseleinhoen	○	○	○	○				•				
Kluut						○		•				
(Noordse stern)												○
Oeverzwaluw	○	○	○	○		•	○	○	○			
Paapje					•							
Blauwborst	•	○	○	•	○			•				
Rietzanger	•	•	•	•	○			○				
Totaal •	3	3	3	3	1	1	0	5	1	1	0	0
Totaal ○	2	4	4	3	3	1	1	2	2	0	1	1

Winter- en trekvogels

De kwalificerende waarden van het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer met betrekking tot winter- en trekvogels worden weergegeven in tabel 7.3. Het Lauwersmeer kwalificeert zich voor 34 soorten winter- en trekvogels. De tabel geeft zowel het gemiddeld jaarmaximum ten tijde van de aanwijzing (periode 1993-1997) als een recent gemiddeld jaarmaximum (periode 2000/01-2004/2005). Van 1993-97 naar 2000/01-2004/2005 zijn de kwalificerende waarden licht toegenomen: negentien soorten namen in aantal toe, vijf soorten bleven gelijk in aantal en tien soorten namen in aantal af (tabel 7.3).

Tabel 7.4 laat zien waar de belangrijkste foerageergebieden liggen van de kwalificerende en overige relevante winter- en trekvogels. De meeste winter- en trekvogels foerageren binnen de SBZ vooral in ondiep water en in moerasontwikkelingsprojecten (veelal ook in ondiep water). In tegenstelling tot in de jaren '80 (Beemster *et al.* 1989) wordt tegenwoordig nog maar weinig op de platen gefoerageerd. Veel soorten zijn verder afhankelijk van foerageergebieden buiten de SBZ (boumland, cultuurgrasland, Waddenzee).

De toename van kwalificerende waarden van 1993-97 naar 2000/01-2004/2005 hangt waarschijnlijk vooral samen met de aanleg van de moerasontwikkelingsprojecten. Soorten waarvoor de moerasontwikkelingsprojecten een belangrijk foerageergebied zijn, zijn over het algemeen toegenomen, terwijl soorten waarvoor de moerasontwikkelingsprojecten een

minder belangrijk of onbelangrijk foerageergebied zijn, ongeveer even vaak zijn afgenomen als zijn toegenomen. Met name het voormalig landbouwgebied in de Ezumakeeg (object Ezumakeeg I) heeft zich ontwikkeld tot een zeer belangrijk gebied voor winter- en trekvogels. Veel van de toegenomen vogelsoorten zijn overigens ook landelijk toegenomen (van Roomen *et al.* 2004)

Tabel 7.3.

*Kwalificerende en overige relevante winter- en trekvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer, met het gemiddeld jaarmaximum ten tijde van de aanwijzing (periode 1993-97) en recent (periode 2000/01-2004/2005). De verandering geeft weer in hoeverre het gemiddeld jaarmaximum van 1993-97 naar 2000/01-2004/2005 is veranderd (+: toename van meer dan 30%, -: afname van meer dan 30%, 0: toename/afname van minder dan 30%). De keuze voor 30% is arbitrair. Bronnen: van Roomen *et al.* 2000, Willems 2001, 2002, 2003, 2004, in prep.).*

Soort	Gem. 1993-97	Gem. 2000/01-2004/05	Verandering
Kwalificerende soorten			
Lepelaar	312	460	+
Kleine zwaan	1459	969	-
Wilde zwaan	54	89	+
Grauwe gans	3524	13186	+
Brandgans	14646	25178	+
Krakeend	1387	3512	+
Wintertaling	5525	7057	+
Pijlstaart	3389	3583	0
Slobeend	443	1128	+
Reuzenster	7	10	+
Overige relevante soorten			
Fuut	192	128	-
Aalscholver	234	397	+
Kleine zilverreiger	2	3	+
Grote zilverreiger	3	13	+
Kolgans	1798	5648	+
Rotgans	855	412	-
Bergeend	885	1146	0
Smient	7002	6606	0
Wilde eend	7116	5327	0
Tafeleend	1123	709	-
Kuifeend	1593	2086	+
Brilduiker	366	132	-
Nonnetje	42	60	+
Visarend	2	1	-
Slechtvalk	4	6	+
Meerkoet	4054	5482	+
Kluut	183	351	+
Bontbekplevier	66	263	+
Goudplevier	2709	2019	0
Zilverplevier	159	4	-
Grutto	837	1380	+
Wulp	2096	688	-
Steenloper	60	9	-
Dwergmeeuw	255	26	-
Totaal			+: 19
			0: 5
			-: 10

Tabel 7.4.

Belangrijke (●) en minder belangrijke (○) foerageergebieden voor kwalificerende en overige relevante winter- en trekvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer. Visarend en Zilverplevier zijn tussen haakjes geplaatst omdat de soorten weliswaar op de lijst staan, maar geen regelmatig voorkomende soorten zijn.

Soort	Lagere delen natuurgebied (platen)				Hogere delen natuurgebied (landaanw., voormalig landbouwgeb.)	Open water / droogvallend slik		Moerasontwikkeling	Omgeving			
	Onbeweid	Seizoensbeweiding	Seiz/ jaarrondbew.	Jaarrondbeweiding		Ondiep (0- 1 meter)	Diep (> 1 meter)		Marnewaard	Bouwland	cultuurgrasland	Waddensee
Kwalificerende soorten												
Lepelaar						●		●			○	●
Kleine zwaan						●				●	○	
Wilde zwaan						●				●		
Grauwe gans		●	●		○				○	●	○	
Brandgans		●	●		○					○	●	
Krakeend						●		●				
Wintertaling						●		●				
Pijlstaart						●		●		●		
Slobeend						●		●				
Reuzenster						●	○	○				
Overige relevante soorten												
Fuut						●	●					
Aalscholver						○	●					●
Kleine zilverreiger						●		●				
Grote zilverreiger						●		●				
Kolgans										○	●	
Rotgans												●
Bergeend		○	○			●		●				○
Smient						●					●	○
Wilde eend						●		○		●		
Tafeleend						●		○				
Kuifeend						●		○				
Brilduiker							●					
Nonnetje						●	●	●				
(Visarend)						○						
Slechtvalk		○	○			○		○		●	●	●
Meerkoet						●		●				
Kluut						●		○				
Bontbekplevier		○	○			○		●				
Goudplevier										●	●	
(Zilverplevier)						○						
Grutto						●		●			●	
Wulp											●	●
Steenloper						●		○				
Dwergmeeuw						●	●	○				
Totaal ●	0	2	2	0	0	2	5	12	0	7	7	5
Totaal ○	0	3	3	0	2	4	1	8	1	2	3	2

7.4. OVERIGE FAUNA

Het Lauwersmeergebied is geen Habitatrictlijngebied. Daarom worden hier alleen soorten genoemd die ook buiten Habitatrictlijngebieden bescherming genieten. In het Lauwersmeergebied komt weinig andere beschermde fauna voor dan vogels en zoogdieren. De enige zwaar beschermde soort is de Rugstreeppad, die voorkomt op de schietbaan in het Zuidwalbos (Van Wijngaart & Phalplatz (2002)). Andere amfibieën betreffen alle algemene soorten. Van libellen en dagvlinders komen alleen algemene soorten voor. Reptielen komen in het Lauwersmeergebied in het geheel niet voor.

7.5. SAMENVATTING

- Het Lauwersmeer is geen Habitatrictlijngebied. Zoogdiersoorten die ook buiten Habitatrictlijngebieden bescherming genieten en in het Lauwersmeergebied voorkomen zijn diverse soorten vleermuizen (o.a de relatief bijzondere Meervleermuis) en de Waterspitsmuis.
- In het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer komen drie soorten kwalificerende broedvogels voor en zeven soorten overige relevante soorten. Deze soorten foerageren vooral in het natuurgebied. Een deel van deze soorten komt ook plaatselijk voor in de Marnewaard als broedvogel.
- In het Vogelrichtlijngebied Lauwersmeer komen tien soorten kwalificerende winter- en trekvogels voor en 27 soorten overige relevante soorten. Deze foerageren vooral in het ondiepe water tussen de platen, in de moerasontwikkelingsprojecten en in de omgeving (cultuurgrasland, akkerbouwgebied).

8. EFFECTEN VAN BODEMDALING OP DE NATUURWAARDEN

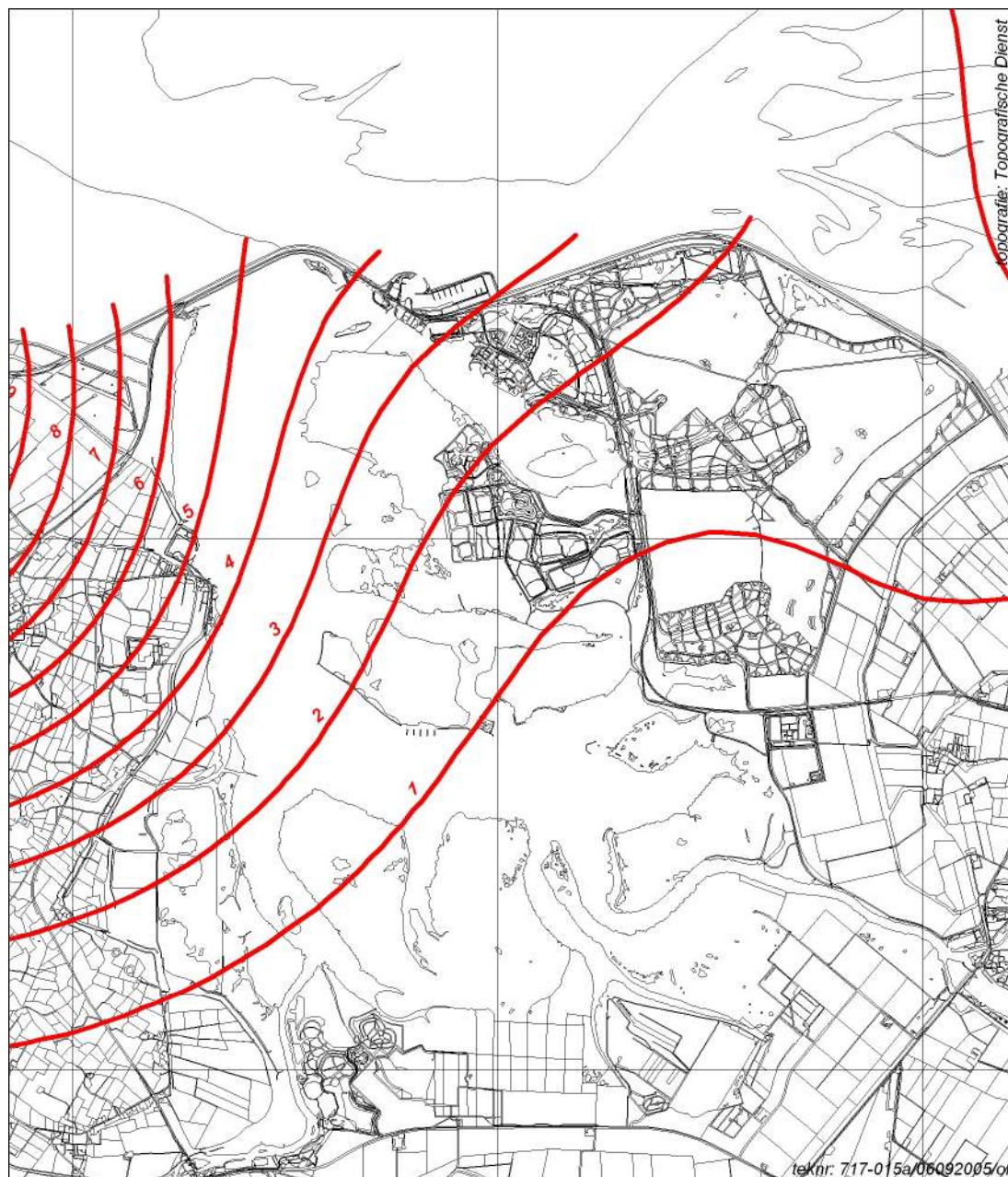
8.1. UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk komen de verwachte effecten van bodemdaling op de natuurwaarden aan de orde. Hierbij is met name aandacht besteed aan beschermde soorten, waaronder de soorten waarvoor het Lauwersmeergebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied (kwalificerende en overige relevante soorten). Dat gebeurt door deze naast de effecten van de autonome ontwikkeling te plaatsen.

Bij de inschatting van effecten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

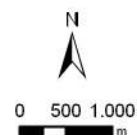
- De bodemdaling komt overeen met de prognoses van de NAM. Deze prognose voor de periode 2007 – 2040 is weergegeven in figuur 9.1.;
- Het streefpeil in het Lauwersmeer blijft gelijk (93 cm -NAP), waardoor het bergingsvolume van water in Lauwersmeer iets zal toenemen en een groter deel van het platengebied overstroomt raakt;
- Het waterhuishoudkundige systeem in het Lauwersmeer blijft gelijk. De scenario's die thans worden bestudeerd (Gedempt tij, Hoog brak, Laag brak en Nat en zoet) zijn niet meegenomen in de autonome ontwikkeling.
- Het waterhuishoudkundige systeem in Noord-Nederland blijft gelijk;
- De gebruikte hoogtekaart is accuraat (hoewel we uit eigen gebiedskennis verwachten dat de hoogtes in de moerassen te hoog zijn aangegeven);
- De overschrijdingsfrequenties gebaseerd op de jaren 2003 en 2004 geven een voldoende beeld van de variatie in waterpeil.
- Het natuurbeheer in het Nationaal Park blijft in grote lijnen gelijk. Er is in principe uitgegaan van voortzetting van het bestaande begrazingsbeheer. Met betrekking tot de (jaarrond)beweide zuidelijke platen is aangenomen dat de veedichtheid hier zal toenemen. Dit is althans het voornemen van SBB.

Daarnaast zijn de voorspellingen voor wat betreft de effecten op het grondwaterregime, waaronder de verwachte geringe toename van verzilting, gebaseerd op Zoetendal *et al.*(2005). De te verwachten zeespiegelstijging (ca. 30 cm in de periode tot 2050) is in de geschetste autonome ontwikkeling niet meegenomen.



Figuur 8.1.
Prognose bodemdaling Waddenzee velden Nes, Moddergat, Lauwersoog-C, Lauwersoog West, Lauwersoog-Oost en Vierhuizen (2007 - 2040).

- bodemdaling (cm)
- onderzoeksgebied



8.2. VERWACHTE VERANDERINGEN IN ABIOTIEK EN WATERBEHEER

Overstromingskans

Uitgaande van een gelijkblijvend streefpeil en gelijkblijvende variatie in het te bergen watervolume, zal bodemdaling tot gevolg hebben dat de kans op inundatie van het maaiveld toeneemt in de niet bekaide delen. Op basis van de overschrijdingsfrequentie van de maximale dagelijkse waterstanden, gemeten in Lauwersoog in 2003 en 2004, zijn twee overstromingskanskaarten vervaardigd: één van de huidige situatie en één van de situatie na bodemdaling. Beide kaarten zijn weergegeven in figuur 8.2. Hierbij is geen rekening gehouden met het feit dat bij bodemdaling de bergingscapaciteit toeneemt, zolang de waakhoogte van de spuisluis niet wordt overschreden. Dat laatste gebeurt echter alleen in zeer extreme situaties. Zodoende geeft het kaartbeeld in de situatie na bodemdaling een iets hogere inundatiekans dan wanneer de toegenomen bergingscapaciteit er wel in zou zijn verwerkt. Figuur 8.2 laat zien dat de toename van inundatiekans zeer gering is. Kleine verschuivingen treden op langs de Bantswal, langs de laaggelegen plaatranden van de Zuidelijke lob en het zuidelijke eiland in Achter de Zwarten en in de zuidwestelijke hoek van De Rug.

Afslag

Bij het huidige waterpeilbeheer en het huidige peilverloop vindt op onbeschermden oevers plaatselijk afslag plaats (figuur 3.3). De ervaring leert dat afslag met name plaats vindt bij een licht verhoogd peil. De golfwerking treft dan de plaatselijk ontstane steilranden maximaal. Bij een verder verhoogd peil gaan de golven over de platen heen en ontstaat minder schade. Bodemdaling kan daarom tot een lichte verhoging van de afslag leiden, met name langs de Bantswal en aan de westoever van De Rug.. Plaatselijke aanleg van oeververdediging kan dit gevaar eenvoudig teniet doen.

Toename waterdiepte

Door bodemdaling zal de waterdiepte, bij gelijkblijvend streefpeil, in de permanent geïnundeerde delen toenemen.

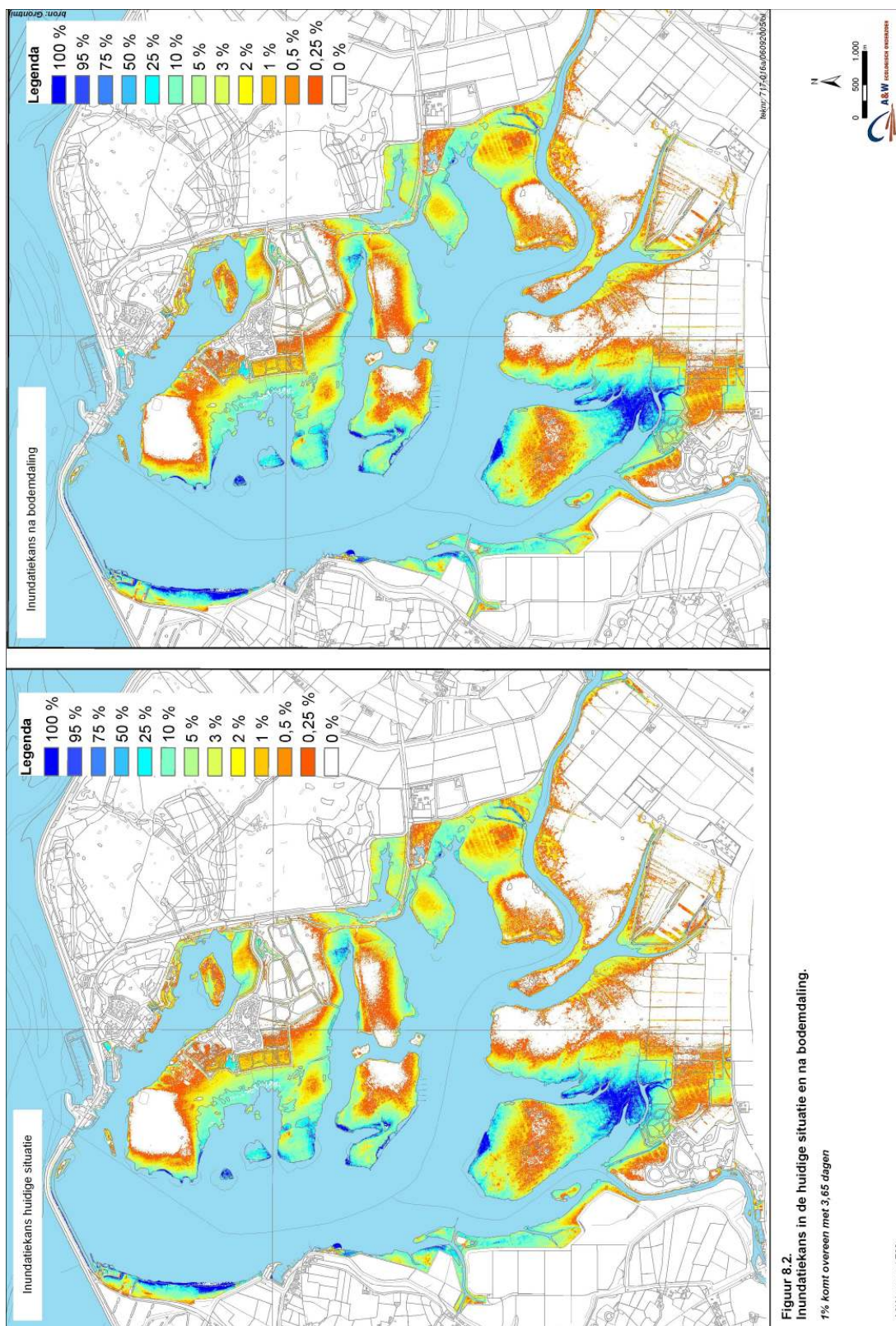
Grondwater en verzilting

Door Zoetendal *et al.* (2005) is beschreven, dat zoute kwel in het poldergebied en in het noordelijk deel van het Lauwersmeergebied enigszins toe kan nemen. Dit kon niet worden gekwantificeerd, maar wel is duidelijk dat het effect hierop door zeespiegelrijzing een grotere invloed heeft dan dat van de bodemdaling door gaswinning.

Daarnaast kan bodemdaling een gering effect hebben op lokale grondwaterstromingen op de platen. Door maaiveldzakking neemt het drukverschil, bij gelijkblijvend streefpeil, in geringe mate af tussen het ondiepe grondwater in de hogere delen en dat van de lagere delen. Dit effect is naar verwachting gering. Een ander effect is dat de zoetwaterbel onder de platen iets dunner wordt. Lokale grondwaterstromen kunnen zo het onderliggende zoutere grondwater aan de randen van de plaat iets omhoog duwen (mond. med. M. Zwaanswijk, Grontmij). De gevolgen hiervan zijn:

- dat de zone waarin kalkrijk grondwater uittreedt iets minder breed wordt;
- dat aan de lagergelegen randen het zoute grondwater, via capillaire opstijging in de zomerperiode, een grotere invloed krijgt.

De mate waarin beide effecten optreden zijn zonder nadere kwantificering niet goed aan te geven, maar zijn naar verwachting van geringe omvang.



Figuur 8.2.

Figuur 8.2.
Inundatiekans in de huidige situatie en na bodemdaling.
1% komt overeen met 3,65 dagen

8.3. EFFECTEN OP HET AQUATISCHE ECOSYSTEEM (VIS, BODEMFAUNA)

Bodemdaling leidt, bij gelijkblijvend peilbeheer, tot een iets hoger waterpeil in delen van de boezem van het Lauwersmeer. Naar verwachting heeft dit geen effect op de bodemfauna en de vispopulatie in het meer.

8.4. EFFECTEN OP VEGETATIE EN FLORA

Effecten door een relatieve verhoging van het waterpeil

Door bodemdaling en bij gelijkblijvend streefpeil neemt het meerpeil toe ten opzichte van de dalende plaatranden. Ook neemt de inundatiekans toe afhankelijk van de maaiveldhoogte.

Overstromingsduur

Indien er voor het gemak van uit wordt gegaan dat de inundatiekans gelijk gesteld kan worden met de inundatieduur (in dagen per jaar), dan is dat één van de factoren die sturend is voor de vegetatieontwikkeling. Daarnaast speelt een rol dat terreinen door inundatie in natte periodes minder bereikbaar zijn voor het grazende vee.

Zoals blijkt uit een vergelijking van de inundatiekans in de huidige situatie en die van na bodemdaling (figuur 8.2), zijn de veranderingen hierin minimaal. Op de Bantswal treden over een gering oppervlak verschuivingen op naar een klasse met een hogere inundatiekans in delen die ook in de huidige situatie al een hoge overschrijdingskans hebben (> 50% van het jaar). Het betreft hier voornamelijk vegetaties met Zilte rus en vegetaties met Kortarige zeekraal en Schorrenkruid.

Dergelijke, in oppervlakte geringe verschuivingen, treden eveneens op langs de laaggelegen plaatranden van de Zuidelijke lob en het zuidelijke eiland in Achter de Zwartten. De vegetaties die hier voorkomen zijn voornamelijk: brakke verlandingsvegetaties met Ruwe bies of Heen; voedselrijke graslanden met Rietzwenkgras; overstromingsgraslanden met Fioringras en Geknikte vossenstaart.

In de zuidwestelijke hoek van De Rug treedt een verschuiving op van delen die nu niet worden geïnundeerd en die na bodemdaling een kans van 1 dag per jaar hebben om te overstromen. Ook hierbij geldt dat het oppervlak waarop dit betrekking heeft, gering is. De aanwezige vegetaties zijn: Kruiwilgstruweel en vochtige tot natte ruigten.

Effecten van bodemdaling, en daarmee relatief hogere waterpeilen, op de bereikbaarheid voor grazers zijn te verwaarlozen. De stijging bedraagt namelijk hooguit enkele centimeters in extreem natte situaties. Bovendien is de topografie in het gebied waar dit optreedt niet dusdanig, dat er in dergelijke natte situaties onbereikbare eilanden ontstaan.

De conclusie voor wat betreft de langere overstromingsduur is dan ook dat in delen van de genoemde vegetaties soorten van natte omstandigheden zich enigszins zullen uitbreiden. Aangezien het begraasde situaties betreft, in soms nog relatief zilte plaatsen, is het echter niet te verwachten dat hieruit rietvegetaties zullen ontstaan. Daarnaast is het oppervlak waarop dit speelt (zeer) gering.

Effecten door afslag

Afslag kan plaatselijk leiden tot het verdwijnen van laaggelegen vegetaties. Naar verwachting betreft dit voornamelijk de seizoensbeweide situaties, omdat in de onbeweide of jaarrond

beweide situatie veelal een rietoever afslag zal tegengaan. Daarmee zijn het vooral de overstromingsgraslanden die in geringe mate in oppervlak achteruit kunnen gaan.

Effecten op watervegetaties

Daar waar de waterdiepte langs de oeverzone groter wordt, kan dit aan de diepere zijde tot gevolg hebben dat waterplanten hier verdwijnen. Aan de ondiepe kant is een verschuiving ten gunste van waterplantenvegetaties te verwachten. Dit laatste effect zal mogelijk minder optreden indien de oeverzone al is ingenomen door Riet en biezen.

Effecten via veranderingen in het grondwaterregime.

In 8.2 is beschreven dat bodemdaling een effect kan hebben op verzilting. Enerzijds door dijkskwel, anderzijds door het omhoog brengen van zouter grondwater aan de randen van de platen. Door Zoetendal *et al.* (2005) wordt dit laatste beschreven als 'grondwaterkwel'. Daarnaast kan bodemdaling mogelijk effecten hebben op de zone waarin lokale zoete en kalkrijke kwel aan de randen van de zandige platen optreedt. Deze zone zou kleiner kunnen worden.

Als genoemde effecten al doorwerken in de vegetatie, dan zal dat voornamelijk op de zandige platen van De Rug, De Lasten en Ballastplaat een rol kunnen spelen. Ook in de bemalen terreintjes met duinvalleivegetaties (Terreintje van Juffrouw Alie, het terreintje bij de Staatsbosbeheer werkschuur) zou dit op kunnen treden. De duinvalleivegetaties van De Rug en die gelegen in het Ballastbos worden aangetroffen op de hogere delen. Het lijkt daarom onwaarschijnlijk dat kalkrijke kwel hier een sturende rol speelt. Veeleer ligt het voor de hand te veronderstellen dat het kalkrijke substraat in combinatie met de niet al te diep wegzakkende grondwaterstanden op deze locaties sturend zijn voor de aanwezigheid van de natte duinvalleivegetaties.

In de lager gelegen of bemalen duinvalleivegetaties kan enige afname van kalkrijke kwel een negatieve invloed op deze vegetaties hebben. Bedacht moet worden dat het hier slechts om 1- 3 cm bodemdaling gaat, wat in de bemalen delen eventueel via een geringe peilaanpassing te mitigeren is. Een mogelijke verzilting kan ook negatieve effecten hebben, maar dat is sterk afhankelijk van de mate waarin dit optreedt. Naar verwachting is deze zeer gering.

In de poldergebieden zal bodemdaling, bij gelijkblijvend peil, leiden tot een geringere drooglegging en toename van zoute kwel. Dit kan optreden in de Bantpolder. Vanuit de natuurwaarden bezien is dit juist een positieve ontwikkeling.

In tabel 8.1 zijn de bovengenoemde effecten op plantengemeenschappen samengevat voor het gehele invloedsgebied.

Tabel 8.1.

Waardevolle vegetaties en vegetaties van belang voor hierop foeragerende winter- en trekvogels in het Lauwersmeergebied, met de verwachte autonome ontwikkeling en de verwachte effecten van bodemdaling in de periode 2005-2040 (--: sterk negatief effect, -: licht negatief effect, 0: geen of nauwelijks effect, +: licht positief effect, ++: sterk positief effect)

Vegetaties	Verwacht effect tot 2040 door:	
	Autonome ontwikkeling	Bodemdaling
Zilte pioniervegetaties	--	+
Duinvalleivegetaties	-	-/0
Vegetaties met Aardbeiklaver en Fioringras	0	0
Waterplantenvegetaties	0	0

Effecten op plantensoorten die zijn beschermd of vermeld op de Rode Lijst 2004.

De in tabel 6.2 genoemde plantensoorten die beschermd zijn of vermeld staan op de Rode Lijst 2004, betreffen voornamelijk soorten welke in het Lauwersmeergebied juist in de natte duinvalleivegetaties voorkomen. De beschreven effecten op de natte duinvalleivegetaties kunnen daarom worden doorgetrokken naar de hierbinnen aanwezige kwetsbare plantensoorten, voor zover deze in het invloedsgebied van de bodemdaling voorkomen. De mate waarin bodemdaling negatieve effecten op deze soorten kan hebben is dus zeer afhankelijk van veranderingen in lokale kwel en mate van verzilting. Naar verwachting zijn deze gering, maar dit kan op grond van de beschikbare gegevens niet hard worden onderbouwd.

Negatieve effecten kunnen zodoende, waarschijnlijk in geringe mate, optreden voor:

- Brede orchis (ssp. majalis)
- Geelhartje
- Honingorchis
- Knobies
- Moeraskartelblad
- Moeraswespenorchis
- Parnassia
- Rietorchis
- Rond wintergroen
- Sierlijke vetmuur
- Vleeskleurige orchis

8.5. EFFECTEN OP ZOOGDIEREN

De bijzondere waarden met betrekking tot zoogdieren bestaan uit het voorkomen van vijf soorten vleermuizen en de Waterspitsmuis (tabel 8.2). Daarnaast is het voorkomen van kleine zoogdieren (met name de Veldmuis) van belang als voedselbron voor kwalificerende roofvogels (Bruine en Grauwe kiekendief, beide als broedvogel).

Tabel 8.2.

Bijzondere zoogdier-waarden in het Lauwersmeergebied, met de verwachte autonome ontwikkeling en de verwachte effecten van bodemdaling in de periode 2005-2040 (--: sterk negatief effect, -: licht negatief effect, 0: geen of nauwelijks effect, +: licht positief effect; ++: sterk positief effect). () De Veldmuis is geen bijzondere, beschermde zoogdiersoort, maar toch in deze tabel opgenomen, omdat de soort op de platen een belangrijk prooidier is voor de SBZ-kwalificerende broedvogels Bruine kiekendief en Grauwe kiekendief.*

Soort	Verwacht effect tot 2040 door:	
	Autonome ontwikkeling	Bodemdaling
Kwalificerende waarden		
Watervleermuis	0	0
Meervleermuis	0	0
Gewone dwergvleermuis	0	0
Ruige dwergvleermuis	0	0
Laatvlieger	0	0
Waterspitsmuis	+	0
Veldmuis (*)	-	-/0

De verschillende soorten vleermuizen foerageren boven open water (al dan niet kleinschalig) en boven land. Er zijn geen aanwijzingen dat bodemdaling het voorkomen van de soorten zal beïnvloeden (tabel 8.2).

De Veldmuis en naar verwachting ook de Waterspitsmuis komen vooral voor op het hogere delen van de platen (boven 25 cm -NAP), die niet regelmatig overstromen. Na droge winters, met nauwelijks inundaties, komt de Veldmuis echter ook algemeen voor op de lagere plaatdelen. Jaarlijkse aantalsvariaties van de Veldmuis op de platen worden daarom, behalve door veranderingen in de vegetatie, waarschijnlijk vooral gestuurd door variaties in neerslag en boezemwaterstand (4.3). Door vegetatiesuccessie is de soort op de onbeweide platen bijna verdwenen.

Bij een autonome ontwikkeling zal de Veldmuis op de platen gemiddeld genomen licht in aantal afnemen (tabel 8.1). Op de noordelijke beweide platen zal de dichtheid van de Veldmuis door verstruweling van de hogere delen (Kruipwilg, later ook andere soorten) naar verwachting geleidelijk afnemen, ongeacht het beweidingsbeheer. De uitbreiding van Kruipwilg (en later andere soorten) is namelijk met beweiding niet te stoppen. Kruipwilgvegetaties met een open karakter kunnen echter nog lang een geschikt habitat voor Veldmuizen blijven. In de Bantswal is verstruweling met Kruipwilg tot nu toe zeer beperkt gebleven en heeft recent een uitbreiding van zilte pioniervegetaties plaatsgevonden. Dit gebied zal daarom naar verwachting nog lang een geschikt habitat voor Veldmuizen blijven.

De toename van struweel op de zuidelijke platen is tot nu toe relatief beperkt gebleven en zal bij handhaving van het huidige beheer ook in de toekomst minder snel verlopen dan op de noordelijke platen. Wel is de het areaal met riet sterk toegenomen, waardoor de dichtheid van Veldmuizen is afgenomen. Staatsbosbeheer heeft echter het voornemen om het begrazingsbeheer op veel zuidelijke beweide platen te intensiveren (med. W. van der Wagen, Staatsbosbeheer). Bij uitvoering van dit voornemen zal het habitat geschikter worden voor Veldmuizen (vgl. Beemster & Vulink 2001).

Bodemdaling treft met name de Bantswal, de Bochtjesplaat, het noordelijk deel van de Ezumakeeg, de Rug, de Zuidelijke lob en de eilanden in Achter de Zwarten. Daarbuiten zal de bodemdaling zeer beperkt blijven (< 2cm). Onder invloed van bodemdaling zullen kleine delen van de bovengenoemde terreinen over het algemeen wat vaker overstromen. Dat geldt niet voor de moerasontwikkelingsobjecten in de Ezumakeeg, die niet vrij aan de boezem liggen. Een toename van de overschrijdingsfrequentie ten opzichte van de huidige situatie zal in beginsel leiden tot een verlaging van de gemiddelde dichtheid van de Veldmuis. Het effect van bodemdaling kan voor deze soort negatief zijn op de vaker overstroomde delen. Gezien de geringe omvang van de gebiedsdelen die vaker overstromen, schatten wij in dat de invloed in het gehele Lauwersmeergebied tamelijk klein is.

Het voorkomen van de Waterspitsmuis in het Lauwersmeergebied is gebaseerd op een éénmalige vangst uit 2001. In de Biesbosch kwam de soort voor de afsluiting van het Haringvliet niet voor in delen met extreme waterstandswisselingen (ref). Wellicht zijn de waterstandsschommelingen in het Lauwersmeer ook de reden voor het zeldzame voorkomen. Met de aanleg van moerasontwikkelingsprojecten in het Lauwersmeer die niet vrij voor de boezem liggen (Ezumakeeg I en II, en Kollumeroord) wordt het gebied naar verwachting aantrekkelijker voor de soort. De autonome ontwikkeling wordt daarom als positief ingeschat. Het effect van bodemdaling wordt vanwege de huidige zeldzaamheid als neutraal ingeschat (tabel 8.2).

8.6. EFFECTEN OP VOGELS

Broedvogels

Onder invloed van autonome ontwikkeling zullen de meeste kwalificerende en overige relevante broedvogels in aantal afnemen (tabel 8.3). Voor Bruine en Grauwe kiekendief hangt dat samen met een verwachte afname in de gemiddelde veldmuisdichtheid op de platen.

Kemphaan, Kluut en Noordse stern nemen naar verwachting af door een afnemende openheid van de vegetatie en een blijvend hoge predatiedruk door Vossen. De Noordse stern is nu al als regelmatige broedvogel verdwenen, de Kemphaan staat op het punt om dat voorbeeld te volgen. Het voorkomen van de Kluut is en blijft afhankelijk van open eilandachtige structuren in het moerasontwikkelingsobject Ezumakeeg I. Voor het Porseleinhoen wordt verwacht dat de soort in de toekomst op de onbeweide en eventueel seizoensbeweide platen zal kunnen profiteren van uitbreidende oevervegetaties, maar op de jaarrondbeweide platen schade zal ondervinden van een toenemende graasdruk, waardoor oevervegetaties kort worden afgegraasd en ongeschikt broedhabitat worden. De autonome ontwikkeling voor het Porseleinhoen wordt daarom ingeschat als neutraal (tabel 8.3).

Voor Oeverzwaluw en de Blauwborst wordt een neutrale autonome ontwikkeling ingeschat. Hierbij wordt er van uitgegaan dat voor de Oeverzwaluw blijvend broedgelegenheid wordt aangeboden. Het Paapje is nu vooral een broedvogel van de landwinning en voormalige landbouwgronden, met name in delen die braak liggen of sinds kort worden beweide. In langer beweide percelen neemt de soort weer in aantal af. De autonome ontwikkeling wordt ingeschat als licht negatief. De Rietzanger is een kenmerkende broedvogel van landrietvegetaties. Het landriet zal plaatselijk verruigen of onder invloed van beweiding overgaan in grasland. Ook voor deze soort wordt de autonome ontwikkeling daarom ingeschat als licht negatief (tabel 8.3).

Effecten van bodemdaling op broedvogels kunnen optreden voor soorten die vooral foerageren in het lagere deel van het natuurgebied (de platen), het ondiepe water en moerasontwikkelingsobjecten met een open verbinding met de boezem. Omdat moerasontwikkeling met een open verbinding met de boezem alleen voorkomt in het oostelijk en zuidoostelijk deel van het Lauwersmeer (Kazernewei en Middelpaat), waar de bodemdaling zeer beperkt zal zijn (<2 cm), worden ook hier geen effecten verwacht.

Broedvogels voor welke het lagere deel van het natuurgebied (de platen) of het ondiepe water daartussen een belangrijk foerageergebied is zijn Bruine en Grauwe kiekendief, Oeverzwaluw, Blauwborst en Rietzanger. Voor Bruine en Grauwe kiekendief wordt verwacht dat zij als enige broedvogels nadeel kunnen ondervinden van bodemdaling, doordat de Veldmuis, een belangrijk prooidier voor deze soorten op delen van de platen, nadeel ondervindt van bodemdaling. Gezien de geringe omvang van de beïnvloede delen, achten wij de negatieve invloed tamelijk klein. Voor de andere genoemde broedvogels wordt geen effect verwacht omdat de soorten boven het ondiepe water foerageren (Oeverzwaluw), baat hebben bij extra overstromingen (Blauwborst) of vooral voorkomen in droger rietland, dat in het broedseizoen niet of nauwelijks kans loopt te overstromen (Rietzanger).

Tabel 8.3.

Kwalificerende en overige relevante broedvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer, met de verwachte autonome ontwikkeling en de verwachte effecten van bodemdaling in de periode 2005-2040 (- -: sterk negatief effect, -: licht negatief effect, 0: geen of nauwelijks effect, +: licht positief effect; ++: sterk positief effect)

Soort	Verwacht effect tot 2040 door:	
	Autonome ontwikkeling	Bodemdaling
Kwalificerende soorten		
Bruine kiekendief	-	-/0
Grauwe kiekendief	-	-/0
Kemphaan	--	0
Overige relevante soorten		
Porseleinhoen	0	0
Kluut	-	0
Noordse stern	--	0
Oeverzwaluw	0	0
Paapje	-	0
Blauwborst	0	0
Rietzanger	-	0

winter- en trekvogels

Voor de meeste kwalificerende en overige relevante winter- en trekvogels worden geen veranderingen in aanwezigheid verwacht onder invloed van autonome ontwikkeling (tabel 8.4). Veranderingen in de aanwezigheid worden met name verwacht voor soorten die in het lagere deel van de SBZ (de platen) of het hogere deel ervan (landaanwinning en voormalige landbouwgebied) foerageren. Het betreft hier met name Grauwe gans en Brandgans (tabel 7.4). De meeste soorten winter- en trekvogels foerageren echter in ondiep water, in moerasontwikkelingsprojecten en in de omgeving van de SBZ (tabel 7.4). Hier worden weinig veranderingen verwacht. Door veranderingen buiten Lauwersmeergebied kunnen

soorten overigens ook toe- of afnemen. Grauwe gans en Brandgans benutten met name in het voorjaar grasblad op de seizoensbeweide en seizoens/jaarrondbeweide platen (tabel 7.4). Met name door uitbreiding van Kruipwilg wordt een afname van open grasland en daarmee habitat voor bovengenoemde soorten verwacht.

Effecten van bodemdaling kunnen in beginsel worden verwacht voor soorten die voor een belangrijke deel in het lagere deel van het natuurgebied (de platen) foerageren (Grauwe gans en Brandgans) en soorten die in het ondiepe water foerageren (Lepelaar, reigerachtigen zwanen, eenden, steltlopers; tabel 7.4). Het effect van bodemdaling op Grauwe gans en Brandgans wordt geacht klein te zijn en niet significant. Een deel van het foerageergebied kan door een verhoogde boezemwaterstand tijdelijk ongeschikt worden: het effect duurt dus altijd maar kort. Omdat begrazing vooral optreedt in het vroege najaar (Brandgans en het voorjaar (Brandgans, Grauwe gans), in welke perioden de kans op overstroming relatief klein is, wordt het effect ingeschat als niet significant. Het effect van bodemdaling op soorten van ondiep water / droogvallend slik (Lepelaar, reigerachtigen zwanen, eenden, steltlopers) zit ingewikkelder in elkaar. De inschatting is dat bodemdaling in seizoensbeweide of seizoens/jaarrondbeweide gebieden zal leiden tot een verschuiving van de water / land-grens, zodat aanbod van ondiep water en droogvallend slik gelijk blijft. In deze gebieden heeft bodemdaling daarom naar verwachting geen effect op vogels van ondiep water / droogvallend slik.

Deze verschuiving van de water / landgrens wordt niet verwacht voor onbeweide of jaarrondbeweide gebieden. De oeverzone (met vooral riet) blijft in de periode van bodemdaling 2005-2040 naar verwachting op zijn plaats. Dat betekent dat foeragerende vogels in ondiep water te maken krijgen met een verhoogd waterpeil. In het gebied met een meer dan een minimale bodemdaling (> 2 cm) betreft het hier met name het ondiepe water langs de Bochtjesplaat, de noordelijke oeverlanden van de Ezumakeeg en de westoever van de Rug. In dit gebied komen van de meeste soorten die foerageren in ondiep water (tabel 7.4) maar kleine aantallen voor. Uitzonderingen zijn Meerkoet en Kleine zwaan. Van beide soorten komen grotere aantallen voor, met name langs de oever van de Bochtjesplaat.

Van deze soorten begraast de Meerkoet het blad van Schedefonteinkruid, dat al plonzend wordt opgedoken. De belangrijkste begrazing vindt plaats in de maanden juli-augustus. Bij deze geringe waterdiepteverhoging wordt geen verminderde productie van Schedefonteinkruid verwacht en omdat de Meerkoet de plant duikend verzameld ook geen effect op het aantal van deze soort. De Kleine zwaan foerageert in het najaar (half oktober-november) op de knolletjes van Schedefonteinkruid. Deze knolletjes worden met de snavel uit het sediment opgegraven. De maximale waterdiepte waarop knolletjes kunnen worden bemachtigd bedraagt ca. 55 cm (Noordhuis 19xx). Bij een verhoogde boezemwaterstand in het Lauwersmeer verlaten de Kleine zwanen noodgedwongen het ondiepe water om elders te foerageren. Door bodemdaling en daarmee verhoging van het waterpeil wordt het foerageergebied langs de Bochtjesplaat iets verkleind en kunnen hier iets minder Kleine zwanen terecht. In het water langs de Bochtjesplaat foerageert naar schatting gemiddeld ca. 5% van de Kleine zwanen in het Lauwersmeer. Bodemdaling zal daarom naar verwachting niet leiden tot een significant negatief effect op het aantal verblijvende Kleine zwanen in het Lauwersmeer.

Tabel 8.4.

Kwalificerende en overige relevante winter- en trekvogels in de Speciale beschermingszone Lauwersmeer, met de verwachte autonome ontwikkeling en de verwachte effecten van bodemdaling in de periode 2005-2040 (- -: sterk negatief effect, -: licht negatief effect, 0: geen of nauwelijks effect, +: licht positief effect; ++: sterk positief effect)

Soort	Verwacht effect tot 2040 door:	
	Autonome ontwikkeling	Bodemdaling
Kwalificerende soorten		
Lepelaar	0	0
Kleine zwaan	0	0
Wilde zwaan	0	0
Grauwe gans	-	0
Brandgans	-	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Pijlstaart	0	0
Slobeend	0	0
Reuzenstern	0	0
Overige relevante soorten		
Fuut	0	0
Aalscholver	0	0
Kleine zilverreiger	0	0
Grote zilverreiger	0	0
Kolgans	0	0
Rotgans	0	0
Bergeend	0	0
Smient	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Visarend	0	0
Stechvalk	0	0
Meerkoet	0	0
Kluut	0	0
Bontbekplevier	0	0
Goudplevier	0	0
Zilverplevier	0	0
Grutto	0	0
Wulp	0	0
Steenloper	0	0
Dwergmeeuw	0	0

8.7. MOGELIJKE OVERIGE EFFECTEN

Onder invloed van bodemdaling wordt het boezempeil gemiddeld hoger, waardoor een beheer met jaarrondbeweiding in beginsel lastiger instelbaar is. Een gemiddeld hoger waterpeil betekent namelijk minder droge gronden, waar de grote grazers in de winter te allen tijden terecht kunnen. Dit betekent een beperking van het aantal grote grazers dat er jaarrond kan worden ingeschaard (Alberts *et al.* 1997, Vulink 2001). In het noordwestelijk deel van het Lauwersmeergebied vindt in de huidige situatie weinig jaarrondbegrazing plaats

en alleen in combinatie met seizoensbeweiding. Dit laatste is al een aanpassing aan de relatief lage ligging. Seizoens- / jaarrondingbeweiding vindt hier plaats op de Rug / Zuidelijke lob en in de Ezumakeeg. Omdat in beide terreinen de verwachte bodemdaling slechts 2-3 cm is, is effect op de toepasbaarheid van jaarrondbeweiding naar verwachting gering.

8.8. SAMENVATTING

- Onder invloed van bodemdaling in het Lauwersmeergebied is er plaatselijk sprake van een geringe toename van de kans op inundatie van het maaiveld, de afslag van plaatoevers, de waterdiepte in permanent geïnundeerde delen en de zoute kwel in de Bantpolder en het noordelijk deel van het gebied. Verder kan bodemdaling plaatselijk een gering effect hebben op lokale grondwaterstromingen op de platen.
- Onder invloed van bodemdaling kan plaatselijk sprake zijn van een gering negatief effect op duinvalleivegetaties.
- Onder invloed van bodemdaling kan plaatselijk sprake zijn van een tamelijk klein negatief effect op de kleine zoogdieren, waaronder de Veldmuis, op de platen een belangrijk prooidier voor Bruine en Grauwe kiekendief.
- Met het effect op de Veldmuis kan plaatselijk sprake zijn van een tamelijk klein negatief effect op de kwalificerende broedvogels Bruine en Grauwe kiekendief.
- Voor winter- en trekvogels is naar verwachting geen sprake van negatieve effecten onder invloed van bodemdaling.

8.9. KANTTEKENINGEN EN LEEMTES IN KENNIS

Betrouwbaarheid AHN

Bij de effectbeschrijving wordt uitgegaan van de bestaande (AHN) hoogtekaart. Toch zijn er een aantal kanttekeningen te plaatsen bij de juistheid van de AHN.

- Her en der blijkt Duindoornstruweel als een hogere plek in het landschap voor te komen, terwijl naar onze mening het maaiveld er niet hoger ligt.
- Gebaseerd op eigen terreinkennis hebben we de indruk dat de AHN voor het westelijk deel van het Lauwersmeer te lage waarden geeft m.n. Sennerplaat (het zuidelijk deel van de Sennerplaat ligt zelfs onder het meerpeil, hetgeen eigenlijk niet kan), westelijk deel Zuidelijke lob en uitloper Schoenerbult).
- Daarentegen lijkt de AHN voor het oostelijk deel plaatselijk te hoge waarden te geven.

Een visuele vergelijking met de oude hoogtekaart van de RIJP (Van Rooij & Drost 1996) bevestigt dit beeld. In onderstaande tabel is voor een aantal relevante deelgebieden het verschil tussen AHN en RIJP-kaart aangegeven (in cm). Een positieve waarde betekent dat de RIJP-kaart hogere waarden geeft en bij een negatieve waarde is dit net andersom.

Bantswal	+25
Bochtjesplaat polder	0
Bochtjesplaat rand	-25
Ezumakeeg-noord	0
De Rug	-25
grootste deel Zuidelijke lob	-25

meest westelijk deel Zd. lob	+10
grootste deel Schoenerbult	-25
meest westelijk deel Schoenerbult	+10

Korte meetreeks waterpeilen

Als we uitgaan van een langere periode dan kunnen ook zeer hoge peilen uit het verleden verdisconteerd worden. Anderzijds was 2003 een relatief nat jaar met een vrij hoog winterpeil, zodat verwacht kan worden dat de kans op overschrijding van peilen hoger dan 0,5 m –NAP bij berekening over een langere periode af zullen nemen. M.a.w. delen die nu in de klasse $\leq 5\%$ overstromingskans vallen, komen in lagere klassen terecht. De verschuivingen in inundatiekans voor en na bodemdaling in deze zone is nu 1 a 2% meer kans op inundatie. Bij (grove) benadering kan er van worden uitgegaan dat die 1 a 2% ook overeind blijft bij gebruik van een langjariger reeks, alleen dat de zone waarin dit van toepassing is dus kleiner wordt.

Daarentegen kun je ook een maximum waterpeil van 23 cm + NAP gebruiken. Gebaseerd op de bij de eerste vraag gegeven gevoeligheidsanalyse kan er van worden uitgegaan dat een dergelijk hoog waterpeil alleen voor De Rug en het hoogste deel van de Bantswal nog het verschil uitmaakt tussen wel of niet overstroomd (bij een gecorrigeerde maaiveldhoogte). Alle andere, voor muizen relevante platen waar bodemdaling optreedt, overstromen bij een dergelijk peil ook zonder bodemdaling.

De beste onderbouwing krijg je natuurlijk van een studie waarin de grootte van de muizenpopulatie in het zomerhalfjaar voor een periode van jaren wordt afgezet tegen het maximum peil in de voorafgaande winter. Vervolgens zou op basis hiervan een waterstand afgeleid kunnen worden waarboven je significante effecten op de populatie mag verwachten. Deze waterstand zou dan weer bekeken kunnen worden in het licht van de bodemdaling: neemt het oppervlak overstroomd gebied bij de kritische waterstand sterk toe of maakt het niet veel uit. Platen die na bodemdaling de kans lopen geheel te overstromen krijgen hierbij extra aandacht. Dit is echter een studie op zich, zeer relevant maar op dit moment niet echt praktisch en bovendien in het licht van de nog steeds ontbrekende waterstandsgegevens ook niet op korte termijn te realiseren.

Beknpte gevoeligheidsanalyse (van bovengenoemde twee punten)

Omdat de berekeningen van de inundatiekansen zijn gebaseerd op de AHN, werken eventuele fouten in het hoogtebestand door in zowel de huidige situatie als in die na bodemdaling. De mate waarin fouten in de AHN leiden tot een verkeerd kaartbeeld van verschillen in inundatiekans, is afhankelijk van het verloop van het hoogteprofiel: Er van uit gaande dat de hoogtekaart over grotere oppervlakten een min of meer constante afwijking heeft, leidt dit in een min of meer gelijkmatig hellend deel wel tot een verschuiving in inundatiekans, maar de breedte van de zone die bij bodemdaling extra wordt overstroomd (t.o.v. huidige situatie) blijft ongeveer gelijk. In min of meer vlakke delen kunnen fouten in het AHN bestand wel een groot gevolg hebben voor het verschil tussen wel of niet geïnundeerd bij een bepaald waterpeil.

Het grootste risico van bodemdaling (in de geprognostiseerde orde van grootte) is gelegen in het feit dat bij uitzonderlijk hoge waterstanden een plaat (grotendeels) wordt geïnundeerd, terwijl dit in de situatie zonder bodemdaling niet het geval is. Er is besloten om op basis van de hoogteprofielen in te schatten of bovengenoemde afwijkingen in maaiveldhoogte kunnen leiden tot een andere conclusie m.b.t. verschil in inundatie in geval van een extreme situatie dan in figuur 8.3 voorspeld. Op deze wijze kan een indruk gekregen worden van de

gevoeligheid voor afwijkingen in de AHN, zonder GIS-matig de AHN zelf aan te hoeven passen.

Op basis van de AHN is voor een aantal relevante platen de hoogteligging van het hoogste deel ervan afgelezen. Relevant betekent hier: dat er bodemdaling optreedt, en de platen belangrijk foerageergebied zijn voor de kiekendieven. De hoogteligging van de plaat is daarna aangepast op grond van de verwachte gemiddelde afwijking van de AHN. De gecorrigeerde bodemhoogte per plaat wordt vervolgens vergeleken met het maximale boezemwaterpeil in 2003-2004 (3 cm -NAP) en 1988-2005 (23 cm +NAP). Uit deze vergelijking is af te lezen of enige centimeters meer water onder invloed van bodemdaling het verschil kan uitmaken tussen al dan niet gehele inundatie (zie onderstaande tabel).

Deelgebied	Hoogste deel van de plaat volgens AHN (cm NAP)	Verwachte gem. afwijking (cm)	Hoogste deel van de plaat na correctie (cm NAP)	Is bodemdaling eventueel een probleem bij boezemwaterpeil van 3 cm -NAP?	Is bodemdaling eventueel een probleem bij boezemwaterpeil van 23 cm +NAP?
Bantswal	-25 - 0	+25	0 - +25	Nee	Ja
Bochtjesplaat (polder)	-25 - 0	0	-25 - 0	Ja	Nee
Ezumakeeg-noord	-75 - -50	0	-75 - -50	Nee	Nee
De Rug	+25 - +50	-25	0 - +25	Nee	Ja
Zuidelijke lob	-25 - 0	-25	-50 - -25	Nee	Nee
Schoenerbult	0 - +25	-25	-25 - 0	Ja	Nee

Gebaseerd op de tweejarige meetreeks (2003-2004) zal een extreem peil van 3 cm -NAP een halve dag per jaar optreden. Een dergelijk peil ligt voor een aantal platen boven de bodemhoogte van het hoogste deel van de plaat, met andere woorden: ook zonder bodemdaling zullen deze platen overstromen. Bij andere platen ligt het ruim onder de bodemhoogte van het hoogste deel van de plaat: met andere woorden, ook met bodemdaling zullen deze platen niet overstromen. Problemen zijn mogelijk te verwachten op de Bochtjesplaat en de Schoenerbult, omdat de maximale bodemhoogte op deze platen om en nabij het maximumpeil van 3 cm -NAP ligt. Bodemdaling kan hier het verschil uitmaken tussen al dan niet gehele inundatie.

Gebaseerd op de 17-jarige meetreeks (1988-2005) zal heel af en toe een extreem peil van 23 cm +NAP optreden. Een dergelijk peil ligt voor de meeste platen boven de bodemhoogte van het hoogste deel van de plaat, met andere woorden: ook zonder bodemdaling zullen deze platen overstromen. Er zijn geen platen waarbij dit peil ruim onder de bodemhoogte van het hoogste deel van de plaat blijft en die ook met bodemdaling niet zullen overstromen. Problemen zijn te eventueel te verwachten op De Rug en de Bantswal, omdat de maximale bodemhoogte op deze platen om en nabij het maximumpeil van 23 cm +NAP ligt. Bodemdaling kan hier het verschil uitmaken tussen al dan niet gehele inundatie.

Een overschrijdingsfrequentie gebaseerd op slechts twee jaren is dus een bron van onnauwkeurigheid. Extremere waterpeilen, zoals het in 1998 gemeten maximumpeil van 23 cm +NAP, komen in de berekende overschrijdingsfrequentie niet voor (zie figuur 3.6).

Met name De Rug is een belangrijk foerageergebied voor Bruine en Grauwe kiekendief. Van de in het Lauwermeer broedende Bruine kiekendieven (gemiddeld 21 broedparen, tabel 7.1)

worden regelmatig 2 mannetjes foeragerend boven De Rug waargenomen. Voor Grauwe kiekendief (gemiddeld 4 broedparen, tabel 7.1) betreft het 1 mannetje dat regelmatig boven de Rug wordt waargenomen. De conclusie in het rapport dat bodemdaling een gering effect heeft op de muizenpopulatie en daarmee op het aantal broedparen en het broedsucces van kiekendieven kan anders worden als uit wordt gegaan van een lagere maaiveldhoogte van de Rug en een hoger maximum boezempeil. In dat geval zijn wel grote effecten te mogelijk.

De kans dat die effecten als gevolg van bodemdaling optreden is echter gering. In de afgelopen tien jaar is een stand van 23 cm +NAP in één jaar opgetreden (1998). Het overstromingsbeeld bij 23 cm +NAP wordt na 3 cm bodemdaling al bereikt bij 20 cm +NAP. Hoewel een overschrijdingsfrequentie die gebaseerd is op een lange meetreeks ontbreekt, is wel duidelijk dat deze bij dergelijke extreme waterstanden slechts zeer langzaam verandert. Op basis van de tweejaarlijkse reeks blijkt het verschil in overschrijdingskans tussen 3 cm -NAP en 18 cm -NAP slechts 0,25 % te zijn. Uitgaande van een lineair verband komt een verschil in waterstand van 3 cm dan overeen met een verschil in overschrijdingskans van 0,05%. De kans dat het waterpeil niet 20 cm +NAP maar 23 cm +NAP bereikt, is dus slechts 0,05%.

Conclusie: Als uitgegaan wordt van andere maaiveldhoogtes en een langere meetreeks zijn grotere effecten op de muizenpopulatie en daarmee op de kiekendieven wel mogelijk, alleen de kans dat bodemdaling dergelijke effecten veroorzaakt is gering.

Zeespiegelstijging en invloed op peilen in Lauwersmeer

Naar verwachting zal door zeespiegelstijging over 32 jaar het verschil tussen het huidige peil in het Lauwersmeer en het doodtij op het Wad tot 0 zijn gereduceerd. Met minder spuivermogen tot gevolg (Ietswaart & Rus 2001). Hierdoor zullen navenant vaker overschrijdingen optreden en waarschijnlijk zullen de overschrijdingen ook hoger zijn dan tot nog toe het geval is. Het is ons onduidelijk hoe dit precies doorwerkt in de overschrijdingsfrequentie in het Lauwersmeer. Mogelijk kan de Grontmij daar een uitspraak over doen. Het gevolg is natuurlijk wel dat een kritisch waterpeil (voor de muizen) eerder of vaker zal worden bereikt door de zeespiegelstijging.

Het kan dat de zeespiegelrijzing in de afgelopen jaren al effect heeft gehad op de waterpeilen in het Lauwersmeer, per slot van rekening is het opvallend dat de extreem hoge waarden juist van de laatste 10 jaar zijn. Grontmij zou hier evt. meer over kunnen zeggen. Ons zijn uit het verleden geen gegevens bekend die duidelijk maken wat het effect van zeespiegelrijzing is geweest op de overschrijdingsfrequentie van het Lauwersmeer. Dus kunnen we ook niet aangeven wat daarvan het effect is geweest op de vegetatie en fauna.

Nieuwe visies op het watersysteem van het Lauwersmeer

Sinds enige jaren ligt er een discussie over het na te streven waterregime in het Lauwersmeer. Vooral van de kant van de natuurbescherming wordt er gepleit voor een dynamischer watersysteem in het Lauwersmeer. De discussie hierover is nog volop aan de gang, en de uitkomst is nog onzeker, zodat het onmogelijk is om één van de aangedragen alternatieven als een scenario voor autonome ontwikkeling bij de effectbeschrijving te betrekken. Door Ietswaart & Rus zijn vijf scenario's uitgewerkt, te weten:

- Autonome ontwikkeling. Voortzetting van de huidige situatie, zodat een intensief gebruikt zoet afgesloten zearmenlandschap behouden blijft. Natuurdoeltype: Intensief gebruikt zoet afgesloten zearmenlandschap (AZ4b).

- Nat en zoet. Hierbij is het streven een groot zoet meer met een goede waterkwaliteit en een meer natuurlijk peilbeheer. Natuurdoeltype: Zoet afgesloten zeearmenlandschap (AZ-2.1). Hierbij wordt het winterpeil omhoog gebracht naar 40 cm –NAP.
- Laag brak. Dit scenario steekt in op het creëren van een brak meer met een goede waterkwaliteit en een zo natuurlijk mogelijk peilbeheer. Het peil varieert tussen 1,1 (zomer) en 0,8 (winter) – NAP. Natuurdoeltype: Brak afgesloten zeearmenlandschap (AZ-2.2).
- Hoog brak. Dit scenario is een variant op de vorige, waarbij echter het peilbeheer natuurlijker is dan in het vorige scenario. Het peil varieert tussen 0,9 (zomer) en 0,4 (winter) – NAP. Natuurdoeltype: Brak afgesloten zeearmenlandschap (AZ-2.2).
- Estuarium Lauwers. Het streefbeeld van dit scenario is een gedempt dynamisch estuarien getijdenlandschap (GG-2.2). Hierbij vinden weer de processen van voor de afsluiting plaats zoals getijdenwerking en permanente instroom van zout water, maar dan gereguleerd en gedempt (variërend tussen ca. 1,3 en 0,65 cm –NAP).

Het zal duidelijk zijn dat de peilveranderingen dan wel veranderingen in het zoutgehalte in de scenario's (behalve bij de autonome ontwikkeling) dusdanig zijn dat zonder meer gesteld kan worden dat de effecten hiervan vele malen groter zullen zijn dan de effecten van 1 tot 9 cm bodemdaling.

Mitigerende maatregelen

Effecten van bodemdaling lenen zich, met uitzondering van het plaatsen van oeverbescherming, niet voor mitigerende maatregelen.

LITERATUUR

(aanvullen)

- Arcadis, 2003. Beheer en –Inrichtingplan Nationaal Park Lauwersmeer. In opdracht van het Overlegorgaan Nationaal Park Lauwersmeer.
- Beemster, N. & C. Dijkstra 1991. Roofvogels in de Nederlandse wetlands: 1. Variaties in voedselaanbod: woelmuizen. Intern rapport 1991-21 lio. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Lelystad.
- Beemster, N. & J.T. Vulink 2001. The long-term influence of grazing by livestock on vole-feeding raptors in man-made wetlands in the Netherlands. In: J.T. Vulink. *Hungry herds: Management of temperate lowland wetlands by grazing*. Van Zee tot Land 66: 271-290. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, dissertatie R.U. Groningen.
- Deursen, M. van, P. Cornelissen, T. Vulink & P. Esselink, 1993. Jaarrondbeweiding in het Lauwersmeer: zelfredzaamheid van grote grazers en effecten op de vegetatie. In: *De Levende Natuur* nr. 6, pp. 196-199.
- Dijkstra, C., N. Beemster, M. Zijlstra, S. Daan & M. van Eerden 1996. Roofvogels in de Nederlandse wetlands. *Flevobericht* 303, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Eerden, M. van 1997. Patchwork. Patch use, habitat exploitation and carrying capacity for water birds in Dutch freshwater wetlands. Proefschrift Rijks Universiteit Groningen/ Van Land tot Zee 65, Directie IJsselmeergebied, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Lelystad.
- Grootjans, A.P., E.J. Lammerts en F. van Beusekom, 1995. Kalkrijke duinvalleien op de Waddeneilanden. KNNV, Utrecht.
- Heidemij advies, 1995. Ecologische effecten van bodemdaling in het Lauwersmeer. Heidemij rapportnr. 679/BA95/A082/10995, Heidemij Assen.
- Huiskes, H.P.J., N. Beemster & P.W.F.M. Hommel 2005. Moerasvogels op peil deel 3, Werk in uitvoering: Een evaluatie van beheerexperimenten gericht op het bevorderen van jonge verlandingsstadia. Alterra-rapport 828.3, Alterra Wageningen.
- Ietswaart, T. & J.S. Rus 2001. Natuurvriendelijke waterhuishouding Lauwersmeer. Eindrapportage achtergronddocument. Iwaco projectnr. 25894, Iwaco, Groningen.
- Kooijman A., A.P. Grootjans, M. van Til & E. van der Spek, 2004. Aantasting in droge en natte duinen: dezelfde oorzaken, verschillende gevolgen? In: *Duurzaam natuurherstel voor behoud en biodiversiteit, 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur*; pp. 171-187. EC-LNV, Ede.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mostert & W. Bongers (eds.) 1997. *Atlas van de Nederlandse Vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie*. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Lamers, L., M. Klinge & J. Verhoeven 2001. OBN preadvies laagveenwateren. Expertisecentrum LNV, Ede.
- Leeuw, C.C. de, & J. Bosma, 2004. Monitoring- en evaluatieplan Nationaal Park Lauwersmeer. Altenburg & Wymenga, Veenwouden en Bureau Vandertuuk BV, Beetsterzwaag. A&W-rapport 468.
- Noordhuis, R., D.T. van der Molen & M. van den Berg 2000. WAVOMIJ. Voorspellingsmodel voor watervogels, rekenregels Veluwemeer. RIZA Werkdocument 2000.093X. Rijkswaterstaat RIZA, Lelystad.
- Reitsma, J., 1981. De vegetatie van het Lauwerszeegebied in 1980. Rijksdienst voor IJsselmeerpolder, Lelystad.
- Rooij, S.A.M. van & H.J. Drost (red.) 1996. Het lauwersmeergebied: 25 jaar onderzoek ten dienste van natuurontwikkeling en beheer. *Flevobericht* nr. 387. RWS, RDIJ, Lelystad.
- Roomen, M. van, E. van Winden, K. Koffijberg, A. Boele, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppens, C. van Turnhout, SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep & L. Soldaat 2004. Watervogels in Nederland in 2002/2003. RIZA-rapport BM04.09 / SOVON-monitoringsrapport 2004/02.
- Roomen, M.W.J. van, A. Boele, M.J.T. van der Weide, E.A.J. van Winden & D. Zoetebier 2000. Belangrijke vogelgebieden in Nederland, 1993-97. Actueel overzicht van Europese vogelwaarden in aangewezen en aan te wijzen speciale beschermingszones en andere belangrijke gebieden. SOVON-informatierapport 2000/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- Slager, P., 1977. De ontwikkeling van de vegetatie in de Lauwerszee van het droogvallen (1969) tot en met 1975. Rijksdienst voor IJsselmeerpolders, Lelystad. Flevobericht nr. 121.
- Staatsbosbeheer 1998. Beheersplan beheerseenheid Lauwersmeer (1998 t/m 2008). Staatsbosbeheer, Drachten.
- Staatsbosbeheer, 2001. Interne kwaliteitsbeoordeling op terreincondities en doelcomponenten (eindbeoordeling). Deel 3. Natuur. Staatsbosbeheer Regio: 1. Fryslân.
- Tolman, M.E., 2001. Transect monitoring Lauwersmeer. Everts & De Vries e.a., Groningen. EV-rapport 0003.0.330.
- Vulink, J.T. 2001. Grazing as a tool in conservation management of man-made temperate wetlands. Van Zee tot Land 66, Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad / dissertatie R.U. Groningen.

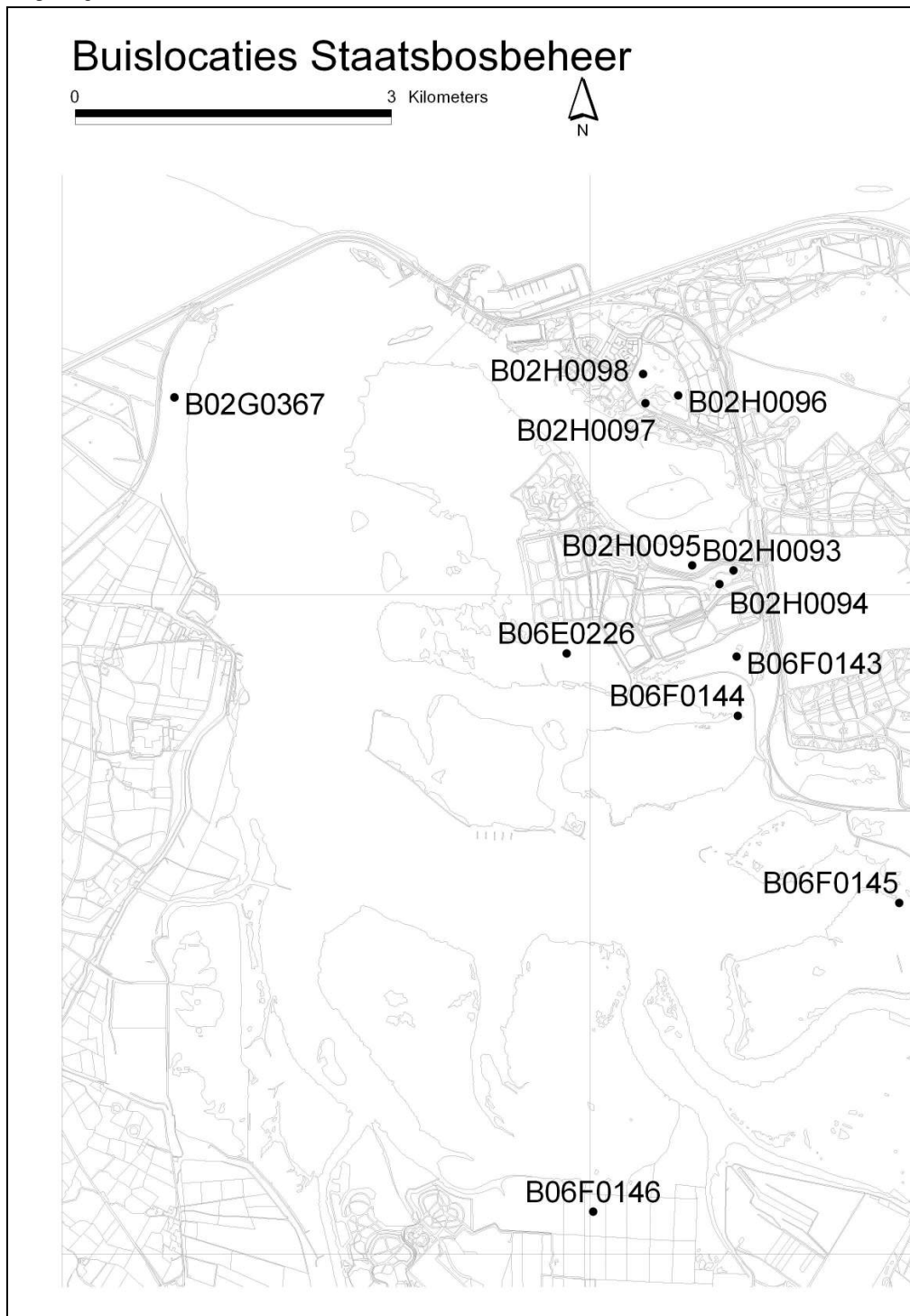
Toevoegen:

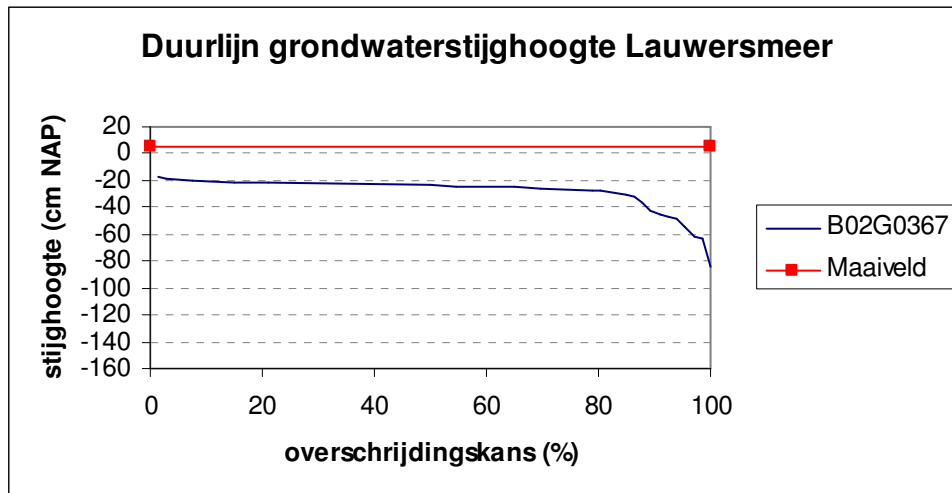
Zoetendal et al. 2005

Schipper ??? Catalogus vegetatietypen

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

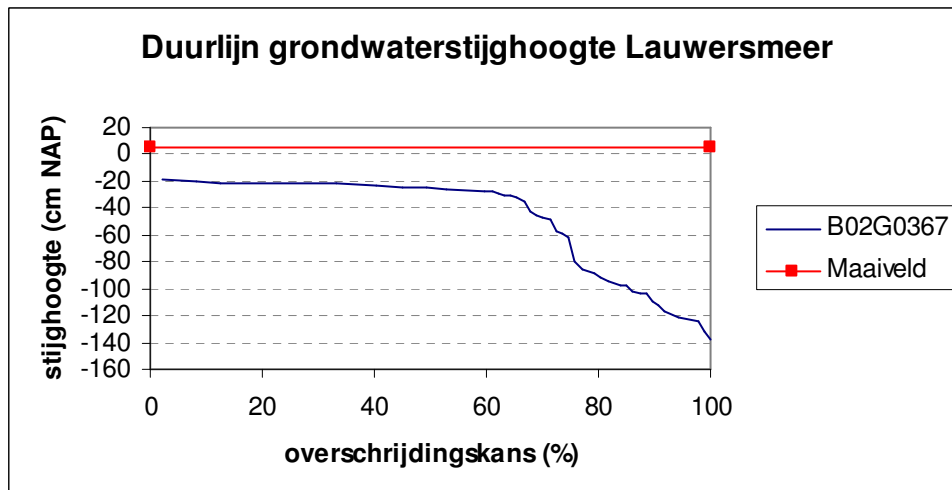




Onderkant filter: 65 cm -NAP

Bodem: Lutumhoudend zeer fijn zand

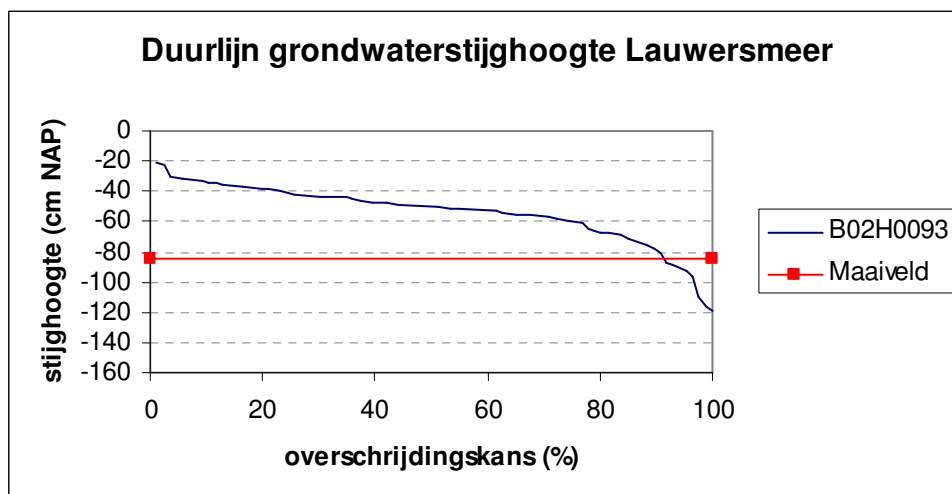
Vegetatie: Type van Zilte rus vv. Rood zwenkgras



Onderkant filter: 164 cm -NAP

Bodem: Lutumhoudend zeer fijn zand

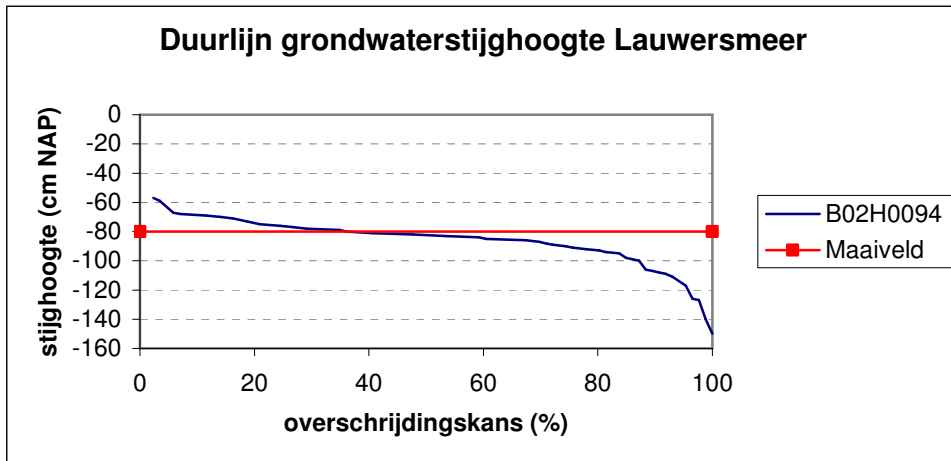
Vegetatie: Type van Zilte rus vv. Rood zwenkgras



Onderkant filter: 229 cm -NAP

Bodem: Lutumarm middelfijn zand

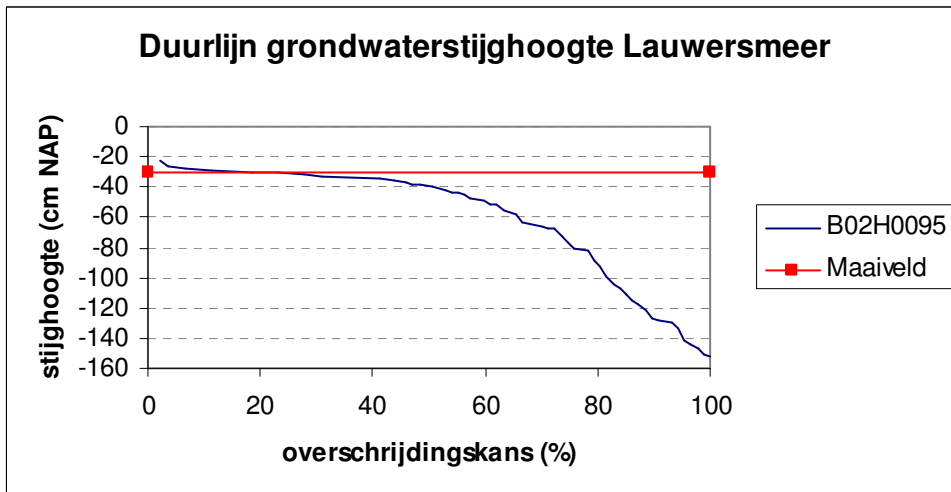
Vegetatie: Type van Riet vv. moeraskruiden



Onderkant filter: 240 cm -NAP

Bodem: Lutumarm middelfijn zand

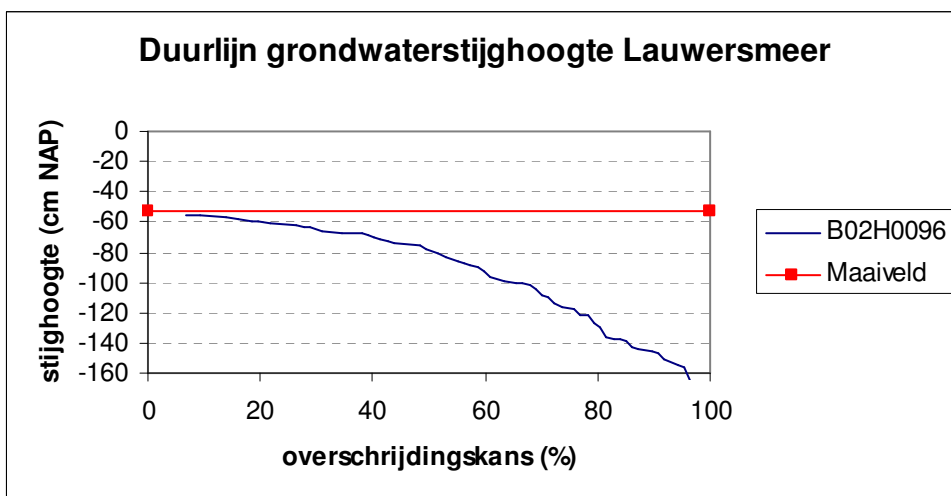
Vegetatie: Type van Parnassia en Moeraswespenorchis vv. Waterpunge



Onderkant filter: 170 cm -NAP

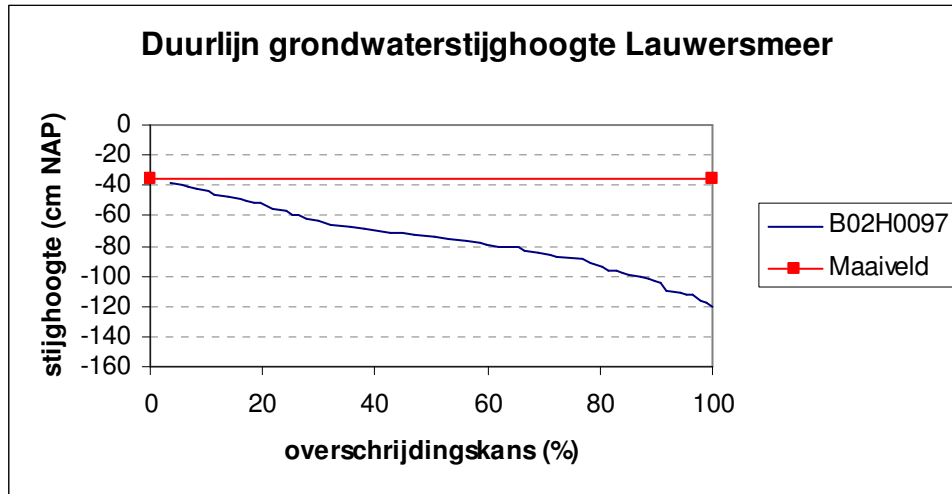
Bodem: Lutumarm middelfijn zand

Type van Zilte zegge, vv. Vleeskleurige orchis en Rietorchis (EV)

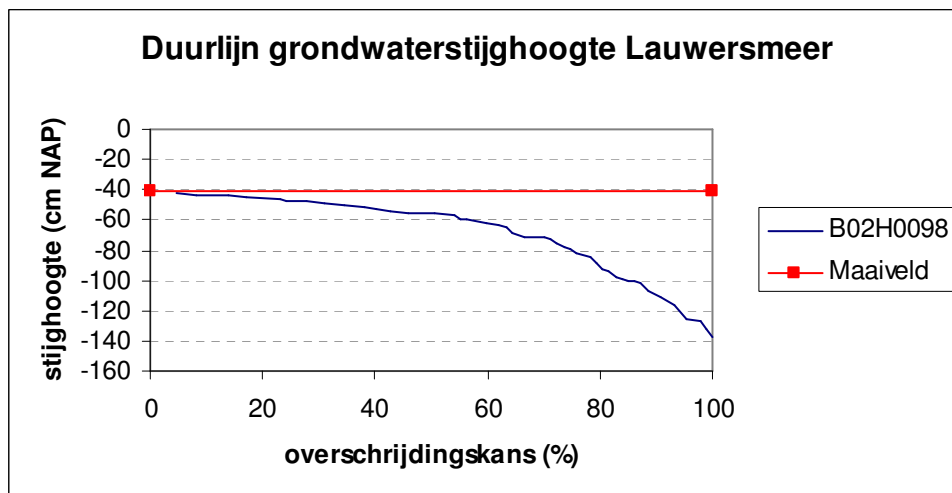


Onderkant filter: 216 cm -NAP

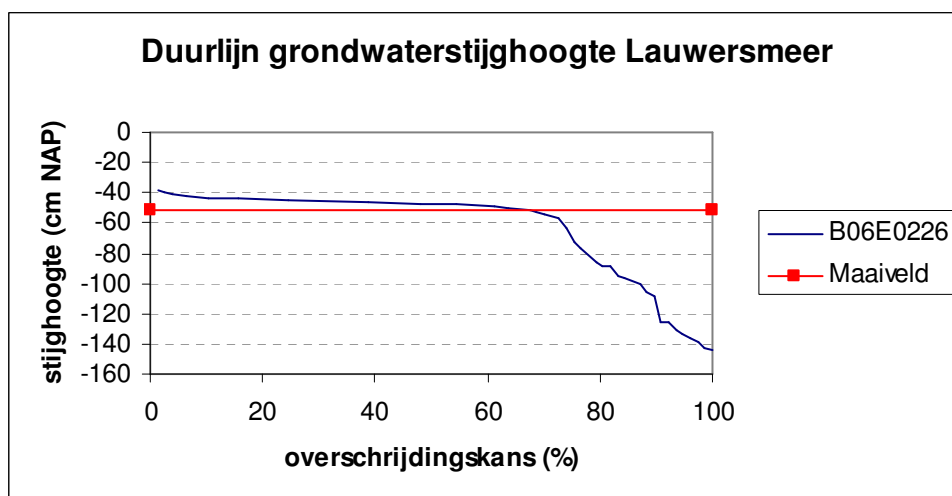
Vegetatie: Type van Zilte zegge, vv Moeraswespenorchis en Kruiwilg (EV)



Onderkant filter: 189 cm -NAP
Vegetatie: Type van Zilte zegge, vv Moeraswespenorchis, Kruiwilg en Parnassia (EV)



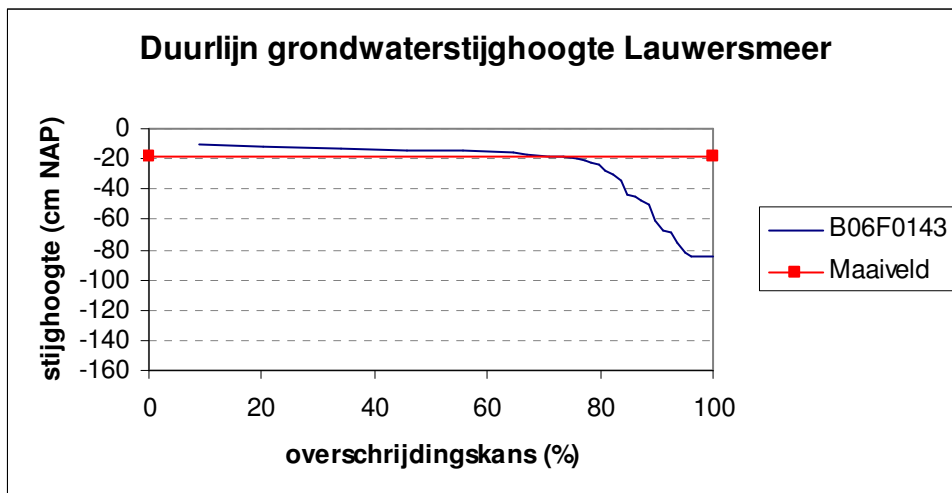
Onderkant filter: 181 cm -NAP
Vegetatie: Type van Zilte zegge, vv Moeraswespenorchis, Kruiwilg en Parnassia (EV)



Onderkant filter: 151 cm -NAP

Bodem: Lutumarm middelfijn zand

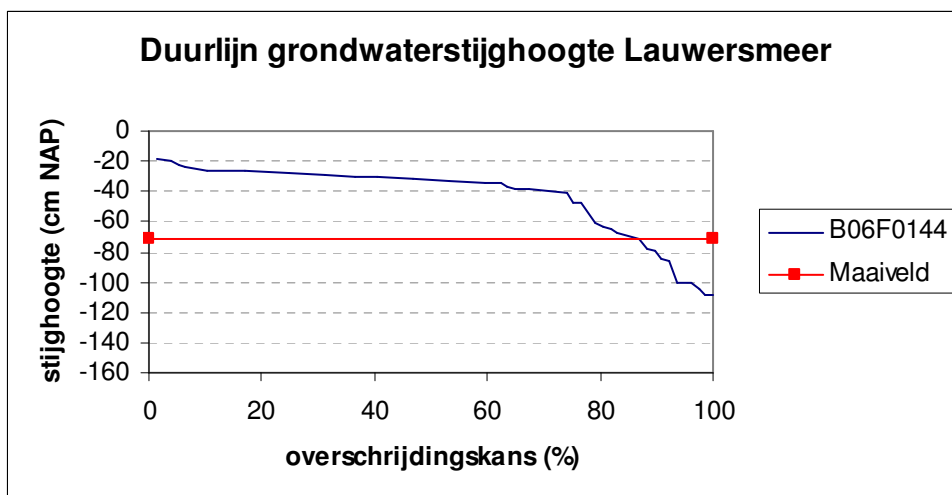
Vegetatie: Type Fioringras en Aarbeiklaver vv. Zilte rus



Onderkant filter: 118 cm -NAP

Bodem: Lutumarm middelfijn zand

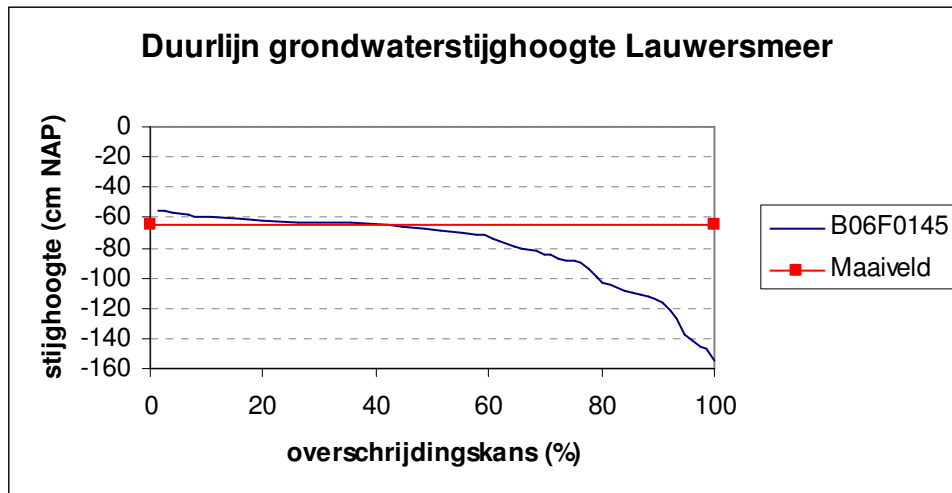
Vegetatie: Type van Kruipwilg



Onderkant filter: 194 cm -NAP

Bodem: Lutumhoudend middelfijn zand

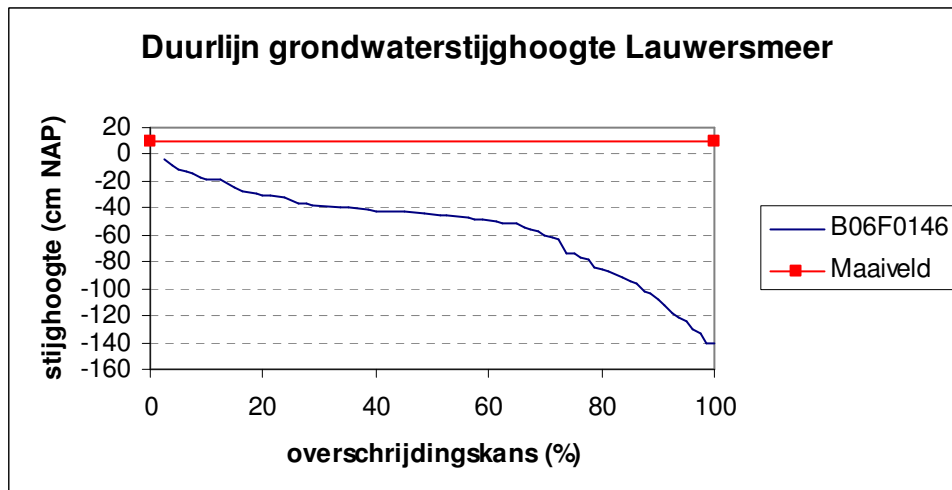
Vegetatie: Type Fioringras en Aarbeiklaver vv. Fraai duizendguldenkruid en Zilte zegge



Onderkant filter: 190 cm -NAP

Bodem: Lutumhoudend zeer fijn zand

Vegetatie: Type van Fioringras vv Zilte rus



Onderkant filter: 147 cm -NAP

Bodem: Lichte zavel

Vegetatie: Type van Duinriet

BIJLAGE 2: VERSPREIDING VAN RIETVEGETATIES IN GEKARTEERDE DELEN VAN HET NATIONAAL PARK LAUWERSMEER.



