



Hoogveenbos in de Wieden

Ontwikkeling van het Zompzegge-berkenbroekbos

Hogeschool van Hall Larenstein

In opdracht van Natuurmonumenten

Eindscriptie Bos- en natuurbeheer

Augustus 2012

Studenten: W.J. van der Sluijs en D. Tigchelaar

Scriptiebegeleider: G. Bongers

1. INLEIDING	4
1.1 AANLEIDING ONDERZOEK	4
1.2 LIGGING PROJECTPERCEEL	4
1.3 PROBLEEMBESCHRIJVING.....	5
1.4 PROBLEEMANALYSE.....	5
1.5 DOELSTELLING	5
1.6 HOOFD EN DEELVRAGEN.....	6
1.7 WERKWIJZE	6
1.8 DOELGROEP.....	7
1.9 LEESWIJZER	7
2. WERKWIJZE.....	8
2.1 ONDERZOEKSFASE.....	8
2.1.1 <i>Vegetatie</i>	8
2.1.2 <i>A-biotiek projectperceel</i>	8
2.1.3 <i>A-biotiek Zompzeggeberkenbroekbos</i>	9
2.1.4 <i>Vernattingseffect van de aanvoer van water via sloten</i>	9
2.1.5 <i>Natuurbeschermingswet</i>	10
2.2 CONFRONTATIEFASE	11
2.2.1 <i>Knelpunten</i>	11
2.2.2 <i>Criteria</i>	11
2.3 ONTWERPFASE.....	11
3. ONDERZOEKSRISULTATEN.....	12
3.1 VEGETATIE	12
3.1.1 <i>Vegetatie projectperceel</i>	12
3.1.2 <i>Indicatiewaarden</i>	13
3.2 HYDROLOGIE.....	14
3.2.1 <i>Waterbalans boezem noordwest Overijssel</i>	14
3.2.2 <i>Waterbalans projectperceel</i>	17
3.2.3 <i>Waterchemie projectperceel</i>	19
3.3 BODEM.....	20
4. HET ZOMPZEGGE BERKENBROEKBOS	22
4.1 VEGETATIE	22
4.2 STANDPLAATSCONDITIES	23
4.3 BODEM.....	24
4.4 VEENMOSSOORTEN	24
5. KNELPUNTEN	25
5.1 HYDROLOGIE.....	25
5.2 BODEM.....	25
6. HYDROLOGISCH EFFECT SLOTEN	26
6.1 TUSSENTIJDSE BEVINDINGEN VAN DE VERENIGING AGRARISCH NATUUR- EN LANDSCHAPSBEHEER.....	26
6.2 REFERENTIEONDERZOEK	27
6.2.1 <i>Vegetatie</i>	27
6.2.2 <i>Waterbalans</i>	28
6.2.3 <i>Waterchemie</i>	29
6.2.4 <i>Bodem</i>	29
6.3 BESCHOUWING EFFECT	30
7. WATERCHEMIE BOEZEMWATER	31

8. TOETSING NATUURBESCHERMINGSWET	32
8.1 INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN	33
8.2 VERSTORINGSCOMPONENTEN	34
8.3 EFFECTEN MAATREGELEN OP HABITATTYPEN EN HABITATSOORTEN	35
9. ONTWERP SLOOT.....	38
9.1 LIGGING EN DIMENSIES	38
9.2 EFFECT WATERBALANS	39
10. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	41
10.1 CONCLUSIE	41
10.2 AANBEVELINGEN.....	42
BIJLAGEN.....	44
BIJLAGE 1. SYNOPTISCHE TABEL VERBOND ZOMPZEGGE-BERKENBROEKBOS (40A2)	44
BIJLAGE 2. KENMERKEN PLASDRAS- EN CONTROLEGREPPELS.	47
BIJLAGE 3. EFFECTINDICATOR LNV	48
BIJLAGE 4. PERCEEL BERKENOPSTAND.....	49
BIJLAGE 5. HUMUSONTWIKKELING IN LAAGVENEN BIJ VERDROGING	50
BIJLAGE 6. FYSISCH CHEMISCHE WAARDEN 'VENEMATEN'	51

1. Inleiding

De Wieden is een meren- en moerasgebied in de gemeente Steenwijkerland in de Kop van de Nederlandse provincie Overijssel. Het bestaat uit kleine en grote meren, kanalen, petgat- en legakkergebieden, met natte graslanden, trilvenen, rietland en moerasbos. Het is een vergraven laagveengebied. De Belterwijde en Beulakerwijde zijn twee kenmerkende veenplassen binnen dit natuurgebied. Het vormt samen met de Natura 2000-gebieden Weerribben, Zwarte meer en Olde Mate één van de grootste laagveengebieden van Noordwest-Europa.

1.1 Aanleiding onderzoek

In het kader van de natuurbeschermingswet uit 1998 is De Wieden aangemerkt als vogel- en habitatrichtlijn gebied. De habitatrichtlijngebieden zijn aangemeld voor het beschermen van o.a. habitattypen (natuurtypen) waarvoor Europa op wereldschaal een bijzondere verantwoordelijkheid draagt. Samen vormen deze gebieden het Europese Natura 2000 netwerk. Op grond van de staat van instandhouding en het relatieve belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Eén van de habitattypen van De Wieden waarbij een verbeteropgave in toename van kwaliteit is gesteld is het habitatype H91D0 Hoogveenbos.

Specificatie habitatype H91D0 Hoogveenbossen

Het habitatype H91D0 omvat relatief laag blijvende berkenbossen met dominantie van Zachte berk (*Betula pubescens*) in de boomlaag en een ondergroei die vooral bestaat uit veenmossen (*Sphagnum* soorten). Het zijn natte bossen ofwel zogenoemde berkenbroekbossen op veenbodems. Deze hoogveenbossen komen hier en daar voor in laagveengebieden, in hoogveengebieden, in beekdalen van de hogere zandgronden en in het rivierengebied. Het habitatype wordt aangetroffen op voedselarme, zure veengronden die permanent onder invloed staan van hoge grondwaterstanden. In het laagveengebied gaat het meestal om gemeenschappen van het laagveenstadium die zijn beschreven als de associatie Zompzegge-Berkenbroek (40Aa2 - *Carici curtae-Betuletum pubescentis*). Het Zompzegge-Berkenbroek komt voor op plekken die worden beïnvloed door zeer zacht grondwater, of waar zich regenwaterlenzen hebben gevormd boven basenrijk grond- en oppervlaktewater. Er ontstaat dan een gelaagd systeem, met een bovengrond die zuurder en armer is dan de ondergrond. In laagveenmoerassen komt het Zompzegge-Berkenbroek in algemene zin voor op oude geïsoleerde kraggen waar de veenvorming zo ver is voortgeschreden dat zich bovenin de kragge regenwaterlenzen hebben gevormd.

Door uitbreiding van de regenwaterlenzen zou Zompzegge-Berkenbroek zich op termijn kunnen ontwikkelen tot Dophei-Berkenbroek of levend hoogveen, maar in de meeste gevallen is het hydrologische systeem te klein en de wegzijging te groot om deze ontwikkeling richting levend hoogveen mogelijk te maken.

(bron:http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitatype_91D0.pdf)

1.2 Ligging projectperceel

Een bosperceel met een berkenopstand is het object van dit onderzoek. In het perceel is in het verleden het maaibeheer gestaakt waardoor berken zich hebben kunnen vestigen. Op kaart 1 is de ligging van het onderzoeksperceel weergegeven. Het perceel bevindt zich in het zuidelijk deel van de Wieden.



Kaart 1. Ligging van het projectgebied in de Wieden. Het onderzoeksperceel is uitgelicht in de luchtfoto.

1.3 Probleembeschrijving

- Algemeen

In 'De Wieden' is door kunstmatig lage peilen van omliggende polders de kwelinvloed van de hogere zandgronden drastisch gezakt. Waar vroeger onder natuurlijke omstandigheden De Wieden hydrologisch neutraal was, is nu in het grootste deel van het jaar sprake van wegzijging uit het gebied. Door het wegvallen van een groot deel van de kwelinvloed zijn momenteel weinig natte (geïsoleerde) standplaatscondities in De Wieden waaronder het hoogveenbos zich goed kan ontwikkelen.

- Specifiek

Het habitattype H91D0 hoogveenbossen komt met een klein oppervlakte voor en is vooral matig ontwikkeld aanwezig. In de Wieden is 112 ha gekwalificeerd als habitattype hoogveenbos. De Wieden behoort hiermee in de Noord-Europese laagvlakte tot één van de belangrijkste gebieden voor dit habitattype. Ongeveer 10% van dit habitattype is goed ontwikkeld, 90% is matig ontwikkeld. Er is geconstateerd dat de percelen hoogveenbos in De Wieden aan het verdrogen zijn. Dit is te zien aan dominantie van riet, moeraszegge en gewone braam in de ondergroei. Ook ontbreken er veenmosbulten die kenmerkend zijn voor een goed ontwikkeld hoogveenbos. Voor verschillende habitattypen zijn er in 2007 doelstellingen geformuleerd voor wat betreft het behoud of vergroten van het oppervlak en het behoud of de verbetering van de kwaliteit ervan. De doelstellingen voor het habitattype H91D0 in het De Wieden zijn het oppervlak gelijk houden en de kwaliteit ervan vergroten. De hydrologische potentie voor dit habitattype wordt groot geacht. Het herstel van de kwaliteit zou goed mogelijk zijn.

(bron: knelpunten en kansen Natura 2000 –gebied 35- de Wieden, 2007)

1.4 Probleemanalyse

De Wieden fungeert als boezemgebied voor de omliggende landbouwgebieden waarin een vast zomer- en winterpeil wordt gehanteerd en Natuurmonumenten geen eigen (natuurlijk) peilbeheer kan voeren. Grote wegzijging naar omliggende polders en de Noordoostpolder draagt mede bij aan een negatieve waterbalans van de geïsoleerde stukken veen in De Wieden. Door de verdroging kunnen o.a. typerende veenmossoorten van hoogveenbos zich niet vestigen.

1.5 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om een ontwerp te maken voor een sloot waardoor de standplaatscondities verbeteren voor de ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos. De uitgangspositie is een Zompzeggeberkenbroekbos waarbij natte standplaatscondities ontstaan voor

vestiging van de typerende vegetatie voor dit type bos. In deze rapportage wordt hoofdzakelijk gekeken naar de mogelijkheden van het aanleggen van een sloot voor de verbetering van de waterhuishouding als middel om het Zompzeggeberkenbroekbos tot ontwikkeling te laten komen. Beheer van de sloot is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten.

1.6 Hoofd en deelvragen

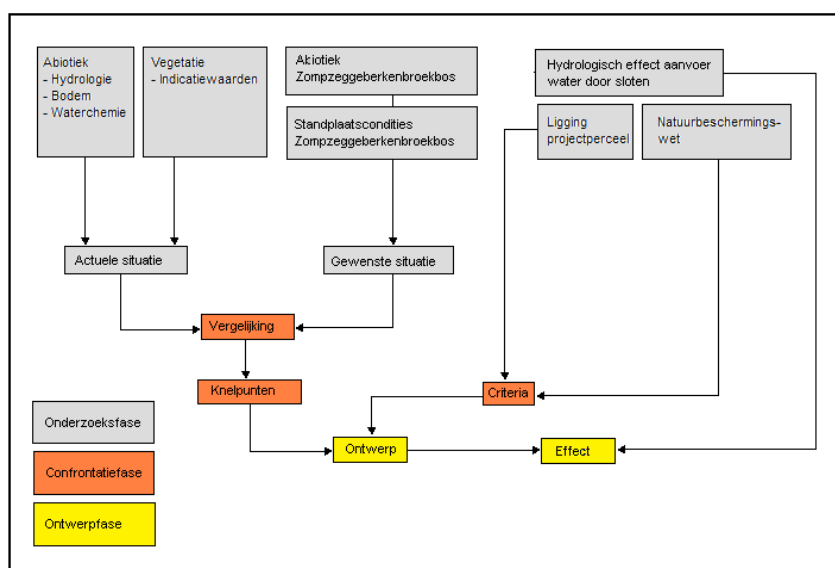
- Hoofd vraag:
Op welke wijze kan, binnen het kader van de natuurbeschermingswet, met een sloot de standplaatscondities verbeterd worden voor de ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos in een perceel hoogveenbos?

Uit bovenstaande hoofd vraag volgen de volgende deelvragen:

- Wat is de huidige vegetatie van het projectperceel?
- Wat zijn de indicatiewaarden voor vocht, zuurgraad en voedselrijkdom van het projectperceel?
- Hoe functioneert het gebied hydrologisch?
- Wat zijn de fysisch chemische waarden van het aan te voeren water?
- Wat is het type bodem in het projectperceel?
- Wat zijn de vereiste terreincondities voor ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos?
- Onder welke omstandigheden ontwikkelen zich veenmossoorten in laagveengebieden?
- Welk effect heeft de aanvoer van water d.m.v. sloten op de hydrologie in veengebieden?
- Welke abiotische factoren zijn niet optimaal voor het zompzegge-berkenbroekbos?
- In welk kader zijn maatregelen uit te voeren binnen de natuurbeschermingswet?
- Welk effect hebben de maatregelen op habitattypen en habitatsoorten?
- Welke mogelijkheden en beperkingen zijn er in het projectgebied voor het aanleggen van de sloot?
- Aan welke criteria dient het ontwerp van de sloot te voldoen?
- Op welke plek en met welke dimensies dient de sloot te worden gegraven?

1.7 Werkwijze

De werkwijze is geschematiseerd weergegeven in figuur 1. In hoofdstuk 2 zal de werkwijze verder worden beschreven.



Figuur 1. Schema met de werkwijze van het onderzoek.

1.8 Doelgroep

De doelgroep van dit rapport bestaat uit de medewerkers van Natuurmonumenten die verantwoordelijk zijn voor of zich bezig houden met het beheer in De Wieden. Verder is de scriptie bedoeld voor een ieder die betrokken is bij hydrologische herstelmaatregelen van hoogveengebieden.

1.9 Leeswijzer

Na de inleiding van hoofdstuk 1 volgt in hoofdstuk twee de werkwijze. De werkwijze is beschreven aan de hand van de 3 fases in dit onderzoek; de onderzoeksfase, de confrontatiefase en de ontwerpfase. In hoofdstuk 3 volgt een beschouwing van de huidige situatie van het projectperceel. De huidige situatie is beschreven aan de hand van de vegetatie, hydrologie en bodem van het projectperceel. De beschrijving van de vegetatie heeft als doel de uitgangssituatie van de vegetatie vast te stellen en om aan de hand van de indicatiewaarden van Ellenberg een indicatie te krijgen van de standplaatscondities. De hydrologie en bodem is onderzocht om de huidige standplaatsfactoren van het projectperceel te analyseren.

In hoofdstuk 4 is de gewenste situatie aan de hand van de vegetatie en standplaatsfactoren van het Zompzeggeberkenbroek beschreven. In hoofdstuk 5 volgt de 'confrontatie' waarbij de huidige situatie van hoofdstuk 3 is afgezet tegen de gewenste situatie van hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk staan de knelpunten vermeld die ontwikkeling van een Zompzeggeberkenbroekbos in het projectperceel verhinderen.

Na de knelpunten in hoofdstuk 5 volgt in hoofdstuk 6 een beschouwing van het effect van een sloot op de hydrologie in veenbodems. De resultaten uit hoofdstuk 6 wijzen uit dat een sloot invloed uitoefent op de waterchemie van een veenbodem. In hoofdstuk 7 is om deze reden onderzocht wat de fysisch chemische waarden van het boezemwater is in nabijgelegen wateren van het projectperceel.

In hoofdstuk 8 is in het kader van de natuurbeschermingswet onderzocht of maatregelen in het projectgebied invloed hebben op aanwezige habitat- en vogelrichtlijnsoorten en of ingrepen ten koste gaan van habitattypen.

Op basis van de knelpunten uit hoofdstuk 5 en de bevindingen uit het referentieonderzoek in hoofdstuk 6, is in hoofdstuk 9 het definitieve ontwerp van de sloot en het hydrologisch effect uitgewerkt. In hoofdstuk 10 komen tot slot de conclusie en aanbevelingen aan bod.

2. Werkwijze

De werkwijze van het onderzoek kan onderverdeeld worden in 3 fases: de onderzoeksfase, de confrontatiefase en de ontwerpfasen. In de volgende paragrafen zullen deze fases beschreven worden en wordt uitgelegd hoe hierbij de onderzoeksvragen zijn beantwoord.

2.1 Onderzoeksfase

In de onderzoeksfase zijn veldwerk, literatuurstudie, kaartmateriaal en gesprekken het uitgangspunt geweest. In deze fase is onderzoek gedaan naar de vegetatie van het projectperceel, de relevante abiotische factoren van het projectperceel, de a-biotiek van het Zompzeggeberkenbroekbos en naar het vernattingseffect van de aanvoer van water via sloten.

2.1.1 Vegetatie

Planten en plantengemeenschappen vormen een indicatie voor de standplaatsfactoren en zijn daarom te gebruiken als graadmeters voor het milieu. Onderzoek naar de vegetatie heeft als doel de indicatiewaarden voor 'vocht', 'zuurgraad' en 'voedselrijkdom' te bepalen en om in de toekomst te kunnen monitoren en aan de hand daarvan uitspraken te doen over de effecten van ingrepen in de waterhuishouding. Op basis van het verdwijnen en het verschijnen van soorten kan worden afgelezen in welke mate gestelde natuurdoelen worden bereikt; plantensoorten en vegetatiepatronen kunnen dus fungeren als procesparameters en als voorspellers. Een beheermaatregel is succesvol wanneer factoren op zodanige wijze zijn gemanipuleerd dat gewenste (soortverschuivingen in) plantengemeenschappen verschijnen (Kemmers et al., 1995).

Natuurmonumenten heeft geen karteringsgegevens beschikbaar van het projectperceel. Op 26 juni 2012 is er een vegetatieopname gemaakt van het projectgebied. De homogeniteit van de vegetatie is bepalend geweest bij de locatiekeuze en grootte van de opname.

De opname is geïnventariseerd aan de hand van de Braun Blanquet methodiek. De Braun Blanquet methodiek is gebaseerd op soort en de bedekking in de opname. Na het veldwerk zijn de gegevens ingevuld in het softwarepakket SynBioSys om de indicatiewaarden van Ellenberg te bepalen.

De onderzoeksresultaten van de vegetatie staan vermeld in hoofdstuk 3.1. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de volgende deelvragen:

- Wat is de huidige vegetatie van het projectperceel?
- Wat zijn de indicatiewaarden voor vocht, zuurgraad en voedselrijkdom van het projectperceel?

2.1.2 A-biotiek projectperceel

Om inzicht te krijgen in de sleutelfactoren die de huidige standplaatscondities veroorzaken is onderzoek gedaan naar de hydrologie en de bodem van het projectperceel.

- Hydrologie

Om een beeld te krijgen van de verhouding van de waterstromen van de Wieden waar het projectperceel deel van uitmaakt, is aan de hand van cirkeldiagrammen de waterbalans weergegeven voor de boezem van Noordwest Overijssel. Deze cirkeldiagrammen zijn overgenomen uit het onderzoeksrapport 'boezem in Noordwest Overijssel: trends in fosfaatbalansen en effectiviteit van maatregelen' dat is uitgevoerd door Arcadis in opdracht van het waterschap Reest en Wieden. In de cirkeldiagrammen zijn de verschillende balansposten gespecificeerd.

De waterbalans van het projectperceel is inzichtelijk gemaakt door middel van een doorsnede. Door grondwatermetingen in de maand juni en een analyse van de bodemstructuur is een beeld geschetst van de verschillende hydrologische zones.

Om in beeld te krijgen welk deel van de bodem onder invloed staat van het bodem- en boezemwater zijn op een aantal punten in het projectperceel de EGV- en PH-waarden gemeten. Op grond van deze metingen en literatuuronderzoek is globaal in een doorsnede weergegeven welk deel van bodem onder invloed van regen- of boezemwater staat.

- *Bodem*

Aan de hand van literatuuronderzoek is de bodemopbouw van het projectperceel globaal in een doorsnede weergegeven. Het doorsteken van het veenpakket heeft hierbij uitsluitend gegeven of de veengrond in contact staat met de minerale ondergrond. Op basis van het bodemprofiel van het projectperceel zijn de verschillende horizonten beschreven en is het bodemtype vastgesteld.

De onderzoeksresultaten van de a-biotiek van het projectperceel staan vermeld in hoofdstuk 3.2 en 3.3. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvragen:

- Hoe functioneert het gebied hydrologisch?
- Wat is het type bodem van het projectperceel?

2.1.3 *A-biotiek Zompzeggeberkenbroekbos*

Om de actuele standplaatscondities van het projectperceel te vergelijken met de gewenste situatie zijn de standplaatscondities gedefinieerd van het Zompzeggeberkenbroekbos in laagveen. De fysisch chemische waarden en het bodemprofiel van het Zompzeggeberkenbroekbos zijn overgenomen uit 'Boscosystemen van Nederland, *broekbossen*' van Stortelder, A.H.F., Hommel (1998). Een interview met de Bart de Haan, regio-ecoloog van Natuurmonumenten, heeft helderheid verschaft in de specifieke condities waaronder zich de typerende veenmossoorten vestigen.

De onderzoeksresultaten van de a-biotiek van het Zompzeggeberkenbroekbos in laagveen staan vermeld in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvragen:

- Onder welke standplaatscondities ontwikkelt zich het Zompzeggeberkenbroekbos?
- Onder welke condities ontwikkelen zich veenmossoorten?

2.1.4 *Vernattingseffect van de aanvoer van water via sloten*

Om een indicatie te krijgen van het effect van een sloot op de hydrologie in het projectgebied zijn de resultaten gebruikt uit het tussentijds verslag van de Vereniging Agrarisch natuur- en landschapsbeheer naar plasdrasgreppels als maatregel tegen veenafbraak (2011) en is een goed ontwikkeld Zompzeggeberkenbroekbos in de Wieden geanalyseerd dat aan twee zijden wordt ontsloten door sloten.

De vereniging Agrarisch natuur- en landschapsbeheer heeft op verschillende locaties onderzoek gedaan naar het effect van plasdrasgreppels op de grondwaterstand in veenweidegebieden. De resultaten van één perceel uit dit onderzoek zijn meegenomen in dit rapport. Van dit perceel bestaat de bodem uit veen zonder een bovendeck en daarnaast wordt dit perceel beheerd als particulier natuurreservaat. De overige onderzochte percelen uit dit rapport bestaan uit een bodem met een kleidek en hebben een agrarische functie. De resultaten zijn gepresenteerd in staaf- en lijndiagrammen waarbij het stuwingeffect op de grondwaterstand gerelateerd is aan de afstand tot de sloot.

Op basis van het tussentijdse rapport is niet vast te stellen in hoeverre de a-biotiek overeenkomt met het projectperceel. De motivatie om de resultaten uit dit onderzoek mee te nemen in dit rapport is gelegen in het inzicht in de uitgangssituatie van het onderzochte perceel. Door het meten van zowel het effect van de plasdrasgreppel als het effect van de uitgangssituatie, is helder in beeld gebracht welk effect een plasdrasgreppel heeft op de grondwaterstand van het onderzochte perceel.

Het referentieperceel in de Wieden is in overleg met de regio-ecoloog van Natuurmonumenten bepaald. De regio-ecoloog is in het verleden nauw betrokken geweest bij vernattingsprojecten van

verdroogde veengebieden. Van het referentieperceel is de vegetatie, bodemtype, bodemopbouw en hydrologie onderzocht.

Om een indicatie te krijgen van de kwaliteit van het referentieperceel zijn de aanwezige plantensoorten opgenomen. Het bodemtype en de bodemopbouw van het referentieperceel is onderzocht om op deze aspecten het referentieperceel en het projectperceel te vergelijken. Hoe meer het projectperceel op deze punten overeenkomt met het referentieperceel, hoe meer met zekerheid een indicatie gegeven kan worden van het effect van een sloot in het projectperceel. Het bodemtype is hierbij bepaald aan de hand van het bodemprofiel. Voor de bodemopbouw is gebruik gemaakt van literatuurstudie. Het doorsteken van het veenpakket heeft uitsluitsel gegeven of de veengrond in contact staat met de minerale ondergrond.

Om een beeld te krijgen van de hydrologie is in een doorsnede de waterbalans van het referentieperceel weergegeven. Grondwaterboringen in de maand juli en het bodemprofiel hebben hierbij een indicatie gegeven van de verschillende hydrologische zones.

Voor een indicatie van het gedeelte van de bodem dat onder invloed staat van regen- of boezemwater zijn op 5 punten van het grondwater de EGV- en PH waarden gemeten. De invloed van regen- of boezemwater is globaal in een doorsnede weergegeven.

De onderzoeksresultaten van het vernattingseffect van de aanvoer van water via sloten staan vermeld in hoofdstuk 6. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag:

- Welk effect heeft de aanvoer van water d.m.v. sloten op de hydrologie in veengebieden?

Door laterale instroming heeft een sloot invloed op de fysisch chemische eigenschappen van een bodem (zie hoofdstuk 6). Om deze reden zijn van twee relatief nabijgelegen punten van het projectperceel het nitraat, fosfaat, PH, calcium, chloride en EGV waarden onderzocht. Deze meetgegevens zijn overgenomen uit het onderzoeksrapport 'abiotische randvoorwaarden en natuurdoelen in kunstmatige wateren- deel 2 ondiepe laagveenplassen' van H.E. Keizer-Vlek e.a. (2009) en zijn opgevraagd bij het waterschap "Reest en Wieden".

De onderzoeksresultaten van de waterchemie van het aan te voeren water staan vermeld in hoofdstuk 7. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag:

- Wat zijn de fysisch chemische waarden van het aan te voeren water?

2.1.5 Natuurbeschermingswet

Om helder te krijgen welke aspecten van het projectperceel onder bescherming van de natuurbeschermingswet valt, is literatuurstudie gedaan naar deze wet. In de natuurbeschermingswet zijn internationale verplichtingen uit de Vogel- en Habitatrichtlijn verwerkt om zeldzame of bedreigde vogelsoorten, habitatsoorten en habitattypen te beschermen. De instandhoudingdoelstellingen en monitoringsgegevens van relevante habitattypen en vogel-, - en habitatsoorten zijn opgevraagd bij Natuurmonumenten. Om te weten in hoeverre de vogelsoorten, habitatsoorten en habitattypen negatief effect ondervinden van de maatregelen is een effectbeoordeling uitgevoerd met behulp van de effectindicator van het ministerie van LNV. In deze effectbeoordeling wordt de verstoringgevoeligheid van de habitattypen en habitatsoorten gerelateerd aan de verstoringcomponenten van de activiteiten die moeten worden uitgevoerd. Negatieve effecten zijn gekwantificeerd aan de hand van de mogelijke achteruitgang van habitattypen en habitatsoorten.

Het kader van de natuurbeschermingswet, de instandhoudingdoelstellingen en monitoringsgegevens van relevante habitattypen en habitatsoorten zijn verwerkt in hoofdstuk 8. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag:

- Met welke aspecten van de natuurbeschermingswet dient rekening te worden gehouden met te nemen maatregelen?

2.2 Confrontatiefase

In de confrontatiefase zijn de knelpunten bepaald voor de ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos en zijn de criteria voor het ontwerp van de sloot gedefinieerd.

2.2.1 Knelpunten

De knelpunten voor ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroek zijn bepaald door de a-biotiek en standplaatscondities van het projectperceel (hoofdstuk 3) te vergelijken met de a-biotiek en standplaatscondities van het Zompzeggeberkenbroekbos (hoofdstuk 4).

De knelpunten staan vermeld in hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag:

- Wat zijn de knelpunten voor de ontwikkeling van het zompzegge-berkenbroekbos in het projectperceel?

2.2.2 Criteria

De criteria die mee moeten worden genomen in het ontwerp van de sloot komen voort uit het kader van de natuurbeschermingswet en uit de wensen vanuit de hydrologie. Zo kunnen maatregelen niet uit te voeren zijn binnen de natuurbeschermingswet en kunnen kenmerken van het projectgebied beperkend zijn om water aan te voeren.

De criteria van de sloot zijn meegenomen in het ontwerp in hoofdstuk 9.1. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag:

- Aan welke criteria dient het ontwerp van de sloot te voldoen?

2.3 Ontwerpfase

Na de confrontatiefase volgt de ontwerpfase. Op basis van de beperkingen en criteria uit de confrontatiefase is een conceptontwerp uitgewerkt. Dit ontwerp is gecommuniceerd en bediscussieerd met de opdrachtgeefster. Op basis van het ontwerp en de resultaten uit het referentieonderzoek is een indicatie gegeven van het effect van de sloot op de hydrologie in het projectperceel.

Het ontwerp is uitgewerkt in hoofdstuk 9.1 en 9.2. In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvragen:

- Wat is het effect van de sloot op de hydrologie in het projectperceel?
- Op welke plek en met welke dimensies dient de sloot te worden gegraven?

3. Onderzoeksresultaten

In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 3.1 t/m 3.3 achtereenvolgens de vegetatie, hydrologie en de bodem van het projectperceel beschreven.

3.1 Vegetatie

Om de uitgangssituatie van de vegetatie te bepalen is in deze paragraaf een vegetatieopname opgenomen van het projectperceel en zijn de verschillende vegetatielagen beschreven. In paragraaf 3.1.2 zijn de indicatiewaarden van Ellenberg weergegeven voor de gekarteerde vegetatie. Met deze indicatiewaarden is een beeld gegeven van de standplaatscondities van het projectperceel.

3.1.1 Vegetatie projectperceel

Het projectperceel bestaat uit een berkenopstand en maakt deel uit van een bosopstand dat voornamelijk uit Elzen bestaat. In Bijlage 4 is de gehele bosopstand weergegeven met het onderscheidt tussen het projectperceel van de berkenopstand en de elzenopstand .

Op 26 juli 2012 is de vegetatie opgenomen volgens de notatie van Braun – Blanquet. De opname is gedaan op oppervlakte van ongeveer 20 m² met representatieve afspiegeling van de vegetatie. In tabel 1 zijn waargenomen soorten met bedekkingsgraad weergegeven.

Vegetatieopname projectperceel 26 juni		
Plantensoort	Abundantie	Symbool
Zachte berk	11 individuen, duidelijk aanwezig	1.1
Zwarte zegge	-	3.4
Wilde kamperfoelie	3 individuen	+1
(jonge) Zwarte els	2 individuen	+1
Gewoon haarmos	-	R.2

Tabel 1. Vegetatie opname projectperceel (notatie Braun-Blanquet)

De verschillende vegetatielagen kunnen als volgt worden omschreven:

- Boomlaag: er is sprake van een vrij dicht opgaand bos van voornamelijk Zachte berk waarbij lengtes van ongeveer 8 meter worden gehaald. Verder staat er een enkele juveniele Zwarte els.
- Struiklaag: een enkele juveniele Zwarte els.
- Kruidlaag: de bedekking van de huidige kruidlaag wordt hoofdzakelijk gevormd door Zwarte zegge (zie foto 1) met sporadisch enkele exemplaren van Wilde kamperfoelie.
- Moslaag: de moslaag bestaat uit sporadisch aanwezige plukjes Gewoon haarmos op de bodem. Op de boomstronken en dood hout komt gewoon klauwtjesmos voor.

Op foto 1 is een beeld gegeven van de vegetatie van het projectperceel.



Foto 1. Aangezicht eind juli van de vegetatie in het projectperceel

3.1.2 Indicatiewaarden

Van de gekarteerde vegetatie zijn in tabel 2 de indicatiewaarden van Ellenberg weergegeven voor de standplaatscondities zuurgraad, voedselrijkdom en vocht.

Soort	Zuurgraad	Omschrijving	Voedselrijkdom	Omschrijving	Vocht	Omschrijving
Zachte berk	3,7	Zure tot zwakzure bodems	3,9	Voedselarme tot matig voedselrijke bodems	6,5	Vochtige bodems/ Droge tot vochtige bodems
Wilde kamperfoelie	4,4	Zure tot zwakzure bodems	4,6	Voedselarme tot matig voedselrijke bodems	5,7	Droge/vochtige tot vochtige bodems
Zwarte zegge	4,7	Matig zure bodems	4	Voedselarme tot matig voedselrijke bodems	7,5	Vochtige tot natte bodems
Zwarte els	5,5	Matig zure tot zwak zure bodems	5,6	Matig voedselrijk tot voedselrijke bodems	6,9	Vochtige bodems/ Droge tot vochtige bodems

Tabel 2. Indicatiewaarden (mediaan) per soort waargenomen in het onderzoeksperceel. (bron: SynBioSys)

Op basis van de gekarteerde vegetatie met abundantie kan de bodem van het projectperceel getypeerd worden als matig zuur tot zuur, voedselarm tot matig voedselarm en vochtig.

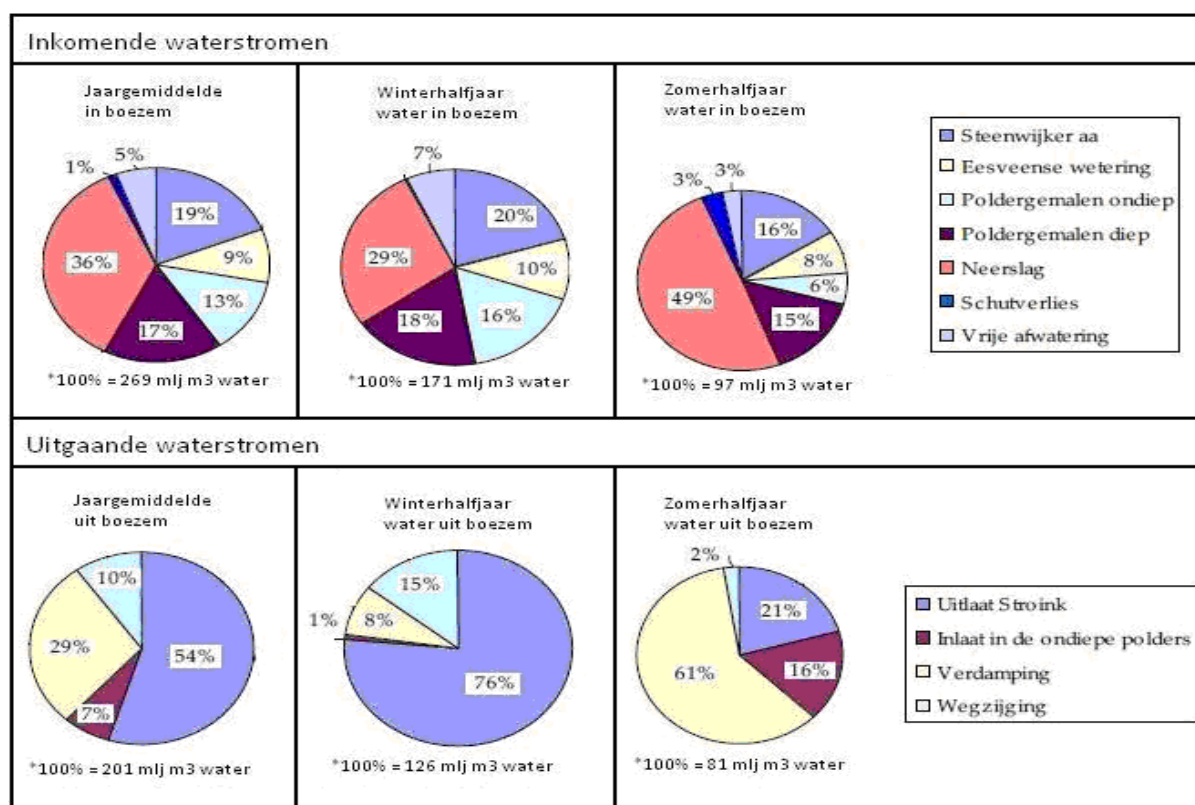
3.2 Hydrologie

Om inzicht te geven in de hydrologie van het projectperceel wordt in de eerste paragraaf kort stilgestaan bij de waterbalans van de Boezem van Noordwest Overijssel waar de Wieden deel van uitmaakt. In de tweede paragraaf wordt een beschouwing gegeven van de waterbalans van het projectperceel. In de derde paragraaf wordt stilgestaan bij de fysisch chemische eigenschappen van het water van het projectperceel.

3.2.1 Waterbalans boezem noordwest Overijssel

De Wieden maakt deel uit van de boezem van Noordwest Overijssel. In figuur 2 is in cirkeldiagrammen de waterbalans weergegeven voor de totale boezem van Noordwest Overijssel, uitgesplitst naar de specifieke balansposten. Deze cirkeldiagrammen zijn overgenomen uit het onderzoeksrapport 'boezem in Noordwest Overijssel: trends in fosfaatbalansen en effectiviteit van maatregelen' dat is uitgevoerd door Arcadis in opdracht van het waterschap Reest en Wieden. Uit de waterbalans blijkt dat neerslag en verdamping de twee grootste watercomponenten vormen in De Wieden.

In deze paragraaf zullen een aantal belangrijke watercomponenten voor De Wieden kort worden toegelicht. Kaart 2 geeft hierbij de locatie weer van een aantal relevante aspecten.



Figuur 2. Waterbalans boezem Noordwest Overijssel voor de periode 1996 - 2002. In de waterbalans zit een verschil tussen het totaal aan inkomende en uitgaande waterstromen. In het rapport 'boezem in Noordwest Overijssel' wordt deze balansfout toegewezen aan een onderschatting van de uitlaat van het water bij gemaal 't Stroink.

Neerslag en verdamping

In de Wieden geldt dat neerslag een belangrijke aanvoerpost is. Door middel van infiltratie dringt neerslag de bodem in. Neerslag dat niet infiltreert, verdamt.

De totale verdamping is onder andere afhankelijk van de bodemgesteldheid, vegetatie en de hoeveelheid beschikbaar vocht. Naast verdamping of evaporatie van onbegroeid bodemoppervlak in de vorm van bodemvocht, is vooral in de zomermaanden sprake van relatief veel verdamping door:

- Evaporatie van neerslag die op de bladeren van planten is gevallen, en dus niet heeft kunnen infiltreren in de bodem.
- Transpiratie van waterdamp uit huidmondjes van planten.
- Verdamping van oppervlaktewater.

Aanvoer via gemalen

Het peilbeheer van het boezemwater in de Wieden wordt geregeld door het waterschap Reest en Wieden. De aanvoer van water in de Wieden gebeurt vanuit de omliggende, lagergelegen polders, maar voornamelijk wordt er water ingelaten vanuit het Steenwijker Aa.

In de Wieden worden streefpeilen tussen de 83 en 73 cm onder NAP gehanteerd. Wanneer het peil te hoog wordt, wordt er bij het gemaal "A.F. Stroink" (foto 2) water vanuit de Wieden in het Vollenhovemeer gepompt.

Dit gemaal kan ook water inlaten wanneer in de zomer het waterpeil in de Wieden te laag dreigt te worden. Doordat het water dat in natte perioden uit de Wieden wordt gepompt, in droge perioden weer teruggepompt vanuit het Vollenhovemeer wordt, is de schommeling van de waterkwaliteit gering.



Foto 2. Gemaal 't Stroink

Kwel en wegzijging

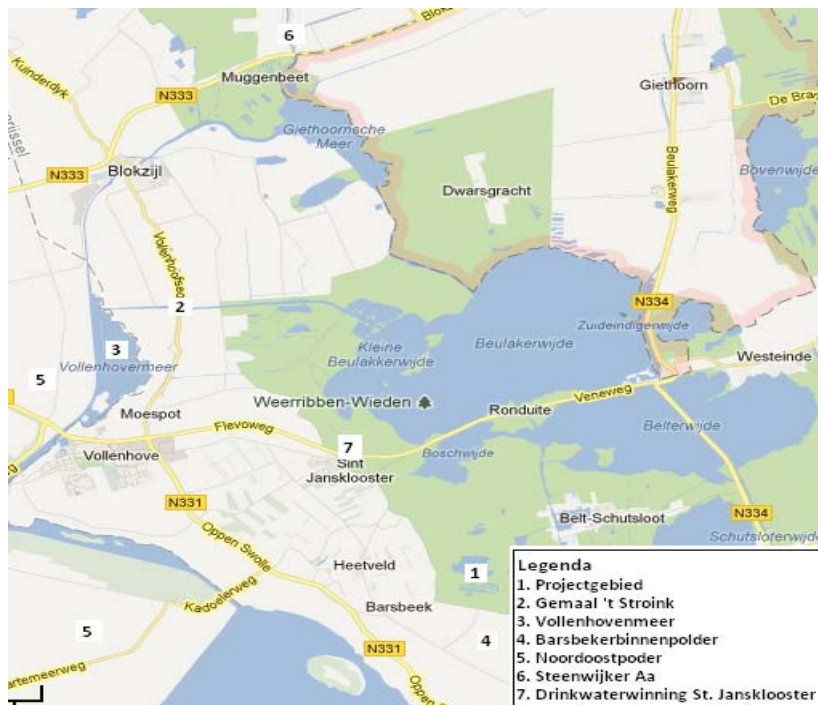
Water dat via diepere ondergronden een gebied binnenstroomt en vervolgens aan de oppervlakte treedt, wordt ook wel kwel genoemd. Wegzijging is het omgekeerde; water infiltreert in de bodem en wordt naar elders getransporteerd.

Ten noordoosten van de Wieden ligt een hoger gelegen plateau met dekzanden, het Drents plateau. Infiltrerend regenwater van deze stuwwal zorgde in het verleden voor kwelinvloed in de Wieden.

Met de aanleg van de Noordoostpolder is deze kwel deels weggefallen. Het oppompen van drinkwater door het pompstation “St. Jans klooster” ten noordwesten van het onderzoeksgebied draagt ook bij aan de grondwaterstands daling in De Wieden.

(KWR & EGG (2007) Knelpunten en kansanalyse: Natura 2000-gebieden, gebied 35 – Wieden)

Het onderzoeksperceel ligt dicht bij de rand van de Wieden. Wegzijging vindt voor een groot gedeelte plaats naar de lagere gelegen polders. Ten zuiden van het onderzoeksperceel bevindt zich de Barsbekerbinnenpolder. In de Barsbekerbinnenpolder wordt het zomerpeil rond de 90 cm onder NAP gehouden en het winterpeil rond de 130 cm onder NAP. Het lage peil in de winter dient om de toevoer van water in het voorjaar te kunnen opvangen.



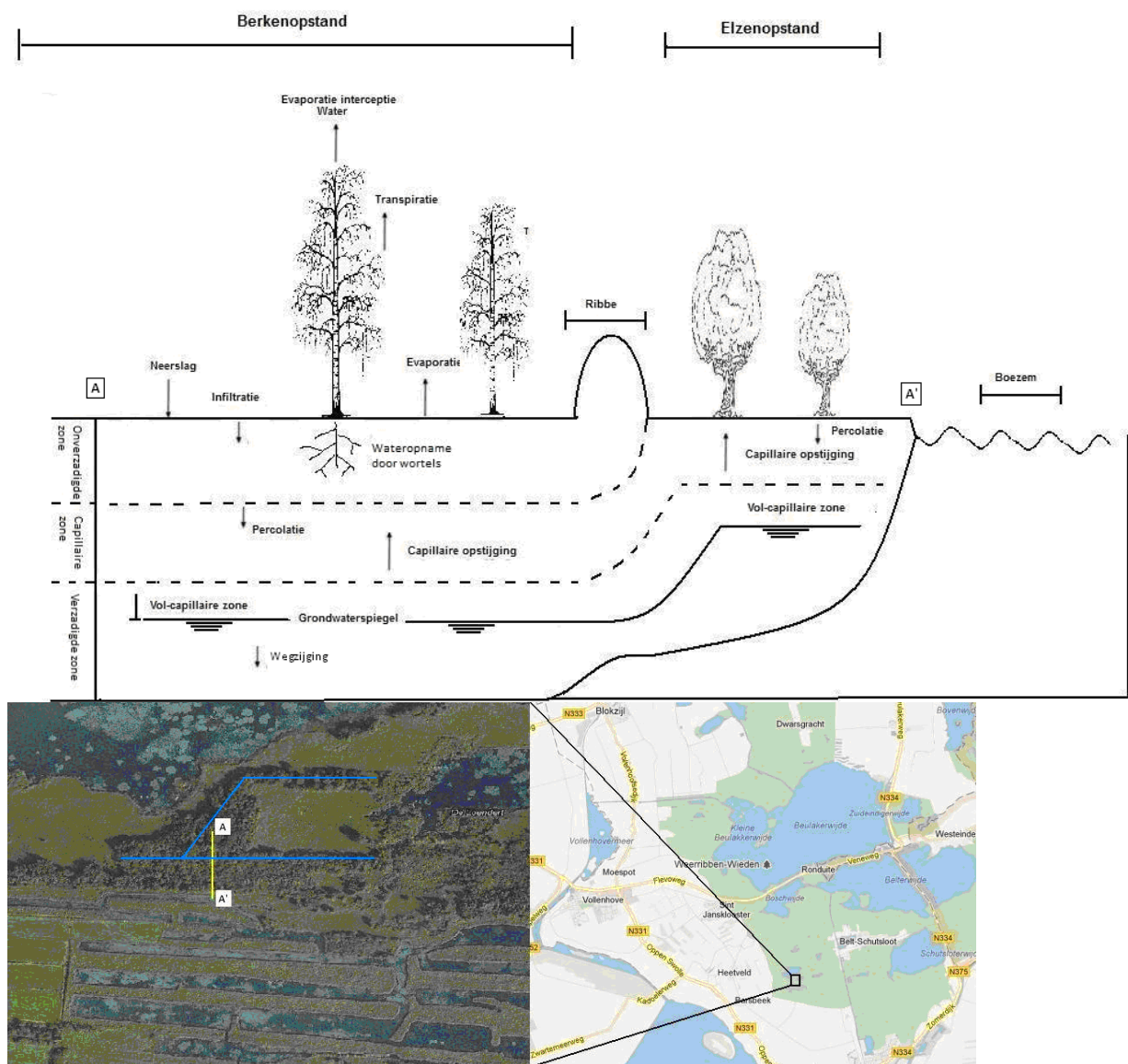
Kaart 2. Kaart van De Wieden en omgeving.

3.2.2 Waterbalans projectperceel

Het projectgebied is aan 2 van de 3 zijden ontsloten door ribben (zie figuur 1). Ribben zijn oude legakkers die ontstaan zijn tijdens de vervening van het gebied. De ribben liggen hoger dan het maaiveld en zijn duidelijk te onderscheiden in het veld.

In de huidige situatie werken de aanwezige ribben als een hydrologische scheiding. Het oudere veen waaruit deze ribben bestaan is compacter dan het nieuwe veen, waardoor de waterdoorlatendheid lager is. De hydrologische druk vanuit de boezem op het grondwater zal om deze reden in het projectperceel lager zijn met als gevolg een sterkere wegzijging.

In figuur 3 is een doorsnede van de waterbalans weergegeven. De relatief sterke wegzijging zorgt ervoor dat er in het projectperceel sprake is van een relatief lage grondwaterstand met in de toplaag van de bodem een 'onverzadigde zone'. De onverzadigde zone wordt aan de onderkant gescheiden door de capillaire zone en kenmerkt zich door de aanwezigheid van zowel lucht als water. De capillaire zone is dat deel van de bodem die door de capillaire werking nog in verbinding staat met het grondwater. Bij watermetingen in de maand mei blijkt de grondwaterstand gemiddeld rond de 25 cm onder het maaiveld te staan.



Figuur 3. Dwarsdoorsnede van de waterbalans van het projectperceel. In de plattegrond is met blauwe lijnen de ligging van de ribben weergegeven. De gele lijn geeft de projectie van de dwarsdoorsnede aan.

Door de geïsoleerde ligging zijn neerslag, wegzijging en verdamping de drie componenten die de waterbalans van het projectperceel bepalen. In tabel 3 zijn deze componenten van de waterbalans van Noordwest Overijssel weergegeven. De verhouding tussen de componenten verschilt in het projectgebied van de totale waterbalans van de boezem van Noordwest Overijssel. Wel geeft deze tabel een indicatie dat verdroging van geïsoleerde veengronden in de Wieden in de zomer door evaporatie, transpiratie en verdamping het sterkst is.

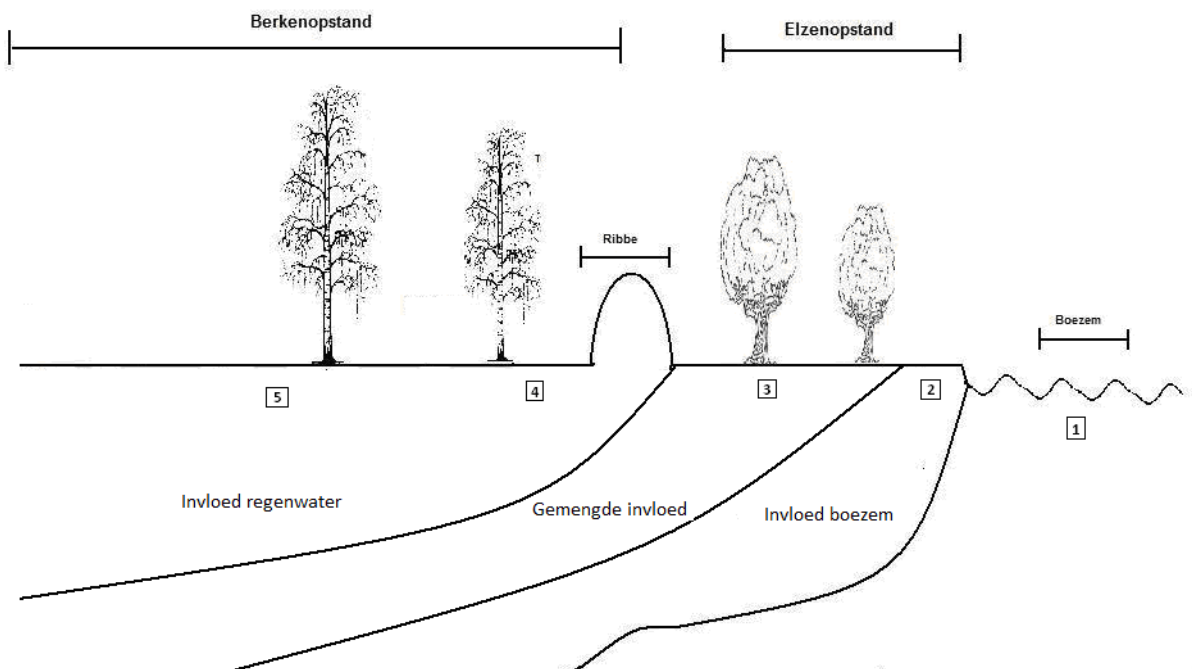
	Jaargemiddelde	Winterhalfjaar	Zomerhalfjaar
<i>Neerslag</i>	96,84	49,59	47,53
<i>Wegzijging</i>	-20,1	-18,9*	-1,62*
<i>Verdamping</i>	-58,29	-10,08	-49,41
Saldo	18,45	20,61	-3,5

Tabel 3. Componenten waterbalans Boezem Noordwest Overijssel voor de periode 1996 – 2002 die de waterbalans van het projectperceel bepalen. Bedragen zijn weergegeven in miljoen m3 water.

* In het rapport 'boezem in Noordwest Overijssel: trends in fosfaatbalansen en effectiviteit van maatregelen' is aangegeven dat de wegzijging van de boezem met behulp van een grondwatermodel is ingeschat op 0,94 mm/d en voor de wintersituatie op 0,92 mm/d. Deze cijfers spreken de cirkeldiagrammen van figuur 1 en tabel 1 tegen waarin de wegzijging in de winter meer wordt voorgesteld dan in de zomer. Bij de relatief laag voorgestelde wegzijging in de zomerperiode en hoog voorgestelde wegzijging in de winter kan om deze reden vraagtekens worden gezet.

3.2.3 Waterchemie projectperceel

Op 26 juli is op 5 plaatsen het EGV en het PH-gehalte van het grondwater van de berkenopstand en de elzenopstand gemeten (zie tabel 4). In figuur 4 is op basis van deze meetgegevens een doorsnede gemaakt van het projectperceel waarin globaal de invloed van regen- of boezemwater is aangegeven.



Figuur 4. Een schematische doorsnede van het projectgebied waarin globaal de verschillende watertyperingen zijn aangegeven. In de omkadering zijn de locaties weergegeven van de EGV en PH meetpunten van tabel 4.

Locatie	1	2	3	4	5
PH	7	6	5,4	4,6	4,5
EGV	23	20,7	19,8	18,8	18,5

Tabel 4. Fysisch chemische waarden van het projectperceel

De grondwaterstandsmetingen zijn gedaan op een diepte van 25 cm onder maaiveld.

De invloed van het boezemwater op het bodemwater wordt veroorzaakt door laterale instroming van oppervlaktewater. Deze laterale instroming komt in het laagveen voor in de kop van Overijssel.

(Van Wirdum, 1990, Vegetation and hydrology of floating rich-fens)

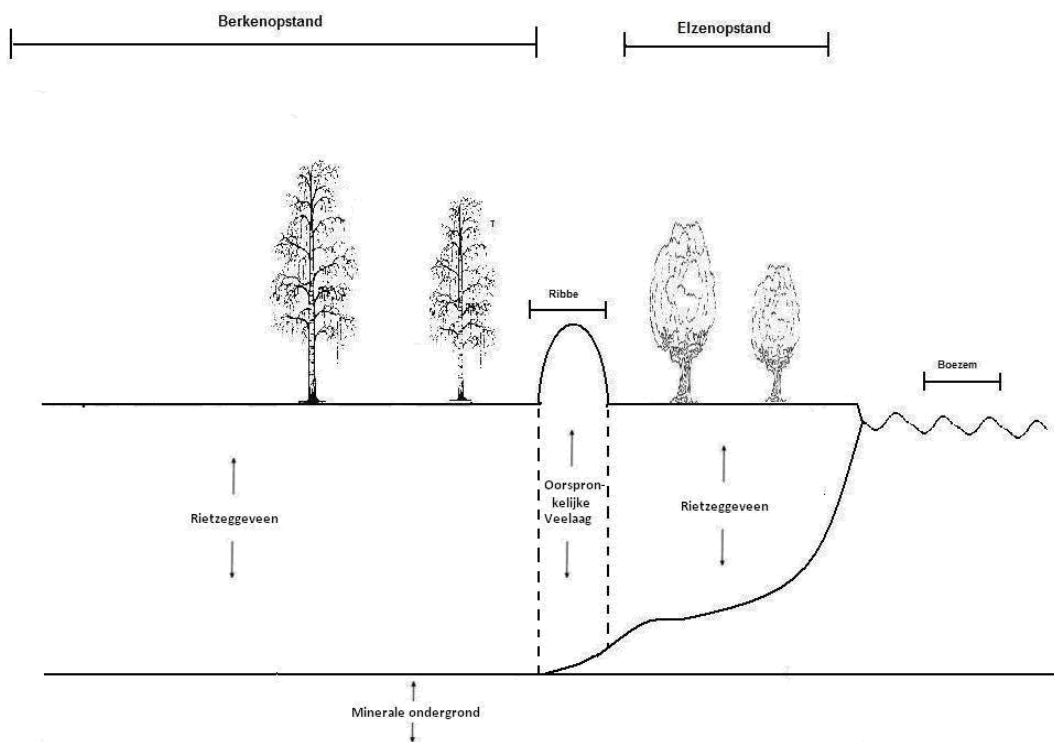
3.3 Bodem

Zoals in figuur 3 is weergegeven liggen aan 2 zijden van het projectperceel ribben. Deze ribben liggen hoger dan de rest van het maaiveld en zijn duidelijk te onderscheiden in het veld. Ribben zijn oude legakkers die ontstaan zijn tijdens de vervening van het gebied. De petgaten die tussen deze legakkers ontstonden zijn dichtgegroeid met nieuw veen.

Door Stiboka (Stichting Bodemkartering) is bodemonderzoek verricht in De Wieden. De veendikte in de veengronden ligt gemiddeld rond de 80 a 90 cm en waarbij de zandondergrond nergens dieper ligt dan ± 150 cm - maaiveld. De Wieden zijn gekarteerd op 'petgatencomplex' en 'veengronden'.

De veengronden behoren voor het overgrote deel tot de legenda eenheid pVc. Dit zijn rietzeggeveen, zeggeveen of mesotroof broekveen met een prominente bovengrond. De veengronden behoren hierbij voornamelijk tot gronwatertrap II.

Uit grondboringen die gedaan zijn tijdens bezoeken aan het onderzoeksperceel blijkt dat de veenlaag van de berkenopstand praktisch op de minerale ondergrond ligt. Dit in tegenstelling tot de veengrond van de elzenopstand, waar de veenbodem (nog) in contact staat met het boezemwater. Het directe contact van de veenlaag met de minerale ondergrond versterkt de wegzijging in het projectperceel. In figuur 5 is in een doorsnede de bodemopbouw van het projectperceel weergegeven.



Figuur 5. A-A'Een schematische doorsnede van het projectgebied waarin de bodemopbouw is weergegeven.

Het ecologisch meest relevante deel van het bodemprofiel is de bovengrond, omdat daar de actuele bosontwikkeling (bosverjonging en samenstelling van de kruid- en moslaag) bepaald wordt.

De bodem kan getypeerd worden als een vlierveengrond. Een vlierveengrond heeft geen minerale bovenlaag, is ten dele gerijpt waardoor de bodem minder slap en minder waterrijk is geworden. Op foto 3 is het bodemprofiel van de bodem in het projectperceel weergegeven. In het bovenste gedeelte van het profiel is een gedeeltelijk omgezette strooisellaag van bladeren en takjes te zien. Onder de strooisellaag bevindt zich een sterk gehumificeerde Oh-horizont, overeenkomend met een veraarde veenlaag. Door de structurele lage waterstanden is lucht in dit gedeelte toegetreden en is het veen aangetast door chemische en biologische processen. De organische stof is omgezet in een

mengsel waarin het plantenmateriaal niet of nauwelijks meer herkenbaar is. Onder de veraarde veenlaag bevindt zich een matig omgezette Om-horizont, overeenkomend met een verweerde veenlaag. De Om horizont vormt de overgang tussen de Of- (nauwelijks verweerd plantaardig materiaal) en de Oh-horizont en wordt gekenmerkt door aanwezigheid van nog herkenbaar plantenmateriaal van riet- en zegge en fijne organische substanties.

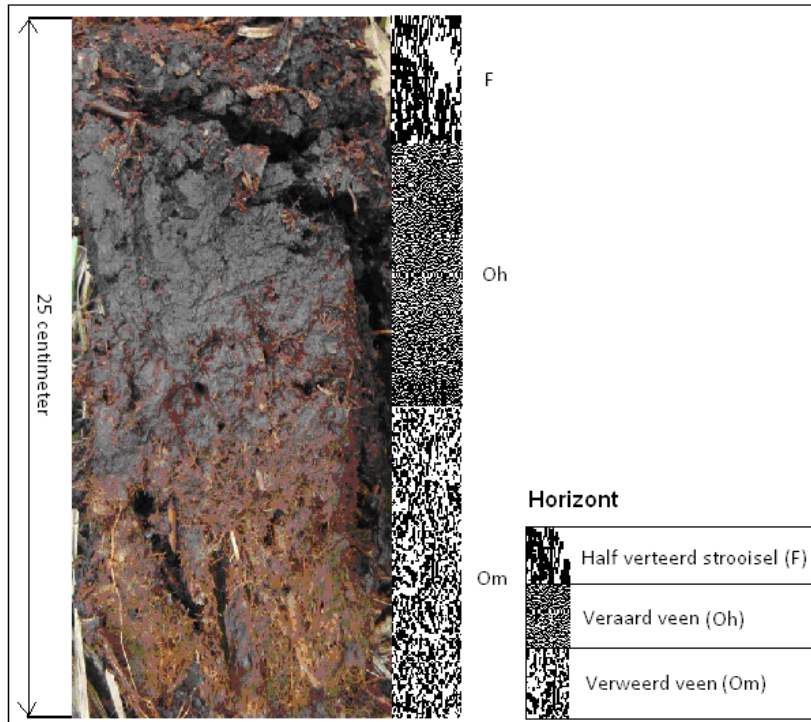


Foto 3. Bodemprofiel projectperceel

Centraal in de humusprofielbeschrijvingen staan de begrippen Mor, Moder en Mull. Met Mor wordt de ruwe humus aangeduid, waarin het merendeel van de plantenresten nog duidelijk herkenbaar is en waarbij een dikke vrijwel niet verweerde laag (Om of Of) met een zeer dunne door tijdelijke zuurstofrijke omstandigheden veraarde laag (Oh) aanwezig is. In het projectperceel is de veraarde veenlaag te dik om nog te kunnen spreken van een mor profiel. Met Moder wordt humus aangeduid die wat kenmerken betreft het midden houdt tussen Mor en Mull. Moder profielen kenmerken zich door een dikke laag veraard veen of door een uitwendige strooisellaag van meer dan 2 centimeter dik. Mull is in het algemeen een fijne organische substantie, waarin geen plantenresten herkenbaar zijn. De strooisellaag en de veraarde veenlaag is te dun om het bodemprofiel te typeren als een modertype. De bodem kan op uiterlijke kenmerken worden getypeerd als overgang van een mor naar een moderprofiel.

4. Het zompzegge berkenbroekbos

Om de bevindingen uit hoofdstuk 3 te kunnen afzetten tegen de gewenste situatie wordt in dit hoofdstuk ingegaan op het vegetatie en standplaatscondities van het Zompzegge-berkenbroek. In de eerste paragraaf wordt kort ingegaan op de verschillende vegetatielagen van het Zompzeggeberkenbroekbos. In paragraaf 4.2 wordt uiteengezet onder welke standplaatscondities zich een Zompzegge-berkenbroekbos ontwikkelt, waarna in paragraaf 4.3 een korte omschrijving volgt van de bodem. In paragraaf 4.4 wordt stilgestaan bij de specifieke standplaatscondities van veenmossoorten die het Zompzeggeberkenbroekbos typeren.

4.1 Vegetatie

Het Zompzegge-berkenbroek (typische vorm) is een soortenarm bos met een slecht ontwikkelde struik- en kruidlaag en een goed ontwikkelde moslaag, waarin veenmossoorten domineren (zie foto 4). De belangrijkste soort is gewoon veenmos. Onderstaand is per vegetatielaag de kenmerkende vegetatie van het Zompzeggeberkenbroek beschreven. Voor de vegetatie is synoptische tabel (zie bijlage 1) en de vegetatie-omschrijving van het Zompzegge-berkenbroekbos uit het boek 'Boscosystemen van Nederland, broekbossen' (Stortelder, A.H.F e.a. 1998) aangehouden.

Vegetatieopbouw van het Zompzegge-berkenbroekbos

- Boomlaag: Zachte berk is de enige constante boomsoort en vaak dominant al is de kroonsluiting vaak erg laag, met ver uiteen staande, korte individuen. Zwarte els komt in een lagere bedekking voor. Sporadisch is er met lage bedekking inmenging van Zomereik en Grauwe wilg.
- Struiklaag: De struiklaag wordt vooral gedomineerd door Sporkehout, aangevuld met Wilde lijsterbes en in lagere bedekking Gewone braam.
- Kruidlaag: De kruidlaag is veelal arm aan soorten en weinig productief. Differentiërende soorten zijn Zompzegge, Grote wederik, Moeraswederik, Wilde kamperfoelie en Hennegras. Constante soorten zijn Brede stekelvaren en Smalle stekelvaren. Belangrijkste begeleidende soort is pijpenstrootje.
- Moslaag: Rijk aan mossoorten (zie foto 4). Kensoorten zijn Haakveenmos, Gewoon veenmos, gewimperd veenmos en gewoon haarmos.

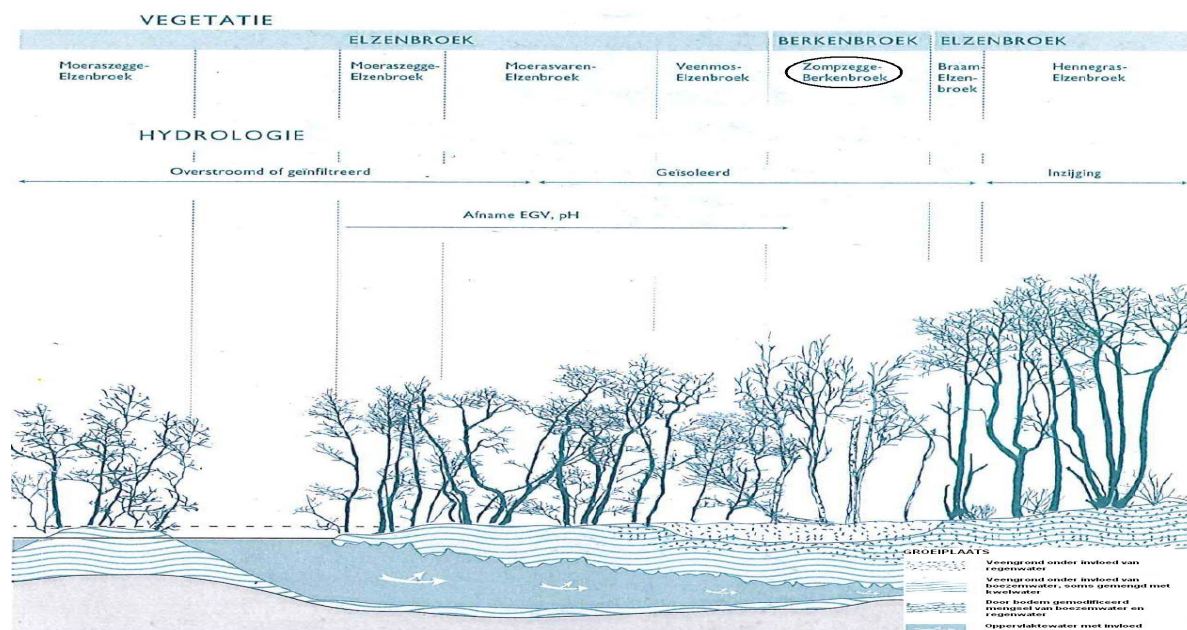


Foto 4. Gewenste situatie: Winterbeeld van een Berkenbroekbos (Sphagno-betuletum) te Berlare met tapijten van veenmossen (Sphagnum palustre, S. fimbriatum en S. flexuosum)

4.2 Standplaatscondities

De associatie Zompzegge-Berkenbroekbos komt voor op matig zure, op moerassige standplaatsen en zijn het best ontwikkeld op (hydrologisch) geïsoleerde kraggen in het laagveengebied.

Het Zompzegge-berkenbroekbos komt voor op kraggen waar de veenvorming ver is ontwikkeld waardoor de bovenste laag van het veenpakket niet meer in contact staat met het grondwater. Hierdoor is de invloed van zuur, voedselarm regenwater groot waardoor de vereiste voedselarme condities ontstaan. De zuurgraad bevindt zich hierbij tussen de 3,5 en 6,5 PH. In figuur 6 is te zien hoe het Zompzegge-berkenbroekbos zich verhoudt tot de overige laagveen bosgemeenschappen op het gebied van bodem en hydrologie.



Figuur 6. Schematische doorsnede van een laagveen; weergegeven zijn de vegetatie, de hydrologie en de bodem van de verschillende groeiplaatsen.

De stikstof en fosforbeschikbaarheid in de jonge kraggen wordt voornamelijk bepaald door het oppervlaktewater. De onderwaterbodem fungeert hierbij als fosfaatreservoir. Dit geldt eveneens voor het aanwezige calcium. Naarmate er isolatie van kragen optreedt, wordt de nutriëntenbalans meer bepaald door de veenbodem en de neerslag in samenhang met de vegetatie. In tabel 5 zijn de fysisch chemische waarden van het Zompzegge-berkenbroek weergegeven. Tabel 6 geeft de indicatiewaarden van Ellenberg weer voor het Zompzeggeberkenbroekbos.

In Zompzeggeberkenbroekbossen zijn de waterstanden het hele jaar door hoog (20 cm-mv tot 10 cm+mv).

	NO ₃ ⁻ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	pH	Ca ²⁺ (mg/l)	Cl (mg/l)	EGV (mS/m)
Zompzeggeberkenbroekbos	0,045	< 0.01	3,5-6,5	<50	30-100	10-50

Tabel 5. fysisch-chemische waarden van het Zompzegge-berkenbroekbos

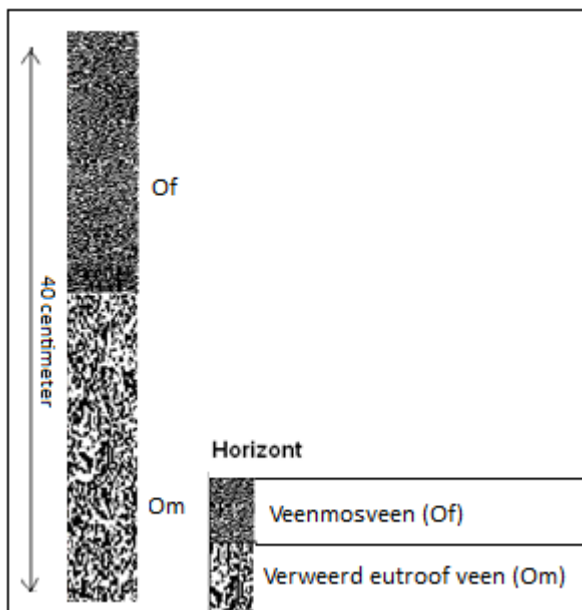
	Indicatiewaarden	Omschrijving
Vocht	6,7 - 8,3	Vochtige bodems/ vochtige tot natte bodems
Zuurgraad	3,5 – 5	Zure tot zwakzure bodems
Voedselrijkdom	3,4 - 5,1	Voedselarm tot matig voedselrijk

Tabel 6. Indicatiewaarden van Ellenberg van het Zompzegge-berkenbroekbos (bron: SynBioSys).

4.3 Bodem

De typische vorm van het Zompzegge-Berkenbroek komt algemeen voor op oudere kraggen in diepe veenplassen, waar het meestal is ontstaan uit veenmosrietland. De kraggen zijn voornamelijk te kwalificeren als vlietveengronden. Vlietgronden hebben geen minerale bovengrond, zijn ongerijpt, zeer slap en waterrijk. Slechts zeer lokaal komen in oude kraggen matig ontwikkelde vlierveengronden voor. De jonge kraggen bestaan veelal uit matig verzuurd, onverweerd zegge- en rietzeggeveen, terwijl de geïsoleerde kraggen bestaan uit zuur tot extreem zuur veen met gedeeltelijk verweerde bovengrond van veenmosveen. Deze veenmoslaag is bij de meeste gevallen matig dik (>20cm). Bij de minder geïsoleerde kraggen is de veenmoslaag zeer dun (< 5 cm).

In de bodem vindt omzetting van organische stof nauwelijks plaats. In de jonge kraggen is dit het gevolg van de waterverzadiging, leidend tot zuurstofarme condities. In de oude kraggen wordt de omzetting geremd door de verzuring van de bovengrond ten gevolge van het veenmosdek. In figuur 7 is het bodemprofiel van het Zompzeggeberkenbroek weergegeven.



Figuur 7. De karakteristieke humusvorm van het Zompzegge-berkenbroekbos op kraggen in diepe veenplassen.

4.4 Veenmossoorten

Doordat het Zompzeggeberkenbroekbos hoofdzakelijk getypeerd wordt door de aanwezigheid van verschillende veenmossoorten wordt in deze paragraaf nader uiteen gezet onder welke omstandigheden veenmossoorten zich ontwikkelen.

Voor de ontwikkeling van veenmossoorten zijn gedurende het hele jaar natte omstandigheden nodig met een hoge concentratie van koolstofdioxide in de directe omgeving van de veenmossen. Dit betekent dat er voldoende afbraak van bodemmateriaal moet plaatsvinden. Veenmossen die in direct contact staan met de atmosfeer, kunnen daaruit koolstofdioxide opnemen. Ook moet de waterstand zich dicht onder het veenmosdek bevinden en zeer stabiel zijn, opdat de mossen 's zomers niet uitdrogen.

Aan die voorwaarden wordt voldaan indien:

- Het veenpakket waarop de mossen groeien, kan krimpen en zwellen met de fluctuatie van de waterstand
- De mossen groeien op een onbeweeglijke stevige bodem die de grondwaterstand zich jaarrond nabij het maaiveld bevindt.

Wanneer de restveenlaag dun of waterdoorlatend is, kan een stijghoogte van het grondwater tot in de veenbasis belangrijk bijdragen aan een hoge en stabiele waterstand in het veen.

5. Knelpunten

Een vergelijking van de vegetatie van het projectperceel met het Zompzeggeberkenbroekbos wijst uit dat dat kruid- en moslaag sterk van elkaar verschillen. In de kruidlaag van het projectperceel ontbreken differentierende soorten als Zompzegge, hennegras en moeraswederik. De typerende veenmossoorten van het Zompzeggeberkenbroekbos ontbreken in het projectperceel in zijn geheel. In dit hoofdstuk worden de standplaatsfactoren van het projectperceel (hoofdstuk 3) afgezet tegen de gewenste standplaatsfactoren van het Zompzeggeberkenbroekbos (hoofdstuk 4). Uit deze confrontatie volgen een aantal knelpunten die ten grondslag liggen aan de slecht ontwikkelde vegetatie van het berkenbroekbos van het projectperceel.

5.1 Hydrologie

In het projectperceel is sprake van een negatieve waterbalans. De aanvoer van water via neerslag is niet voldoende om wegzijging en de verdamping, transpiratie en evaporatie van de vegetatie in de zomer te compenseren. De relatief sterke wegzijging in het projectperceel wordt veroorzaakt doordat aan twee van de drie zijden het projectperceel wordt ontsloten door ribben. Deze ribben zorgen voor verminderde hydrologische druk in het projectperceel. Door het contact van de veenbodem met de minerale ondergrond wordt de wegzijging nog extra versterkt.

De negatieve waterbalans resulteert in een onverzadigde zone in de bodem waardoor de kenmerkende vegetatie van het Zompzeggeberkenbroekbos zich niet kan vestigen. Een grondwaterstandsmeting in het projectperceel heeft uitgewezen dat de bodemwaterstand in juni rond 25cm-mv ligt. Door verdamping en evaporatie in de zomer zal de grondwaterstand in de zomer verder dalen.

De PH en EGV waarden van het projectperceel liggen in de marge van het Zompzeggeberkenbroekbos. Een vergelijking van de PH- en EGVwaarde van het Zompzeggeberkenbroekbos met de meetwaarden van het bodemwater in het projectperceel wijst uit dat de pH en EGV waarden in het projectperceel relatief laag zijn (zie tabel 7).

	Projectperceel (gem.)	Zompzegge-berkenbroek
PH	4,5	3,5 - 6,5
EGV (mS/m)	18,8	10-50

Tabel 7. PH- en EGV waarden van het projectperceel en het Zompzeggeberkenbroekbos.

5.2 Bodem

Door het onverzadigde deel is de toplaag van de bodem veraard. Door de veraarde toplaag ligt het profiel van de bodem tussen een mor en moderprofiel in en kan het getypeerd worden als een vlierveengrond. Zompzegge-berkenbroekbossen op vlierveengronden komen in het algemeen op oude kraggen voor. Het karakteristieke bodemprofiel van het Zompzeggeberkenbroekbos is een morprofiel en bestaat deels uit verweerd eutroof veen en veenmosveen. In bijlage 5 is de humusontwikkeling in laagvenen bij verdroging weergegeven. Bij toenemende verdroging van de bodem zal de veraarding toenemen en zal het bodemprofiel zich ontwikkelen naar een moderprofiel. Zompzeggeberkenbroekbos op moderprofielen komt niet voor.

6. Hydrologisch effect sloten

Ut de vergelijking van de huidige en gewenste situatie in hoofdstuk 5 is gebleken dat de negatieve waterbalans het knelpunt is voor ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos. De negatieve waterbalans heeft tot gevolg dat het bovenste deel van de bodem onverzadigd en deels veraard is. Een maatregel om de waterbalans te beïnvloeden is het aanleggen van een sloot. Een sloot oefent hydrologische druk uit op het freatisch vlak van het grondwater en kan zo wegzijging verminderen en de grondwaterstand verhogen.

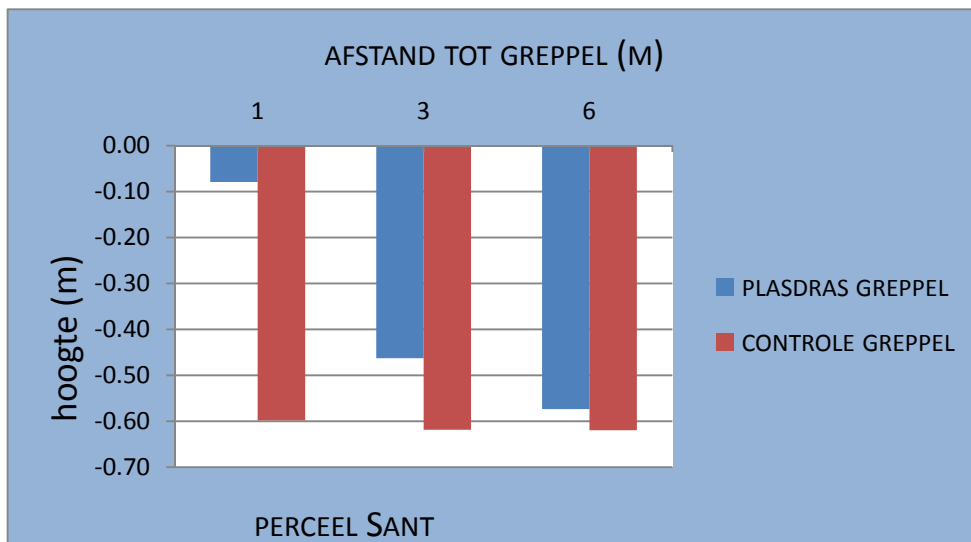
Om een inschatting te kunnen maken van het effect van een sloot op de hydrologie in het projectperceel is in paragraaf 6.1 een samenvatting gegeven van de tussentijdse bevindingen van een onderzoek naar de effecten van plasdrasgreppels op veenafbraak/grondwaterstand in veengebieden van de Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Water, Land & Dijken. In paragraaf 6.2 zijn de resultaten weergegeven van referentieonderzoek in de Wieden naar berkenbroekbos met een goed ontwikkelde veenmoslaag waarbij sloten direct aan het perceel gelegen zijn. In paragraaf 6.3 is aangegeven in hoeverre de onderzoeksresultaten in paragraaf 6.1 en 6.2 een indicatie geven van het te verwachten hydrologisch effect van een sloot in het projectperceel.

6.1 Tussentijdse bevindingen van de Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer

In het voorjaar van 2011 is de Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Water, Land & Dijken van start gegaan met een door de Provincie Noord-Holland gefinancierd praktijkonderzoek naar de effecten van plasdrasgreppels op veenafbraak/grondwaterstand in veenweidegebieden. Het effect is onderzocht door de grondwaterstand van een plasdrasgreppel te vergelijken met een 'normale' greppel. Daartoe zijn bij elke plasdrasgreppel en bij een nabij gelegen 'normale greppel' op 1, 3 en 6 m afstand peilbuizen ingegraven waarin de hoogte van het grondwater ten opzichte van het maaiveld is gemeten.

Van 1 onderzochte locatie bestaat de bodem alleen uit veen. Deze locatie 'Sant' is tevens niet (meer) in agrarisch gebruik maar maakt deel uit van een blok percelen die als particulier natuurreserveaat worden beheerd. De andere onderzochte percelen in dit onderzoek bestaan uit klei op veen en worden als weidegebieden gebruikt. Beide aspecten maken locatie 'Sant' het beste referentieobject van het onderzoek van de Vereniging Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer Water, Land & Dijken. In bijlage 2 zijn de kenmerken weergegeven van alle percelen die meegenomen zijn in dit onderzoek.

in figuur 8 zijn de grondwaterstanden van locatie 'Sant' weggezet tegen de grondwaterstanden bij de 'normale' greppel. De metingen zijn uitgevoerd in de periode 4 april tot 15 juni.



Figuur 8. De gemiddelde diepte van het grondwater over de periode 4 april - 15 juni op 1, 3 en 6 meter van de plasdras- en controlegreppels op het veenperceel 'Sant'

Uit de grafiek zijn de volgende effecten herleidbaar voor locatie 'Sant':

- Binnen 1 meter van de greppel bevindt zich de grondwaterstand nabij het maaiveld.
- De greppels hebben een duidelijk, maar ruimtelijk beperkt effect op de grondwaterstand: op zeven meter afstand van de greppel is het effect vrijwel nihil.
- De greppel heeft tot gevolg dat binnen 6 meter naar schatting 40 % minder veenbodem droog valt. Hierdoor zal over een oppervlakte van 40% de afbraak van veen door de nattere omstandigheden minder zijn.

6.2 Referentieonderzoek

Binnen de Wieden wordt 96 ha gerekend tot het Zompzegge-berkenbroekbos.

Hiervan wordt 13 ha gerekend tot veenmosrijk Zompzegge-berkenbroekbos. Één van deze percelen ligt in een groter perceel met veenmosrietlanden, waarbij aan twee zijden van het perceel sloten zijn gelegen. Op kaart 3 is de ligging van het referentieperceel aangegeven.



Kaart 3. Referentieperceel in de Wieden. Met rood is het referentieperceel aangegeven. De gele lijnen geeft de ligging van de sloten weer.

6.2.1 Vegetatie

Het referentiegebied geldt als een veenmosrijk Zompzegge-berkenbroekbos. Wat opvalt is de variatie en afwisseling van soorten in de kruidlaag en grote hoeveelheden Gewoon veenmos in de moslaag. Ook de opbouw van de vegetatie komt goed overeen met de gewenste vegetatie zoals beschreven in hoofdstuk 3.1.1. In tabel 8 zijn de waargenomen soorten weergegeven van het referentieperceel.

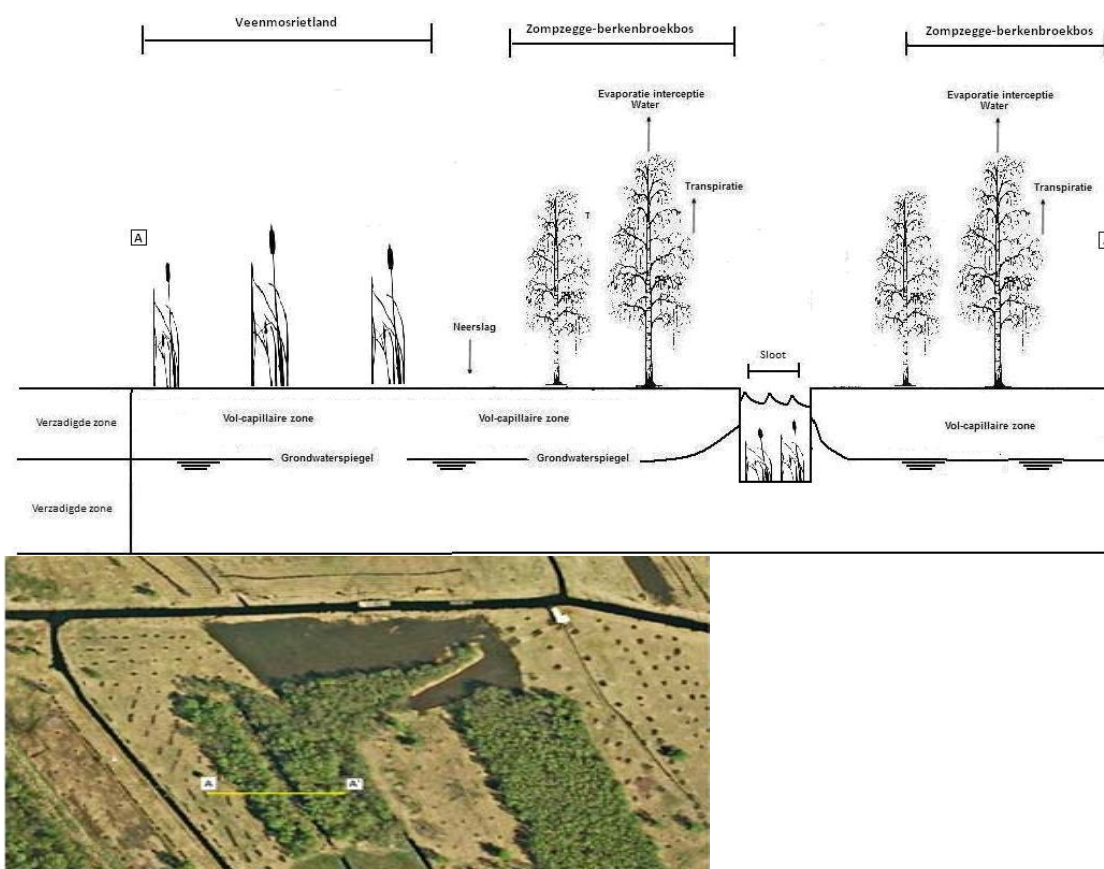
Waargenomen soorten	
Gewone braam	
Gewoon sterremos	
Gewoon veenmos	
Riet	
Stekelvaren	
Wilde kamperfoelie	
Zachte berk	
Zompzegge	
Zwarte els	

Tabel 8. Waargenomen soorten met rechts een foto van het aanzicht van de vegetatie van het referentiegebied op 26 juli 2012.

In het referentieperceel is op basis van de vegetatie geen invloed waarneembaar van het slootwater op de fysisch chemische eigenschappen bodem. De vegetatie vertoont in de nabijheid van de sloot eenzelfde samenstelling en abundantie als in de rest van het referentieperceel.

6.2.2 Waterbalans

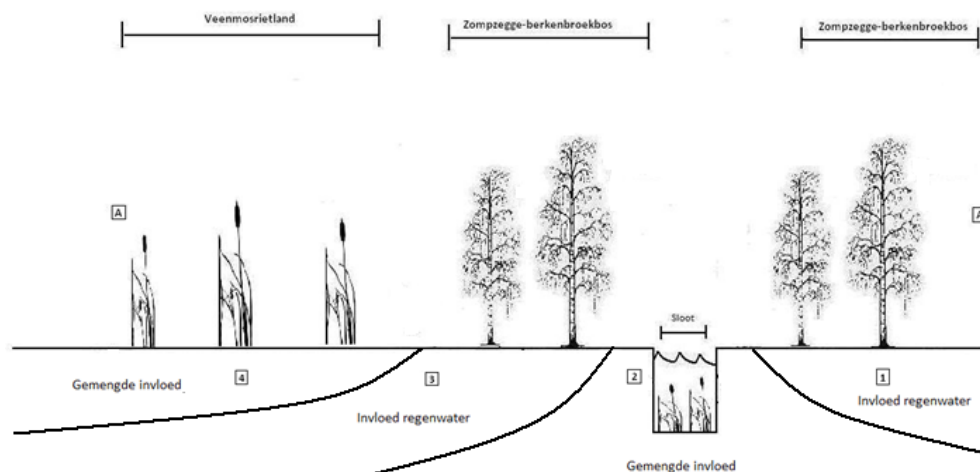
In het referentieperceel is geen sprake van een onverzadigde zone. Het referentieperceel staat permanent onder invloed van hoge grondwaterstanden. In figuur 9 is een doorsnede schematisch de waterbalans weergegeven van het referentieperceel.



Figuur 9. Een schematische doorsnede van het projectgebied waarin de waterbalans is weergegeven.

6.2.3 Waterchemie

Om te bepalen in welke mate er sprake is van laterale inzijging zijn op 4 punten in het referentieperceel de EGV- en PH waarden gemeten. In figuur 10 is op basis van de gemeten fysisch chemische waarden (zie tabel 9) een indicatie gegeven welk deel van de bodem onder invloed van regen- of boezemwater staat.



Figuur 10. Een schematische doorsnede van het referentiegebied waarin globaal de verschillende watertyperingen zijn aangegeven. In de omkadering zijn de locaties weergegeven van de EGV en PH meetpunten van tabel 1

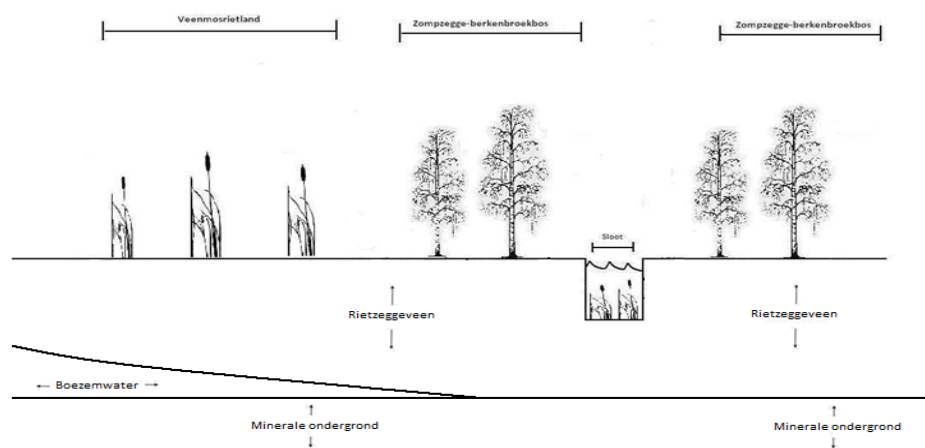
Locatie	1	2	3	4
PH	4,9	5,4	5,1	5,6
EGV	19	19,9	19,6	20,5

Tabel 9. EGV en PH-waarden van het referentieperceel in De Wieden

Uit de fysisch chemische waarden blijkt dat er sprake is van een (beperkte) invloed van het slootwater op de bodem van het referentieperceel. Met de afstand tot de sloot dalen de EGV- en PH waarden in het Zompzegge-berkenbroekbos. De hogere EGV- en PH waarden in het veenmosrietland worden veroorzaakt door het contact van de veenbodem met de boezem (zie figuur 11).

6.2.4 Bodem

De bodem in het Zompzegge-berkenbroekbos van het referentieperceel bestaat uit matig verzuurd, verweerd zegge- en rietzeggeveen en kan getypeerd worden als een vlietveengrond met een mor bodemprofiel. In figuur 11 is de bodemopbouw van het referentieperceel weergegeven.



Figuur 11. Een schematische doorsnede van het referentiegebied waarin de bodemopbouw is weergegeven.

6.3 Beschouwing effect

Doordat beide referentieobjecten verschillen van het projectperceel in biotiek, a-biotiek en ligging, is niet te bepalen in hoeverre deze percelen een indicatie geven van het hydrologisch effect van een sloot in het projectperceel. De effecten die verondersteld kunnen worden n.a.v. het referentieonderzoek zijn:

- Een sloot heeft een stuwend effect op de grondwaterstand, waarbij het stuwende effect afneemt met de afstand tot de sloot.
- Er vindt (beperkte) laterale instroming van slootwater plaats in veenbodem.
- De bodemwaterstand zal verhoogd worden.

7. Waterchemie boezemwater

In het referentieonderzoek in 6.2.3 is vastgesteld dat de bodem onder gemengde invloed staat van het slootwater en het regenwater. Om uit te sluiten dat deze invloed consequenties heeft voor de ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroek is in dit hoofdstuk beschreven wat de fysisch chemische waarden van het boezemwater is in nabijgelegen wateren van het projectperceel.

In het onderzoeksrapport 'abiotische randvoorwaarden en natuurdoelen in kunstmatige wateren-deel 2 ondiepe laagveenplassen' van H.E. Keizer-Vlek e.a. (2009) is onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het water in laagveenplassen. In dit onderzoek zijn onder andere de fysisch-chemische eigenschappen van het water op de locatie 'Schinkellanden' van januari tot en met oktober 2008 maandelijks gemeten. De locatie 'Schinkellanden' ligt ongeveer 300 meter ten oosten van het onderzoeksgebied.

Via het waterschap 'Reest en Wieden' zijn de waterkwaliteit gegevens opgevraagd voor het meetpunt 'Venematen'. De meetwaarden van 'Venematen' zijn gemiddelden van de maandelijkse metingen tussen juli en oktober 2009 (zie bijlage 6). In kaart 4 zijn de locaties aangegeven van zowel 'Venematen' als 'Schinkellanden'.



Kaart 4. Locatie meetpunten waterkwaliteit.

In tabel 10 zijn de EGV-,PH-, Nitraat-, Fosfaat-, Calcium- en Chloridewaarden in een tabel gezet van de locaties Venematen en Schinkellanden en het Zompzeggeberkenbroekbos .

	NO ₃ - (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	pH	Ca ²⁺ (mg/l)	Cl (mg/l)	EGV (mS/m)
Locatie 1 Venematen	0,05	0,01	7,7	34	31,5	33,4
Locatie 2 Schinkellanden	0,055	0,04	7,4	37	35	37,5
Zompzeggeberkenbroek	0,045	< 0.01	3,5-6,5	<50	30-100	10-50

Tabel 10. gewenste en actuele fysisch-chemische eigenschappen van het water.

Uit de tabel blijkt dat de nitraat-, fosfaat en PH-waarden te hoog liggen voor ontwikkeling van Zompzeggeberkenbroekbos. De gemeten waarden zijn echter niet dusdanig hoog zodat er vanuit mag worden gegaan dat met inmenging van regenwater de waarden in het projectperceel gewenst zullen zijn. De aanwezige vegetatie in het referentieperceel in De Wieden in de nabijheid van de sloot onderbouwd deze aanname (zie paragraaf 6.2.1).

8. Toetsing natuurbeschermingswet

Op 1 oktober 2005 is de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. Deze wet heeft als doel het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden (Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten) in Nederland. De Natura 2000- gebieden bestaan uit de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden. De Vogelrichtlijngebieden zijn aangewezen voor de bescherming van bepaalde vogelsoorten (kwalificerende soorten). Kwalificerende soorten zijn soorten waarvan geregeld meer dan 1% van de biogeografische populatie in het gebied verblijft of waarvoor het gebied tot de vijf belangrijkste gebieden in Nederland behoort. De Habitatrichtlijngebieden zijn aangemeld voor het beschermen van andere diersoorten en habitattypen (natuurtypen) waarvoor Europa op wereldschaal een bijzondere verantwoordelijkheid draagt. Samen vormen deze gebieden het Europese Natura 2000 netwerk. De Wieden is zowel aangemerkt als vogel- en habitatrichtlijngebied

Voor de Wieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd in zogenoemde aanwijzingsbesluiten. In de besluiten staat omschreven wat de doelen zijn met betrekking tot de oppervlakte en de kwaliteit van de habitattypen. Voor sommige doelen betreft dat behoud van oppervlakte en kwaliteit. Maar ook uitbreiding van oppervlakte en verbetering van kwaliteit zijn mogelijkheden. Nieuwe ontwikkelingen mogen geen negatief effect hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen en soorten. In het plan voor het aanvoeren van oppervlakte water d.m.v. een sloot moeten om deze reden de verwachte effecten getoetst worden aan de instandhoudingsdoelstellingen.

Om de effecten van een ontwikkeling op een Natura 2000-gebied te toetsen wordt de Habitattoets uitgevoerd. De Habitattoets bestaat uit drie mogelijke onderzoekssituaties, die opeenvolgend doorlopen kunnen worden maar ook los van of in combinatie met elkaar. Deze drie onderzoekssituaties zijn:

- Oriëntatiefase (de Voortoets);
- Verslechteringstoets;
- Passende beoordeling.

In de oriëntatiefase wordt aan de hand van een voortoets gekeken of de ontwikkelingen waarin het plan voorziet mogelijk (significante) negatieve gevolgen kunnen hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Van een negatief effect is sprake wanneer een verstoring optreedt van een kwalificerende soort of een verslechtering van een kwalificerend habitatype. Indien deze verstoring of verslechtering leidt tot een aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende soort of habitatype, dan is sprake van een significant negatief effect.

Indien uit de voortoets blijkt dat het plan geen negatieve effecten met zich meebrengt is geen verder onderzoek noodzakelijk. Wanneer een significant negatief effect niet op voorhand uitgesloten kan worden moet een passende beoordeling worden uitgevoerd. Wanneer een significant negatief effect wel kan worden uitgesloten maar er mogelijk toch sprake is van verslechtering van een habitatype of een habitat van een soort, wordt aan de hand van een verslechteringstoets gekeken welke gevolgen deze negatieve effecten hebben op de betreffende soort of het habitatype.

8.1 Instandhoudingsdoelstellingen

Het Natura 2000-gebied De Wieden behoort tot het Natura 2000-landschap 'Meren en Moerassen' en valt onder de habitat- en vogelrichtlijn.

De algemene instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden zijn:

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

Specifieke instandhoudingsdoelstellingen zijn soort- of habitat gebonden. Per soort en habitatype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding. Op grond van de staat van instandhouding en het relatieve belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen hebben de kaders gevormd voor de formulering van instandhoudingdoelen op gebiedsniveau.

Zo zijn uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstellingen met betrekking tot de oppervlakte en de kwaliteit van het gebied weergegeven. De gebiedsdoelen zijn geformuleerd in termen van behoud, verbetering van de kwaliteit en uitbreiding verspreiding. In figuur 3.1 is een overzicht gegeven van de instandhoudingsdoelstellingen van de habitattypen die specifiek gelden voor De Wieden. In tabel 11 en 12 zijn de habitat- en vogelsoorten aangegeven die onder de vogelrichtlijn vallen in De Wieden. Er zijn geen soortspecifieke doelen opgesteld voor de vogelsoorten van De Wieden. Voor verschillende categorieën van vogels zijn beschermingsmaatregelen geformuleerd, zoals behoud van voldoende rust- en foerageerplaatsen en stabilisatie van de waterhuishouding.

Code	Habitatnaam	Oppervlakte	Kwaliteit
H3140	Kranswierwateren	↑	↑
H3150	Meren met Krabbenscheer en fonteinkruiden	↑	↑
H4010B	Vochtige heiden	↑	=
H6410	Blauwgrasland	=	↑
H6430A	Ruigten en Zomen	=	=
H7140A	Overgangs- en Trilvenen (trilvenen)	↑	=
H7140B	Overgangs- en Trilvenen (veenmosrietlanden)	=	=
H7210	Galigaanmoerassen	↑	↑
H91D0	Hoogveenbossen	=	↑

Tabel 11. Instandhoudingsdoelen habitattypen De Wieden

Vogelrichtlijnsoorten		Habitatsoorten
Aalscholver (broedvogel)	Aalscholver (niet broedvogel)	Platte schijfhoren
Bruine Kiekendief (broedvogel)	Porseleinhoen (broedvogel)	Gevlekte Wisnuitlibel
Fuut (niet broedvogel)	Purperreiger (broedvogel)	Grote Vuurvlinder
Grauwe gans (niet broedvogel)	Rietzanger (broedvogel)	Gestreepte waterroofkever
Grote karekiet (broedvogel)	Roerdomp (niet broedvogel)	Bittervoorn
Grote Zaagbek (niet broedvogel)	Smient (niet broedvogel)	Grote modderkruiper
Kleine Zwaan (niet broedvogel)	Snor (broedvogel)	Kleine modderkruiper
Kolgans (niet broedvogel)	Tafeleend (niet broedvogel)	Rivierdonderpad
Krakeend (niet broedvogel)	Visarend (niet broedvogel)	Meervleermuis
Kuifeend (niet broedvogel)	Watersnip (broedvogel)	Geel schorpioenmos
Kwartelkoning (broedvogel)	Watersnip (niet broedvogel)	
Nonnetje (niet broedvogel)	Zwarte Stern (broedvogel)	
Paapje (broedvogel)	Zwarte stern (niet broedvogel)	

Tabel 12. Vogel- en habitatrichtlijnsoorten De Wieden.

8.2 Verstoringscomponenten

Aan de hand van het instrument Effectenindicator van de website van het ministerie van LNV is een eerste globale effectbeoordeling gemaakt. In bijlage 3 is de uitkomst van de effectindicator weergegeven t.a.v. de vogel- en habitatrichtlijnsoorten en habitattypes van de Wieden voor de verstoringscomponenten oppervlakteverlies, vernatting en verstoring door mechanische effecten. Met de Effectenindicator kan per soort of habitatype in beeld worden gebracht in hoeverre deze gevoelig zijn voor verschillende verstoringscomponenten.

Oppervlakte verlies

Kenmerk: afname beschikbaar oppervlak leefgebied soorten en/of habitattypen.

Interactie andere factoren: verlies van oppervlakte leidt tot verkleining en in sommige gevallen ook tot versnippering van het leefgebied. Een kleiner gebied heeft bovendien meer te leiden van randinvloeden: vaak is de kwaliteit van het leefmilieu aan de rand minder goed dan in het centrum van het gebied. Op deze manier leidt verlies oppervlakte mogelijk ook tot een grotere gevoeligheid voor bijvoorbeeld verdroging, verzuring of vermesting.

Gevolg: door afname van het beschikbare oppervlak neemt ook het aantal individuen van een soort af. Om duurzaam te kunnen voortbestaan moet elke soort uit een minimum aantal individuen bestaan; bij diersoorten wordt meestal van een minimum aantal paartjes (reproductieve eenheden) gesproken. Wanneer een populatie te klein wordt neemt de kans op uitsterven toe, zeker als deze populatie geen onderdeel uitmaakt van een samenhangend netwerk van leefgebieden. Bij een populatie die uit te weinig individuen bestaat, neemt ook de kans op inteelt toe en dus de genetische variatie af. Hierdoor wordt een populatie kwetsbaar voor veranderingen ten gevolge van bijvoorbeeld predatie, extreme seizoensinvloeden of ziekten. Ook habitattypen kennen een ondergrens voor een duurzame oppervlakte.

Vernatting

Kenmerk: vernatting manifesteert zich in hogere grondwaterstanden en/of toenemende kwel veroorzaakt door menselijk handelen.

Interactie andere factoren: vernatting kan leiden tot verzoeting en verandering van de waterkwaliteit, bijvoorbeeld als gevolg van inlaat van gebiedsvreemd water.

Gevolg: vernatting is een storende factor voor vegetatietypen en soorten die van nature onder drogere omstandigheden voorkomen. Vernatting grijpt in op de bodem- of watercondities. Bij verdergaande vernatting kan een gebied ongeschikt worden voor planten en dieren en zo leiden tot een verandering in de soortensamenstelling en uiteindelijk het habitatype.

Verstoring door mechanische effecten

Kenmerk: Onder mechanische effecten vallen verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen etc. die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. De oorzaken en gevolgen zijn bij deze storende factor zeer divers.

Interactie andere factoren: verstoring kan samenvallen met verstoring door geluid, licht en trilling.

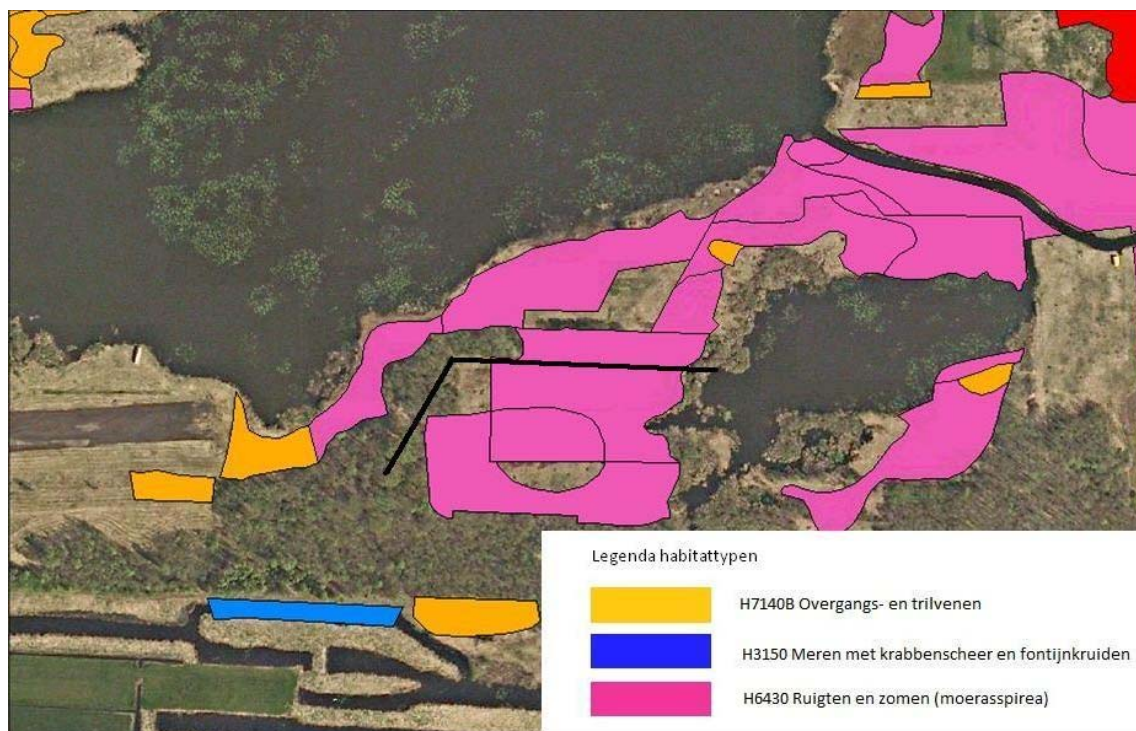
Gevolg: deze storende factor kan leiden tot een verandering van het habitatype en/of verstoring of het doden van fauna-individuen. Bij habitatypen treedt de verstoring/verandering vaak op ten gevolge van recreatie of bijvoorbeeld militaire activiteiten. Het effect is zeer afhankelijk van de kwetsbaarheid (gevoeligheid) van het habitatype. Waterrecreatie en scheepvaart leiden tot golfslag, hetgeen effect kan hebben op de oeverbegroeiing en waterfauna. Luchtwervelingen van bijvoorbeeld windmolens kunnen leiden tot vogelsterfte.

8.3 Effecten maatregelen op habitatypen en habitatsoorten

De effecten van de te graven sloot dienen bekeken te worden in relatie tot de instandhoudingsdoelstellingen van De Wieden. Hierbij is het van belang om te bepalen of er sprake is van een mogelijke verstoring of verslechtering of een significant negatief effect van de voorgenomen ontwikkeling op de aangewezen habitatypen en -soorten.

Effecten op habitatypen

De habitatypenkaart is weergegeven in kaart 5. Hierin is te zien dat het projectperceel gelegen is aan het habitatype H6430A Ruigten en zomen. Het habitatype H6430A Ruigten en zomen (moerasspirea) wordt omschreven als natte, soortenrijke ruigte van zoet, laag dynamisch milieu en komt algemeen voor in Nederland. Het graven van de sloot heeft oppervlakteverlies van dit habitatype tot gevolg. Het oppervlakteverlies leidt in deze dus tot een aantasting van de instandhoudingsdoelstelling 'oppervlakte behoud' voor het habitatype 'Ruijgten en zomen'. Richtlijn bij vergunningverlening is dat bij een significant negatief effect geen vergunning wordt verleend. Gezien het relatief kleine oppervlakteverlies in relatie met de totale oppervlakte 'Ruijgten en zomen' in De Wieden kan mogelijk op dit punt afgeweken worden van het protocol bij vergunningverlening. (bron: R. Martens, Ecoloog Natuurmonumenten). De aanvoer van water via de sloot heeft geen effect op de kwaliteit van het habitatype ruigten en zomen. Een verslechteringstoets of passende beoordeling is om deze reden niet nodig.



Kaart 5. Habitattypen. De zwarte lijn geeft de locatie van de te graven sloot weer.

Effecten op vogelrichtlijnsoorten:

In kaart 6 zijn de vogelrichtlijnsoorten weergegeven die in de periode 2006 en 2011 in het projectgebied zijn gekarteerd. Op de kaart is te zien dat in de directe nabijheid van het projectperceel zich een aantal purperrijgers, twee Snorren en een Rietzanger opgehouden hebben in deze periode.

In de effectindicator van het ministerie van LNV (bijlage 3) is de gevoeligheid te zien van deze soorten voor de versturende effecten als 'Vernatting', 'Oppervlakteverlies' en 'Verstoring door mechanische effecten'.

Het oppervlakteverlies van het leefgebied voor deze 3 vogelsoorten is verwaarloosbaar. De oppervlakte van de sloot staat in geen verhouding tot de oppervlakte van het leefgebied van deze soorten. Ook een negatief effect door vernatting is uitgesloten; geen van deze soorten heeft als broedplek het projectperceel. De verstoring door mechanische effecten is wel een factor. Verstoring door mechanische effecten op de broedvogelsoorten wordt geminimaliseerd door het project uit te voeren buiten het broedseizoen. Dit betekent dat alle werkzaamheden buiten de periode van 1 april tot 31 augustus uitgevoerd moeten worden, zodat de broedvogels geen negatieve effecten zullen ondervinden. De aanwezige vogelsoorten in het gebied kunnen mogelijk verstoord worden door geluiden en / of optische verstoring. Doordat het geluid van de graafmachines vrij monotoon is, wordt dit door geluid door vogels minder snel als bedreiging ervaren (bron: Projectplan nieuwe petgaten, van der Burgh, L, 2009). De vogels hebben daarnaast voldoende uitwijkmogelijkheden naar de directe omgeving. De mogelijke tijdelijke verstoring zal daarmee geen significante invloed hebben op de aanwezige vogelsoorten.



Kaart 6. Gekarteerde vogelrichtlijnsoorten in de periode 2006 – 2011. De zwarte lijn geeft de locatie van de te graven sloot weer.

Effecten op habitatrichtlijnsoorten

Als enige habitatsoort is in de periode 2006 – 2011 de Platte Schijfhoren in het projectgebied gekarteerd. Op kaart 7 is de locatie van de Platte Schijfhoren weergegeven. Gezien de relatief grote afstand tot de locatie van de sloot is van mogelijk significante effecten op deze habitatrichtlijnsoort geen sprake.



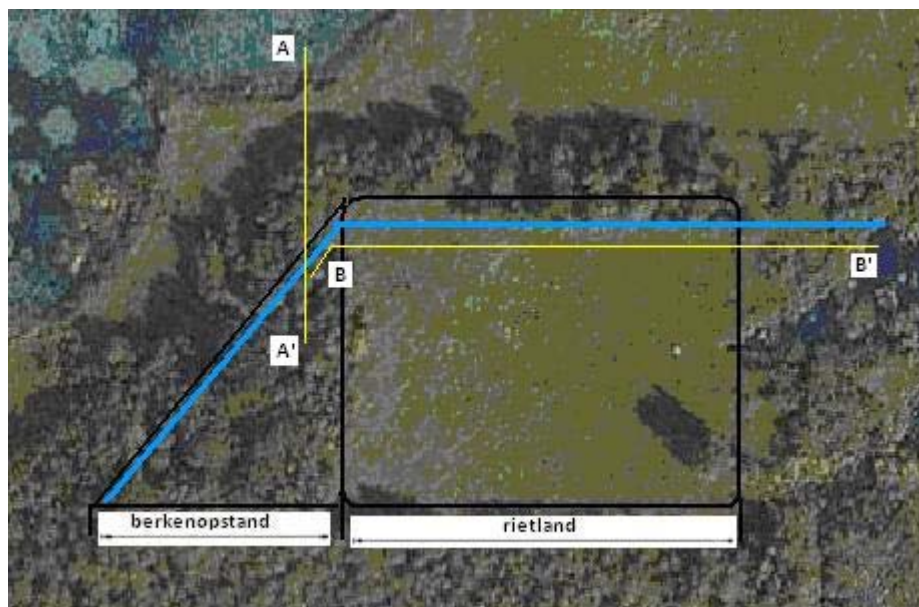
Kaart 7. Gekarteerde habitatsoorten in de periode 2006 – 2011. De zwarte lijn geeft de locatie van de te graven sloot weer.

9. Ontwerp sloot

In dit hoofdstuk is in paragraaf 9.1 een ontwerp voor een sloot uitgewerkt. De locatie van de sloot is bepaald op basis van het kader van de natuurbeschermingswet (hoofdstuk 8) en aan de hand van de mogelijkheden die het projectgebied biedt. In paragraaf 9.2 is een indicatie gegeven van het verwachte effect van de sloot op de hydrologie van het projectperceel.

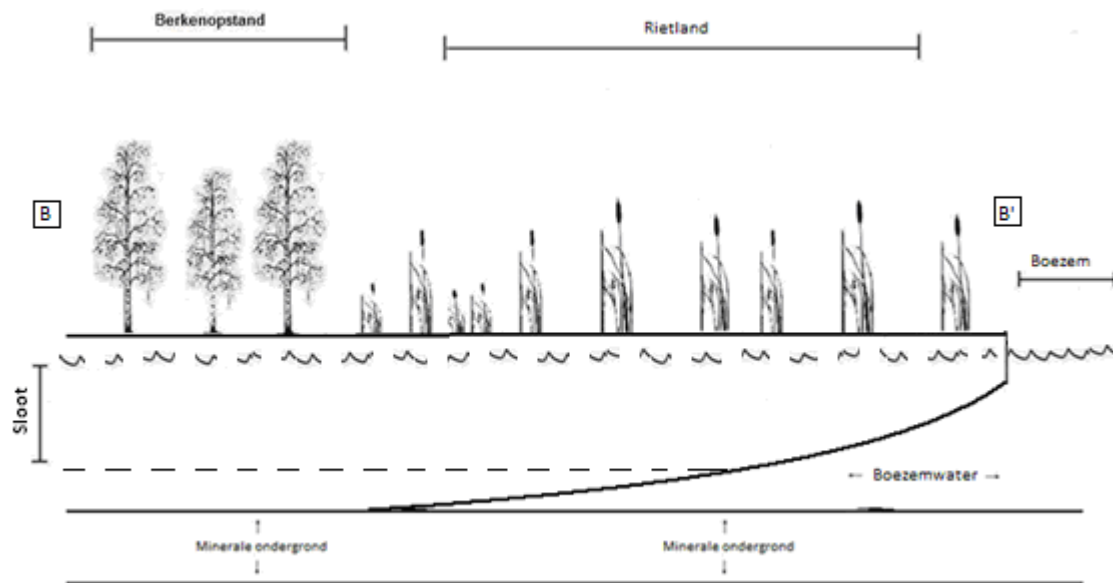
9.1 Ligging en dimensies

In kaart 6 en 7 is te zien dat zowel in het noordelijke gedeelte van het rietland als in de berkenopstand geen soorten zijn waargenomen die een beschermde status genieten. De aanwezigheid van ribben in het projectgebied beperkt de mogelijkheden voor het graven van een sloot. Intact gebleven veenafzettingen als ribben zijn waardevolle natuurarchieven van de geschiedenis van landschap en vegetatie. Om deze reden wil Natuurmonumenten geen werkzaamheden verrichten die ten koste gaan van de ribben. Met het sparen van de ribben biedt het projectgebied alleen nog een mogelijkheid om vanuit het oosten van het projectperceel water aan te voeren. De aan te leggen sloot zal door een perceel rietland gegraven moeten worden om het projectperceel te bereiken. In kaart 8 is de locatie van de sloot weergegeven.



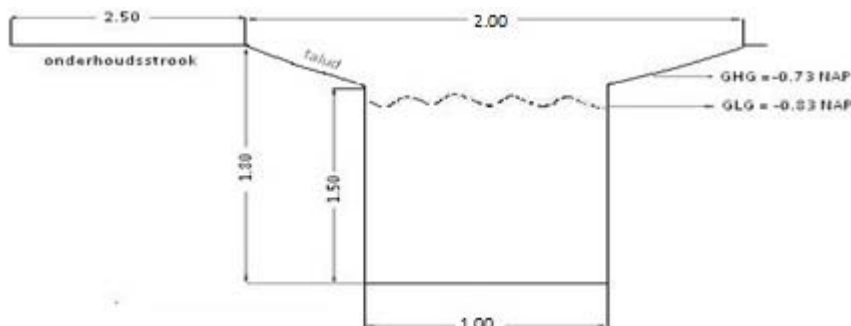
Kaart 8. De blauwe lijn geeft de positie van de sloot weer. De gele lijnen geven de dwarsdoorsnedes weer van figuur 12 en 14.

Het water in de sloot is gewaarborgd, doordat het maaiveld van de berkenopstand nagenoeg gelijk ligt aan het hoogste boezempeil niveau van -0,73 NAP. In figuur 13 is de ligging van de sloot ten opzichte van het maaiveld in een doorsnede weergegeven.



Figuur 12. Schematische doorsnede van het projectperceel waarbij de ligging van het boezemwater van de sloot ten aanzien van het projectperceel is weergegeven.

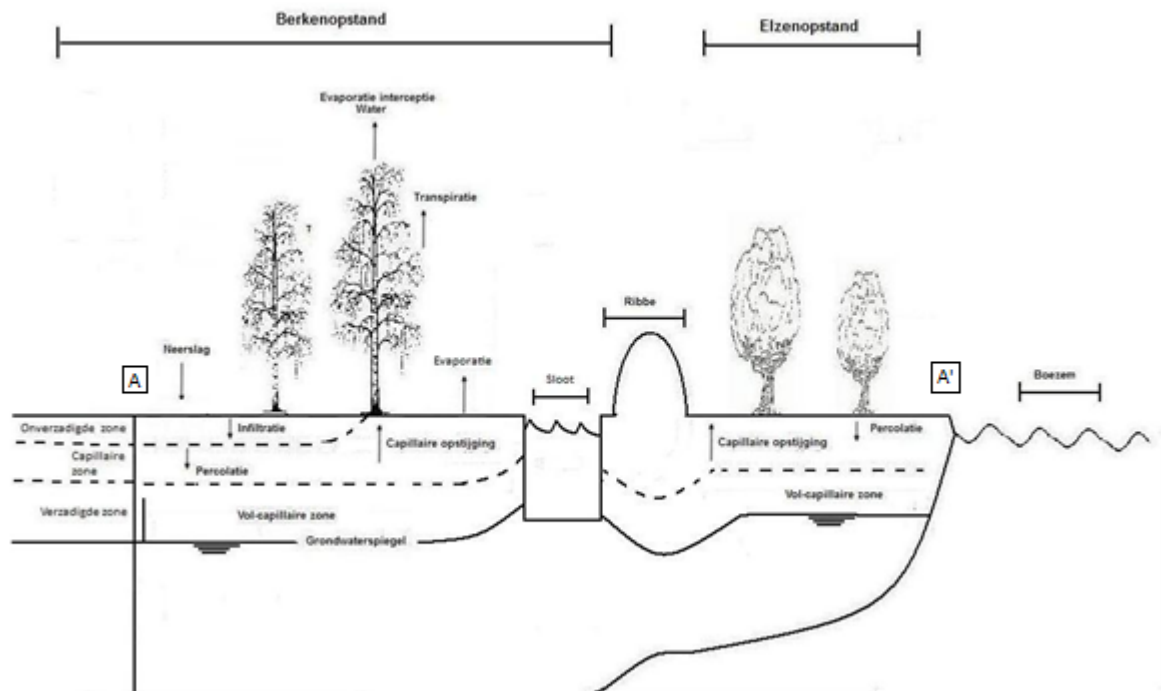
In figuur 13 zijn de mogelijke afmetingen weergegeven voor de sloot. Met een breedte en diepte van 1 meter is onderhoud van de sloot om de 4 jaar nodig. Het om de 4 jaar schonen van de sloot voorkomt dat de sloot dichtgroeit. Het relatief brede, zwak glooiende talud biedt mogelijkheden voor vegetatieontwikkeling door het verloop in standplaatscondities. Een onderhoudsstrook van 2,50 is aangehouden om de sloot te kunnen baggeren en het slib en vegetatie te kunnen bergen en afvoeren.



Figuur 13. Doorsnede van de sloot met de afmetingen weergegeven in meters.

9.2 Effect waterbalans

Door de hydrologische druk zal een sloot de grondwaterstand in het projectperceel verhogen. In hoofdstuk 6.1 is aangegeven dat een sloot een beperkte invloed heeft op de grondwaterstand. Verder mist, in tegenstelling tot het referentieperceel in De Wieden (zie hoofdstuk 6.2), het projectperceel door de aanwezige ribben een gedeelte van de hydrologische druk van de noordelijke en zuidelijke boezem. Op basis van deze bevindingen zal de druk van de sloot waarschijnlijk niet groot genoeg zijn om waterverzadiging in gehele projectperceel te bewerkstelligen. In figuur 14 is een indicatie gegeven van de waterbalans van het projectperceel na aanleg van de sloot.



Zoals in hoofdstuk 7 al is aangegeven is de laterale instroming van slootwater geen beperkende factor voor vestiging van de vegetatie van het Zompzeggeberkenbroekbos. Met de waterverzadiging zal een deel van de bodem voldoen aan de standplaatscondities van veenmossoorten en andere typische vegetatie van het Zompzeggeberkenbroekbos.

10. Conclusie en aanbevelingen

10.1 Conclusie

Binnen het onderzoeksrapport stond de volgende vraag centraal: “Op welke wijze kan, binnen het kader van de natuurbeschermingswet, met een sloot de standplaatscondities verbeterd worden voor de ontwikkeling van het Zompzeggeberkenbroekbos in een perceel hoogveenbos?”

Een vergelijking van de standplaatscondities van het perceel hoogveenbos en de gewenste standplaatscondities van het Zompzeggeberkenbroekbos heeft uitgewezen dat het grootste knelpunt de negatieve waterbalans van het projectperceel is; de aanvoer van regenwater kan de wegzijging naar lager gelegen polders en transpiratie en evaporatie van de vegetatie in de zomer niet compenseren. De relatief sterke wegzijging in het projectperceel wordt veroorzaakt door relatief geringe hydrologische druk van de boezem door de aanwezigheid van ribben en de ligging van het veen op de minerale ondergrond.

Door de negatieve waterbalans is de veenbodem in het bovenste gedeelte niet met water verzadigd. Lucht is in dit gedeelte van de bodem toegetreden met als gevolg dat het veen is aangetast door chemische en biologische processen en is veraard. De onverzadigde zone heeft verder tot gevolg dat typerende planten- en veenmossoorten zich niet kunnen vestigen. Zo zijn voor de ontwikkeling van veenmossoorten gedurende het hele jaar natte omstandigheden nodig met een hoge concentratie van koolstofdioxide in de directe omgeving van de veenmossen.

Referentieonderzoek heeft uitgewezen dat een sloot de hydrologische druk op het grondwater kan verhogen en op deze manier het grondwaterpeil verhoogd kan worden. De mate van invloed van de sloot op het grondwater van het projectperceel is door de beperkte overeenkomst in a-biotiek en biotiek van de referentiepercelen echter niet exact vast te stellen.

Op basis van de bevindingen uit het referentieonderzoek is een globale inschatting gemaakt van het effect van de sloot op de waterbalans van het perceel. Hierbij is onder andere rekening gehouden met het feit dat door de aanwezigheid van ribben de wegzijging in het projectperceel groter is dan in het referentieperceel in De Wieden en dat door veraarding van het veen het adsorberingsvermogen van de bodem is afgenomen.

Na aanleg van de sloot zal het grondwaterniveau stijgen en zal een deel van de bodem door capillaire opstijging met water verzadigd zijn. PH en EGV metingen in het referentieperceel in De Wieden hebben uitgewezen dat door laterale inzijging een sloot ook invloed heeft op de fysisch chemische eigenschappen van een bodem. Het nitraat- en fosfaatgehalte van het boezemwater nabij het projectperceel is echter relatief laag. Het lateraal ingestroomde slootwater zal met inmenging van regenwater om deze reden geen beperking vormen voor de vestiging van de kenmerkende vegetatie van het Zompzeggeberkenbroekbos.

De natuurbeschermingswet geeft aan dat nieuwe ontwikkelingen geen negatief effect mogen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen, habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten. Op basis van de gekarteerde gegevens die voor handen zijn bij Natuurmonumenten is bij de aanleg van de sloot een negatief effect op habitat- en vogelrichtlijnsoorten niet te verwachten. Verstoring door mechanische effecten op eventueel aanwezige broedvogelsoorten kan daarnaast geminimaliseerd worden door het project uit te voeren buiten het broedseizoen.

De sloot zal door het habitatype 'Ruigten en zomen' gegraven worden, omdat het projectperceel aan twee van de drie zijden wordt ontsloten door ribben. Natuurmonumenten kiest er voor om geen sloten te realiseren ten koste van ribben. Intact gebleven veenafzettingen als ribben worden gezien als waardevolle natuurarchieven van de geschiedenis van landschap en vegetatie. De oppervlakte van de sloot zal ten koste gaan van de oppervlakte van dit habitatype. Gezien het relatief kleine

oppervlakteverlies in relatie met de totale oppervlakte 'Ruigten en zomen' in De Wieden kan mogelijk op dit punt afgeweken worden van het protocol bij vergunningverlening.

10.2 Aanbevelingen

Zoals in de conclusie al is aangegeven is door beperkt referentieonderzoek moeilijk vast te stellen welke invloed een sloot heeft op de hydrologie van bodems van naastgelegen percelen. Hierdoor is het moeilijk een afweging te maken of het graven van een sloot ingezet kan worden tegen verdroging van veen in De Wieden.

Om in de toekomst een helder beeld te krijgen welk effect een sloot heeft op de hydrologie van een naastgelegen perceel, zou een database aangelegd moeten worden. In deze database moeten de kenmerken van het perceel geadministreerd worden (zie tabel 13) die invloed uitoefenen op de hydrologie van de bodem. Deze kenmerken zijn:

- Habitattype: Habitattypes hebben door wortelopname, transpiratie en evaporatie een uiteenlopende uitwerking op de grondwaterstand.
- Bodemprofiel: Het bodemprofiel heeft invloed op de capillaire werking, adsorberingsvermogen, wegzijging en laterale inzijging van een bodem.
- Dikte veenlaag: De dikte van de veenlaag heeft net als het bodemprofiel invloed op de capillaire werking, adsorberingsvermogen, wegzijging en laterale inzijging van een bodem.
- Contact minerale ondergrond: Wegzijging in veenbodems die in contact staan met de minerale ondergrond is sterker dan van veenbodems die (nog) in contact staan met de boezem .

Kenmerken	Habitattype	Bodemprofiel (mor/ moder/ mull)	Dikte veenlaag	Contact minerale ondergrond (j/n)
Perceel 1				
Perceel 2				
Etc.				

Tabel 13. Parameters die geadministreerd dienen te worden van percelen waarnaast een watergang wordt gegraven.

Om vervolgens het effect van de sloot op de hydrologie te bepalen dient de grondwaterstand, PH en EGV voor en na aanleg van de sloot op een aantal punten te worden gemeten (zie tabel 14).

Perceel 1	Situatie zonder sloot			Situatie met sloot		
	Grondwaterstand	PH	EGV	Grondwaterstand	PH	EGV
1 meter van sloot						
3 meter van sloot						
5 meter van sloot						

Tabel 14. Monitoringsgegevens.

Met inzicht in de factoren die invloed uitoefenen op de hydrologie (tabel 13) gekoppeld aan het effect van een sloot op de grondwaterstand, PH en EGV waarden (tabel 14) kunnen sloten in de toekomst gerichter ingezet worden als maatregel om de verdrogingproblematiek in De Wieden tegen te gaan.

Literatuurlijst

Bongers, M.G.H., Spoelstra, J. (1999). Waterkwaliteit in de ecohydrologie. Velp: Int. Agrarische Hogeschool Larenstein.

Boxman, A.W., Bartelink, H.H., Bossenbroek, Ph., e.a. (2003) Uitvoering van vernattingsmaatregelen op parkijkschaal 1997 – 2003, *referentie project Koelbroek*. Ede: Min. Van LNV.

Burgh, L. (2009) Projectplan nieuwe petgaten.

Keizer-Vlek, H.E., Didden, K., Verdonchot, P.F.M. (2009). Abiotische randvoorwaarden en natuurdoelen in kunstmatige wateren, *deel 2 ondiepe laagveenplassen*. Wageningen: Alterra.

KWR & EGG (2007) Knelpunten en kansanalyse: Natura 2000-gebieden, *gebied 35 – Wieden*. Nieuwegein: KWR & EGG.

Runhaar, J., Maas, C., Meuleman, A.F.M., Zonneveld, L.M.L. (2000). Herstel van natte en vochtige ecosystemen, *handboek*. Lelystad: RIZA.

Roestel, J van (1980). Het effect van peilverlaging in het landbouwgebied, op de waterhuishouding van, voor het natuurbeheer bestemde terreinen in het ruilverkavelingsgebied Giethoorn – Wanneperveen, *doctoraalscriptie*.

Schaminee, J., Smits, N., Horsthuis, N. e.a. (2010). Plantengemeenschappen van Nederland, *veldgids*. Zeist: KNNV.

Schouwenaars, J.M., Esselink, H., Lamers, L.P.M., Molen, P.C. van der (2002). Ontwikkelingen en herstel van hoogveensystemen, bestaande kennis en benodigd onderzoek. Wageningen: expertisecentrum LNV.

Stortelder, A.H.F., Hommel, P.W.F.M., Waal, R.W. de (1998). Boscossystemen van Nederland, *broekbossen*. Utrecht: KNNV.

Tomassen, H., Smolder, F., Limpens, J. e.a. (2003). Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen, *Eindrapportage 1998-2001*. Wageningen: expertisecentrum LNV.

Van Wirdum, (1990), Vegetation and hydrology of floating rich-fens. Maastricht: Datawyse.

Vereniging Agrarisch natuur- en landschapsbeheer Water, land en Dijken (2011) Greppelplasdras als effectgerichte maatregel tegen veenafbraak, *tussentijds verlag*.

Werf, S. van der (1991). Natuurbeheer in Nederland 5, *bosgemeenschappen*. Wageningen: Pudoc.

Bijlagen

Bijlage 1. Synoptische tabel Verbond Zompzegge-Berkenbroekbos (40A2)

<i>Exclusief differentiërende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie
Zompzegge	100	3
Fijn laddermos	38	2
Glanzend platmos	38	2
Zwarte els	38	13
Grote wederik	24	3
Haakveenmos	24	3
Moeraswederik	10	2
Geoorde wilg x Grauwe wilg	5	1
<i>Differentiërende soorten</i>		
Gewoon veenmos	62	13
Hennegras	52	3
Wilde kamperfoelie	10	2
<i>Constante soorten</i>		
Zachte berk	100	60

<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie	<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie
Roodviltmos	81	2	Moerasgaffeltandmos	24	1
Slank veenmos	76	21	Stijve zegge	24	5
Sporkehout	71	5	Viertandmos	24	2
Gewoon haarmos	62	9	Fioringras	19	11
Pijpenstrootje	57	15	Gedrongen kantmos	19	2
Grauwe en Rossige wilg	43	5	Gele lis	19	2
Smalle stekelvaren	43	2	Gewoon pluisjesmos	19	2
Brede stekelvaren	38	2	Moerasbuidelmos	19	2
Moerasstruisgras	38	8	Sliertmos	19	2
Wilde lijsterbes	38	2	Snavelzegge	19	2
Zomereik	38	2	Veenpluis	19	2
Gewone braam	33	2	Wilde gagel	19	10
Gewoon peermos	33	1	Gaaf buidelmos	14	1
Pitrus	29	2	Geelsteeltje	14	2

Gewimperd veenmos	81	13	Boskronkelsteeltje	24	2	Gestreepte witbol	14	4
Gewoon sterrenmos	62	3	Gewoon gaffeltandmos	24	2	Gewoon dikkopmos	14	2
Riet	62	6	Gewoon klauwtjesmos (G)	24	2	Gewoon knopjesmos	14	2

<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie	<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie	<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie	<i>Begeleidende soorten</i>	Aanwezigheid %	Abundantie
Grove den	14	3	Vensikkelmos	10	6	Gerand haarmos	5	1	Moeraszegge	5	2
Hartbladig puntmos	14	4	Vogelmuur	10	2	Gerimpeld platmos	5	2	Niervaren (G)	5	1
Heideklauwtjesmos	14	1	Wrattig veenmos	10	2	Gewoon plakkaatmos	5	2	Pinksterbloem	5	2
Kussentjesmos	14	2	Zandhaarmos	10	1	Glanzend maanmos	5	2	Pluimzegge	5	2
Moeraswalstro	14	2	Zwarte appelbes	10	47	Grijs kronkelsteeltje	5	2	Prunus (G)	5	1
Oeverzegge	14	2	Amerikaans krentenboompje	5	3	Groot laddermos	5	2	Rankende helmbloem	5	2
Scherpe zegge	14	2	Bitterzoet	5	2	Grote brandnetel	5	2	Rood veenmos	5	1
Zwarte zegge	14	9	Bochtige smele	5	1	Grote kattenstaart	5	2	Rood zwenkgras s.l.	5	1
Biezenknoppen	10	2	Bossig kronkelsteeltje	5	2	Haarmos (G)	5	3	Ruwe berk	5	2

		2			1		2			3
Dikkopmos (G)	10		Braam (G)	5		Heidestaartje & Bekermos (G)	5		Waterveenmos	5
Geoord veenmos	10	35	Breekblaadje	5	1	Hennepnetel (G)	5	1	Wijfjesvaren	5
		2			3			2		2
Gewoon haakmos	10		Bronsmos	5		Hoge cyperzegge	5		Wolfspoot	5
Gewoon maanmos	10	2	Draadwier	5	4	Holpijp	5	3		
Gewoon puntmos	10	2	Draadzegge	5	2	Kale jonker	5	2		
Kamvaren	10	1	Fraai haarmos	5	18	Knolrus	5	2		
Mannagras	10	2	Geplooid snavelmos	5	2	Koningsvaren	5	1		
Sterzegge	10	4	Gerafeld veenmos	5	2	Lidrus	5	2		

Bijlage 2. Kenmerken plasdras- en controlegreppels.

Bedrijf	grondsoort	slootpeil	perceelgebruik	plasdras zetten	controlegreppel
Al	± 20 cm klei op veen	10 cm + mv.	Half mei tot eind mei beweiding met mk; begin juli gemaaid	Water loopt door pijp via pot de greppel in. Met elleboogstuk kan toevoer worden gereguleerd.	Ligt op zelfde perceel naast pdg; ruimte tussen greppels bedraagt 17 m.
Hos	± 20 cm klei op veen	30 cm - mv.	Vanaf 1 april rust; 20 juni gedeeltelijk gemaaid; nabeweiding met droge koeien	Met dieselpomp wordt water op perceel gepompt dat in greppel loopt	Ligt op hoger deel van het perceel, loodrecht op pdg op ca 200 m afstand
Sant	veen	60 cm - mv.	Vanaf 1 april rust; 14 juni gemaaid	Pomp op weidebak laat om het uur water in greppel lopen	Ligt naast pdg; ruimte tussen greppels bedraagt 17 m.
Terlouw	± 80 cm klei op veen	10 cm - mv.	Vanaf 1 april rust; 14 juni gemaaid	Met dieselpomp moet om de dag water in greppel worden gepompt	Ligt op naastgelegen perceel op ca 150 m. evenwijdig aan pdg

Bijlage 3. Effectindicator LNV

Storingsfactor	Oppervlakteverlies	Vernatting	Verstoring door mechanische effecten
	1	9	17
Aalscholver (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	...
Aalscholver (niet-broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	...
Bittervoorn	zeer gevoelig	niet gevoelig	zeer gevoelig
Bruine Kiekendief (broedvogel)	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Fuut (niet-broedvogel)	niet gevoelig	gevoelig	...
Geel schorpioenmos	zeer gevoelig	gevoelig	...
Gestreepte waterroofkever	zeer gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Gevlekte witsnuitlibel	zeer gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Grauwe Gans (niet-broedvogel)	niet gevoelig	gevoelig	...
Groenknolorchis	...	niet gevoelig	gevoelig
Grote karekiet (broedvogel)	zeer gevoelig	niet gevoelig	...
Grote modderkruiper	zeer gevoelig	niet gevoelig	zeer gevoelig
Grote vuurvlinder	zeer gevoelig	zeer gevoelig	gevoelig
Grote Zaagbek (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	...
Kleine modderkruiper	zeer gevoelig	niet gevoelig	zeer gevoelig
Kleine Rietgans (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	...
Kleine Zwaan (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Kolgans (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	...
Krakeend (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Kuifduiker (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	n.v.t.
Kwartelkoning (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	niet gevoelig
Meervleermuis	gevoelig	niet gevoelig	zeer gevoelig
Nonnetje (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Paapje (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	...
Platte schijfhoren	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Porseleinhoen (broedvogel)	gevoelig	gevoelig	niet gevoelig
Purperreiger (broedvogel)	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Rietzanger (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	...
Rivierdonderpad	zeer gevoelig	niet gevoelig	zeer gevoelig
Roerdomp (broedvogel)	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Roerdomp (niet-broedvogel)	zeer gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Smient (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Snor (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig	...
Tafeleend (niet-broedvogel)	niet gevoelig	gevoelig	...
Visarend (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Watersnip (broedvogel?)	gevoelig	gevoelig	...
Watersnip (niet-broedvogel?)	gevoelig	gevoelig	...
Zwarte Stern (broedvogel)	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Zwarte Stern (niet-broedvogel)	gevoelig	gevoelig	zeer gevoelig
Habitatype 3140	gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Habitatype 3150	gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Habitatype 4010	gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Habitatype 6410	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Habitatype 6430	gevoelig	gevoelig	gevoelig
Habitatype 7140	gevoelig	niet gevoelig	gevoelig
Habitatype 7210	gevoelig	niet gevoelig	gevoelig

■ zeer gevoelig

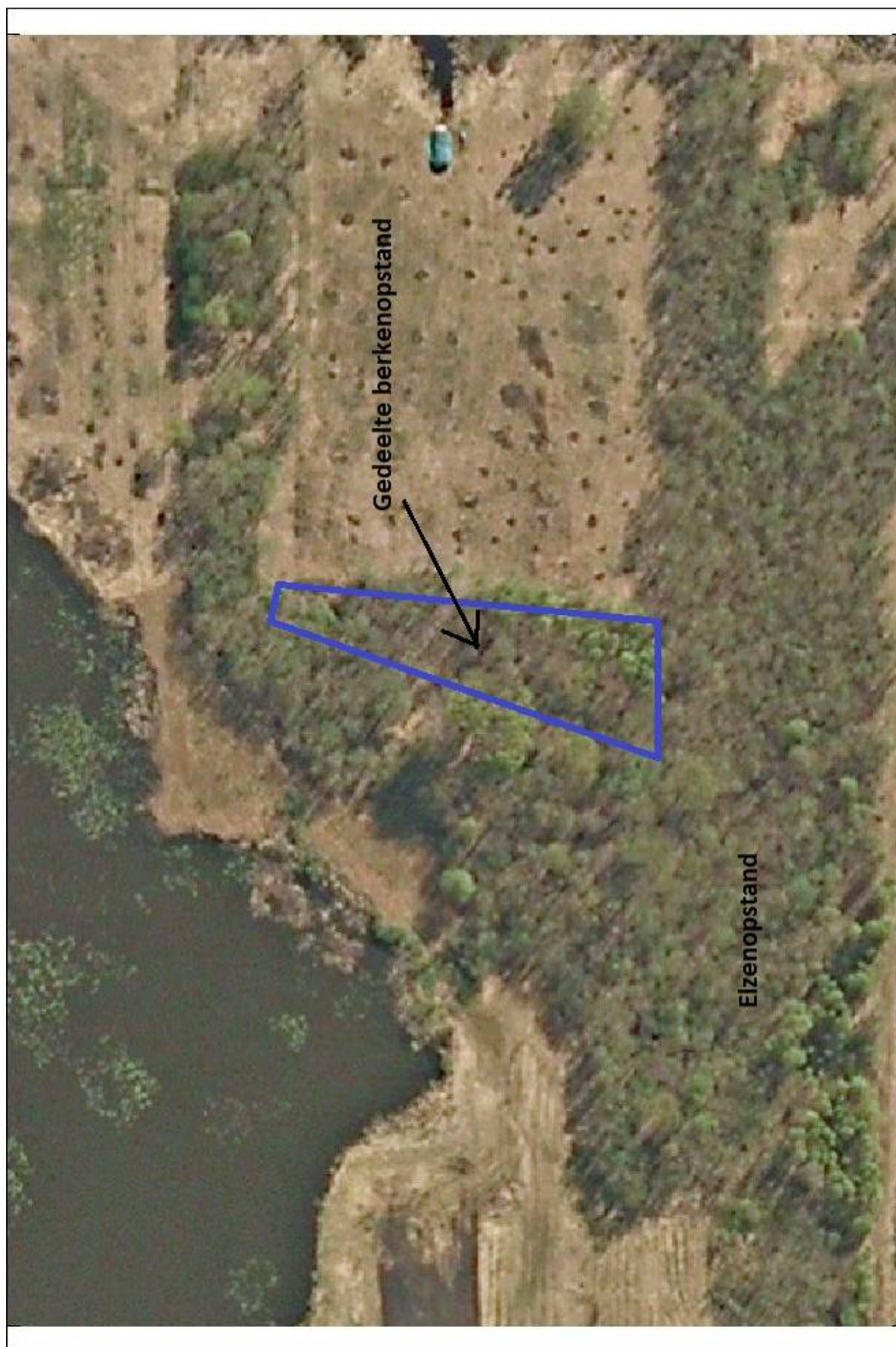
■ gevoelig

■ niet gevoelig

☒ n.v.t.

... onbekend

Bijlage 4. Perceel berkenopstand



Bijlage 6. Fysisch chemische waarden 'Venematen'

Datum opname	NO3- (mg/l)	PO4 (mg/l)	pH	Ca2+ (mg/l)	Cl (mg/)	EGV (mS/m)
13-10-2009	0.05	0.01	7,4	35,7	33	35,2
23-9-2009	0.05	0.01	7,3	32,8	35	35
16-7-2009	0.05	0.01	8,3	33,6	28	30,5
18-8-2009	0.05	0.01	7,9	34	30	32,8
Gemiddeld	0,05	0,01	7,7	34,0	31,5	33,38

