# Moerasontwikkeling Zouweboezem

*Afleiding van mogelijke maatregelen voor handhaving en uitbreiding van moerasfauna op basis van hydrologisch en ecologisch vooronderzoek*




**Bell Hullenaar**
**Ecohydrologisch Adviesbureau**
Schellerweg 112, 8017 AK Zwolle
tel 038-4774559

in samenwerking met

**Bureau Waardenburg bv**
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg


in opdracht van

Zuid-Hollands Landschap

Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden

HOOGHEEMRAADSCHAP VAN
DE ALBLASSERWAARD EN DE VIJFHEERENLANDEN

# Moerasontwikkeling Zouweboezem

*Afleiding van mogelijke maatregelen voor handhaving en uitbreiding van moerasfauna op basis van hydrologisch en ecologisch vooronderzoek*

J. Bell & J.W. Van 't Hullenaar
(Bell Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau)

J. van der Winden, R. van der Hut, R. van Eekelen & M. Soes
(Bureau Waardenburg)

---

Zwolle, 9 december 2004

Dit rapport is financieel mede mogelijk gemaakt door:




**Bell Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau**
Schellerweg 112
8017 AK Zwolle
Telefoon: 038-4774559
E-mail: hullenaar@wxs.nl / judybell@planet.nl

**Bureau Waardenburg bv**
Postbus 365
4100 AJ Culemborg
Telefoon: 0345-512710
E-mail: wbb@buwa.nl

Projecttitel: Moerasontwikkeling Zouweboezem – Afleiding van mogelijke maatregelen voor handhaving en uitbreiding van moerasfauna op basis van hydrologisch en ecologisch vooronderzoek
Opdrachtgevers: Stichting het Zuid-Hollands Landschap
Zuiveringsschap Hollandse Eilanden & Waarden
Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden
Auteurs: J.S. Bell en J.W. van 't Hullenaar (Bell Hullenaar)
J. van der Winden, R. van der Hut , R. van Eekelen en M. Soes (Waardenburg)

Niets uit deze uitgave mag worden verminigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande toestemming van de projectuitvoerder en opdrachtgever.

# Voorwoord

De Zouweboezem is een waardevol moerasgebied in de provincie Zuid-Holland. Het gebied is landelijk bekend vanwege het voorkomen van een grote kolonie purperreigers en ook andere bedreigde soorten moeras- en watervogels leven er. De watergangen in het gebied zijn visrijk en de bijzondere vissoort grote modderkruiper komt er voor. Omdat de natuurwaarden ook op internationale schaal hoog zijn is het gebied aangemerkt als Europees Vogel- en Habitatrichtlijngebied.

De hoge waarden worden echter bedreigd, met name door een steeds verdergaande verlanding van het moeras en ook door de aanwezigheid van een onnatuurlijk waterpeilverloop. Zonder maatregelen zal de situatie verslechteren en is de kans groot dat waardevolle moerassoorten uiteindelijk verdwijnen. Bij aanpak van de problemen zijn er echter goede kansen om de waarden te behouden en bovendien in verregaande mate te verhogen.

Bijzonder aan de Zouweboezem is de nauwe betrokkenheid van mensen uit de streek met het gebied. Mensen wonen aan de Zouweboezem, het gebied is beeldbepalend in het landschap en belangstellenden genieten er van de natuur. Er wordt in het gebied gevist, er vindt rietteelt plaats en verspreid in het gebied liggen ook rietpercelen van streekbewoners. Verder kent het gebied een rijke cultuurhistorie met als levend bewijs hiervan de gerestaureerde Vlietmolen.

Zuid-Hollands Landschap wil daarom samen met de mensen uit de streek nadenken over verantwoorde oplossingen voor de gesignaleerde problemen. In dit rapport worden hiertoe op grond van hydrologisch en ecologisch vooronderzoek een aantal mogelijke maatregelen voorgesteld.

Bij de aanpak van de problemen speelt het waterbeheer een cruciale rol. Bij het tot stand komen van het rapport was de inbreng van zowel het Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden als van het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden ommisbaar. Ook bij de verdere gedachtenvorming omtrent de mogelijke maatregelen is participatie van de waterbeheerders van wezenlijk belang.

# Inhoud


| | | |
|---|---|---|
| **1** | **Inleiding** | 1 |
| 1.1 | Aanleiding en doelstelling | 1 |
| 1.2 | Aanpak | 2 |
| 1.3 | Ligging en begrenzing van het projectgebied | 3 |
| **2** | **Hydrologisch analyse** | 5 |
| 2.1 | Inleiding | 5 |
| 2.2 | Geologie | 6 |
| 2.3 | Geomorfologie en bodem | 8 |
| 2.4 | Oppervlaktewaterhuishouding | 9 |
| 2.5 | (Sub)regionale grondwatersituatie | 15 |
| 2.6 | Lokale watersysteem | 20 |
| 2.7 | Waterkwaliteit | 22 |
| 2.8 | Waterbodem | 35 |
| 2.9 | Synthese en conclusies | 38 |
| **3** | **Ecologische analyse** | 40 |
| 3.1 | Inleiding | 40 |
| 3.2 | Vegetatie en flora | 40 |
| 3.3 | Fauna | 43 |
| 3.3.1 | Broedvogels | 43 |
| 3.3.2 | Kleine Zoogdieren | 45 |
| 3.3.3 | Visfauna | 46 |
| 3.3.4 | Reptielen en amfibieën | 48 |
| 3.3.5 | Macrofauna | 50 |
| 3.3.6 | Libellen, sprinkhanen en dagvlinders | 51 |
| 3.4 | Synthese en conclusies | 52 |
| **4** | **Aanverwante inrichtings- en beheersaspecten** | 54 |
| 4.1 | Inleiding | 54 |
| 4.2 | Beleid | 54 |
| 4.3 | Eigendomssituatie | 54 |
| 4.4 | Rechten en plichten | 55 |
| 4.5 | Recreatie | 55 |
| 4.6 | Molenbiotoop | 56 |
| 4.7 | Rietcultuur | 56 |
| 4.8 | Rijksweg A27 | 57 |
| **5** | **Ontwikkelingsvisie** | 58 |
| 5.1 | Inleiding | 58 |
| 5.2 | Zouweboezem als ecologische verbindingszone | 58 |
| 5.3 | Visie op moerasontwikkeling | 64 |
| 5.4 | Terreinevaluatie en beheersdoelstellingen | 66 |
| 5.4.1 | De Boezem | 66 |
| 5.4.2 | Percelen met rietcultuur | 69 |
| 5.4.3 | Percelen met verruigd oud rietland | 70 |
| 5.4.4 | Percelen met overjarig nat rietland | 71 |
| 5.4.5 | Moerasbos | 72 |
| 5.4.6 | Grasland | 73 |
| 5.4.7 | Oude en Nieuwe Zederik | 74 |

**6 Mogelijke maatregelen** 75
6.1 Inleiding 75
6.2 Mogelijke maatregelen op natuurgebiedsniveau 76
6.3 Mogelijke maatregelen op deelgebieds- en habitatniveau 77
6.4 Ecologisch perspectief van de maatregelen 80

**Literatuur**

**Bijlagen**
I Resultaten slibmetingen
II Ecologie van de doelsoorten
III Terreineisen vogels

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doelstelling

De Zouweboezem is een waardevol moerasgebied in de provincie Zuid-Holland. Het gebied is grotendeels eigendom van het Zuid-Hollands Landschap en ligt in de gemeente Zederik. Het terrein bestaat voornamelijk uit rietvelden, waarvan een gedeelte jaarlijks in de winter gemaaid wordt en een gedeelte het karakter van overjarig rietland heeft. Verder zijn veel watergangen aanwezig en verspreid in het gebied komen bossages voor (grienden en elzenbroekbosjes). Het gebied heeft met name een hoge waarde voor moerasvogels, waaronder de purperreiger, roerdomp, bruine kiekendief, porseleinhoen, zwarte stern, blauwborst en krakeend.

Op grond van het voorkomen van onder meer de purperreiger is het gebied aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Europese Vogelrichtlijn. Verder is het gebied op grond van het voorkomen van de vissoort grote modderkruiper aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Het doel van deze richtlijn is bij te dragen tot het waarborgen van biologische diversiteit door het instandhouden van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna op het grondgebied van de Europese Gemeenschap. Gezien de hoge natuurwaarden maakt het gebied ook deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur, zowel op landelijk als provinciaal niveau.

De hoge natuurwaarden van de Zouweboezem worden bedreigd door voortgaande verlanding van het gebied. Waterriet en drijvende kraggen maken plaats voor rietlanden met vaste bodem en bosopslag. Bovendien neemt door aanslibbing van de waterbodem de watervoerendheid van de watergangen steeds verder af. Verder verhindert het huidige waterpeilbeheer de ontwikkeling van jonge verlandingsstadia. Daarnaast zijn er mogelijk ook andere knelpunten die een optimale ontwikkeling van het moerasgebied in de weg staan.

Om de hoge actuele waarden te behouden en liefst ook te versterken zijn inrichtings- en beheersmaatregelen noodzakelijk. Daarbij is goede afstemming vereist met de waterhuishoudkundige en overige functies van het gebied (bijvoorbeeld recreatie en rietteelt). Verder zijn ook in de omgeving ontwikkelingen gaande die van invloed kunnen zijn op het gebied (bijvoorbeeld de verbreding van de rijksweg A27). Om tot een succesvol maatregelenpakket te komen is daarom niet alleen een goed inzicht vereist in het hydrologisch en ecologisch functioneren van het moerasgebied maar ook in aanverwante interne en externe inrichtings- en beheersaspecten. Op grond hiervan kunnen alle knelpunten in beeld gebracht worden en een aantal mogelijke maatregelen afgeleid worden. Aan de hand van de lijst van mogelijke maatregelen kan door middel van overleg met alle betrokken partijen (hoogheemraadschap, zuiveringsschap, gemeente, overige eigenaren en gebruikers van het gebied en omwonenden) nagegaan worden of er draagvlak is voor realisatie.

**Doelstelling**

Afleiding van mogelijke maatregelen voor handhaving en versterking van de natuurwaarden van het moerasgebied Zouweboezem op basis van ecologisch en hydrologisch vooronderzoek en inventarisatie van de aanverwante interne en externe inrichtings- en beheersaspecten.

Vragen die hierbij beantwoord moeten worden zijn:

- Hoe functioneert het moerasgebied in hydrologisch opzicht ?
- Hoe functioneert het moerasgebied in ecologisch opzicht ?
- Welke aanverwante zaken spelen er ?
- Welke knelpunten zijn aanwezig ?
- Welke maatregelen kunnen, binnen de randvoorwaarden die door andere functies gesteld worden, getroffen worden voor behoud en versterking van de natuurwaarden?

## 1.2 Aanpak

Beantwoording van de eerste onderzoeksvraag geschiedt op basis van een hydrologische analyse (hoofdstuk 2). De analyse omvat de volgende onderdelen: geologie, geomorfologie & bodem, oppervlaktewaterhuishouding, grondwatersituatie, waterkwaliteit en waterbodem.

Hierna volgt de ecologische analyse. Eerst wordt de ontwikkeling van de vegetatie & flora behandeld en daarna volgt een overzicht van het voorkomen van moerasfauna in de huidige situatie en het recente verleden.

De aspecten die minder of geen raakvlak hebben met de hydrologie en ecologie maar die wel van belang zijn voor succesvolle uitvoering van het herstelplan worden in hoofdstuk 4 weergegeven.

In hoofdstuk 5 volgt de visie op gewenste moerasontwikkeling. Daarbij wordt eerst een uitwerking gegeven van de benodigde omvang van de deelpopulaties van verschillende doelsoorten om de Zouweboezem goed als kerngebied en verbindingszone binnen de ecologische hoofdstructuur te kunnen laten functioneren. Vervolgens worden de uitgangspunten voor inrichting en beheer van het moerasgebied geformuleerd. Tenslotte worden op basis van een nadere terreinevaluatie de beheersdoelstellingen per habitat c.q. deelgebied geformuleerd.

In hoofdstuk 6 zijn de mogelijke maatregelen uitgewerkt. Daarbij zijn twee schaalniveau's gehanteerd: het natuurgebiedsniveau en het habitat- en deelgebiedsniveau. Besloten wordt met de weergave van het te verwachten natuurrendement van de maatregelen, ofwel het ecologisch perspectief.

## 1.3 Ligging en begrenzing van het projectgebied

In figuur 1.1 is de huidige topografische ligging van het Zouweboezemgebied en de omgeving weergegeven. Op de kaart is ook de begrenzing van het projectgebied aangegeven. De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt 132 ha. Het projectgebied omvat behalve de Zouweboezem (104 ha) ook natuurontwikkelingsgebied De Boezem (23 ha) en een kleine onderbemaling in de Zouweboezem bij Meerkerk (5 ha).

Natuurontwikkelingsgebied De Boezem is geheel in bezit van Stichting het Zuid-Hollands Landschap. In de Zouweboezem bezit Stichting het Zuid-Hollands Landschap 88 ha. De eigendomssituatie blijkt uit de kaart van figuur 3.1 (natuurtypenkaart). De ingekleurde delen zijn eigendom van de stichting en de witte delen zijn van andere eigenaren. Een deel van de Oude Zederik is eigendom van het Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. Verder liggen in het moerasgebied enkele riet- en bospercelen van derden. Ook de visvijvers in het uiterste zuiden van de Zouweboezem vallen buiten het eigendom. Tenslotte lopen de tuinen van de bebouwde percelen aan de oostzijde van de Zouwendijk door tot aan de Zouweboezem.

De Zouweboezem ligt op de grens van de Alblasserwaard (in het westen) en de Vijfheerenlanden (in het oosten), tussen de Lek aan de noordzijde en het Merwedekanaal aan de zuidzijde. Ten noordwesten van het gebied ligt het dorp Ameide terwijl aan de zuidzijde het dorp Meerkerk ligt. Het gebied bestaat uit twee boezemvaarten (de Oude en de Nieuwe Zederik) en oeverlanden met vele zijsloten en uitgestrekte rietvegetaties. Daarnaast zijn in het gebied doorgegroeide grienden en natte elzenbroekbosjes gelegen. De Zouweboezem wordt omgeven door dijken, te weten de Zouwendijk, de Zederikkade en de Lekdijk.

In het noorden van het projectgebied ligt het natuurontwikkelingsgebied De Boezem. De inrichting hiervan is in 1994 gereed gekomen. Circa 18 ha zijn ingericht als jong moerasgebied. Door ontgraving van de voedselrijke zode en het opzetten van het waterpeil is in het centrale deel open water gerealiseerd waar langs de randen jonge verlandingszones tot ontwikkeling kunnen komen met hieromheen een zone met natte riet- en moerasruigte-vegetaties.

In het kader van de ruilverkaveling Vijfheerenlanden is naast de genoemde natuurontwikkeling in polder De Boezem ook in de polder Achthoven een reservaatsgebied van circa 100 ha gerealiseerd. Dit reservaatsgebied valt echter buiten het projectgebied. Het gebied komt overigens wel aan de orde bij bespreking van de ecologische en hydrologische relaties tussen de Zouweboezem en de omgeving.

# 2 Hydrologische analyse

## 2.1 Inleiding

Eerst wordt ingegaan op alle relevante fysische aspecten (paragraaf 2.2: geologie en paragraaf 2.3: geomorfologie & bodem). Daarna wordt ingegaan op alle hydrologische aspecten. Ten eerste worden de waterkwantitatieve aspecten behandeld. Daarbij worden de oppervlaktewaterhuishouding (paragraaf 2.4) en (sub)regionale grondwatersituatie (paragraaf 2.5) beschreven en vervolgens wordt ingezoomd op de kwantitatieve aspecten van het lokale watersysteem (paragraaf 2.6). Alle waterkwalitatieve aspecten worden behandeld in paragraaf 2.7. Zowel de kwantitatieve als kwalitatieve waterbodemaspecten worden behandeld in paragraaf 2.8.

## 2.2 Geologie

De geologische situatie wordt toegelicht aan de hand van de geologische kaart (figuur 2.1). Vooral de circa 8 meter dikke Holocene deklaag is van belang voor het projectgebied: hier wordt in deze paragraaf de meeste aandacht aan besteedt. Onder de deklaag liggen pleistocene rivierafzettingen. Deze afzettingen bestaan veelal uit grove, soms grindrijke, zanden afgezet tijdens de Weichselien-ijstijd.

Tijdens het Holoceen maakte de Zouweboezem deel uit van het peri-mariene gebied: de sedimentatie stond hier sterk onder invloed van zeespiegelrijzing, maar mariene afzettingen zelf ontbreken. Door de zeespiegelrijzing traden de rivieren regelmatig buiten hun oevers en inundeerden grote gebieden. Langs de rivieren werden op deze wijze vaak kleilagen afgezet, terwijl verder van de rivier af onder invloed van voedselrijk water sterke plantengroei optrad waardoor dikke veenpakketten ontstonden (Hollandveen). Daarbij overheerste in fasen met hoge rivier-activiteit de sedimentatie-processen terwijl in perioden van stijging van de waterspiegel de veenvorming dominant was. De geulen zelf werden hoofdzakelijk opgevuld met zand. Tijdens het Holoceen wijzigde het geulenpatroon zich enige malen. Als gevolg van al deze processen ontstond een grillig afzettingspatroon, bestaande uit een 8 meter dik pakket van veenlagen, doorsneden en vertand met kleiplaten en zandbanen.

De oudere, dieper gelegen lagen die gevormd zijn in het Atlanticum en het Subboreaal worden gerekend tot de Afzettingen van Gorkum. In het grootste gedeelte van het Zouweboezem-gebied ontstond in deze afzettingsfase een afwisseling van veen- en kleilagen van circa 7,5 meter dik. Ter hoogte van het gebied De Kikker werd de Zouweboezem echter doorsneden door een oost-west georiënteerde stroomgeul. In en langs de geul werden zandige geul- en oeverafzettingen gevormd. De geul staat niet in verbinding met het onderliggende pleistocene zand: onder de geul bevindt zich nog een 1 meter dikke veen- en kleilaag. Aan de bovenzijde is de geul afgedekt met veen en komklei.

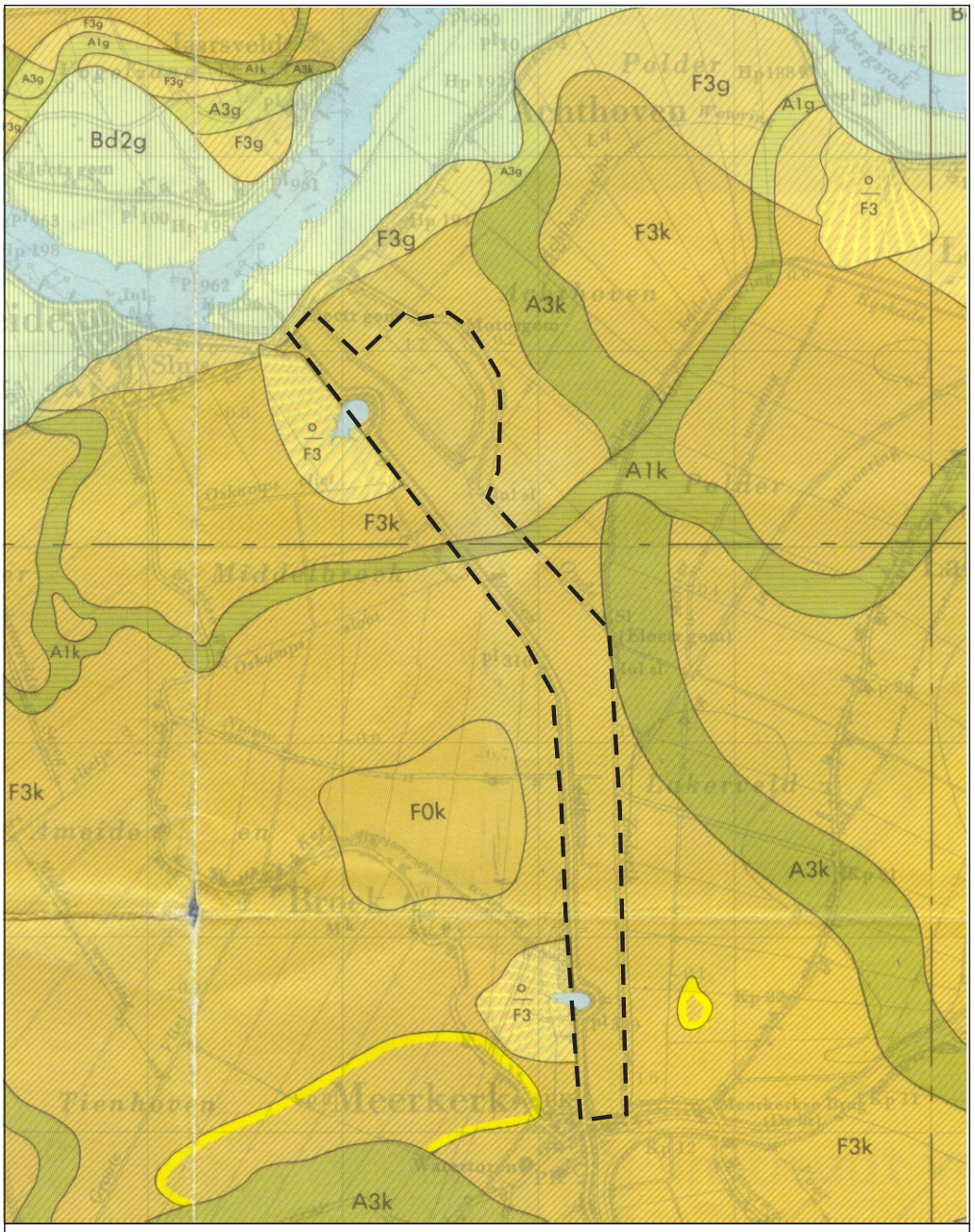
De jonge, oppervlakkig gelegen lagen uit het Subatlanticum behoren tot de afzettingen van Tiel. In het Zouweboezemgebied is in deze fase een komklei-laag van enige decimeters afgezet. Aan de noordzijde wordt de Zouweboezem begrensd door de stroomgeul van de Lek. Deze stroomgeul heeft zich diep in onderliggende klei- en veenlagen ingesneden en is opgevuld met zandige afzettingen. Ook deze geul reikt echter niet tot aan het onderliggende pleistocene zand: onder de zandige geulafzetting bevindt zich een 2 meter dikke veen- en kleilaag.

Na de bedijking van de polders, die in de Middeleeuwen werd voltooid, trad in de polders alleen bij dijkdoorbraak nog sedimentatie op. Op het punt waar de dijk doorbrak ontstond dan een klokgat (wiel of waai). Buitendijks werd een puinwaaier van uit het gat gewoeld materiaal neergelegd. Dit sediment wordt overslagafzetting genoemd. Op deze wijze zijn als gevolg van twee doorbraken van de Zouwendijk de Hoenderwiel en de wiel van eendenkooi De Zouwe met bijbehorende afzettingen ontstaan.

Tot op heden treedt in de Zouweboezem veenvorming op. Uit een aantal grondboringen die in het kader van het herstelproject zijn uitgevoerd blijkt dat de oppervlakkige veenlaag 50 à 70 cm dik is. De oppervlakkige veenlaag is echter niet in het geologisch dwarsprofiel weergegeven.

**Samenvatting**

- In het Zouweboezemgebied is op een ondergrond van pleistocene rivierzanden een circa acht meter dik pakket van veen- en kleilagen afgezet, dat doorsneden wordt door een fossiele rivierloop die opgevuld is met zandige geulafzettingen.
- Aan de noordzijde van het Zouweboezemgebied heeft de stroomgeul van de Lek zich in het veen- en kleipakket ingesneden en zandige geulafzettingen achtergelaten.




***Legenda***

| | |
|---|---|
| *F0k* | *Afzettingen van Tiel, ontwikkeld als komklei op Hollandveen;* |
| *F3k* | *Een afwisselende gelaagdheid van het Hollandveen met de Afzettingen van Tiel en de Afzettingen van Gorkum; aan de oppervlakte Afzettingen van Tiel als oeverafzettingen;* |
| *F3g* | *Een afwisselende gelaagdheid van het Hollandveen met de Afzettingen van Tiel en de Afzettingen van Gorkum. Aan de oppervlakte de afzettingen van Tiel als oeverafzettingen;* |
| *Bd2g* | *Afzettingen van Tiel, ontwikkeld als geulafzettingen, rustend op een afwisselend gelaagdheid van Hollandveen en afzettingen van Gorkum, of alleen op afzettingen van Gorkum;* |
| *A1k* | *Een afwisselende gelaagdheid van Hollandveen met afzettingen van Tiel, rustend op geulafzettingen van de Afzettingen van Gorkum; aan de oppervlakte Afzettingen van Tiel ontwikkeld als komklei;* |
| *A3k* | *Een afwisselende gelaagdheid van Hollandveen met Afzettingen van Tiel en Afzettingen van Gorkum; aan de oppervlakte Afzettingen van Tiel ontwikkeld als komklei; de vertande Afzettingen van Gorkum rusten op geulafzettingen van de Afzettingen van Gorkum;* |
| *o/F3* | *Overslag- en crevasse-afzettingen op F3k* |

*Figuur 2.1 Geologische kaart (RGD, 1970)*

## 2.3 Geomorfologie en bodem

### Geomorfologie

De Zouweboezem ligt in de overstromingsvlakte van de Lek. Van oorsprong is het dus een zeer vlak gebied. In de omringende polders zijn echter verschillen in maaiveldshoogte ontstaan door variatie in mate van inklinking en oxidatie van met name de veenafzettingen. Na de bedijking van de polders is in de Zouweboezem door voortschrijdende veenvorming het maaiveldsniveau bovendien steeds hoger geworden terwijl in omringende de polders in deze periode geen veenvorming of afzetting van sediment heeft plaatsgevonden.

De hoogteligging van het maaiveld van de Zouweboezem en de omgeving is weergegeven op de hoogtekaart (figuur 2.2). De kaart is gebaseerd op een uitgebreid hoogtepuntenbestand van de omliggende poldergebieden aangevuld met eigen waarnemingen van het Zouweboezemgebied die in het kader van het herstelproject verzameld zijn.

In de huidige situatie ligt het maaiveld van de veenbodem van de Zouweboezem op circa +0,85 mNAP. Door de losse structuur is de oppervlakkige veenlaag echter veerkrachtig waardoor het maaiveld tot op zekere hoogte op en neer beweegt met de waterstand. De noordoostelijk gelegen polder Achthoven heeft grotendeels een maaiveldshoogte van circa +0,2 mNAP. Het maaiveld van de oostelijk tot zuidoostelijk gelegen polder Lakerveld ligt op circa –0,2 mNAP. Het maaiveld van de westelijk gelegen polder Middelbroek ligt op circa –0,8 à –1,0 mNAP.

Na de bedijking is door voortschrijdende afzetting van riviersediment ook het maaiveld in de Lek-uiterwaarden steeds hoger komen te liggen. Het uiterwaard-gebied ligt in de huidige situatie op circa +1,5 tot +3,0 mNAP.

### Bodem

Op de bodemkaart wordt het bodemtype in een groot deel van de Zouweboezem niet gespecificeerd. De kaart is daarom ook niet in de rapportage opgenomen. In het kader van het veldwerk van het herstelproject zijn ook enkele grondboringen uitgevoerd (zie figuur 2.8 in paragraaf 2.6). Hieruit blijkt dat in de Zouweboezem de bodem tot op een diepte van 70 à 80 cm bestaat uit niet gehumificeerd veen op een ondergrond van klei. Op grond van de kenmerken kan de bodem geclassificeerd worden als vlietveengrond: een veengrond waar geen rijping, verwering of veraarding heeft plaatsgevonden.

Afhankelijk van de dikte van het kleidek op de veenondergrond worden in de omringende gebieden verschillende bodemtypen onderscheiden. In de directe omgeving van de Zouweboezem, waar een dun kleidek (< 40 cm) aanwezig is, betreft het veelal waardveengronden. In de richting van de Lek neemt de dikte van de kleilaag toe tot 40 à 80 cm, waardoor de gronden hier onder de drechtvaaggronden vallen. Direct langs de rivier liggen zavelige rivierkleigronden.

### Samenvatting

- De Zouweboezem ligt in de overstromingsvlakte van de Lek.
- Na de bedijking zijn de Lek-uiterwaarden door voortschrijdende sedimentatie steeds hoger komen te liggen (huidige hoogte = +1,5 à +3 mNAP) terwijl door inklinking en oxidatie van de (veen)bodem het maaiveld in de polders juist is gedaald (met name polder Middelbroek: huidige maaiveldshoogte = -0,8 à –1,0 mNAP).
- Door de veenvorming is het maaiveld in de Zouweboezem ook steeds hoger komen te liggen (huidige hoogte = +0,85 mNAP) en is op de kleiondergrond een vlietveenbodem tot ontwikkeling gekomen.

## 2.4 Oppervlaktewaterhuishouding

**Geschiedenis van de Zouweboezem**

Omdat de afvoer van water in zuidelijke richting via de Zederik naar de Merwede steeds meer problemen gaf werd omstreeks 1379 de Oude Zederik gegraven, waarlangs water naar de Lek afgevoerd kon worden. Aan de oostzijde werd een kade opgeworpen (Zederikkade) en tezamen met de al eerder aangelegde Zouwendijk aan de westzijde kreeg de Zouweboezem vorm. De Oude Zederik bestond toen uit drie parallel lopende vlieten, die door ribben van elkaar werden gescheiden. Bij het huidige buurtschap Sluis werden toen ook een drietal sluizen aangelegd. Hiermee werd voor lange tijd door middel van vrije lozing vrijwel al het water van de Vijfheerenlanden via de Oude Zederik naar de Lek afgevoerd.

Na uitvinding van de poldermolen nam de belasting van de Zouweboezem sterk toe: de molens maalden de polders veel sneller droog als gevolg waarvan de boezem veel sneller vol raakte. Bovendien waren rond 1550 de rivierstanden op de Lek zo hoog geworden dat vrije lozing steeds lastiger werd. Om de wateroverlast aan te pakken werden omstreeks 1567 bij Sluis een zestal molens gesticht om de boezem bij stremmende vrije lozing af te malen. In 1672 werden de molens door de Fransen verbrand. Men was toen weer aangewezen op de vrije lozing die dankzij de lager geworden rivierstanden ook weer mogelijk was.

Door aanleg van het Pannerdens kanaal (1700-1707) werd meer water via de Rijn afgevoerd en stegen de Lekstanden dermate dat de sluizen van de Zouweboezem nauwelijks meer liepen. Hierop werden in 1739 in de uiterwaard van de Lek een hoge boezem aangelegd met vijf nieuwe voormolens. De molens konden het water echter onvoldoende verwerken waarop in 1764 besloten werd binnendijks een (tweede) hoge boezem (het huidige natuurontwikkelingsgebied De Boezem) aan te leggen. Vanuit de Oude Zederik werd een nieuwe zijarm, de Nieuwe Zederik gegraven. Met behulp van acht nieuwe voormolens werd het water uit beide Zederikarmen in de hoge boezem gemalen. Hiervandaan kon het water via een sluis naar de Lek afgevoerd worden.

De aanleg van het Zederikkanaal (1825) en de bouw van een stoomgemaal bij Arkel (1826) deed de afwatering van heel de Vijfheerenlanden via de Linge verlopen. De hoge boezems werden overbodig en de 13 molens werden afgebroken. Vervolgens werd in 1893 het Merwedekanaal aangelegd, dat de loop van het Zederikkanaal vrijwel geheel volgt. Als uitvloeisel van de aanleg van het Merwedekanaal werd toen aan de noordzijde van de Zouweboezem (in Sluis) een stoomgemaal gesticht, aanvankelijk met het doel het door de nieuwe sluis te Vianen op de boezem gebrachte schutwater naar de Lek terug te malen. Later werd de werking zo geregeld dat het gemaal is samenwerking met het gemaal bij Arkel dienst deed om de boezem op het gewenste peil te houden.

De komst van sterke diesel- en elektrische gemalen deed de functie van het gemaal aan de Lekdijk teniet waarmee een einde kwam aan de afvoer van water van de Vijfheerenlanden naar de Lek. Ook de afvoer van de aangrenzende polders werd van de Zouweboezem afgekoppeld: eerst polder Lakerveld en uiteindelijk in de periode 1986-1988 ook polder Achthoven.

**Huidige systeem**

Op de kaart van figuur 2.3 is het huidige oppervlaktewatersysteem weergegeven. De Zouweboezem omvat de boezemvaarten de Oude en Nieuwe Zederik, een groot aantal secundaire watergangen en de omliggende moerassige oeverlanden die bij hoge waterstanden overstromen. De Zouweboezem wordt omgeven door een stelsel van kaden en dijken, met aan de westzijde de Zouwendijk, aan de oostzijde de Zederikkade en aan de noordzijde de Lekdijk. Aan de zuidzijde staat de Zouweboezem in verbinding met het Merwedekanaal. Dit kanaal vormt de hoofdader van het boezemsysteem van de Vijfheerenlanden. In Gorinchem voegt de Linge zich bij het Merwedekanaal. Via het Kanaal van Steenenhoek wordt het water uiteindelijk op de Merwede geloosd. De lozing vindt doorgaans onder vrij verval plaats bij Hardinxveld. Bij hoge waterstanden wordt echter gepompt.

Vanuit waterbeheerskundig oogpunt bezien heeft de Zouweboezem in de huidige situatie geen functie meer als afvoerweg voor water uit de omliggende polders. Wel wordt in de huidige situatie water op de Zouweboezem uitgeslagen door de windmolen De Hoop. Deze molen is enkele jaren geleden gerestaureerd en sindsdien wordt de molen om cultuurhistorische redenen periodiek in werking gesteld. De molen maalt dan water uit de polder Lakerveld (hoofdwatergang Grote Vliet) naar de Zouweboezem.

De Zouweboezem heeft in de huidige situatie wel een functie als wateraanvoerweg. Het Merwedekanaal wordt in de zomer (via het Linge-systeem) op peil gehouden door middel van inlaat van water dat uiteindelijk afkomstig is uit de Merwede. Vanuit het Merwedekanaal stroomt het aanvoerwater via de Zouweboezem naar de omliggende polders. Vanuit het zuidelijke deel van de Zouweboezem wordt aanvoerwater via de Hoenderwiel naar het peilgebied Meerkerk Noord geleid (= poldergebied tussen Meerkerk, rijksweg A27 en de Zouwendijk). Onder de A27 ligt een duiker met een stuw, zodat vanuit peilgebied Hoenderwiel, via peilgebied Meerkerk Noord, water naar peilgebied Middelbroek kan worden aangevoerd. Normaal gesproken wordt voor peilgebied Middelbroek water aangevoerd vanuit de Lage Boezem van de Overwaard. Alleen ten tijde van extreme droogte wordt water vanuit peilgebied Hoenderwiel aangevoerd. Vanuit het middendeel van de Zouweboezem wordt (ter hoogte van molen De Hoop) water naar polder Lakerveld geleid. Juist ten zuiden van de T-splitsing van de Oude en Nieuwe Zederik ligt het inlaatpunt voor polder Achthoven. In het noorden kan ook water ingelaten worden naar het natuurontwikkelingsgebied De Boezem.

Bovendien heeft de Zouweboezem een belangrijke functie voor berging van water van het boezemsysteem van de Vijfheerenlanden in extreem natte perioden. Ten opzichte van het normale streefpeil van +0,85 kan in de boezem tot een maximaal peil van officieel +1,26 mNAP water geborgen worden. Dit betekent dat in de Zouweboezem een waterschijf van maximaal circa 41 cm geborgen kan worden. Bij een oppervlakte van 109 ha (Zouweboezem inclusief de onderbemaling) geeft dit een bergingsvolume van 446.900 m3.

In de verbindingsloop tussen de Zouweboezem en het Merwedekanaal is een sluis aanwezig. In de periode april t/m december is de sluis geopend zodat vrije in- en uitstroming van water kan plaatsvinden. In de periode januari t/m maart worden de sluisdeuren met een ketting met elkaar verbonden. Als de waterstand in het Merwedekanaal oploopt gaan de sluisdeuren vanzelf dicht waarmee instroming naar de Zouweboezem wordt tegengegaan. Hiermee wordt voorkomen dat bij het optreden van normale winterse piekafvoeren wateroverlast optreedt in de tuinen van de bebouwde percelen langs de Zouwendijk. Als de waterstand in het Merwedekanaal weer daalt naar het streefpeil van +0,85 mNAP en lager wordt dan in de Zouweboezem dan gaan de deuren weer vanzelf open wordt weer water uit de Zouweboezem afgevoerd.

Net als in de rest van de boezem van de Vijfheerenlanden geldt dus ook voor de Zouweboezem een maximaal waterpeil van +1,26 mNAP. In de periode april t/m december (in de periode dat de sluisdeuren dus geopend zijn), kunnen tijdens piekafvoeren dus ook in de Zouweboezem de waterstanden tot het maximale peil oplopen. Door de afsluiting van de sluisdeuren treden in de periode januari t/m maart in de Zouweboezem normaal gesproken geen extreem hoge waterstanden op. In noodgevallen moet echter ook in deze periode de bergingscapaciteit van de Zouweboezem volledig benut kunnen worden: de sluisdeuren worden dan geopend waardoor en het waterpeil kan oplopen tot het maximale peil van +1,26 mNAP. In het recente verleden is het echter niet voorgekomen dat de maximale bergingscapaciteit van de Zouweboezem benut is. In het Merwedekanaal is in het verleden de waterstand van +1,26 mNAP eens per 30 tot 50 jaar bereikt. Het is daarbij tot op heden dus niet noodzakelijk geweest de sluisdeuren van de Zouweboezem te openen.

De laaggelegen tuinen zijn zowel aan de noord- als de zuidzijde van de Zouweboezem aanwezig. Aan de noordzijde betreft het een aantal percelen ten oosten van de Zouwendijk in het dorpje Sluis. Aan de zuidzijde betreft het een aantal percelen in Meerkerk. De huizen van de betreffende percelen staan op opgehoogde terreindelen maar de tuinen en een aantal schuurtjes liggen beduidend lager: in de laagste delen ligt het maaiveld hier op circa +1,1 à 1,2 mNAP. Bij een peil van +1,1 mNAP krijgt het hoogheemraadschap klachten van bewoners binnen. Als in extreem natte perioden de volledige bergingscapaciteit van de Zouweboezem benut wordt (peil +1,26 mNAP) ontstaat hier dus wateroverlast.

In de Zouweboezem is in de huidige situatie een kleine onderbemaling aanwezig. Het betreft een graslandgebiedje en een smal perceel met een boomgaard met een gezamenlijke oppervlakte van 5 ha. Het grasland (4 ha) is inmiddels aangekocht door het Zuid-Hollands Landschap en de aankoop van de boomgaard (1 ha) is in een vergevorderd stadium. De afvoer van het water uit dit gebied geschiedt via greppels en een sloot in het midden van het gebied. Aan het zuidelijke uiteinde van de sloot staat een pomp waarmee het water op de Zouweboezem geloosd wordt. Het peilverschil tussen de Zouweboezem en de onderbemaling bedraagt ongeveer 0,65 meter.

**Peilverloop in de Zouweboezem**

In figuur 2.4 wordt voor het jaar 2002 het verloop van het oppervlaktewaterpeil in de Zouweboezem en het Merwedekanaal weergegeven. De grafieken zijn gebaseerd op wekelijkse metingen van het hoogheemraadschap. Hoewel de meetfrequentie niet erg hoog is kan wel een indruk verkregen worden van de peildynamiek onder normale omstandigheden.

In de periode april t/m december zijn de sluisdeuren in de verbindingsloop geopend en komt het peilverloop in de Zouweboezem dus sterk overeen met het peilverloop in het Merwedekanaal. De waterstand in de Zouweboezem fluctueert in deze periode doorgaans tussen +0,85 en +0,9 mNAP. Enkele keren loopt de waterstand op tot +0,95 mNAP: één keer midden in de zomer (week 29 = halverwege juli) en één keer in de herfst (week 45 = begin november). In week 13 (eind maart) zakt het peil weg tot +0,75 mNAP.

In de periode januari t/m maart, als de sluisdeuren aan de ketting liggen, wijkt het peilverloop in de Zouweboezem af van dat in het Merwedekanaal. Als het Merwedekanaal een laag peil heeft (< +0,8 mNAP) stroomt De Zouweboezem via de vanzelf openende sluisdeuren leeg. Bij hoogwater in het Merwede kanaal sluiten de sluisdeuren vanzelf waardoor de Zouweboezem niet volstroomt. Terwijl in deze periode het Merwedekanaal enkele keren waterpeilen van +1,0 en +1,1 mNAP gemeten worden stijgt het waterpeil in de Zouweboezem niet verder dan +0,85 mNAP.

Begin 2004 is door het Hoogheemraadschap nabij de Vlietmolen een automatisch registrerende peilschaal geplaatst. Met behulp van deze peilschaal wordt nu het verloop van het oppervlaktewaterpeil in de Zouweboezem veel gedetailleerder gemeten. De tot nu toe verzamelde meetresultaten zijn weergegeven in de grafiek van figuur 2.5. De grafiek van figuur 2.5 de volgende extra informatie:

- In de periode van april tot en met december loopt de waterstand zes keer op tot circa +1,0 mNAP en één keer tot circa +1,1 mNAP. Terwijl met de wekelijkse waarnemingen de kans groot was dat dergelijke korstondige pieken werden gemist, worden ze nu met de automatische peilregistratie wel goed vastgelegd.
- Op grond van figuur 2.5 blijkt dat het peilverloop in de Zouweboezem in werkelijkheid een veel grilliger karakter heeft dan figuur 2.4 suggereert.

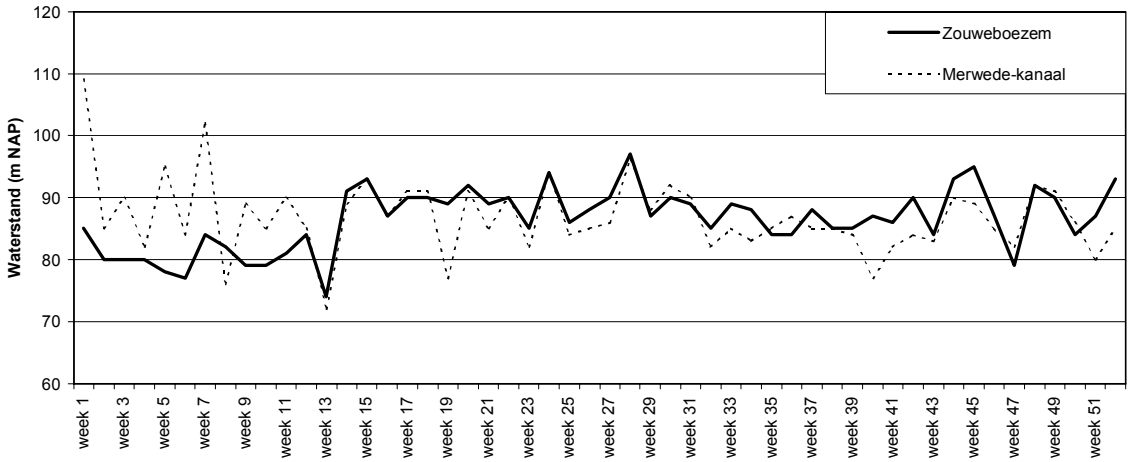
**Waterpeilen in de omliggende gebieden**

Op de kaart van figuur 2.3 worden ook de oppervlaktewaterpeilen in de omliggende gebieden weergegeven. In de landbouwpolders gelden strak gehanteerde winter- en zomerpeilen. In de natuurgebieden mag het peil binnen vastgestelde maximum- en minimumpeilen fluctueren.

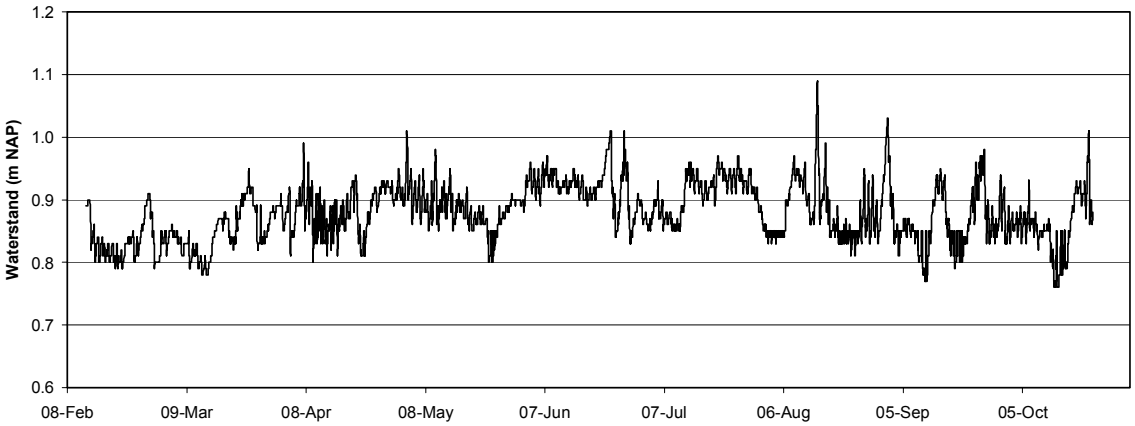
Voor natuurontwikkelingsgebied De Boezem geldt een maximaal peil van –0,1 mNAP en een minimaal peil van –0,5 mNAP. Dit betekent dus dat het peil binnen een bereik van 40 cm mag fluctueren. In het kader van de ruilverkaveling Vijfheerenlanden is ten behoeve van vernatting van de reservaatsgebieden in polder Achthoven het peil recentelijk verhoogd. Als maximaal peil geldt nu –0,15 mNAP en als minimum –0,4 mNAP. Hierdoor zijn in de laagste delen van de reservaatsgronden in de wintersituatie plas-dras omstandigheden aanwezig terwijl in de rest van het gebied het oppervlaktewaterpeil slechts enkele decimeters onder het maaiveldsniveau ligt.

In het agrarische gebied van polder Achthoven zijn in relatie tot de variatie in maaiveldshoogteligging verschillende peilvakken aanwezig. De streefpeilen lopen daarbij uiteen van –0,25 tot –0,45 mNAP in de zomer tot –0,35 à –0,60 in de winter. Verder ligt tussen De Boezem en de Lekdijk een klein laaggelegen landbouwpoldertje met een zomerpeil van –0,8 en een winterpeil van –1,0 mNAP.

In de peilvakken van de oostelijk en zuidoostelijk gelegen polder Lakerveld bedraagt het een zomerpeil –0,55 mNAP terwijl de winterpeilen uiteenlopen van–0,6 tot –0,7 mNAP. In de directe omgeving van de Zouweboezem kent polder Middelbroek veruit de laagste peilen: hier geldt een zomerpeil van –1,49 mNAP terwijl het winterpeil op -1,59 mNAP ligt. Dit is dus een peilverschil van circa 2,4 m met het peil van de Zouweboezem (streefpeil +0,85 mNAP).




*Figuur 2.4 Waterstandsverloop Zouweboezem en Merwedekanaal in 2002 op basis van wekelijkse waarnemingen (gegevens Hoogheemraadschap)*




*Figuur 2.5 Waterstandsverloop Zouweboezem in 2004 (gegevens Hoogheemraadschap)*

Samenvatting

- De functie van de Zouweboezem als afvoerweg van het wateroverschot uit de omringende landbouwpolders is beëindigd. Wel wordt in de huidige situatie periodiek water op de Zouweboezem uitgeslagen door de gerestaureerde poldermolen De Hoop.
- De Zouweboezem heeft als onderdeel van de hoofdboezem van de Vijfheerenlanden een waterbergingsfunctie. Ook wordt via de Zouweboezem in droge zomerperioden water aangevoerd naar de omliggende landbouw- en natuurpolders.
- In de periode april t/m december staat de Zouweboezem in open verbinding met het Merwedekanaal. Het waterpeil fluctueert dan doorgaans tussen 0,85 en +0,9 mNAP en enkele keren per jaar loop de waterstand in deze periode op tot +1,0 en zelfs +1,1 mNAP. In extreem natte situaties kan het waterpeil net als in de rest van de boezem oplopen tot +1,26 mNAP.
- In de periode januari t/m maart worden de sluisdeuren in de verbindingsloop op de ketting gelegd waardoor tijdens afvoerpieken in het Merwedekanaal geen water de Zouweboezem in kan stromen. Bij lage waterstanden in het Merwedekanaal kan water de Zouweboezem wel verlaten. In samenhang met dit beheer bedraagt de waterstand in deze winterperiode circa +0,8 mNAP en loopt de waterstand enkele keren tot hooguit +0,85 mNAP op. In noodsituaties worden de sluisdeuren geopend en kan ook in deze periode het waterpeil in de Zouweboezem oplopen tot +1,26 mNAP.
- Er is dus in de huidige situatie wel een zekere peildynamiek aanwezig maar het peilverloop is onnatuurlijk doordat in de winterperioden de waterstand meestal laag is en hoge waterstanden vaak in de zomerperioden optreden.
- In natuurontwikkelingsgebied De Boezem mag het peil binnen een bereik van 40 cm op natuurlijke wijze fluctueren.
- In de omringende polders liggen de oppervlaktewaterpeilen één tot ruim twee meter lager dan in de Zouweboezem.

## 2.5 (Sub)regionale grondwatersituatie

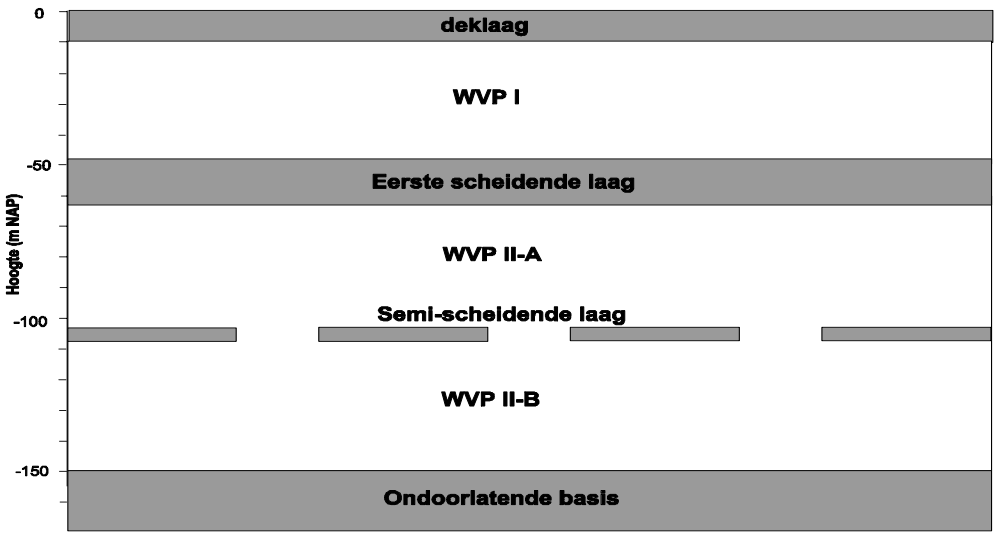
### Geohydrologische opbouw

In figuur 2.6 wordt de geohydrologische opbouw van het onderzoeksgebied geschematiseerd weergegeven. In de onderstaande tekst wordt de opbouw nader toegelicht.

Aan de oppervlakte ligt een weerstandsbiedende deklaag van circa 8 meter dik. De deklaag bestaat uit Holocene klei- en veenlagen. De slecht doorlatende afzettingen geven een grote verticale stromingsweerstand, met een weerstand van 500 à 1500 dagen (Aelmans, 1976). Plaatselijk wordt het pakket doorsneden door zandige geulafzettingen van rivierlopen. Ter hoogte van de Kikker ligt een zandige geulafzetting van een oost-west georiënteerde fossiele rivierloop en aan de noordzijde de geulafzetting van de Lek (zie figuur 2.1, geologische kaart). Beide zandige geulafzettingen staan echter niet in direct contact met het onderliggende watervoerende pakket (zie figuur 2.7, hydrologische dwarsdoorsnede).

Het eerste watervoerende pakket wordt gevormd door de grofzandige rivierafzettingen van de Formaties van Urk, Sterksel en Kreftenheye. Het pakket is 30 à 40 meter dik en heeft een doorlaatvermogen (kD) van 1500 à 2500 m2/dag (Aelmans, 1976). De hieronder gelegen slecht doorlatende laag fijne slibhoudende zanden en kleien van de Formatie van Kedichem vormen de eerste scheidende laag. De dikte van de laag bedraagt 10 à 30 m. De verticale weerstand van de laag is zeer hoog (c-waarde circa 4000 dagen).

Het tweede watervoerende pakket is opgesplitst in twee delen, die van elkaar gescheiden worden door een semi-scheidende laag. Deze laag bestaat uit fijne slibhoudende zanden en kleien van de Formatie van Tegelen. Het bovenste deel van het tweede watervoerende pakket WVP IIA wordt gevormd door de grofzandige afzettingen van de Formatie van Harderwijk. Het onderste deel van het tweede watervoerende pakket WVP II B wordt gevormd door de grofzandige afzettingen van de Formaties van Tegelen en van Maasluis. De ondoorlatende basis wordt gevormd door slibhoudende fijne zanden van de Formatie van Maasluis en de hieronder gelegen kleiïge, tertiaire, mariene afzettingen (uit het Plioceen en Mioceen).




*Figuur 2.6 Geohydrologische schematisatie*

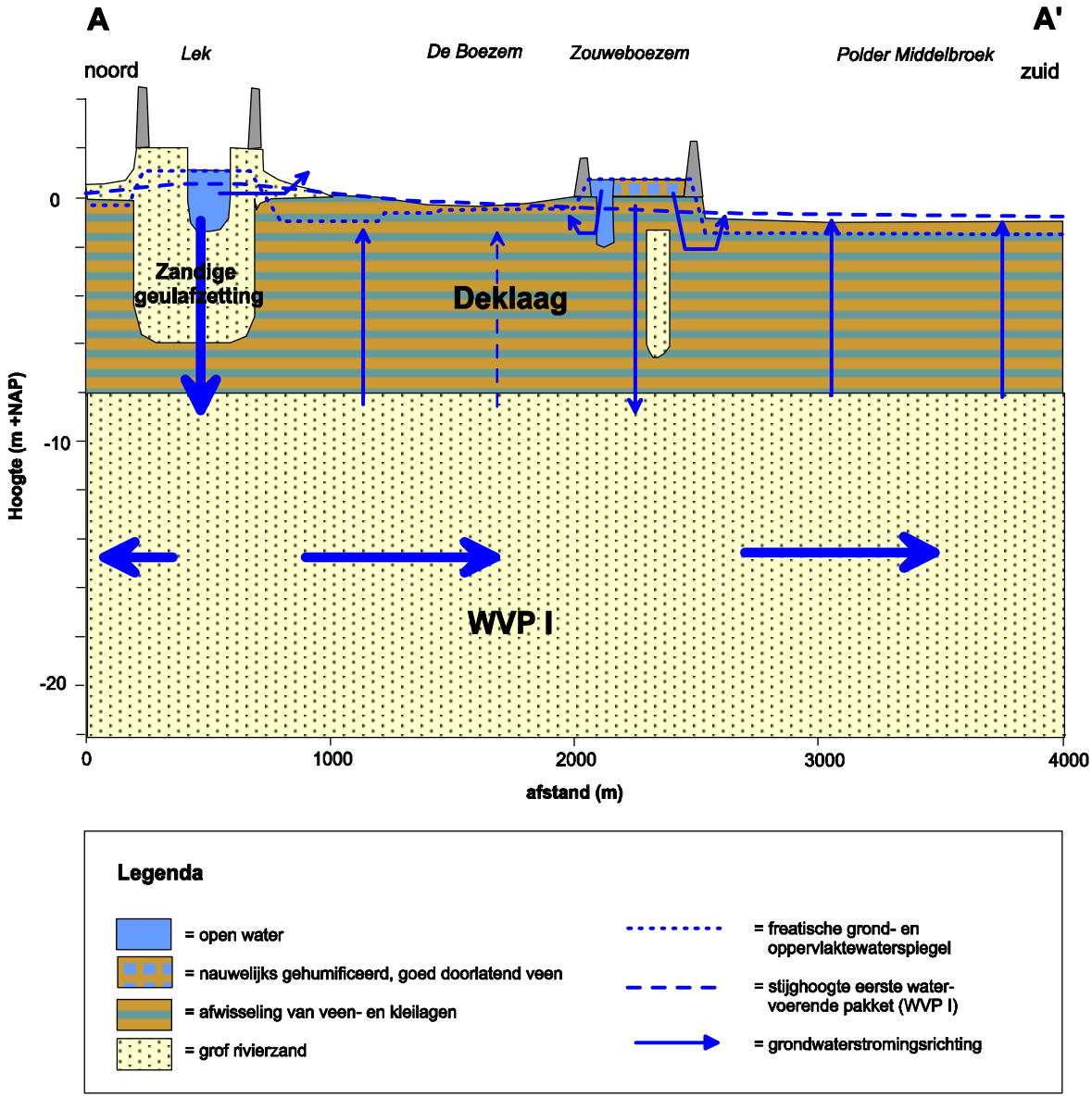
**Regionale stromingspatroon**

Met behulp van de hydrologische dwarsdoorsnede van figuur 2.7 wordt de regionale grondwaterstroming van het Zouweboezemgebied en omgeving weergegeven. De dwarsdoorsnede is gebaseerd op informatie van de geologische kaart, hoogtekaart, grondwaterstands-meetgegevens en gegevens ten aanzien van de oppervlaktewater-huishouding. De grondwaterstands-gegevens van een aantal meetpunten worden later in deze paragraaf uitvoerig behandeld.

Regionaal gezien ligt het Zouweboezem-gebied binnen het grondwaterstromingsstelsel van de Lek, het zogenaamde Lek- (of Rijn-)systeem (Negenman, Foppen & Kloosterman, 1996). Doordat het peil in de Lek hoog is ten opzichte van de omgeving (fluctuerend tussen +0,5 mNAP bij laagwater en +1,5 mNAP bij hoogwater = gemiddeld +1,0 mNAP ter hoogte van de Zouweboezem) en de deklaag onder de Lek grotendeels doorsneden wordt door zandige geulafzettingen treedt sterke infiltratie van rivierwater naar het eerste watervoerende pakket op. Door de voeding met rivierwater stroomt het grondwater zowel in noordelijke als in zuidelijke richting af. In de polders is de stijghoogte van het grondwater in het watervoerende pakket hoger dan die van de freatische grondwater- en oppervlaktewaterspiegel (= nagenoeg gelijk aan polderpeilen): er treedt kwel op vanuit het eerste watervoerende pakket.

In de Zouweboezem is het waterpeil hoger dan de stijghoogte in het watervoerende pakket: er treedt infiltratie ofwel wegzijging op. Ter plaatse van de zandige geulafzetting van de fossiele rivierbedding die de Zouweboezem doorsnijdt is de wegzijging wat sterker dan elders in het Zouweboezemgebied. Gezien deze hydrologische situatie kan de Zouweboezem (net als het Merwedekanaal) opgevat worden als een klein, eigen systeem dat gesuperponeerd ligt op het Lek-systeem.

In het natuurontwikkelingsgebied De Boezem is een lichte kweldruk aanwezig: hier treedt een kleine hoeveelheid diepe kwel op. De Boezem wordt daarnaast ook gevoed met ondiep kwelwater uit de Zouweboezem. Ook vanuit de Lek treedt via de zandige geul- en oeverafzettingen ondiepe kwel op naar de aangrenzende polders. Op de plek waar de Zouweboezem aan de Lekdijk grenst kan deze ondiepe kwel de Zouweboezem doorgaans niet bereiken. Alleen bij incidenteel voorkomende hoge rivierstanden bestaat de mogelijkheid dat vanuit de Lek-uiterwaarden een kleine hoeveelheid ondiep kwel optreedt naar de noordelijke rand van de Zouweboezem. Aangezien de Zouweboezem ingeklemd ligt tussen diep ontwaterde polders (met een polderpeil van circa –1,0 mNAP) zal ook dan de hoeveelheid kwel marginaal zijn.




*Figuur 2.7* *Hydrologische dwarsprofiel A-A' (voor ligging van de raai van het dwarsprofiel: zie figuur 2.5)*

**Stijghoogteverloop**

In de grafieken van figuur 2.8 wordt het stijghoogteverloop van een aantal peilbuizen in de directe omgeving van de Zouweboezem weergegeven. Tevens zijn in de grafieken de nagestreefde oppervlaktewaterpeilen van de betreffende gebieden weergegeven. Aan de hand van de grafieken wordt de grondwatersituatie nader toegelicht. De locaties van de pielbuizen zijn aangegeven op de kaarten van figuren 1.1 (topografie) en 2.3 (oppervlaktewaterhuishouding).

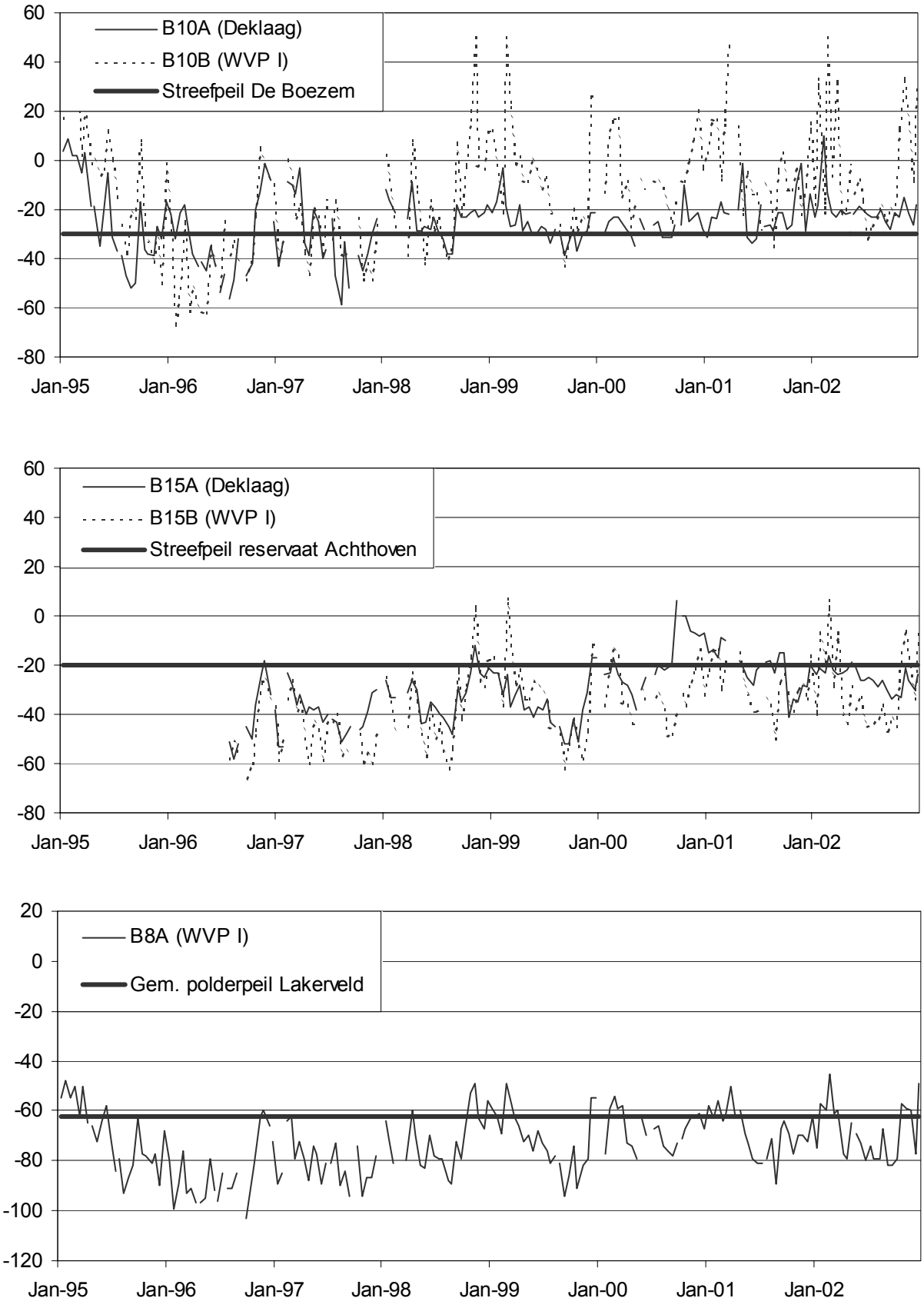
Aan het noordelijke uiteinde van de Nieuwe Zederik staat TNO-peilbuis B10 A/B/C. Met filter B10B wordt de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket gemeten. Aan de hand van de meetreeks kan de kwel- en wegzijgingssituatie van de Zouweboezem en natuurontwikkelingsgebied de Boezem in de tijd afgeleid worden. Hiertoe is in de grafiek ook het streefpeil van de Boezem aangegeven (-0,3 mNAP). Bij de interpretatie moet er echter wel rekening mee gehouden worden dat dit streefpeil 30 cm onderschreden mag worden en 20 cm overschreden mag worden: het oppervlaktewaterpeil fluctueert dus tussen 0 en –0,5 mNAP. Het peil van de Zouweboezem (+0,85 mNAP) valt buiten het bereik van de grafiek.

Het waterpeil van de Zouweboezem ligt altijd (veel) hoger dan de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Dit betekent dat in de Zouweboezem via het eerste watervoerende pakket nooit kwel vanuit het Leksysteem optreedt, ook niet in perioden met hoge rivierstanden. Uit de grafiek blijkt dat de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket gedurende een groot deel van het jaar hoger ligt dan het peil van de Boezem: hier is dus vaak een kweldruk aanwezig. Gezien de behoorlijk grote weerstand van de deklaag is de kwelsterkte echter beperkt.

Nog toevoegen: toelichting B15 en B8.

**Samenvatting**

- Het Zouweboezemgebied ligt binnen het regionale grondwatersysteem van de Lek. Het grondwater in de watervoerende pakketten wordt gevoed met infiltrerend Lek-water.
- Het Zouweboezemgebied is een wegzijgingsgebied. De wegzijging wordt echter beperkt door een weerstandsbiedende deklaag (Holocene veen- en kleilagen). Alleen ter plaatse van de zandige geulafzettingen van de smalle fossiele rivierloop die de Zouweboezem doorsnijdt is de wegzijging wat sterker.
- Ook bij hoge rivierstanden treedt in de Zouweboezem geen kwel van enige betekenis vanuit het Lek-systeem op. Alleen in het noordelijke uiteinde van de Oude Zederik kan bij hoogwater een kleine hoeveelheid kwel optreden.
- Het natuurontwikkelingsgebied de Boezem wordt het gehele jaar door gevoed met kwelwater uit de Zouweboezem en een groot deel van het jaar treedt ook kwel op vanuit het Lek-systeem.




*Figuur 2.8 Grondwaterstands- en stijghoogteverloop peilbuizen B10, B15 en B8*

## 2.6 Lokale watersysteem

In figuur 2.9 wordt een hydrologische dwarsdoorsnede van de Zouweboezem weergegeven. De dwarsdoorsnede is gebaseerd op een aantal grondboringen die in het kader van het herstelproject tijdens het veldonderzoek zijn uitgevoerd in combinatie met gegevens van de omgeving en de diepere ondergrond van de geologische kaart, hoogtekaart en oppervlaktewaterhuishoudingskaart. Aan de hand van de dwarsdoorsnede wordt de lokale hydrologische situatie toegelicht.

De Zouweboezem is zoals gezegd een wegzijgingsgebied: het waterpeil in het moerasgebied ligt er veel hoger dan in de omgeving. Met name de grenssloten van de omliggende gebieden (De Kikker, polder Middelbroek) worden in behoorlijk sterke mate gevoed met ondiep kwelwater vanuit de Zouweboezem. Dankzij de aanwezigheid van de weerstandsbiedende deklaag is de wegzijging van water vanuit de boezem naar de diepere ondergrond beperkt.

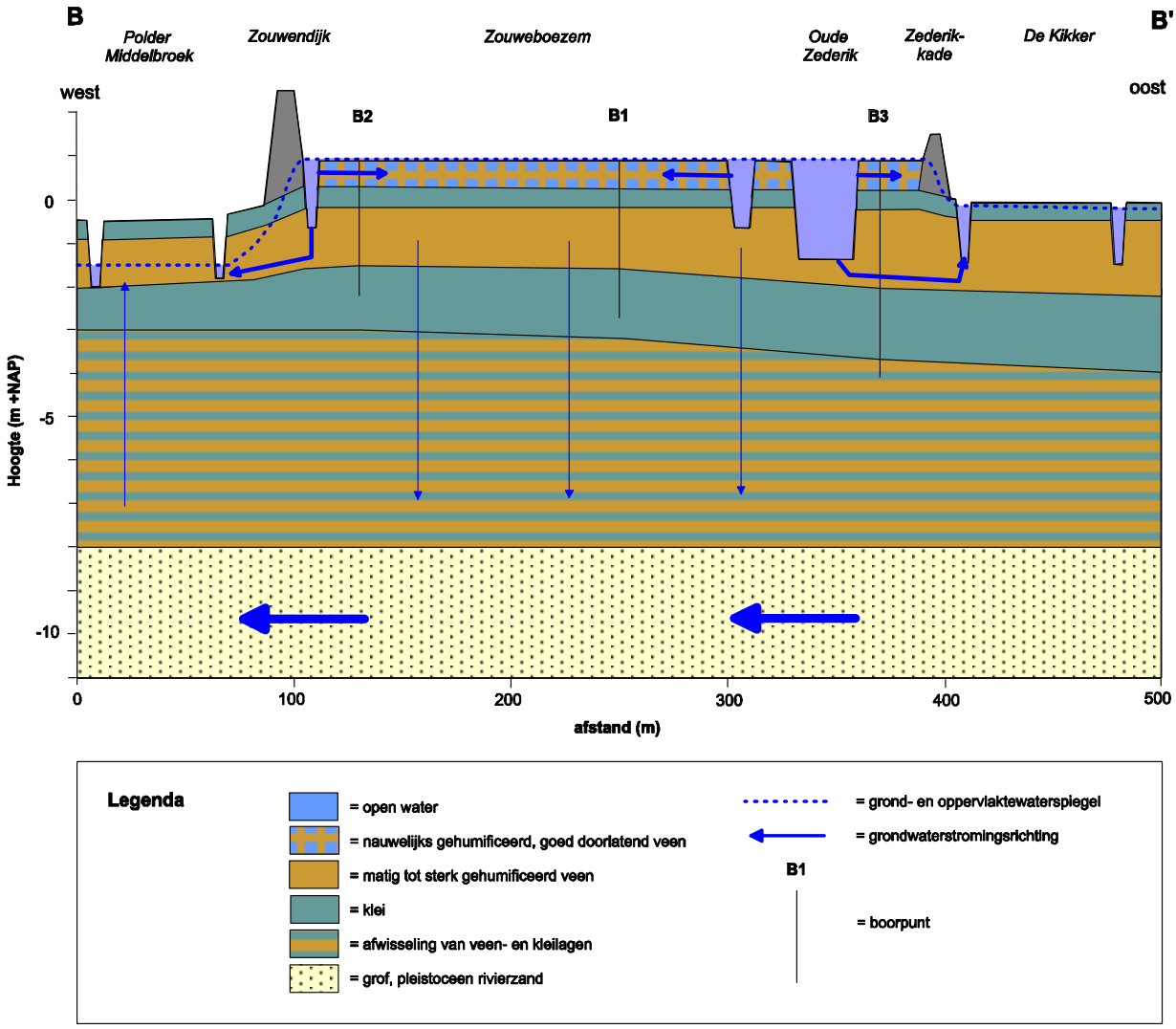
In samenhang met de hoofdboezem (van de Vijfheerenlanden) is ook het peil in de Zouweboezem het gehele jaar door vrij constant (+ 0,85 mNAP). In de wintersituatie, bij aanwezigheid van een neerslagoverschot, wordt het overtollig water meestal snel uit het gebied afgevoerd. In de zomersituatie, bij een verdampingsoverschot, stroomt gebiedsvreemd (Rijn)water vanuit het Merwedekanaal naar het moerasgebied toe. Via de watergangen verspreidt het aanvoerwater zich over het gehele moerasgebied.

De oppervlakkige veenlaag is nauwelijks gehumificeerd (plantenresten zijn nauwelijks afgebroken). De laag heeft hierdoor een zeer losse structuur en is daarom goed waterdoorlatend. Zodoende stroomt vanuit de waterlopen via de veenlaag water gemakkelijk de rietlanden in. De rietlanden zijn hierdoor permanent drassig, ook in droge zomerperioden. Bij hoogwater inunderen de rietlanden enigszins. De mate van inundatie is echter beperkt doordat het maaiveld tot op zekere hoogte meestijgt doordat het oppervlakkige veenpakket door de losse structuur enigszins veerkrachtig is.

In de (voormalige) grienden (niet weergegeven in dwarsdoorsnede) heeft het veenpakket door het jarenlang opwerpen van bagger een vastere structuur en ligt het maaiveld iets hoger dan het waterpeil (circa 10 cm hoger). Doordat de watergangenstelsels in de grienden zeer intensief zijn en de watergangen zeer breed zijn (om de tien meter is een watergang van 4 à 5 meter breedte aanwezig) kan het oppervlaktewater ook goed in de veenbodem van de (voormalige) grienden doordringen. Hoewel de bodem door de hogere ligging dus minder drassig is als in de rietlanden zijn hier ook permanent natte omstandigheden aanwezig.

**Samenvatting**

- Via het goed doorlatende oppervlakkige veenpakket worden de rietlanden gevoed met oppervlaktewater waardoor hier permanent natte omstandigheden aanwezig zijn.
- De bodems van grienden zijn door het jarenlang opwerpen van bagger wat vaster geworden. Door de aanwezigheid van intensieve waterlopenstelsels worden echter ook deze gebieden in sterke mate gevoed met oppervlaktewater.




*Figuur 2.9 Hydrologisch dwarsprofiel van de Zouweboezem*

## 2.7 Waterkwaliteit

In de Zouweboezem en omgeving zijn verscheidene waterkwaliteitsmeetpunten van het Zuiveringsschap Hollands Eilanden en Waarden aanwezig. De meetpunten zijn aangegeven op de kaart van figuur 2.10. Aan de hand van deze meetgegevens wordt de actuele waterkwaliteit en de waterkwaliteits-ontwikkeling in de afgelopen jaren in beeld gebracht. Hierbij worden verschillende deelsystemen onderscheiden:

- Zouweboezem en Merwedekanaal: meetpunten VO 01, VO 03 en VO 06.
- Grote Vliet (= water dat met windmolen De Hoop op Zouweboezem wordt uitgeslagen): meetpunt VOP 0201.
- De Boezem: meetpunten VOP 0208 en VOP 0209.

Verder is middels een EGV-kartering onderzocht in hoeverre het aanvoerwater in staat is tot in alle watergangen van het moerasgebied door te dringen. De resultaten hiervan worden aan het slot van de paragraaf behandeld.

### Zouweboezem en Merwedekanaal (VO 01, VO 03 en VO 06)

#### *EGV & chloride*

In figuur 2.11a wordt het maandelijkse verloop van de EGV en de chloride-concentraties weergegeven. De EGV fluctueert voor alle meetpunten tussen circa 400 en 700 µS/cm en de chloride-concentraties tussen 40 en 80 mg /l. Er is sprake van een jaarlijks fluctuatie-patroon: in het winterhalfjaar nemen de concentraties af door verdunning met gebiedseigen neerslagwater en in het zomerhalfjaar nemen ze toe door instroming van Rijnwater.

Uit vergelijking van de grafieken van de verschillende meetpunten blijkt bovendien dat de laagste waarden gemeten worden bij het meetpunt VO 01 in het noordelijke deel van de Zouweboezem. Dit komt doordat het noordelijke deel van de Zouweboezem het uiteinde vormt van het interne oppervlaktewatersysteem en hierdoor dus het meest geïsoleerd is van beïnvloeding door oppervlaktewater van het externe systeem.

#### *Bicarbonaat en calcium*

Bicarbonaat en calcium zijn zuurbufferende stoffen. Ze zijn dus van groot belang voor handhaving van de gebufferde milieu-omstandigheden waaraan veel planten- en dierensoorten in het moeras gebonden zijn. Van deze parameters zijn echter weinig meetgegevens beschikbaar: alleen bij VO 01 zijn ze af en toe gemeten. Weergave van het maandelijks verloop is dus niet mogelijk.

In de grafiek van figuur 2.14a zijn de 14 metingen die in de periode 1999-2003 bij meetpunt VO 01 wel zijn verricht uitgezet tegen de gemeten EGV-waarden van de betreffende bemonsteringen. Hieruit blijkt dat de bicarbonaatconcentraties gecorreleerd zijn aan de EGV-waarden. Eenzelfde relatie geldt voor calcium en EGV (niet weergegeven). Het bereik van 2 tot 4 mmol/l voor de bicarbonaat-concentraties en 45 tot 90 mg/l voor de calcium-concentraties komt daarbij ongeveer overeen met een bereik van EGV-waarden van 350 tot 700 µS/cm. In dit gehele bereik is sprake van basenrijk water.

### *Fosfaat*

Meetpunt VO 01 wordt al vanaf 1980 maandelijks bemonsterd. In figuur 2.11b is van dit meetpunt voor de gehele meetperiode het verloop van de gemiddelde concentratie van vrij fosfaat en totaal-fosfaat weergegeven. Net als in een aantal grafieken van andere variabelen wordt in de grafiek van het fosfaatverloop ook de mtr-waarde aangegeven. Dit is het zogenaamde maximaal toelaatbare risico, ofwel de grenswaarde die voor de betreffende variabele geldt voor een normale basiskwaliteit van oppervlaktewater.

Uit de grafiek blijkt dat in de loop van de jaren tachtig de fosfaat-concentraties van het water sterk gedaald zijn: zo is de P-totaal gedaald van gemiddeld 0,7 à 0,9 naar 0,3 à 0,4 mgP/l. Het water is hiermee van karakter veranderd van zeer voedselrijk (hypertroof, PO4 > 0,3 mg/l) naar bijna normaal voedselrijk (eutroof, PO4 tussen 0,12 en 0,3 mgP/l). De waterkwaliteitsverbetering is te danken aan een combinatie van maatregelen die in de jaren tachtig zijn uitgevoerd. Sinds 1988 is polder Achthoven als laatste landbouwpolder van de Zouweboezem afgekoppeld, in de periode 1985-1986 is de Zouwendijk aangesloten op de riolering en eind jaren tachtig zijn ook baggerwerkzaamheden uitgevoerd. Daarnaast heeft in deze periode ook een meer algemene afname van fosfaat-concentraties in het Nederlandse oppervlaktewater plaatsgevonden door uitvoering van maatregelen als toepassing van fosfaatvrije wasmiddelen en verbetering van de zuivering van het afvalwater.

In de grafieken van figuur 2.11d is voor de periode 1999 - 2003 het maandelijks fosfaat-verloop van VO 01 tezamen met dat van VO 03 en VO 06 weergegeven. Uit de grafieken blijkt dat in de zomer hoge pieken in de fosfaatconcentraties voorkomen. Daarbij zijn de pieken bij het noordelijke meetpunt in Zouweboezem (VO 01) veel hoger (0,4 à 0,55 mgP/l) dan bij het meetpunt in het middendeel (VO 03 = 0,2 à 0,35 mgP/l). Het Merwedekanaal (VO 06) heeft in de zomer een veel lagere fosfaat-concentratie dan het water van de Zouweboezem (0,1 à 0,2 mg/l). Het jaarlijkse fluctuatiepatroon is in het Merwedekanaal ook omgekeerd ten opzichte van dat in de Zouweboezem: hier komen relatief hoge fosfaatconcentraties juist voor in de winter (0,15 à 0,4 mgP/l).

Het verloop in het Merwedekanaal is het meest normaal: in de zomer treedt een daling van de P-concentratie op door consumptie van algen. De hoge fosfaatpieken in de zomer in de Zouweboezem wijzen op interne eutrofiëring. Dit proces treedt op door aanvoer van water met een hoge sulfaatconcentratie. Dit wordt verder toegelicht onder het kopje “sulfaat”.

### *Sulfaat*

De sulfaatrijkdom van het aanvoerwater is een groot probleem. Sulfaat wordt gebruikt door bodembacteriën bij de afbraak van organisch materiaal, waarbij sulfide gevormd wordt (sulfaatreductie). Sulfide verstoort de binding van fosfaat in allerlei ijzer-fosfaatcomplexen in de waterbodem ernstig en consumeert nieuw vrijgekomen ijzer voor het grootste deel. Het gevolg hiervan is ernstige interne eutrofiëring met fosfaat dat in de waterbodem opgeslagen lag. Bovendien genereert sulfaatreductie alkaliniteit, waardoor de decompositie gestimuleerd kan worden (Lamers, Klinge & Verhoeven, 2001).

Doordat sulfaat geconsumeerd wordt in de waterlaag is het moeilijk om de aanwezigheid van sulfaatreductie af te leiden aan de hand van de concentratie van sulfaat in de Zouweboezem zelf. Aangezien langs de wateraanvoer-route meerdere meetpunten aanwezig zijn kan aan de hand van onderlinge vergelijking van de gemeten sulfaatconcentraties bij de verschillende meetpunten hier toch wel wat van gezegd worden. Van sulfaat zijn voor de verschillende meetpunten echter weinig gegevens bekend. Alleen in de zomer van 1991 zijn de drie meetpunten enkele keren tegelijkertijd bemonsterd. Interessant daarbij is dat de zomer van 1991 extreem droog was wat betekent dat sprake was van een situatie met veel wateraanvoer. De gemeten sulfaat-concentraties zijn in tabel 2.1 tezamen met de gemeten chloride-concentraties weergegeven. Chloride is een (vrijwel) inerte stof (reageert niet of nauwelijks met andere stoffen) en kan daarom goed gebruikt worden als een tracer.

*Tabel 2.1 Sulfaat- en chloride-concentraties Merwedekanaal en Zouweboezem in de zomer van 1991 (wateraanvoersituatie)*

| | sulfaat (mg/l) | | | chloride (mg/l) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | VO 01 | VO 03 | VO 06 | VO 01 | VO 03 | VO 06 |
| 19-7-1991 | 33 | 62 | 69 | 95 | 94 | 94 |
| 1-8-1991 | 33 | 56 | 58 | 95 | 91 | 99 |

In de zomer van 1991 bedragen de sulfaatconcentraties ter plaatse van meetpunt VO 01 ongeveer de helft van die van VO 03 en VO 06 terwijl de chloride-concentraties van alle drie de meetpunten nauwelijks van elkaar verschillen. De overeenkomende chloride-concentraties wijzen erop dat de lage sulfaatconcentraties in het noordelijke uiteinde van de Zouweboezem niet veroorzaakt worden door een verdunningseffect maar door reductie van de sulfaatconcentratie tijdens de stroming in noordelijke richting als gevolg van verbruik van sulfaat bij het proces van interne eutrofiëring.

Daarnaast kan ook de visfauna een belangrijk rol spelen in de eutrofiëring van het water. Grote populaties aan karperachtigen veroorzaken een versterkte mineralisatie door het veelvuldig omwoelen van het sediment.

De afbraak van de ijzer-fosfaatverbindingen die onder invloed van het sulfaatrijke water plaatsvindt vormt ook een verklaring voor veldwaarnemingen van ijzerrijke omstandigheden in het oppervlaktewater van de Zouweboezem. De ijzer kan immers niet aanwezig zijn als gevolg van kwel.

***Stikstof***

In figuur 2.11e is het verloop van de stikstof-concentraties weergegeven. In het Merwedekanaal worden hoge stikstofwaarden gemeten (VO-06: N-totaal = 1,5 à 5 mgN/l) en in de Zouweboezem zijn ze laag (N-totaal = 1 à 2 mgN/l). Het verloop van N-totaal vertoont een jaarlijkse fluctuatie, deze is het meest uitgesproken in het Merwedekanaal. In de winter bedraagt de concentratie 3 à 5 mgN/l en in zomer 1,5 à 3 mg N/l. De stikstof-concentraties in de Zouweboezem zijn ook in de zomer (= doorgaans wateraanvoersituatie) lager dan in Merwedekanaal (VO-03: N-totaal = 1 à 2 mgN/l en VO-01: N-totaal = 1 à 1,5 mgN/l). Het aanvoerwater wordt dus wat betreft stikstof schoner naarmate het verder het Zouweboezem-gebied binnendringt. De verklaring hiervoor moet gezocht worden in opname door biomassa (algen en watervegetaties) en denitrificatie.

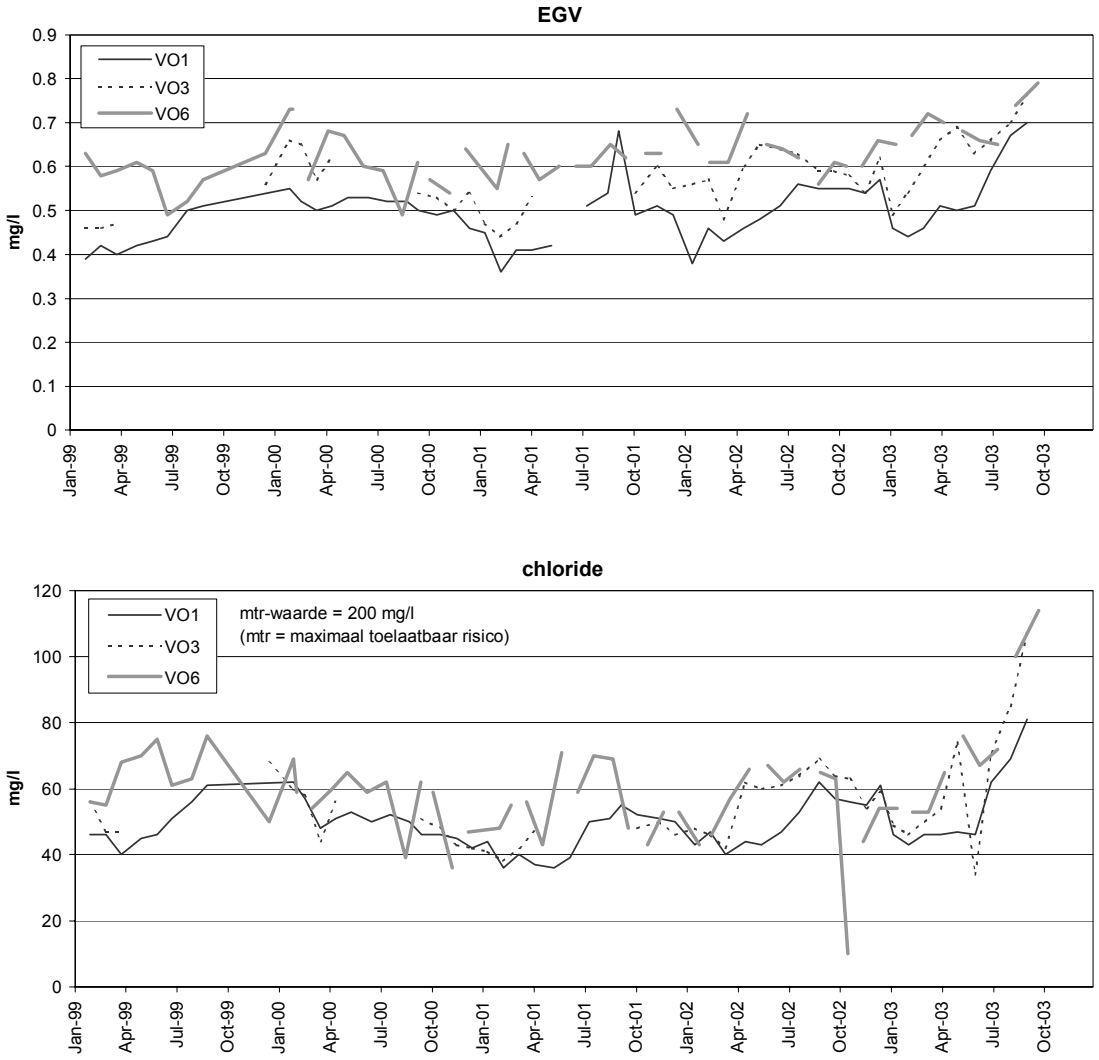
De denitrificatie treedt op omdat in het waterverzadigde moeras anaerobe omstandigheden aanwezig zijn, wat wil zeggen dat zuurstof (vrijwel) afwezig is. Hierdoor treden allerlei microbiële processen op die bij de oxidatie van organische verbindingen in plaats van zuurstof een andere electron-acceptor gebruiken, in dit geval dus nitraat. De stikstof die hierbij vrijkomt ontsnapt naar de atmosfeer.

***Doorzicht / chlorofyl / zuurstof***

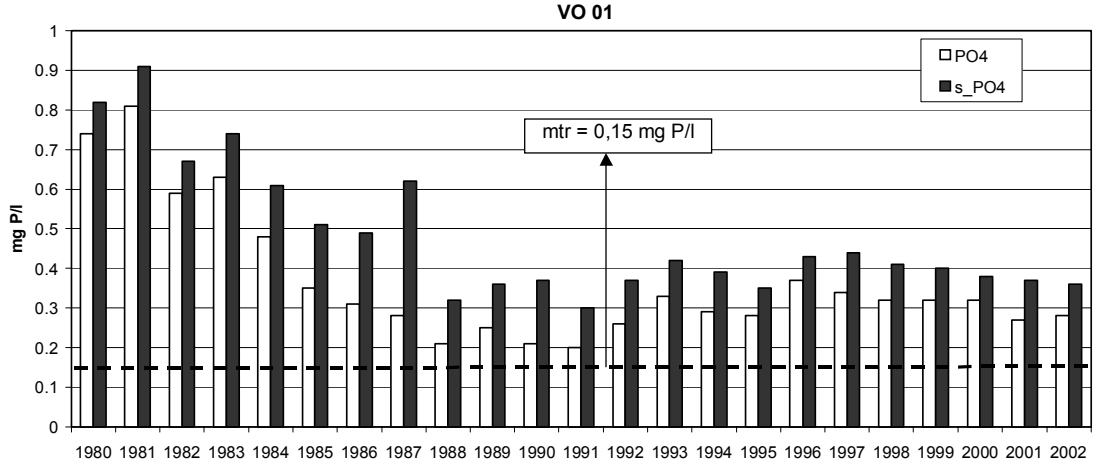
In figuur 2.11c wordt het maandelijks verloop van zuurstof- en chlorofyl-concentraties en het doorzicht weergegeven. In tegenstelling tot de grafieken van de overige variabelen geldt bij de grafiek van het zuurstofverloop de mtr-waarde als ondergrens: waarden van meer dan 5 mg/l zijn gunstig en waarden van minder dan 5 mg/l zijn ongunstig.

In de Zouweboezem (meetpunt VO-03) is het water in het voorjaar en de zomer relatief troebel (doorzicht 0,5 à 1,0 m) en in de herfst en winter relatief helder (doorzicht 1 à 1,5 en soms zelfs 2 meter). De troebeling in het voorjaar en de zomer hangt samen met de hoge algenproductie in deze seizoenen, die op zijn beurt veroorzaakt wordt door de interne eutrofiëring. Bij het afsterven van de algen in het najaar wordt het water weer helder. In het Merwedekanaal (VO 06) is het doorzicht meestal minder dan in de Zouweboezem. Het water is daarbij juist relatief sterk troebel in het winterseizoen. Dit is het gevolg van een sterkere opwoeling van sediment bij de hogere afvoeren in het winterseizoen.

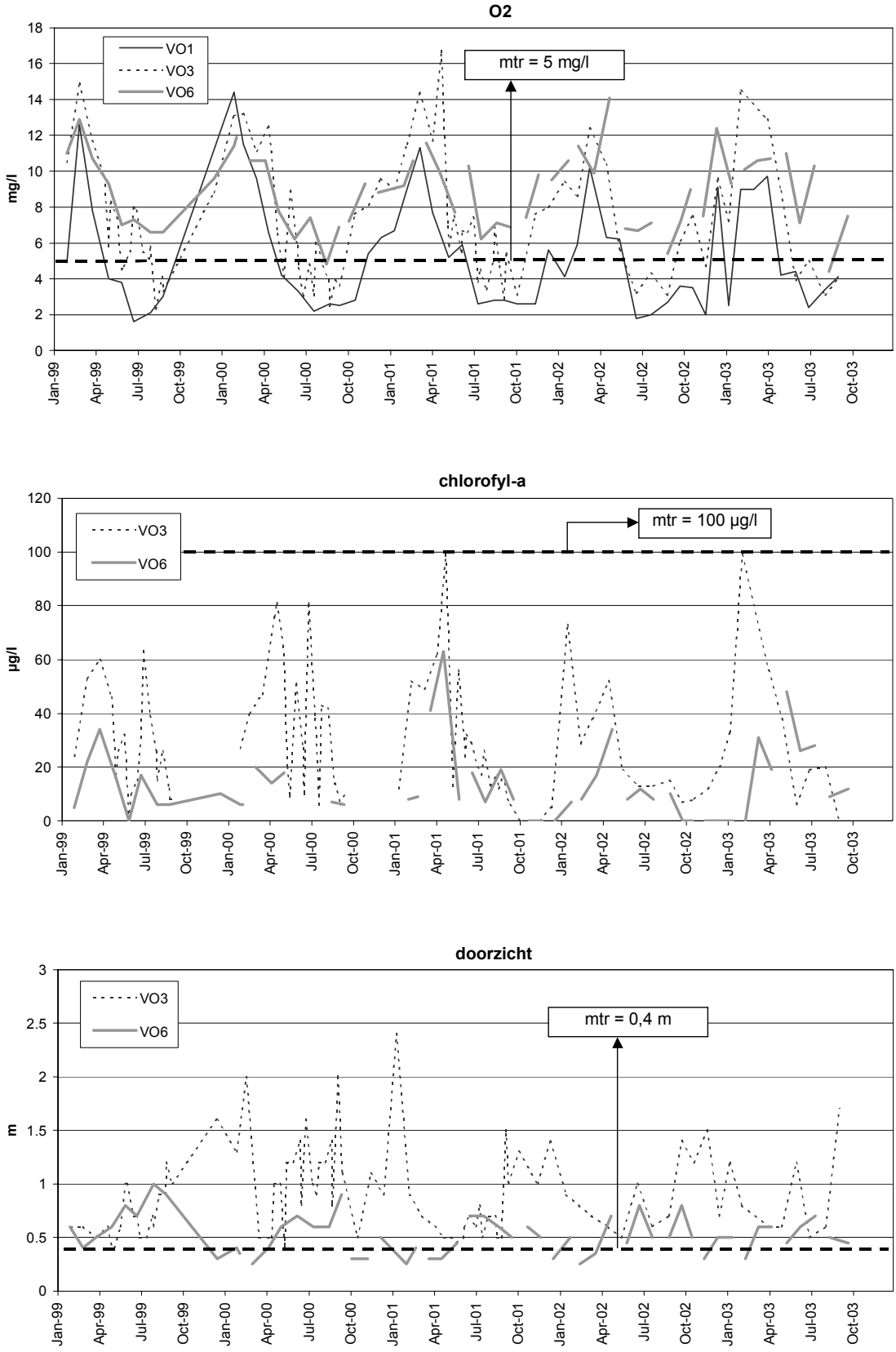
Bij alle meetpunten treedt een sterke jaarlijkse fluctuatie op in de zuurstof-concentraties. In de winter zijn de concentraties hoog en in de zomer laag. In de Zouweboezem daalt het zuurstofgehalte in de zomer veel verder (2 mg/l) dan in Merwedekanaal (5 à 6 mg/l). Door de zeer lage zuurstofconcentraties in de Zouweboezem kunnen zuurstofgevoelige soorten van macrofauna en vissen niet meer voorkomen. Door eutrofiëring is veel fosfaat in het water aanwezig. De algenproductie is hierdoor hoog. Deze algen produceren overdag veel zuurstof, maar in de nacht consumeren ze grote hoeveelheden zuurstof. Aangenomen wordt dat er hierdoor grote fluctuaties per dag in het zuurstofgehalte optreden.



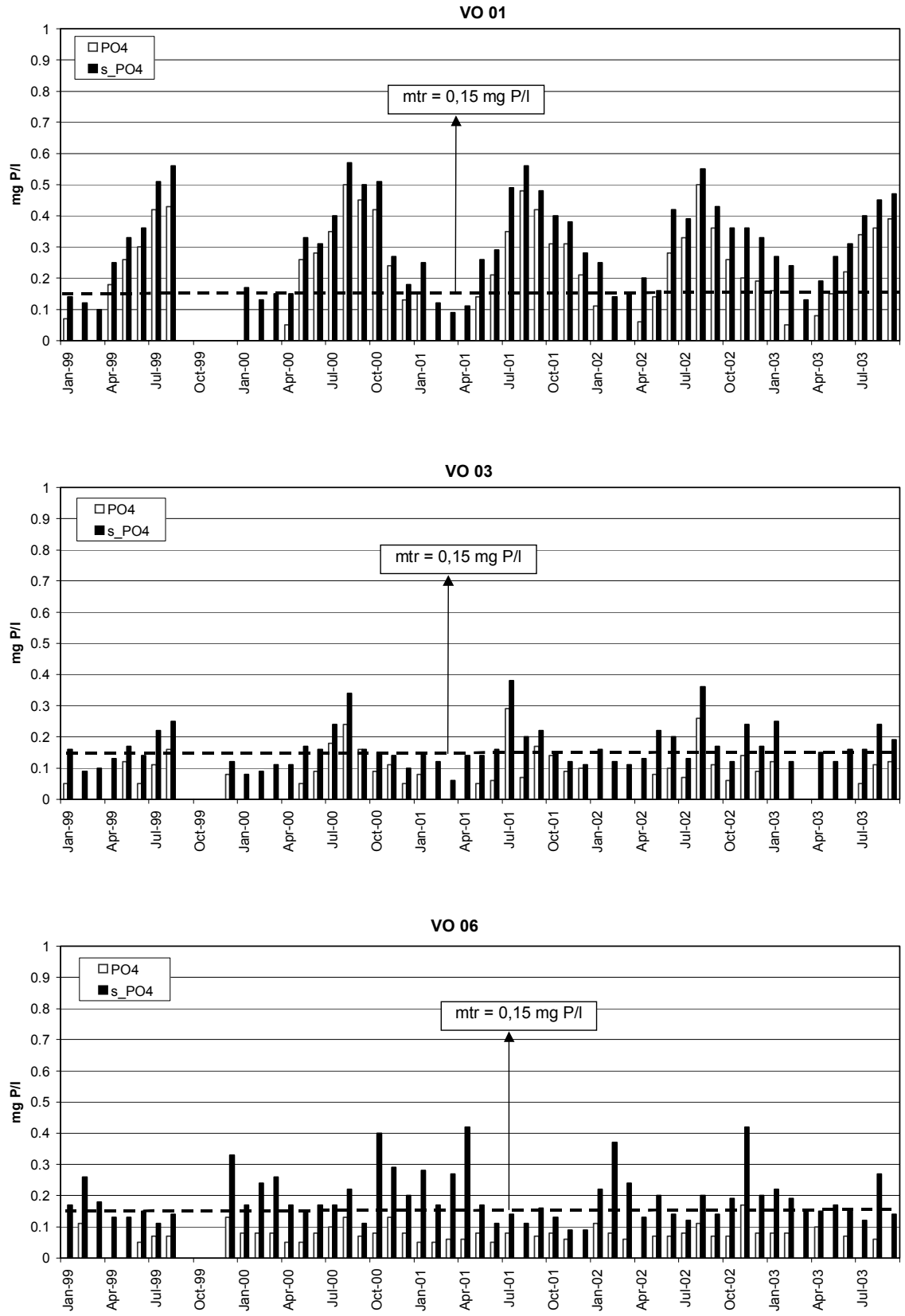

*Figuur 2.11a Maandelijks verloop EGV en chloride-concentraties in de Zouweboezem en het Merwedekanaal in de periode 1999-2003*
*(Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*



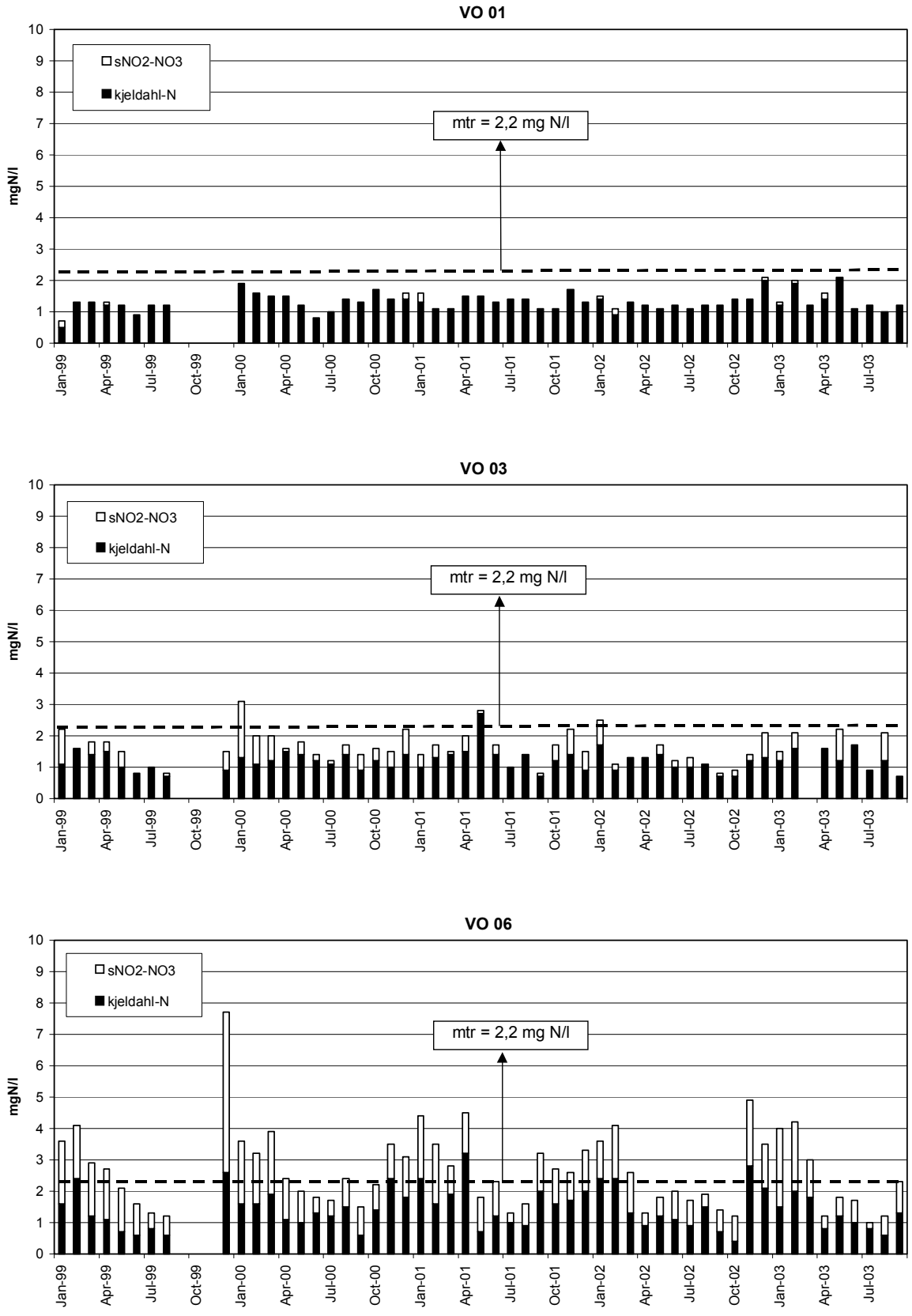

*Figuur 2.11b Verloop gemiddelde fosfaat-concentraties in het zomerhalfjaar in de Zouweboezem in de periode 1980-2002*
*(Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*




*Figuur 2.11c Maandelijks verloop doorzicht, zuurstof- en chlorofyl-concentraties in de Zouweboezem en het Merwedekanaal in de periode 1999-2003 (Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*




*Figuur 2.11d Maandelijks verloop fosfaatconcentraties in de Zouweboezem en het Merwedekanaal in de periode 1999-2003 (Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*

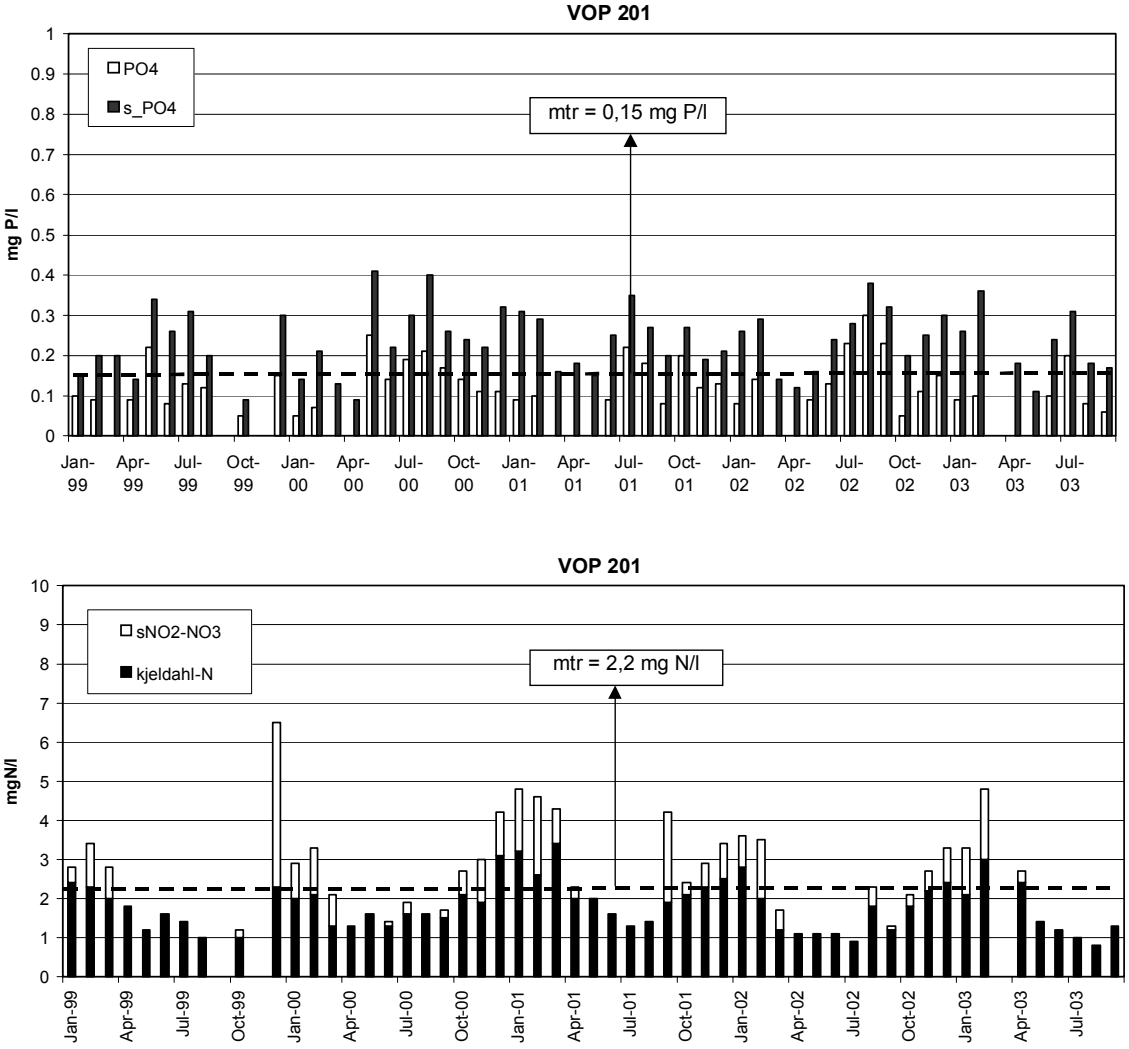



*Figuur 2.11e Maandelijks verloop stikstofconcentraties in de Zouweboezem en het Merwedekanaal in de periode 1999-2003*
*(Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*

**Grote Vliet (VOP 0201)**

In de huidige situatie wordt vanuit de omringende polders alleen door de gerestaureerde windmolen De Hoop periodiek water op de Zouweboezem uitgeslagen. Daarbij wordt vanuit de Grote Vliet water uit de polder Lakerveld naar de Zouweboezem gemalen. In figuur 2.12 wordt het maandelijks verloop van de fosfaat- en stikstofconcentraties van het water in de Grote Vliet weergegeven.

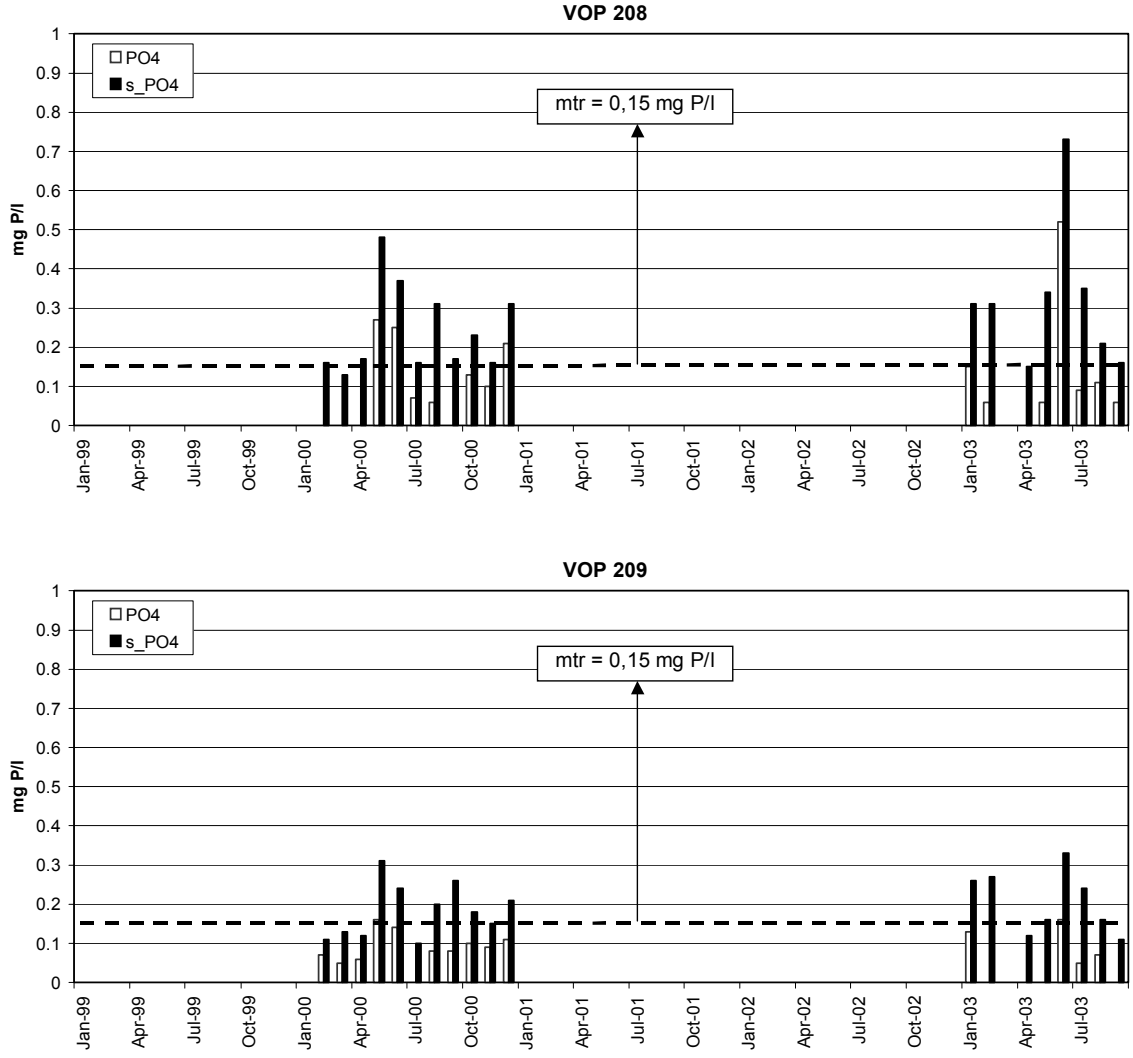
Uit de grafieken blijkt dat het water van de Grote Vliet zowel stikstof- als fosfaatrijk is: De P-totaal concentraties fluctueren tussen 0,1 en 0,4 mgP/l en N-totaal tussen 1 en 7 mgN/l. Voor stikstof liggen de waarden in de winter hoger (2 à 7 mgN/l) dan in de zomer (1 à 2,5 mgN/l). Bij fosfaat zijn geen duidelijke seizoensmatige verschillen aanwezig. Het opmalen van het water vanuit de Grote Vliet naar de Zouweboezem leidt dus tot een extra belasting van het oppervlaktewater met eutroof polderwater.




*Figuur 2.12 Maandelijks verloop fosfaat- en stikstofconcentraties in Grote Vliet in de periode 1999-2003*
*(Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollands Eilanden en Waarden)*

**De Boezem (VOP 208 en VOP 209)**

Ook in de Boezem liggen twee waterkwaliteitsmeetpunten van het Zuiveringsschap: VOP 208 (sloot in noordwestelijke deel) en VOP 209 (ringsloot). In figuur 2.13 is het verloop van de fosfaatconcentraties van de meetjaren 2000 en 2003 weergegeven. Met name het water in de noordwestelijke sloot (VOP 208) is fosfaatrijk. Voor stikstof geldt hetzelfde beeld als bij fosfaat: bij VOP 208 worden hoge waarden van 2 à 4 mg N/l gemeten en bij VOP 209 wat lagere waarden van 1 à 2,5 mgN/l (niet grafisch weergegeven). In de ringsloot is de kwaliteit waarschijnlijk beter door een grotere invloed van kwelwater uit de Zouweboezem en vastlegging van fosfaat en afbraak van nitraat bij doorstroming van de bodem.




*Figuur 2.13 Verloop fosfaat-concentraties in natuurontwikkelingsgebied De Boezem in 2000 en 2003*
*(Bron gegevens: Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden)*

**Verspreiding basenrijk aanvoerwater over het moerasgebied**

Om het verspreidingspatroon van het basenrijke aanvoerwater in beeld te brengen is een EGV-kartering van het waterlopenstelsel van de Zouweboezem uitgevoerd. Om te controleren of de EGV een goede maat vormt voor de basenrijkdom heeft ook een eenmalige bemonstering en analyse van het oppervlaktewater op een zestal locaties plaatsgevonden. De monsters zijn geanalyseerd op de parameters die in dit opzicht het meest relevant zijn, namelijk alkaliniteit, totale hardheid en chloride. De analyseresulaten hiervan zijn weergegeven in tabel 2.2. In de grafiek van figuur 2.14a is de EGV uitgezet tegen de gemeten bicarbonaat-concentraties. Ook de analyseresultaten van een 14-tal bemonsteringen van VO 01 in de periode 1999-2003 zijn in de grafiek opgenomen. In figuur 2.14b is de EGV uitgezet tegen de gemeten chloride-concentraties bij de eenmalige bemonstering in 2003.

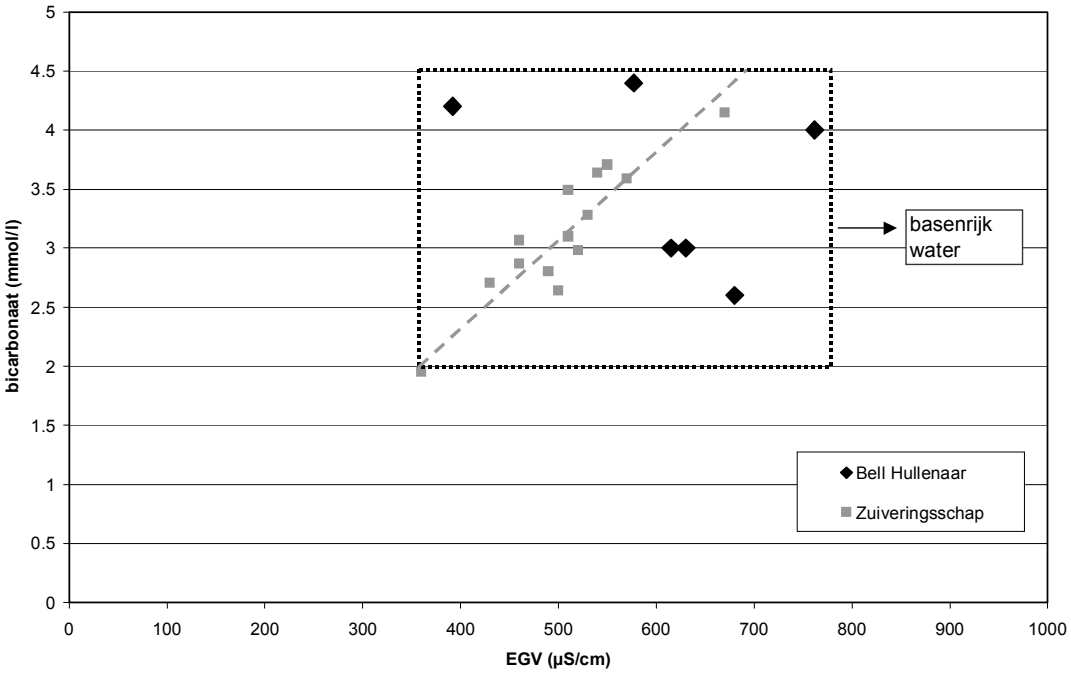
Uit de grafieken blijkt dat tijdens het veldonderzoek de EGV eerder gecorreleerd was aan de chloride-concentraties en niet zozeer aan de bicarbonaat-concentraties. Omdat de metingen plaatsvonden aan het einde van de extreem droge zomer van 2003 was het water in het Merwedekanaal chloride-rijk (chloride = 110 mg/l). De variatie in gemeten EGV-waarden tijdens de kartering geeft in dit geval dus een beeld van de mate van beïnvloeding door chloride-rijk aanvoerwater. Hoewel er geen lineair verband aanwezig is blijkt uit de resultaten van de eenmalige bemonstering wel dat al het bemonsterde water een EGV-waarde heeft van > 400 µS/cm en dat al dit water basenrijk is (alkaliniteit > 2,0 meq/l en TH > 2,0 mmol/l).

Uit de EGV-kartering blijkt dat in de Zouweboezem overal basenrijk water aanwezig is (EGV 400 à 760 µS/cm). Dit wijst erop dat het basenrijke aanvoerwater in de huidige situatie alle gebiedsdelen goed kan bereiken, niet alleen de hoofdwaterlopen maar ook de zijwaterlopen. Door de meer geïsoleerde ligging ten opzichte van het Merwedekanaal is tijdens de metingen de invloed van het chloride-rijke aanvoerwater in het noordelijke deel van de Zouweboezem en De Boezem gering (Relatief lage EGV-waarden van 500 à 600 µS/cm). In het zuidelijke deel van de Zouweboezem is de invloed van chloride-rijk aanvoerwater relatief groot (EGV = 600 à 700 µS/cm).

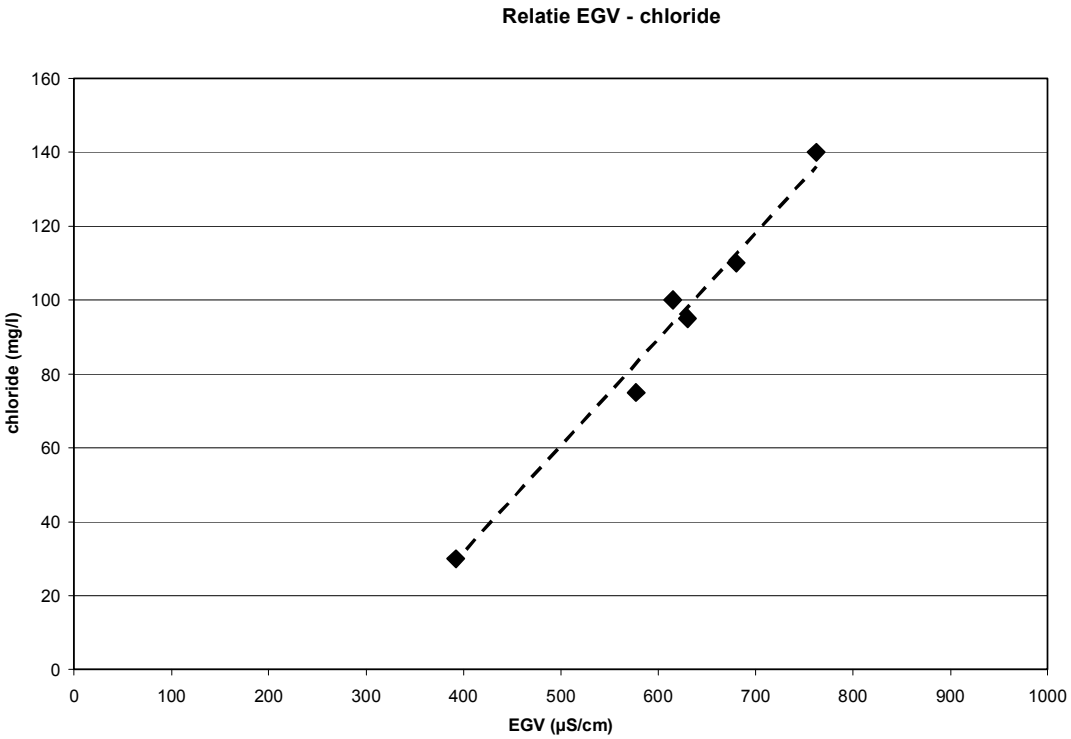
Eén van de watermonsters is midden in een rietland genomen (monsternummer 6). In het rietland groeit grote boterbloem. Opvallend is dat hier de allerhoogste EGV-waarde is gemeten. Het water is daarbij ook zeer chloriderijk (140 mg/l). Dit wijst erop dat het rietland onder sterke invloed staat van aanvoerwater en dat als gevolg van verdamping indikking van het aanvoerwater heeft plaatsgevonden.

*Tabel 2.2 Analyse-resultaten eenmalige bemonstering 3-9-2003*

| monster-nr | locatie | EGV (µS/cm) | alkaliniteit (meq/l) | totale hardheid (mmol/l) | chloride (mg/l) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Oude Zederik noord | 577 | 4,4 | 2,3 | 80 |
| 2 | Oude Zederik midden | 630 | 3,0 | 2,2 | 100 |
| 3 | zijloop Bordenweg | 615 | 3,0 | 2,2 | 100 |
| 4 | Merwedekanaal | 680 | 2,6 | 2,1 | 110 |
| 5 | uiteinde Nieuwe Zederik | 392 | 4,2 | 2,2 | 30 |
| 6 | rietland | 762 | 4,0 | 2,8 | 140 |




*Figuur 2.14a Relatie EGV-bicarbonaat in waterkwaliteitsonderzoek 2003 (Bell Hullenaar) en bij monitoring VO 01 in periode 1999 –2003 (Zuiveringsschap)*




*Figuur 2.14b Relatie EGV-chloride in waterkwaliteitsonderzoek 2003 (Bell Hullenaar)*

**Samenvatting**

- Het basenrijke aanvoerwater is in de huidige situatie goed in staat in alle watergangen van het totale moerasgebied door te dringen.
- Via het goed doorlatende oppervlakkige veenpakket worden ook de rietlanden gevoed met basenrijk aanvoerwater waardoor hier gebufferde en permanent natte omstandigheden aanwezig zijn.
- De sulfaatrijkdom van het aanvoerwater leidt tot sterke interne eutrofiëring in de Zouweboezem: onder invloed van het sulfaatrijke water komen grote hoeveelheden fosfaat vrij uit de waterbodem.
- Daarnaast treedt door de fosfaat- en stikstofrijkdom van het aanvoerwater en het eutrofiëring van het moerasgebied (externe eutrofiëring).
- Ook het eutrofe water dat periodiek door de gerestaureerde windmolen De Hoop op de Zouweboezem uitgeslagen wordt draagt bij aan de nutriëntenbelasting van de Zouweboezem.
- De hoge fosfaatconcentraties leiden tot sterke productie van algen, waardoor de zuurstofconcentraties in de zomer dalen en de troebelheid van het water toeneemt. Desondanks is het water van de Zouweboezem over het algemeen toch vrij helder.

## 2.8 Waterbodem

**Doel / opzet onderzoek**

Voor het afleiden van de mate van verlanding van het oppervlaktewater en bepaling van de hoeveelheid en de kwaliteit van de vrijkomende bagger bij het eventueel uitvoeren van baggerwerkzaamheden is een verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd. In deze paragraaf worden eerst de kwantitatieve aspecten behandeld en daarna de kwalitatieve aspecten.

### Watervoerendheid en slibhoeveelheid

***Methodiek***

De watervoerendheid en slibhoeveelheid van de Zouweboezem zijn in beeld gebracht door middel van inmeting van de waterdiepte en slibdikte op circa 355 meetpunten in 108 dwarsraaien van de watergangen. In de hoofdlopen (Oude en Nieuwe Zederik) hebben de meetraaien een onderlinge afstand van 250 meter. In de overige waterlopen is de meetdichtheid afhankelijk van de toegankelijkheid. Bij relatief smalle watergangen (< 6 m) zijn per dwarsraai drie punten ingemeten en bij brede watergangen (> 6 m) zijn over het algemeen 5 punten per dwarsraai ingemeten. Bij elke dwarsraai is ook de breedte van de watergang bepaald.

De metingen zijn uitgevoerd in de periode november – december 2003. Vanuit een boot is ten opzichte van het actuele waterpeil met behulp van een baak de bovenkant en onderkant van de sliblaag ingemeten. Aangezien het verschil in penetratie-weerstand tussen de sliblaag en de veenondergrond vaak gering is is de overgang van de sliblaag naar de ondergrond op veel plekken gecontroleerd aan de hand van een boring met een gutsboor. Elke meetdag is het actuele waterpeil van de Zouweboezem afgelezen op de NAP-peilschaal bij windmolen De Hoop. De X en Y-coördinaten zijn met behulp van GPS ingemeten.

***Resultaten***

De resultaten van alle metingen zijn weergegeven in de tabel in bijlage 1. In tabel 2.3 worden de resultaten van de metingen samengevat. De waterdiepten zijn daarbij weergeven ten opzichte van het normale streefpeil van +0,85 mNAP.

In de Oude Zederik is een sliblaag met een gemiddelde dikte van 0,9 m aanwezig. Ondanks de dikke sliblaag wordt toch nog een gemiddelde waterdiepte van 1,2 meter gehaald. In de Nieuwe Zederik is de sliblaag dikker (gemiddelde dikte = 1,1 m) en de waterdiepte geringer (gemiddelde waterdiepte = 0,7 m). De overige, secundaire watergangen hebben een gemiddelde slibdikte uiteenlopend van 0,4 tot 0,8 m terwijl de gemiddelde waterdiepte uiteenloopt van 0,5 tot 1,0 meter. De waterplas nabij het broedgebied van de purperreigerkolonie (“purperreigerplas”) is gemiddeld slechts 0,2 m diep en bevat een sliblaag met een gemiddelde slibdikte van 0,4 m.

Op grond van de metingen wordt de totale hoeveelheid slib in het geïnventariseerde gedeelte van het Zouweboezemgebied geschat op een kleine 270.000 m3. In de inventarisatie zijn echter de intensieve slotenstelsels van de rietlanden ten noorden van de A27 niet meegenomen. De hoeveelheid slib die hier aanwezig is wordt geschat op een kleine 20.000 m2 (7500 m slootlengte, 4m breed en slibdikte van 0,6 m). De schatting van de totale hoeveelheid slib in de Zouweboezem komt hiermee op circa 300.000 m3. Bijna de helft van het volume ligt op de bodem van de Oude Zederik.

*Tabel 2.3 Gemiddelde meetwaarden slibonderzoek voor verschillende deelsystemen van het Zouweboezemgebied (voor ligging deelsystemen en volledige (weergave van alle meetpunten en meetresultaten: zie bijlage 1)*

| deelgebied | gemiddelde breedte (m) | lengte (m) | gemiddelde waterdiepte (m) | gemiddelde slibdikte (m) | volume slib (m3) |
|---|---|---|---|---|---|
| Oude Zederik | 33.3 | 4785 | 1.22 | 0.91 | 144636 |
| Nieuwe Zederik | 34.6 | 700 | 0.68 | 1.12 | 27003 |
| Parallelsloot Oude Zederik | 8.3 | 4560 | 0.97 | 0.93 | 35037 |
| Wegsloot | 5.2 | 3815 | 0.70 | 0.88 | 17382 |
| Griendperceel I | 4.0 | 2020 | 0.53 | 0.61 | 4934 |
| Griendperceel II | 4.0 | 1870 | 0.73 | 0.73 | 5485 |
| Purperreigerplas | 11.8 | 180 | 0.22 | 0.47 | 989 |
| Griendperceel III | 4.0 | 2630 | 0.80 | 0.53 | 5576 |
| Griendperceel IV | 4.5 | 4344 | 0.70 | 0.70 | 13662 |
| Griendperceel V | 6.9 | 3888 | 0.86 | 0.39 | 10588 |
| Interne watergangen zuid van A27 | 6.3 | 335 | 0.66 | 1.06 | 2248 |
| Totaal gebied | | | | | 267539 |

## Waterbodemkwaliteit

Om de verwerkbaarheid van het slib af te kunnen leiden is door Zuiveringsschap Hollandse Eilanden & Waarden een verkennende studie verricht naar de kwaliteit van de waterbodem van de Zouweboezem. Hierbij is onderscheid gemaakt in drie trajecten:

- Hoofdwatergangen Oude en Nieuwe Zederik (monsternummer wow 1701)
- Secundaire watergangen (wow 1702)
- Dijksloot (wow 1703).

De monstername is uitgevoerd met een zuigerboor. Per traject zijn 9 à 10 steekmonsters genomen. Per traject zijn de steekmonsters in het veld gemengd tot 1 mengmonster. Analyse van de monsters is uitgevoerd door het laboratorium van het zuiveringsschap. Het laboratorium is erkend STERLAB. De monsters zijn geanalyseerd op een basispakket aan parameters, in totaal 17 à 24: onderverdeeld over de volgende groepen: zware metalen, PAK, chloorbenzenen, organochloorverbindingen, PCB, minerale olie, EOX.

De resultaten zijn getoetst conform NUB-II en de Ministeriële Regeling Vaststelling klasse-indeling onderhoudsspecie met behulp van de nieuwste versie van het landelijk toetsingsprogramma TOWABO. De samenvatting van de toetsingsresultaten zijn weergegeven in tabel 2.4. Voor de beschrijving van het volledige onderzoek en analyse-resulaten wordt verwezen naar het rapport “Onderzoek naar kwaliteit van de waterbodem van de Zouweboezem te Ameide” (Zuiveringsschap Hollandse Eilanden & Waarden, 2003).

Alle drie de trajecten voldoen aan de toetsingswaarde: de bagger is licht verontreinigd (klassen 1 en 2). De waterbodem van de Oude en Nieuwe Zederik is het minst schoon: 7 van de 24 parameters overschrijden de grenswaarde (= grens tussen klasse 1 en 2). Hiervan heeft de individuele parameter nikkel een grote overschrijding, klasse 3. Het totale monster wordt als klasse 2 beoordeeld, doordat een individuele parameter een zekere mate van overschrijding van de streefwaarde mag hebben.

Bij de Dijksloot wordt bij 2 van de 17 parameters de grenswaarde overschreden. Bij de waterbodem van de secundaire watergangen wordt bij 2 van de 20 parameters de grenswaarde overschreden. De reden dat de waterbodem van de secundaire watergangen als eindoordeel klasse 2 heeft, terwijl de waterbodem van de Dijksloot onder klasse 1 valt, heeft te maken met het hoge gehalte van DDT/DDD/DDE (gestandadiseerd). Wanneer besloten wordt te baggeren zal echter eerst uitvoeriger onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem moeten plaatsvinden.

*Tabel 2.4. Samenvatting van de toetsingsresultaten (Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden, 2003)*

| traject | monsternummer | monsterdatum | Eindoordeel (klasse) |
|---|---|---|---|
| Oude en Nieuwe Zederik | wow1701 | 29-10-2003 | 2 |
| Secundaire watergangen | wow1702 | 29-10-2003 | 2 |
| Dijksloot | wow1703 | 29-10-2003 | 1 |

**Samenvatting**

- Met name in de Oude en Nieuwe Zederik is een dikke sliblaag aanwezig (gem. 0,9 à 1,1 m). In de Oude Zederik is hierboven nog een behoorlijke waterlaag aanwezig (gem. 1,2 m) maar in de Nieuwe Zederik is de waterdiepte beperkt (gem. 0,7 m).
- Ook in de secundaire watergangen is een behoorlijke sliblaag aanwezig (gem. 0,4 à 0,8 m).
- De totale hoeveelheid slib in het waterlopengangenstelsel van de Zouweboezem bedraagt een kleine 300.000 m3 (in situ).
- Uit oriënterend waterbodemkwaliteitsonderzoek is gebleken dat de slib van het Zouweboezemgebied licht verontreinigd is.

## 2.9 Synthese en conclusies

De Zouweboezem is gesitueerd in de overstromingsvlakte van de Lek. In het gebied is op een ondergrond van pleistocene rivierzanden een circa acht meter dik pakket van veen- en kleilagen afgezet, dat doorsneden wordt door een smalle fossiele rivierloop die opgevuld is met zandige geulafzettingen. Aan de noordzijde van het Zouweboezemgebied heeft de stroomgeul van de Lek zich in het veen- en kleipakket ingesneden en zandige geulafzettingen achtergelaten. Na de bedijking zijn de Lek-uiterwaarden door voortschrijdende sedimentatie steeds hoger komen te liggen (huidige hoogte = +1,5 à +3 mNAP) terwijl door inklinking en oxidatie van de (veen)bodem het maaiveld in de polders juist is gedaald (met name polder Middelbroek: huidige maaiveldshoogte = -0,8 à –1,0 mNAP). Door veenvorming is het maaiveld in de Zouweboezem steeds hoger komen te liggen (huidige hoogte = +0,85 mNAP) en is op de kleiondergrond een vlietveenbodem tot ontwikkeling gekomen.

Het gebied is omgeven door een stelsel van kaden en dijken en staat aan de zuidzijde in verbinding met het Merwede-kanaal: dit is de hoofdader van de boezem van de Vijfheerenlanden. De Zouweboezem heeft als onderdeel van de boezem van de Vijfheerenlanden een belangrijke waterbergingsfunctie. Ook wordt via de Zouweboezem in droge zomerperioden water aangevoerd naar de omliggende landbouw- en natuurpolders. De functie van de Zouweboezem als afvoerweg van het wateroverschot uit de omringende landbouwpolders is echter beëindigd. Wel wordt in de huidige situatie periodiek water op de Zouweboezem uitgeslagen door de gerestaureerde poldermolen De Hoop.

In de periode april t/m december staat de Zouweboezem in open verbinding met het Merwedekanaal. Het waterpeil fluctueert dan doorgaans tussen 0,85 en +0,9 mNAP en enkele keren per jaar loop de waterstand in deze periode op tot +1,0 en zelfs +1,1 mNAP. In extreem natte situaties kan het waterpeil net als in de rest van de boezem oplopen tot +1,26 mNAP. In de periode januari t/m maart worden de sluisdeuren in de verbindingsloop op de ketting gelegd waardoor tijdens afvoerpieken in het Merwedekanaal geen water de Zouweboezem in kan stromen. Bij lage waterstanden in het Merwedekanaal kan water de Zouweboezem wel verlaten. In samenhang met dit beheer bedraagt de waterstand in deze winterperiode circa +0,8 mNAP en loopt de waterstand enkele keren tot hooguit +0,85 mNAP op. In noodsituaties worden de sluisdeuren geopend en kan ook in deze periode het waterpeil in de Zouweboezem oplopen tot +1,26 mNAP. Er is dus in de huidige situatie wel een zekere peildynamiek aanwezig maar het peilverloop is onnatuurlijk doordat in de winterperioden de waterstand meestal laag is en hoge waterstanden vaak in de zomerperioden optreden.

Het Zouweboezemgebied ligt binnen het regionale grondwatersysteem van de Lek. Het grondwater in de watervoerende pakketten wordt gevoed met infiltrerend rivierwater. De Zouweboezem is een wegzijgingsgebied: net als het Merwedekanaal vormt het een klein, eigen systeem dat gesuperponeerd ligt op het Lek-systeem. De wegzijging wordt echter beperkt door een weerstandsbiedende deklaag (Holocene veen- en kleilagen). Alleen ter plaatse van de zandige geulafzettingen van de smalle fossiele rivierloop die de Zouweboezem doorsnijdt is de wegzijging wat sterker.

Het Zouweboezemgebied (exclusief natuurontwikkelingsgebied De Boezem) wordt in de huidige situatie dus uitsluitend gevoed met regenwater en aanvoerwater. Het aanvoerwater is basenrijk. Het basenrijke aanvoerwater dringt in de huidige situatie in alle watergangen van het totale moerasgebied door. Via het goed doorlatende oppervlakkige veenpakket worden ook de rietlanden gevoed met basenrijk aanvoerwater waardoor ook hier gebufferde en permanent drassige omstandigheden aanwezig zijn.

Het aanvoerwater is echter ook sulfaatrijk. De sulfaatrijkdom van het aanvoerwater leidt tot sterke interne eutrofiëring in de Zouweboezem: onder invloed van het sulfaatrijke water komen grote hoeveelheden fosfaat vrij uit de voedselrijke waterbodem. Daarnaast treedt door de fosfaat- en stikstofrijkdom van het aanvoerwater eutrofiëring van het moerasgebied op (externe eutrofiëring). Ook het eutrofe water dat periodiek door de gerestaureerde windmolen De Hoop op de Zouweboezem uitgeslagen wordt draagt bij aan de nutriëntenbelasting van de Zouweboezem. De hoge fosfaatconcentraties leiden tot sterke productie van algen, waardoor de zuurstofconcentraties in de zomer dalen en de troebelheid van het water toeneemt. Desondanks is het water van de Zouweboezem over het algemeen toch vrij helder.

De voedselrijke waterbodem vormt een restant uit het verleden, uit de tijd dat grote hoeveelheden slib- en voedselrijk landbouwwater uit de omringende polders nog op de Zouweboezem werden geloosd. Met name in de Oude en Nieuwe Zederik is een dikke sliblaag aanwezig (gem. 0,9 à 1,1 m). In de Oude Zederik is hierboven nog een behoorlijke waterlaag aanwezig (gem. 1,2 m) maar in de Nieuwe Zederik is de waterdiepte beperkt (gem. 0,7 m). Ook in de secundaire watergangen is een behoorlijke sliblaag aanwezig (gem. 0,4 à 0,8 m). De totale hoeveelheid slib in het waterlopengangenstelsel van de Zouweboezem bedraagt circa 300.000 m3 (in situ). Uit oriënterend waterbodemkwaliteitsonderzoek is gebleken dat het slib van het Zouweboezemgebied licht verontreinigd is (klasse I en II).

# 3 Ecologische analyse

## 3.1 Inleiding

In paragraaf 3.2 wordt eerst de ontwikkeling van de vegetatie & flora behandeld. Daarna volgt een overzicht van het voorkomen van moerasfauna in de huidige situatie en het recente verleden (paragraaf 3.3).

## 3.2 Vegetatie en flora

**Zouweboezem**

In de Zouweboezem is een afwisseling aanwezig van rietlanden (rietcultuur en overjarig riet), griend, bos en soortenrijk water (zie natuurtypenkaart, figuur 3.1). In de onderstaande tekst worden deze natuurtypen in samenhang met het bijbehorende beheer nader gekarakteriseerd.

Het rietland wordt voor een klein deel als rietcultuur en voor een groot deel als overjarig riet beheerd. Het overjarig riet wordt tweemaal per vijf jaar gemaaid. Maaien geschiedt daarbij in twee opeenvolgende jaren. Doordat zo met name in het tweede achtereenvolgende oogstjaar een zekere productie van riet mogelijk blijft kan op deze wijze een betaalbaar cyclisch overjarig rietbeheer gerealiseerd worden. Daarnaast wordt een klein areaal jaarlijks gemaaid (rietcultuur). Hiervoor zijn de gebiedsdelen gekozen waar veel dotterbloemen voorkomen of waar een landschappelijk fraaie doorkijk mogelijk is. Ook de Vlietmolen vereist een lage begroeiing in haar omgeving: het gebied met rietcultuur ten zuidwesten van de molen pas hier goed.

Bij het maaien van het riet worden zoveel mogelijk randlengten gehandhaafd. Dit gebeurt door om nattere plekken heen te maaien en langs struwelen en watergangen een rand riet te laten staan. Verder worden de rietruigte-percelen bij het maaien in kleine vakken onderverdeeld waardoor een fijnmazig mozaïek met veel randlengte ontstaat. Door de grotere structuur-variatie, de mozaïekpatronen en de grote randlengten ontstaan betere foerageermogelijkheden voor de avifauna.

Er is niet veel bekend over de flora van de rietlanden. Zoals gezegd zijn er delen waar veel dotterbloem voorkomt. Andere bijzondere plantensoorten die in de rietpercelen worden aangetroffen betreffen grote boterbloem, moeraskruiskruid en bittere veldkers (Zuid-Hollands Landschap, 2002). Verder is ook kleine valeriaan in het gebied aangetroffen (Van den Berg, 2002).

De rietlanden zijn in de loop der tijd steeds verder verland. De voortschrijdende successie heeft er ook toe geleid dat waterriet en jonge verlandingsstadia steeds minder in het gebied worden aangetroffen. Ook treedt plaatselijk verbossing van rietlanden op. De rietlanden zijn echter over het algemeen nog wel drassig en er is ook nog geen sprake van verzuring. Successie is in principe een natuurlijk proces. De successie in het Zouweboezemgebied wordt echter versneld door een te constant waterpeil en eutrofiëring.

Naast rietland kent de Zouweboezem van oudsher ook veel grienden. In de huidige situatie worden enkele percelen nog op traditionele wijze als griend beheerd. Het betreft enkele percelen aan weerszijden van de snelweg A27. De overige bospercelen die op de natuurtypenkaart zijn aangegeven zijn deels doorgeschoten griend.

In de griendpercelen zijn op korte onderlinge afstand parallel verlopende watergangen aanwezig: om de 10 meter ligt een waterloop van 4 à 5 meter breedte. De intensieve waterlopenstelsels zijn hier aangelegd om de percelen goed toegankelijk te maken voor afvoer van griendhout. Bovendien was de vrijkomende bagger uit de watergangen van belang voor ophoging van de percelen en het creëren van een vastere bodem waarmee een betere groei van het griend mogelijk gemaakt werd. In de percelen met doorgeschoten griend is met het beëindigen van de griendteelt ook het uitbaggeren van watergangen komen te vervallen. Door beëindiging van het onderhoud en veel inval van takken en boomstammen van het doorgeschoten griend verlanden de watergangen hier in hoog tempo.

In de watergangen domineren vegetaties van waterplanten met drijvende bladeren. Met name gele plomp en witte waterlelie zijn op grote schaal aanwezig. De Oude en Nieuwe Zederik zijn in de zomer vrijwel geheel bedekt met deze soort. Op enkele plekken (De Boezem en noordelijke uiteinde Oude Zederik) is krabbescheer aanwezig.

Langs de oevers zijn plaatselijk horstenvormende pollen van grote zeggen soorten aanwezig (cyperzegge en/of pluimzegge). Door het onnatuurlijk waterpeil, de voortschrijdende successie en het ontbreken van geleidelijke overgangen tussen water en land worden waterriet en jonge verlandingsstadia echter niet meer aangetroffen in de Zouweboezem.

**De Boezem**

In 1994 kwam in polder De Boezem 18 ha nieuwe natuurontwikkeling gereed. Door het afgraven van de toplaag van de bodem, aanleg van een centrale plas en realisatie van een eigen natuurlijke waterhuishouding met een toegestane peilfluctuatie van 50 cm ontstond een moerasgebied met water van wisselende dieptes waar in hoog tempo nieuwe verlandingsvegetaties tot ontwikkeling zijn gekomen. De begroeiing bestaat hoofdzakelijk uit mattenbies en verder onder andere gele lis, liesgras en lokaal riet. Het gebied wordt doorsneden door een groot aantal slootjes, waardoor een grote oeverlengte aanwezig is. De vegetaties langs de slootoevers bevat diverse jonge verlandingsstadia, waardoor op grote schaal kraggenvorming optreedt. Dit is aantrekkelijk voor soorten als grote modderkruiper en daarmee purperreigers (zie paragraaf 2.10).

In en langs het heldere water van de ringsloot van de Boezem groeien soorten als groot blaasjeskruid, waterviolier, dotterbloem, sterrenkroos, krabbescheer, zwanebloem, valeriaan, moeraswederik, kalmoes en rietgras.

**Polder Achthoven**

In het kader van de ruilverkaveling Vijfheerenlanden is naast de reeds genoemde natuurontwikkeling in polder De Boezem nog een tweede gebied gereserveerd voor natuur. Het betreft een reservaatsgebied van circa 100 ha in de Polder Achthoven. In deze polder is van oudsher een afwisseling aan graslanden met grienden en populierenbossen aanwezig.

Stichting het Zuid-Hollands Landschap heeft de polder gefaseerd verworven en geleidelijk aan de inrichting en het beheer aangepast:

- Verwijdering van laagstamboomgaard en omringende elzenhagen voor herstel van geleidelijke overgang van open graslandpolder via ruigte en struweel naar de grienden en bossen van polder Achthoven.
- Aanleg van poelen.
- Vernatting van de gronden door middel van verhoging van het polderpeil.
- Realisatie van een plas-dras perceel.
- Instellen van een mozaïekbeheer in de graslanden.

In de delen die jaarlijks gemaaid en/of geweid worden beheer ontwikkelt zich een graslandvegetatie waarin moerasrolklaver, koekoeksbloem en egelsboterbloem wijzen op een ontwikkeling naar het gewenste vochtige schrale grasland.

**Samenvatting**

- In Zouweboezemgebied is een afwisseling aanwezig van rietland (rietcultuur en overjarig riet), griend (griendcultuur en doorgeschoten griend) en waterplanten vegetaties.
- Dankzij de drassige en gebufferde milieuomstandigheden komen in de rietlanden plaatselijk bijzondere plantensoorten voor als grote boterbloem en dotterbloem.
- Als gevolg van voortschrijdende successie worden waterriet en jonge verlandingsstadia steeds minder in het gebied aangetroffen.
- In het water komen vrijwel alleen waterplanten voor met drijvende bladeren. Het water is kennelijk te troebel voor de groei van ondergedoken waterplanten.
- Dankzij het natuurlijke peilverloop is in natuurontwikkelingsgebied De Boezem in korte tijd een jong, dynamisch moerasgebied tot ontwikkeling gekomen.
- In het reservaatsgebied van polder Achthoven is vochtig schraalgrasland en vooral ruigt- en structuurrijk grasland met struweel tot ontwikkeling gebracht (goed voor fauna).

## 3.3 Fauna

### 3.3.1 Broedvogels

Het Zouweboezemgebied is zeer waardevol voor moerasvogels. Landelijk bedreigde soorten die er voorkomen zijn: purperreiger, roerdomp, krooneend, porseleinhoen, zwarte stern, snor, baardman, waterral en bruine kiekendief (tabel 3.1). In 2001 broedde ook de grote karekiet in het gebied. Daarnaast broeden in het gebied watervogels als dodaars, slobeend, zomertaling, krakeend en tafeleend.

Het meest belangwekkend is het voorkomen van een grote kolonie purperreigers. In de periode 1993 – 2004 nam het aantal broedparen toe van 13 naar 150. In enkele jaren was een deelkolonie in de Boezem gevestigd. In de Zouweboezem broeden de purperreigers in een dichte, zeer natte rietvegetatie. Behalve met de aanwezigheid van een geschikt broedbiotoop heeft de toename te maken met een verbetering van het voedselaanbod in de omgeving. In natuurontwikkelingsgebied De Boezem, dat in 1994 gereed is gekomen, foerageren de purperreigers veel op grote modderkruiper, die hier massaal aanwezig is (zie visfauna). Ook maken de purperreigers goed gebruik van het toegenomen voedselaanbod als gevolg van de maatregelen die eind jaren negentig in de polder Achthoven getroffen zijn. In het broedseizoen foerageren hier dagelijks meerdere purperreigers op muizen, kikkers en grote insecten.

Ook de andere broedvogels hebben geprofiteerd van de gunstige ontwikkelingen in de polder Achthoven. De bruine kiekendief foerageert er en zwarte sterns hangen boven de insectenrijke ruigten. Als de moerassen en wateren in het winterhalfjaar zijn dichtgevroren biedt de ruigtevegetatie een mogelijkheid voor overleving van roerdompen. Deze jagen dan op muizen in het ruigte- en struweelgedeelte.

De Boezem heeft zich ook tot een waardevol broedgebied voor moerasvogels ontwikkeld. Net na de aanlegfase broedden er tot acht paar porseleinhoen, elk jaar broeden er roerdompen. Verder is het gebied als broedgebied van belang voor waterral, grauwe gans en dodaars. De Boezem is tevens een slaapplaats voor steltlopers en zwarte sterns en foerageergebied voor purperreiger, zwarte stern en bruine kiekendief.

Behalve voor de purperreiger is ook voor de andere moerasvogels het voorkomen van waterriet van minimaal enkele jaren oud (overjarig riet) van essentieel belang voor het nestelen. Soorten als roerdomp en grote karekiet foerageren daarbij ook graag in ondiep water tussen of grenzend aan het waterriet. De afname van het areaal waterriet in de Zouweboezem vormt dus een bedreiging voor de moerasvogels. Verder worden door de aanwezigheid van veelal steile oevers en de beperkte grenslengte tussen land en water de foerageermogelijkheden van moerasvogels beperkt.

*Tabel 3.1 Aantal paren broedvogels (doelsoorten) in de Zouweboezem, 2000-2003.*

*In de jaren 2000 en 2001 is het gebied ten noorden van de A27 geteld, exclusief het natuurontwikkelingsgebied De Boezem ("2000N – 2002 N"); in 2003 het gehele gebied in beheer bij ZHL ("2003 totaal"). Niet ingevuld: niet geïnventariseerd.*

| soort/jaar | 2000 N | 2001 N | 2002 N | 2003 totaal |
|---|---|---|---|---|
| fuut | | | | 14 |
| dodaars | 1 | 0 | 0 | 0 |
| roerdomp | 2 | 2 | 3 | 2 |
| purperreiger | 82 | 71 | 113 | 101 |
| knobbelzwaan | | | | 2 |
| grauwe gans | | | | 25-43 |
| kolgans | | | | 29-45 |
| canadese gans | | | | 27-30 |
| nijlgans | | | | 9 |
| bergeend | | | | 1 |
| krakeend | 1 | 1 | 1 à 2 | 4 |
| slobeend | 2 | 1 | 1 | 8 |
| zomertaling | 0 | 1 | 1 | 2 |
| tafeleend | 0 | 0 | 1 | 1 |
| krooneend | 0 | 1 | 0 | 0 |
| kuifeend | 3 | 3 | 1 | 1 |
| bruine kiekendief | 2 | 2 à 3 | 3 | 4 |
| sperwer | | | | 1 |
| buizerd | | | | 1 |
| waterral | 4 | 6 | 6 | 16 |
| porseleinhoen | 2 | 3 | 1 | 0 |
| klein waterhoen | 0 à 1 | 0 | 0 | 0 |
| watersnip | 2 | 1 | 1 | 0 |
| kievit | | | | 7 |
| tureluur | | | | 1 |
| grutto | | | | 1 |
| zwarte stern | 40 | 34 | 34 | 30 |
| bosuil | | | | 1 |
| blauwborst | | | | 32 |
| snor | 7 | 8 | 7 | 13 |
| grote karekiet | 0 | 2 | 0 | 0 |
| rietzanger | | | | 79 |
| matkop | | | | 7 |
| baardman | 2 | 4 | 3 | 1 |
| buidelmees | 0 à 1 | 0 | 0 | 0 |

### 3.3.2 Kleine zoogdieren

De Zouweboezem en omgeving is rijk aan kleine zoogdieren. Bunzing, hermelijn en wezel komen regelmatig voor. In de vochtige delen komen de karakteristieke woelrat en waterspitsmuis voor. De laatste soort heeft een voorkeur voor mesotroof, helder water. Laagveenmoerassen vormen samen met beekdalen de belangrijkste leefgebieden voor de soort. Door het relatief hoge aandeel aan hogere kruidenvegetaties en riet is de dwergmuis waarschijnlijk goed vertegenwoordigd.

In de delen van polder Achthoven die beheerd worden als ruigte en struweel heeft zich een grote dichtheid aan kleine zoogdieren gevestigd. Hierdoor is het voedselaanbod voor de moerasvogels (roerdomp, purperreiger) van het Zouweboezemgebied verbeterd.

### 3.3.3 Visfauna

De wateren in de Zouweboezem lijken qua visbestand het meest op wateren binnen overstromingsvlakten Hierbij zijn dergelijke wateren in de eerste fase na isolatie van de rivier relatief soortenrijk. Binnen dergelijke wateren bestaat een relatief groot deel van de biomassa uit kleiner blijvende soorten, hetgeen ze zeer geschikt maakt als foerageergebied voor reigerachtigen en sterns. Het betreft hier wateren waarin naast limnofiele soorten als bittervoorn, snoek, baars ook rheofiele soorten als bermpje, kwabaal en rivierdonderpad voorkomen. Het soortenbestand binnen deze wateren hangt sterk af van het verlandingsstadium. Naarmate een water meer verland zal het aantal soorten afnemen en zullen soorten die kunnen overleven onder sterk wisselende temperatuurs- en zuurstofomstandigheden gaan domineren. Voorbeelden van dergelijke soorten zijn grote modderkruiper, zeelt, kroeskarper en tiendoornige stekelbaars.

Binnen de Zouweboezem vertonen Oude en Nieuwe Zederik de meeste gelijkenis met oude riviermeanders die nog met de rivier in verbinding staan. Tegenwoordig is de rheofiele component (kwabaal, rivierdonderpad en alver) echter uit deze wateren verdwenen. Rivierdonderpad en alver waren voorheen talrijk tot zeer talrijk aanwezig. Als oorzaak voor het verdwijnen van deze soorten worden strenge winters aangegeven. Het feit dat in de rivieren matig algemene tot algemene soorten als alver en rivierdonderpad deze wateren niet opnieuw hebben kunnen koloniseren geeft aan dat er nog steeds knelpunten zijn voor het voorkomen van deze soorten. Voor rivierdonderpad is dit vermoedelijk de sliblaag die op de voorheen harde bodems is afgezet door het wegvallen van stroming. Bij al deze veranderingen speelt het stopzetten van de inlaat van Lekwater door het gemaal bij Sluis in 1946 vermoedelijk een cruciale rol.

Ook meer limnofiele soorten lijken echter te zijn achteruitgegaan op basis van de gegevens van tabel 3.2. Hoewel de verschillende bemonsteringsmethoden niet met elkaar te vergelijken zijn valt op dat enkele soorten die met schepnet goed te vangen zijn (vetjes, kroeskarper, bittervoorn) in 2002 niet zijn aangetroffen. Ook de makkelijk met schepnet te vangen zeelt is relatief weinig gevangen. Deze gegevens wijzen erop dat in de Oude Zederik de waterplantenbedekking is afgenomen. Hoewel niet uit te sluiten is dat kroeskarper nog in lage dichtheden aanwezig is lijkt hij wel achteruit te zijn gegaan. Naast het verdwijnen van onderwatervegetaties kunnen ook andere oorzaken hierbij een rol spelen. Zo zijn er aanwijzingen dat deze soort gevoelig kan zijn voor concurrentie door karper. Bovendien werkt karper door zijn agressieve woelgedrag eutrofiering in de hand waardoor ondergedoken waterplanten zich minder goed kunnen ontwikkelen.

Terwijl de visfauna van de Oude Zederik het meest op rivierverbonden meanders lijkt gelijkt de visstand in De Boezem en De Kikker het meeste op die sterk verlandende meanders die (al dan niet tijdelijk) geïsoleerd zijn van de rivier. Binnen deze wateren vinden we in de natuurlijke situatie veel jonge vissen van vroegpaaiende soorten zoals kwabaal en snoek. Deze ontbreken echter doordat de wateren zijn gescheiden van de boezemwateren en de rivier. Voordeel hiervan is dat hierdoor amfibieën als heikikker en kamsalamander zich binnen deze gebieden kunnen voortplanten.

Uit onderzoek naar het succes van het Zouweboezemgebied als foerageergebied voor purperreigers (Van der Winden, Krijgsveld, Van Eekelen en Soes, 2002) is gebleken dat in de Boezem bijzonder veel kleine en grote modderkruiper voorkomt. Daarnaast komen zeelt, snoek en rietvoorn schaars voor en in de ringsloot is periodiek in beperkte mate visbroed van witvis en baars aanwezig. Vanuit biomassa oogpunt is de grote modderkruiper veruit de belangrijkste soort in de ondiepe wateren van de Boezem. Omdat de soort qua grootte uitermate geschikt is vormt de grote modderkuiper ook een zeer belangrijke prooi voor de purperreigers.

Het talrijk voorkomen van grote modderkruiper hangt samen met een combinatie van factoren. Enerzijds is de aanwezigheid van belang van een grote randlengte verlandingsvegetatie en water in combinatie met plas-dras gebieden waar ze zich kunnen voortplanten. Anderzijds is het van groot belang dat grote (bodemwoelende) vis ontbreekt. Dit is in de Boezem het geval omdat intrek via het oppervlaktewater verhinderd wordt en omdat dankzij het natuurlijke waterstandsverloop in de zomer lage waterpeilen aanwezig zijn waartegen veel vissoorten slecht bestand zijn.

*Tabel 3.2 Ontwikkelingen in de visfauna van de Zouweboezem (Oude Zederik)*

*De perioden 1940-1950 en 1970 zijn gebaseerd op informatie van beroepsvisser wijlen C. de Bruin uit Meerkerk terwijl de informatie uit 2002 afkomstig van schepnet-bemonsteringen. Doordat hierbij een andere methodiek is gebruikt kan eigenlijk geen goede vergelijking worden gemaakt.*

*Gilde: ecologische groepen l= limnofiel, r=rheofiel, e=eurytoop*

*Talrijkheidsklassen: 0 afwezig 1 zeldzaam 2 weinig 3 algemeen 4 veel 5 massaal*

| soort | 1940-1950 | 1975 | 2002* | trend | paaisubstraat | gilde |
|---|---|---|---|---|---|---|
| snoek* | 4 | 3 | 3-4 | - | planten ondiep | l |
| karper* | 2 | 2 | 3-4 | + | planten ondiep | l |
| kroeskarper | 3 | 3 | - | - | planten ondiep | l |
| zeelt | 3 | 3 | 1-2 | -- | planten ondiep | l |
| riviergrondel | 2 | 2 | - | - | stenen, planten | r |
| bittervoorn | 3 | 3 | - | | Mosselen | l |
| brasem | 3 | 2 | 3-4 | + | Planten | l |
| kolblei | 3 | 1 | - | - | planten ondiep | l |
| alver | 4 | 1 | - | - | stenen planten | r |
| vetje | 3 | 3 | - | ? | harde plantenstengels | l |
| blankvoorn | 4 | 3 | 3-4 | 0 | planten, stenen, wortels | e |
| rietvoorn | 4 | 3 | 3-4 | 0 | planten | e |
| kleine modderkruiper | 3 | 3 | 1-2 | - | planten, stenen | e |
| grote modderkruiper | 3 | 3 | 1-2 | ? | wortels, planten oniep | l |
| paling* | 4 | 3 | - | - | zee | e |
| kwabaal | 3 | 1 | - | | planten ondiep | r |
| dried. stekelbaars | 4 | 3 | 5 | + | planten | e |
| tiend. stekelbaars | ? | ? | 5 | ? | planten | l |
| baars | 3 | 3 | 3-4 | 0 | planten | e |
| pos | 2 | 2 | 1-2 | 0 | zand | |
| rivierdonderpad | 3 | 0 | - | - | stenen/hout | |

### 3.3.4 Reptielen en amfibieën

De Boezem is met acht soorten qua soortenrijkdom een belangrijk gebied voor amfibieën (tabel 3.3). Het meest waardevol is het voorkomen van een goed ontwikkelde heikikkerpopulatie. In de Zouweboezem, De Boezem en polder Achthoven komt net als in de overige reservaatsgebieden van Vijfheerenlanden opvallend veel heikikkers voor. Binnen de Vijfheerenlanden is zelfs sprake van een metapopulatiestructuur (Van den Berg, 2002). Deze rode-lijst soort heeft zijn belangrijkste verspreiding in de heide- en hoogveenlandschappen van hoog-Nederland, maar komt ook voor in de laagveengebieden.

Een andere rode lijst soort die binnen het gebied voorkomt is de kamsalamander. De soort plant zich voort in visloze poelen en sloten met voldoende structuurvariatie en heeft verder schuilgelegenheid zowel in water als op het land nodig. De kamsalamander is kwetsbaar en gaat in aantal achteruit. Het versneld verlanden van wateren en het verdwijnen van ondergedoken waterplanten speelt hierin een belangrijke rol. Binnen de Zouweboezem is vermoedelijk sprake van een relatief kleine populatie. Ook het voorkomen van de rugstreeppad is waardevol. De rugstreeppad is een echte pionier die vooral te vinden is in zandige en venige habitats. Als voortplantingsplaats worden allerlei nieuwe, onbegroeide wateren gebruikt.

Waterrijke gebieden met veel amfibieën vormen een geschikt leefgebied voor de ringslang. In het gebied ten zuiden van de Lek (Vijfheerenlanden) zijn tegenwoordig lokaal kleine en uitbreidende populaties aanwezig. Als deze ontwikkeling zich voortzet, zal deze soort de Zouweboezem op termijn waarschijnlijk koloniseren.

*Tabel 3.3 Resultaten inventarisatie amfibieën, vissen en bijvangsten macrofauna in 2001 en 2002 in de Zouweboezem en omgeving (Van den Berg, 2002)*

*(1 = zeldzaam-weinig, 2 = regelmatig, 3 = algemeen tot zeer algemeen)*

| soort | Zouweboezem * | De Boezem | Polder Achthoven |
|---|---|---|---|
| *vissen* | | | |
| grote modderkruiper | 1 | 3 | - |
| kleine modderkruiper | 1 | 2 | 2 |
| zeelt | 1 | 2 | 2 |
| blankvoorn | 2 | 1 | 2 |
| rietvoorn | 2 | 1 | 3 |
| bittervoorn | - | - | 3 |
| baars | 2 | - | 2 |
| driedoornige stekelbaars | 3 | 2 | 3 |
| tiendoornige stekelbaars | 3 | 3 | 1 |
| karper | 2 | - | - |
| brasem | 2 | - | - |
| snoek | 2 | 1 | 1 |
| pos | 1 | - | 1 |
| *amfibieën* | | | |
| heikikker | 2 | 2 | 2 |
| bruine kikker | 1 | 2 | 2 |
| gewone pad | 2 | 2 | 2 |
| rugstreeppad | - | 1 | - |
| middelste groene pad | 3 | 3 | 2 |
| meerkikker | 2 | 1 | 1 |
| kleine watersalamander | 2 | 3 | 2 |
| kamsalamander | - | 1 | - |
| *bijvangsten Macrofauna* | | | |
| vlokreeft | 2 | 2 | - |
| schrijvertje | - | 2 | 2 |
| paardenbloedzuiger | 2 | - | - |
| visbloedzuiger | 2 | - | - |
| zoetwaterpissebed | 2 | - | - |
| bootsmannetje | 3 | - | - |
| geelrand | 2 | 2 | 2/3 |
| duikerswants | 2 | - | - |
| modderkever | 1 | - | 1 |
| grote spinnende watertor | 2 | 3 | 2 |

* In de Zouweboezem zijn alleen enkele kleine watergangen bemonsterd. De Oude en Nieuwe Zederik vallen dus buiten het onderzoek.

### 3.3.5 Macrofauna

Ten aanzien van de macrofauna zijn er van het Zouweboezemgebied gegevens verzameld door het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden (ZHEW). Daarnaast zijn tijdens het onderzoek naar de voedselecologie van de purperreiger enkele soorten macrofauna als bijvangst geregistreerd (Winden *et al*., 2002).

Door een combinatie van factoren herbergen laagveenwateren over het algemeen een soortenrijke macrofauna. Voor laagveenwateren zijn geen bijzondere specialisaties vereist, zoals dat wel het geval is in stromende, zure, brakke / zoute en diepe wateren. Bovendien zijn de wateren meestal niet erg diep, waardoor de watertemperatuur snel kan stijgen. Als licht tot op de bodem kan doordringen begunstigt dit de aanwezigheid van oogjagers en biedt het mogelijkheden voor de groei van waterplanten over de gehele waterkolom. Waterplanten bieden vestigingsmogelijkheden voor fauna en algen, waarmee slakken zich voeden. Bovendien bieden ze schuilplaatsen, substraat voor eiafzet en voor een aantal soorten ook voedsel. Een grote variatie in samenstelling en structuurrijkdom van de vegetatie bevordert de soortenrijkdom van de watermacrofauna. Met name krabbescheer-vegetaties en ongestoorde, rijk gestructureerde oevervegetaties zijn bijzonder rijk.

In de Boezem zijn grote aantallen verschillende soorten spinachtigen, libellen en kokerjuffers aangetroffen. Dit indiceert een goede waterkwaliteit. De hoge aantallen dansmuggen van het genus *Chironomus* geeft echter wel aan dat de Boezem behoorlijk voedselrijk is. De aangetroffen borstelworm *Haemonais waldvogeli* is in Nederland zeldzaam. De aanwezigheid van deze soort op duidt op een gezonde waterbodem. Zeer bijzonder is de aanwezigheid van de schilpaddenbloedzuiger (*Placobdella costata*). Deze bloedzuiger die, anders dan de naam suggereert, niet alleen op schilpadden parasiteert, is in Nederland erg zeldzaam geworden door de achteruitgang van de waterkwaliteit.

De Zouweboezem ontvangt vanuit het zuiden water uit het Merwedekanaal. Halverwege de Zouweboezem ligt het ZHEW monsterpunt VO 03 en in het noorden VO 01 (voor locaties: zie figuur 2.10). Het punt VO 01 heeft veel meer gebiedseigen water. Opvallend is dat hier meer soorten libellen en kokerjuffers, die indicatief zijn voor een goede waterkwaliteit, aanwezig zijn dan in VO 03. VO 03 valt verder op door het zeer hoge aantal soorten dat op dit monsterpunt is aangetroffen. De aanwezigheid van de zeer zeldzame grootmondpluimdrager (*Valvata macrostoma*) en de zeldzame *Haemonais waldvogeli* (een borstelworm), *Oulimnius rivularis* (een semi-aquatisch kevertje) en oeverschijfhoren (*Gyraulus riparius*) geeft de grote waarde van de Zouweboezem voor aquatische fauna aan. Op de borstelworm na profiteren bovengenoemde soorten van de gevarieerde en structuurrijke oevers.

Hoewel de bemonsteringen een onvolledig beeld zullen geven van de werkelijk aanwezige diversiteit, kan worden geconcludeerd dat de Boezem en de Zouweboezem een rijk aquatisch systeem vormen.

### 3.3.6 Libellen, sprinkhanen en dagvlinders

In de Boezem zijn verschillende libellensoorten aangetroffen: onder andere gewone oeverlibel, glassnijder, bruine korenbout, vroege- en bruine glazenmaker en vuurjuffer. De vroege glazenmaker en de glassnijder zijn met name talrijk in laagveengebieden. Voor karakteristieke laagveenlibellen zijn vooral de aanwezigheid van uitgebreide krabbescheer-vegetaties, rijk gestructureerde verlandingszones en gebiedseigen, matig voedselrijk, helder water belangrijk.

In de nieuw ontwikkelde vochtige ruigte in polder Achthoven lijkt zich een kleine populatie moerassprinkhaan te hebben gevestigd. Deze soort is kenmerkend voor moerasgebieden, zowel in laag als hoog-Nederland. Met name in laag-Nederland lijkt van een sterke achteruitgang van deze soort sprake.

In het gebied komen geen typische moerasvlinders als grote vuurvlinder, zilveren maan of aardbeivlinder voor.

**Samenvatting fauna**

- Het Zouweboezemgebied is zeer waardevol voor moerasvogels. Dankzij de aanwezigheid van drassige rietlanden, de overschakeling naar het natuurvriendelijk rietbeheer en het toegenomen voedselaanbod in de omgeving zijn de aantallen en soorten moerasvogels de afgelopen 10 jaar sterk toegenomen. De voortgaande verlanding van het moerasgebied vormt echter een belangrijke bedreiging voor de moerasvogels: inundatierietlanden en waterriet verdwijnen steeds meer. Verder worden door de aanwezigheid van veelal steile oevers en de beperkte grenslengte tussen land en water de foerageermogelijkheden van moerasvogels beperkt.
- Het visbestand van de Zouweboezem bestaat voor een groot deel uit klein blijvende soorten, hetgeen het bestand zeer geschikt maakt als foerageergebied voor moerasvogels. Naarmate het open water meer verlandt kunnen alleen soorten die bestand zijn tegen sterk wisselende temperatuurs- en zuurstofomstandigheden overleven, waardoor het aantal soorten af zal nemen. Er is een combinatie aanwezig van limnofiele vissoorten (= soorten van vegetatierijk, ondiepe en heldere wateren) en eurytope vissoorten (= soorten die weinig of geen eisen stellen). De limnoniele soorten lijken te zijn achteruitgegaan, waarschijnlijk door afname van de onderwatervegetaties en door concurrentie van de karper. Rheofiele (= stroomminnende) vissoorten zijn de afgelopen vijftig jaar grotendeels verdwenen. In natuurontwikkelingsgebied De Boezem komt grote modderkruiper massaal voor. De soort vormt een belangrijke prooi voor de purperreigers.
- In het gebied komt de waterspitsmuis voor: een soort van helder water met goed ontwikkelde oevervegetaties.
- Het gebied is ook belangrijk voor amfibieën. Het meest waardevol is het voorkomen van een goed ontwikkelde heikikkerpopulatie. Daarnaast komen ook kamsalamander en rugstreeppad voor.
- In het gebied zijn onder meer de voor laagveen karakteristieke libellensoorten vroege glazenmaker en glassnijder aanwezig.
- De Zouweboezem kent een rijke macrofauna-gemeenschap met enkele zeldzame soorten. De soortensamenstelling wijst op de aanwezigheid van kwalitatief goed, maar wel behoorlijk voedselrijk water.

## 3.4 Synthese en conclusies

In de watergangen van de Zouweboezem komen vrijwel alleen waterplanten met drijvende bladeren voor (gele plomp en witte waterlelie). Het visbestand van de Zouweboezem bestaat voor een groot deel uit klein blijvende soorten, hetgeen het bestand zeer geschikt maakt als foerageergebied voor moerasvogels. De voortgaande verlanding van het open water vormt een bedreiging van de visgemeenschap: bij voortgaande verlanding kunnen alleen soorten die bestand zijn tegen sterk wisselende temperatuurs- en zuurstofomstandigheden overleven, waardoor het aantal soorten af zal nemen. Er is een combinatie aanwezig van limnofiele vissoorten (= soorten van vegetatierijk, ondiepe en heldere wateren) en eurytope vissoorten (= soorten die weinig of geen eisen stellen). De limnoniele soorten lijken te zijn achteruitgegaan, waarschijnlijk door afname van de onderwatervegetaties en door concurrentie van de karper. Rheofiele (= stroomminnende) vissoorten zijn de afgelopen vijftig jaar grotendeels verdwenen. In natuurontwikkelingsgebied De Boezem komt grote modderkruiper massaal voor. De soort vormt een belangrijke prooi voor de purperreigers.

Dankzij de drassige en gebufferde omstandigheden komen in de rietlanden plaatselijk waardevolle plantensoorten als grote boterbloem en dotterbloem voor. Door de combinatie met een natuurvriendelijk beheer van de rietlanden (meer overjarig riet, randlengte en mozaïek-structuren) vormen de drassige rietlanden een geschikt broedgebied voor moerasvogels. Er huist een grote kolonie purperreiger en ook kritische soorten roerdomp, krooneend, porseleinhoen, snor, grote karekiet, baardman, waterral en bruine kiekendief zijn aanwezig.

De rietlanden zijn in de loop der tijd echter steeds verder verland. De voortschrijdende successie heeft er toe geleid dat inundatierietland, waterriet en jonge verlandingsstadia steeds minder in het gebied worden aangetroffen. Ook treedt plaatselijk verbossing van rietlanden op. Dit vormt een belangrijke bedreiging voor de moerasvogels en is ook ongunstig voor de levensgemeenschap van het water. Door achteruitgang van de helofyten-vegetaties verdwijnen paai- en opgroeiplaatsen voor roofvis (met name snoek), waardoor de predatiedruk op witvis vermindert. Een dominante aanwezigheid van witvis leidt tot een sterke predatie van watervlooien. Hierdoor vermindert de begrazing van algen door watervlooien waardoor de troebelheid van het water toeneemt.

Verlanding is in principe een natuurlijk proces. De successie in het Zouweboezemgebied wordt echter versneld door het onnatuurlijke peilverloop en eutrofiëring. Door de eutrofiëring treedt een versnelde successie op richting moerasbos. Doordat het peil in de zomer niet wegzakt kunnen moerasplanten niet kiemen. Ook de aanwezigheid van steile taluds langs de watergangen bemoeilijkt de vestiging van nieuwe verlandingsvegetaties. Hierdoor worden tevens de foerageermogelijkheden voor moerasvogels beperkt.

Door realisatie van nieuwe natuurgebieden in de omgeving is het voedselaanbod voor de moerasvogels sterk verbeterd. In het nieuwe moerasgebied De Boezem foerageren purperreigers veel op grote modderkruiper. De moerasvogels maken ook goed gebruik van het rijke aanbod aan muizen, kikkers en insecten in de nieuw ontwikkelde ruigte en struweel in de Polder Achthoven. Door de combinatie van het natuurvriendelijker beheer van de rietlanden en de verbetering van het voedselaanbod zijn de aantallen moerasvogels de afgelopen 10 jaar spectaculair gestegen.

Natuurontwikkelingsgebied De Boezem vormt een goed voorbeeld van een geslaagde nieuwe, dynamische moerasontwikkeling. Dankzij het natuurlijke peilverloop zijn er volop waardevolle, jonge verlandingsvegetaties tot ontwikkeling. Door de aanwezigheid van open water omringd door plas-dras gebieden, het natuurlijke waterstandsverloop en de isolatie ten opzichte van het externe oppervlaktewater is in het natuurontwikkelingsgebied grote modderkruiper massaal aanwezig. Het gebied kent ook een grote soortenrijkdom aan amfibieën (o.a. kamsalamader) en er worden verschillende libellensoorten (o.a. vroege glazenmaker) aangetroffen.

# 4 Aanverwante inrichtings- en beheersaspecten

## 4.1 Inleiding

Om tot een goed integraal planvoorstel te komen en het beoogde ecologische effect van de alle maatregelen te kunnen realiseren is ook inzicht een aantal aanverwante interne en externe inrichtings- en beheersaspecten van belang. In dit hoofdstuk worden deze aspecten behandeld. De specifieke maatregelen die hieruit voortvloeien zijn bij de uitwerking van het planvoorstel in paragraaf 6.5 weergegeven.

## 4.2 Beleid

- Internationaal niveau: de Zouweboezem is aangewezen als Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied.
- Nationaal niveau: in het Structuurschema Groene Ruimte 2 is het gebied opgenomen als natuurkern.
- Provinciaal niveau:
    - In het Beleidsplan Natuur en Landschap staat De Zouweboezem als bestaand natuurgebied aangemerkt en De Boezem nog als gepland reservaatsgebied tweede fase relatienota / natuurontwikkelingsgebied (concept-beheerplan Zouweboezem , 2002).
    - In de Nota Ecologische verbindingszones is de Zouweboezem aangetakt op drie verbindingszones: Langerakse kade, Lekuiterwaarden en Merwedekanaal/Achterwetering (zie ook paragraaf 5.2: Zouweboezem als verbindingszone).
    - Natuurgebiedsplan Alblasserwaard en Vijfheerenlanden: de natuurdoelen die in de Zouweboezem worden nagestreefd zijn moeras, rietcultuur, afgeleide van bos van voedselrijke, vochtige gronden, griend, bloemrijk grasland van het rivieren- en zeekleigebied en stilstaand water.
    - Afrondingenkaart: de enkele afdelingen binnen het gebied die nog geen eigendom zijn staan als afrondingsverwerving vermeld.

## 4.3 Eigendomssituatie

In het gebied liggen nog enkele afdelingen die niet in eigendom van het Zuid-Hollands Landschap zijn. Om bepaalde maatregelen in het gebied goed uit te kunnen voeren verdient het de voorkeur een aaneengesloten terrein te vormen. Het is daarom gewenst de nu nog niet in eigendom zijnde enclaves te verwerven.

## 4.4 Rechten en plichten

- De visverenigingen hebben visrechten. Het is onduidelijk hoe deze visrechten precies liggen. In het kader van het project is het van belang de situatie beter in beeld te brengen. Op basis hiervan kunnen vervolgens nieuwe afspraken gemaakt worden met de hengelsportverenigingen.
- De ijsclub Hollandia te Ameide huurt voor onbetaalde tijd 350 m2 ten behoeve van een ijsclubgebouw.
- Er is een pachtovereenkomst met de rietteler.
- In het gebied liggen telecommunicatieleidingen van GC Pan European Crossing Nederland B.V. en Meijsen Ondergrondse Infrastructuren. Het is wenselijk om in het kader van het project een kaartbeeld hiervan op te stellen.
- Het Hoogheemraadschap van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden heeft de schouwplicht over de Zouwendijk.

## 4.5 Recreatie

In het gedeelte van de Zouweboezem ten zuiden van de rijksweg A27 zijn nauwelijke recreatieve voorzieningen aanwezig. Het is gewenst om in de toekomst ook hier recreatieve voorzieningen te realiseren. Hierbij kan gedacht worden aan bankjes, een informatie-paneel en kijklocaties.

Momenteel wordt het Zouweboezemgebied jaarlijks door 8.000 tot 10.000 recreanten bezocht. Door de toezichthouder is aangegeven dat hiermee de maximale draagkracht voor het gebied is bereikt.

In het verleden is meerdere malen de wens naar voren gebracht om een fietsverbinding aan te leggen over de Zederikkade tussen de Boezemweg en de Driemolenseweg. Het Zuid-Hollands Landschap heeft dit in samenwerking met de Natuur- en Vogelwerkgroep Vijfheerenlanden en de wandelaarsvereniging Te Voet tot tweemaal toe weten te voorkomen. Recent is in een overleg tussen de gemeente Zederik, het Hoogheemraadschap en het Zuid-Hollands Landschap hierover afgesproken dat er geen initiatieven door partijen worden genomen om een fietspad te realiseren. Fietsen op de Zederikkade wordt gedoogd (met uitzondering van mountainbike). De kade blijft echter gehandhaafd als een graskade.

Met betrekking tot de randvoorwaarden voor het recreatieve gebruik zijn door het Zuid-Hollands Landschap voor haar opengestelde terreinen toegangsbepalingen geformuleerd. Op de openbare kaden in eigendom en beheer bij het Hoogheemraadschap zijn geen bebordingen aanwezig. Om eenduidige regels in het gebied te krijgen is afgesproken dat het Zuid-Hollands Landschap en het Hoogheemraadschap een overleg gaan voeren om de toegangsbepalingen te uniformeren.

Op dit moment zijn er uitsluitend bepalingen vanuit de provinciale verordening pleziervaart van kracht op de Zouweboezem met betrekking tot de vaart met motorboten. Met enige regelmaat wordt er gerecreëerd met kano's op de Zouweboezem. In één specifiek geval betreft dit een meerdaags arrangement waarin onder andere een kanovaart op de Zouweboezem is opgenomen. Deze vorm van recreatie acht het Zuid-Hollands Landschap ongewenst. Met betrekking tot dit onderwerp zal overleg plaatsvinden met het Hoogheemraadschap (mede-eigenaar van het open water) en zal moeten worden nagedacht hoe met de kanovaart van aanwonenden moet worden omgegaan.

## 4.6 Molenbiotoop

In het kader van het project is de situatie rond de Vlietmolen inzichtelijk gemaakt en is een landschapsopname gemaakt van de molenbiotoop in dit gebied. De Vlietmolen is van belang voor het Zouweboezemgebied vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt. Daarnaast kan, als gevolg van het in de molenbiotoop vastgelegde windrecht, de Vlietmolen invloed uitoefenen op het mozaïek aan natuurtypen, en indirect aan de passeerbaarheid voor moerasvogels van de rijksweg A27, alsmede door het inmalen van voedselrijk water sinds restauratie van de molen.

Op 28 december 2002 is door het Zuid-Hollands Landschap een landschaps-inventarisatie uitgevoerd welke is gekoppeld aan de randvoorwaarden zoals gesteld in de molenbiotoop. Op een aantal onderdelen wordt door het Zuid-Hollands Landschap al gedurende vele jaren rekening gehouden met de molenbiotoop. Deze beheermaatregelen komen voornamelijk voort uit de landschappelijke beleving en het houden van een zichtas vanaf de Zouwendijk op de Vlietmolen. In de afgelopen jaren zijn ook een aantal zware wilgen langs de Zouwenkade omgezet in knotwilgen en is een tweetal wilgenbossages omgezet in hakgriend met een driejarige hakcyclus.

Op andere onderdelen is het Zuid-Hollands Landschap voornemens maatregelen te treffen om de molenbiotoop beter tot zijn recht te laten komen. Zo is het de bedoeling om de buitenrand van de aan de zuidzijde gelegen bossage af te zetten en staat het verwijderen van schietwilgen en afzetten van de elzensingel op de Molenkade op het programma.

Anderzijds zijn er ook aspecten uit de molenbiotoop die ecologisch gezien ongunstig uitpakken voor de ecologie van het Zouweboezemgebied. Voorbeelden hiervan zijn:

- De ontwikkeling van moerasstruweel aan de westzijde op circa 250 meter afstand van de molen, die in grote mate bijdraagt aan de ecologische samenhang tussen de verschillende biotopen in het gebied.
- De wens van de molenaar om de bossage tussen de Zederikkade en de Driemolenseweg af te zetten, terwijl deze bossage een belangrijke geluidswerende werking heeft ten opzichte van de rijksweg A27.
- En tenslotte het inmalen van voedselrijk water uit de polder Lakerveld, waardoor vanaf 2002 voor het eerst sedert vele jaren weer kroosvorming op het water van de Zouweboezem is opgetreden.

## 4.7 Rietcultuur

Niet al het rietland is in eigendom en wordt jaarlijks gemaaid. Een relatief groot gedeelte van het rietland dat wel in eigendom is wordt jaarlijks gemaaid op basis van oude overeenkomsten. Ten behoeve van de moerasvogels is het gewenst een kleiner areaal aan riet jaarlijks te maaien.

## 4.8 Rijksweg A27

De rijksweg A27 heeft een aantal invloeden op de natuur- en landschapswaarden van de Zouweboezem:

- Lichtverstoring
- Geluidsverstoring
- Mogelijk ook trilling
- Emissie
- Waterkwaliteitsbeïnvloeding als gevolg van water dat van de weg afstroomt
- Versnippering
- Fauna-slachtoffers

Een aantal van deze aspecten zal nader moeten worden onderzocht. Het ligt voor de hand dat deze onderzoeken plaats zullen vinden als er gestart wordt met de reconstructie van de rijksweg A27 zoals de overheid eerder voornemens was. In deze plannen werd tevens overwogen om een uitbreiding van de rijstroken te realiseren. In dat geval zullen de maatregelen naar verwachting MER-plichtig zijn en zal met een compensatie / mitigatieplan moeten worden gewerkt. Er ontstaan dan goede mogelijkheden om de huidige faunapassage te verbeteren en de overige negatieve aspecten voor belangrijke onderdelen te bufferen en/of te mitigeren. De huidige faunapassage functioneert namelijk niet goed als gevolg van het medegebruik door vissers en recreanten en het ontbreken van beschutting bij de in- en uittredeplaatsen.

Als gevolg van de aangekondigde bezuinigingen lijkt een reconstructie van de rijksweg A27 op dit moment niet meer aan de orde: binnen Rijkswaterstaat wordt nu gesproken over groot onderhoud. Naar verwachting is hier minder inpassing mogelijk en zal het een en ander niet meer MER-plichtig en/of compensatieplichtig zijn. Vanuit deze ontwikkeling komt de wens naar voren om de effecten van de rijksweg A27 zelf te (laten) onderzoeken.

# 5 Ontwikkelingsvisie

## 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de visie op de gewenste moerasontwikkeling beschreven. Daarbij wordt eerst een uitwerking gegeven van de benodigde omvang van de deelpopulaties van verschillende doelsoorten om de Zouweboezem goed als kerngebied en verbindingszone binnen de ecologische hoofdstructuur te kunnen laten functioneren (paragraaf 5.2). Vervolgens worden de uitgangspunten voor inrichting en beheer van het moerasgebied geformuleerd (paragraaf 5.3). Tenslotte worden op basis van een nadere terreinevaluatie de beheersdoelstellingen per habitat c.q. deelgebied geformuleerd (paragraaf 5.4).

## 5.1 De Zouweboezem als kerngebied en verbindingszone

De Zouweboezem is kerngebied in de Ecologische Hoofdstructuur (Natuurbeleidsplan, 1990) en in de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS, zie figuur 5.1). Het gebied is gedefinieerd als natuurgebied en dient binnen het netwerk van natuurgebieden een kerngebied te zijn voor moerasflora en – fauna. De Zouweboezem is in de PEHS 'aangetakt' via drie verbindingszones: de Oude Zederik-Polder Lakerveld (zuidelijk), de Lekuiterwaarden (noordelijk) en de Langerakse kade (westelijk).

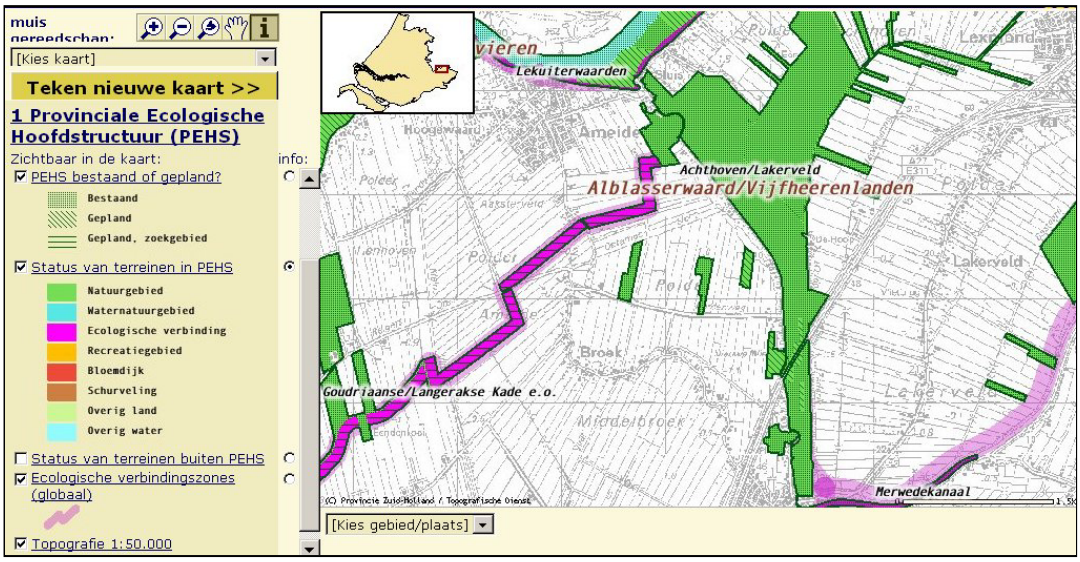
De Lekuiterwaarden vormen een moerasverbinding voor onder meer waterspitsmuis, kamsalamander en moerassprinkhaan. De Langerakse Kade is een bosverbinding voor met name 'kritische' kleine zoogdieren. De Oude Zederik-Polder Lakerveld is eveneens een bosverbinding, maar dan voor enkele 'minder kritische' kleine zoogdieren en dagvlindersoorten (Provincie Zuid-Holland, 1998).

Volgens de PEHS dienen organismen vanuit de Zouweboezem zich te kunnen verspreiden (of omgekeerd) in zuidelijke richting naar de moerasoevers van de Linge en westwaarts naar gebieden zoals De Boezem van Kinderdijk.

Er worden twee uitgangspunten gehanteerd voor het versterken van de Zouweboezem in het netwerk van moerasgebieden:

- De Zouweboezem dient als kerngebied te functioneren voor regionale populaties van Rode Lijst fauna.
- De Zouweboezem dient mede wegens de noord-zuid ligging als verbindingszone te functioneren voor regionale populaties van Rode Lijst fauna.

In de uitwerking betekent dit dat in ten minste één deel van het gebied een voldoende robuuste deelpopulatie aanwezig moet zijn om zelfstandig te kunnen voortbestaan. Bovendien dient de inrichting van het gebied dusdanig te zijn dat soorten probleemloos van noord naar zuid kunnen verspreiden (dispersie). Dit kan ingevuld worden door langgerekte verbindingselementen of leefgebieden aan te leggen op verschillende plaatsten. Dit is soortafhankelijk. In tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van regionale moerasfauna en de kansen voor inrichting van bronpopulaties en verbindingszones. N.B. in dit rapport wordt geen voorzet gemaakt voor het invullen van de netwerkfunctie buiten de Zouweboezem.




*Figuur 5.1 Provinciale Ecologische Hoofdstructuur in de omgeving van de Zouweboezem (Bron: Provincie Zuid-Holland).*

*Tabel 5.1 Doelsoorten voor de uitwerking van de Zouweboezem als verbindingszone in het netwerk van de PEHS (figuur 5.1)*

*Bij areaal staat het minimum areaal dat nodig is voor een levensvatbare kernpopulatie. Bij populatieomvang staat de minimaal noodzakelijke populatieomvang van een kernpopulatie (Vogels: Foppen* et al. *1998, ref). Bij huidige situatie staat aangegeven of de Zouweboezem of de regio Alblasserwaard-Rivieren West (Van der Winden* et al. *2002) als een sleutelpopulatie functioneert.*

| doelsoort | areaal | populatie | huidige situatie | visie |
|---|---|---|---|---|
| dodaars | | 40 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Voor naburige regio's is geen doelstelling gedefinieerd. De regio is niet van bijzonder belang voor deze soort (Vergeer 2002) en om deze reden is de huidige situatie als voldoende beoordeeld. | geen extra aandacht |
| roerdomp | | 60 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven ook aan dat deze doelstelling niet gehaald hoeft te worden voor deze regio voor deze soort. Dat betekent dat de Zouweboezem te beschouwen is als een stapsteen voor roerdomp en een aanvullend leefgebied is. De doelstelling is daarmee gehaald | versterken met enkele broedparen |
| woudaap | | 60 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven ook aan dat deze doelstelling niet gehaald hoeft te worden voor deze regio voor deze soort. Dat betekent dat de Zouweboezem te beschouwen is als een stapsteen voor woudaap en een aanvullend leefgebied is. De doelstelling wordt niet gehaald omdat onvoldoende habitat aanwezig is voor 1 of enkele paren. In de visie wordt hieraan invulling gegeven. | versterken met enkele broedparen |
| purperreiger | | 120 in 2 kolonies | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem reeds als kernpopulatie. Samen met Kinderdijk voldoet de populatie ruim-schoots aan de eis voor een kernpopulatie in de regio Alblasser-waard, Rivierengebied West (regio 5). De doelstelling is daarmee gehaald. Voor gebiedversterking en duurzame handhaven van de populatie is het creëren van een alternatieve broedlocatie wenselijk. | creëren tweede geschikte vestigingslocatie voor kolonie |
| bruine kiekendief | | 80 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Voor naburige regio's is geen doelstelling gedefinieerd. De regio is niet van bijzonder belang voor deze soort en om deze reden is de huidige situatie al voldoende. | geen extra aandacht |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| porseleinhoen | | 80 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven aan dat deze doelstelling in de regio haalbaar is vanuit abiotiek bij aanleg van meer moeras. De huidige situatie is onvoldoende en de in de visie voor gebiedversterking dient uitgegaan te worden van de aanleg van geschikt habitat voor tenminste enkele broedparen. | versterken met enkele broedparen |
| zwarte stern | | 180 paar in 3 kolonies | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven aan dat de streefwaarde in deze regio noodzakelijk is voor een landelijk duurzame populatie. De huidige situatie is in de Zouweboezem is qua broedsucces onvoldoende om als bronpopulatie te functioneren. In de visie dient het dit nadrukkelijk aan de orde te komen om de regionale populatie te versterken. | huidige populatie moet hoger broedsucces krijgen. |
| blauwborst | | 120 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de gehele regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al*. 2002 geven aan dat deze doelstelling in de regio haalbaar is vanuit abiotiek bij aanleg van meer moeras. De huidige situatie is onvoldoende en de in de visie voor gebiedversterking dient uitgegaan te worden van de aanleg van geschikt habitat voor 10 tot 20 extra broedparen. | versterken met 10 tot 20 broedparen |
| snor | | 400 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de gehele regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al*. 2002 geven aan dat deze doelstelling in de regio haalbaar is vanuit abiotiek bij aanleg van meer moeras. Binnen de Zouweboezem is beperkt bij te dragen aan de uitwerking van de doelstelling. Het streven dient erop gericht te zijn de huidige populatie met name in het zuidelijk deel van het gebied te versterken. | versterken met enkele broedparen |
| rietzanger | | 300 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Voor naburige regio's is geen doelstelling gedefinieerd, maar het is waarschijnlijk dat de doelstelling in de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) gehaald wordt. In de visie dient met name aandacht te komen om in het zuidelijk deel de populaties te versterken. | versterken met enkele broedparen |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| grote karekiet | | 80 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de gehele regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven aan dat deze doelstelling in de regio uitsluitend haalbaar is bij aanleg van aanzienlijk meer moeras. Binnen de Zouweboezem is binnen de huidige waterpeildynamiek niet wezenlijk bij te dragen aan de doelstelling. | geen extra aandacht |
| baardman | | 600 | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem niet als kernpopulatie. Ook de regio Alblasserwaard, Rivierengebied West (regio 5) haalt de doelstelling niet. Van der Winden *et al.* 2002 geven ook aan dat deze doelstelling niet gehaald hoeft te worden voor deze regio voor deze soort. Dat betekent dat de Zouweboezem te beschouwen is als een stapsteen voor baardman en een aanvullend leefgebied is. De doelstelling is daarmee gehaald en in de visie voor gebiedversterking is voldoende. | versterken met enkele broedparen |
| heikikker | | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem als kernpopulatie. Extra soortgerichte maatregelen zijn in het gebied niet nodig om de functie van het gebied te versterken | geen extra aandacht |
| kamsalamander | | onbekend (vermoede-lijk klein) | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk niet als kernpopulatie. Nabije populaties zijn onvoldoende bekend. Op basis van de dichtheden aangetroffen larven en de redelijke bezetting met vis van wateren binnen de Zouweboezem wordt aangenomen dat met name het voortplantingshabitat beperkend is. Ook het landhabitat is echter niet optimaal. | aanleg poelen, In nabijheid van poelen landhabitat versterken. |
| rugstreeppad | | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk niet als kernpopulatie. Aangezien in het omliggend agrarisch gebied hoge dichtheden voorkomen is dit ook niet nodig. Op basis van het habitat van deze pionierssoort mag worden verwacht dat deze soort gaat profiteren van de voorgestelde natuurlijke peilen. | geen extra aandacht |
| grote modderkruiper | | onbekend | In de huidige situatie functioneert met name het noordelijke gedeelte van de Zouweboezem als kernpopulatie. Daaromheen komen vermoedelijk kleinere deelpopulaties voor. Om de functie als noord-zuid verbindingszone te versterken wordt aanbevolen in het zuidelijk deel van het gebied leefgebied te ontwikkelen voor een tweede kernpopulatie. Deze kan als bron functioneren voor dispersie in zuidelijke richting naar de Linge. | in omgeving Meerkerk leefgebied ontwikkelen tweede kernpopulatie |
| waterspitsmuis | | 100 vrouwtjes | In huidige situatie waarschijnlijk kernpopulatie. | geen extra aandacht |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| moerassprinkhaan | 4 hectare | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk niet als kernpopulatie. Nabije populaties zijn onvoldoende bekend. Aanbevolen wordt zowel aan de noordzijde als zuidzijde van het gebied een biotoop in te richten waar een kernpopulatie kan leven. De doelstelling voor dispersie binnen het gebied wordt ruimschoots gehaald. | creëren twee kernpopulaties in het gebied |
| grootmondpluim-drager | onbekend | onbekend | In de huidige situatie waarschijnlijk als kernpopulatie. | geen extra aandacht |
| vroege glazenmaker | onbekend | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk als kernpopulatie. | geen extra aandacht |
| glassnijder | onbekend | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk als kernpopulatie. | geen extra aandacht |
| bruine korenbout | onbekend | onbekend | In de huidige situatie functioneert de Zouweboezem waarschijnlijk niet als kernpopulatie. Het habitat in de Zouweboezem lijkt geschikt. De afwezigheid van deze soort wordt mogelijk veroorzaakt door regionale zeldzaamheid. | geen extra aandacht |

## 5.3 Visie op moerasontwikkeling

De Zouweboezem en omgeving is een soortenrijk moerasgebied. Wegens het ontbreken van natuurlijke overstromingen bevindt het gebied zich ecologisch in een relatief stabiele situatie. Mede als gevolg van hoge zomerpeilen en lage winterpeilen en het ontbreken van lange termijn peilschommelingen is uitsluitend door intern beheer de huidige situatie op langere termijn vast te houden. Om duurzaam moeras in stand te houden in het gebied en om intern beheer in intensiteit te beperken is het gewenst ten dele procesbeheer te initiëren door middel van waterpeilbeheer. In de visie wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

1. Instellen van een natuurlijk peilverloop.
2. Waterkwaliteitsverbetering.
3. Inrichting: vergroten van natuurlijke overgangen land-water en terugdringen van moerasbos.
4. Behoud van open water.
5. Intern beheer: maaibeheer.

### 1a Natuurlijk peilverloop

Een min of meer natuurlijk seizoensverloop en meerjarendynamiek van het waterpeil in moerassen is noodzakelijk om de natuurlijke verjonging van verlandingsvegetaties op gang te houden. Overjarige rietlanden met hoge winterpeilen en lagere zomerpeilen vormen het ideale broedgebied voor een belangrijk deel van de doelsoorten zoals purperreiger en roerdomp. Optimaal is een seizoensfluctuatie aan te houden van enkele decimeters in ‘normale jaren’ tot ongeveer 50 cm in droge zomers. Tevens is het van groot belang om verschillen in waterpeilen te laten ontstaan als gevolg van droge zomers en natte zomers. Een meer natuurlijk peilverloop is ecologisch gezien cruciaal.

De seizoensfluctuatie kan vergroot worden door een betere benutting van de huidige bandbreedte: een relatief hoog winterpeil en een lager zomerpeil. Realistisch is een maximaal winterpeil van +1,1 mNAP en een minimal zomerpeil van +0,85 mNAP. Bij een hoger peil neemt de bergingscapaciteit van de Zouweboezem af en lopen tuinen onder water. Bij een lager zomerpeil is er een kans dat de fundering van de huizen in gevaar komt en wordt de waterstand in rietlanden met waardevolle flora te waarschijnlijk laag voor soorten als dotterbloem en grote boterbloem. Dit betekent dat de bandbreedte 15-25 cm is. Dit is voldoende om inundatierietlanden te ontwikkelen en in stand te houden, maar niet voor krachtige waterrietvegetaties. Dan is een groter peilverschil van ca 50 cm nodig. Essentieel bij herstel van het (semi-)natuurlijke peilverloop is dat het maximale winterpeil niet een korte piekperiode van één tot enkele dagen betreft, maar duurt van de herfst-winter tot en met begin/half april.

De consequentie van de beperkte bandbreedte is dat het niet realistisch is om doelsoorten te verwachten die kenmerkend zijn voor krachtige waterrietvegetaties. Dit betreft woudaap en grote karekiet.

## 2 Waterkwaliteitsverbetering

Door terugdringing van de voedselrijkdom wordt het verlandingsproces vertraagd en de algenproductie verminderd. Het water wordt zo helderder en beter geschikt voor limnofiele vissoorten en foeragerende moerasvogels. Het water mag overigens wel voedselrijk maar niet extreem voedselrijk zijn. Hiervoor is het met name van belang de fosfaat-concentratie te reduceren naar minimaal < 0,3 mg P/l (grenswaarde normaal voedselrijk en extreem voedselrijk water) en liefst < 0,15 mg P/l (mtr-waarde). Behalve reductie van de externe eutrofiëring, door instroming van stikstof- en fosfaatrijk water, is hiervoor de reductie van de interne eutrofiëring door nalevering vanuit de voedselrijke sliblaag onder invloed van sulfaatrijk water van belang.

## 3 Vergroten van natuurlijke overgangen land-water en terugdringen van moerasbos

Door meer of minder geregeld ingrijpen in het moeras kan de uitgangssituatie voor moerasontwikkeling en voedselhabitat verbeterd worden. Zo kan de grenslengte water-land vergroot worden op locaties waar dit in de huidige situatie een beperkende factor is. Tevens is het wenselijk een deel van de overgangen van land naar water geleidelijker te maken. In gebiedsdelen waar het maaibeheer gestopt is, is moerasbos ontstaan. De waarde voor moerasvogels en overige moerasfauna is hier beperkt. Door lokaal delen van het moerasbos terug te brengen in het uitgangsstadium kan de moerasontwikkeling weer op gang komen.

## 4 Behoud van open water

Voor behoud van de huidige soortenrijkdom van de visfauna is het van belang om open water te behouden. De watergangen mogen niet te ver dichtslibben omdat anders de soorten die niet bestand zijn tegen sterk wisselende temperatuurs- en zuurstofomstandigheden verdwijnen. Een waterdiepte van minstens één meter in de zomer verdient de voorkeur.

## 5 Rietbeheer

Door middel van intern beheer, met name maaibeheer, kan ongewenste vegetatiesuccesie worden tegengegaan en kan een voor moerasvogels gunstige verhouding tussen jong en overjarig riet worden gerealiseerd.

## 5.4 Terreinevaluatie en beheersdoelstellingen

In deze paragraaf worden op grond van een nadere terreinevaluatie de beheersdoelstellingen per habitat c.q. deelgebied geformuleerd. De hieruit voortvloeiende habitats- en deelgebiedsspecifieke maatregelen worden in het planvoorstel beschreven (paragraaf 6.4). Omdat paragrafen 5.4 en 6.4 nauw aan elkaar gerelateerd zijn is voor beiden dezelfde indeling in subparagrafen aangehouden. De gehanteerde indeling in habitats c.q. deelgebieden is weergegeven in figuur 5.1.

### 5.4.1 De Boezem

#### Kenmerken

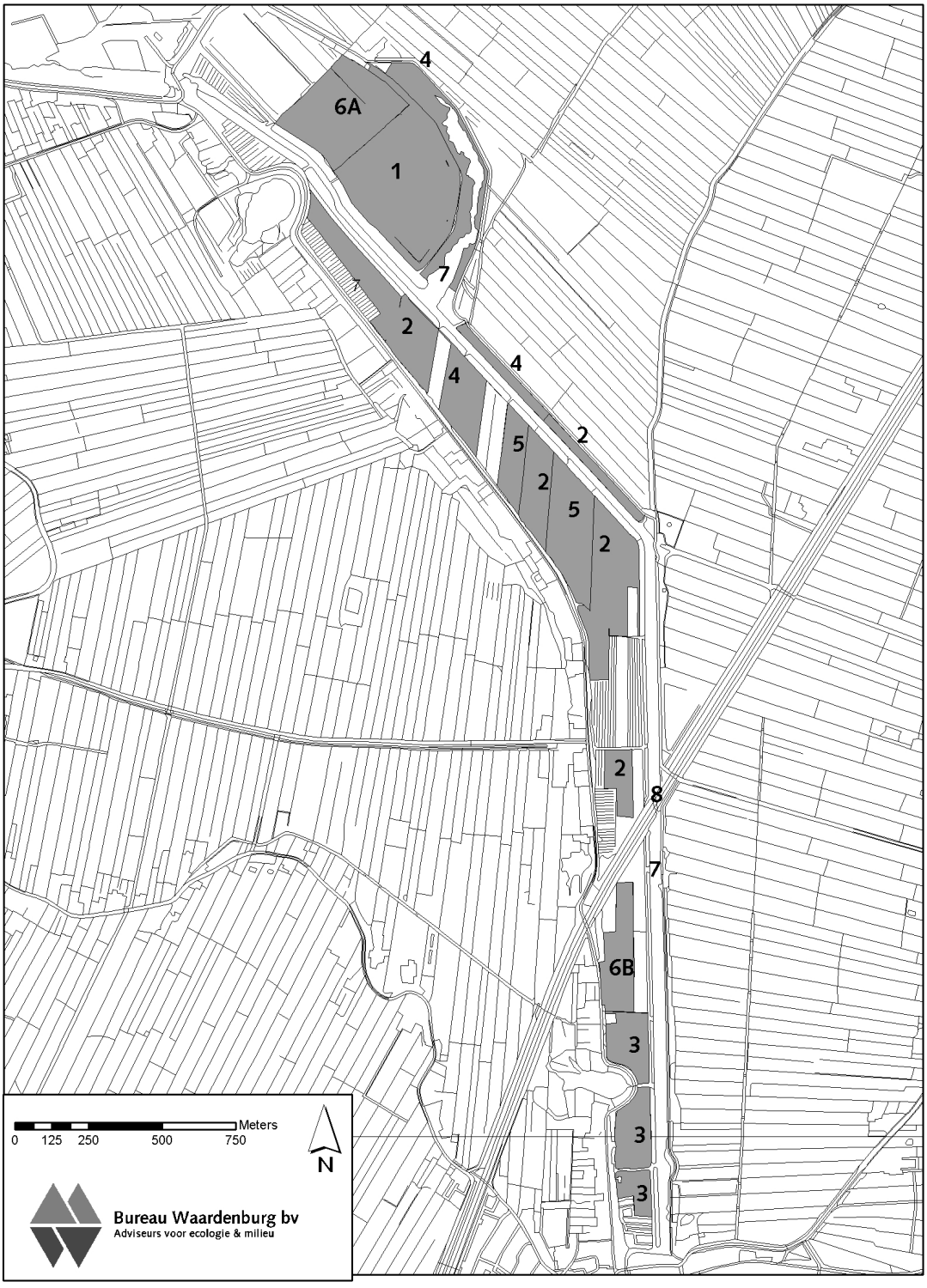
De vegetatie van de boezem bestaat overwegend uit mattenbies. Het deelgebied heeft een oppervlak van ongeveer 14 ha (ca 350 x 400 m) en wordt doorsneden door sloten met totaallengte van ca 2 km. Een belangrijke sleutelfactor voor het gebied is het semi-natuurlijke waterpeil dat in De Boezem aanwezig is. In de situatie vóór 2004 was een deel permanent nat (winter ca 30 cm, zomer ca 20 cm water op maaiveld), een beperkt deel permanent droog (winter ca –10 cm, zomer ca –20 cm) en een deel periodiek geïnundeerd (winter 10 cm water op maaiveld, zomer ca droog). In 2004 is het waterpeil in de winterperiode ca 2 dm hoger gezet. De sloten en het open water zijn relatief ondiep met een beperkte hoeveelheid bagger op de bodem. De randsloot heeft relatief veel watervegetatie en sinds 2003 her en der krabbescheermatten.

#### Fauna

De Boezem is een belangrijk broedgebied voor roerdomp (1), waterral (7), dodaars en een enkel paar snor, rietzanger en blauwborst. In huidige situatie komt echter geen porseleinhoen meer voor. Binnen het gebied zijn tevens goed ontwikkelde populaties van grote modderkruiper en heikikker aanwezig. Binnen het gebied is een kernpopulatie grote modderkruiper aanwezig die geleid heeft de aanwijzing tot Habitatrichtlijngebied van het gebied en omstreken. De heikikker is in 2004 weinig waargenomen binnen het gebied. Vooralsnog is het onduidelijk of dit een gevolg is van het opzetten van het waterpeil of dat het past binnen het beeld binnen de gehele Vijfheerenlanden, waar 2004 een slecht heikikker jaar was. Binnen dit gebied zijn grote aantallen vroege glazenmakers aanwezig en is de glassnijder niet zeldzaam. Op basis van de habitat wordt verwacht dat de waterspitsmuis goed is vertegenwoordigd.

#### Sterke kanten

De moerasvegetatie is structuurrijk (opgaand) overjarig maar relatief jong met een beperkte kniklaag (pleksgewijs; veel ‘open moerasvegetatie’). De peildynamiek, die bewerkstelligt dat een deel permanent of periodiek in water staat, en de grote randlengte moeras/water-rand is optimaal voor roerdomp, purperreiger (als foerageergebied), waterral en grote modderkruiper.




*Figuur 5.1* *Indeling van de Zouweboezem in habitattypen en deelgebieden:*

*1. De Boezem*
*2. Cultuurriet*
*3. Verruigd riet*
*4. Nat inundatieriet*
*5. Moerasbos*
*6. Grasland*
*7. Oude en Nieuwe Zederik*

**Zwakke kanten**

Het peilbeheer staat droogvallen niet toe. Dit betekent dat de fluctuaties binnen bepaalde grenzen gehouden worden en dat jaarlijks gebiedsvreemd eutroof water wordt ingelaten. Bovendien worden pioniersoorten op deze wijze benadeeld. Er is nauwelijks of geen riet aanwezig voor de baardman. Lage moerasvegetatie in ondiep water, een vereiste voor het porseleinhoen, ontbreekt. Kleinschalige bosjes en rommelhoekjes die als landhabitat kunnen fungeren voor de kamsalamander ontbreken binnen het gebied. Deze zijn echter wel aanwezig in de tuinen van het aangelegen gehucht.

**Autonome ontwikkeling**

Een klein deel staat permanent droog, het winterpeil van inundatiemoeras was tot en met 2003 vrij laag. Vanaf 2003/2004 is dat aanzienlijk hoger. Dit laatste is gunstig voor het tegengaan van strooiselophoping en verruiging. Naar verwachting zal het gebied in kwaliteit afnemen indien meerjaarlijkse dynamiek uitblijft. Het is moeilijk te voorspellen hoe het gebied zich zal ontwikkelen binnen de huidige dynamiek als is de verwachting dat de vegetaties op termijn iets kunnen afnemen als de peilen jaarlijks hoog zijn. Het is bovendien onduidelijk wat de invloed van ganzenbegrazing op het gebied is. Er zijn nu tekenen dat de mattenbiesvegetatie lokaal afneemt in dichtheid.

**Beheerdoelstelling**

In water staand, vrij open moeras, relatief jong met variatie in begroeiingshoogte en leeftijd. Zo veel mogelijk wordt een natuurlijk peilverloop gerealiseerd. Het terrein is geschikt voor ‘waterrietmoerasvogels’ roerdomp, waterral, porseleinhoen, klein/kleinst waterhoen, (baardman indien riet zich ontwikkelt) als broedgebied, voor de purperreiger als foerageergebied en voor de modderkruiper. Het vrije open karakter (veel moeras/waterrand) is zeer relevant voor libellen en waterspitsmuis.

Ruige randen rond het gebied, zodat leefomstandigheden voor heikikker en kamsalamander gunstig zijn. Relevant is dat er geschikte plaatsen aanwezig zijn waar bijvoorbeeld libellenlarven en kleine/grote modderkruiper zich kunnen terugtrekken. Dit zouden de verschillende sloten zijn die rond en in de boezem liggen. Van belang is dan dat deze voldoende diep blijven en niet vol komen te liggen met bagger.

### 5.4.2 Percelen met rietcultuur

#### Kenmerken

Het betreft vier blokken, met als afmetingen: ca 450x50 m, 200x400 m, 200x100, 400x25 m. Het oppervlak is resp. 2,25, 8, 2, 1 ha; totaal 13,25 ha. Het maaiveldniveau is ongeveer gelijk aan het streefpeil (0,85 m + NAP). De rietlanden zijn vochtig, maar niet te kenmerken als nat rietland. In verschillende delen worden overjarige rietranden gespaard. De sloten zijn open, de waterdiepte is niet bekend.

#### Fauna

Blauwborst (4) en rietzanger (19) komen in beperkt aantal voor langs randen met overjarig riet. Her en der een waterral (1) en een bruine kiekendief in overjarige rietranden. De rietlanden zijn foerageergebied voor purperreiger en zwarte stern (vroeg in het seizoen). De aanwezige sloten zijn van belang voor vroege glazenmaker en glassnijder. In de meer open stukken is het voorkomen van waterspitsmuis en heikikker waarschijnlijk. Ook wordt grote modderkruiper binnen het gebied verwacht

#### Sterke kanten

In verschillende delen, onder andere bij de Vlietmolen, komen vele sloten in het rietland voor hetgeen een ideaal foerageergebied voor moerasvogels kan zijn. Lokaal komt een afwisseling van oud riet en jong riet voor.

#### Zwakke kanten

De breedte van de overjarige rietranden is op veel locaties (onder andere bij de Vlietmolen) beperkt. De rietlanden grenzen niet aan potentieel geschikt broedgebied van roerdomp.

#### Autonome ontwikkeling

Bij het huidige rietrandenbeheer kan de moerasvogelstand zich handhaven.

#### Beheerdoelstelling

Rietoogst met rietrandenbeheer, met zodanige maatvoering en peilbeheer dat ook leefgebied voor andere doelsoorten ontstaat (snor). Op de lange termijn, na beëindiging van de rietcultuur, wordt de doelstelling gewijzigd in ‘overjarig nat rietland’ (zie paragraaf 5.3.4).

### 5.4.3 Percelen met verruigd oud rietland

#### Kenmerken

In het zuidelijke deel van het gebied liggen twee rietlanden van redelijke omvang, maar met een matige kwaliteit voor moerasvogels. Het deelgebied is ongeveer 125 x 650 meter groot (oppervlak ca 8 ha). De veenbodem is relatief goed veraard, en heeft daardoor een vrij stevige structuur. De rietvelden blijken relatief droog en verruigd met een sterke ophoping van strooisel, en een relatief vaste bodem. Vanaf 2000/2001 wordt het riet cyclisch gemaaid.

#### Broedvogels

Bruine kiekendief (1), waterral (1), blauwborst (4), rietzanger (9). Verder is er een slaapplaats van purperreiger in het zuidelijke deel gesitueerd.

#### Sterke kanten

De rietpercelen zijn relatief groot en er staat overjarig riet. Het beheer is in handen van ZHL.

#### Zwakke kanten

Het riet is verruigd; het waterpeil is te laag en er zijn nauwelijks randen riet/water of poelen aanwezig in het rietveld. Ook de omgeving van het rietland is matig geschikt als foerageergebied voor moerasvogels zoals roerdomp wegens het ontbreken van beschutte sloten en/of vochtig en/of ruig grasland.

#### Autonome ontwikkeling

Het ingevoerde cyclisch maaibeheer stopt de successie, maar als gevolg van het lage peil verandert het karakter van het gebied niet wezenlijk. De kansen voor de doelsoorten zijn derhalve beperkt.

#### Beheerdoelstelling

Relatief grootschalig rietland, periodiek geïnundeerd, met variatie in de leeftijd van het riet. Doelsoorten zijn roerdomp, snor, blauwborst, rietzanger, baardman.

### 5.4.4 Percelen met overjarig nat rietland

**Kenmerken**

In het noordelijk deel van de Zouweboezem ligt een aaneengesloten overjarig rietland met natte en droge delen. Het betreft een blok van ongeveer 1 km x 200 meter (oppervlak 20 ha). Het rietland is doorsneden door een tweetal grotendeels verlande sloten en er ligt een poel. De veenbodem is weinig veraard en heeft een vrij losse structuur; hierdoor beweegt de bodem met het waterpeil.

Hier tegenover langs de Zouwenkade ligt een strook overjarig riet van ca 500x25 meter (oppervlak ca 1,25 ha); in het 'buitendijkse' deel van de Boezem (tussen de dijk en de Nieuwe Zederik) is een strook overjarig riet aanwezig van ca 1 km lengte en 10-50 m breed (oppervlak ca 5 ha). Deze rietlanden zijn eveneens deels droog (met houtopslag), en deels nat.

**Fauna**

Roerdomp (0-1), purperreigerkolonie (100-150), bruine kiekendief (3), waterral (7), blauwborst (19), snor (15), rietzanger (60). Waterspitsmuis, heikikker, waarschijnlijk grote modderkruiper

**Sterke kanten**

Het rietperceel is grootschalig, het riet overjarig en het waterpeil relatief hoog.

**Zwakke kanten**

Hoewel er natte delen zijn, is het waterpeil in het grootste deel van het gebied in het voorjaar te laag. Dit vergroot het risico van predatie van purperreigernesten door grondpredatoren. Er zijn weinig randen riet/water, waardoor baardman en roerdomp waarschijnlijk nagenoeg ontbreken. Door de beperkte hoeveelheid open water in dit gebied is ze van beperkt belang voor libellen, grote modderkruiper en de waterspitsmuis.

**Autonome ontwikkeling**

Zonder beheer volgt op den duur verruiging, houtopslag en afname van de doelsoorten. De grootste bedreiging bestaat uit het feit dat het broedgebied van purperreigers wellicht toegankelijk wordt voor vossen.

**Beheerdoelstelling**

Overjarig geïnundeerd rietmoeras, in het gebied waar de purperreigers broeden grootschalig en met ondiepe poelen of plassen. Doelsoorten zijn roerdomp, purperreiger, snor, blauwborst, rietzanger, baardman.

### 5.4.5 Moerasbos

#### Kenmerken

In het gebied liggen diverse aaneengesloten complexen moerasbos. Opvallend is dat de overgangen bos-water-moeras beperkt zijn. Er zijn enkele blokken moerasbos afgewisseld met blokken rietland. In een aantal blokken is een hoge slootdichtheid aanwezig. Veel van deze ondiepe sloten zijn aan het verlanden. Moerasvegetaties zijn beperkt aanwezig.

#### Broedvogels

In huidige situatie geen doelsoorten aanwezig.

#### Sterke kanten

Voor moerasvogels en de overige fauna zijn er nauwelijks sterke kanten in de huidige situatie. Wel is het moerasbos in potentie geschikt als broedlocatie voor de purperreiger (boomnesten) indien De Zouweboezem door vossen gekoloniseerd wordt. Ook kunnen moerasbossen het leefgebied van grote modderkruiper vormen. De randen van moerasbossen worden door libellen gebruikt als jacht- en rustplekken.

#### Zwakke kanten

De toegevoegde waarde van moerasbos aan de doelsoorten van het Zouweboezemsysteem is beperkt. Moeras (helofyten) ontbreekt nagenoeg, sloten zijn grotendeels verland en randen rietmoeras-water, rietmoeras-bos en moerasbos-water zijn slechts beperkt aanwezig.

#### Autonome ontwikkeling

Zonder ingrepen ontwikkelt het gebied zich verder tot broekbos zonder moerasvogels.

#### Beheerdoelstelling

Afwisselend overjarig rietmoeras en wilgenbroekbos, periodiek geïnundeerd, met moerasvogelsoorten van waterriet, inundatiemoeras en open wilgenbroekmoeras: roerdomp, waterral, snor, blauwborst, rietzanger.

### 5.4.6 Grasland

#### Kenmerken

In de Zouweboezem zijn twee deelgebieden gelegen met overwegend grasland. Deelgebied A grenst aan De boezem en is ca 200 x 300 m groot (oppervlak 6 ha) en deelgebied B ten zuiden van de A27 is ca 100 x 450 m groot (oppervlak 5 ha). Het gebied grenzend aan De Boezem is deels in extensief begrazingsbeheer en deels in hooilandbeheer. Relatief veel sloten doorsnijden het deelgebied. Het oostelijk deel van het gebied ligt binnen de kade rond de Boezem en heeft daardoor hetzelfde peil als de Boezem. Het westelijk deel ligt daarbuiten, zodat hier niet de peildynamiek van de Boezem voorkomt. Gebied B is een onderbemaling met droge en intensieve karakteristiek. Hier zijn weinig of geen sloten aanwezig.

#### Fauna

Grenzend aan de Boezem is een graslandgebied met grutto en tureluur als broedvogel. De geïnundeerde delen van De Boezem strekken zich uit tot in het oostelijk grasland gebied en bieden een slaapplaats voor grutto (100-150 exx.), kemphaan (50 exx.) en waterpieper (30 exx.). Na verhoging van het waterpeil in 2004 zijn tureluur en kievit hier en in de Boezem fors toegenomen in aantal als broedvogel. Het gebied is voor sommige moerasvogelsoorten van belang als voedselterrein. Binnen gebied A komen hoge dichtheden grote modderkruipers en heikikkers voor. Tevens bevindt zich in dit deelgebied een kleine populatie kamsalamanders. In het gebied ten noorden van de Boezem is de moerassprinkhaan waargenomen. Er is waarschijnlijk geen populatie van deze soort aanwezig. Ditzelfde gebied huisvest waarschijnlijk ook een goede populatie waterspitsmuis. Deelgebied B heeft een beperkte waarde voor de doelsoorten in de huidige situatie. Weidevogels ontbreken en als foerageergebied voor reigers is het nauwelijks geschikt.

#### Sterke kanten

De graslanden zijn rijk aan structuur en een hoog waterpeil. Het waterpeilen en intern beheer zijn redelijk goed stuurbaar.

#### Zwakke kanten

Gebied A is mogelijk lokaal arm aan bodemfauna (regenworm, emelt) als gevolg van een hoge waterstand. De sloten verlanden sterk. Gebied B is te droog en te uniform qua begroeiingsstructuur en maaiveldniveau. Het gebied is bovendien erg voedselrijk door langdurige drijfmestgift in het verleden. Populaties van moerassprinkhaan lijken te ontbreken.

#### Autonome ontwikkeling

De situatie is min of meer stabiel, zij het dat de sloten in deelgebied A verlanden, waardoor de geschiktheid voor de doelsoorten op termijn minder wordt.

#### Beheerdoelstelling

Open tot halfopen, laag moeras met zeggen, biezen, russen en riet. Doelsoorten zijn porseleinhoen (broedgebied), roerdomp en purperreiger (foerageergebied), heikikker en grote modderkruiper.

### 5.4.7 Oude en Nieuwe Zederik

#### Kenmerken

Centraal door het gebied loopt de Oude Zederik. In het noordelijk deel is een dode zijarm, De Nieuwe Zederik. Het betreft diepe watergangen met relatief helder water, zonder submerse planten. Er zijn uitgestrekte vegetaties van gele plomp en waterlelie. Watervlooien zijn extreem talrijk en visbroed (baars, witvis) profiteert hiervan en is talrijk aanwezig in voorjaar en zomer.

#### Fauna

Langs de watergangen broedt een ijsvogel; daarnaast zijn de watergangen foerageergebied voor zwarte stern en roerdomp (oevervegetatie van inhammen). Het water heeft een redelijke visstand met o.a. snoek, baars, rietvoorn, blankvoorn, brasem en driedoornige stekelbaars. De aantallen visbroed zijn zeer hoog.

#### Sterke kanten

Veel visbroed, meestal vrij helder water, met name in het meer geïsoleerd gelegen noordelijke gedeelte van de Zouweboezem.

#### Zwakke kanten

Het peilbeheer is tegennatuurlijk en het fluctueert het gehele jaar. De oevers zijn relatief steil en waterriet is zo goed als afwezig. Het watertype erg uniform zonder submerse waterplanten en er zijn nauwelijks geleidelijke overgangen van water naar land. Er zijn geen ondiepe delen waar vis goed vangbaar is voor moerasvogels. Dit betekent dat in de huidige situatie veel vis aanwezig is, maar slechts beperkt vangbaar voor de doelsoorten. De dichtheid aan karper is relatief groot. Er zijn geen ondiepe aangrenzende poelen, natte laagtes of baaien. De visgemeenschap is weinig divers. Soorten die aan het oppervlak zwemmen zoals vetje of alver en die als voedsel voor zwarte stern van belang zijn, ontbreken goeddeels. Op termijn vormt de voortgaande verlanding van het open water een bedreiging voor de visgemeenschap. Door interne en externe eutrofiëring zijn periodiek sterk verhoogde fosfaatconcentraties aanwezig, waardoor de algenproductie sterk stijgt en het water tijdelijk troebel wordt en de groeiomstandigheden voor ondergedoken waterplanten verminderen.

#### Autonome ontwikkeling

Bij handhaving van het huidige peilbeheer is de situatie min of meer stabiel.

#### Beheerdoelstelling

Gevarieerd waterbiotoop met voldoende diep, helder, normaal voedselrijk water met een toegevoegde waarde als foerageergebied voor moerasvogels. Herstellen verbinding met rivier voor soorten als alver en kwabaal. Realiseren van een zelfstandig peilbeheer in de Nieuwe Zederik met een peilverschil winter-zomer van ca 50 cm ten behoeve van de ontwikkeling van waterriet wordt niet reëel geacht. Hiervoor zou een damwand aangelegd moeten worden bij de aansluiting op de Oude Zederik, of nabij de huidige loopbrug. De winst aan geschikt habitat is qua omvang beperkt, en gaat gepaard met verlies aan inundatierietland, door versnelde verruiging en houtopslag op in de zomer droogvallende, hoger gelegen rietlanden.

# 6 Mogelijke maatregelen

## 6.1 Inleiding

Op basis van de gesignaleerde knelpunten zijn een aantal mogelijke maatregelen voor handhaving en versterking van de natuurwaarden van de Zouweboezem afgeleid. Deze lijst van mogelijke maatregelen moet gezien worden als een voorstel. Aan de hand van dit voorstel kan overleg gevoerd worden met alle betrokken partijen: hoogheemraadschap, zuiveringsschap, gemeente, overige eigenaren en gebruikers van het gebied, omwonenden en recreanten. In het overleg kunnen de betrokkenen hun mening geven over de voorgestelde maatregelen en kunnen ze ook met eigen suggesties komen, wat tot aanpassing van de (lijst van) maatregelen kan leiden. Nadat consensus bereikt is over de te treffen maatregelen kan in een vervolgfase gewerkt worden aan een nadere detaillering van de maatregelen.

Alle mogelijke maatregelen zijn op kaart weergegeven (figuur 6.1, los toegevoegd). De mogelijke maatregelen zijn op twee schaalniveau's uitgewerkt: maatregelen op natuurgebiedsniveau (paragraaf 6.2) en maatregelen op habitat- en deelgebiedsniveau (paragraaf 6.3). In paragraaf 6.4 wordt het ecologisch perspectief van de mogelijke maatregelen geschetst.

## 6.2 Mogelijke maatregelen op natuurgebiedsniveau

De mogelijke maatregelen op natuurgebiedsniveau zijn op de plankaart (figuur 6.1, los toegevoegd) met lichtblauwe tekstkaders aangegeven. De maatregelen worden in de onderstaande tekst toegelicht.

Het instellen van een semi-natuurlijk peilverloop is één van de belangrijkste gewenste maatregelen voor realisatie van een goede moerasontwikkeling in het Zouweboezem-gebied. Ook is het van belang om de instroming van sulfaat- en voedselrijk water uit het Merwede-kanaal te verminderen om de eutrofiëring van het moerasgebied tegen te gaan. Voor de instelling van een semi-natuurlijk peilverloop en verbetering van de waterkwaliteit is het gewenst de huidige sluis nabij Meerkerk aan te passen. Plaatsing van een (overvaarbare) stuw kan hiervoor een oplossing zijn.

Binnen de randvoorwaarden die voor het gebied gelden (waterbergingsfunctie, wateraanvoerfunctie, voorkomen van wateroverlast voor aanwonenden) is instelling van een semi-natuurlijk peilverloop binnen de bandbreedte van +0,85 tot +1,1 mNAP naar verwachting mogelijk indien ook enkele belangrijke aanvullende maatregelen worden getroffen:

1. Een mogelijkheid om wateroverlast voor omwonenden tegen te gaan is ophoging van de laaggelegen delen van de aangrenzende tuinen en vernieuwing van de oever-beschoeiing. De toekomstige inrichting kan zodoende goed afgestemd worden op het gewenste semi-natuurlijke peilverloop. Ook de problemen die zich bij het optreden van kortstondige pieken in de periode april-december in de huidige situatie voordoen behoren dan tot het verleden.
2. Het instellen van een hoger winterpeil heeft tot gevolg dat in deze periode de bergingscapaciteit van de Zouweboezem afneemt. Om voldoende waterbergings-capaciteit te handhaven kan het natuurontwikkelingsgebied De Boezem als extra noodbergingsgebied aangewezen worden. Omdat het gebied ligt ingeklemd tussen de boezemkaden van de Oude en Nieuwe Zederik hoeft hiervoor alleen aan de noordwestzijde een kade aangelegd te worden. De frequentie dat dit gebied ook daadwerkelijk als bergingsgebied benut zou moeten worden is naar verwachting zeer laag (minder dan eens per 30 à 50 jaar).

Verder is het gewenst om het waterlopenstelsel van de Zouweboezem uit te baggeren. Dit is met name van belang voor handhaving van een voldoende waterdiepte voor behoud van de aquatische levensgemeenschap. Verwijdering van de voedselrijke sliblaag is ook van belang voor vermindering van de nalevering van voedingsstoffen (fosfaat) aan het oppervlaktewater. De totale hoeveelheid bagger in het Zouweboezemgebied bedraagt circa 300.000 m3. Om tot een haalbare uitvoering te komen kan er het best voor gekozen worden om niet alle bagger te verwijderen maar bij het baggeren uit te gaan van het realiseren van een minimale waterdiepte (van 1 tot 1,5 meter). De totale hoeveelheid te verwijderen slib kan zo gereduceerd worden naar circa 100.000 m3.

In het gedeelte van de Zouweboezem ten zuiden van de rijksweg A27 zijn in de huidige situatie nauwelijks recreatieve voorzieningen aanwezig. In samenhang met de uitvoering van de gewenste maatregelen voor de verhoging van kwaliteit van het gebied is het ook wenselijk dat belangstellenden hiervan kunnen genieten. Ten behoeve hiervan kunnen recreatieve voorzieningen gerealiseerd worden. Hierbij kan gedacht worden aan bankjes, een informatie-paneel en kijklocaties.

## 6.3 Mogelijke maatregelen op deelgebieds- en habitatniveau

De maatregelen die op deelgebieds- en habitatniveau gewenst zijn sluiten aan op de resultaten van de terreinevaluatie en beheersdoelstelingen (paragraaf 5.4). Bij de uitwerking van de maatregelen is ook dezelfde indeling in deelgebieden aangehouden. De maatregelen zijn op de plankaart (figuur 6.1, los toegevoegd) met lichtgele tekstkaders aangegeven. De mogelijke maatregelen worden in de onderstaande tekst per deelgebied toegelicht.

**Deelgebied 1 De Boezem**

In natuurontwikkelingsgebied De Boezem is in de huidige situatie al een semi-natuurlijk peilverloop aanwezig. Om ook de wat hoger gelegen delen van het gebied af en toe te kunnen laten overstromen en het moerasgebied in droge jaren droog te kunnen laten vallen is verhoging van het fluctuatiebereik wenselijk (ofwel verhoging van het maximaal toegestane waterpeil en verlaging van het minimaal toegestane waterpeil). Door het toestaan van het droogvallen van het gebied in droge zomers wordt tevens de inlaatbehoefte geringer, waardoor dus minder gebiedsvreemd (sulfaat- en voedselrijk) water aangevoerd hoeft te worden.

Verder is het wenselijk de interne kade in het gebied te verwijderen zodat ook het westelijke graslandgebied aangesloten wordt op het peilgebied van De Boezem. Op deze wijze kan in het laaggelegen deel van het huidige grasland een moerasontwikkeling op gang gebracht worden terwijl zo in het hoger gelegen deel ontwikkeling van natte tot vochtige graslanden mogelijk is.

Om de kamsalamander-populatie te stabiliseren en het voedselgebied voor zwarte sterns te verbeteren is het verder wenselijk om aan de voet van de kade van de Nieuwe Zederik enkele poelen aan te leggen. Om het gebied vanuit ecologisch oogpunt optimaal te laten functioneren is het tenslotte van belang een aantal interne beheersmaatregelen uit te voeren, te weten: handhaven van pleksgewijs maaibeheer en extensieve begrazing en plaatselijk creëren / toestaan van meer ruigte.

**Deelgebied 2 Percelen met rietcultuur**

Om bij instelling van het semi-natuurlijke peilverloop in de Zouweboezem de rietpercelen goed te kunnen beheren is ophoging en versterking van de perceelranden wenselijk. Zo kan in de percelen ten behoeve van beheerswerken met behulp van een pomp tijdelijk een wat lager waterpeil ingesteld worden ten opzichte van het algemene peil in de Zouweboezem. Hoewel het waterpeil in een perceel waar beheerswerken worden uitgevoerd tijdelijk iets af kan wijken van het waterpeil in de omgeving gelden wel dezelfde minimale en maximale waterpeilen (+0,85 / +1,1 mNAP).

Verder is aanleg van nieuwe rietsloten en/of uitgraving van verlande rietsloten gewenst. Door het graven van rietsloten neemt de randlengte tussen water en rietland toe, waardoor foerageergebied ontstaat voor roerdomp, purperreiger en zwarte stern.

Tenslotte is het ook wenselijk om op grotere schaal brede rietranden te laten staan, zodat over een grotere lengte overjarige rietranden ontstaan. Dit is met name van belang langs de (te graven) sloten.

**Deelgebied 3 Percelen met verruigd oud rietland**

Instelling van het semi-natuurlijke peilbeheer in de Zouweboezem is onvoldoende voor goede ontwikkeling van deze droge en verruigde rietlanden. In aanvulling daarop kan daarom overwogen worden het maaiveld van de rietlanden te verlagen door middel van het afplaggen van de toplaag van de veenbodem. Daarnaast is net als in de percelen met rietcultuur ophoging en versterking van de preceelranden wenselijk (ten behoeve van het beheer), alsmede de aanleg van rietsloten. Tenslotte zou het cyclische maaibeheer dat in het gebied al vanaf 2000/2001 wordt gevoerd verder doorgevoerd kunnen worden.

**Deelgebied 4 Percelen met overjarig nat rietland**

Om het interne beheer goed uit te kunnen voeren is het wenselijk om ook in dit deelgebied de perceelranden op te hogen en te versterken (ten behoeve van het beheer). Verder liggen in het gebied een aantal verlande rietsloten die uitgebaggerd kunnen worden. Het nu gevoerde cyclisch maaibeheer kan gewoon gehandhaafd worden.

**Deelgebied 5 Moerasbos**

Om het leefgebied voor moerasvogels te vergoten en de foerageermogelijkheden voor de aangrenzende purperreigerkolonie te optimaliseren is het wenselijk (een gedeelte van) de bosopslag te verwijderen zodat een meer open moeras ontstaat. Voor een goede moerasontwikkeling is ook een zekere verlaging van het maaiveld gewenst, anders blijft het gebied ook bij instelling van een semi-natuurlijk peilverloop te droog. Bij het weghalen van de bosopslag zal door verwijdering van de wortelstelsels het maaiveldsniveau al automatisch dalen.

Verder is het gewenst om in samenhang met de realisatie van het open moeras een deel van de waterlopen uit te baggeren, zodat de leefomstandigheden voor de visfauna en de foeragerende moerasvogels geoptimaliseerd worden. In de gebieden waar de bosopslag verwijderd wordt kan uiteindelijk het best een cyclisch maaibeheer ingesteld worden.

**Deelgebied 6 Grasland en boomgaard** (bezuiden de A27)

Op de langere termijn kan overwogen worden de voedselrijke bouwvoor van het gebied te verwijderen, zodat mogelijkheden ontstaan voor het op gang brengen van een goede moerasontwikkeling. Hiervoor is ook instelling van een natuurlijk peilverloop van belang. Net als in de overige delen van het moeras is het wenselijk om ook hier door middel van de aanleg van rietsloten een grote randlengte tussen water en riet te creëren, waardoor goede foerageermogelijkheden ontstaan voor moerasvogels. Op korte termijn zou het gebied benut kunnen worden als slibdepot.

**Deelgebied 7 Oude en Nieuwe Zederik**

Om de paaimogelijkheden van snoek en de foerageermogelijkheden van moerasvogels te verbeteren is het van belang de huidige rechtlijnige en steile oevers op een aantal plaatsen om te vormen tot afwisselende oevers met grote en kleine baaien en flauwe taluds.

Om de Vlietmolen zonder nadelige gevolgen voor de Zouweboezem te kunnen laten draaien is aanleg van een terugloopleiding noodzakelijk. Als gevolg van het inmalen van voedselrijk water uit de polder Lakerveld wordt in de huidige situatie de waterkwaliteit in de Zouweboezem negatief beïnvloed.

Verder is het gewenst om de uitzetting van karpers te beëindigen. De karper werkt door opwoeling van de voedselrijke sliblaag eutrofiëring en vertroebeling van het water in de hand, waardoor de leefomstandigheden voor ondergedoken waterplanten verslechteren. Bovendien bestaat de mogelijkheid dat de kroepkarper in de huidige situatie gevoelig is voor concurrentie door karper. In de huidige situatie zijn karpers in de paaitijd ook een belangrijke verliesoorzaak van legsels van zwarte sterns in de Nieuwe Zederik.

**Deelgebied 8 Faunapassage A27**

Het is gewenst om de huidige faunapassage onder de A27 in verschillende opzichten te verbeteren, zodat de passage zijn functie als verbindingszone voor kleine zoogdieren en amfibieën beter kan vervullen. Hierbij kan gedacht worden aan de volgende aanpassingsmogelijkheden: aanplant van bosschages, verbetering van de in- en uittrede van de passage, aanleg van poelen aan weerszijden en verkenning van de mogelijkheden voor verbreding van faunapassage (door middel van versmalling van doorstroomopening voor het water van de Oude Zederik).

## 6.4 Ecologisch perspectief van de maatregelen

In deze paragraaf wordt het ecologisch perspectief van het totaalpakket van alle genoemde maatregelen weergegeven en vergeleken met de autonome ontwikkeling:

- Scenario I: autonome ontwikkeling.
- Scenario II: situatie met uitvoering van alle genoemde inrichtings- en beheers-maatregelen.

Het perspectief voor moerasvogels is hierbij zo goed mogelijk kwantitatief ingeschat, voor de overige soortengroepen in kwalitatieve dan wel semikwantitatieve zin. De resultaten van de inschatting zijn weergegeven in tabel 6.1

Uit de tabel blijkt dat bij uitvoering van de voorgestelde maatregelen (scenario II) forse winst voor moerasvogels geboekt kan worden. Broedvogelpopulaties van roerdomp, zomertaling, waterral en snor kunnen zich verdubbelen; porseleinhoen en baardman kunnen zich weer vestigen, verschillende andere soorten kunnen aanzienlijk in aantal toenemen. Daarnaast worden de kansen voor duurzame vestiging vergroot en het voedselaanbod verruimd.

De overige soorten zullen eveneens profiteren van het pakket aan genoemde maatregelen. Verwacht wordt dat de kamsalamander één levensvatbare populatie kan opbouwen, terwijl er voor de moerassprinkhaan mogelijkheden zijn voor twee levensvatbare populaties. Daarnaast kan een tweede populatie van de grote modderkruiper tot ontwikkeling komen en waterspitsmuis en grootmondpluimdrager in aantal toenemen.

Geconcludeerd kan worden dat door uitvoering van de voorgestelde maatregelen een forse winst te boeken is voor het scala aan doelsoorten.

*Tabel 6.1 Perspectief voor doelsoorten in de Zouweboezem bij autonome ontwikkeling (scenario I) en bij uitvoering van alle genoemde maatregelen (scenario II).*

| soort | I autonoom | II uitvoering genoemde maatregelen |
|---|---|---|
| ***vogels*** | | |
| roerdomp | 2 | 5 |
| woudaap | - | - |
| purperreiger | 1 kolonie | 2 kolonies |
| zomertaling | 2 | 3 |
| porseleinhoen | - | 2 |
| waterral | 18 | 30 |
| grutto | 1 | 1 |
| tureluur | 1 | 7 |
| zwarte stern | 30 | 30 |
| groene specht | - | - |
| blauwborst | 37 | 50 |
| snor | 16 | 30 |
| rietzanger | 96 | 130 |
| grote karekiet | - | - |
| baardman | 1 | 10 |
| ***overige soorten*** | | |
| kwabaal | - | - |
| grote modderkruiper | 1 populatie | 2 populaties |
| bittervoorn | aanwezig | aanwezig |
| heikikker | 1 populatie | 1 populatie |
| rugstreeppad | 1 deelpopulatie | 1 deelpopulatie |
| kamsalamander | aanwezig | 1 populatie |
| moerassprinkhaan | - | 2 populaties |
| waterspitsmuis | onbekend | toename |
| grootmondpluimdrager | aanwezig | toename |
| vroege glazenmaker | talrijk | geen verandering |
| glassnijder | talrijk | geen verandering |
| bruine korenbout | - | onbekend |

# Literatuur


AELMANS, F.G., 1976. Grondwaterkaart van Nederland – Inventarisatierapport 38 Oost (Gorinchem). Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft.

ALTENBURG, W. & E. WYMENGA 1984. Natuurwetenschappelijk onderzoek voor de evaluatie van het beheersplan Midden-Opsterland. Directie Beheer Landbouwgronden, Utrecht.

BOSCH EN SLABBERS, 1998. Landschapsplan Alblasserwaard / Vijfheerenlanden. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.

BRUYNE, R.H. DE, H. WALLBRINK & A.W. GMELIG MEYLING, 2003. Bedreigde en verdwenen land- en zoetwatermollusken in Nederland (Mollusca). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden & Stichting ANEMOON, Heemstede.

ELLENBROEK F. M., J. VAN DER WINDEN, H. VAN DER KOOIJ & T.J. BOUDEWIJN 2000. Kansen voor de purperreiger en het woudaapje in de Provincie Utrecht. Provincie Utrecht, Utrecht.

FLADE, M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den gebrauch Vogelkündlicher Daten in der Landschafstplanung. IHW-Verlag, Eching

GELDER, T. DE, 1978. Beheersplannen voor de natuurreservaten Zouweboezem, Arckelse huis, Schoonrewoerdse wiel en Sonsburg, eigendom van de Stichting het Zuid-Hollands Landschap. Hoofdrapport + apart rapport met bijlagen. Doctoraal-scriptie landbouwuniversiteit Wageningen.

HAMPSHIRE BIODIVERSITY NEWS (UK). An update on the Biodiversity Action Plan for Hampshire. No. 8. June 2001.

HARBERS, P., 1981. Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000. Blad 38 Oost Gorinchem. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.

HUSTINGS F. 2002. Groene Specht *Picus viridis*. pp 296-297 *in*: SOVON vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

HUT, R.M.G. VAN DER 2000. Moerasvogels en beheer: het effect van rietmaaien en waterpeilbeheer op de broedvogelstand. De Graspieper 20: 90-100.

HUT, R.M.G. VAN DER 2001. Terreinkeus van de roerdomp in Nederlandse moerasgebieden. Bureau Waardenburg bv, rapport nr. 01-010, Culemborg.

HUT, R.M.G. VAN DER 2003. Terreinkeus van porseleinhoen, snor en baardman in Nederlandse moerasgebieden. Habitatmodellen ten behoeve van beheer en inrichting.

BUREAU WAARDENBURG BV, rapport nr. 02-157, Culemborg.
Juritza, G., 2001. Libellengids. Tirion, Baarn.

KALKMAN, V. & M. VAN DER WEIDE, 2003. Libellen (Odonata) in de periode 1998-2002. *in* EIS-Nederland, De Vlinderstichting & NVL. Waarnemingenverslag Dagvlinders, Libellen en Sprinkhanen 2003. EIS-Nederland, De Vlinderstichting & NVL, Leiden.

KLEUKER, R.M.J.C. & P.H. VAN HOOF 2003. Beschermingsplan Sprinkhanen en krekels in Limburg. Uitgave EIS Nederland & Natuurbalans. 190 pp.

KWANT, H.J., H. WALLBRINK & R.H. DE BRUYNE, 2001. De Grootmondpluimdrager *Valvata macrostoma* Mörch, 1864 nog steeds in Nederland. Spirula, no. 322: 95.

LAAR V. VAN, 1994. Habitateisen van de waterspitsmuis. *in* D. Wansink & W. Lanting, 1994. Zoogdieren langs de waterkant: verslag van een symposium gehouden op 5 maart 1994. Ponsen & Looijen, Wageningen

MULDER, T. 1982. Grutto. *In*: Werkgroep Noordhollands Noorderkwartier, pp 67-80. Weidevogels in Noordhollands Noorderkwartier. Publikatie SVN.

NEGENMAN, A.J.H., J.W.A. FOPPEN, F.H. KLOOSTERMAN, J.P.M. WITTE, R. VAN DER MEIJDEN & C.L.G. GROEN, 1996. Landelijke hydrologische systeemanalyse – Deelrapport 3 – Deelgebied Noord- en Zuid-Holland ten zuiden van het Noordzeekanaal. TNO Grondwater en Geo-energie, Delft.

NIJLAND F. 2002. Tureluur *Tringa totanus*. pp 224-225 *in*: SOVON vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

NVL, 2002. De Nederlandse libellen (Odonata). Nederlandse Fauna 4. NNMN, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden.

SMITH, P. & B. MOS., 1994. The role of fish in the management of freshwater Sites of Special Scientific Interest, No. 111 English Nature Research Reports. English Nature

VERBRAECK, A., 1970. Geologische kaart van Nederland, Gorinchem Oost (38O). Rijks Geologische Dienst, Haarlem

WINDEN J. VAN DER, K. KRIJGSVELD, R. VAN EEKELEN & D.M. SOES 2002. Het succes van de Zouweboezem als foerageergebied voor purperreigers. Grote modderkruiper is een belangrijke prooi in dynamisch moeras. Bureau Waardenburg rapport nr. 02-081, Culemborg.

WINDEN J. VAN DER, R. FOPPEN & R.M.G. VAN DER HUT 2002. Provinciale streefwaarden voor moerasvogels. Bureau Waardenburg rapport nr. 01-129, Culemborg.

WINDEN J. VAN DER, S. DIRKSEN & M.J.M. POOT 1996 HSImodellen voor 15 oever gebonden broedvogelsoorten. DWW-rapport W-DWW-96-001.

WYMENGA 2002. Grutto *Limosa limosa*. pp 220-221 *in*: SOVON vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

ZUIVERINGSSCHAP HOLLANDSE EILANDEN & WAARDEN, 2003. Onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem van de Zouweboezem te Ameide. Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden, Dordrecht.

# Bijlagen

I Resultaten slibmetingen

II Ecologie van de doelsoorten

III Terreineisen vogels

# Bijlage I Resultaten slibmetingen

- Tabel met meetwaarden
- Kaart met meetpunten en deelsystemen

| raai code | x | y | bovenkant slib (m NAP) | onderkant slib (m NAP) | gemiddelde waterdiepte (m) | slibdikte (m) | breedte loop (m) | datum | meetpunt code | deelgebied |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 126850 | 441071 | -0.61 | -0.95 | 1.46 | 0.34 | 32.0 | 13-Nov-03 | 54 | Oude Zederik |
| 1 | 126848 | 441058 | -0.97 | -1.63 | 1.82 | 0.66 | 32.0 | 13-Nov-03 | 55 | Oude Zederik |
| 1 | 126848 | 441040 | -0.37 | -1.39 | 1.22 | 1.02 | 32.0 | 13-Nov-03 | 56 | Oude Zederik |
| 2 | 127033 | 440937 | -0.29 | -0.87 | 1.14 | 0.58 | 26.0 | 13-Nov-03 | 51 | Oude Zederik |
| 2 | 127030 | 440929 | -0.74 | -1.72 | 1.59 | 0.98 | 26.0 | 13-Nov-03 | 52 | Oude Zederik |
| 2 | 127024 | 440913 | -0.17 | -0.63 | 1.02 | 0.46 | 26.0 | 13-Nov-03 | 53 | Oude Zederik |
| 3 | 127204 | 440807 | -0.69 | -0.81 | 1.54 | 0.12 | 23.0 | 13-Nov-03 | 46 | Oude Zederik |
| 3 | 127197 | 440805 | -0.84 | -1.69 | 1.69 | 0.85 | 23.0 | 13-Nov-03 | 47 | Oude Zederik |
| 3 | 127192 | 440806 | -0.89 | -1.89 | 1.74 | 1.00 | 23.0 | 13-Nov-03 | 48 | Oude Zederik |
| 3 | 127183 | 440812 | -0.55 | -1.00 | 1.40 | 0.45 | 23.0 | 13-Nov-03 | 49 | Oude Zederik |
| 3 | 127180 | 440805 | -0.54 | -1.34 | 1.39 | 0.80 | 23.0 | 13-Nov-03 | 50 | Oude Zederik |
| 4 | 127349 | 440604 | -0.65 | -1.16 | 1.50 | 0.51 | 32.0 | 13-Nov-03 | 41 | Oude Zederik |
| 4 | 127340 | 440604 | -0.86 | -1.66 | 1.71 | 0.80 | 32.0 | 13-Nov-03 | 42 | Oude Zederik |
| 4 | 127337 | 440603 | -0.76 | -1.66 | 1.61 | 0.90 | 32.0 | 13-Nov-03 | 43 | Oude Zederik |
| 4 | 127330 | 440599 | -0.97 | -2.09 | 1.82 | 1.12 | 32.0 | 13-Nov-03 | 44 | Oude Zederik |
| 4 | 127322 | 440599 | -0.06 | -1.24 | 0.91 | 1.18 | 32.0 | 13-Nov-03 | 45 | Oude Zederik |
| 5 | 127543 | 440397 | -0.19 | -0.89 | 1.04 | 0.70 | 34.0 | 13-Nov-03 | 36 | Oude Zederik |
| 5 | 127541 | 440394 | -0.74 | -2.29 | 1.59 | 1.55 | 34.0 | 13-Nov-03 | 37 | Oude Zederik |
| 5 | 127536 | 440389 | -0.55 | -1.59 | 1.40 | 1.04 | 34.0 | 13-Nov-03 | 38 | Oude Zederik |
| 5 | 127532 | 440383 | -0.43 | -1.09 | 1.28 | 0.66 | 34.0 | 13-Nov-03 | 39 | Oude Zederik |
| 5 | 127526 | 440375 | -0.17 | -1.29 | 1.02 | 1.12 | 34.0 | 13-Nov-03 | 40 | Oude Zederik |
| 6 | 127693 | 440237 | -0.25 | -1.16 | 1.10 | 0.91 | 30.0 | 13-Nov-03 | 31 | Oude Zederik |
| 6 | 127688 | 440232 | -0.69 | -1.89 | 1.54 | 1.20 | 30.0 | 13-Nov-03 | 32 | Oude Zederik |
| 6 | 127684 | 440225 | -0.50 | -1.54 | 1.35 | 1.04 | 30.0 | 13-Nov-03 | 33 | Oude Zederik |
| 6 | 127680 | 440221 | -0.40 | -2.04 | 1.25 | 1.64 | 30.0 | 13-Nov-03 | 34 | Oude Zederik |
| 6 | 127673 | 440213 | 0.05 | -0.64 | 0.80 | 0.69 | 30.0 | 13-Nov-03 | 35 | Oude Zederik |
| 7 | 127912 | 440003 | -0.03 | -1.19 | 0.88 | 1.16 | 30.8 | 13-Nov-03 | 26 | Oude Zederik |
| 7 | 127904 | 440000 | -0.74 | -1.84 | 1.59 | 1.10 | 30.8 | 13-Nov-03 | 27 | Oude Zederik |
| 7 | 127901 | 439997 | -0.57 | -1.59 | 1.42 | 1.02 | 30.8 | 13-Nov-03 | 28 | Oude Zederik |
| 7 | 127899 | 439994 | -0.38 | -1.54 | 1.23 | 1.16 | 30.8 | 13-Nov-03 | 29 | Oude Zederik |
| 7 | 127884 | 439990 | -0.17 | -1.09 | 1.02 | 0.92 | 30.8 | 13-Nov-03 | 30 | Oude Zederik |
| 8 | 128093 | 439804 | -0.45 | -1.34 | 1.30 | 0.89 | 28.0 | 13-Nov-03 | 21 | Oude Zederik |
| 8 | 128090 | 439802 | -0.82 | -2.04 | 1.67 | 1.22 | 28.0 | 13-Nov-03 | 22 | Oude Zederik |
| 8 | 128088 | 439797 | -0.49 | -0.78 | 1.34 | 0.29 | 28.0 | 13-Nov-03 | 23 | Oude Zederik |
| 8 | 128083 | 439798 | -0.47 | -1.64 | 1.32 | 1.17 | 28.0 | 13-Nov-03 | 24 | Oude Zederik |
| 8 | 128075 | 439793 | -0.27 | -1.29 | 1.12 | 1.02 | 28.0 | 13-Nov-03 | 25 | Oude Zederik |
| 9 | 128303 | 439584 | -0.17 | -0.79 | 1.02 | 0.62 | 32.0 | 13-Nov-03 | 16 | Oude Zederik |
| 9 | 128297 | 439579 | -0.65 | -1.74 | 1.50 | 1.09 | 32.0 | 13-Nov-03 | 17 | Oude Zederik |
| 9 | 128291 | 439577 | -0.39 | -1.39 | 1.24 | 1.00 | 32.0 | 13-Nov-03 | 18 | Oude Zederik |
| 9 | 128281 | 439569 | -0.15 | -1.49 | 1.00 | 1.34 | 32.0 | 13-Nov-03 | 19 | Oude Zederik |
| 9 | 128271 | 439570 | 0.30 | -0.48 | 0.55 | 0.78 | 32.0 | 13-Nov-03 | 20 | Oude Zederik |
| 10 | 128360 | 439302 | -0.12 | -0.91 | 0.97 | 0.79 | 41.0 | 13-Nov-03 | 11 | Oude Zederik |
| 10 | 128357 | 439305 | -0.30 | -1.09 | 1.15 | 0.79 | 41.0 | 13-Nov-03 | 12 | Oude Zederik |
| 10 | 128351 | 439310 | -0.65 | -1.54 | 1.50 | 0.89 | 41.0 | 13-Nov-03 | 13 | Oude Zederik |
| 10 | 128338 | 439321 | -0.27 | -0.84 | 1.12 | 0.57 | 41.0 | 13-Nov-03 | 14 | Oude Zederik |
| 10 | 128328 | 439320 | -0.02 | -0.69 | 0.87 | 0.67 | 41.0 | 13-Nov-03 | 15 | Oude Zederik |
| 11 | 128364 | 439035 | -0.01 | -1.14 | 0.86 | 1.13 | 41.0 | 13-Nov-03 | 6 | Oude Zederik |
| 11 | 128360 | 439049 | -0.35 | -0.86 | 1.20 | 0.51 | 41.0 | 13-Nov-03 | 7 | Oude Zederik |
| 11 | 128352 | 439051 | -0.76 | -1.39 | 1.61 | 0.63 | 41.0 | 13-Nov-03 | 8 | Oude Zederik |
| 11 | 128343 | 439058 | -0.64 | -1.34 | 1.49 | 0.70 | 41.0 | 13-Nov-03 | 9 | Oude Zederik |
| 11 | 128334 | 439059 | -0.15 | -1.24 | 1.00 | 1.09 | 41.0 | 13-Nov-03 | 10 | Oude Zederik |
| 12 | 128368 | 438832 | 0.20 | -1.05 | 0.65 | 1.25 | 40.0 | 13-Nov-03 | 1 | Oude Zederik |
| 12 | 128367 | 438838 | -0.18 | -1.50 | 1.03 | 1.32 | 40.0 | 13-Nov-03 | 2 | Oude Zederik |
| 12 | 128360 | 438835 | -0.42 | -1.66 | 1.27 | 1.24 | 40.0 | 13-Nov-03 | 3 | Oude Zederik |
| 12 | 128349 | 438837 | -0.51 | -1.99 | 1.36 | 1.48 | 40.0 | 13-Nov-03 | 4 | Oude Zederik |
| 12 | 128340 | 438837 | -0.31 | -1.60 | 1.16 | 1.29 | 40.0 | 13-Nov-03 | 5 | Oude Zederik |
| 13 | 128362 | 438669 | 0.05 | -0.19 | 0.80 | 0.24 | 40.0 | 27-Nov-03 | 10 | Oude Zederik |
| 13 | 128367 | 438690 | -0.57 | -1.02 | 1.42 | 0.45 | 40.0 | 27-Nov-03 | 11 | Oude Zederik |
| 13 | 128358 | 438694 | -0.53 | -0.82 | 1.38 | 0.29 | 40.0 | 27-Nov-03 | 12 | Oude Zederik |
| 13 | 128349 | 438686 | -0.47 | -1.32 | 1.32 | 0.85 | 40.0 | 27-Nov-03 | 13 | Oude Zederik |
| 13 | 128380 | 438396 | 0.20 | -0.30 | 0.65 | 0.50 | 40.0 | 27-Nov-03 | 14 | Oude Zederik |
| 14 | 128380 | 438396 | -0.11 | -1.04 | 0.96 | 0.93 | 38.0 | 27-Nov-03 | 15 | Oude Zederik |
| 14 | 128370 | 438398 | -0.28 | -0.77 | 1.13 | 0.49 | 38.0 | 27-Nov-03 | 16 | Oude Zederik |
| 14 | 128362 | 438395 | -0.67 | -1.84 | 1.52 | 1.17 | 38.0 | 27-Nov-03 | 17 | Oude Zederik |
| 14 | 128352 | 438392 | -0.60 | -1.87 | 1.45 | 1.27 | 38.0 | 27-Nov-03 | 18 | Oude Zederik |
| 14 | 128342 | 438390 | 0.13 | -0.62 | 0.72 | 0.75 | 38.0 | 27-Nov-03 | 19 | Oude Zederik |
| 15 | 128388 | 438113 | -0.12 | -1.37 | 0.97 | 1.25 | 41.0 | 27-Nov-03 | 20 | Oude Zederik |
| 15 | 128378 | 438119 | -0.26 | -0.79 | 1.11 | 0.53 | 41.0 | 27-Nov-03 | 21 | Oude Zederik |
| 15 | 128371 | 438114 | -0.86 | -1.42 | 1.71 | 0.56 | 41.0 | 27-Nov-03 | 22 | Oude Zederik |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 128403 | 437338 | 0.12 | -1.34 | 0.73 | 1.46 | 34.5 | 27-Nov-03 | 35 | | Oude Zederik |
| 18 | 128393 | 437339 | -0.24 | -1.17 | 1.09 | 0.93 | 34.5 | 27-Nov-03 | 36 | | Oude Zederik |
| 18 | 128389 | 437345 | -0.92 | -1.67 | 1.77 | 0.75 | 34.5 | 27-Nov-03 | 37 | | Oude Zederik |
| 18 | 128375 | 437344 | -0.47 | -1.32 | 1.32 | 0.85 | 34.5 | 27-Nov-03 | 38 | | Oude Zederik |
| 18 | 128366 | 437338 | 0.24 | -0.57 | 0.61 | 0.81 | 34.5 | 27-Nov-03 | 39 | | Oude Zederik |
| 19 | 128405 | 437152 | -0.10 | -0.87 | 0.95 | 0.77 | 34.5 | 27-Nov-03 | 40 | | Oude Zederik |
| 19 | 128397 | 437145 | -0.36 | -1.42 | 1.21 | 1.06 | 34.5 | 27-Nov-03 | 41 | | Oude Zederik |
| 19 | 128392 | 437145 | -0.67 | -1.37 | 1.52 | 0.70 | 34.5 | 27-Nov-03 | 42 | | Oude Zederik |
| 19 | 128381 | 437148 | -0.62 | -1.97 | 1.47 | 1.35 | 34.5 | 27-Nov-03 | 43 | | Oude Zederik |
| 19 | 128375 | 437147 | 0.28 | -0.40 | 0.57 | 0.68 | 34.5 | 27-Nov-03 | 44 | | Oude Zederik |
| 20 | 128296 | 437112 | 0.30 | - | 0.55 | - | 15.0 | 27-Nov-03 | 45 | | Oude Zederik |
| 20 | 128297 | 437115 | -1.07 | -1.69 | 1.92 | 0.62 | 15.0 | 27-Nov-03 | 46 | | Oude Zederik |
| 20 | 128300 | 437123 | 0.04 | - | 0.81 | - | 15.0 | 27-Nov-03 | 47 | | Oude Zederik |
| 21 | 127695 | 440926 | 0.29 | -1.13 | 0.56 | 1.42 | 43.0 | 04-Dec-03 | 4 | | Nieuwe Zederik |
| 21 | 127686 | 440918 | 0.22 | -0.73 | 0.63 | 0.95 | 43.0 | 04-Dec-03 | 5 | | Nieuwe Zederik |
| 21 | 127679 | 440909 | 0.47 | -0.93 | 0.38 | 1.40 | 43.0 | 04-Dec-03 | 6 | | Nieuwe Zederik |
| 21 | 127675 | 440902 | 0.45 | -0.73 | 0.40 | 1.18 | 43.0 | 04-Dec-03 | 7 | | Nieuwe Zederik |
| 21 | 127667 | 440899 | 0.55 | -0.93 | 0.30 | 1.48 | 43.0 | 04-Dec-03 | 8 | | Nieuwe Zederik |
| 22 | 127757 | 440808 | 0.22 | -1.03 | 0.63 | 1.25 | 28.0 | 04-Dec-03 | 9 | | Nieuwe Zederik |
| 22 | 127751 | 440807 | 0.22 | -1.11 | 0.63 | 1.33 | 28.0 | 04-Dec-03 | 10 | | Nieuwe Zederik |
| 22 | 127747 | 440808 | 0.07 | -0.93 | 0.78 | 1.00 | 28.0 | 04-Dec-03 | 11 | | Nieuwe Zederik |
| 22 | 127742 | 440805 | 0.22 | -0.93 | 0.63 | 1.15 | 28.0 | 04-Dec-03 | 12 | | Nieuwe Zederik |
| 22 | 127734 | 440799 | 0.42 | -0.93 | 0.43 | 1.35 | 28.0 | 04-Dec-03 | 13 | | Nieuwe Zederik |
| 23 | 127747 | 440688 | 0.07 | -1.77 | 0.78 | 1.84 | 13.0 | 04-Dec-03 | 1 | | Nieuwe Zederik |
| 23 | 127746 | 440690 | -0.23 | -2.03 | 1.08 | 1.80 | 13.0 | 04-Dec-03 | 2 | | Nieuwe Zederik |
| 23 | 127741 | 440689 | 0.07 | -1.78 | 0.78 | 1.85 | 13.0 | 04-Dec-03 | 3 | | Nieuwe Zederik |
| 24 | 127743 | 440614 | 0.02 | -1.23 | 0.83 | 1.25 | 12.0 | 04-Dec-03 | 14 | | Nieuwe Zederik |
| 24 | 127740 | 440611 | -0.11 | -1.03 | 0.96 | 0.92 | 12.0 | 04-Dec-03 | 15 | | Nieuwe Zederik |
| 24 | 127737 | 440612 | 0.14 | -0.78 | 0.71 | 0.92 | 12.0 | 04-Dec-03 | 16 | | Nieuwe Zederik |
| 25 | 127704 | 440515 | 0.22 | -0.78 | 0.63 | 1.00 | 28.0 | 04-Dec-03 | 17 | | Nieuwe Zederik |
| 25 | 127700 | 440515 | -0.03 | -0.78 | 0.88 | 0.75 | 28.0 | 04-Dec-03 | 18 | | Nieuwe Zederik |
| 25 | 127697 | 440519 | -0.13 | -0.93 | 0.98 | 0.80 | 28.0 | 04-Dec-03 | 19 | | Nieuwe Zederik |
| 25 | 127688 | 440519 | 0.17 | -0.75 | 0.68 | 0.92 | 28.0 | 04-Dec-03 | 20 | | Nieuwe Zederik |
| 25 | 127685 | 440523 | 0.27 | -0.58 | 0.58 | 0.85 | 28.0 | 04-Dec-03 | 21 | | Nieuwe Zederik |
| 26 | 127671 | 440422 | 0.27 | -0.83 | 0.58 | 1.10 | 50.0 | 04-Dec-03 | 22 | | Nieuwe Zederik |
| 26 | 127661 | 440427 | 0.17 | -0.75 | 0.68 | 0.92 | 50.0 | 04-Dec-03 | 23 | | Nieuwe Zederik |
| 26 | 127647 | 440433 | 0.17 | -0.88 | 0.68 | 1.05 | 50.0 | 04-Dec-03 | 24 | | Nieuwe Zederik |
| 26 | 127636 | 440434 | 0.27 | -0.76 | 0.58 | 1.03 | 50.0 | 04-Dec-03 | 25 | | Nieuwe Zederik |
| 26 | 127631 | 440442 | 0.27 | -0.70 | 0.58 | 0.97 | 50.0 | 04-Dec-03 | 26 | | Nieuwe Zederik |
| 27 | 127620 | 440335 | 0.24 | -0.72 | 0.61 | 0.96 | 68.0 | 04-Dec-03 | 27 | | Nieuwe Zederik |
| 27 | 127611 | 440344 | -0.03 | -0.49 | 0.88 | 0.46 | 68.0 | 04-Dec-03 | 28 | | Nieuwe Zederik |
| 27 | 127598 | 440356 | 0.02 | -0.73 | 0.83 | 0.75 | 68.0 | 04-Dec-03 | 29 | | Nieuwe Zederik |
| 27 | 127588 | 440370 | 0.07 | -0.76 | 0.78 | 0.83 | 68.0 | 04-Dec-03 | 30 | | Nieuwe Zederik |
| 27 | 127584 | 440391 | 0.37 | -0.74 | 0.48 | 1.11 | 68.0 | 04-Dec-03 | 31 | | Nieuwe Zederik |
| 28 | 127178 | 440752 | 0.12 | -0.58 | 0.73 | 0.70 | 5.0 | 13-Nov-03 | 57 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 28 | 127178 | 440752 | -0.06 | -0.65 | 0.91 | 0.59 | 5.0 | 13-Nov-03 | 57 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 29 | 127630 | 440236 | 0.07 | -0.61 | 0.78 | 0.68 | 7.0 | 13-Nov-03 | 58 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 29 | | | -0.07 | -1.07 | 0.92 | 1.00 | 7.0 | 13-Nov-03 | 58 | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 29 | | | 0.25 | -0.45 | 0.60 | 0.70 | 7.0 | 13-Nov-03 | 58 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 30 | 127770 | 440090 | -0.03 | -0.74 | 0.88 | 0.71 | 7.0 | 13-Nov-03 | 59 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 30 | | | -0.13 | -0.95 | 0.98 | 0.82 | 7.0 | 13-Nov-03 | 59 | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 30 | | | -0.15 | -1.34 | 1.00 | 1.19 | 7.0 | 13-Nov-03 | 59 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 31 | 127859 | 439991 | 0.10 | -0.60 | 0.75 | 0.70 | 7.0 | 13-Nov-03 | 60 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 31 | | | -0.35 | -1.24 | 1.20 | 0.89 | 7.0 | 13-Nov-03 | 60 | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 31 | | | -0.55 | -0.69 | 1.40 | 0.14 | 7.0 | 13-Nov-03 | 60 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 32 | 127969 | 439872 | 0.31 | -0.25 | 0.54 | 0.56 | 7.0 | 13-Nov-03 | 61 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 32 | | | -0.35 | -1.14 | 1.20 | 0.79 | 7.0 | 13-Nov-03 | 61 | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 32 | | | -0.28 | -1.51 | 1.13 | 1.23 | 7.0 | 13-Nov-03 | 61 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 33 | 128101 | 439732 | 0.05 | -0.35 | 0.80 | 0.40 | 7.0 | 13-Nov-03 | 62 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 33 | | | -0.50 | -1.34 | 1.35 | 0.84 | 7.0 | 13-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 33 | | | -0.15 | -0.89 | 1.00 | 0.74 | 7.0 | 13-Nov-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 34 | 128309 | 439500 | 0.05 | -1.04 | 0.80 | 1.09 | 7.0 | 13-Nov-03 | 63 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 34 | | | -0.20 | -1.39 | 1.05 | 1.19 | 7.0 | 13-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 34 | | | -0.05 | -0.88 | 0.90 | 0.83 | 7.0 | 13-Nov-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 35 | 128309 | 439283 | 0.00 | -0.92 | 0.85 | 0.92 | 7.0 | 13-Nov-03 | 64 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 35 | | | -0.15 | -1.49 | 1.00 | 1.34 | 7.0 | 13-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 35 | | | -0.35 | -1.24 | 1.20 | 0.89 | 7.0 | 13-Nov-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 36 | 128319 | 439032 | -0.28 | -1.04 | 1.13 | 0.76 | 10.0 | 13-Nov-03 | 65 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 36 | | | -0.55 | -1.39 | 1.40 | 0.84 | 10.0 | 13-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 36 | | | -0.15 | -0.74 | 1.00 | 0.59 | 10.0 | 13-Nov-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 37 | 128324 | 438846 | -0.01 | -0.30 | 0.86 | 0.29 | 10.0 | 13-Nov-03 | 66 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 37 | | | -0.59 | -1.34 | 1.44 | 0.75 | 10.0 | 13-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 67 | 128338 | 437864 | -0.02 | -1.37 | 0.87 | 1.35 | 9.0 | 27-Nov-03 | 60 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 67 | | | -0.40 | -1.52 | 1.25 | 1.12 | 9.0 | 27-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 67 | | | -0.02 | -0.82 | 0.87 | 0.80 | 9.0 | 27-Nov-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 69 | 128332 | 438004 | 0.10 | -0.51 | 0.75 | 0.61 | 7.5 | 27-Nov-03 | 62 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 69 | 128336 | 437998 | -0.03 | -0.65 | 0.88 | 0.62 | 7.5 | 27-Nov-03 | 63 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 69 | | | -0.28 | -1.37 | 1.13 | 1.09 | 7.5 | 27-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 70 | 128327 | 438204 | -0.04 | -1.07 | 0.89 | 1.03 | 9.0 | 27-Nov-03 | 64 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 70 | 128333 | 438204 | 0.22 | -1.22 | 0.63 | 1.44 | 9.0 | 27-Nov-03 | 65 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 70 | | | -0.28 | -1.87 | 1.13 | 1.59 | 9.0 | 27-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 71 | 128323 | 438375 | 0.00 | -1.02 | 0.85 | 1.02 | 9.0 | 27-Nov-03 | 66 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 71 | 128327 | 438373 | -0.02 | -1.37 | 0.87 | 1.35 | 9.0 | 27-Nov-03 | 67 | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 71 | | | -0.27 | -1.45 | 1.12 | 1.18 | 9.0 | 27-Nov-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 88 | 126991 | 440901 | 0.30 | -0.08 | 0.55 | 0.38 | 6.0 | 17-Dec-03 | 3 | w | Parallelsloot Oude Zederik |
| 88 | | | -0.20 | -1.41 | 1.05 | 1.21 | 6.0 | 17-Dec-03 | | m | Parallelsloot Oude Zederik |
| 88 | | | 0.02 | -1.38 | 0.83 | 1.40 | 6.0 | 17-Dec-03 | | o | Parallelsloot Oude Zederik |
| 49 | 127130 | 440798 | 0.44 | 0.44 | 0.41 | 0.00 | 4.0 | 27-Nov-03 | 1 | w | Wegsloot |
| 49 | | | 0.07 | -0.37 | 0.78 | 0.44 | 4.0 | 27-Nov-03 | 1 | m | Wegsloot |
| 49 | | | -0.02 | -1.47 | 0.87 | 1.45 | 4.0 | 27-Nov-03 | 1 | o | Wegsloot |
| 50 | 127183 | 440725 | 0.55 | 0.43 | 0.30 | 0.12 | 3.0 | 27-Nov-03 | 2 | w | Wegsloot |
| 50 | | | 0.28 | -0.49 | 0.57 | 0.77 | 3.0 | 27-Nov-03 | 2 | m | Wegsloot |
| 50 | | | 0.18 | -0.66 | 0.67 | 0.84 | 3.0 | 27-Nov-03 | 2 | o | Wegsloot |
| 51 | 128014 | 439448 | 0.28 | -0.85 | 0.57 | 1.13 | 6.0 | 27-Nov-03 | 3 | w | Wegsloot |
| 51 | | | 0.03 | -1.08 | 0.82 | 1.11 | 6.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 51 | | | 0.35 | -0.38 | 0.50 | 0.73 | 6.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 52 | 128108 | 439242 | 0.28 | -0.34 | 0.57 | 0.62 | 8.0 | 27-Nov-03 | 6 | w | Wegsloot |
| 52 | | | -0.12 | -0.92 | 0.97 | 0.80 | 8.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 52 | | | -0.09 | -0.93 | 0.94 | 0.84 | 8.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 53 | 128130 | 439111 | -0.10 | -0.58 | 0.95 | 0.48 | 8.0 | 27-Nov-03 | 7 | w | Wegsloot |
| 53 | | | -0.38 | -0.96 | 1.23 | 0.58 | 8.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 53 | | | -0.13 | -1.39 | 0.98 | 1.26 | 8.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 54 | 128146 | 438975 | 0.08 | -0.82 | 0.77 | 0.90 | 9.0 | 27-Nov-03 | 8 | w | Wegsloot |
| 54 | | | -0.18 | -1.58 | 1.03 | 1.40 | 9.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 54 | | | -0.16 | -1.08 | 1.01 | 0.92 | 9.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 55 | 128158 | 438765 | -0.09 | -1.62 | 0.94 | 1.53 | 10.0 | 27-Nov-03 | 9 | w | Wegsloot |
| 55 | | | -0.32 | -1.47 | 1.17 | 1.15 | 10.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 55 | | | -0.09 | -1.12 | 0.94 | 1.03 | 10.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 59 | 128230 | 437350 | 0.40 | -0.87 | 0.45 | 1.27 | 3.0 | 27-Nov-03 | 52 | w | Wegsloot |
| 59 | | | 0.38 | -0.27 | 0.47 | 0.65 | 3.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 59 | | | 0.58 | 0.03 | 0.27 | 0.55 | 3.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 60 | 128222 | 437460 | -0.12 | -1.37 | 0.97 | 1.25 | 11.0 | 27-Nov-03 | 53 | w | Wegsloot |
| 60 | | | -0.32 | -1.42 | 1.17 | 1.10 | 11.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 60 | | | -0.16 | -1.02 | 1.01 | 0.86 | 11.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 61 | 128224 | 437484 | 0.37 | -1.22 | 0.48 | 1.59 | 2.5 | 27-Nov-03 | 54 | m | Wegsloot |
| 62 | 128228 | 437560 | 0.26 | - | 0.59 | - | 3.5 | 27-Nov-03 | 55 | w | Wegsloot |
| 62 | | | 0.13 | -1.52 | 0.72 | 1.65 | 3.5 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 62 | | | 0.33 | -0.82 | 0.52 | 1.15 | 3.5 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 63 | 128282 | 437716 | 0.35 | -0.17 | 0.50 | 0.52 | 6.0 | 27-Nov-03 | 56 | w | Wegsloot |
| 63 | | | 0.08 | -1.00 | 0.77 | 1.08 | 6.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 63 | | | 0.28 | -1.04 | 0.57 | 1.32 | 6.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 64 | 128195 | 437771 | 0.56 | 0.18 | 0.29 | 0.38 | 5.0 | 27-Nov-03 | 57 | w | Wegsloot |
| 64 | | | 0.08 | -0.97 | 0.77 | 1.05 | 5.0 | 27-Nov-03 | | m | Wegsloot |
| 64 | | | 0.13 | -1.32 | 0.72 | 1.45 | 5.0 | 27-Nov-03 | | o | Wegsloot |
| 72 | 127186 | 440687 | 0.47 | 0.22 | 0.38 | 0.25 | 3.0 | 04-Dec-03 | 32 | w | Wegsloot |
| 72 | | | 0.27 | -0.23 | 0.58 | 0.50 | 3.0 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 73 | 126971 | 440790 | 0.31 | 0.02 | 0.54 | 0.29 | 4.0 | 04-Dec-03 | 33 | w | Wegsloot |
| 74 | 127030 | 440785 | 0.79 | 0.27 | 0.06 | 0.52 | 2.5 | 04-Dec-03 | 34 | w | Wegsloot |
| 74 | | | 0.62 | 0.17 | 0.23 | 0.45 | 2.5 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 75 | 127303 | 440365 | 0.32 | -0.68 | 0.53 | 1.00 | 3.7 | 04-Dec-03 | 35 | w | Wegsloot |
| 75 | | | 0.21 | -0.68 | 0.64 | 0.89 | 3.7 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 76 | 127402 | 440251 | 0.52 | -0.34 | 0.33 | 0.86 | 4.0 | 04-Dec-03 | 36 | w | Wegsloot |
| 76 | | | 0.20 | -0.58 | 0.65 | 0.78 | 4.0 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 76 | | | 0.33 | -0.88 | 0.52 | 1.21 | 4.0 | 04-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 77 | 127944 | 439537 | 0.23 | -0.73 | 0.62 | 0.96 | 4.0 | 04-Dec-03 | 37 | w | Wegsloot |
| 77 | | | -0.07 | -1.68 | 0.92 | 1.61 | 4.0 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 77 | | | 0.07 | -1.53 | 0.78 | 1.60 | 4.0 | 04-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 78 | 128162 | 438503 | 0.12 | -0.28 | 0.73 | 0.40 | 6.0 | 04-Dec-03 | 38 | w | Wegsloot |
| 78 | | | -0.43 | -1.33 | 1.28 | 0.90 | 6.0 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 78 | | | -0.13 | -0.83 | 0.98 | 0.70 | 6.0 | 04-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 80 | 127818 | 439726 | -0.11 | -1.53 | 0.96 | 1.42 | 6.0 | 04-Dec-03 | 40 | o | Wegsloot |
| 80 | | | -0.23 | -1.53 | 1.08 | 1.30 | 6.0 | 04-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 80 | | | 0.02 | -0.33 | 0.83 | 0.35 | 6.0 | 04-Dec-03 | | w | Wegsloot |
| 81 | 127767 | 439775 | 0.25 | -0.58 | 0.60 | 0.83 | 7.0 | 04-Dec-03 | 41 | w | Wegsloot |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 92 | 126978 | 440793 | 0.17 | 0.02 | 0.68 | 0.15 | 4.5 | 17-Dec-03 | 8 | w | Wegsloot |
| 92 | | | 0.14 | -0.62 | 0.71 | 0.76 | 4.5 | 17-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 92 | | | 0.36 | -0.38 | 0.49 | 0.74 | 4.5 | 17-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 93 | 126930 | 440852 | 0.32 | 0.15 | 0.53 | 0.17 | 4.5 | 17-Dec-03 | 9 | w | Wegsloot |
| 93 | | | 0.03 | -0.60 | 0.82 | 0.63 | 4.5 | 17-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 93 | | | 0.29 | -0.31 | 0.56 | 0.60 | 4.5 | 17-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 94 | 127168 | 440536 | 0.31 | -0.14 | 0.54 | 0.45 | 4.5 | 17-Dec-03 | 10 | w | Wegsloot |
| 94 | | | 0.12 | -0.78 | 0.73 | 0.90 | 4.5 | 17-Dec-03 | | m | Wegsloot |
| 94 | | | 0.22 | -0.22 | 0.63 | 0.44 | 4.5 | 17-Dec-03 | | o | Wegsloot |
| 86 | 126941 | 440851 | 0.52 | -0.08 | 0.33 | 0.60 | 4.0 | 17-Dec-03 | 1 | n | Griendperceel I |
| 86 | | | 0.32 | -0.68 | 0.53 | 1.00 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel I |
| 86 | | | 0.52 | -0.38 | 0.33 | 0.90 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel I |
| 87 | 126988 | 440886 | 0.54 | -0.68 | 0.31 | 1.22 | 4.0 | 17-Dec-03 | 2 | n | Griendperceel I |
| 87 | | | 0.46 | -0.68 | 0.39 | 1.14 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel I |
| 87 | | | 0.47 | -0.38 | 0.38 | 0.85 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel I |
| 89 | 126942 | 440915 | 0.41 | 0.18 | 0.44 | 0.23 | 4.0 | 17-Dec-03 | 4 | n | Griendperceel I |
| 89 | | | 0.22 | -0.68 | 0.63 | 0.90 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel I |
| 89 | | | 0.42 | 0.34 | 0.43 | 0.08 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel I |
| 90 | 127015 | 440866 | 0.22 | -0.28 | 0.63 | 0.50 | 4.0 | 17-Dec-03 | 5 | n | Griendperceel I |
| 90 | | | -0.08 | -0.65 | 0.93 | 0.57 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel I |
| 90 | | | 0.22 | -0.13 | 0.63 | 0.35 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel I |
| 91 | 126965 | 440828 | 0.30 | 0.17 | 0.55 | 0.13 | 4.0 | 17-Dec-03 | 7 | n | Griendperceel I |
| 91 | | | -0.02 | -0.65 | 0.87 | 0.63 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel I |
| 91 | | | 0.32 | 0.26 | 0.53 | 0.06 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel I |
| 95 | 127186 | 440541 | 0.32 | -0.35 | 0.53 | 0.67 | 4.0 | 17-Dec-03 | 11 | n | Griendperceel II |
| 95 | | | -0.22 | -1.10 | 1.07 | 0.88 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel II |
| 95 | | | 0.17 | -0.26 | 0.68 | 0.43 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel II |
| 96 | 127191 | 440563 | 0.14 | -0.91 | 0.71 | 1.05 | 4.0 | 17-Dec-03 | 12 | n | Griendperceel II |
| 96 | | | -0.20 | -1.23 | 1.05 | 1.03 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel II |
| 96 | | | 0.54 | 0.20 | 0.31 | 0.34 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel II |
| 97 | 127653 | 439950 | 0.65 | 0.19 | 0.20 | 0.46 | 8.0 | 17-Dec-03 | 13 | | Purperreigerplas |
| 98 | 127662 | 439966 | 0.50 | -0.03 | 0.35 | 0.53 | 8.0 | 17-Dec-03 | 14 | | Purperreigerplas |
| 99 | 127675 | 439996 | 0.62 | 0.22 | 0.23 | 0.40 | 15.0 | 17-Dec-03 | 15 | | Purperreigerplas |
| 99 | 127672 | 439999 | 0.62 | 0.04 | 0.23 | 0.58 | 15.0 | 17-Dec-03 | 16 | | Purperreigerplas |
| 99 | 127668 | 440003 | 0.71 | 0.15 | 0.14 | 0.56 | 15.0 | 17-Dec-03 | 17 | | Purperreigerplas |
| 100 | 127690 | 440069 | 0.68 | 0.32 | 0.17 | 0.36 | 16.0 | 17-Dec-03 | 18 | | Purperreigerplas |
| 100 | 127685 | 440069 | 0.56 | 0.27 | 0.29 | 0.29 | 16.0 | 17-Dec-03 | 19 | | Purperreigerplas |
| 100 | 127679 | 440068 | 0.71 | 0.15 | 0.14 | 0.56 | 16.0 | 17-Dec-03 | 20 | | Purperreigerplas |
| 101 | 127831 | 439746 | 0.22 | 0.02 | 0.63 | 0.20 | 4.0 | 17-Dec-03 | 23 | n | Griendperceel III |
| 101 | | | -0.18 | -1.06 | 1.03 | 0.88 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel III |
| 101 | | | -0.01 | -0.48 | 0.86 | 0.47 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel III |
| 102 | 127846 | 439906 | 0.10 | -0.11 | 0.75 | 0.21 | 4.0 | 17-Dec-03 | 24 | n | Griendperceel III |
| 102 | | | -0.06 | -0.73 | 0.91 | 0.67 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel III |
| 102 | | | 0.22 | -0.53 | 0.63 | 0.75 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel III |
| 103 | 128088 | 439725 | 0.57 | 0.17 | 0.28 | 0.40 | 4.0 | 17-Dec-03 | 26 | n | Griendperceel IV |
| 103 | | | 0.33 | -1.00 | 0.52 | 1.33 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 103 | | | 0.57 | 0.32 | 0.28 | 0.25 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 104 | 128014 | 439818 | 0.55 | -0.23 | 0.30 | 0.78 | 4.0 | 17-Dec-03 | 27 | n | Griendperceel IV |
| 104 | | | 0.30 | -0.98 | 0.55 | 1.28 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 104 | | | 0.47 | 0.27 | 0.38 | 0.20 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 105 | 128153 | 439635 | -0.03 | -0.33 | 0.88 | 0.30 | 4.0 | 17-Dec-03 | 28 | n | Griendperceel IV |
| 105 | | | -0.20 | -1.34 | 1.05 | 1.14 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 105 | | | -0.18 | -0.68 | 1.03 | 0.50 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 106 | 128141 | 439365 | -0.03 | -0.63 | 0.88 | 0.60 | 4.0 | 17-Dec-03 | 29 | n | Griendperceel IV |
| 106 | | | -0.10 | -1.38 | 0.95 | 1.28 | 4.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 106 | | | -0.13 | -0.64 | 0.98 | 0.51 | 4.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 107 | 128086 | 439438 | 0.41 | -0.28 | 0.44 | 0.69 | 6.0 | 17-Dec-03 | 30 | n | Griendperceel IV |
| 107 | | | -0.53 | -1.22 | 1.38 | 0.69 | 6.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 107 | | | -0.01 | -0.43 | 0.86 | 0.42 | 6.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 108 | 128041 | 439460 | 0.32 | -0.23 | 0.53 | 0.55 | 5.0 | 17-Dec-03 | 31 | n | Griendperceel IV |
| 108 | | | 0.07 | -1.04 | 0.78 | 1.11 | 5.0 | 17-Dec-03 | | m | Griendperceel IV |
| 108 | | | 0.32 | -0.23 | 0.53 | 0.55 | 5.0 | 17-Dec-03 | | z | Griendperceel IV |
| 39 | 128268 | 438880 | 0.24 | 0.15 | 0.61 | 0.09 | 4.0 | 13-Nov-03 | 68 | w | Griendperceel V |
| 39 | | | -0.15 | -1.02 | 1.00 | 0.87 | 4.0 | 13-Nov-03 | | m | Griendperceel V |
| 39 | | | 0.26 | 0.00 | 0.59 | 0.26 | 4.0 | 13-Nov-03 | | o | Griendperceel V |
| 40 | 128266 | 439012 | 0.21 | 0.00 | 0.64 | 0.21 | 4.0 | 13-Nov-03 | 69 | w | Griendperceel V |
| 40 | | | 0.00 | -0.20 | 0.85 | 0.20 | 4.0 | 13-Nov-03 | | m | Griendperceel V |
| 40 | | | 0.20 | 0.12 | 0.65 | 0.08 | 4.0 | 13-Nov-03 | | o | Griendperceel V |
| 41 | 128267 | 439160 | 0.31 | 0.23 | 0.54 | 0.08 | 4.0 | 13-Nov-03 | 70 | w | Griendperceel V |
| 41 | | | -0.01 | -1.01 | 0.86 | 1.00 | 4.0 | 13-Nov-03 | | m | Griendperceel V |
| 41 | | | 0.27 | 0.11 | 0.58 | 0.16 | 4.0 | 13-Nov-03 | | o | Griendperceel V |
| 42 | 128261 | 439195 | -0.06 | -0.34 | 0.91 | 0.28 | 10.0 | 13-Nov-03 | 71 | z | Griendperceel V |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | 128204 | 439080 | 0.21 | 0.02 | 0.64 | 0.19 | 4.0 | 13-Nov-03 | 75 | w Griendperceel V |
| 46 | | | -0.35 | -0.90 | 1.20 | 0.55 | 4.0 | 13-Nov-03 | | m Griendperceel V |
| 46 | | | -0.19 | -1.01 | 1.04 | 0.82 | 4.0 | 13-Nov-03 | | o Griendperceel V |
| 47 | 128264 | 438819 | -0.18 | -0.54 | 1.03 | 0.36 | 15.0 | 13-Nov-03 | 76 | z Griendperceel V |
| 47 | | | -0.47 | -0.84 | 1.32 | 0.37 | 15.0 | 13-Nov-03 | | m Griendperceel V |
| 47 | | | -0.27 | -0.68 | 1.12 | 0.41 | 15.0 | 13-Nov-03 | | n Griendperceel V |
| 48 | 128190 | 438806 | 0.39 | 0.35 | 0.46 | 0.04 | 4.0 | 13-Nov-03 | 77 | w Griendperceel V |
| 48 | | | -0.25 | -0.80 | 1.10 | 0.55 | 4.0 | 13-Nov-03 | | m Griendperceel V |
| 48 | | | 0.24 | 0.17 | 0.61 | 0.07 | 4.0 | 13-Nov-03 | | o Griendperceel V |
| 58 | 128294 | 437383 | -0.09 | -1.32 | 0.94 | 1.23 | 8.0 | 27-Nov-03 | 50 | z Watergangen zuid van A27 |
| 58 | | | -0.42 | -1.77 | 1.27 | 1.35 | 8.0 | 27-Nov-03 | | m Watergangen zuid van A27 |
| 58 | | | -0.12 | -1.92 | 0.97 | 1.80 | 8.0 | 27-Nov-03 | | n Watergangen zuid van A27 |
| 65 | 128320 | 437680 | 0.15 | -1.42 | 0.70 | 1.57 | 12.0 | 27-Nov-03 | 58 | n Watergangen zuid van A27 |
| 65 | | | -0.10 | -1.82 | 0.95 | 1.72 | 12.0 | 27-Nov-03 | | m Watergangen zuid van A27 |
| 65 | | | 0.16 | -0.87 | 0.69 | 1.03 | 12.0 | 27-Nov-03 | | z Watergangen zuid van A27 |
| 68 | 128298 | 437922 | 0.50 | 0.08 | 0.35 | 0.42 | 2.0 | 27-Nov-03 | 61 | n Watergangen zuid van A27 |
| 68 | | | 0.29 | -0.72 | 0.56 | 1.01 | 2.0 | 27-Nov-03 | | m Watergangen zuid van A27 |
| 68 | | | 0.52 | 0.05 | 0.33 | 0.47 | 2.0 | 27-Nov-03 | | z Watergangen zuid van A27 |
| 79 | 128196 | 437926 | 0.59 | 0.06 | 0.26 | 0.53 | 3.3 | 04-Dec-03 | 39 | n Watergangen zuid van A27 |
| 79 | | | 0.57 | 0.03 | 0.28 | 0.54 | 3.3 | 04-Dec-03 | | m Watergangen zuid van A27 |

# Bijlage II Ecologie van de doelsoorten

## 1.1 Moerasvogels

### Roerdomp

Ecologie

De roerdomp is een vogel van halfopen moerasgebieden met periodiek of permanent in water staande overjarige moerasvegetaties (doorgaans riet), afgewisseld door min of meer kleinschalig oppervlaktewater en/of extensief beheerde graslanden. Essentiële kenmerken hierbij zijn de schaal van de moerasvegetaties, de lengte van randen van moerasvegetatie (riet, lisdodde, mattenbies, pitrus e.d.) langs oppervlaktewater en de lengte van randen van nat tot vochtig riet langs extensief beheerd vochtig grasland. Roerdompen kunnen voedselvluchten ondernemen over een afstand van enkele honderden meters, in uitzonderingsgevallen tot 1 à 2 kilometer.

Voorkomen in de Zouweboezem

Roerdompen broeden in de Zouweboezem in De Boezem en het rietland grenzend aan de Nieuwe Zederik. In het voorjaar foerageren de vogels vrijwel uitsluitend in De Boezem. Vanaf half juni foerageren ze veel buiten dit gebied op de Boezemdijk (muizen), de Kikker en de inhammen van de Oude Zederik (vis).

Beheer en herstel

De omgeving van De Boezem voldoet in hoofdlijnen aan het ideale broedgebied. Doordat de mattenbies vegetaties dunner worden en riet zich niet uitbreid bestaat de kans dat het op termijn minder geschikt wordt voor de roerdomp. Andere gebiedsdelen van de Zouweboezem zijn minder geschikt omdat ofwel overjarig rietland ontbreekt (bijvoorbeeld rietcultuur delen vlietmolen) of omdat de overgangen oud riet en water te beperkt aanwezig zijn (omgeving purperreiger kolonie).

De belangrijkste aanbevelingen staan genoemd bij soorten van overjarig rietland. Specifiek voor de roerdomp is hieraan toe te voegen dat de noodzakelijke vergroting van de randlengte ook is te realiseren door een ander beheer te voeren in de moerasbossen op rabatten grenzend aan de purperreiger kolonie. Juist in dit gebied is de randlengte zeer groot, maar is het habitat (bos) ongeschikt. Verwijdering van bos en een beheer in de vorm van moerasvegetaties vergroot de mogelijkheden voor roerdomp (en andere moerassoorten).

## Woudaap

Ecologie
De woudaap broedt in moerassen met open water afgewisseld met randen bij voorkeur begroeid met waterriet (meer dan 30 cm diep en brede randen zwaar riet). Van belang is een grote randlengte en een ruime aanwezigheid ondiep en helder visrijk water.

Voorkomen in de Zouweboezem
Van de recente periode zijn geen waarnemingen bekend van deze soort.

Beheer en herstel
Voor eventuele terugkeer van deze soort in het gebied is de ontwikkeling van waterrietranden langs open wateren zoals de Nieuwe of Oude Zederik noodzakelijk. Hiervoor is een natuurlijk peilbeheer nodig. Zie ook grote karekiet

## Purperreiger

Ecologie
Purperreigers broeden bij voorkeur in overjarig inundatierietland. In de omgeving dient een ruim gebied met ondiep moeras en sloten aanwezig te zijn.

Voorkomen in De Zouweboezem
In de Zouweboezem bevindt zich een van de grootste kolonies van Nederland (150 paar in 2004). De huidige kolonie bevindt zich in nat (5 tot 40 cm) rietland dat onderhevig is aan peilfluctuaties. De nesten zitten in de natte delen in de omgeving van oude sloten of poelen. De meeste vogels foerageren langs sloten en op graslanden in Vijfherenlanden, Alblasserwaard, Lopikerwaard en Krimpenerwaard. Een deel van de vogels foerageert in de Zouweboezem, De Kikker en opmerkelijk hoge dichtheden zijn aanwezig in De Boezem. In dit laatste gebied foerageren de vogels vooral op grote modderkruipers.

Beheer en herstel
De huidige situatie is op het oog gunstig. In andere kolonies in laagveenmoerassen is de toegankelijkheid voor vossen deze soort opgebroken. De reigers zijn hier in bomen en struiken gaan broeden, maar de verliezen door predatie zijn hier nog steeds hoog en de aantallen nemen af. Voor de Zouweboezem is een vergelijkbaar proces niet ondenkbaar. De huidige broedlocatie is matig geïsoleerd en de toegang tot het rietland is redelijk goed. Er zitten natte delen in, maar een deel van de nesten lijkt voor vossen bereikbaar.

Het is cruciaal dat voor deze soort duurzaam geschikt broedhabitat in het gebied aanwezig is. Daarvoor is het aan te bevelen ten minste een deel van de huidige kolonielocatie in de broedperiode te vernatten. Het peil 10 tot 30 cm opzetten (in een compartiment) lijkt wenselijk. Daarnaast kan in de overjarige rietlanden ten noorden van Meerkerk een geschikt broedgebied ontwikkeld worden door in 1 compartiment

het peil 30 cm te verhogen. Dat gebied wordt nu al als slaapplaats door purperreigers gebruikt en kan op deze wijze ook een potentieel broedgebied worden. Dat geeft enige risicospreiding. Inzetten op de mogelijkheid dat de vogels in de grienden in bomen of struiken kunnen gaan broeden is minder perspectiefvol dan het op het eerste gezicht lijkt. Doordat jongen van de nesten springen bij benadering door vossen, zijn boomnesten geen goed alternatief.

De voedselsituatie in De Zouweboezem is goed en deze soort profiteert hierbij van herstelmaatregelen voor de roerdomp.

## Zomertaling

Ecologie
Zomertalingen komen voor in graslandgebieden en moerassen waarin sloten, poelen, plassen of ondergelopen graslanden met ondiep water voorkomen, die rijk zijn aan waterplanten (foerageergebied) en oevers of graslandpercelen begroeid zijn een hoge grondwaterstand hebben en een begroeid zijn met kruidenrijke, ruige begroeiing of lage moerasvegetatie (nestgebied).

Voorkomen in de Zouweboezem
De soort komt uitsluitend voor in De Boezem en aangrenzende plas-dras zone. Na instelling van het hogere winterpeil in 2003/2004 is de soort in aantal toegenomen. Andere delen van de Zouweboezem zijn in potentie minder geschikt.

Beheer en herstel
Het huidige peilbeheer is gunstig voor deze soort. Het is extra gunstig als niet elk winterseizoen hetzelfde hoge peil ingesteld wordt. Een ‘droog’ jaar ertussen vergroot de variatie en opbouw van macrofauna en vegetatie.

## Porseleinhoen

Ecologie
Het porseleinhoen heeft een voorkeur voor relatief grootschalige, lage, jonge moerasvegetaties en grazige vegetaties, die permanent of periodiek in ondiep water staan. Vaak zijn dit mozaïeken van hooiland, grote zeggenvegetaties en opgaand riet in water. Maaibeheer en waterpeilbeheer zijn cruciaal in het behouden c.q. creëren van leefruimte voor het porseleinhoen. Hooilandbeheer en/of het maaien van riet, met name op een wijze waarbij een afwisseling in begroeiingshoogte ontstaat biedt, in combinatie met een veranderlijk waterpeil in deze vegetaties (bijvoorbeeld door winterinundaties), kansen voor het porseleinhoen.

Voorkomen in de Zouweboezem
De soort is de laatste jaren afwezig als broedvogel in het gebied. In het recente verleden werden territoria vastgesteld in De Boezem en incidenteel roepende vogels in cultuurrietland.

Beheer en herstel
De soort kan voorkomen in cultuurriet als het waterpeil hier voldoende hoog is. In de huidige situatie zijn de cultuurrietlanden te droog. Wellicht zijn hier mogelijkheden om in april in een enkel compartiment het peil op te zetten. In De Boezem ontstaan nieuwe kansen door een hoger voorjaarspeil op te zetten. In 2004 heeft dit nog niet geresulteerd in een territorium, maar de groei van liesgras en kalmoes komt op gang en biedt wellicht in vervolgseizoenen voldoende dekking voor deze soort,

## Waterral

Ecologie
De waterral komt voor in riet- en moerasvegetaties die in water staan. Plekken met een onderlaag van oude stengels (kniklaag) of een 'zeggenbult' zijn vereist als nestplaats. Voedsel wordt gezocht in ondiep water en droogvallende gronden langs rietoevers en in de dekking van (riet-) moeras of moerasbos met een ondergroei van geïnundeerde helofytenvegetatie. Variatie in het waterpeil zorgt er voor dat ondiepe zones in en langs moerasvegetatie voorkomt. Overjarig riet is belangrijk om voldoende dekking te bieden.

Voorkomen in de Zouweboezem
De dichtheid aan waterrallen is opvallend in De Boezem (8 territoria in 2003). Daarnaast komt de soort voor in nat overjarig rietland langs de Oude en Nieuwe Zederik en in het perceel, waar de purperreigerkolonie is gevestigd. Daarbuiten komt de waterral slechts plaatselijk voor in natte overhoeken/randen met oud riet.

Beheer en herstel
In droog rietland kan het leefgebied voor de waterral hersteld worden door water op het maaiveld te brengen (door middel van waterpeilverhoging en/of maaiveldverlaging) en het uitgraven van sloten en/of poelen. Langs rietoevers, in ondiep water en slik kan de waterral voedsel; zoeken. In rietcultuurpercelen biedt het laten staan van randen of overhoeken met water op het maaiveld vestigingsmogelijkheden.

## Zwarte stern

Ecologie
Zwarte sterns broeden in moerassen met een rijke begroeiing van drijvende waterplanten. In natuurlijke situaties in laag Nederland vooral op krabbescheer en lokaal op wortelstokken van gele plomp of lisdodde. In de omgeving dient een rijke schakering van ondiep open water, graslanden, kruidenvegetaties en ruigtevegetaties

aanwezig te zijn. De verhouding van deze biotopen is afhankelijk van de prooitypen die er voorkomen.

Voorkomen in de Zouweboezem

Op de Nieuwe Zederik bevindt zich sinds lange tijd een redelijke kolonie van 25 tot 40 paar. Alle nesten bevinden zich tegenwoordig op vlotjes. Natuurlijke nestgelegenheid is in de huidige situatie zo goed als afwezig. Door kwel is er lokaal een plekje met drijvende wortelstokken van gele plomp, maar de omvang hiervan is onvoldoende voor een kolonie van de huidige omvang. In het verleden broedden zwarte sterns op krabbescheer in het gebied (boezemhooilanden). Krabbescheer is pleksgewijs te vinden in De Boezem, maar de huidige omvang, locatie en leeftijd van de matten is onvoldoende voor een kolonie. Behalve broedgelegenheid zijn er tevens knelpunten voor een voldoende hoog broedsucces. De kolonie is in de huidige situatie een putpopulatie waar uitsluitend door import de aantallen op peil kunnen blijven Van der Winden 2003). Dit is ongewenst vanuit de doelstelling van het gebied. Het lage broedsucces heeft drie hoofdoorzaken: een relatief hoog legselverlies door paaiende karpers (gooien de vlotjes om); een lage jongenoverleving door onvoldoende prooien en soms predatie (van der Winden in lit/ongepul).

Beheer en herstel

Op termijn is het wenselijk te streven naar nieuwe broedlocaties op natuurlijke nestgelegenheid. De Boezem is hiervoor in beginsel aantrekkelijk gezien de ontwikkeling van krabbescheer in dit gebied. Mogelijk is tevens krabbescheer te introduceren in de Nieuwe Zederik. Volgens mondelinge mededelingen van de beheerder worden tot op heden karpers uitgezet in de Zederik. Dit is om meerdere redenen niet wenselijk. Voor de korte termijn is het aan te bevelen de Nieuwe Zederik in de paaitijd van karpers af te sluiten. Het hek dient wel open te staan voor kleinere soorten en na eind mei verwijderd te worden.

De zwarte sterns weten voor de jongen een gevarieerd pakket aan voedsel te vinden, maar in meerdere perioden van het jaar is de aangevoerde biomassa onvoldoende (van der Winden in prep.). Direct nabij de kolonie ligt een tweetal biotopen dat minder geschikt blijkt als foerageergebied. Het overjarige rietland en De Boezem. In beide biotopen worden betrekkelijk weinig prooien voor de jongen gevonden. De sterns moeten noodgedwongen verder van de kolonie vliegen voor geschikte prooien. Ze vliegen naar het omliggend agrarisch gebied, de Kikker en de Zederik. In veel gevallen is de zoektijd hierdoor te lang. Het is derhalve sterk aan te bevelen in de directe omgeving van de kolonie de voedselsituatie te versterken. Een maatregel die nu al ingevoerd is, is veelbelovend. Het betreft de begrazing door vee van de dijk om de Boezem. Dit bevordert de groei van akkerdistel hetgeen een belangrijke bloemdrager is die geschikte insecten aantrekt. Dit zou versterkt kunnen worden door in de randzone nabij de kolonie stroken met engelwortel of bereklauw aan te planten.

Aan de rand van de kikker is het aan te bevelen meer sloten aan te leggen, en verschillende geïsoleerde kleine poelen (kaart x). Hier kunnen libellen en waterkevers gevangen worden door de sterns.

Om de beschikbaarheid van visbroed te vergroten is het aan te bevelen op enkele locaties aan de oever van de Oude Zederik een plas-dras gebied aan te leggen. Dit kunnen inhammen zijn of lobben (figuur x).

De predatie lijkt te incidenteel om structureel aan te pakken.

## Blauwborst

Ecologie
De blauwborst komt voor in droge of periodiek geïnundeerde moerassen met ruigtevegetaties en een sterke variatie in begroeiingshoogte. Opgaand, overjarig en droog riet biedt een nestplaats. De blauwborst foerageert op de grond en benut daarvoor randen van oud riet met jong riet, droogvallende bodems (rietpoelen), ruigtevegetaties en grazige vegetaties. Rietvegetaties met een halfopen, ruige begroeiing als gevolg van begrazing en ruige randen van rietvelden hebben de voorkeur.

Voorkomen in de Zouweboezem
De blauwborst komt talrijk en verspreid voor in de Zouweboezem, in alle gebiedsdelen met overjarig riet. In de percelen met cultuurrriet blijken overjarige stroken te voldoen om de blauwborst in combinatie met jong riet leefgebied te bieden.

Beheer en herstel
Een nog hogere dichtheid van de blauwborst kan bereikt worden indien in de grotere blokken met cultuurriet meer rietranden blijven staan.

## Snor

Ecologie
De snor heeft een voorkeur voor opgaande, overjarige rietvegetaties met een goed ontwikkelde onderlaag van oud plantenmateriaal in ondiep water. Water op het maaiveld is voor de snor essentieel. Dit geldt in het bijzonder voor moerasvegetaties die niet in direct contact staan met het oppervlaktewater, en waar het peil als gevolg van neerslag of inundatie in het winterhalfjaar stijgt en als gevolg van verdamping zakt in de loop van het voorjaar en de zomer.

Voorkomen in de Zouweboezem
Het voorkomen van de snor beperkt zich vrijwel tot de overjarige, min of meer natte rietlanden grenzend aan de Boezem en het rietperceel waar de purperreigerkolonie is gevestigd.Ook langs de Zouwenkade \(in overjarige riet) is de snor vastgesteld.

Beheer en herstel
Maatregelen ten gunste van de snor bestaan uit het realiseren van water op het maaiveld waar het riet droog staat, uit het verbreden van overjarige rietranden waar deze te smal zijn en uit het (langer) laten staan van (relatief) jonge rietvegetaties,

zodat een onderkaag van oud plantenmateriaal (kniklaag) zich goed kan ontwikkelen. De omstandigheden in de Zouweboezem zijn te verbeteren door in de blokken met cultuurriet bredere randen en/of ruimere overhoeken te laten staan (breedte minimaal 6-12, bij voorkeur 25-50 meter); in de verdroogde rietpercelen bij Meerkerk door water op het maaiveld te relaiseren (door maaiveldveldverlaging en/of waterpeilverhoging); daarnaast nieuw habitat te creeren door delen van moerasbos om te zetten naar jong moeras, waar riet tot ontwikkeling komt. In al deze gevallen is een gefaseerd maaibeheer van belang, waarbij rietopstanden aanwezig zijn van minimaal enkele jaren oud; het optimum voor de snor ligt omstreeks 10 jaar, mits water op het maaiveld staat gedurende een groot deel van het jaar.

## Rietzanger

Ecologie
Rietzangers komen voor in riet- en ruigtevegetaties, die zowel permanent droog als periodiek nat kunnen zijn. Relevant in rietvegetaties is dat op één of meer plekken overjarige vegetatie met een onderlaag aanwezig is (broedgebied). Optimaal is een gedeeltelijk geïnundeerde vegetatie, met een afwisseling of zonering van riet en ruigte en/of wilgopslag (foerageergebied). Met name later in het broedseizoen (juni) komen vestigingen voor in ruigtevegetaties zonder riet.

Voorkomen in de Zouweboezem
De rietzanger komt in hoge dichtheid voor in de Zouweboezem, waar overjarig riet voorkomt, of het nu nat of droog rietland betreft; smalle overjarige rietranden langs rietcultuurvelden blijken voldoende.

Beheer en herstel
Een nog hogere dichtheid van de rietzanger kan bereikt worden indien in de grotere blokken met cultuurriet meer rietranden blijven staan.

## Grote karekiet

Ecologie
De grote karekiet heeft een voorkeur voor krachtig ontwikkeld riet dat permanent in water staat. Het gaat dan om rietgordels van minimaal enkele meters breed, die relatief diep in water staan. Overjarig riet zonder onderlaag is vereist, optimaal is riet van enkele jaren oud. Wilgopslag en ruigtevegetaties aan de landzijde van de rietgordel zijn belangrijk in gebieden met weinig waterinsecten, voor het bieden van alternatieve voedselbronnen.

Voorkomen in Zouweboezem
In de huidige situatie ontbreekt de grote karekiet in de Zouweboezem. In het gebied is ook geen geschikt habitat aanwezig voor deze soort op een incidentele kleine hoek riet na.

Beheer en herstel

Om geschikt habitat te creëren is een aangepast peilbeheer nodig met hoge winterpeilen en lage zomerpeilen. Tevens dienen er geschikte taluds aanwezig te zijn waarop de rietgroei op gang kan komen. De oevers van de Zederik bieden qua uitgangsbiotoop de beste kansen. Mogelijk is hier het penibelere een beperkende factor. In dat geval is de aanleg van een plas met waterrietoevers te overwegen (zie ook zwarte stern).

### Baardman

Ecologie

De baardman heeft in de broedperiode een voorkeur voor relatief grootschalige, opgaande en overjarige rietvegetaties, die permanent of periodiek in water staan, met een grote randlengte aan min of meer beschutte rietoevers. Daarnaast is het oppervlak gemaaid rietland van belang voor de winteroverleving; jong riet met een hoge zaadproductie biedt voedsel in de winterperiode. Een juist evenwicht tussen maaien en niet maaien is daarom essentieel. Baardmannen hebben een relatief groot activiteitengebied: in de periode met afhankelijke, nog niet vliegvlugge jongen kunnen ze voedselvluchten ondernemen van enkele honderden meters.

## 1.2 Overige Fauna

### Kwabaal *(Lota lota)*

Ecologie

De kwabaal is een soort van snel stromende beekjes, diepe meren en rivieren. In de zomerperiode verblijven de dieren nagenoeg inactief op de bodem van de diepe delen van wateren. In de winter paaien de dieren op ondiepe ondergelopen delen.

Voorkomen in de Zouweboezem

De kwabaal is tot 1940 bekend van de Oude Zederik. Uit de periode hierna ontbreken waarnemingen. Vermoedelijk vormde de ondergelopen oeverlanden van de Oude Zederik paaiplaatsen voor dieren uit de Lek. In natuurlijke systemen vormen de paaiplaatsen van kwabaal ook goede leefgebieden voor de grote modderkruiper.

Beheer en herstel

Door het herstellen van de verbinding met de Lek en de aanleg van paaiplaatsen kunnen de oeverlanden van de Oude Zederik weer dienen als paaiplaats voor riviervissen, waaronder de kwabaal. Door deze paaiplaatsen goed in te richten (oeverprofilering en natuurlijk waterpeilverloop) kunnen ze onderwaterbanketten vormen voor tal van moerasvogels. Daarnaast zal het ontsluiten van de Oude Zederik het uitzetten van karpers ontmoedigen omdat deze de rivier op zullen zwemmen. Hier tegenover staat dat voor de hengelaar een gevarieerdere visstand ontstaat met vissen als winde.

## **Grote modderkruiper** *(Misgurnus fossilis)*

Ecologie

De grote modderkruiper is een soort van ondiepe goed begroeide verlandende wateren. Hierbij is met name een goede vegetatiestructuur van belang. Mogelijk is dit de reden dat de soort met name voorkomt in matig voedselrijke wateren.

Voorkomen in de Zouweboezem

De grote modderkruiper is tijdens onderzoek in 2003 door de gehele Zouweboezem aangetroffen. De belangrijkste populatie bevindt zich in De Boezem waar vele tienduizenden individuen aanwezig zijn.

Beheer en herstel

Met betrekking tot de Boezem is het met name van belang dat een aangepast schoningsbeheer plaats vindt: wateren worden handmatig en gefaseerd geschoond in september/oktober. Daarnaast is van belang dat de peildynamiek wordt vergroot, waarbij wateren incidenteel (eens in de vijf – vijftien jaar) droogvallen. Tevens dient voorkomen te worden dat grootschalige verlanding plaatsvindt.

## **Bittervoorn** *(Rhodeus sericeus)*

Ecologie

De bittervoorn is een soort van gedeeltelijk begroeide diepere stilstaande wateren. Voor de voortplanting is de soort afhankelijk van grote zoetwatermosselen.

Voorkomen in de Zouweboezem

De bittervoorn is bekend van de eendenkooi De Zouwe, Polder de Kikker en Polder Achthoven. Op grond van het aanwezige habitat mag verondersteld worden dat deze soort voorkomt in de Oude en Nieuwe Zederik.

Beheer en herstel

Ten behoeve van de bittervoorn zijn geen specifieke maatregelen voorzien.

## **Heikikker** *(Rana arvalis)*

Ecologie
De heikikker is een soort van vochtige gebieden Deze soort bewoont in veel delen van Europa iets zuurdere en voedselarmere wateren dan de bruine kikker. Binnen het landhabitat is met name microreliëf van groot belang. Het kan bestaan uit vochtige graslanden, vochtige heidegebieden, open bossen en vochtige duinvalleien.

Voorkomen in de Zouwboezem
De heikikker is in 2002 en 2003 aangetroffen in gehele beheersgebied De Zouweboezem.

Beheer en herstel
Het lijkt erop dat de heikikker verdwijnt uit delen die bij het hoge winterpeil onderwater staan. Voorkomen dient dan ook te worden dat dit hoge winterpeil door het hele gebied wordt gehandhaafd. Verder is het van belang dat voortplantingswateren eens in de vier tot vijf jaar droog vallen. Voortplantingswateren kunnen het beste handmatig en gefaseerd geschoond worden in september/oktober. Daarnaast is van belang dat droge vorstvrije overwinteringsplaatsen gecreëerd worden.

## **Rugstreeppad** *(Bufo calamita)*

Ecologie
De rugstreeppad is een pionierssoort die vooral van zandige terreinen bekend is. De dieren bewonen open terreinen met hier en daar vegetatie. De voortplanting vindt plaats in ondiepe meestal tijdelijke wateren met weinig of geen vegetatie. Wateren met vissen en andere amfibieënlarven worden hierbij gemeden. De soort lijkt in uiterwaarden gevoelig te zijn voor winteroverstromingen.

Voorkomen in de Zouwboezem
De rugstreeppad is in 2002 aangetroffen in een droogvallende poel in de Hooge Boezem.

Beheer en herstel
Rugstreeppadden lijken met name gebonden aan zandige biotopen. Aan de hand van de bodemkaart kunnen voor de rugstreeppad geschikte delen worden aangewezen, waar door een intensief begrazingsbeheer en de aanleg van geschikte wateren geschikt habitat kan worden gecreëerd. Op deze locaties is het van belang dat de nieuwe plasjes open gehouden worden en droge vorstvrije overwinteringsplaatsen gecreëerd worden.

## **Kamsalamander** *(Triturus cristatus)*

Ecologie

De kamsalamander bewoont in laag Nederland met name de rivierkleiafzettingen. Hierbij heeft de soort een voorkeur voor wat oudere matig voedselrijke voortplantingswateren die meestal ook rijk zijn aan andere amfibieën. Wateren met vissen worden echter gemeden. Het landhabitat van deze soort bestaat met name uit overgangstypen waarbij de soort steeds “landschapsvreemde” elementen bewoont. In open landschappen zoekt de soort bosjes op terwijl in bossen open plekken worden opgezocht. De soort is dan ook gebaat bij kleinschalige landschappen waarin zowel geschikte voortplantingswateren als vorstvrije overwinteringsplaatsen boven het grondwaterpeil aanwezig dienen te zijn.
Binnen het rivierengebied bewonen de dieren zowel binnen- als buitendijkse habitats. Uit onderzoek in het rivierengebied is gebleken dat de dieren zich met name loodrecht op de rivierdijk bewegen.

Voorkomen in de Zouwboezem

De kamsalamander is in 2002 aangetroffen in een slootje in de Hoogeboezem. Later zijn ook in de omgeving van de Zouweboezem (Polder Achthoven) waarnemingen van de kamsalamander gedaan.

Beheer en herstel

Het is belangrijk dat er uitwisseling plaatsvindt tussen de deelpopulaties in de Lekuiterwaarden, de Hooge boezem en Polder Achthoven. Een voor de hand liggende migratieroute wordt gevormd door de Zouwekade. Door langs deze kade op regelmatige afstand stapstenen in de vorm van poelen aan te leggen kan de soort hierlangs migreren. Van belang is dat deze voortplantingswateren eens in de vier/vijf jaar droogvallen en handmatig en gefaseerd geschoond worden in september/oktober. De kade zelf kan als overwinteringshabitat gebruikt worden. Om voor deze soort een verbinding naar de Lekuiterwaarden te realiseren is het belangrijk dat zowel binnen- als buitendijks zo dicht mogelijk langs de dijk land- en voortplantingshabitat aanwezig is. Op basis van Van den Berg (2002) mag ervan worden uitgegaan dat voortplantingshabitat geen beperkte factor vormt. Landhabitat kan worden gecreëerd door het aanplanten van meidoornstruwelen etc.

## **Moerassprinkhaan** *(Stethophyma grossum)*

Ecologie

De eieren van de moerassprinkhaan zijn gevoelig voor uitdroging. Hierdoor is het voorkomen van deze soort beperkt tot gebieden die in het winterhalfjaar nat zijn. De voedselrijkdom van het water is geen beperkende factor. Wel van belang is de structuur van de vegetatie, deze moet bestaan uit een mozaïek van ruigere delen en kalere stukken. De moerassprinkhaan kan zich relatief goed verspreiden en maakt daarbij gebruik van marginale biotopen in de vorm van oevervegetaties langs bijvoorbeeld sloten.

Voorkomen in de Zouweboezem.
In het verleden is de moerassprinkhaan aangetroffen in de vochtige graslanden van de polder De Kikker en in het uiterste noorden van het gebied. Recente waarnemingen ontbereken echter. De uiterwaarden vormen waarschijnlijk belangrijke bronpopulaties (R. Terlouw, mond. med.).

Beheer en herstel
In maart-juni dient de bodem niet meer onder water te staan. Dit vertraagt het uitkomen van de eieren en geeft kans op verdrinking van de nymfen.
Er dient te worden gestreefd naar ruige vegetaties, afgewisseld met lagere vegetaties. In veel terreinen kan dit het beste worden bereikt door extensief en gefaseerd te maaien. Voor de moerassprinkhaan is augustus - september waarschijnlijk de meest gunstige periode. Het maaisel dient te worden afgevoerd. Met handmatige afvoeren van het maaisel zal de kans op het ontsnappen van de volwassen sprinkhanen het grootst zijn.
Bij voorkeur wordt opslag verwijderd en bemesting achterwege gelaten. Dit geeft betere kansen voor structuurrijkere vegetaties.
Het terrein moet vochtig zijn in de winter. De eieren hebben contactwater nodig. Het is onduidelijk wat de effecten zijn van verschillende overstomingsduren en –periodes.

De beste kansen voor populaties van de moerassprinkhaan liggen in de polder De Kikker en het noorden van de Boezem. In deze stukken lijkt voldoende ruimte te zijn voor zichzelf in stand houdende populaties. Van hieruit zouden zich kleinere deelpopulaties kunnen vestigen bijvoorbeeld langs delen van de Zouwedijk.
In de polder De Kikker en het noorden van de Boezem zal een natuurlijk peilbeheer moeten worden gevoerd. Door het gebrek aan gegevens is het niet mogelijk het optimale peilbeheer precies op te geven. Door enige ruimtelijke variatie aan te brengen in de duur van inundatie binnen de polder De Kikker, gecombineerd met monitoring kan hier meer inzicht in worden verkregen.
Voor het verkrijgen van voldoende structuur in de vegetaties is een gefaseerd maaibeheer gewenst. Dit houdt in dat percelen niet in hun geheel worden gemaaid, maar dat bijvoorbeeld aan de randen 10-20% van de vegetatie wordt gespaard. Het maaien gebeurt bijvoorkeur in de maanden in de maanden augustus - september.

## **Waterspitsmuis** (*Neomys fodiens)*

Ecologie
De waterspitsmuis komt in Nederland met name voor op plaatsen met vegetaties die mesotrofe omstandigheden wijzen, zoals het rietverbond, moerasspireaverbond en overgangen tussen deze vegetaties en het elzenverbond. De voorkeur voor voedselrijke omstandigheden heeft waarschijnlijk te maken met de hoge voedselbehoefte van de waterspitsmuis. De waterspitsmuis houdt geen winterslaap en heeft hierdoor een voorkeur voor gebieden die ook in de winter open water bieden. Dit kan worden gevormd door kwel of stroming.
De soort heeft een sterke voorkeur voor glooiende oevers met een geleidelijke overgang van land naar water. Schuilplaatsen op de oever zijn van belang omdat de

waterspitsmuis gevangen voedseldieren altijd op het land verorberd. Deze schuilplaatsen kunnen bestaan uit bijvoorbeeld holtes tussen stenen en/of wortels van bomen, drijftillen, riet en andere oevervegetaties. De variatie in oeverstructuur is ook van belang omdat dan een grotere variatie aan prooidieren aanwezig zal zijn. Deze variatie dient binnen een oppervlakte van 80 tot 200 vierkante meter aanwezig te zijn, waarvan ongeveer 30% uit land bestaat. Genoemde grootte komt overeen met de grote van het leefgebied van een waterspitsmuis. Waterkwaliteit is van belang in relatie tot de aanwezige vegetaties en prooidieren. Directe effecten worden niet verwacht.
Dispersie van de waterspitsmuis vindt plaats door juvenielen, die op zoek gaan naar geschikt leefgebied. Dit is voor kleine zoogdieren de meest kwetsbare fase. Het succes van de verspreiding wordt in grote mate bepaald door geschikt habitat met dekking en voldoende voedselaanbod. In het geval van de Vijfheerenlanden zullen met name sloten moeten dienen als dispersieroute. Waarschijnlijk heeft de waterspitsmuis in dit gebied kernpopulaties in natuurgebieden zoals de Zouweboezem en Quakernaak en komt hij in de tussengelegen gebieden in veel lagere dichtheden voor.

Voorkomen in de Zouweboezem.

De waterspitsmuis is verschillende malen waargenomen in de Zouweboezem. Gegevens over de dichtheid zijn echter niet beschikbaar. Op basis van de aanwezige habitat lijkt het wel zeer waarschijnlijk dat de soort verspreid over het gehele gebied in relatief hoge dichtheden voorkomt.

Beheer en herstel

Er dient te worden gestreefd naar wateren met een goede waterkwaliteit en een hoge bedekkingsgraad aan submerse vegetaties. De aanwezigheid van gesloten kroosvegetaties is zeer ongunstig. In dergelijke gevallen kan baggeren een oplossing zijn om de hoeveelheid nutriënten in het water te verlagen.
Schonen dient gefaseerd te worden uitgevoerd. Het geheel verwijderen van vegetaties verkleint het jachtareaal van de waterspitsmuis en verlaagt het voedselaanbod.
Oeverzones dienen ten minste voor een deel flauwe oevers te hebben.
Een gunstige verhouding land-water levert meer ruimte voor territoria van waterspitsmuizen. Grotere wateroppervlaktes hebben minder waarde dan wanneer er bijvoorbeeld eilandjes, landtongen en/of inhammen aanwezig zijn.

Het huidige aanwezige habitat in de Zouweboezem lijkt zeer geschikt voor de waterspitsmuis. Er wordt dan ook verwacht dat de populatie die hier aanwezig is van voldoende omvang is om te veronderstellen dat sprake is van een zichzelf instandhoudende populatie. Bij een voortschrijdende verlanding van de Zouweboezem zal het de draagkracht van de Zouweboezem voor de waterspitsmuis kleiner worden. Een beheer gericht op verjonging en op behoud van open water zal deze soort ten goede komen.

Bij ontwikkeling van nieuwe moerassen verdient het de voorkeur grillige oeverstructuren aan te leggen, waardoor er een optimale verhouding land-water ontstaat.

## **Grootmondpluimdrager** *(Valvata macrostoma)*

Ecologie

De grootmondpluimdrager is een typische soort van kleine moerasgebieden en periodiek deels uitdrogende slootjes en poeltjes in de uiterwaarden. Vaak in gezelschap van soorten van semi-permanente wateren, zoals de slaapslak (*Aplexa hypnorum*) en de geronde schijfhorenslak (*Anisus leucostoma*). Echter de grootmondpluimdrager kan in tegenstelling tot bovengenoemde soorten minder goed tegen algehele uitdroging.

De grootmondpluimdrager is in Nederland zeer zeldzaam. Op de Rode Lijst van de Nederlandse land- en zoetwatermollusken is ze opgenomen als ernstig bedreigd (EB). Ook in de alle ons omringende landen is de soort opgenomen op Rode Lijsten. De soort is in Nederland niet beschermd.

Voorkomen in de Zouweboezem.

Tijdens een bemonstering in 2002 uitgevoerd in opdracht van het Zuiveringsschap Hollandse Eilanden is door Bureau Waardenburg de grootmondpluimdrager aangetroffen in een sloot ten oosten van de Zouwedijk. In juli 2004 is deze locatie opnieuw bezocht. Hierbij bleek dat de soort met name in de moerassige delen grenzend aan de bovengenoemde sloot voorkomt.

Beheer en herstel

De grootmondpluimdrager lijkt te profiteren van een schakering van semi-permanente en meer permanente wateren. Bij calamiteiten kan de soort zich dan handhaven in de meer permanente wateren.

De grootmondpluimdrager is afhankelijk van het gevoerde peilbeheer. Indien populaties bekend zijn wordt aanbevolen het peilbeheer zo af te stemmen dat het semi-permanente biotoop hooguit kortstondig één keer binnen enkele jaren geheel droogvalt. Inundatie wordt door de soort zeer goed verdragen en bevordert mogelijk het voorkomen van de soort.

In Groot-Brittannië is gebleken dat de soort verdwijnt bij het geheel dichtgroeien met emergente vegetaties. Door gefaseerd schonen kan voldoende openheid gehandhaafd blijven.

Het is gebleken dat de grootmondpluimdrager relatief kwetsbaar is. Voor de soort verkeerd uitpakkende maatregels kunnen een populatie in korte tijd wegvagen. Door inzicht in het voorkomen van de ernstig bedreigde grootmondpluimdrager kan rekening worden gehouden met eventueel aanwezige populaties.

Zolang niet bekend is of de grootmondpluimdrager beperkt is tot de huidig bekende locatie of dat hij veel meer verspreid voorkomt in de Zouweboezem, is het van groot belang dat op de bekende locatie een optimaal peilbeheer wordt gevoerd. Het regelmatig langdurig droogvallen dient te worden voorkomen.

Om te voorkomen dat de huidige bekende locatie geheel dichtgroeit dienen jaarlijks kleine oppervlaktes van enkele vierkante meters verspreid over de locatie te worden geschoond. Bij voorkeur gebeurt dit handmatig.

Voor een bepaling van de kwetsbaarheid van de grootmondpluimdrager in de Zouweboezem lijkt het zinvol om een aantal steekproeven te nemen op mogelijk voor de soort geschikte locaties. Mocht blijken dat de soort beperkt is tot een te klein oppervlakte dan is het aan te bevelen gerichte maatregelen te nemen om te voorkomen dat de soort ook uit de Zouweboezem verdwijnt.

## **Vroege glazenmaker** *(Aeshna isoceles)*

Ecologie

De vroege glazenmaker komt vooral voor in verlandingszones van (matig) voedselrijke wateren in laagveenmoerassen met een redelijke tot goede waterkwaliteit. Voor voortplanting worden in bovengenoemde gebieden vegetaties van krabbescheer en structuurrijke rietkragen gebruikt. De eieren worden afgezet in levend krabbescheerblad of in afgestorven planten die op het water drijven, zoals riet, grote egelskop en waterscheerling. De larven leiden een verborgen leven, weggedoken tussen waterplanten of wortels van bijvoorbeeld riet en lisdodde. De volwassen libellen rusten en jagen in laagveenmoerassen vooral in beschut gelegen rietlanden. De soort is warmteminnend, ze vliegt altijd buiten de schaduw. Mannetjes bezetten territoria van ongeveer 30 meter oeverlengte. Boven krabbescheervelden worden hogere dichtheden bereikt.

Voorkomen in de Zouweboezem.

De vroege glazenmaker komt in de Zouweboezem in hoge dichtheden voor. Met name wordt de soort langs en op open plekken in het riet waargenomen.

Beheer en herstel

Voor populaties van krabbescheervelden is het van belang dat het schonen gefaseerd wordt uitgevoerd.
Oevervegetaties dienen nooit in hun geheel gemaaid te worden.
Structuurloze, massieve rietkragen/velden bieden veel minder ruimte dan wanneer de randen grillig zijn door inhammen en tongen en er open plaatsen aanwezig zijn, bijvoorbeeld in de vorm van sloten.
Waterkwaliteit dient van voldoende kwaliteit zijn. In het geval van populaties van krabbescheervelden is vooral alertheid op het sulfaatgehalte gewenst.

De populatie in De Boezem kan in de toekomst kwetsbaar zijn voor effecten van verlanding door het bijvoorbeeld dichtgroeien van de sloten die door de rietvelden lopen. Door baggeren kunnen deze sloten op voldoende diepte worden gehouden zodat deze niet kunnen dichtgroeien.
Rietvelden in de Zouweboezem zouden door de aanleg van meer sloten waardoor kleinere rietpercelen ontstaan met meer open water meer ruimte bieden aan de vroege glazenmaker. Door de verschillende percelen gefaseerd te maaien ontstaat een rijke schakering aan rietvegetaties van verschillende leeftijd in combinatie met zonbeschenen sloten.

## **Glassnijder** *(Brachytron pratense)*

Ecologie

De glassnijder komt vooral voor boven heldere, matig voedselrijke wateren met een goed ontwikkelde, vaak hoge en gevarieerde oever- en watervegetatie. Er is een voorkeur voor wateren met een breedte van minder dan tien meter. Op plaatsen waar de glassnijder talrijk voorkomt groeien op de oever planten als egelskop, lisdodde, biezen, moerasvaren en riet. Minder gunstig biotoop is open water met een rietkraag. In dit soort gebieden zijn de dichtheden veel lager. De eitjes worden afgezet in drijvende of in het water staande, halfvergane stengels van planten als riet, lisdodde en biezen. De larven leiden een verborgen leven, weggedoken tussen waterplanten of wortels van bijvoorbeeld riet en lisdodde. Jonge imago's jagen op zonnige en beschutte plaatsen langs bosranden en boven hooi- en graslanden. De vrouwtjes blijven deze biotopen trouw als ze geslachtsrijp zijn, de mannetjes verhuizen dan naar water met hoge oevervegetaties van riet, lisdodde en zeggen. Wateren met een ver verlandingsstadium, waar open water schaars is, worden gemeden.

Voorkomen in de Zouweboezem.

De glassnijder komt in de Zouweboezem voor, maar in lagere dichtheden dan de vroege glazenmaker. Door het patrouilleren dicht langs oevervegetaties en vlak boven het water valt deze soort veel minder op dan de vroege glazenmaker. Mogelijk worden de dichtheden hierdoor onderschat.

Beheer en herstel

De glassnijder en de vroege glazenmaker zijn soorten die vaak samen worden aangetroffen. Verondersteld mag worden dat maatregelen die het voorkomen van de vroege glazenmaker bevorderen ook een positieve uitwerking hebben op populaties van de glassnijder. Concrete aanbevelingen zijn: oevervegetaties nooit in hun geheel maaien; rietkragen/velden structuur geven door inhammen en tongen te creëren; open plaatsen bieden, bijvoorbeeld in de vorm van sloten. Het oppervlaktewater dient tenslotte van voldoende kwaliteit zijn.

## **Bruine korenbout** *(Libellua fulva)*

Ecologie

De bruine korenbout is een soort van plassen en kanalen met een matig tot zeer rijke oevervegetatie. Daarnaast komt de soort voor in allerlei plassen, vijvers en sloten. De wateren zijn mesotroof tot eutroof, zwak zuur tot zwak basisch en enigszins beschut. Vaak is er een uitgebreide rietkraag aanwezig. De eieren worden op de grens van oevervegetatie en open water afgezet, bijvoorkeur op zonnige plaatsen. De larven leven verborgen in de modder. Imago's brengen de nacht door in hoge, kruidenrijke vegetaties in de directe omgeving van het water. Met name de mannetjes gebruiken de oevervegetatie als zitplaats, vanwaar uit de territoria kunnen worden overzien.

Voorkomen in de Zouweboezem.

De bruine korenbout is in 2003 één maal in het gebied waargenomen. Waarschijnlijk ging het hierbij om een zwerver.
Het voorkomen van de bruine korenbout lijkt op het moment meer te worden bepaald door zijn regionale verspreiding dan door de aanwezige habitat in de Zouweboezem. Tot en met 2002 waren uit de omgeving van de Zouweboezem geen populaties bekend van de bruine korenbout. In 2004 is de soort langs de Linge waargenomen. De soort is zich waarschijnlijk aan het uitbreiden. Het is daarom niet onwaarschijnlijk dat de bruine korenbout bezig is zich te vestigen of zich in de toekomst zal vestigen.

Beheer en herstel

Voor de vestiging van de bruine korenbout zal het van belang zijn dat er voldoende open water aanwezig blijft. Dit houdt met name in dat moet worden voorkomen dat in de Boezem het verlandingsproces zich te veel doorzet.
Relevant is dat oevervegetaties nooit in hun geheel gemaaid te worden; dat rietkragen/velden structuur bieden in de vorm van inhammen en tongen en dat er open plaatsen aanwezig zijn, bijvoorbeeld in de vorm van sloten.
In de omgeving van wateren waar de bruine korenbout zich voortplant is het laten ontstaan van ruigtes gunstig omdat deze als landhabitat kunnen worden gebruikt. Het oppervlaktewater dient tenslotte van voldoende kwaliteit zijn.

# Bijlage III Terreineisen vogels

**Terreineisen roerdomp**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: Van der Hut 2001.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moeras (oppervlaktewater, helofyten en andere vegetatie) | c. 25 ha |
| schaal | diameter/breedte moeras | 25-50 m |
| | diameter/breedte overjarig (riet)moeras | c. 6,4-12,5 m |
| leeftijd | oppervlak overjarig moeras (riet) | 0,5-1 ha |
| waterpeil | oppervlak in water staand/periodiek geïnundeerd moeras | 1-2 ha |
| gelaagdheid | oppervlak moerasvegetatie met onderlaag oud plantenmateriaal ('kniklaag') | 0,5-1 ha |
| randen | randlengte moeras (hoger dan 1 m) – water / inundatiegrasland | 1,6-3,2 km |
| beschutting | randlengte beschutte moerasvegetatie -water | 0,8-1,6 km |
| oppervlaktewater | oppervlakte sloten, poelen, plassen | 1-2 ha |

**Terreineisen purperreiger kolonie**

Streefwaarden voor minimaal 1 kolonie van minimaal 10 paar.
Bron: Ellenbroek et al. 2000, Van der Winden et al. 2002, 2004.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moeras, grasland, oppervlakte-water | Minimaal 20 hectare |
| oppervlaktewater | oppervlak sloten, poelen, plassen | 5-30 % van oppervlak |
| | Waterdiepte in rietland | 20 tot 50 cm |
| schaal | Brede sloten rondom rietland | 4-8 m breed |
| vegetatie | Overjarig rietland | Minimaal 10 hectare |
| verstoring | Vaste wegen/paden mogelijk | minimaal |

**Terreineisen zomertaling**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: Van der Winden *et al*. 1996

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moeras, grasland, oppervlaktewater | 2,5-5 ha? |
| oppervlaktewater | oppervlak sloten, poelen, plassen | 0,5-1 ha? |
| | waterdiepte | 25-50 cm |
| schaal | breedte sloot, plas | 4-8 m |
| | breedte oevervegetatie | 5-10 m |
| waterpeil | grasland met waterpeil net onder maaiveld | + |
| | geïnundeerd grasland | + |
| waterplanten | bedekkingsgraad waterplanten | 'veel' |
| vegetatie | oevervegetatie | gras, ruigte, laag riet |

**Terreineisen porseleinhoen**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: Van der Hut 2003.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moerasvegetatie, ruigte, verspreide opslag en water | c. 10-20 ha |
| schaal | diameter/breedte moeras (hoger dan 0,5 m) | 51-100 m |
| oppervlak | oppervlak moerasvegetatie | 4-8 ha |
| begroeiingshoogte | oppervlak laag moeras (lager dan 1 m) | 0,125-0,25 ha |
| leeftijd | oppervlak jong moeras | 2-4 ha |
| waterpeil | oppervlak laag moeras in water ('zeggenmoeras' of jong riet) | 2-4 ha |

**Terreineisen grutto**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: diverse literatuurbronnen (Mulder 1982, Altenburg & Wymenga 1987, Flade 1994, Wymenga 2002).

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak grasland, oppervlaktewater | 3-5 ha |
| relief | relief grasmat | reliefrijk (pollen/randen) |
| vegetatie | begroeiingstype | kruidenrijk grasland |
| | hoogte grasvegetatie (uitgroeiend) | afwisseling kort - matig hoog gras |
| waterpeil | grondwaterstand | optimaal vochtig grasland |
| bemesting | type mest, bemestingsgraad | optimaal matig bemest |
| beweiding | beweidingsdruk | extensief |
| maaibeheer | maai/beweidingsdatum | optimaal na 15 juni |

**Terreineisen tureluur**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: diverse literatuurbronnen (Altenburg & Wymenga 1987, Flade 1994, Nijland 2002).

| **aspect** | **kenmerk** | **waarde** |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak grasland + oppervlaktewater | 10-50 ha |
| relief | relief grasmat | reliefrijk (pollen/randen) |
| vegetatie | begroeiingstype | kruidenrijk grasland, kweldergrasland + slikkige delen |
| | hoogte grasvegetatie (uitgroeiend) | afwisseling kort - matig hoog gras |
| waterpeil | grondwaterstand | optimaal vochtig grasland |
| bemesting | type mest, bemestingsgraad | optimaal matig bemest |
| beweiding | beweidingsdruk | extensief |
| maaibeheer | maai/beweidngsdatum | optimaal na 1 juni |
| oppervlaktewater | sloten, kreken, greppels | slikken en slikranden |

**Terreineisen zwarte stern kolonie**

Streefwaarden voor minimaal 1 kolonie van minimaal 10 paar.
Bron: Van der Winden et al. 2002, 2004.

| **aspect** | **kenmerk** | **waarde** |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moeras | Minimaal 20 hectare |
| oppervlaktewater | oppervlak sloten, poelen, plassen | 50-60 % van oppervlak in straal van 2 km |
| | Ondiepe delen | 50% van wateroppervlak |
| graslanden | Diverse typen | 20 tot 80% van oppervlak |
| Drijvende vegetatie | krabbescheer | 2-5% van wateroppervlak |
| | Gele plomp/overig | Minimaal 5% van wateroppervlak |
| peilfluctuaties | Dagelijkse schommelingen | beperkt |
| | seizoensdynamiek | Gunstig, geen late overstromingen |
| bos | Opslag, stukken, bomen | Bij voorkeur niet binnen 100 m van kolonie |
| voedsel | vis | Paaigebieden witvis en ondiepe delen waar ze visbroed kunnen vangen |
| | Libellen/keverlarven e.d. | Poelen en andere ondiepe wateren zonder witvis nodig in ruime mate. |
| verstoring | Vaste wegen/paden mogelijk | Minimaliseren. |

**Terreineisen groene specht**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.

Bron: diverse literatuurbronnen (Flade 1994, Hustings 2002).

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak min of meer bebost gebied | 8->100 ha |
| vegetatie | type houtopslag | halfopen mozaïeklandschap met oud loofhout |
| | type kruidenvegetatie | korte, vochtige-droge grazige vegetatie (hooiland/grasland |
| waterpeil | grondwaterstand | gevarieerd |

**Terreineisen blauwborst**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.

Bron: onderzoeksgegeven terreinkeus moerasvogels laagveengebied Noord-Holland (niet gepubliceerd, RMG van der Hut).

(tussen haakjes): kan benut worden, maar niet vereist.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moerasvegetatie, ruigte, verspreide opslag en water | c. 1-2 ha |
| schaal | diameter/breedte (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | 12,5-25 m |
| | diameter/breedte overjarig (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | c. 3-6 m |
| leeftijd | oppervlak overjarig moeras (riet) | 0,25-0,5 ha |
| waterpeil | oppervlak periodiek geïnundeerd moeras (‘inundatieriet’, hoger dan 1,5 m) | (312-625 m²) |
| | oppervlak permanent droog moeras (‘droog riet’, hoger dan 1,5 m) | 625-1250 m² |
| gelaagdheid | oppervlak moerasvegetatie/ruigte met ‘kniklaag’ | 0,125-0,25 ha |
| randen | randlengte (riet)moeras – houtopslag / ruigte / jong riet / lag moeras | 100-200 m |
| ruigte | oppervlakte ruigtevegetaties | 625-1250 m² |
| houtopslag | oppervlakte opslag wilg, els, berk | (157-314 m²) |

**Terreineisen snor**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: Van der Hut 2003.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moerasvegetatie, ruigte, verspreide opslag en water | c. 1-2 ha |
| schaal | diameter/breedte (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | 26-50 m |
| | diameter/breedte overjarig (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | c. 6,4-12,5 m |
| begroeiingshoogte | oppervlak opgaand moeras (hoger dan 1,5 m) | 0,5-1 ha |
| leeftijd | oppervlak overjarig moeras (riet) | 0,25-0,5 ha |
| waterpeil | oppervlak periodiek geïnundeerd moeras ('inundatieriet', hoger dan 1,5 m) | 0,5-1 ha |
| gelaagdheid | oppervlak moerasvegetatie met onderlaag oud plantenmateriaal ('kniklaag') | 0,25-0,5 ha |

**Terreineisen rietzanger**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: onderzoeksgegeven terreinkeus moerasvogels laagveengebied Noord-Holland (niet gepubliceerd, RMG van der Hut).
(tussen haakjes): kan benut worden, maar niet vereist.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moerasvegetatie, ruigte, verspreide opslag en water | c. 0,5-1 ha |
| schaal | diameter/breedte (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | 12,6-25 m |
| | diameter/breedte overjarig (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | c. 3-6 m |
| leeftijd | oppervlak overjarig moeras (riet) | 0,125-0,25 ha |
| waterpeil | oppervlak periodiek geïnundeerd / droog moeras (hoger dan 1,5 m) | 626-1250 m² |
| gelaagdheid | oppervlak moerasvegetatie met onderlaag oud plantenmateriaal ('kniklaag') | 0,125-0,25 ha |
| randen | randlengte (riet)moeras – houtopslag / ruigte | (c. 100-200 m) |
| ruigte | oppervlakte ruigtevegetaties | (314-625 m²) |
| houtopslag | oppervlakte opslag wilg, els, berk | (157-313 m²) |

**Terreineisen baardman**

Streefwaarden voor minimaal 1 territorium of broedpaar.
Bron: Van der Hut 2003.

| aspect | kenmerk | waarde |
|---|---|---|
| omvang gebied | oppervlak moerasvegetatie, ruigte, verspreide opslag en water | c. 20 ha |
| schaal | diameter/breedte (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | 51-100 m |
| | diameter/breedte overjarig (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) | c. 3-6 m |
| begroeiingshoogte | oppervlak opgaand moeras (hoger dan 1,5 m) | 2-4 ha |
| leeftijd | oppervlak overjarig moeras (riet) | 1-2 ha |
| | oppervlak jong riet | c. 1 ha |
| waterpeil | oppervlak permanent nat moeras / geïnundeerd (riet)moeras | 2-4 ha |
| gelaagdheid | oppervlak moerasvegetatie met onderlaag oud plantenmateriaal ('kniklaag') | 0,125-0,25 ha |
| | oppervlak moerasvegetatie zonder onderlaag | 0,25-0,5 ha |
| randen | randlengte (riet)moeras (hoger dan 1,5 m) - water | 0,8-1,6 km |
| beschutting | randlengte beschutte moerasvegetatie -water | 0,4-0,8 m |
| oppervlaktewater | oppervlakte sloten, poelen, plassen | 1-2 ha |