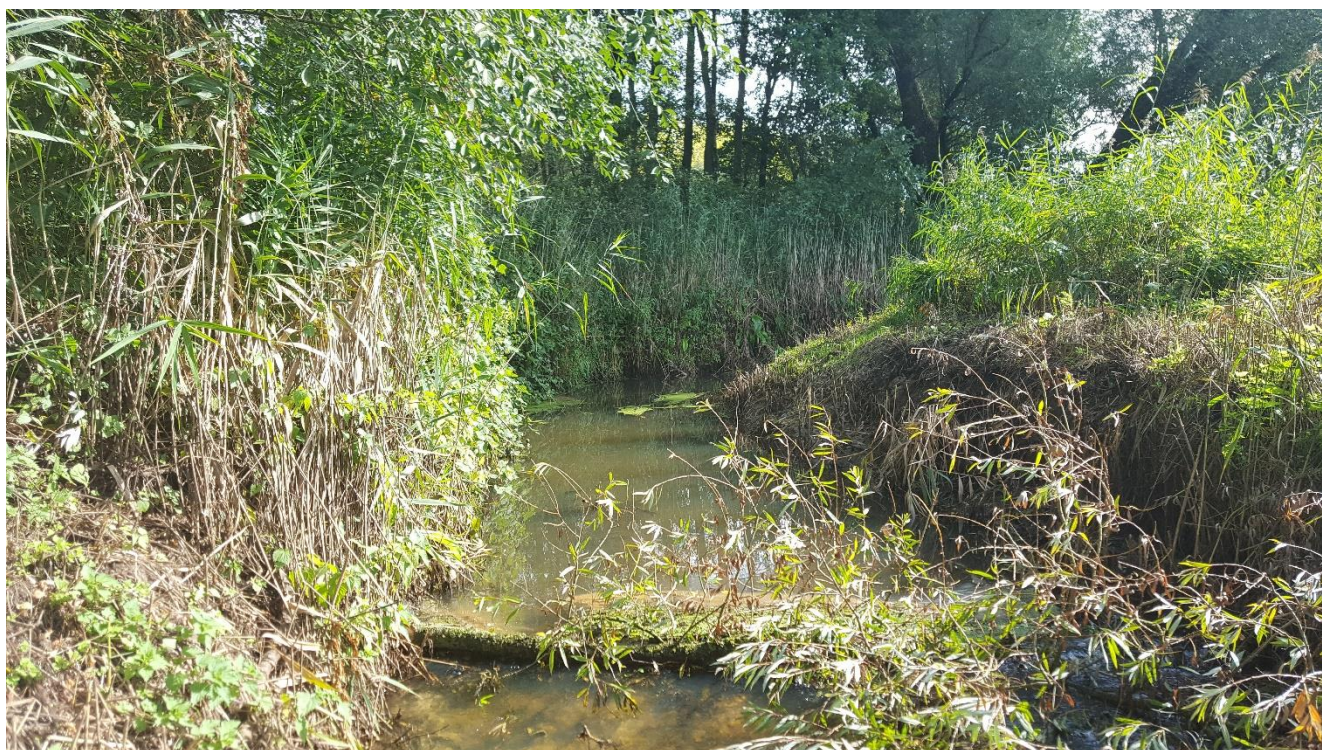


Realisatieplan SNL beheertypen gronden Siemons

Stuart van Baren
Willem Schulte



Colofon

Velp, 2017

Referaat.

S. van Baren en W.F. Schulte, 2016. *Realisatieplan Gronden Siemons*. Staatsbosbeheer Brabant - West, Breda. Hogeschool van Hall- Larenstein, Velp.

Samenstelling

Stuart van Baren 900706002

Functie: Afstudeerder bos- en natuurbeheer

Willem Schulte 900330102

Functie: Afstudeerder bos- en natuurbeheer

Opdrachtgever

Staatsbosbeheer Brabant-West

Adres: Bouvignelaan 35, 4836 AA, Breda

E-mail: westbrabant@staatsbosbeheer.nl

Website: www.staatsbosbeheer.nl

Looptijd project:

1 november 2016 – 23 juni

Begeleiding

Staatsbosbeheer Brabant-West

Hans Backx

Functie: Senior boswachter Ecologie

Hogeschool Van Hall- Larenstein

Hedwig van Loon

Functie: Docent vegetatiekunde, coördinator deeltijdopleiding Bos- en Natuurbeheer

Voorwoord

Het rapport dat voor u ligt is het resultaat van een onderzoek dat heeft plaatsgevonden in het kader van een afstudeerproject, behorend bij de opleiding Bos- en Natuurbeheer van Hogeschool Van Hall- Larenstein in Velp. Het onderzoek is uitgevoerd door twee vierdejaars studenten. Dit rapport had niet tot stand kunnen komen zonder de medewerking en adviezen van verschillende personen.

In de eerste plaats willen wij Hans Backx van Staatsbosbeheer en Hedwig van Loon van Hogeschool VHL bedanken voor de feedback op onze producten en de vele adviezen. Daarnaast willen wij Theo Bakker bedanken voor zijn visie en aansturing bij de start van het project. Frans Vermeer willen wij bedanken voor zijn onschatbare kennis van zowel de geschiedenis van het gebied als de aanwezige flora en fauna. Ook willen wij de experts bedanken die ons door middel van gesprekken en interviews stappen vooruit hielpen: Daniël Coenen van Waterschap Brabantse delta Bart Hoeymans van het Vlaamse Bosschap en herpetoloog Wouter de Vries. Onze dank gaat tevens uit naar alle (vak)docenten die wij geraadpleegd hebben: Sylvia de Jager, Sieger Broers, Freek Ruop, Dan Assendorp, Jack Schoenmakers, Erwin Roeterd en Hans van den Dool die ons enorm heeft geholpen bij het achterhalen van de chemische processen in de bodem en het hydrologische systeem.

Stuart van Baren en Willem Schulte

Velp, mei 2017

Samenvatting

Staatbosbeheer Brabant-west streeft om de natuurkwaliteit van het beekdal van het Merkske te verhogen. Recent zijn de gronden Siemons aangekocht. De ambitie is om de natuurkwaliteit te verbeteren door beekdalkarakteristieke beheertypen te realiseren behorende bij het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Hiervoor is een ambitiekaart met SNL beheertypen opgesteld.

De aangewezen beheertypen zijn op dit moment afwezig of van matige kwaliteit. Met behulp van een landschapsecologische systeemanalyse zijn de kansen en knelpunten bepaald en zijn maatregelen opgesteld. De natuurpotenties van de gronden Siemons zijn zeer hoog maar komen in de huidige situatie nog niet tot hun recht.

De gronden Siemons liggen op de grens tussen de hoger gelegen zandgronden en de lagere veenbodems langs het Merkske. Het Merkske stroomt door het projectgebied en verdeelt deze in twee delen met elk een eigen hydrologische systeem. De meeste graslanden hebben het karakter van een verdroogd en vergrast dotterbloemhooiland. In het gebied lijkt, vermoedelijk door binding van fosfaten aan ijzer, slechts weinig fosfaat beschikbaar te zijn voor de planten. Het huidige hydrologische systeem is sterk beïnvloed ten behoeve van de landbouw. De flora en fauna van de gronden Siemons zijn hierdoor sterk onder druk komen te staan. Ten noorden van het Merkske komt in de winter en in het voorjaar zowel basenrijke als lokale basenarme kwel tot het maaiveld. Het zuidelijke deel bevat lokale kwel met een lagere kweldruk. In de zomer en nazomer is de druk van het basenrijke grondwater dusdanig laag waardoor deze de wortelzone niet bereikt. Het Merkske is sterk verdiept en onttrekt in de droge periode grondwater uit het maaiveld. Bij het verdiepen van het Merkske is een schoningswal ontstaan doordat beekslib op de oevers is geloosd. Daarnaast ontstaan regenwaterlenzen doordat regenwater vanwege de aanwezigheid van de schoningswal niet kan worden afgevoerd. Dit heeft tot een vergrassing van de oude dotterbloemhooilanden.

De natuurpotenties van de Gronden Siemons zijn hoog. Er is nog dotterbloemhooiland aanwezig en de bossen zijn erg gevarieerd. Enkele percelen zijn echter zeer sterk verdroogd en verrijkt waardoor grootschalige en kostbare ingrepen nodig zijn voor herstel van de natuurpotenties. Het realiseren van alle beheertypen van de ambitiekaart is op korte termijn onhaalbaar. Hiervoor is het hydrologische systeem te sterk beïnvloed door de landbouw. Andere ambities als beekbegeleidend bos, dennen-, eiken-, beukenbos, en deels vochtig hooiland zijn op dit moment al aanwezig. Het gebied biedt veel kansen voor een dotterbloemhooilanden met een hoge kwaliteit.

Om het beekdal de natuurpotenties van het landschapssysteem van het Merkske optimaal te benutten is het noodzakelijk om het volledige landschapsecologisch systeem te herstellen. Het de sturende hydrologische processen geven naast de gronden Siemons een kwaliteitsimpuls aan het hele beekdal van het Merkske.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
1.1 Kader en aanleiding	1
1.2 Probleembeschrijving en -analyse.....	3
1.3 Doel.....	4
1.4 Hoofd- en deelvragen	4
1.5 Afbakening.....	4
2. Methode	5
2.1 Fase 1: in beeld brengen van de huidige situatie	6
2.2 Fase 2: in beeld brengen van de gewenste situatie	10
2.3 Fase 3: analyse kwaliteiten en knelpunten	10
2.4 Fase 4: maatregelen	10
2.5 Fase 5: begroting	11
2.6 Fase 5: evaluatie en discussie	11
3. Huidige situatie	12
3.1 Geologie, geomorfologie en reliëf.....	12
3.2 Hydrologie	13
3.3 Bodem.....	23
3.4 Voedselrijkdom	24
3.5 Huidige vegetatie.....	32
3.6 Landgebruik	35
3.7 Synthese	36
4. Gewenste situatie	39
4.1 N05.01 moeras	40
4.2 N10.01 nat schraalland.....	42
4.3 N10.02 vochtig hooiland.....	45
4.4 N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos	47
4.5 N15.02 dennen-, eiken, beukenbos.....	50
5. Kansen en knelpunten	53
5.1 N05.01 moeras	53
5.2 N10.01 nat schraalland.....	55
5.3 N10.02 vochtig hooiland.....	56
5.4 N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos	58
5.5 N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos	60
5.6 Doelsoorten Staatsbosbeheer	61
6. Maatregelen en beheer	67
6.1 Maatregelen hydrologie	67

6.2 Bodem.....	71
6.3 Vegetatie	71
6.4 Beheer	73
7. Scenario's.....	74
7.1 Scenario 1: nulalternatief	75
7,2 Scenario 2: lichte ingrepen	76
7.3 Scenario 3: de grondige aanpak	77
7.4 Scenario 4: de ideale situatie.....	78
7. Begrotingen	79
7.1 Begroting scenario 1: het nulalternatief	79
7.2 Begroting scenario 2: lichte ingrepen.....	79
7.3 Begroting scenario 3: de grondige aanpak	79
7.4 Scenario 4: de ideale situatie.....	80
8. Conclusie en aanbevelingen	81
9. Discussie	82
10. Literatuurlijst	83
Bijlagen	87
Bijlage A: Geomorfologische kaart	88
Bijlage B: Hoogtekaart	89
Bijlage C: A-watergangen stroomgebied Merkske	90
Bijlage D: A-, en B Watergangen rond de gronden Siemons.....	91
Bijlage E: DINOLoket data.....	92
Bijlage F: Huidige SNL beheertypen in en rond de gronden Siemons	93
Bijlage M: Locaties bodemonsters	93
Bijlage N: Locaties bodemonsters	94
Bijlage O: Locaties watermonsters	94
Bijlage C: Tabellen uitmijnen	95
Bijlage F: Kruistabel NEM-normen plaatsen van handboringen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen.....	96
Bijlage G: Kruistabel NEM-normen nemen grondwatermonsters	Error! Bookmark not defined.
Bijlage J: Doelsoorten Merkske	97
Bijlage K: Ellenberg & Wamelink indicatiewaarden	102
Bijlage L: Referentietabellen water- en milieucondities	97
Bijlage W Boor-, en fosfaatprofielen	Error! Bookmark not defined.
Bijlage Y: Resultaten pH profielen en referentietabel voor bepaling hydrotypen.....	103
Bijlage X In theorie mogelijk te realiseren doelsoorten van het Merkske die buiten de SNL beheertypen vallen	104
Bijlage XZ Stiff- diagrammen gronden Siemons	Error! Bookmark not defined.

1. Inleiding

Staatsbosbeheer streeft ernaar om het oorspronkelijke ecosysteem van het beekdal van het Merkske te herstellen. Recent zijn de gronden van dhr. Siemons, enkele percelen gelegen in het beekdal van het Merkske, overgedragen aan Staatsbosbeheer. De ambitie is om de natuurwaarden te verbeteren door beekdalkarakteristieke beheertypen van een zo hoog mogelijke natuurkwaliteit te realiseren. Deze beheertypen zijn opgesteld vanuit het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Dit afstudeerproject richt zich op de realisatie van deze beheertypen.

1.1 Kader en aanleiding

Problematiek in de Brabantse beekdalen

Beekdalen vervullen vanwege hun natuurlijke lijnvormige patroon een belangrijke functie als migratiemogelijkheid voor soorten. Daarnaast bestaan beekdalen uit vele (micro)gradiënten waardoor zij een hoge biodiversiteit bevatten. Dit maakt natuurlijke beekdalen zeer waardevol voor de inheemse flora en fauna (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). Helaas vormen waterverontreiniging en verdroging belangrijke knelpunten in de Brabantse beekdalen. Voor veel soorten is ook het verdwijnen van natuurlijke patronen en processen een knelpunt (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). Door normalisatie en waterverontreiniging zijn beeklopen ontstaan die qua morfologie het meeste lijken op middenlopen en qua watersamenstelling van benedenlopen. Veel beekdalsoorten verliezen leefgebied door het verdwijnen van de dwarsgradiënten waar deze voorkomen. Zo zijn bijvoorbeeld door versnippering van het landschap en het wegvallen van overstromingen de vroeger veel voorkomende overgangssituaties tussen voedselarm en voedselrijk en tussen zuur en neutraal verdwenen (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). De Brabantse beekdalen zijn slechts zelden geheel ingebed in Natuurnetwerk Brabant (NNB). Waar het beekdal wel integraal is opgenomen in het NNB geldt vrijwel altijd dat het oorsprongsgebied de functie landbouw heeft. Dit maakt het moeilijk om natuurlijke gradiënten en processen te herstellen omdat dit alleen mogelijk is indien er sprake is van een goede waterkwaliteit. Wanneer het beekwater is verrijkt met voedingsstoffen zal overstroming en doorstroming van beekwater niet leiden tot herstel van de gewenste gradiënten maar tot eutrofiëring (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant, 2011). Een onnatuurlijk beekdal kan ook niet effectief zijn ecosysteemdiensten vervullen zoals waterberging, CO₂ buffering, recreatie en zuurstofproductie (Verdonschot, 2009). Dit maakt het herstellen van beekdalen een streven naar duurzame maatschappelijke belangen.

Het Nederlandse soortenbeleid van het Rijk en de provincies heeft zich in het verleden onder andere ingezet voor de bescherming van afzonderlijke soorten (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). Dit soortenbeleid droeg onvoldoende bij aan de realisatie van de biodiversiteitsdoelstellingen (Task Force Impuls Soortenbeleid, 2005). Na deze conclusie is men overgestapt op de leefgebiedenbenadering. Het soortenbeleid verschoof hiermee van een benadering gericht op individuele soorten naar het creëren en in stand houden van leefgebied voor een grote groep soorten. Deze aanpak is duurzamer daar er meer soorten kunnen profiteren en het herstel van een landschapssysteem robuustere natuur oplevert (Task Force Impuls Soortenbeleid, 2005). In beekdalen is dit van cruciaal belang vanwege het complexe en gevoelige landschapssysteem. Bij het herstel van het beekdal van het Merkske is gebruik gemaakt van deze leefgebiedenbenadering. Door een groot deel van het beekdal in beheer te krijgen wordt er gewerkt aan het herstel van het ecosysteem.

Beekdal van het Merkske

Het Merkske, gelegen in Noord-Brabant op de grens tussen Nederland en België, is een van de Brabantse beekdalen waar Staatsbosbeheer zich richt op de natuurpotenties. Staatsbosbeheer en het Vlaamse Boschap trachten van het Merkske weer een compleet natuurlijk beekdal te maken. Staatsbosbeheer heeft in het beekdal van het Merkske al vele percelen in bezit (Bakker, 2016). Er zijn door provincie Noord-Brabant doelen opgesteld om de natuurwaarden van het beekdal te verbeteren (Provincie Noord-Brabant, 2016). De doelen zijn aangeduid als SNL-beheertypen (Subsidiestelsel Natuur en Landschap). Deze provinciale subsidieregeling

verstrekt subsidies voor onder andere natuurbeheer. Dit geeft Staatsbosbeheer de kans om nieuwe stukken grond van het beekdal om te vormen naar natuur (Bakker, 2016).



Fig. 1 Eigendomspercelen Staatsbosbeheer met locatie projectgebied (Staatsbosbeheer, 2017)

De gronden Siemons

De gronden Siemons liggen direct naast de beek en waren enkele van de laatste beemden langs de beek die Staatsbosbeheer nog niet in bezit had. Dergelijke laaggelegen percelen staan in een natuurlijke situatie onder invloed van kwel en beekinundaties (Runhaar, Maas, Meuleman, & Zonneveld, 2000). Samen met het reliëf zorgt dit voor een hoop gradiënten en een hoge natuurkwaliteit (Runhaar, Maas, Meuleman, & Zonneveld, 2000). Hogerop de flanken van het systeem heeft Staatsbosbeheer grote delen in beheer. Door zowel inziingsgebieden als laaggelegen gebieden te beheren kan er gestuurd worden naar een natuurlijk landschapssysteem. Dit betekent dat er waardevolle vegetaties langs de beek beter ontwikkeld kunnen worden. De gronden Siemons zijn hierdoor een waardenvolle toevoeging in het herstelproject van het beekdalsysteem.

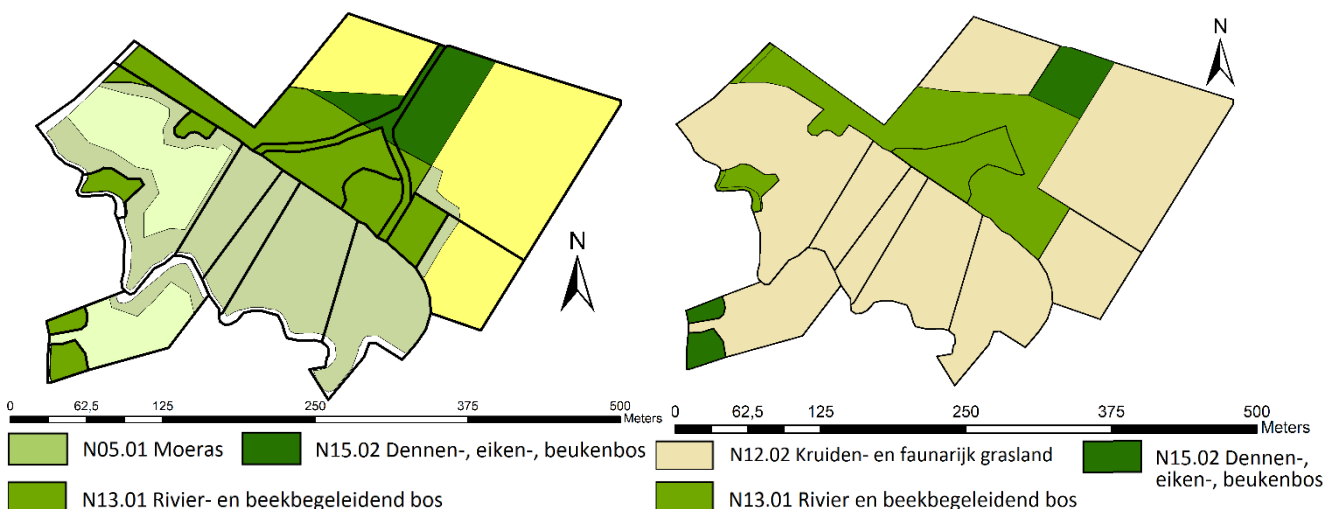
De gronden Siemons bestaan uit verschillende percelen welke onderling zeer afwisselend zijn van karakter. Er zijn vegetaties met Liesgras (*Glyceria maxima*), Oeverzegge (*Carex acutiformis*) en Riet (*Phragmites australis*). In de Liesgras en Moeraszegge vegetaties komt onder andere Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*). Er zijn ook bosopstanden aanwezig. Deze bestaan op de natte delen met name uit populieren (*Populus spec.*), Zwarte elzen (*Alnus glutinosa*) en wilgenstruwelen (*Salix spec.*). Op de drogere delen staat een bos met onder andere Zomereik (*Quercus robur*), Fijnspar (*Picea abies*) en berken (*Betula spec.*). De gronden zijn in het verleden bemest en enkelen hebben een akkerachtergrond. De beek heeft een afvoerende functie van landbouwwater. De bodem van de beek is ingesleten door de hoge stroomsnelheid en het beekpeil ligt tot ver onder het maaiveld. Hierdoor hebben de beemden last van verdroging. Inundatie van de beek komt nog (beperkt) voor waardoor, vanuit de omliggende landbouw verrijkt, beekwater op het maaiveld komt. Provincie Noord-Brabant heeft voor dit gebied verschillende SNL beheertypen aangewezen. Staatsbosbeheer heeft deze ambities overgenomen (zie fig. 1).

Dit rapport bevat een inrichtingsvoorstel welke is gericht op de realisatie van de aangewezen SNL beheertypen voor de gronden Siemons. Dit is gedaan middels een landschappelijk ecohydrologische systeemanalyse (LESA). Staatsbosbeheer heeft de uitvoering van de nodige maatregelen in 2017 op de planning staan (Bakker, 2016). Naast de ambitiekaart zijn er ook doelsoorten aangewezen voor het Merkske als geheel. Er is bij het opstellen van maatregelen zoveel mogelijk rekening gehouden met deze soorten.

1.2 Probleembeschrijving en -analyse

In de gronden Siemons zijn de aangewezen beheertypen op dit moment nog afwezig of mogelijk van onvoldoende kwaliteit (zie fig. 2 ambitiekaart en fig. 3 huidige SNL beheertypen). Staatsbosbeheer Brabant-West heeft interesse in een inrichtingsplan waarin de haalbaarheid van de SNL-realiseatie duidelijk wordt gemaakt. Zonder een gedetailleerd beeld van het functioneren van een landschapssysteem is het vrijwel onmogelijk vast te stellen of de natuurdoelstellingen daadwerkelijk haalbaar zijn en welke maatregelen er nodig zijn om deze te realiseren (Molen, Baaijens, Grootjans, & Jansen, 2010). Het uitvoeren van een landschapsecologische systeemanalyse is daarom noodzakelijk. Het gaat hierbij om inzicht in het hydrologisch systeem, bodemgegevens en chemische verontreiniging. Het is noodzakelijk om duidelijk te krijgen of en in welke mate de bodem van de gronden Siemons is verrijkt en hoe diep een eventuele verrijking zit. Tijdens proefboringen is namelijk op meerdere percelen een humusrijke toplaag aangetroffen. Op verrijkte bodems kunnen snelgroeiende dominante plantensoorten de gewenste vegetatie wegdrrukken. Hierbij is fosfaat de meest bepalende factor (Louis Bolk Instituut, 2010), (Chardon, Groot, & Delft, 2006) (Runhaar, Maas, Meuleman, & Zonneveld, 2000). Fosfaat kan in gebonden en opgeloste toestand in de bodem zitten (Paulissen, Nijboer, & P.F.M., 2007) (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Dit maakt het meten van fosfaat lastig. Voor de vegetatie is het opgeloste fosfaat van belang (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007).

Naast de fosfaat verrijking kan het zijn dat de grondwaterstand, met name in de zomer, te laag is om alle SNL beheertypen spontaan te laten ontstaan. Dit is een bekend probleem in beekdalen (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). Met name N10.01 nat schraalland en N10.02 vochtig hooiland eisen matig voedselrijke bodem en niet te ver wegzakkende grondwaterstanden in de zomer (BIJ12, sd).



De volgende maatregelen zouden in dit scenario een oplossing kunnen bieden:

- Het afgraven van een verrijkte toplaag van de bodem kan zeer effectief zijn voor het realiseren van schrale vegetatietypen (Chardon, Groot, & Delft, 2006). Wanneer de verrijkte toplaag van bemeste percelen wordt verwijderd kunnen, indien ook de overige omstandigheden juist zijn, schralere doelvegetaties opkomen.
- Wanneer alleen de voedselrijkdom licht over de grenswaarden van een gewenst beheertype komt kan uitmijnen een goede maatregel zijn. Hierbij wordt door middel van het uitzaaien en maaien van een gras/klover mengsel het fosfaat uit de grond getrokken (Louis Bolk Instituut, 2010). Uitmijnen is in verhouding met afgraven minder ingrijpend voor het landschap en het bodemleven (Putten, Boer, Bezemer, Wal, & Kardol, 2009). Het uitmijnen kan echter bij te hoge fosfaatconcentraties al snel langer dan 50 jaar duren. Hierdoor is het vooral een optie wanneer het gebied maar in beperkte mate te rijk is aan fosfaat (Louis Bolk Instituut, 2010). Zie bijlage J voor de benodigde gegevens om de duur van uitmijnen te berekenen, deze konden niet worden gemeten tijdens dit project.

- Verhogen van de grondwaterstand door middel van aanpassing van het Merkske (verontdiepen, stuw plaatsen) en/of het dichtgooien van greppels. Het dempen van deze watergangen kan extra waterberging betekenen. Het is echter de vraag hoe het beek- en/of regenwater kan worden afgevoerd en het kwelwater zoveel mogelijk kan worden behouden.

- Wanneer afgraven en of uitmijnen met een gras/klover mengsel onrealistisch is of te kostbaar blijkt te zijn kan men nog met het beheer bijsturen. Dit kan door middel van maaien en afvoeren (Runhaar, Verdonschot, & Groenendijk, 2011). In dat geval zal de ambitiekaart mogelijk moeten worden aangepast.

1.3 Doel

Het doel van dit project is het maken van een inrichtingsvoorstel waarin wordt gestreefd naar de ontwikkeling van de aangewezen beheertypen. Vaststellen wat de benodigde maatregelen zijn om deze te ontwikkelen. Het inschatten van de realiteit van deze maatregelen en indien nodig het voorleggen van alternatieven. Daarnaast het opstellen van een begroting voor het uitvoeren van de maatregelen.

1.4 Hoofd- en deelvragen

Hoofdvraag: Zijn de door provincie Brabant aangewezen SNL-beheertypen voor de gronden Siemons te realiseren en welke maatregelen moeten er in dat geval worden genomen om de benodigde water- en milieucondities te creëren?

Deelvragen:

1. Hoe functioneert het landschapsecologische systeem van de gronden Siemons?
2. Welke eisen stellen de aangewezen SNL beheertypen aan de milieu- en watercondities?
3. Wat zijn qua natuurpotenties de kansen van de gronden Siemons en wat zijn de knelpunten bij het realiseren van de aangewezen SNL beheertypen?
4. Welke inrichtingsmaatregelen en/of ontwikkelingsbeheer moet(en) worden uitgevoerd om aan de eisen van de aangewezen SNL beheertypen te voldoen?
5. Zijn de nodige inrichtingsmaatregelen en/of ontwikkelingsbeheer uitvoerbaar en zijn de aangewezen SNL beheertypen hiermee een realistisch doel?
6. Wat zijn de kosten van de nodige maatregelen?

1.5 Afbakening

1. De hydrologie van het Merkske kan worden aangepast om de natuurpotenties te realiseren. Zulke maatregelen konden binnen dit project niet tot in detail worden uitgewerkt. Hier zal een ervaren hydroloog voor moeten worden ingeschakeld voor het bepalen van de exacte hydrologische gevolgen bij aanpassingen in de waterhuishouding een grote hydrologische kennis is vereist. Er worden wel verschillende opties aangedragen en wat deze kunnen betekenen voor de natuurwaarden van het gebied.

2. Wegens een gebrek aan financiële middelen kon alleen het voor planten beschikbare deel van fosfaat worden bepaald door middel van de Olsen-P methode. Totaal fosfaat kon niet worden gemeten waardoor het onbekend is hoeveel fosfaat er precies in de bodem is opgeslagen. Een deel van het in de bodem vastgelegde fosfaat kan bij vernatting vrijkomen (Louis Bolk Instituut, 2014). Het blijft onbekend hoeveel dit is bij de gronden Siemons. Daarnaast kon niet worden vastgesteld of uitmijnen een mogelijkheid is.

3. Tijdens het veldwerk en bij het opstellen van de maatregelen is er rekening gehouden met de aanwezige waardevolle flora- en fauna en de doelsoorten van het Merkske als opgenomen in de lijst van bijlage N.

2. Methode

De methode is opgedeeld in een globaal stappenschema. In stap 1 is de huidige situatie in beeld gebracht door middel van een landschapsecologische systeemanalyse. Hierbij is een literatuurstudie uitgevoerd. Vervolgens is de literatuurstudie waar nodig aangevuld met veldmetingen, lab-analyses en interviews. Uiteindelijk zijn de resultaten verwerkt tot een samenhangend beeld van het landschapssysteem. In stap 2 is de gewenste situatie in beeld gebracht door middel van een literatuurstudie. In stap 3 zijn voorgaande stappen verwerkt tot kansen en knelpunten. Vervolgens is deze uitgewerkt tot scenario's (stap 4), maatregelen (stap 5) en een begroting (stap 6).

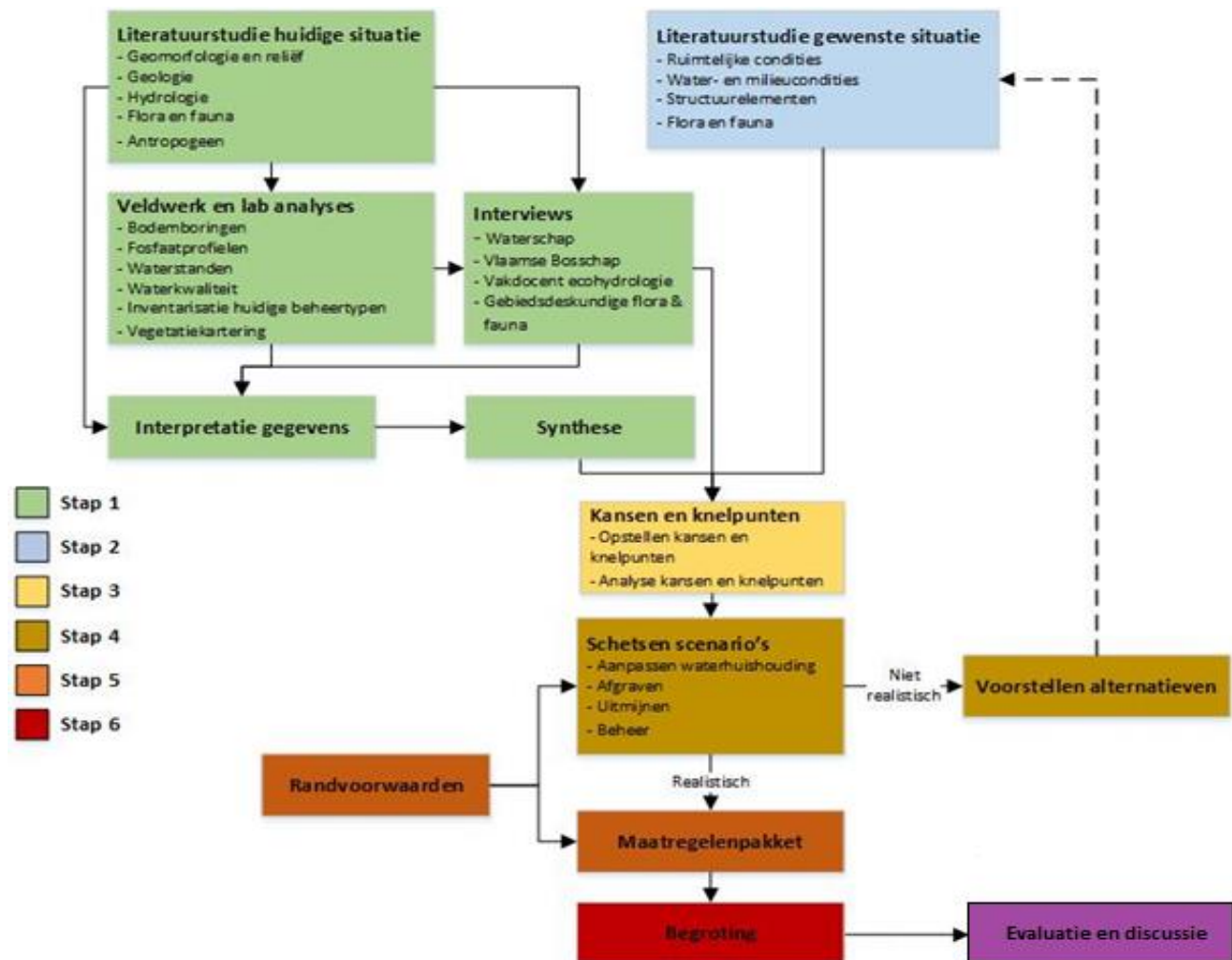


Fig.3 Stappenschema

Stap 1: in beeld brengen van de huidige situatie

Product: concreet beeld en kwantificering van het functioneren van het landschapssysteem van de gronden Siemons. Antwoord op deelvraag 1: "Hoe functioneert het landschapsecologische systeem van de gronden Siemons?"

Stap 2: in beeld brengen van de gewenste situatie en opstellen ontwerpcriteria

Product: concreet beeld en kwantificering van de gewenste situatie. Antwoord op deelvraag 2: "Welke eisen stellen de aangewezen SNL beheertypen aan de milieu- en watercondities?"

Stap 3: Opstellen van kansen en knelpunten

Product: lijst met kansen en knelpunten en de achterliggende oorzaken. Antwoord op deelvraag 3: "Wat zijn qua natuurpotenties de kansen van de gronden Siemons en wat zijn de knelpunten bij het realiseren van de aangewezen SNL beheertypen?"

Stap 4: Opstellen van scenario's

Product: schets van het scenario dat een zo hoog mogelijke ecologische kwaliteit heeft en tevens haalbaar is voor de gronden Siemons. Indien noodzakelijk een aangepaste ambitiekaart. Antwoord op deelvraag 4: *“Welke inrichtingsmaatregelen en/of ontwikkelingsbeheer moet(en) worden uitgevoerd om aan de eisen van de aangewezen SNL beheertypen te voldoen?”* Antwoord op deelvraag 5: *“Zijn de nodige inrichtingsmaatregelen en/of ontwikkelingsbeheer uitvoerbaar en zijn de aangewezen SNL beheertypen hiermee een realistisch doel?”*

Stap 5: Opstellen van maatregelen

Product: gedetailleerde kwantificering en uitwerking van antwoord op deelvraag 4: *“Welke inrichtingsmaatregelen en/of ontwikkelingsbeheer moet(en) worden uitgevoerd om aan de eisen van de aangewezen SNL beheertypen te voldoen?”*

Stap 6: Begroting

Product: begroting. Antwoord op deelvraag 6: *“wat zijn de kosten van de nodige maatregelen?”*

Stap 7: Evaluatie en discussie

Product: bespreking van de uitvoering van het project en analyse van de gevolgen van eventuele zwakke plekken in het onderzoek.

2.1 Fase 1: in beeld brengen van de huidige situatie

De huidige situatie is beeld gebracht door middel van een landschapsecologische systeemanalyse. Hierbij zijn de terreincondities gekwantificeerd, dit is van belang voor het bepalen van kansen en knelpunten. Als eerste is er een literatuurstudie uitgevoerd. Waar de literatuurstudie ontoereikend is voor een vergelijking met de gewenste situatie en het formuleren van kansen, knelpunten en/of concrete maatregelen zijn aanvullend veldmetingen en lab-analyses uitgevoerd. Daarnaast zijn er interviews gehouden met verschillende experts. Ook bij de interpretatie van de gegevens is er overlegd met de experts. Vervolgens is de informatie gebundeld in een synthese waar het functioneren van het landschapssysteem in beeld is gebracht. Hiervoor is er informatie uit verschillende vakgebieden zoals geologie, hydrologie, hydrochemie, bodemkunde en ecologie gebruikt. De verzamelde gegevens zijn verwerkt tot een landschapsecologische dwarsdoorsnede.

2.1.1 Literatuurstudie

Tijdens de literatuurstudie is gekeken naar de geomorfologie, reliëf, geologie, hydrologie en historisch landgebruik van de omgeving. Dit heeft een eerste indruk van het projectgebied gegeven. De data is verzameld van het DINOloket, GIS data van hogeschool van Hall- Larenstein te Velp, www.topotijdreis.nl, het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) en beschikbare vakliteratuur over het Merkske. Vervolgens is in beeld gebracht welke SNL beheertypen er in het Merkske gerealiseerd zijn. Bij de literatuurstudie naar aanwezige flora en fauna zal de landelijke vegetatie databank, www.waarneming.nl en vakliteratuur over het Merkske worden geraadpleegd.

2.1.2 Veldwerk

Reliëf

De AHN-hoogtekaart is te globaal voor het onderzoek. Wanneer bijvoorbeeld moet worden afgegraven is het belangrijk om de afstand tot de grondwaterstand nauwkeurig in beeld te hebben, zeker bij reliëfvolgend afgraven. De lokale maaiveldhoogten van de gronden Siemons zijn bepaald met een GNSS-hoogtemeter. Deze heeft een satellietontvanger waardoor de metingen in ArcGIS geïmporteerd kunnen worden. Deze hoogtemeter werd geleend bij hogeschool van Hall- Larenstein.

Bodemclassificatie

De bodemtypes van het Merkske zijn geclassificeerd aan de hand van Steur, Locher & Bakker, 1987. Deze zijn verwerkt tot digitale bodemprofielen. Tijdens proefboringen bleek dat de bodem per perceel verschilt, de bodemkaart is daarom niet op kleine schaal toe te passen. Dit is voor de synthese en het opstellen van maatregelen echter wel van belang. Om deze reden is op elk van de 14 percelen een bodemboring uitgevoerd. Hiermee kon de bodemkaart worden gecontroleerd en waar nodig aangepast. Aan de hand van enkele proefboringen bleek dat de bodem per perceel sterk varieert. Zelfs binnen percelen. Daarom zijn soms meerdere boringen op het perceel uitgevoerd.

Bodem pH

Bij alle boringen is van elke horizont de pH bepaald met behulp van Merck pH-indicator strips in de range van pH 4 tot pH 7. De bodem pH zegt veel over de herkomst van het water (Kemmers D. &.) (zie "hydrotypen op basis van de pH" uit bijlage L). Dit komt doordat basenrijk grondwater zuren kan bufferen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007).

Grondwaterstanden

Er zijn 4 peilbuizen van 205 cm lengte geplaatst voor het meten van de grondwaterstand van het freatische pakket en het nemen van grondwatermonsters. Dit waren de peilbuizen die hogeschool van Hall- Larenstein beschikbaar kon stellen. De peilbuizen zijn in een lijn haaks op het Merkske gezet zodat de mate van grondwateronttrekking in beeld werd gebracht (zie watermonsterkaart uit bijlage G voor peilbuislocaties). Er zijn aan beide kanten van het Merkske peilbuizen geplaatst waar het grondwater het gebied in komt en waar het grondwater het gebied uit gaat via het Merkske.. De peilbuizen zijn geplaatst volgens protocol 2001 van SIKB; Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondwatermonsters en waterpassen, versie 3.2, 12-12-2013. Dit protocol is aangehouden om aan de huidige NEN-normen voor het plaatsen van peilbuizen te voldoen, deze zijn te vinden in de kruistabel in bijlage K. Binnen het tijdsbestek van dit project is het alleen mogelijk om de GHG en de GVG te bepalen. Er werd om de maand gemeten, de GHG is duidelijk geworden in de wintermaanden, de GVG is gemeten op 1 april. Op dat moment is het project al in de afrondingsfase maar omdat de grondwaterstanden tussen maart en april niet extreem veranderde is er zoveel mogelijk op de uitkomsten van de GVG geanticipeerd. Zo kon de GVG toch in de rapportage worden meegenomen. Waarschijnlijk zal de GLG laag uitvallen in de zomer, zeker verder van de beek af. Door middel van vegetatiegegevens zal de GLG zo goed mogelijk worden achterhaald door de Waterlood waarden te bepalen.

Ionenratio (IR) en Elektrisch Geleidingsvermogen (EGV)

Er zijn van verschillende greppels en plassen de IR en EGV van het oppervlaktewater bepaald. De IR is bepaald door in het veld het aantal mg/L Ca en Cl⁻ te meten. Dit is gedaan met test kits van Aquamerck. Het EGV is bepaald met een WTW Cond 3110 EGV meter. In de driehoek van Wirdum kan men in één oogopslag zien of het gaat om lithotroof, atmotroof of rhenotroof water (Wirdum, 1991). Dit zegt iets over het functioneren van het oppervlaktewatersysteem en de kweldruk. De monsterlocaties werden ter plekke in het veld gekozen daar sommige wateren tijdelijk kunnen zijn en vele niet van tevoren gekarteerd konden worden. Alle aanwezige oppervlaktewateren en waterstromen zijn tijdens de metingen ingetekend. Vervolgens is aangegeven van welke wateren de IR en EGV zijn bepaald.

Huidige vegetatie

Er is tijdens het veldwerk per perceel een lijst opgesteld met de meest dominante plantensoorten. Omdat het veldwerk in de winter moest worden uitgevoerd was een uitgebreide plantenopname niet mogelijk. Met het programma SynBioSys zijn de Wamelink waarden voor de dominante plantensoorten bepaald (zie bijlage M). Dit gaf een indicatie van bepaalde standplaatsfactoren. De nadruk van de landschapsecologische systeemanalyse zal echter op het bodem- en (grond)wateronderzoek liggen. Daarnaast zijn ook de vegetatiestructuren ingetekend zoals grasland, struwelen, rietland en bos. Deze structurelementen zijn belangrijk voor de kwaliteitsbepaling van beheertypen en kunnen als (broed)habitat dienen voor bepaalde fauna doelsoorten.

Inventarisatie huidige SNL beheertypen

Het was onbekend wat de huidige kwaliteit is van de op dit moment aanwezige beheertypen. Om hier inzicht in te krijgen is het onder andere van belang om per beheertype vast te stellen in hoeverre er karakteriserende flora en fauna aanwezig zijn. Voor sommige soorten is dit in de winter vrijwel onmogelijk. Om deze reden is er vooral goed naar de water- en milieucondities van het beheertype gekeken. Vervolgens is gekeken of deze overeenkomen met de eisen die de karakteriserende soorten en evt. doelsoorten voor het Merkske aan hun omgeving stellen. Er is een bosinventarisatie gedaan in beheertype N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos om een beeld te krijgen van het percentage Fijnspar. Er is per boom de soort vastgesteld en de diameter borsthoogte (dbh) gemeten.

2.1.3 Lab-analyses

Fosfaat

Tijdens het project is het voor planten beschikbare fosfaat (P) gemeten met de Olsen-P methode. De totale voorraad fosfaat in de bodem (P-totaal) kan veel hoger liggen dan de voor planten beschikbare fractie. Dit is het geval wanneer veel fosfaat aan vaste stoffen kan worden gebonden. Voorbeelden van dergelijke verbindingen zijn verbindingen met ijzer (FePO_4) en/of verbindingen met organische stof (Louis Bolk Instituut, 2014). Bij vernatting van percelen kan dit opgeslagen fosfaat mobiel worden waardoor het voor planten beschikbare deel fosfaat enorm kan toenemen met verzuuring of dominantie van Pitrus (*Juncus effusus*) tot gevolg (Louis Bolk Instituut, 2014). Een pH profiel, de mate van aanwezigheid van roestvlekken in de bodem en de dikte van de humuslaag kunnen echter wel een zeer grove indicatie geven van de opslagmogelijkheid van fosfaat in het projectgebied. Daarnaast is de kwaliteit van het grond- en beekwater een belangrijke factor. Wanneer er kalk en ijzer via het grond- of oppervlaktewater wordt aangevoerd zal dit het vrije fosfaat kunnen binden. Deze mogelijkheden zijn vastgesteld door watermonsters te analyseren.

De Olsen-P metingen zijn in het lab van Larenstein uitgevoerd onder begeleiding van een vakdocent. De nadruk ligt vooral op de voedselarmere beheertypen N10.01 nat schraalland en N10.02 vochtig hooiland daar deze het meest gevoelig zijn voor verrijking. Deze vallen onder het kopje “natte graslanden” in de tabel met gemiddelde fosfaatgehalten in de bodem voor 5 vegetatietypen uit bijlage L: Referentietabellen water- en milieucondities.

Van de eerste 50 cm van de bodem, de bouwvoor, is om de 10 cm een bodemmonster genomen. Het meeste fosfaat is de eerste 30 cm vastgelegd (Chardon, Groot, & Delft, 2006). Er is ook naar de diepere laag gekeken zodat er voorspelt kan worden wat de situatie zal zijn na eventuele afgraving. Daarnaast werd er nog een bodemmonster van de ondergrond genomen (dieper dan 50 cm) genomen indien hier een afwijkende bodemlaag aanwezig was. Wanneer er zich meerdere horizonten onder de bouwvoor bevonden werd van beide lagen een bodemmonster genomen. Om het werkbaar te houden ligt het maximum wel op 5 bodemmonsters per boring, dus maximaal 2 van de ondergrond. Op elk perceel is met proefboringen gekeken of er binnen het perceel duidelijke verschillen waren in de bodem, indien dat het geval is, zijn er op 2 plaatsen bodemmonsters genomen. Waar N10.01 nat schraalland of N10.02 vochtig hooiland gerealiseerd moet worden is hier extra scherp op gelet door aan alle kanten van het perceel een proefboring uit te voeren en goed naar de vegetatie te kijken. Op de bodemmonsterkaart in bijlage H zijn de perceelnummers omcirkeld waar een P-Olsen fosfaatprofiel is gemaakt.

Waterkwaliteit

Er zijn 6 watermonsters genomen op 16 november 2016. Twee hiervan zijn oppervlaktewater monsters; één van het Merkske en één van een greppel die is aangelegd om overtollig regenwater af te voeren. Hiermee kon de oppervlaktewaterkwaliteit worden bepaald. Daarnaast werd uit elk van de 4 peilbuizen een watermonster genomen voor het bepalen van de grondwaterkwaliteit. Het nemen van watermonsters werd gedaan volgens protocol 2001 van SIKB; ‘Het nemen van grondwatermonsters, versie 4, 12-12-2013. De bijbehorende NEM-normen zijn te vinden in de kruistabel van bijlage K. De watermonsters zijn geanalyseerd in het lab van hogeschool van Hall- Larenstein te Velp onder begeleiding van een vakdocent. Hierbij werden de NEN 6604 normen in acht genomen. De volgende zaken zijn bepaald:

- STIFF-diagrammen
Van elk watermonster zijn de volgende parameters gemeten: natrium, kalium, magnesium, calcium, bicarbonaat, sulfaat, chloride, pH en EGV. De resultaten zijn met behulp van het programma Aqua-Chem verwerkt tot een Stiff- diagram. De Stiff-diagrammen geven aan of er sprake is van regionale of lokale kwel. Dit is onder andere van belang vanwege de verschillen in het zuur bufferende grondwater en de kalkrijkdom. Daarnaast is ook te zien in welke mate er sprake is van vervuiling.
- IJzer
Van elk watermonster is ook ijzer Fe(II) gemeten. Te hoge ijzerconcentraties kunnen limiterend zijn voor sommige kritische plantensoorten. Daarnaast speelt ijzer een belangrijke rol in het bufferen van fosfaat (zie H4.1.4 Fosfaat) en zegt het iets over de herkomst van het grondwater.
- Orthofosfaat
Orthofosfaat geeft informatie over het uitgespoelde fosfaat in het grondwater. Het is mogelijk dat er fosfaat in het grondwater terecht is gekomen daar er veel landbouw aanwezig is in de omgeving (zie H2.4 Antropogene invloeden). Dit fosfaat kan dan ook een regionale oorsprong hebben mits er sprake is van regionale kwel. Het is belangrijk om dit te bepalen daar toevoer van fosfaat via kwel na afgraving toch tot een ongewenste vegetatie kan leiden met onder andere pitrus.

2.1.4 Interviews

Voor het aanvullen en interpreteren van gegevens zijn experts geïnterviewd.

- Flora-, fauna- en gebiedsexpert: Frans Vermeer
Frans Vermeer kon informatie geven over de achtergrond en het landgebruik en de aanwezige flora en fauna van zowel de gronden Siemons als de directe omgeving. Daarnaast is er een veldbezoek gedaan waarin naar de vegetatie en relevante gebiedskenmerken is gekeken als vegetatiestructuren, greppels en landschapsvormende elementen.
- Vakdocent ecohydrologie: Hans van Dool
In het interview met Hans van Dool zijn de lab-resultaten besproken. Dit zal ter ondersteuning dienen bij de interpretatie van deze gegevens en het eventuele verwijderen van foutieve data.
- Waterschap Brabantse Delta: Daniël Koenen
Er is contact gezocht met het waterschap Brabantse delta om de data van het DINOloket en de peilbuisgegevens te bespreken. Daarnaast zijn de mogelijkheden voor aanpassingen van het Merkske besproken.
- Vlaamse Boswachter Bart Hoeymans
De boswachter van het boswachter heeft veel gebieden in beheer die sterk lijken op de Gronden Siemons. Verder is Bart vaak actief in het Merkske en werkt hij intensief samen met Staatsbosbeheer. Aan hem is de uiteindelijke synthese van het landschapssysteem voorgelegd en zijn de opgestelde maatregelen besproken. Zo kon hij zijn mening geven en verteld hoe er in België met ecologische knelpunten van het Merkske wordt omgegaan.
- Wouter de Vries
Voor het aanleggen van geschikt habitat voor amfibieën is Wouter de Vries geraadpleegd. Wouter heeft veel praktische kennis over het creëren en/of verbeteren van amfibieënhabitats.

2.1.5 Interpretatie van gegevens en synthese

Bij de interpretatie van gegevens is de eigen kennis gecombineerd met de informatie en feedback uit de interviews. Data die foutief waren zijn verwijderd en per onderdeel is een verklaring gegeven van de resultaten. In de synthese zijn de verschillende resultaten samengevoegd tot één compleet beeld van het landschapssysteem. Hierbij is het op elkaar inspelen van achterliggende processen duidelijk. De verzamelde gegevens worden verwerkt tot een landschapsecologische dwarsdoorsnede.

2.2 Fase 2: in beeld brengen van de gewenste situatie

In de tweede fase zijn referentiewaarden verzameld voor de benodigde water- en milieuecondities van de gewenste beheertypen. Omdat deze enkel een grove indicatie geven zijn ook per beheertype de eisen van de kenmerkende flora bepaald. Daarnaast zijn ook doelsoorten van het Merkske meegenomen die voor de gronden Siemons haalbaar zouden kunnen zijn. Hier lagen extra kansen. Het Merkske heeft bijzondere flora en fauna, deze zijn echter niet allemaal kenmerkend voor een bepaald beheertype.

2.2.1 Water- en milieuecondities

Portaal natuur en landschap geeft, indien het beheertype gevoelig is voor een bepaalde water- of milieueconditie, referentiewaarden voor GHG, PH, voedselrijkdom en stikstofdepositie. De marges zijn echter ruim omdat de eisen van een beheertype per landschapssysteem wat kan verschillen. De vereiste water- en milieuecondities zijn afgebakend door per beheertype de uitgeselecteerde kenmerkende plantensoorten en plantengemeenschappen te analyseren in SynBioSys. Hiermee konden Wamelink waarden worden bepaald voor de waterhuishouding, pH, voedselrijkdom en stikstofdepositie (zie bijlage M). Daarnaast zijn ook het programma waternood en de referentietabellen uit bijlage L gebruikt.

2.2.2 Flora en fauna

Portaal natuur en landschap geeft per beheertype een tabel met kenmerkende flora en fauna. Deze tabellen bevatten echter soorten van verschillende fysisch geografische regio's en biotopen/standplaatsen. Soorten die bij voorbaat op basis van hun voorkomen of standplaats/biotop zijn uit te sluiten voor het projectgebied zijn geschrapt. Vervolgens is de lijst met overgebleven soorten aangevuld met de doelsoorten die Staatsbosbeheer voor het Merkske heeft opgesteld. Daarnaast is er per beheertype een lijst opgesteld met de kenmerkende plantengemeenschappen. Deze zijn verzameld uit het rapport "BIJLAGE II – bij: Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS", versie 05032014. Ook hier moest net als bij de kenmerkende flora van portaal natuur en landschap een selectie uit worden gemaakt. De voor het projectgebied relevante plantengemeenschappen zijn vervolgens met Waternood en SynBioSys geanalyseerd om de eisen die de beheertypen aan het milieu stellen scherp in beeld te krijgen.

2.3 Fase 3: analyse kwaliteiten en knelpunten

Als eerste zijn de kwaliteiten en knelpunten van het landschapssysteem vastgesteld door de resultaten van de landschapsecologische systeemanalyse te vergelijken met die van een natuurlijk beekdalsysteem. Vervolgens zijn de gebiedskenmerken vergeleken met de randvoorwaarden van de gewenste beheertypen en de doelsoorten. Waar de ruimtelijke condities, water- en milieuecondities, structuurelementen en kenmerkende flora en fauna van de gewenste beheertypen niet overeenkomen met de huidige situatie is dit als een knelpunt aangegeven. Naast het vaststellen van deze knelpunten is ook de oorzaak achterhaald. Zo kan een te hoge voedselrijkdom zowel door inspoeling van fosfaat komen als door plaatselijke bemesting. Dit is van belang voor het opstellen van effectieve maatregelen.

2.4 Fase 4: maatregelen

Er zijn verschillende scenario's opgesteld waarin de benodigde maatregelen voor het realiseren van de kansen en het opheffen van de knelpunten zijn geschetst. Hierbij is rekening gehouden met de vastgestelde randvoorwaarden. Wanneer uit de scenario's blijkt dat de ambitiekaart onrealistisch is en/of Staatsbosbeheer

aangeeft dat deze niet binnen de mogelijkheden vallen is een nieuwe ambitiekaart opgesteld. Toen Staatsbosbeheer akkoord ging met een bepaald scenario is deze verder uitgewerkt tot een maatregelenpakket en bijbehorende maatregelenkaart. De mogelijke maatregelen bij verdroging en/of verrijking worden hieronder toegelicht.

Ingrepen in de Waterhuishouding

Het Merkske heeft een sterk verdrogend effect dus zullen hier maatregelen voor worden opgesteld. De verschillende mogelijkheden zijn besproken met het waterschap Brabantse Delta, hierbij zijn ook verschillende ideeën en scenario's worden aangeboden.

Afgraven

Het afgraven van een verrijkte toplaag van de bodem kan zeer effectief zijn voor het realiseren van schrale vegetatietypen (Chardon, Groot, & Delft, 2006). De mogelijkheid en de diepte van het afgraven zijn bepaald aan de hand van de fosfaatprofielen. De voorkeur ligt bij reliëfvolgend afgraven daar hierbij veel microgradiënten ontstaan.

Uitmijnen

Wanneer de bodem matig verrijkt is kan uitmijnen worden toegepast. Om te bepalen of dit realistisch is zijn PW, P-totaal en P-AL berekend (bijlage J). De Olsen-P en orthofosfaat gegevens gaven echter wel al een eerste indruk (zie referentietabellen uit bijlage L). Wanneer een van deze waarden vrij hoog ligt kan men ervanuit gaan dat uitmijnen kansloos is. Dit komt omdat het een maatregel is die al snel zeer lang kan duren. Zeker wanneer veel fosfaat inspoelt geeft uitmijnen weinig resultaat (Chardon, Groot, & Delft, 2006).

Sturing door middel van beheer

Wanneer afgraven onrealistisch is of te kostbaar kan men nog met het beheer bijsturen. Dit kan door middel van maaien en afvoeren. Met SynBioSys is de successiereeks van de huidige vegetatie bepaald. Daarnaast is bepaald hoe de vegetatie zich zal ontwikkelen bij maaibeheer. Hierbij werd rekening gehouden met de faunadoelsoorten door in bepaalde perioden en/of in fases te maaien. Dit is als een apart scenario meegenomen. Waar nodig zijn de doelstellingen van de ambitiekaart aangepast.

2.5 Fase 5: begroting

Bij het opstellen van een begroting is gemaakt van het normenboek Natuur, Bos en Landschap. Per maatregel is een schatting gemaakt van de bijkomende werkzaamheden en kosten. Zo is voor het afgraven in ArcGis uitgetekend wat de oppervlaktes zijn en het aantal m³ af te graven grond. Deze begroting is echter te globaal voor een overdracht naar de aannemer, hier zal een ervaren bestekschrijver voor moeten worden ingeschakeld.

2.6 Fase 5: evaluatie en discussie

In deze laatste fase is teruggeblikt op de uitvoering van het project en zijn eventuele gevolgen van zwakke plekken in het onderzoek geanalyseerd. Hierbij is nauwkeurig besproken wat deze betekenen voor de resultaten en/of conclusies. Waar aannames zijn genomen is dit duidelijk aangegeven en beargumenteerd.

3. Huidige situatie

De gronden Siemons liggen ten zuiden van Breda aan de middenloop van het Merkske. In het zuidoosten van het projectgebied fungeert het Merkske als grens met België.



Fig. 4 Locatie projectgebied gronden Siemons incl. perceelnummers. Bron satellietfoto: (Google, 2017).

3.1 Geologie, geomorfologie en reliëf

Geologie

In de periode van Midden-Oligoceen is de Formatie van Rupel afgezet. Deze formatie is kleilig en praktisch ondoorlatend en vormt de hydrologische basis van het grondwatersysteem in Noord-Brabant. De formatie van Rupel wordt ook wel *Boomse Klei* genoemd (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Vanaf deze formatie zullen de bovenliggende formaties worden beschreven. Boven de Boomse klei liggen kalkrijke mariene zanden met schelpresten, achtereenvolgend: formatie van Breda, formatie van Oosterhout en de formatie van Maassluis. Het tweede watervoerende pakket stroomt door de formatie van Maassluis. Tussen de formatie van Oosterhout en de formatie van Maassluis ligt een slecht doorlatende kleilaag genaamd *Kallo klei*. Deze kleilaag is op verschillende plaatsen niet aanwezig. Daarboven ligt de formatie van Waalre met gevarieerde afzettingen, van grof zand tot klei. De afzetting is kalkarm en kan door de aanwezigheid van kleipakketten zeer slecht doorlatend zijn. Het eerste watervoerende pakket bestaat uit lemige dekzanden van de formatie van Stramrooy. Dit is grof tot fijn zand en goed doorlatend. De dikte van dit bovenste pakket varieert van 5 tot 10 meter (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007) (DINOloket, 2017) (Everts & de Vries, 2002).

Geomorfologie en reliëf

Op de hoogtekarte (AHN) in bijlage B is duidelijk te zien dat de gronden Siemons zich in het laaggelegen beekdal liggen tussen een in het noordoosten gelegen hoogte en een in het zuidwest gelegen hoogte (Hoogtemodel Vlaanderen, 2013 - 2015). De hogere delen bestaan uit terrasafzettingen met dekzand (**3L12a**). Tussen de beekdalbodem en de terrasafzettingen bevinden zich beekdalglolingen (**4H11**). Deze terrasafzettingen en welvingen zijn in einde van het Pleistoceen ontstaan toen het landijs van de laatste smolt

en opgestuwde zandgronden en smeltwaterrivieren en –beken het landschap vormde (Berendsen, 2004). Vervolgens is de in het Pleistoceen ontstane beekdallaagte in het warmere Holoceen opgevuld met veen (Berendsen, 2004). Deze is geclassificeerd als beekdalbodem met veen (**2R4**). In bijlage A is ter verduidelijking een geomorfologische kaart opgenomen.

3.2 Hydrologie

Beekdalen hebben vanwege de relaties tussen inzijgingsgebieden, grondwaterstromen, kwelgebieden en beekoverstromingen van nature een bijzondere hydrologie (P.Verdonkschot, 2010). Ingrepen en ontginningen hebben de hydrologie vaak complexer gemaakt. In de gronden Siemons is dat niet anders. Om effectief de SNL natuurdoeltypen te herstellen is het nodig om grondig de hydrologie van het gebied te kennen. Tijdens de stroming van grondwater vindt namelijk opname van ionen plaats die voor een specifieke samenstelling van het grondwater zorgt (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De samenstelling heeft een sterke invloed op de vegetatie (Jalink, grijpstra, & Zuidhoff, 2003). In deze paragraaf zal het grondwatersysteem, de oppervlakte wateren, de grondwaterstanden, de waterkwaliteit en de veranderingen worden besproken.

3.2.1 Hydrologische systeem van het Merkske

Regenwater dat infiltreert, is relatief arm aan ionen en van nature een beetje zuur (pH 5,5). Wanneer regenwater een (zeer) beperkte tijd in de bodem doorbrengt, zal dit water slechts in beperkte mate worden beïnvloed door bodemprocessen. In het Merkske geldt deze situatie voor het eerste watervoerende pakket. Het kwelwater van dit type (lokale kwel) heeft een regenwaterkarakteristiek en kan eventueel verontreinigd zijn door antropogene invloeden in de bovenste bodemlaag. Soms is dit lokale kwelwater toch licht verrijkt met basische kationen, bicarbonaat en CO₂ door aanwezige leem- of veenlagen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). In het hydrologische systeem van het Merkske bevindt het 1^e watervoerende pakket zich in de dekzanden van de formatie van Stramprooy en komt deze niet langs een kalkrijke bodemlaag. De dikte van het eerste watervoerende pakket varieert tussen de 0,5 en 10 meter (Everts & de Vries, 2002).

Hieronder ligt op ongeveer 15 boven NAP het tweede watervoerende pakket. Deze bevindt zich in de vrijwel aangesloten kleien en fijne zanden van de formatie van Waalre. Deze laag is ook relatief kalkarm maar ijzerrijk. De formatie van Waalre kan door de aanwezige kleiige lagen waterscheidend zijn (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Ter hoogte van de Gronden Siemons lijkt deze kleiige laag afwezig te zijn. De kleiige laag is niet op de bodemkaart aanwezig. Ook de data van DINOloket geven geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van deze laag. Het tweede watervoerende pakket zich hoogstwaarschijnlijk in een doorlatende laag.

Het 3^e watervoerende pakket bevindt zich in de formatie van Maassluis, de formatie van Oosterhout en de formatie van Breda. Deze kalkrijke zandige mariene afzettingen geven het grondwater een basisch, kalkrijk karakter. Er zit nog een relatief dunne kleilaag van 5 meter tussen, de Kallo klei. Deze kleilaag is echter op verschillende lagen niet aanwezig en heeft daardoor geen wezenlijke invloed op de hydrologie. Alle drie de formaties zijn van marine oorsprong en kalkrijk maar vooral de formatie van Maassluis bevat zeer veel schelpengruis en zelfs schelpen banken van 10 meter dik. Het kalkrijke karakter van het grondwater komt grotendeels door deze laag. Dit grondwater stroomt door al die lagen om deels bij de beek omhoog te kwellen. Daar stroomt het tegen het holoceen gevormde veen in het beekdal. Het veenpakket raakt verzadigd met oude kwel. De sponswerking van het veen werkt door tot aan het maaiveld. Dit gaf een hoge botanische kwaliteit aan de beemden (Kroon, 1969).

De formatie van Rupel, welke ook als Boomse klei bekend staat, vormt de basis van het hydrologische systeem (Bobbink R. , 2007). Er wordt hier niet verder ingegaan op diepere lagen.

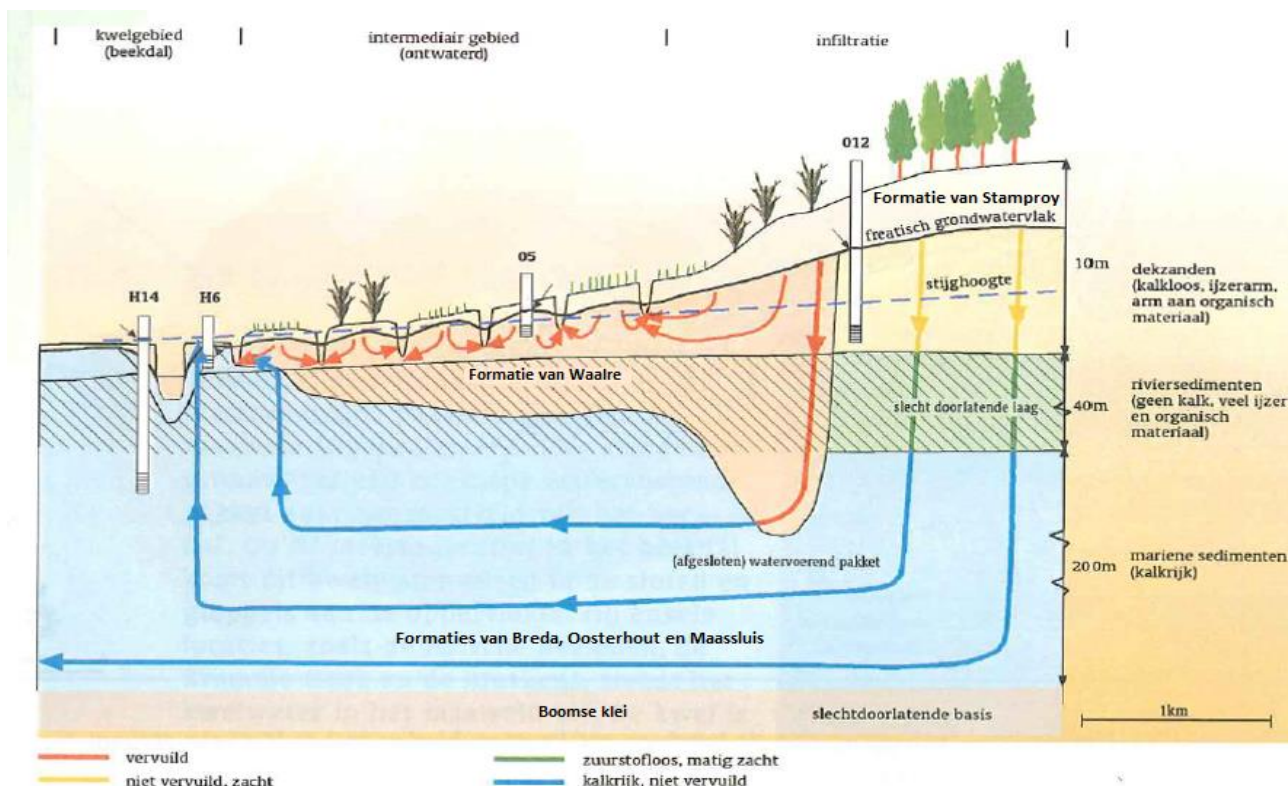


Fig. 5 Hydrologisch systeem Merkske (Everts & de Vries, 2002)

Doordat de gronden Siemons onderaan de flank van het beekdal liggen stroomt er op de noordelijke percelen lokaal grondwater het gebied in. Er is ook grondwater aanwezig van het derde watervoerende pakket. Dit is afkomstig uit de hogere delen van het Noorderkempen plateau: Het plateau van Baarle-Nassau (Everts & de Vries, 2002). De sponswerking van het veen kan, wanneer het grondwater niet te diep is weggezakt, het basische grondwater tot aan het maaiveld omhoog trekken. Dit gaf in het verleden een hoge botanische kwaliteit aan de beemden (Kroon, 1969).

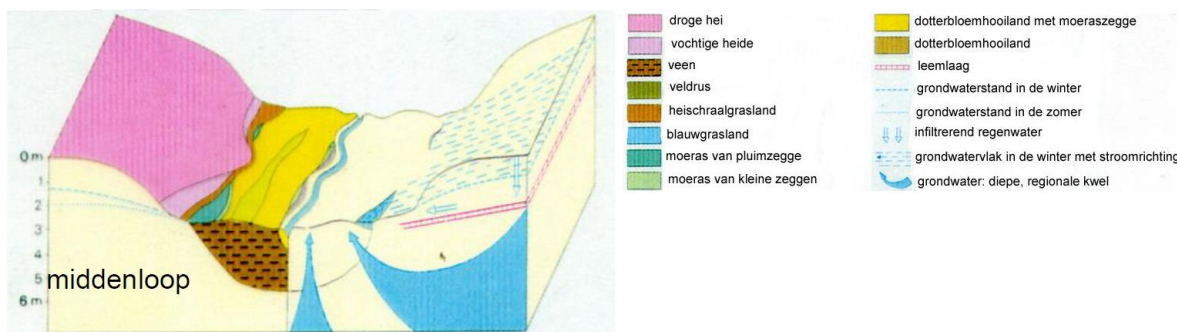


Fig.6 Middenloop beekdal (voorbeeld Drentscha Aa)

Het bovenstaande figuur bevat een schematische weergave van de middenloop van een beekdal. De verschillende grondwaterstromen en het effect op de vegetatie is duidelijk te zien.

3.2.2 Oppervlaktewater

De permanente oppervlaktewateren van de gronden Siemons bestaan uit het Merkske, greppels en poelen. Daarnaast zijn er zowel tijdelijke kwelplassen en tijdelijke regenwaterplassen aangetroffen. De meeste poelen liggen in het beekbegeleidende bos. Daarnaast ligt er één poel in de naast het Merkske gelegen bosopstand op perceel 8.

Op de kaart zijn alle locaties aangegeven waar op een bepaald moment roest en/of kwelviezen zijn aangetroffen. In het beekbegeleidende bos op perceel 13, het stuk moeras op perceel 3 en een tussengelegen

wilgenstruweel op perceel 2 zijn verspreid over de gehele oppervlakte locaties met kwelviezen en roest aangetroffen. Om deze reden zijn deze gebieden als vlak in de oppervlaktewaterkaart ingetekend. Het individueel intekenen van elk afzonderlijk water was voor deze percelen geen doen.



Legenda

 Permanent oppervlaktewater	 Tijdelijk oppervlaktewater
 Grondwater (kwelverschijnselen)	 Grondwater (kwelverschijnselen)
 Regenwater	 Regenwater

Fig.7 Oppervlaktewater kaart gronden Siemons (incl. perceelgrenzen en nummers). Bron satellietfoto: (Google, 2017)

Het Merkske

Het Merkske is de belangrijkste watergang in de omgeving en stroomt van oost naar west door het gebied. Het is door het waterschap als A-waterloop aangemerkt (CBS, 2010). Het Merkske stroomt bij Castelre in de Mark. De Mark gaat op in de Dintel, deze mondt uit in het Volkerrak en uiteindelijk in de Oosterschelde. Het is bijzonder dat het Merkske haar meanderende karakter heeft behouden. Het is nooit tot een kanalisatie gekomen doordat ze al eeuwenlang als grensrivier fungeert (Everts & de Vries, 2002). In bijlage C en D zijn kaarten opgenomen van het stroomdal van het Merkske. Hierop is te zien dat er veel landbouwpercelen aan en rond het Nederlandse deel van het stroomgebied van het Merkske liggen. Dit is ook in België het geval. Voor het overzicht zijn de B-watergangen alleen op de lokale oppervlaktewaterkaart van bijlage D weergegeven, deze watergangen voeren in beperkte mate water af dan de A-watergangen en zijn zeer talrijk in het gebied. Het water van het Merkske is beïnvloed door het omliggende agrarische gebied, (Aquon, 2017). Het rechtlijnige patroon in de watergangen op de lokale oppervlaktewaterkaart van bijlage D erop dat landbouwpercelen op het beekdal afwateren. De meeste B-watergangen zijn in meer of mindere mate haaks aangesloten op (zijtakken van) het Merkske. Op de kaarten uit bijlage C en D en op fig. 7 is tevens goed te zien dat het Merkske zelf nog een meanderend karakter heeft.

Greppels

De hoogtekarte (bijlage B) geeft een goed beeld van het begreppelde karakter van de naast de beek gelegen percelen. Dit karakter is typisch voor een vochtig hooiland dat uit een beekmoeras is ontstaan (O+BN, 2010).

Deze greppels hebben een positief effect doordat zij regenwater af kunnen worden. Hierbij is het wel van belang dat de greppel niet dieper is dan 30 cm. Anders wordt de kwel afgevangen voordat deze de wortelzone kan bereiken. De greppels komen vrijwel nooit droog te liggen en bevatten gedurende het gehele jaar water (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Vrijwel alle greppels bevatten kwel, dit was in het veld duidelijk te herkennen door een diep oranje kleur van hoge ijzergehaltes en de aanwezigheid van kwelviezen. Dit zijn typische aanwijzingen van kwelinvloeden (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De enige uitzondering is perceel 10 waar de oppervlakkige greppels enkel regenwater afvoeren. Waarschijnlijk komt dit doordat het perceel duidelijk hoger ligt dan de omliggende percelen waar wel kwelviezen zijn aangetroffen.

Veel kleine greppels die haaks op de wat grotere greppels zijn aangesloten zijn dichtgegroeid en/of verland en hierdoor niet meer in het veld te herkennen. Dit geldt voor de percelen die direct aan de noordoever van het Merkske grenzen. De grotere greppels liggen haaks op het Merkske en zijn geblokkeerd door de schoningswal. Hierdoor kunnen deze greppels geen water meer af kunnen voeren. Alleen perceel 9 en het oosten van perceel 8 wateren nog af op het Merkske. De hoofdgrepel is hier niet geblokkeerd. Tijdens en vlak na periodes met hevige regenval spoelden deze greppels door met regenwater. De kwelverschijnselen waren op dit moment niet meer te vinden. De overige naast het Merkske gelegen percelen zijn meer onder invloed komen te staan van regenwaterlenzen, deze kunnen hier immers niet meer worden afgevoerd.

Permanente poelen

Vrijwel elke poel bevatte kwelviezen gedurende de veldbezoeken. Er zijn kunstmatig gegraven poelen en natuurlijke poelen die zijn ontstaan onder wortelkluiten van omgevallen bomen. Dit is met name het geval in de opstand met grote Canadese populieren op perceel 14. Deze populieren zijn in de aftakelingsfase beland en enkele bomen zijn al omvallen. De meeste poelen van het beekbegeleidend bos op perceel 13 en de poel in de bosopstand van perceel 8 zijn kunstmatig aangelegd. In het beekbegeleidende bos zijn ook laagtes aanwezig waar mogelijk permanente plassen op het maaiveld liggen, het is echter niet zeker of deze permanent zijn of slechts in het natte seizoen aanwezig zijn.



Fig.8 Poel ontstaan door omgevallen Canadese populier (S. van Baren, 2017)

Tijdelijke plassen op het maaiveld

Er zijn op vrijwel elk perceel natuurlijke laagtes waar plassen op het maaiveld komen te liggen. Afhankelijk van de locatie kan zit water zowel uit kwel als uit regenwater bestaan.

Er zijn verschillende plekken waar in het natte seizoen regenwaterplassen ontstaan. Op perceel 5 is dit in een kom waar zich een dikke veenlaag bevindt (dikker dan 120 cm, de rest van het perceel bestaat uit een beekkeerdgrond). In deze laagte verzameld het oppervlakkige regenwater zich. Het water kan hier moeilijk tot niet door het verzadigde veenpakket wegzakken. Op perceel 10 zijn in natte periodes veel regenwaterplassen aanwezig. Dit perceel heeft geen laagtes maar wel veel locaties waar het water moeilijk de bodem in kan zakken en slechts een beperkt aantal greppels. Hier is de toplaag van de dikke eerdlaag verdicht. Op perceel 4 bevindt zich op de grens met het beekbegeleidende bos op perceel 3 een laagte. Deze vult zich met regenwater maar wordt ook met kwel gevoed dat vanuit het beekbegeleidende bos het perceel op stroomt. Het veenpakket is hier duidelijk dikker dan de omgeving en Liesgras is zeer dominant aanwezig (zie fig. X).

Op vrijwel alle overige percelen zijn kwelplassen aangetroffen in lagere delen van het perceel (zie fig. 9 oppervlaktewaterkaart). Het gaat hierbij altijd om locaties met een dikke veenlaag. Waarschijnlijk speelt de sterke capillaire werking van het veen een rol. Daarnaast kunnen de laagtes zijn ontstaan op de locaties waar het veen het meest inklinkt. Hierdoor komen locaties met een dikke veenlaag dieper te liggen dan de locaties met een dunne veenlaag op een ondergrond van zand. Het gevolg zou dan zijn dat het grondwater daar sneller aan het maaiveld komt.



Fig.9 Laagte met Liesgrasdominantie vanwege de oppervlakkige toestroming van regenwater van het perceel en kwel uit het achterliggende beekbegeleidende bos. (S. van Baren, 2017)



Fig.10 Uittredend kwelwater op perceel 1 met bloeiende Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) (S. van Baren, 2017)

3.2.3 Waterstanden

Grondwatertrappen

Het vermoeden is dat het gebied onder invloed staat van lokale grondwaterstromen die aan beide kanten van het Merkske vanuit de hoger gelegen delen richting het Merkske stromen. Deze theorie wordt bevestigd door de grondwatertrappen uit de bodemkaart van Nederland (zie fig. 11). De veenbodem rond het Merkske heeft hierop met grondwatertrap II de natste omstandigheden. De aangegeven grondwaterstrappen van de gronden Siemons komen voor de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) overeen met de eigen meetgegevens. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) kon helaas niet worden gemeten. Tijdens bodemboringen in oktober 2017 bleek de grondwaterstand op alle percelen 60-80 cm onder maaiveld te liggen op de wat drogere delen. Waarschijnlijk dalen de grondwaterstanden in de zomer sterk. Een peilbuis bovenstrooms van de gronden Siemons geeft een schommeling van 75 cm in de waterstand weer voor het jaar 2013 (DINOloket, 2017). Ook uit peilbuisgegevens van 1983 tot 1989 van verschillende peilbuizen uit de directe omgeving zijn deze schommelingen af te lezen (DINOloket, 2017).

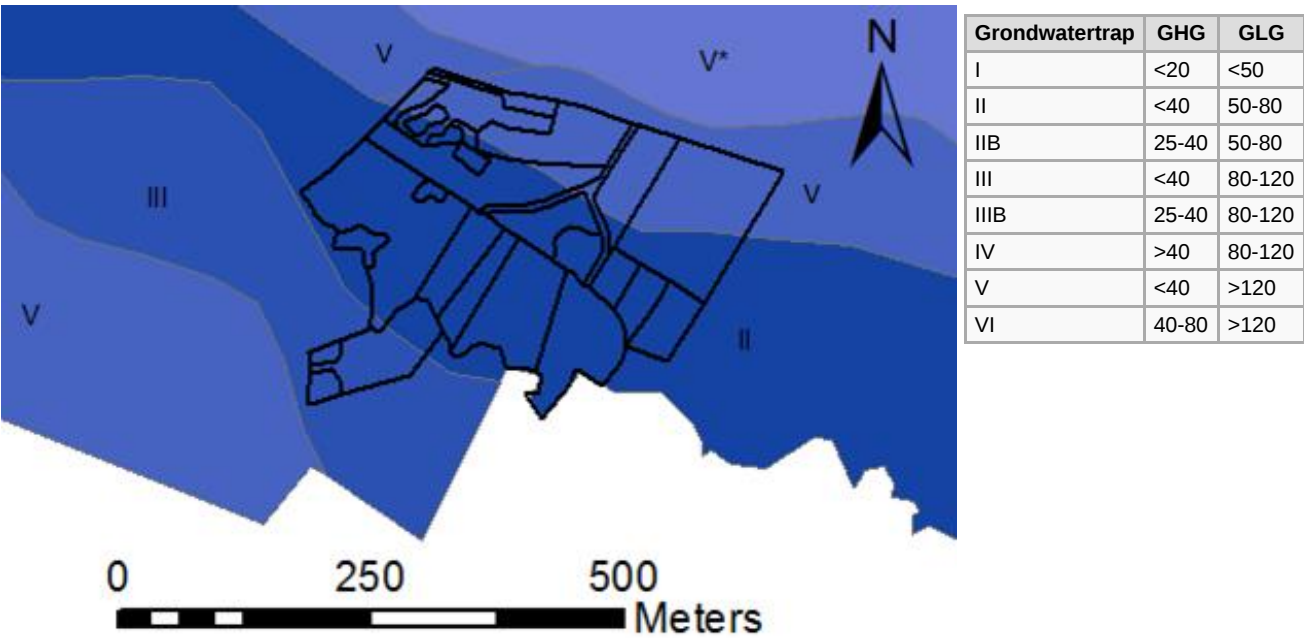


Fig. 11 Grondwatertrappen gronden Siemons (ArcGIS sd.)

Peilbuisgegevens

De GHG was het makkelijkst vast te stellen door middel van zichtwaarnemingen. Het grondwater komt in het najaar en voorjaar op vrijwel elk perceel in de laagste delen tot het maaiveld. Dit was in het veld duidelijk te herkennen door de aanwezigheid van kwelviezen. De natste delen bevinden zich in het beekbegeleidende bos op de grens tussen de zand- en veenbodem. Deze grens is ook tussen perceel 10 en perceel 9 aanwezig hoewel daar geen kwel uittrad tijdens de veldbezoeken. Mogelijk speelt drainage door middel van de aanwezige greppels een rol in het wegblijven van uittredend kwel op deze locatie. Daarnaast ligt perceel 10 ook duidelijk hoger dan perceel 9 en het beekbegeleidende bos, ook dit kan een rol spelen. Ook op perceel 5 kwam het grondwater niet tot het maaiveld. De kweldruk aan de zuidkant van het Merkske is aanzienlijk lager dan aan de noordkant.

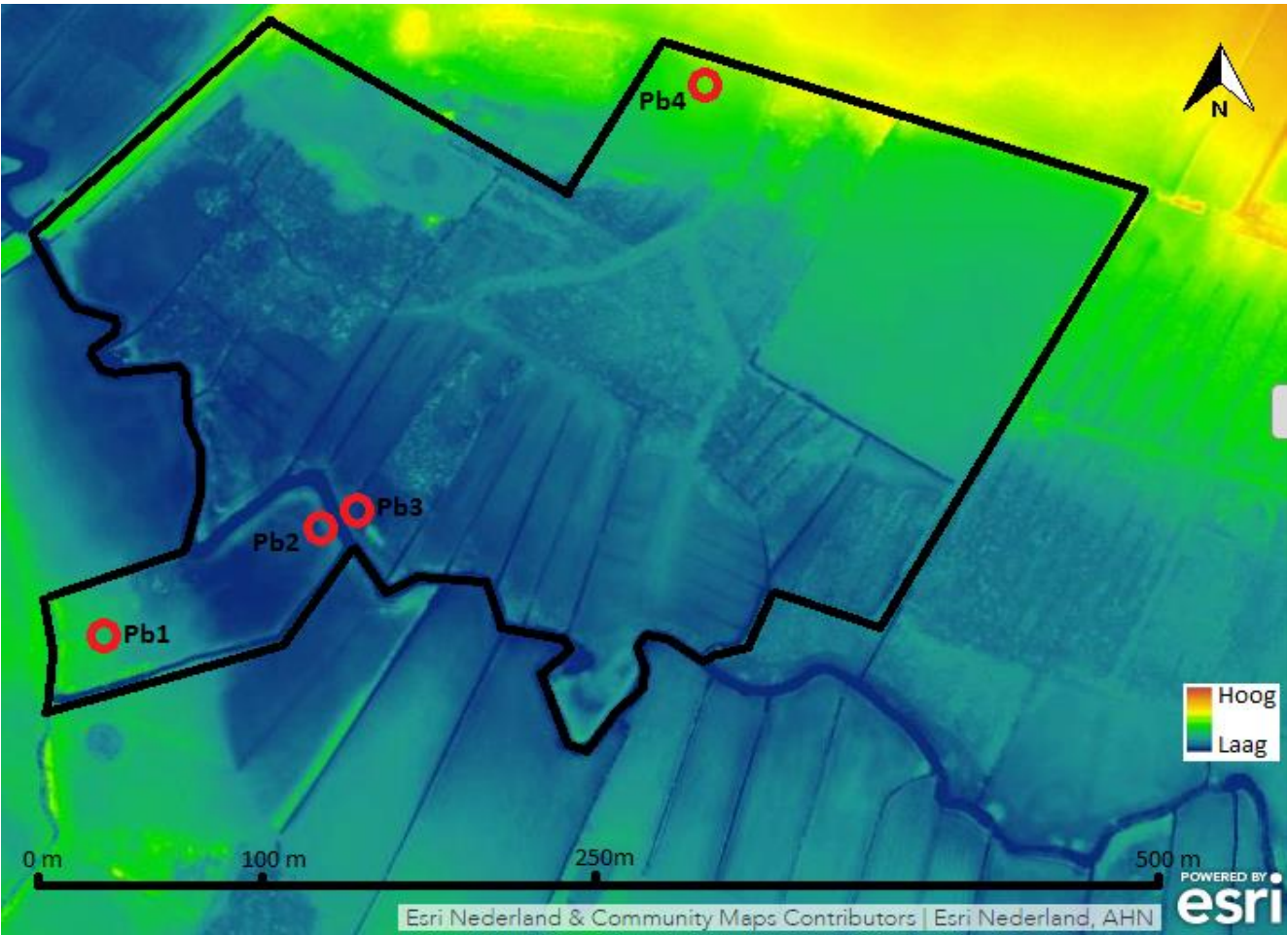


Fig.12 AHN kaart (Esri, 2015) met peilbuislocaties

Tab. 1 Waterstand onder maaiveld (cm)

Datum	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4
Maaiveld (m)	15,95	14,88	14,66	16,86
7-12-2016	57	67	35	44
23-1-2017	46	65	30	36
16-2-2017	50	64	37	21
16-3-2017	37	54	30	29
1-4-2017	51	60	37	38

Tab. 2 Waterstanden t.o.v. NAP (m)

Datum	Pb1	Pb2	Pb3	Pb4
Maaiveld (m)	15,95	14,88	14,66	16,86
7-12-2016	15,38	14,21	14,31	16,42
23-1-2017	15,49	14,23	14,36	16,50
16-2-2017	15,45	14,24	14,29	16,65
16-3-2017	15,58	14,34	14,36	16,57
1-4-2017	15,44	14,28	14,29	16,48

De volgende zaken vallen op aan de peilbuisgegevens:

- Tussen 23-1 2017 en 16-2-2017 daalde de grondwaterstand in peilbuis 1 en 3. In peilbuis 2 en 4 steeg de grondwaterstand juist. Dit kan op verschillende grondwaterstromen duiden en/of sterke regenwaterinvloeden. Indien de peilbuis in een regenwaterlens staat kunnen regenwaterinvloeden mogelijk op korte termijn schommelingen in de waterstand van de peilbuis veroorzaken.
- Peilbuis 2 heeft duidelijk lagere grondwaterstanden dan peilbuis 1. Dit kan op duiden op grondwateronttrekking door het Merkske in combinatie met een lage kweldruk. Dit effect is niet te zien bij peilbuis 3. Mogelijk heeft het Merkske minder effect op peilbuis 3 omdat hier een afwijkende grondwaterstroom aanwezig is met een hoge kweldruk.
- De hoogste waterstand is gemeten op 16 februari in peilbuis 4. Dit is merkwaardig daar deze het verst van het Merkske af ligt. Mogelijk bouwt er druk op doordat het grondwater niet door het met water verzadigde veen kan stromen. Literatuurstudie leverde geen beschrijvingen van vergelijkbare situaties op. Uit gesprekken met een hydroloog van het waterschap Brabantse Delta en een vakdocent ecohydrologie van hogeschool van Hall- Larenstein kwam wel naar voren dat dit een realistisch scenario is. Dit zou ook de natte omstandigheden van het beekbegeleidende bos verklaren daar deze zich op de veenbodem bevindt net ten zuiden van de grens met de zandgrond. Een andere verklaring zou een sterke invloed van regenwater kunnen zijn. Invloeden van slecht doorlatende lagen in de ondergrond zijn op basis van literatuurstudie en bodemboringen uitgesloten.
- Peilbuis 2 en 3 schommelen wat minder dan peilbuis 1 en 4. Mogelijk bewegen deze met de waterstand van het Merkske mee welke een stabielere waterstand heeft dan de grondwaterstand van de peilbuizen aan de randen van het projectgebied (Coenen, Interview hydrologisch systeem gronden Siemons en omgeving, 2017).

Vegetatie analyse

Het is lastig om op basis van de peilbuisgegevens een uitspraak te doen over de percelen die direct aan de noordkant van het Merkske liggen. Peilbuis 3 staat te dicht langs het Merkske en peilbuis 4 staat op een hogere plek in het landschap. Om deze reden is er een SynBioSys analyse gedaan naar de drie dominante plantensoorten van deze percelen. Dit zijn; Liesgras (*Glyceria maxima*) en/of Moeraszegge (*Carex acutiformis*) op de meest natte delen en Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) op de overige delen. Het bijkomende voordeel is dat dit een globaler beeld geeft van de hydrologische situatie en minder als een momentopname beschouwd hoeft te worden dan de peilbuisgegevens.

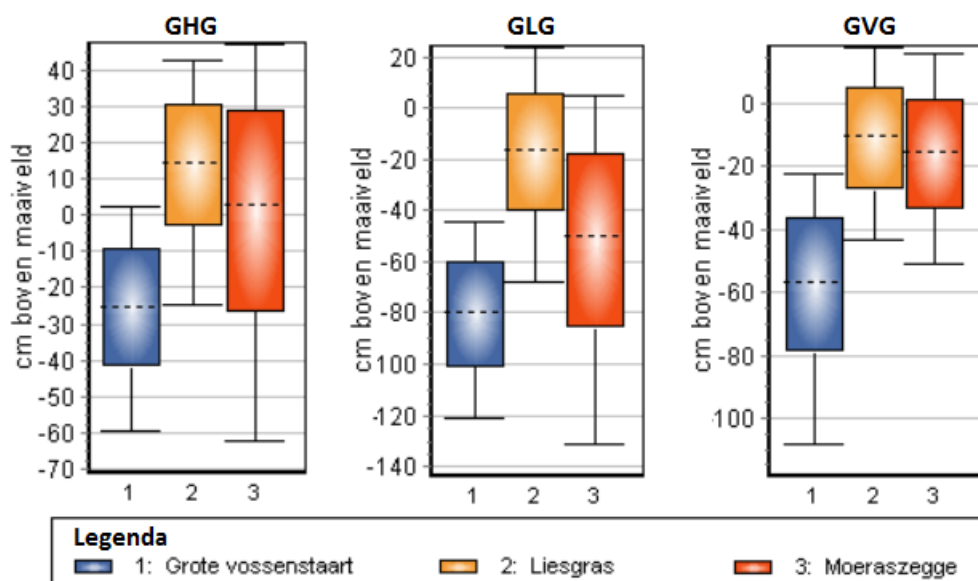


Fig. 13 Wamelink waarden voor GHG, GLG, en GVG voor enkele dominante plantensoorten van de gronden Siemons (SynbioSys)

De grondwatertrap 2 van fig. 11 komt overeen met de uitkomst van de vegetatieanalyse. De Wamelink waarden geven aan dat de GHG alleen op de natste delen jaarlijks tot het maaiveld komt en dat de GLG hier niet al te diep weg zakt. Dit zijn de plekken waar Liesgras zeer dominant is. De hoge aanwezigheid van Grote Vossenstaart (die zelfs ook tussen de meeste Liesgrasbegroeiingen staat) geeft aan dat het grondwater over het algemeen meer dan een halve meter wegzakt in de droge periode.

3.2.4 Waterkwaliteit

Stiff diagrammen

De resultaten van de stiff diagrammen zijn opgenomen in bijlage O, hier zijn ook de gemeten ionen in de diagrammen weergegeven. Over het algemeen valt op dat er een duidelijke verontreiniging van sulfaat (SO_4^{2-}) aanwezig is. Hoge sulfaatconcentraties kunnen voor fosfaatmobilisatie zorgen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). In de synthese (H3.3) wordt hier uitgebreid op ingegaan. Hoge sulfaatgehalten zijn niet uitzonderlijk voor Noord-Brabant. In Noord-Brabant liggen de sulfaatconcentraties in het ondiepe grondwater bijna overal tussen de 781 en 1562 $\mu\text{mol/l}$ (75-150 mg/l) (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De sulfaatconcentratie in het ondiepe grondwater is het gevolg van sulfaatbelasting door de landbouw in de jaren '60. Ook oxidatie van pyriet (FeS) kan zorgen voor hoge sulfaatgehalten in het grondwater. Er zit in de omgeving van de gronden Siemons, vergeleken met de rest van Noord-Brabant, echter relatief weinig Pyriet in de bodem (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De oxidatie van pyriet lijkt hierdoor geen belangrijke oorzaak te zijn van de hoge SO_4^{2-} concentraties.

Peilbuis 1 (**Pb1**) heeft een stiff diagram met relatief hoge ionenconcentraties. De hoge SO_4^{2-} , Cl^- en Na^+ gehalten duiden op verontreiniging (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Het hoge kalkgehalte (Ca^{2+}) kan op grondwater duiden dat langs een kalkrijke laag heeft gestroomd. In dat geval zou er ook een hoog HCO_3^- gehalte te verwachten zijn (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Deze is echter afwezig. Mogelijk heeft het kalkgehalte net als de SO_4^{2-} , Cl^- en Na^+ gehalten een antropogene achtergrond. Van het naastgelegen perceel (buiten het projectgebied) is de rijke toplaag afgegraven. Mogelijk is hier bekalkt. Bekalking wordt regelmatig toegepast om natuurherstel na afgraving of plaggen te bevorderen (Mullekom, Smolders, & Timmermans, 2014). Helaas is dit vooralsnog onbekend. Waarschijnlijk staat de peilbuis in een verontreinigde lokale grondwaterstroom.

Peilbuis 2 (**Pb2**) heeft vanwege de lage ionenrijkdom een atmotroof karakter (Schouwenberg, J.E.M., & Hoek, 1991). Hier staat de peilbuis overduidelijk in een regenwaterlens. Waarschijnlijk komt het lokale grondwater van peilbuis 1 niet langs het met water verzadigde veenpakket dat zich half verweg van het perceel bevindt (zie H3.3 bodem). Het lokale grondwater stroomt vermoedelijk aan de oostkant van het perceel af in een greppel en aan de westkant in het Merkske. De diepere grondwaterstroom watert waarschijnlijk vanwege een lagere kweldruk direct af in het Merkske.

In peilbuis 3 (**Pb3**) is de beste waterkwaliteit gemeten. De hoge HCO_3^- en Ca^{2+} gehalten van het stiff diagram geven een duidelijk lithotroof karakter aan (Schouwenberg, J.E.M., & Hoek, 1991). Dit is waarschijnlijk basenrijke grondwater van het derde watervoerende pakket dat door de formaties van Breda, Oosterhout en Maassluis stroomt (zie fig. 5 Hydrologisch systeem Merkske). Dit komt overeen met de theorie dat oudere kwelstromen dicht bij de beek naar boven komen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Het grondwater is hier niet verontreinigt.

Het stiffdiagram van peilbuis 4 (**Pb4**) heeft een ionenarm karakter maar is wel duidelijk verrijkt met sulfaat. Op deze locatie stroomt lokaal grondwater het gebied in (zie fig. 5 Hydrologisch systeem Merkske). Deze grondwaterstroom is in principe van nature relatief ionenarm doordat het grondwater slechts een beperkte tijd in de bodem heeft gezeten en niet langs kalkrijke lagen heeft gestroomd. Daarnaast is bekend dat deze grondwaterstroom in Noord-Brabant vaak verrijkt is met sulfaat (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Het stiff diagram bevestigt dus dat hier een lokale, met sulfaat verrijkte grondwaterstroom het gebied in stroomt.

Ook de greppel tussen perceel 10 en 9 (**G**) is verontreinigt met sulfaat. Deze greppel voert dus lokale kwel af. Doordat de greppel ook regenwater afvoert heeft dit stiff diagram een lagere ionenrijkdom dan peilbuis 4.

Het stiff diagram van het Merkske (**M**) laat een combinatie zien van alle andere watermonsters. Het heeft zowel een lichte verrijking met HCO_3^- en Ca^{2+} als een lichte verontreiniging met SO_4^{2-} , Cl^- en Na^+ . Dit is te verklaren doordat zowel basenrijke grondwaterstromen van het derde watervoerende pakket als lokale, verontreinigde grondwaterstromen in het Merkske terecht komen. Hiermee is het duidelijk dat het Merkske grondwater van het, voor de vegetatie waardevolle, derde watervoerende pakket onttrekt.

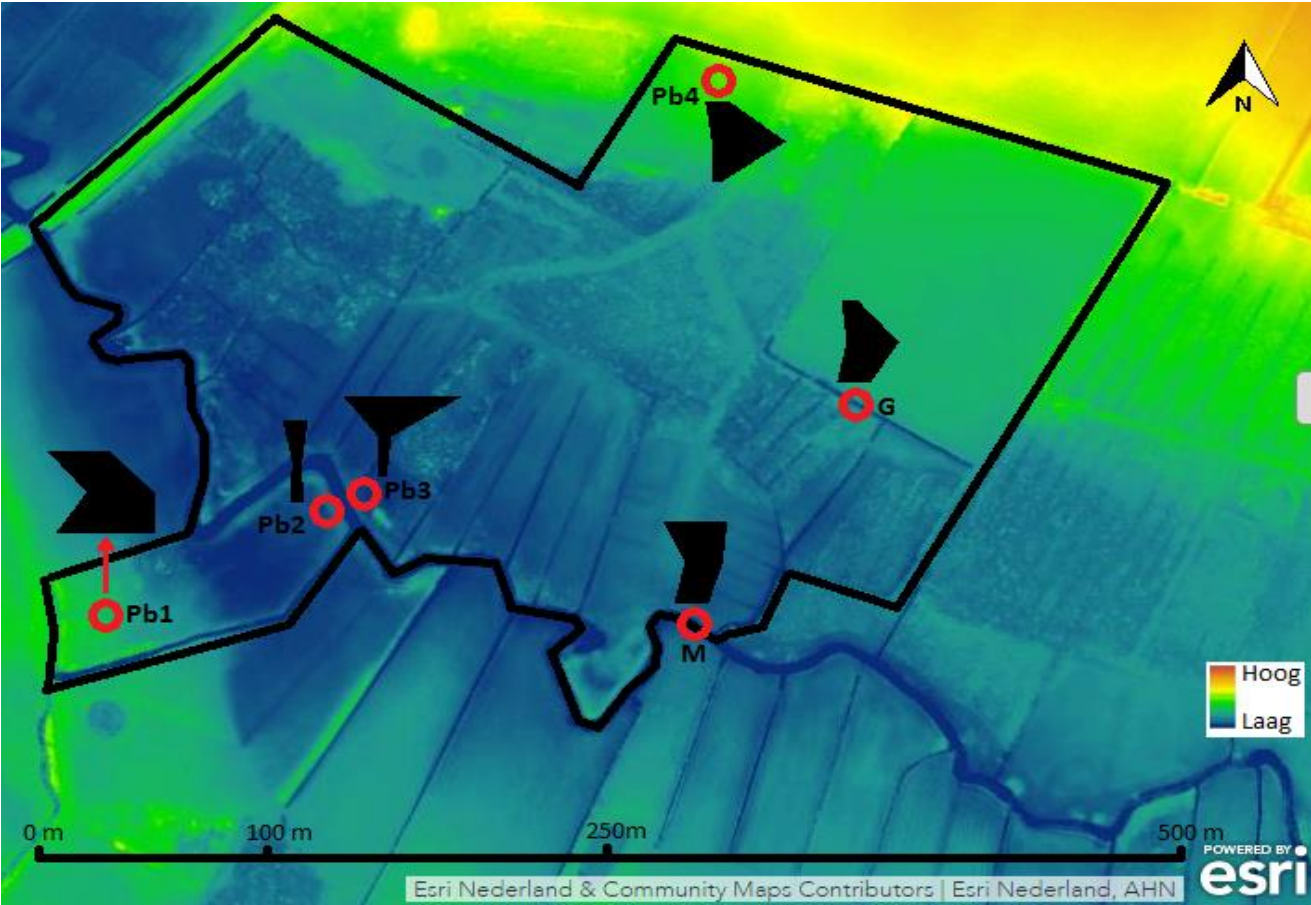


Fig.14 AHN kaart (Esri, 2015) met locaties watermonsters en stiff diagrammen

Orthofosfaat

De trofiegraad verschilt sterk per watermonster; van zeer verrijkt hypotroof water tot voedselarm oligotroof water. Peilbuis 4 bevat als enige hypotroof grondwater (zie tab.4). Dit betekent dat hier veel fosfaat inspoelt, orthofosfaat is immers in water opgelost fosfaat. Het is opvallend dat peilbuis 3 eutroof is terwijl het stiff diagram zeer schone oude kwel aanduidt. Het kan zijn dat hier plaatselijk veel fosfaat in de bodem zit, de peilbuis staat immers in een verstoorde bodem die bestaat uit opgebracht slib van de voormalige beekbodem. Er zijn helaas geen Olsen-P metingen van deze bodem gedaan.

Tab. 3 Indeling van grond- en oppervlakte watermonsters in klassen (Blokland & Kleijberg, 1997) op basis van nutriëntenhuishouding

Nutriëntentoestand in grondwater	
Klasse	PO ₄ (mg P/l)
Oligotroof	0,01-0,04
Mesotroof	0,04-0,10
Eutroof	0,10-0,14
Hypotroof	> 0,14

Tab. 4 Labresultaten orthofosfaat watermonsters

	Ortho-fosfaat (mg P/l)	Klasse
Pb1	0,02	Oligotroof
Pb2	0,11	Eutroof
Pb3	0,14	Eutroof
Pb4	0,21	Hypotroof
G	0,04	Oligotroof
M	0,10	Mesotroof

PH profielen bodemvocht

Met de pH profielen zijn de hydrotypen van verschillende percelen bepaald. De hydrotypen zijn te vinden in tabel 5 en de pH profielen met referentietabel in bijlage P. Wanneer een veenbodem 120 cm of dikker is verzuurt deze minder snel dan wanneer deze rond de 60 cm de zandlaag al begint. Dit bleek uit twee metingen die één meter van elkaar zijn gedaan op perceel 8. Dit is ter controle ook uitgevoerd op perceel 9, hier kwamen dezelfde resultaten uit (zie bijlage P). Veen heeft een betere capillaire werking dan zand (Wiersinga & Brunsveld , sd). Waarschijnlijk zuigt een dikke veenlaag het grondwater sterker omhoog richting de wortelzone dan een dunnere veenlaag. Dit zorgt plaatselijk voor variatie in de zuurgraad van de wortelzone. De dikte van de veenlaag varieert op de percelen langs de noordkant het Merkske namelijk zeer sterk. De verschillen in pH zijn niet zo sterk dat dit gevolgen heeft op het hydrotipe. Bij de bepaling van het hydrotipe wordt ook de pH waarde van diepere lagen meegenomen en worden de pH waardes ingedeeld in grove categorieën. Een andere onnauwkeurigheid is dat er anderhalve maand tussen de metingen zit. Op 16 februari was het terrein van de gronden Siemons veel natter dan begin januari. Dit geldt met name voor perceel 4. De hydrotypen moeten dan ook als een momentopname worden beschouwd. Er kan wel gezegd worden dat het grondwater op de percelen langs de beek ten minste tijdelijk in de wortelzone komt. Daarnaast geeft een infiltratieprofiel aan dat het grondwater duidelijk te diep wegzakt om basen minnende plantensoorten te behouden of te laten vestigen.

Tab. 5 Hydrotypen van verschillende percelen

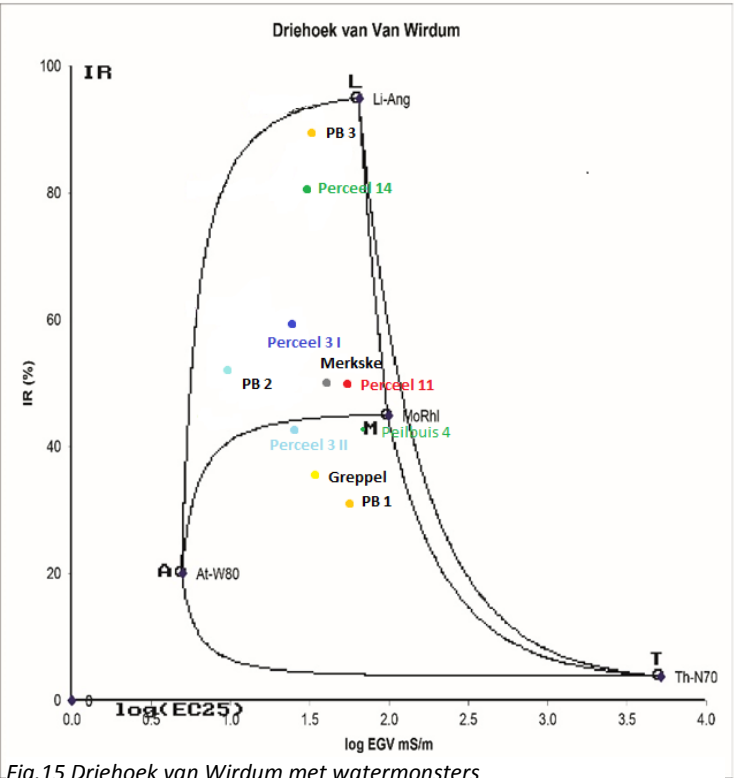
Perceel	Code	Omschrijving	datum
4	In	Infiltratieprofiel	3-1-2017
5	In	Infiltratieprofiel	3-1-2017
8	Kw	Kwel in wortelzone	16-2-2017
9	Rd	Regenwaterlens	16-2-2017
10	In	Infiltratieprofiel	16-2-2017

Driehoek van Wirdum

Alle in het lab geanalyseerde watermonsters van de peilbuizen (Pb), de greppel (G) en het Merkske (M) weergegeven in de Driehoek van Wirdum. Daarnaast zijn in het veld ook enkele aanvullende oppervlaktewatermonsters geanalyseerd op perceel 3, 11 en 14. De meeste watermonster bevinden zich in het atmotrofe (A) en rhenotrofe milieu (M). Dit betekent dat de meeste watermonsters de karakteristiek van regenwater hebben en/of verrijkt zijn met water uit landbouwgebieden. Van watermonsters uit peilbuis 3 en een kwelplas op perceel 14 is lithotroof water aangetoond.

Tab. 6 Percentuele verdeling watermonsters

	Lithotroof	Atmotroof	Rhenotroof
Perceel 3 (I)	13%	73%	14%
Perceel 3 (II)	1%	79%	20%
Perceel 11	6%	66%	28%
perceel 14	33%	58%	9%
Peilbuis 1	1%	39%	60%
Peilbuis 2	2%	88%	10%
Peilbuis 3	55%	37%	8%
Peilbuis 4	1%	19%	80%
Greppel	1%	69%	30%
Merkske	6%	74%	20%



3.3 Bodem

De gronden Siemons liggen op de grens tussen hooggelegen zandgronden en een langs het Merkske gelegen veenbodem. De zandige bodems zijn van nature schrale veldpodzolen (**Hn21**). In de gronden Siemons zijn deze bodems echter grotendeels sterk beïnvloed door agrarisch gebruik. Alleen onder een dennen-, eiken-, beukenbos op perceel 11 bevindt zich nog een veldpodzol. Op perceel 12 en 5 is door agrarisch gebruik een bruine beekerdgrond ontstaan (**fpZg23**). Daarnaast is op perceel 10 door diepspitten een moerige eerdgrond (**zWz**) ontstaan. Deze bodem is van 50/60 cm tot dieper dan een meter gespit waardoor een zeer dikke humusrijke A-horizont ontstaan. Het leemgehalte van het zand is overal laag tot matig. In de lage delen van het beekdal bevindt zich een veenbodem (**Vz**). De dikte van de veenlaag varieert van 40 cm tot meer dan 120 cm. Over het algemeen is de veenlaag dikker dan 60 cm en op de meeste plekken zelfs dikker dan 120 cm. De dikte van de veenlaag kan echter zelfs binnen een perceel sterk verschillen. Overal bevindt zich kaal zand onder de veenlaag. De veengrond zelf is aan de bovenkant veraard. Door het dalen van de grondwaterstanden is de bovenste veenlaag geoxideerd. Dit is in het algemeen een bekend probleem in beekdalen (Jalink, grijpstra, & Zuidhoff, 2003). De bodem direct grenzend aan de beek bestaat uit opgebracht slib en zand van oude beekbodems. Plaatselijk zijn er zelfs wallen ontstaan. Dit is gebeurd tijdens het verdiepen van het Merkske in de jaren '60 (Coenen, Interview hydrologisch systeem gronden Siemons en omgeving, 2017) (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017) (Everts & de Vries, 2002). Vermoedelijk is er ook later tijdens het uitbaggeren van de beek waarbij slib op de beekoevers wordt geloosd. Er zit dan ook geen logische opbouw in deze bodems en daarnaast verschilt deze op kleine schaal sterk van profiel. Er zijn verder geen slecht doorlatende klei- of leemlagen aangetroffen.

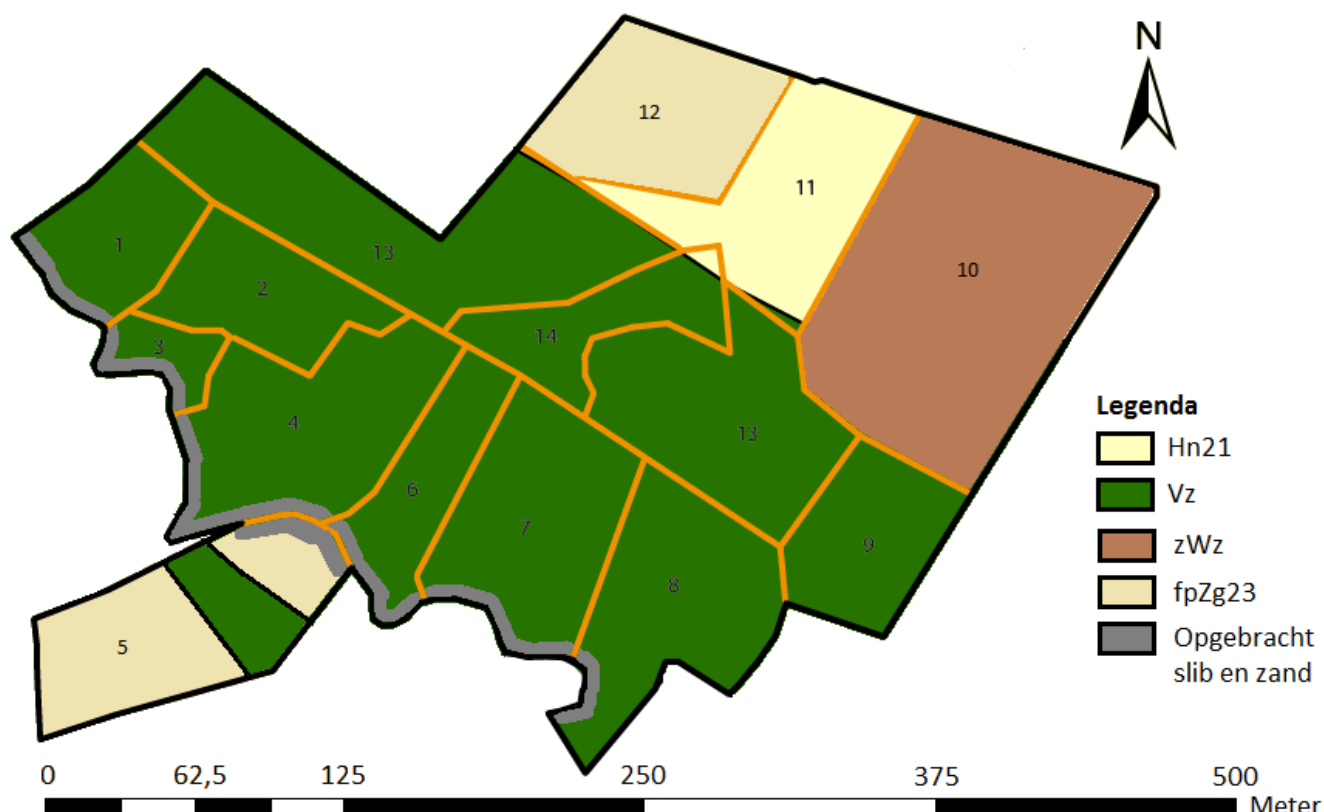


Fig.16 Bodemkaart gronden Siemons met perceelnummers (ArcGIS sd aangepast met eigen bevindingen).

- Hn21** Veldpodzol; leemarm en zwak lemig fijn zand
Vz Vlierveengrond op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
fpZg23 IJzerrijke beekeerdgrond in lemig fijn zand
zWz Moerige eerdgrond met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand



Fig.17 Lemig zand; de meest lemige grondsoort die in de gronden Siemons is aangetroffen, 2016

3.4 Voedselrijkdom

De voedselrijkdom is vastgesteld aan de hand van fosfaatmetingen. Dit is voor planten de belangrijkste factor (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Naast fosfaat is ook stikstof een factor, dit is echter niet gemeten. In de gronden Siemons spelen ook sulfaat en ijzer een rol in de mate van beschikbaarheid van fosfaat voor planten. Om deze reden wordt eerst de fosfaatkringloop behandeld. Vervolgens wordt ingegaan op de meetresultaten.

3.4.1 Fosfaatkringloop

Fosfaat PO_4^{2-} zit vooral in vaste verbinding in de bodem. Dat kan met ijzer (FePO_4) Aluminium (ALPO_4) of met organische stof (CH_xPO_4). Dit zijn sterke verbindingen, ze slaan makkelijk neer en lossen slecht op in water. Vast fosfaat is niet beschikbaar voor planten. In droge aërobe omstandigheden lost fosfaat niet op in water (groene deel van figuur 18) In anaërobe omstandigheden lost het fosfaatcomplex voor een klein deel op. Er komt fosfaat vrij, dit wordt ook wel orthofosfaat genoemd en is voor planten opneembaar (lichtblauw in figuur 18). Het fosfaat komt pas in grote hoeveelheden vrij wanneer er sulfaat (SO_4^{2-}) inspoelt. Sulfaat bindt nóg beter aan ijzer en vormt pyriet (FeS). Hierdoor komt fosfaat los van het ijzerfosfaatcomplex (zie figuur 18 donkerblauw) Wanneer er genoeg ijzer (Fe) of calcium (Ca) aangevoerd blijft worden kan het fosfaat daarmee neerslaan en komt relatief weinig in oplossing. In de gronden Siemons spoelt via lokale kwel sulfaat in. Dit zou voor verrijking kunnen zorgen. De lokale kwel bevat echter ook veel ijzer. Wanneer vernat wordt met basenrijk grondwater zijn de gevolgen beperkt doordat het fosfaat aan kalk kan binden en Ca-PO verbindingen zal vormen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Op de gronden Siemons treedt fosfaateutrofiëring niet of weinig op (Kemmers R., 2007).

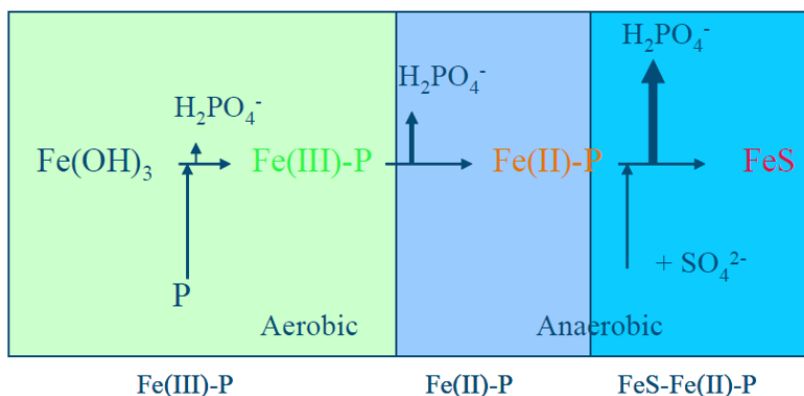


Fig. 18: IJzerfosfaat bij vernatting en onder invloed van sulfaat (Kemmers R., 2007)

3.4.2 Fosfaatmetingen

De Olsen-P metingen geven het voor planten beschikbare deel van fosfaat aan en een klein deel van het gebonden fosfaat (Chardon, Groot, & Delft, 2006). De totale bodemvoorraad aan fosfaat ligt over het algemeen veel hoger (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De meetresultaten geven over het algemeen lage fosfaatwaarden aan. Hier moet echter wel kritisch naar worden gekeken. De bodemonsters voor de Olsen-P metingen zijn in een periode genomen waarin de grondwaterstand zich gemiddeld ongeveer 60 cm onder maaiveld bevond. In aërobe omstandigheden wordt fosfaat aan ijzer gebonden (Kemmers R. , 2007). In de gronden Siemons is veel ijzer aanwezig, dit is vastgesteld doordat er veel roestvlekken in de greppels zijn aangetroffen en brokken geoxideerd ijzer tijdens de bodemboringen. Dit betekent dat de Olsen-P metingen mogelijk een schraler, fosfaat armer beeld geven dan het jaarlijks gemiddelde. Over het algemeen zullen de grondwaterstanden namelijk hoger liggen en kan fosfaat weer vrijkomen onder natte en dus zuurstofarme (anaërobe) omstandigheden (zie fig. 18). Aan de hand van de vegetatie kan men vaststellen dat het gebied zeker niet voedselarm is zoals sommige Olsen-P waardes doen laten vermoeden. Er is veel Liesgras (*Glyceria maxima*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Pitrus (*Juncus effusus*) aangetroffen. Dit zijn allemaal planten van matig voedselrijke tot voedselrijke omstandigheden.

P Olsen waarden in wortelzone

Categorie 1 P Olsen < 130 $\mu\text{mol/L}$	
Categorie 2 P Olsen $\pm$ 200 $\mu\text{mol/L}$	
Categorie 3 P Olsen $\pm$ 500 $\mu\text{mol/L}$	
Categorie 4 P Olsen > 700 $\mu\text{mol/L}$	

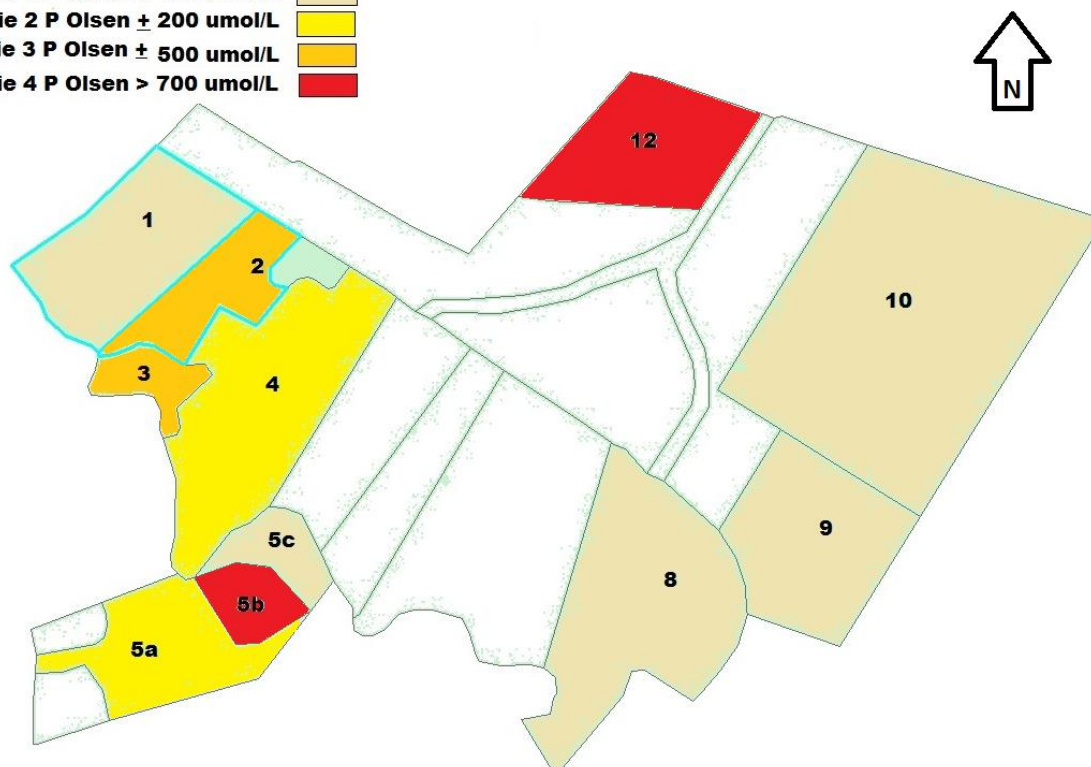


Fig. 29: Aangetroffen waarden van voor planten beschikbaar fosfaat

Hieronder worden de resultaten weergegeven van de Olsen-P metingen. De informatie is samengevoegd in een figuur met bovenin het perceelnummer, links het bodemprofiel tot 120 cm en het fosfaatprofiel van de eerste 50 cm. Er lijkt geen sterk verband te zijn tussen de grondsoort en de hoeveelheid beschikbaar fosfaat. Er wordt in de beschrijving aangegeven welk vegetatietype er gerealiseerd kan worden op basis van de Olsen-P waarden uit tabel 7. Hierin is alleen de Olsen-P waarden meegenomen. Andere vormen van verrijking zoals stikstof (N) kunnen naast fosfaat ook een beperkende factor zijn (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007).

Tab. 7 Abiotische randvoorwaardes voor verschillende vegetatietypen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007)

Natuurdoeltype	pH-H ₂ O bodem ¹	Trofiegraad ²	Plantbeschikbaar P (Olsenextractie) ³ µmol/ l droge bodem
Hoogveen	3,5 - 5,0	Oligotroof - oligomesotroof	280 (210 - 420)
Natte heide	4,0 - 6,0	Oligotroof - oligomesotroof	260 (100 - 500)
Nat heischraalgrasland	4,5 - 6,0	Oligomesotroof - mesotroof	180 - 300
Kleine zeggenmoeras	4,5 - 6,5	Oligomesotroof - mesotroof	270 (120 - 680)
Blauwgrasland	5,0 - 6,5	Oligomesotroof - mesotroof	250 (100 - 400)
Dotterbloemgrasland	5,5 - 7,0	Mesotroof - eutroof	300 (100 - 800)
Groot zeggenmoeras	> 5,5	Mesotroof - zeer eutroof	500 (100 - 900)
Rietmoeras	> 5,0	Matig eutroof - zeer eutroof	
Berkenbroekbos	< 5,0	Oligotroof - mesotroof	
Elzenbroekbos	(4,5)5,5-6,5	Mesotroof - eutroof	Als dotterbloemgrasland
Vogelkers-Essenbos	5,5 - 7,0	Matig eutroof -eutroof	
Wilgenstruweel	4,5 - 7,5	Eutroof - zeer eutroof	
Gagelstruweel	< 6,5	Oligotroof - mesotroof	
Wilgenbroekbos	> 7,5	Eutroof - zeer eutroof	

1) naar Bal et al. (2001), Provincie Limburg (2003), De Becker et al. (2004) en abiotiekdatabestand B-WARE BV
2) naar KIWA (in druk), Provincie Limburg (2003) & expert judgement B-WARE BV.
3) naar abiotiekdatabestand B-WARE BV & De Becker et al. (2004); data= mediane waarde plus min - max-waarden.
4) naar abiotiekdatabestand B-WARE BV; data= gemiddelde plus min - max-waarden.

Perceel 1

De gemeten Olsen-P waarden van perceel 1 geven aan dat het perceel mogelijk geschikt is voor een succesvol herstel van soortenrijke, matig voedselrijke natuur zoals blauwgrasland. Tot een diepte van 30 cm neemt de fosfaat af tot de onderste laag van 40-50 cm, hier is Olsen-P waarde weer wat hoger. Een verklaring kan zijn dat de condities hier in meer of mindere mate anaëroob waren waardoor in deze bodemlaag wat fosfaten los zijn gekomen van ijzer. Volgens de resultaten kan hier een blauwgrasland gerealiseerd worden indien de overige milieucondities ook juist zijn.

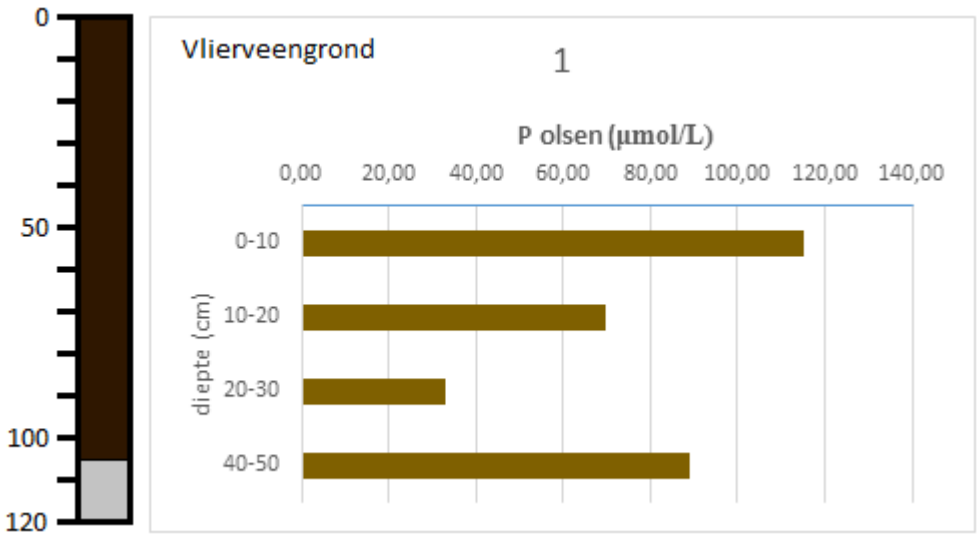


Fig. 20: Fosfaatprofiel perceel 1

Perceel 2

De Olsen-P waarde in de bovenste drie lagen hebben hoge concentraties >500 $\mu\text{mol/L}$. (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009) de concentratie beschikbaar fosfaat neemt af in de onderste lagen maar blijft hoog. Op dit perceel groeit een dicht wilgenstruweel waarvan de wortels in het najaar in een plas dras situatie staan. De hoge waarden van de bovenste drie lagen zouden kunnen liggen aan het verterende bladval. De gemeten fosfaatwaarden zijn te verwachten bij een wilgenstruweel (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). Na verwijdering van bosschages en afgraven eerste 30 cm zou een nat schraalland gerealiseerd kunnen worden.

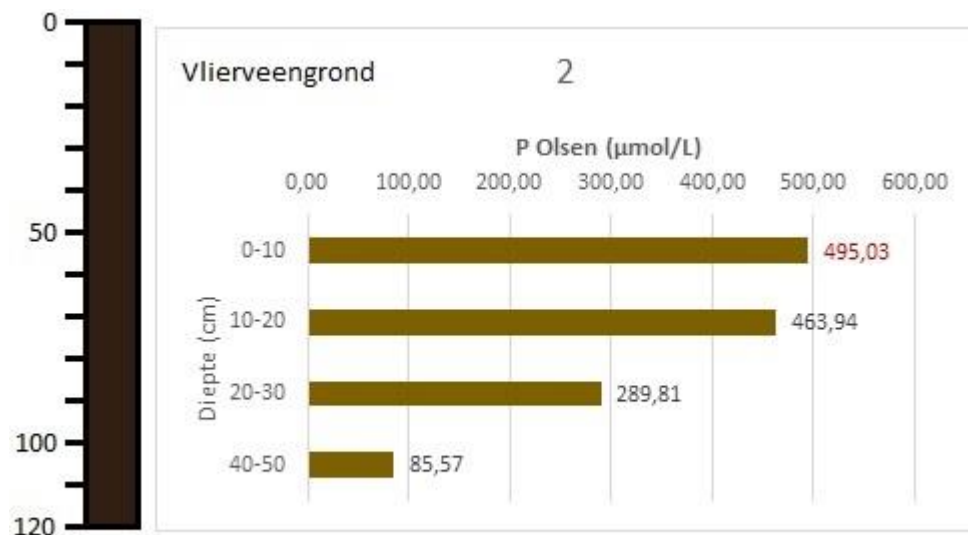


Fig. 21: Fosfaatprofiel perceel 2

Perceel 3

Perceel 3 bestaat uit een veenpakket met een dikte van meer dan 120 cm. De toplaag heeft voor veen een hoge concentratie beschikbaar fosfaat (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). De verrijking neemt dieper in de bodem af. Op 40-50 cm diepte is de concentratie beschikbaar fosfaat gemiddeld te noemen voor een veengrond (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Deze boring is gedaan in een bos met wilgen en Zwarte els (*Alnus glutinosa*). Mogelijk zorgt verterend bladval hier voor verrijking. Het fosfaatprofiel past bij een wilgenbroekbos (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007).

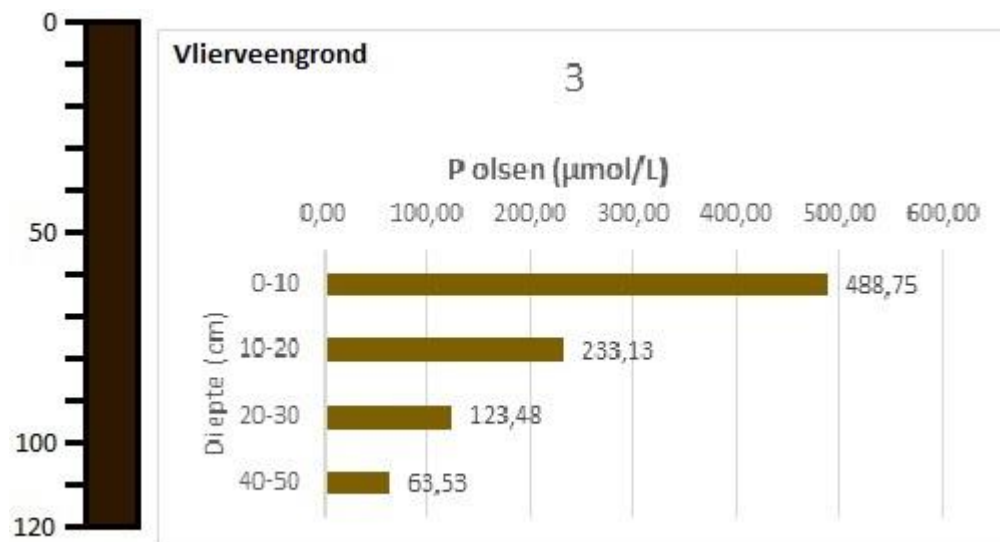


Fig. 22: Fosfaatprofiel perceel 3

Perceel 4

Dit profiel bestaat uit een veenlaag op zand. De bovenste drie monsters zijn genomen in het veen. De onderste laag 40-50 is genomen in het zand. De toplaag heeft een hoge Olsen-P waarde voor veen. De onderste laag heeft een lage waarde voor zand. (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Uit tab. 18 blijkt dat deze waarden overeenkomen met die van een kleine zeggen vegetatie.

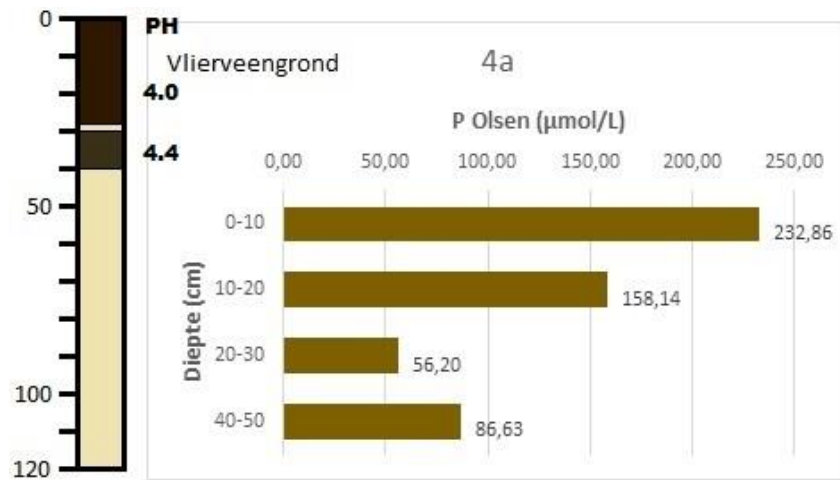


Fig. 23: Fosfaatprofiel perceel 4

Perceel 5

Vanwege het sterke afwisselende karakter van perceel 5 zijn verschillende Olsen-P metingen uitgevoerd.

Boring 5 heeft een moerige toplaag op dekzand. Er is duidelijk te zien dat de hoogste concentratie Olsen-P een in de moerige toplaag zit. Deze concentratie is echter niet hoog voor een moerige laag. (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Het profiel laat een duidelijke scheiding zien in concentratie tussen de relatief rijke toplaag en de arme zandlaag. Er zou een dotterbloemgrasland gerealiseerd kunnen worden op de toplaag. Na afgraven van de bovenste 20 cm zouden er schralere vegetaties ontwikkeld kunnen worden. Hierbij zou er wel moeten worden vastgesteld hoeveel fosfaat er vrij zal komen bij vernatting. De hoge Olsen-P waarden van boring 5b indiceren dat dit mogelijk vrij hoog kan zijn.

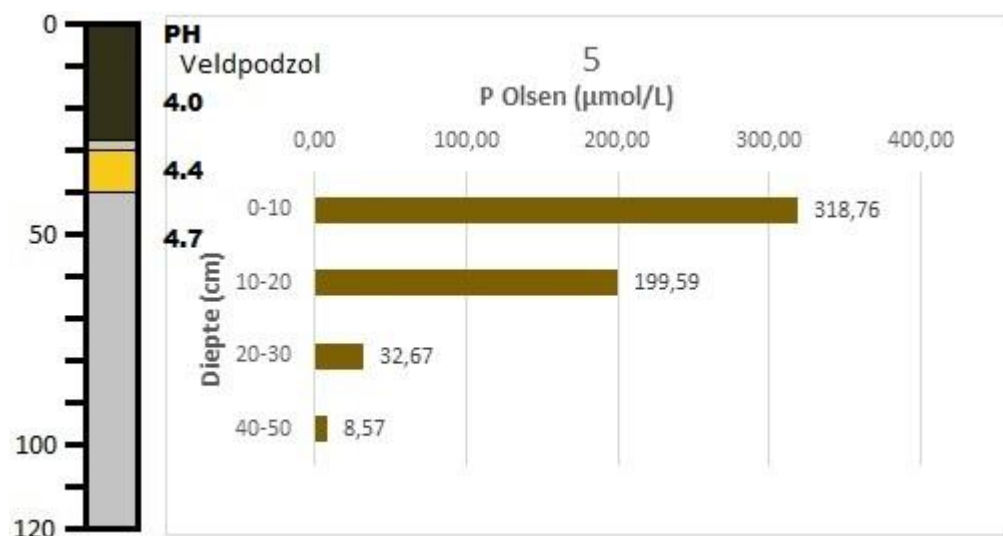


Fig. 24: Fosfaatprofiel perceel 5

Bij meting 5b zijn de waarden met meer dan 700 µmol/L zeer hoog. Het is opvallend dat op een diepte van 20-30 cm de hoogste concentratie werd gemeten. Er is met behulp van watermonsters vastgesteld dat er inspoeling van sulfaat plaatsvindt (zie H3.2.4 waterkwaliteit). Inspoeling van sulfaat kan interne eutrofiëring veroorzaken in veenbodems waardoor de concentratie oplosbaar fosfaat sterk toeneemt. Deze locatie ligt in een afvoerlose laagte waardoor regenwater niet afgevoerd kan worden. Mogelijk leidt dit regelmatig tot anaërobe condities waarbij inspoeling van sulfaat zorgt voor afbraak van veen en/of Fe-PO verbindingen.

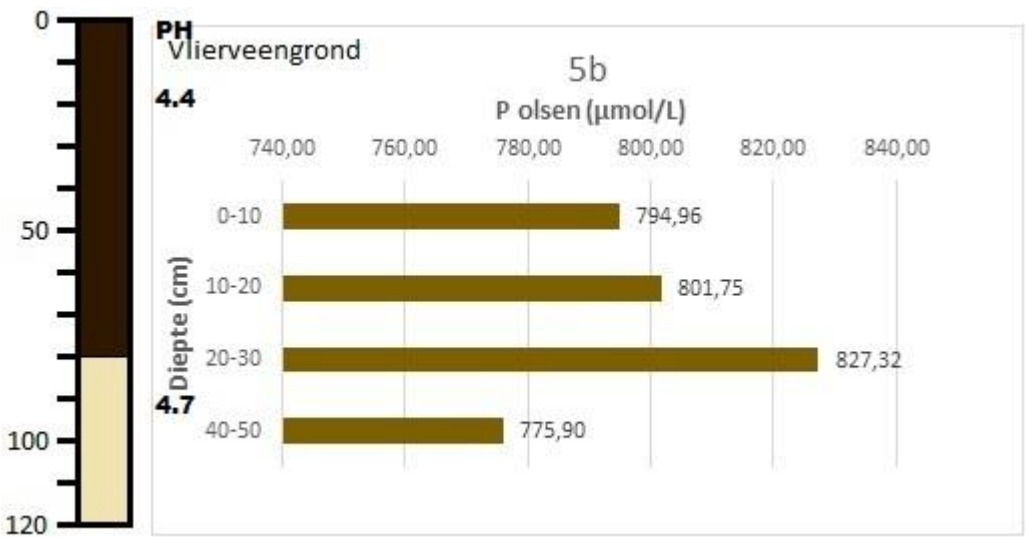


Fig. 25: Fosfaatprofiel perceel 5, locatie b

Boring 5c heeft een humusrijke toplaag die overgaat in dekzand. De Olsen-P concentraties zijn zeer laag. Het valt op dat er geen duidelijk onderscheid is aan te tonen zoals bij profiel 5. Mogelijk blokkeert de veenlaag inspoeling van sulfaatrijk grondwater. Daarnaast is de grondwaterstand op deze locatie zeer laag (zie paragraaf 3.2.3 waterstanden) en is het gehalte aan ijzer hoog. Er zijn molshopen aangetroffen waarbij zelfs brokken ijzer naar boven waren gekomen. Waarschijnlijk is op deze locatie veel fosfaat aan ijzer gebonden. Op basis van de Olsen-P waarden zouden hier schrale vegetaties gerealiseerd kunnen worden.

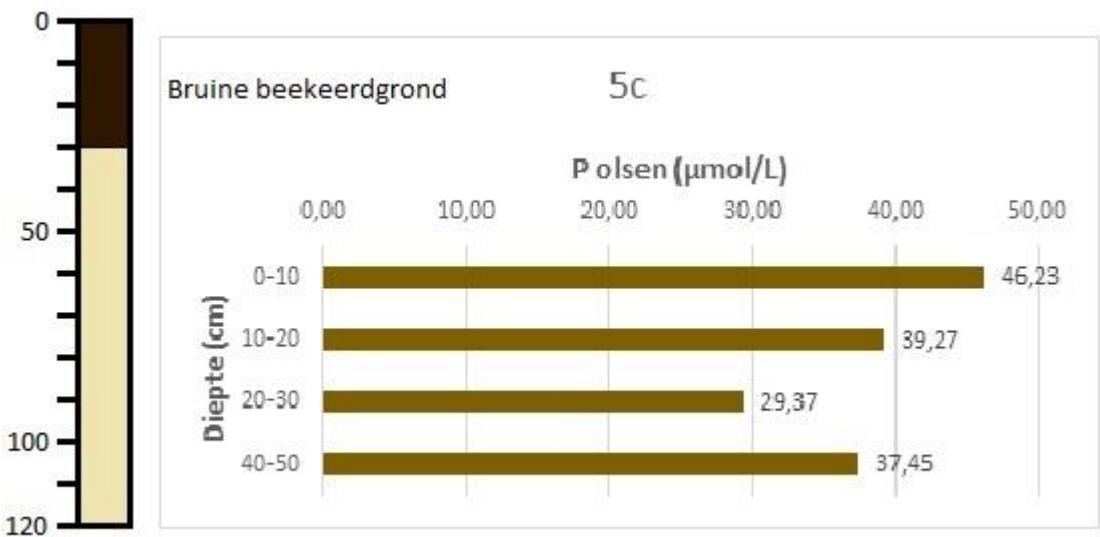


Fig. 26: Fosfaatprofiel perceel 5, locatie c

Perceel 8

De concentraties zijn in de meeste bodemlagen van perceel 8 zeer laag te noemen voor een veengrond (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Op 20-30 cm diepte is het aandeel beschikbaar fosfaat met 230 $\mu\text{mol/L}$ hoger. Het is onduidelijk waarom de Olsen-P concentraties hier hoger zijn dan in de overige bodemlagen.

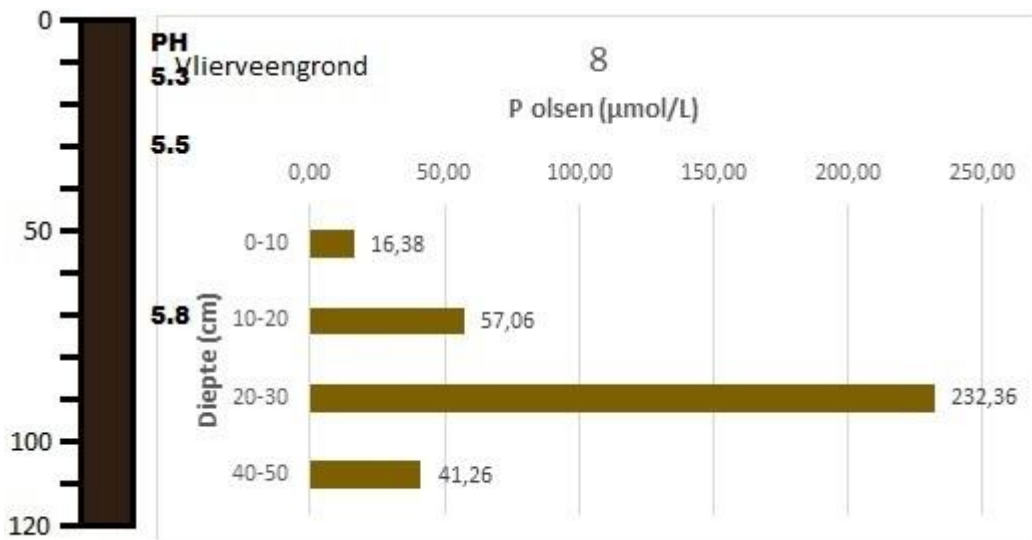


Fig. 27: Fosfaatprofiel perceel 8

Perceel 9

Perceel 9 heeft voor een veengrond relatief weinig beschikbaar fosfaat (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Het perceel lijkt te schraal voor dotterbloem hooiland (100 – 800 $\mu\text{mol/L}$). De Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) is op dit perceel wel aanwezig. Mogelijk geven de Olsen-P waardes, zoals eerder aangegeven, een vertekend beeld doordat deze in een droge periode zijn genomen en komt er bij hogere waterstanden meer fosfaat beschikbaar.

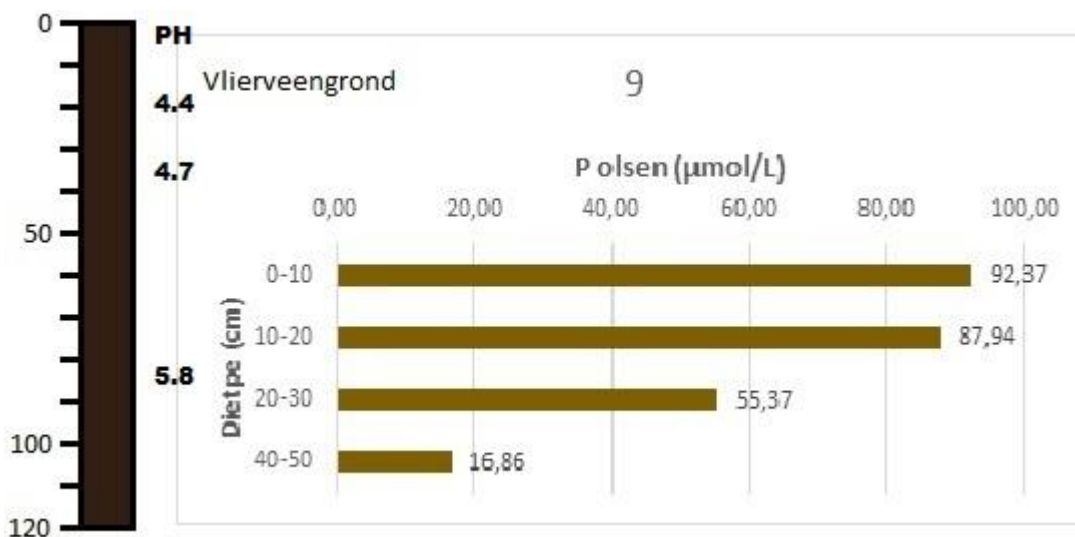


Fig. 28: Fosfaatprofiel perceel 9

Perceel 10

De Olsen-P concentraties zijn hier laag en passen qua waarde bij een venige grond (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Het valt op dat er op 20-30 cm diepte het meeste beschikbare fosfaat aanwezig is. Mogelijk speelt bodembewerking in het verleden een rol. De bodem is op dit perceel sterk geroerd. De Olsen-P waarden duiden aan dat er blauwgrasland gerealiseerd zou kunnen worden (zie tab.7). Vanwege de geroerde grond, het stagnerende regenwater en de akkerachtergrond van dit perceel lijkt dit toch erg onwaarschijnlijk.

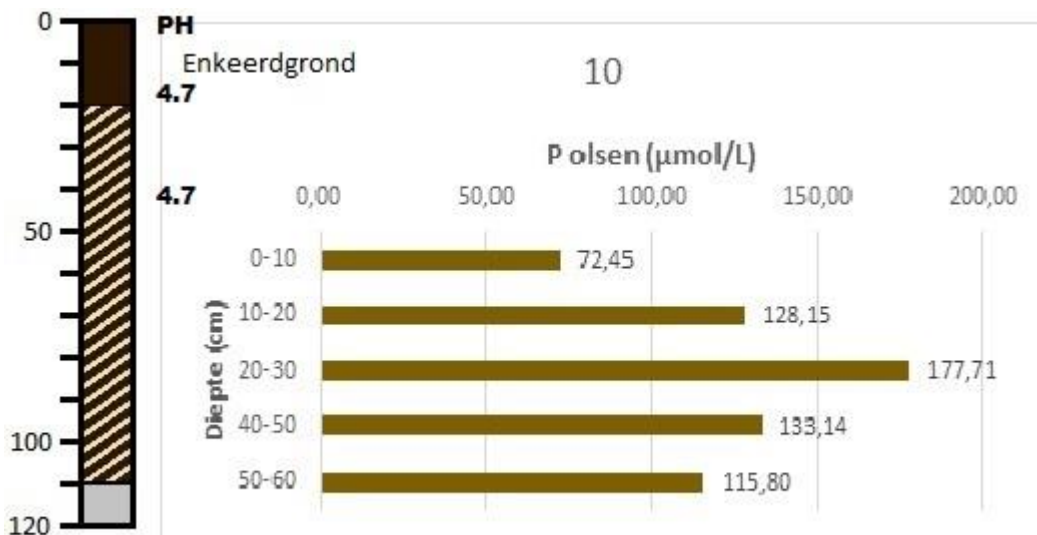


Fig. 29: Fosfaatprofiel perceel 10

Perceel 12

De bovenste laag heeft voor humeus zand een lage Olsen-P waarde (Beltman, Smolders, & Vermaat, 2009). Vanaf 10 cm nemen de fosfaatwaardes echter sterk toe. De Olsen-P concentraties lopen op tot meer dan 800 µmol/L. Mogelijk speelt inspoeling van sulfaat hier een rol.

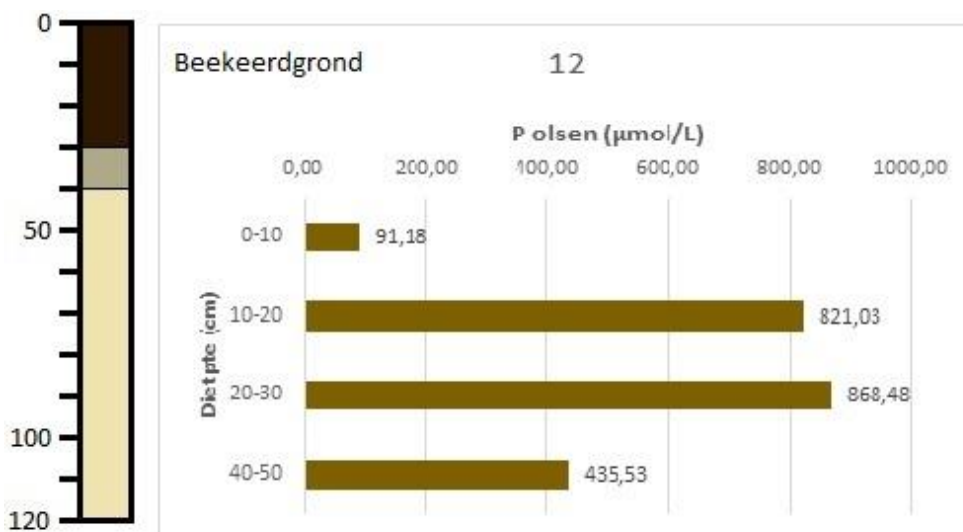


Fig. 30: Fosfaatprofiel perceel 12

3.5 Huidige vegetatie

Tijdens een plantenkartering in 1997 zijn enkele zeldzame plantensoorten aangetroffen. In het projectgebied kwamen Moesdistel (*Cirsium oleraceum*) en Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) algemeen voor. Daarnaast was ook de zeldzame Grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*) aanwezig (Everts & Vries, 1997). Tijdens de veldbezoeken zijn maar weinig dotterbloemen aangetroffen. De Grote pimpernel is verdwenen (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Het is onbekend in welke mate de Moesdistel nog aanwezig is. De beekbegeleidende graslanden waar deze zeldzame plantensoorten het meeste te verwachten zijn bestaan met name uit Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) en Liesgras (*Glyceria maxima*). Aan de randen van percelen en op overgangen naar bos of struweel is Riet (*Phragmites australis*) dominant. Waarschijnlijk zijn dit locaties waar men met de maaimachine niet makkelijk bij kan komen. Bij het staken van het huidige maaibeheer zal Riet waarschijnlijk snel dominant worden. Het gebied is verder erg afwisselend met overgangen tussen graslanden, ruigtes, struwelen, loofbos en gemengd bos.

De huidige vegetatie is in het najaar vastgesteld waardoor veel soorten niet gekarteerd zullen zijn. Het uitsluiten van soorten is daardoor niet mogelijk. De dominante soorten en de aanwezige vegetatiestructuren zijn wel in beeld gebracht. Deze hebben een code gekregen. Het eerste cijfer slaat op de klasse volgens “De Vegetatie van Nederland”. Er is een tweede cijfer aan de code toegevoegd indien er meerdere varianten afzonderlijk worden beschreven. Deze codes zijn gebruikt omdat vele plantengemeenschappen niet te karteren waren en/of niet op naam gebracht konden worden. Voor de bossen was het onderscheiden van varianten wat minder relevant dan bij de graslanden. De variaties binnen de bossen zijn vooral ontstaan door het aanplanten van verschillende bomen. Het onderscheiden van varianten zegt hier minder over de standplaatscondities dan de verschillende varianten van de graslanden die mee spontaan zijn ontstaan.

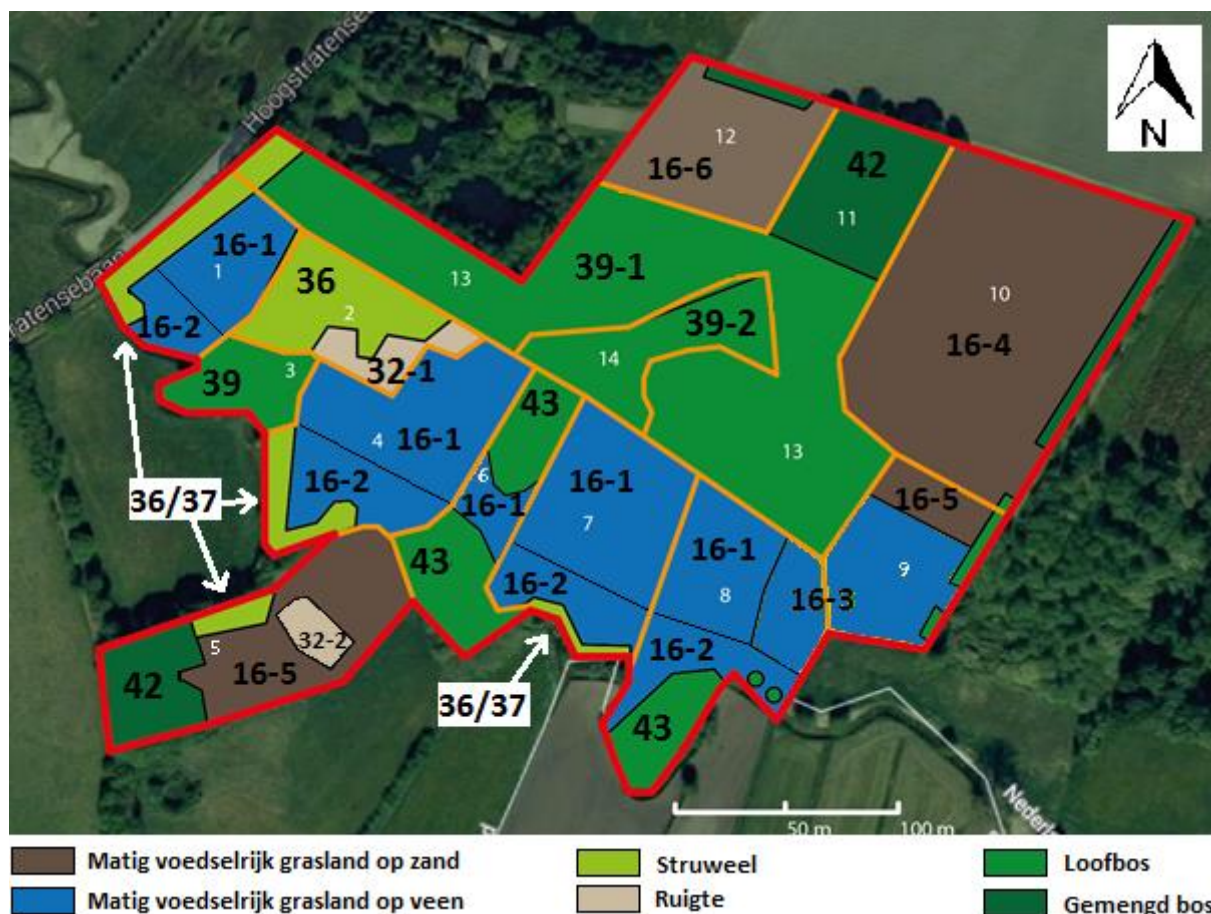


Fig. 31 Huidige vegetatietypen gronden Siemons met vegetatiecodes (zwart) en perceelnummers (wit)

3.5.1 Matig voedselrijk grasland op veengrond

Grasland met Liesgrasdominantie (16-1)

Liesgras (*Glyceria maxima*) groeit met name op de natte delen van de percelen met een veenondergrond. Dit zijn plekken waar kwel of regenwater op het maaiveld komt te staan en langs de greppels. Tussen de greppels komt ook Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) veel in de vegetatie voor maar Liesgras blijft aanwezig. Ook Moeraszegge (*Carex acutiformis*) is aanwezig maar komt niet tot dominantie. Op deze delen waar duidelijk kwel in de wortelzone komt komen ook gewone dotterbloemen voor. Vermoedelijk zijn dit restanten van een oud dotterbloemhooiland en kwijnen de dotterbloemen langzaam weg. Mogelijk door de wisselende waterstanden of door de toename van regenwaterinvloeden doordat de greppels tegenwoordig zijn geblokkeerd. De meeste dotterbloemen ,en overige soorten van natte omstandigheden als Kleine watereppe (*Berula erecta*), groeien in de greppels. Tussen de greppels komt ook Zwarte zegge (*Carex nigra*) voor. Dit duidt op regenwaterinvloeden (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Ook Knolsteenbreek (*Saxifraga granulata*) is sporadisch aanwezig. Op perceel 1 is Moeraszegge (*Carex acutiformis*) wat nadrukkelijker aanwezig dan in de andere Liesgrasvegetaties. Toch is de soort hier niet dominant. Waar Liesgras overduidelijk dominant is kan de vegetatie tot de rompgemeenschap van Liesgras beschouwen (16RG10). De meeste vegetaties zijn echter tot tussenvormen te rekenen tussen de rompgemeenschap van Liesgras, de rompgemeenschap van Grote vossenstaart en Echte koekoeksbloem (16RG11) en de rompgemeenschap van Moeraszegge (8RG5)

Grasland met Grote vossenstaart (16-2)

Op de drogere delen is het veen veraard en is de soortenrijkdom laag. Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) is hier dominant. Begeleidende soorten zijn o.a. Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*). Liesgras is hier afwezig. De vegetatie behoort tot de rompgemeenschap van Liesgras beschouwen (16RG10).

Moeraszegge (16-3)

In het zuidoosten van de gronden Siemons zijn de greppels nog doorgetrokken naar het Merkske. Hier is Moeraszegge dominant in de nattere delen van het terrein. Begeleidende soorten zijn o.a. Gewone dotterbloem en Holpijp (*Equisetum fluviatile*). Deze lijken hier niet aan greppels gebonden te zijn.

3.5.2 Matig voedselrijk grasland op zandgrond

Grasland met Pitrus (16-4)

Op perceel 10 is Pitrus (*Juncus effusus*) zeer veel aanwezig. Daarnaast komt ook Veldrus (*Juncus acutiflorus*) voor. Overige begeleidende soorten zijn onder andere Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Gladde witbol (*Holcus lanatus*). Mogelijk komt Pitrus hier op door de omgeploegde, bemeste bodem in combinatie met wisselende waterstanden. Maaien lijkt hier essentieel te zijn om Pitrus te onderdrukken en soorten als Veldrus niet weg te laten dringen.

Grasland met Grote vossenstaart en Smalle weegbree (16-5)

In het grasland van perceel 5 is Grote vossenstaart dominant. De soort wordt begeleid door Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), Gestreepte witbol, en Kruipe boterbloem (*Ranunculus repens*).

Grote vossenstaart en Veldrus 16-6

Op perceel 12 is Grote vossenstaart dominant en wordt deze begeleid met Pitrus en Veldrus. Daarnaast zijn er veel mossen aanwezig wat het grasland schraal doet overkomen. Mogelijk komt dit door het maaibeheer. Waar een stuk vegetatie tijdens het maaien was gespaard was Pitrus dominant aanwezig. In het zuiden loopt het perceel af en komt er meer Veldrus in de vegetatie. Dit duidt op horizontaal stromend ijzerrijk grondwater in de wortelzone (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). In het zuiden van het perceel bevindt zich in de bosrand een natte, met veen gevulde laagte. Hier is Liesgras dominant. Deze locatie was echter te klein op de kaart mee te nemen.

3.5.3 Natte ruigte

Rietruigte (32-1)

Wanneer er op de gronden Siemons niet gemaaid wordt komt Riet vrij snel tot dominantie. De bosranden bestaan vrijwel overal uit stroken met overjarig Riet. Hier is de maaimachine in 2016 net niet gekomen. Op perceel 2 is een rietruigte die wel permanent lijkt te zijn. Er zijn op enkele Grote brandnetels en Haagwindes (*Convolvulus sepium*) na vrijwel geen andere soorten in de ondergroei. De ruigte is als de rompgemeenschap van Haagwinde en Riet te beschouwen (32RG5).

Rietgrasruigte (32-2)

Op perceel 5 bevindt zich een met veen gevulde laagte waar Rietgras (*Phalaris arundinacea*) zeer dominant is. Door de sterke dominantie van Rietgras is dit als de rompgemeenschap van rietgras te beschouwen 32RG7.

3.5.4 Struweel

Struweel met Grauwe wilg (36)

Het struweel op perceel 2 bestaat geheel uit Grauwe wilg. Er is vrijwel geen ondergroei aanwezig. In het najaar stond het ongeveer 10 cm. Water op het maaiveld. Waarschijnlijk is dit een spontaan opgekomen wilgenstruweel op de locatie waar het vanwege de natte terreincondities lastig was om te maaien.

Overig struweel met Meidoorn en Boswilg (36/37)

Langs het Merkske zijn veel struwelen ontstaan. De dominante soorten in de lage boomlaag zijn Boswilg (*Salix caprea*) en Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*). Overige soorten zijn Zwarte els (*Alnus glutinosa*), en Zachte berk (*Betula pendula*) en Gewone vlier (*Sabucus nigra*). Eenstijlige meidoorn en Gewone vlier zijn kensoorten van de klasse van de doornstruwelen (37). Boswilg, en in mindere mate Zwarte els, zijn meer gebonden aan de klasse van Wilgenbroekstruwelen (36). Doordat al deze soorten door elkaar staan is dit type struweel als Boswilg en Meidoorn aangeduid (36/37). Langs de Hoogstratensebaan staan er ook appelbomen aangeplant. Het is onbekend of het gaat om de Wilde appel (*Malus sylvestris*) of een cultuurvorm. De ondergroei bestaat voornamelijk uit Reuzenbalsemien en Grote brandnetel.

3.5.5 Loofbos

Elzenbroekbos (39-1)

Op de vochtige veenbodem van perceel 13 bestaat het bos voornamelijk uit Zwarte elzen (*Alnus glutinosa*). Daarnaast bestaat de boomlaag uit Zachte berk (*Betula pendula*), Zomereik (*Quercus robur*) en Fijnspar (*Picea abies*). De struiklaag is sterk ontwikkeld, hier staat onder andere Gewone vlier (*Sambucus nigra*), Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en jonge bosopslag. De ondergroei bestaat uit bramen (*Rubus spec.*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), varens en grote aantallen Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*). Er staat ook bonte gele dovenetel (*Lamium galeobdolon* subsp. *Argentatum*) in het bos. Op perceel 3 groeit ook Riet langs de beek. Deze bossen zijn in principe als een Elzenzegge-Elzenbroek (39Aa2) te classificeren. Waar Reuzenbalsemien sterk domineert kan de vegetatie tot de derivaatgemeenschap van Reuzenbalsemien worden gerekend (38DG1). Hier staan nog steeds grote aantallen Zwarte els in de boomlaag. Op perceel 8 staan twee vrijstaande knotwilgen.

Elzenbroekbos met Canadese populier (39-2)

Perceel 14 is afwijkend van soortensamenstelling en heeft een open bosstructuur met oude Canadapopulieren (*Populus x canadensis*) in de boomlaag. Deze bomen zijn aangeplant en hiermee onnatuurlijk. De inheemse populieren hebben echter last van ziektes waardoor de Canadapopulier toch een waardevolle toevoeging kan zijn (Hoeymans, 2017). Zo roepen er bijvoorbeeld op de gronden Siemons wielewalen vanuit deze populieren (Hoeymans, 2017). De ondergroei bestaat voornamelijk uit Riet. Er lijkt weinig verjonging op te treden in dit perceel. Alleen aan de zuidgrens van het perceel staan enkele jonge Zwarte elzen. Dit kan komen doordat hier meer lichtinval is of omdat er een beter kiembod aanwezig is. De eerste 120 cm van de bodem bestaat uit veen. Canadapopulier kan in het Elzenzegge-Elzenbroek voorkomen (Alterra, 2017). Daarnaast is er geen passende rompgemeenschap opgesteld voor de dominantie van Canadapopulier. Om deze reden kan men dit

bos als onderdeel van het Elzenzegge-Elzenbroek beschouwen. Aan de oostkant van perceel 9 staat een rij met populieren (*Populus spec.*).

Essen-lepenbos (43)

De kleine bossen op perceel 6 en 8 zijn tot het Essen-lepenbos **43Aa2** te rekenen. Ze groeien op zandige droge delen. Het langs het Merkske gelegen bos op perceel 6 bestaat uit Es (*Fraxinus excelsior*), Zomereik en Zwarte els. Het bos op perceel 8 bestaat voornamelijk uit Fijnspar, Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), Zomereik, Zachte berk en Zwarte els. Het bos aan de noordkant van perceel 6 bevat Zwarte els en iepen (*Ulmus spec.*). De ondergroei bestaat vooral uit Grote brandnetel en Reuzenbalsemien en op perceel 8 ook Bosanemoon (*Anemone nemorosa*).

3.5.6 Gemengd bos

Dennen-, eiken-, beukenbos (42)

Aan de oostkant van perceel 10 en aan de noordkant van perceel 12 zijn rijen Zomereiken (*Quercus robur*) aangeplant. Perceel 11 bestaat uit een dennen-, eiken-, beukenbos met een groot aandeel exotische naaldbomen (ongeveer 100 stuks). De inheemse soorten in de boomlaag zijn Zomereik (*Quercus robur*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Zachte berk (*Betula pendula*) en enkele Grove dennen (*Pinus sylvestris*). De exotische bomen zijn voornamelijk Fijnspar (*Picea abies*), en in mindere mate Reuzenzilverspar (*Abies grandis*) en Reuzenlebensboom (*Thuja plicata*). De ondergroei bestaat onder andere uit rododendrons (*Rhododendron spec.*), Riet (*Phragmites australis*) en bramen (*Rubus spec.*). Daarnaast staat er in de bosrand veel Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*). Ook op perceel 5 is dennen-, eiken-, beukenbos te aanwezig. Het aandeel exotische naaldbomen is hier beduidend lager dan op perceel 11. In dit stuk bos staat voornamelijk Zomereik (*Quercus robur*) in de boomlaag. In de bosrand staat Bosanemoon (*Anemone nemorosa*). De bossen zijn als een Berken-Eikenbos te beschouwen (**42Aa1**) waar exoten in zijn aangeplant.

3.6 Landgebruik

Het beekdal van het Merkske is relatief weinig beïnvloed door antropogene invloeden. Met name de ruilverkaveling is in dit gebied beperkt gebleven (Buskens L. B., 1984). Oorspronkelijk bestond het beekdal voornamelijk uit elzenbroekbos op veen waar een klein beekje door meanderde (Verdonkschot). Hoger op de flanken stond beukenbos (Ouden, 2010). De bossen zijn in de loop der tijden gekapt om grond vrij te maken voor de landbouw. Daarnaast zijn er voor 1894 greppels gegraven om de percelen te ontwateren. Het Merkske is niet rechtgetrokken. Er is in het verleden veel veen afgestoken om de steden te kunnen voorzien van brandstof. Op de hogere gronden werden 's zomers geweid met schapen. Hier is op den duur heide ontstaan. 's Winters werden er plaggen gestoken. Rond 1830 was het gebruikelijk om de nattere delen langs de beek als hooiland te gebruiken (Rijksdiens van cultureel erfgoed, 2017).



Fig. 32 Gronden Siemons in 1894 (Kadaster, 2016)

3.6.1 20^{ste} eeuw

Het hooiland beheer heeft zich tot ongeveer 1950 voorgedaan. De heides in de omgeving werden deels ontgonnen. Op veel locaties is diep geploegd en/of gespit om aanwezige leemlagen te doorbreken en de grond zo goed doorlatend maken (Everts & de Vries, 2002). Deze lemige laag niet in het projectgebied aangetroffen terwijl er op perceel 10 wel diep is gespit (zie 3.1 geologie en bodem). In de 60'er jaren van de 20^{ste} eeuw is het Merkske verdiept ten behoeve van de landbouw. Dit is gedaan door waterschap Boven-Mark; de voorloper het van waterschap Brabantse delta (Waterschap brabantse delta, 2017). Deze ingreep heeft grote gevolgen

gehad voor de flora van het Merkske. Eerst overstroomde het Merkske nog jaarlijks, na de verdieping gebeurde dit slechts één keer in de 5 jaar (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017).

3.6.2 Jaren '70 - 2014

In de jaren 70 is het projectgebied in beheer gekomen van dhr. Siemons. Sindsdien zijn de gronden Siemons als jachtreservaat beheerd. Er zijn populieren en verschillende exotische naaldbomen in de bossen aangeplant, voornamelijk Fijnspar (*Picea abies*). Perceel 10 werd vermoedelijk gebruikt als graanakker. De percelen langs de beek werden jaarlijks gemaaid. Het maaisel werd hierbij afgevoerd. Dit alles werd gedaan om een gevarieerd gebied voor wild te creëren. De sporen van de jacht zijn duidelijk in het veld te herkennen, onder andere door de aanwezigheid van wallen waar de jager achter kan schuilen.

Sinds het verdiepen van het Merkske in de jaren '60 wordt de beek elk jaar geschoond. Tot enkele jaren geleden nog "stevig geschoond" dat wil zeggen dat een stuk van de oever en bodem meegenomen werden. Dit heeft als gevolg dat het Merkske verder is verdiept. Dit mengsel van maaisel en grond werd direct naast het Merkske gelegd. Langs de beek is een "schoningswal" ontstaan welke duidelijk zichtbaar is in het landschap. Deze manier van schonen is sinds enkele jaren uit de gratie geraakt.

3.6.3 2014 - heden

In 2014 is het gebied overgedragen aan Staatbosbeheer; het hooiland beheer is doorgezet. In 2016 zijn er langs de beek Zwarte elzen aangeplant om de beek een natuurlijker karakter te geven en de omstandigheden voor de Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) te verbeteren (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Tegenwoordig schoont men alleen nog de vegetatie. Het schonen wordt uitgevoerd door de Provincie Antwerpen (Coenen, Interview hydrologisch systeem gronden Siemons en omgeving, 2017).

3.7 Synthese

Er zijn op twee locaties dwarsdoorsnedes gemaakt van de gronden Siemons. In de dwarsdoorsnedes is het veen als een dikke bodemlaag ingetekend. Plaatselijk kan dit veenpakket een stuk dunner zijn maar over het algemeen is het veenpakket dikker dan 120 cm. Waar het veenpakket dunner is zijn ruggen ontstaan doordat hier minder veen is ingeklonken. Hier treedt iets meer verzuring op dan in de dikkere veenlagen.

Er is bewust gekozen voor twee locaties. De geologie en het oppervlaktewatersysteem verschilt tussen beide locaties. Daarnaast is er gekozen om de verschillen in de natte en de droge periode aan te geven op locatie 1. De eerste dwarsdoorsnede schetst de situatie in september/oktober 2016 ter hoogte van perceel 5 (locatie 1). Dit was tijdens het onderzoek de droogste periode. De tweede schetst de situatie in begin januari 2017 ter hoogte van perceel 10 (locatie 2). De grondwaterstanden waren toen al duidelijk omhooggekomen. De laatste dwarsdoorsnede schetst de situatie in februari/april 2017 op locatie 1. Dit was tijdens het onderzoek de meest natte periode. Hier zijn ook enkele relevante plantensoorten ingetekend daar deze een duidelijke binding hadden aan de waterstand in de natte periode.



Fig. 33 Locaties dwarsdoorsnedes gronden Siemons

3.7.1 Droge periode (locatie 1)

In september/oktober 2016 waren aan beide kanten van het Merkske regenwaterlenzen aanwezig. De peilbuizen waren in deze periode nog niet geplaatst. De waterstanden zijn geschat tijdens het uitvoeren van bodemboringen en fictief in de peilbuizen aangegeven. De druk van het oude grondwater was op dit moment duidelijk te laag om tot de wortelzone te komen. Tijdens bodemboringen was het basenrijke grondwater zeker 60 a 70 cm diep weggezakt. De waterstand in peilbuis 3 beweegt slechts beperkt mee met de waterstand van

het Merkske en is vooral afhankelijk van de kweldruk van het oude grondwater. In het noordoosten botst het lokale grondwater tegen het met regenwater en lokale kwel verzadigde veenpakket en treed hier zeer plaatselijk uit vanwege de opgebouwde druk. Op deze plek staat het beekbegeleidende bos. Er is in deze periode uittredend grondwater aangetroffen in de steile beekoevers van het Merkske wat aangeeft dat de grondwaterstand ter hoogte van peilbuis 3 hoger was dan het waterpeil van het Merkske. Aan beide kanten van het Merkske voeren greppels kwel- en regenwater af. In het zuidwesten is dit mogelijk doordat de greppel zeer een meter diep is. In het noordoosten zijn de greppels max. 30 centimeter diep en trekken deze mogelijk kwel aan. Daarnaast voeren ze lokaal kwel af dat hogerop de flank plaatselijk uittreed.

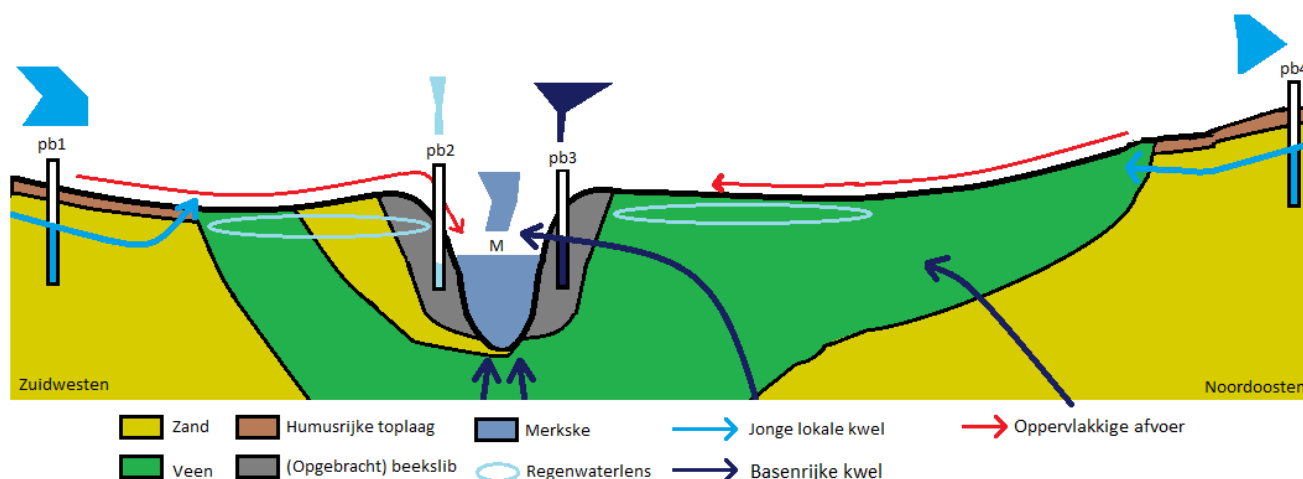


Fig. 34 Dwarsdoorsnede 1: droge periode op locatie 1

Ook ten zuidwesten van de beek botst lokale grondwater tegen het veenpakket. Hier treed het grondwater niet uit maar kiest het een weg met minder weerstand. Het grondwater kan hier aan de oostkant van het perceel in een greppel uitstromen en aan de noordkant in het Merkske (zie fig. 35). Zowel de greppel als het Merkske liggen diep onder het maaiveld en ontwateren het perceel sterk. Hierdoor is van het veenpakket tot peilbuis 2 een permanente regenwaterlens ontstaan. De waterstand van het regenwater in peilbuis 2 is in tegenstelling tot peilbuis 3 wel afhankelijk van de waterstand van het Merkske en beweegt mee met de waterstand van de beek.

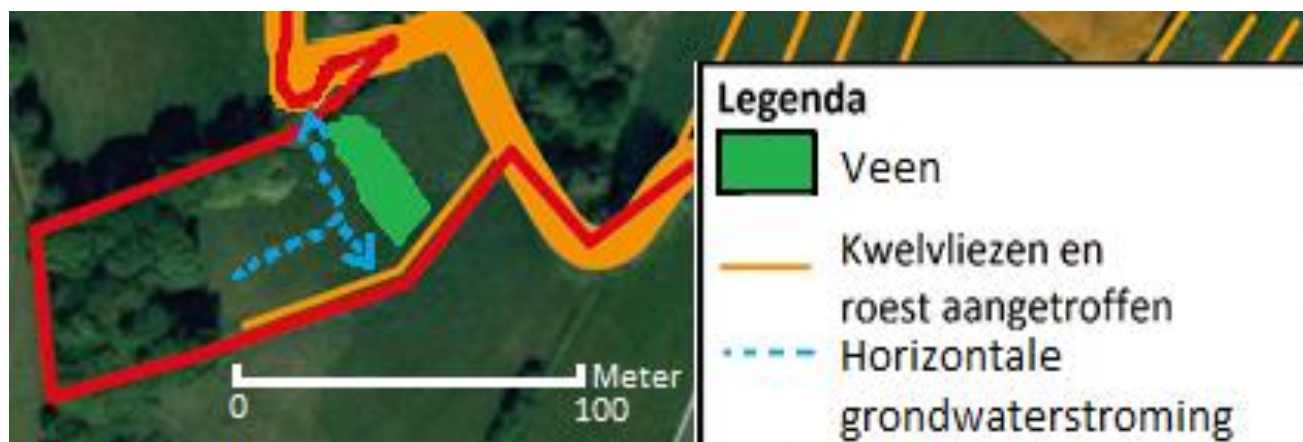


Fig. 35 Horizontale grondwaterstroming op perceel 5

3.7.1 Vochtige periode (locatie 2)

Dwarsdoorsnede 2 laat de situatie van perceel 10 zien in januari. De oude maisakker wordt ontwaterd. Daarnaast wordt oppervlakkig regenwater deels afgevoerd naar de greppel tussen perceel 10 en 9. Deze is licht aangemengd met lokale kwel dat hier tegen het veen botst en omhoog wordt

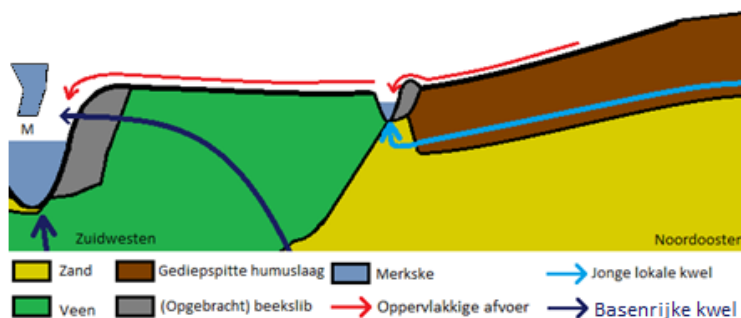


Fig. 36 Dwarsdoorsnede 2: vochtige periode op locatie 2

gedrukt. Op de venige percelen langs de beek wordt via greppels regenwater en uittredend kwelwater afgevoerd. De kweldruk van het basenrijke kwel was in januari hoger dan in september/oktober (dwarsdoorsnede 1). In plaats van een regenwaterlens komt er nu door capillaire werking kwel in de wortelzone.

3.7.1 Natte periode (locatie 1)

Eind maart/begin april 2017 was de druk van het basenrijke grondwater dusdanig hoog dat er plaatselijk kwel uittrad in de naast de beek gelegen percelen en op de flank. Daarnaast stond de waterstand in peilbuis 3 tientallen centimeters hoger dan het waterpeil van het Merkske. Toch waren de droogste omstandigheden direct naast de beek. Het Merkske onttrekt in deze periode duidelijk grondwater weg uit de wortelzone. De greppels voeren geen water af richting het Merkske maar bevatten duidelijk kwel. Ten zuidwesten lijkt op perceel 5 weinig te zijn veranderd. Hier is de grondwaterstand wel iets omhooggegaan maar onttrekt de greppel en het Merkske veen grondwater en is de kweldruk een stuk lager. In deze periode ontstaat een regenwaterplas op het venige deel wat zorgt voor anaërobe omstandigheden in de wortelzone.

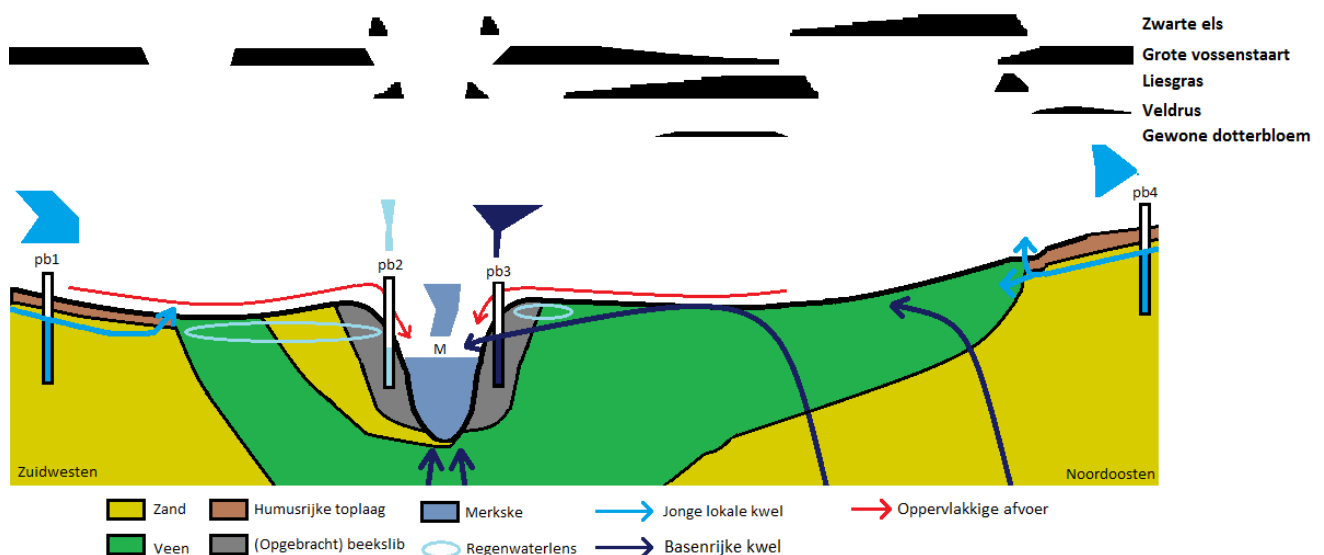


Fig. 37 Dwarsdoorsnede 3: natte periode op locatie 1

Dominante plantensoorten

Zwarte els vormt een beekbegeleidend bos waar het veenpakket in het noordoosten begint. Hier zijn de condities in het voorjaar zeer nat. Ook in de droge periode is hier nog kwel in de wortelzone aanwezig (zie dwarsdoorsnede 1). Daarnaast groeit de soort ook op de schoningswal. Grote vossenstaart groeit op de droge delen en gaat geleidelijk over in een Liesgrasvegetatie. Liesgras groeit op de natte delen van de beekbegeleidende graslanden en in de beekoever. Zwarte els, Grote vossenstaart en Liesgras zijn in grote aantallen aanwezig

Plantensoorten van vochtig hooiland

Veldrus (*Juncus acutiflorus*) en Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) zijn soorten van het vochtig hooiland en in wat mindere mate van moeras en nat schraalland. De soorten zijn elk op hun eigen manier aan de aanwezigheid van grondwater gebonden. Veldrus groeit op de flank waar lokaal ijzerrijk grondwater horizontaal door de wortelzone stroomt (Alterra, 2017). Gewone dotterbloem is te vinden waar basenrijk grondwater tot het maaiveld komt (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De soort staat op de gronden Siemons vooral in greppels maar plaatselijk ook tussen de greppels of op locaties waar basenrijk kwel in het natte seizoen boven het maaiveld komt. De aantallen van Veldrus en Gewone dotterbloem zijn vrij laag.

4. Gewenste situatie

De ambitiekaart in fig. 18 laat de te realiseren SNL beheertypen zien. Als eerste worden de voorwaarden besproken waaraan moet worden voldaan voordat een gebied daadwerkelijk tot een bepaald beheertype kan worden gerekend. Elk beheertype stelt bepaalde eisen aan de water- en milieuecondities. Met name de gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG) is van belang. Daarnaast mogen de waterstanden niet diep wegzakken. Tot hoe diep en hoe lang de waterstand mag wegzakken verschilt per beheertype. Naast de waterstanden zijn in de meeste gevallen ook de pH en voedselrijkdom van de bodem van belang. Als laatste moet per beheertype een bepaalde, door BIJ12 aangewezen, vegetatie ontwikkeld worden die karakteristiek is voor het beheertype.

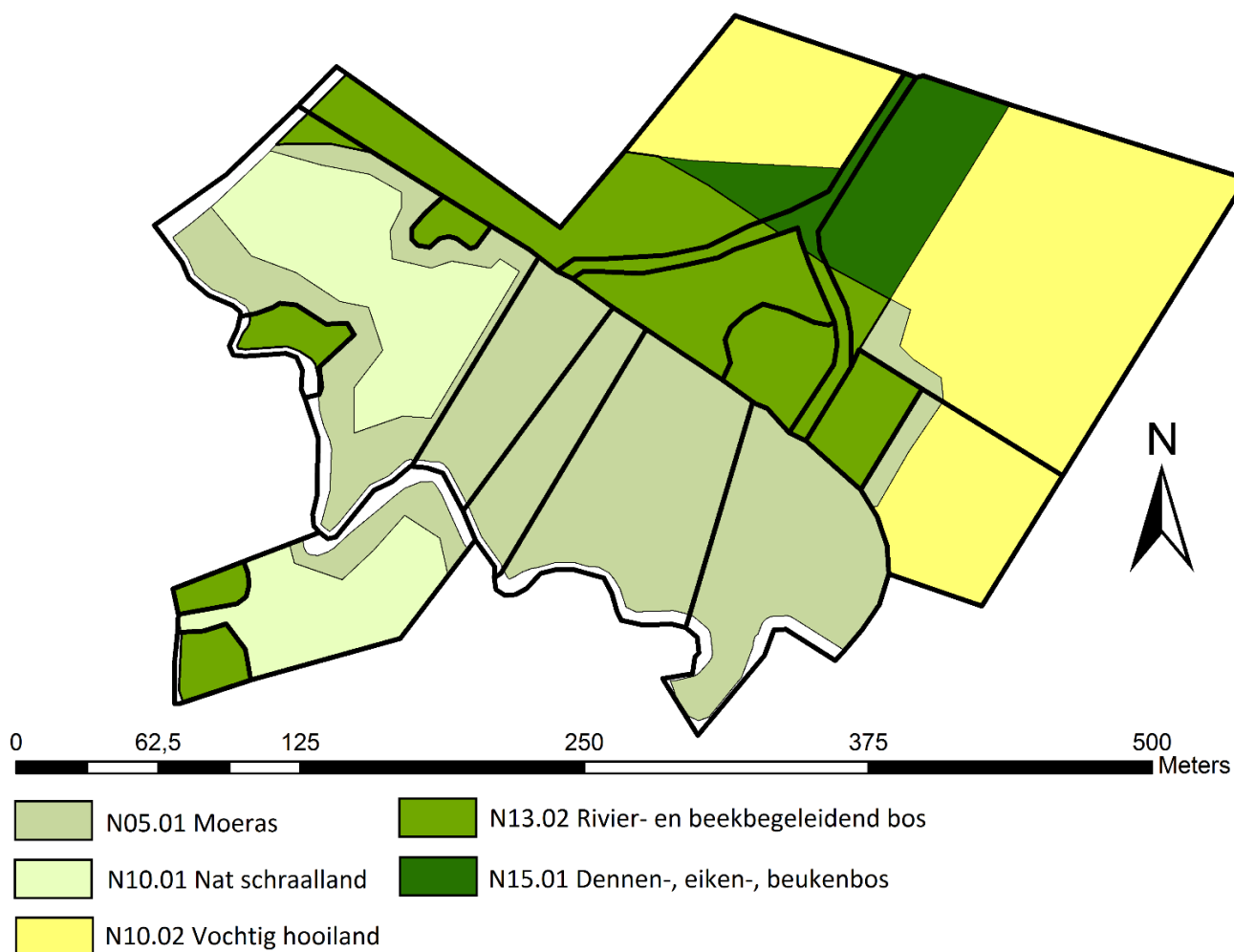


Fig. 38 Ambitiekaart gronden Siemons, (Provincie Noord-Brabant, 2016)

Elk beheertype heeft zijn eigen kenmerkende flora en fauna. De aanwezigheid van deze soorten draagt sterk bij aan de kwaliteit van het beheertype (BIJ12, 2015). Deze zijn daarom opgenomen in de gewenste situatie. Niet alle kenmerkende soorten zijn in het beekdal van het Merkske te verwachten. Er is in overleg met Staatsbosbeheer per beheertype een lijst opgesteld met de kenmerkende soorten die zich onder de juiste omstandigheden in het projectgebied zouden kunnen vestigen. Deze zijn gekoppeld aan de voor het beheertype kenmerkende plantengemeenschappen. Wanneer aan de voorwaarden van een bepaald beheertype wordt voldaan betekent dit niet direct dat de kenmerkende flora en fauna zich zullen vestigen. Met name de kenmerkende plantensoorten stellen vaak strengere eisen aan de milieu- en watercondities dan het beheertype zelf. Om deze reden zijn per beheertype ook de eisen van de kenmerkende vegetaties en specifieke plantensoorten nauwkeurig bepaald. Deze eisen zijn per beheertype in de milieu- en watercondities opgenomen. Voor zuurgraad is de pH van het water in de bodem als referentie aangehouden. Voor de voedselrijkdom is waar mogelijk het voor planten beschikbaar aandeel fosfaat (Olsen-P) als referentie gebruikt.

4.1 N05.01 moeras

Beheertype N05.01 Moeras stelt vooral eisen aan de waterhuishouding. Daarnaast bestaat minstens dertig procent van de oppervlakte van het beheertype uit Riet (*Phragmites australis*), hoge zeggen en/of hoge biezen. Het beheertype mag maximaal 20% (open) water omvatten. In veengebieden van beekdalen mag de laagste grondwaterstand niet dieper dan een halve meter onder maaiveld wegzakken omdat anders door veenafbraak, vochttekorten en vorming van regenwaterlenzen soortenarme vegetaties ontstaan en een versnelde ontwikkeling naar bos in gang wordt gezet.

Tab. 8 Afbakening beheertype N05.01 moeras (BIJ12, 2015)

Het beheertype moeras omvat verlandingsvegetaties zoals riet- en biezenvegetaties, natte ruigte en grote zeggenvegetaties.*
Het beheertype bestaat tot maximaal 20% uit open water en tot 10% uit struweel.
De gemiddelde grondwaterstand in het najaar zakt tot maximaal 40 cm onder het maaiveld, behoudens eventuele periodieke droogteperioden.
In de nattere delen varieert de grondwaterstand tussen 0 en -20 cm.

* Droge rietruigten vallen niet onder dit beheertype maar onder het beheertype “Ruigteveld”. Gebieden waar grootschalige processen voorkomen vallen onder het natuurtype “Grootschalige dynamische natuur”.

4.1.1 Water- en milieucondities N05.01 moeras

Waterstanden

Bij sommige kenmerkende soorten als Poelruit (*Thalictrum flavum*) en Lange ereprijs (*Veronica longifolia*) mag het grondwater gedurende een korte periode dieper dan een halve meter wegzakken. Waterscheerling en Waterdrieblad komen voor wanneer de GLG niet verder wegzakt dan 20 cm onder maaiveld bevind (Alterra, 2017). Een gebied met gradiënten tussen beide uitersten en een gemiddelde GLG van 20 tot 40 cm onder maaiveld levert naar verwachting de meeste kenmerkende soorten op. Omdat verschillende kenmerkende plantengemeenschappen en -soorten geen strenge eisen stellen aan de waterstand lijkt dit geen lastig criterium te zijn (zie tab. 8). BIJ12 geeft aan dat bij moeras toch duidelijk natte delen aanwezig moeten zijn waarbij de grondwaterstand niet dieper wegzakt dan 20 cm onder maaiveld (zie tab.7). Wanneer dit niet het geval is wordt het gebied als vochtig hooiland (N10.02) beschouwd. Deze kan dezelfde verlandingsvegetaties bevatten als moeras. De GLG mag hier echter wel dieper dan 20 cm onder maaiveld wegzakken (zie hoofdstuk 4.3). Dit betekent dat voor de waterhuishouding een GLG van max. 20 cm onder maaiveld in de lage delen als minimale eis kan worden aangehouden.

Tab. 8 Waterstanden in cm t.o.v. maaiveld voor (kenmerkende) flora N05.01 moeras

	GLG*	GHG	GVG
BIJ12 (alle kenmerkende soorten N05.01)	tot -50	-	-50 tot 5
Waternood (voor moeras kenmerkende plantengemeenschappen)	-	-	-
B-WARE (vegetatietypen moeras)	-80 tot -40	-20 tot 20	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	-90 tot 38	-30 tot 60	-44 tot 44

Nattere delen niet verder dieper dan -20 cm (afbakening beheertype BIJ12)

Zuurgraad

De pH van de bodem dient zwak zuur tot basisch te zijn. De kenmerkende plantensoorten kunnen bij een pH tussen 4.8 en 6.2 voorkomen. B-Ware geeft vergelijkbare waarden aan voor verschillende moerasvegetaties (groot zeggenmoeras en rietmoeras). Dit is mogelijk wanneer er kwel in de wortelzone komt en er geen regenwaterlenzen ontstaan.

Tab. 9 Zuurgraad flora N05.01 moeras

BIJ12 (alle kenmerkende soorten N05.01)	Zwak zuur tot zwak basisch
B-WARE (vegetatietypen moeras)	pH 4.5 – pH > 5.5
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	pH 4.8 – pH 7.2

Voedselrijkdom

Rietmoeras en groot zeggenmoeras komen onder (matig) voedselrijke omstandigheden voor.

Tab. 10 Voedselrijkdom flora N05.01 moeras

Vegetatietype	µmol / l droge grond
Groot zeggenmoeras	500 (100 – 900)
Rietmoeras	300 (100 – 800)

4.1.2 Kenmerkende flora N05.01 moeras

De pH dient zich in de range van zwak zuur tot zwak basisch te bevinden. Bij een juiste waterhuishouding en zuurgraad komen onder voedselrijke omstandigheden typische vegetaties met biezten, Riet of grote zeggen voor. In deze vegetaties komen de voor moeras kenmerkende plantensoorten voor (BIJ12, 2015). De percelen die zijn aangewezen als N05.01 Moeras liggen direct naast de beek. In de natuurlijke situatie bevindt zich hier een natte veenbodem met een basisch milieu (Everts & de Vries, 2002). De plantenassociaties uit tab. 11 zijn op deze locatie het meest kansrijk. Vlakdekkend zijn met name grote zeggenvegetaties met de associatie van Scherpe zegge (8Bc2) en/of de rompgemeenschap van Moeraszegge (8RG5) te verwachten. Wanneer permanente wateren aanwezig zijn kan de typische subassociatie van de Riet-associatie ontstaan (8Bb4c). Deze vegetatie is vrij soortenarm (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

Tab. 11 Te verwachten plantengemeenschappen N05.01 moeras

Code VN	Code SBB	Naam plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
8Bb4c	08B3c	Riet-associatie; typische subassociatie	Waterscheerling
8Bc2	08C2c	Associatie van Scherpe zegge.	Dotterbloem, Waterscheerling, Waterdrieblad
8RG5	08C-b	RG Moeraszegge	Dotterbloem, Waterscheerling, Moerasvaren
32Aa1	32A1	Associatie van Moerasspirea en Valeriaan	Dotterbloem, Poelruit, Lange ereprijs
8RG12	08-h	RG Grote egelskop	

8Bb4 Riet associatie

De Riet-associatie komt voor in 0,5 tot 3 m diep matig voedselrijk tot voedselrijk water (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De associatie zou aan de oevers van het Merkske kunnen ontstaan. Het waterschap schoont hier de snel opkomende rietvegetaties jaarlijks (Coenen, Interview hydrologisch systeem gronden Siemons en omgeving, 2017). Ook bij het afgraven van beekoevers of het graven van poelen is deze associatie te verwachten. De enige haalbare subassociatie is de typische subassociatie (8Bb4c), deze heeft geen eigen kenmerkende soorten heeft (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

8Bc2: associatie van Scherpe zegge

De associatie van Scherpe zegge groeit op matig tot zeer voedselrijke, in de winter overstroomde, maar zomers droogvallende, zwak zure tot neutrale standplaatsen. In de zomer mag het grondwater enkele decimeters wegzakken. De gemeenschap wordt positief beïnvloed door beekoverstroming in het groeiseizoen, met name wanneer slib wordt afgezet of organisch materiaal ophoopt. Ze komt langs beken vooral voor als lintbegroeiing op beekoevers. In overstromingsvlakten van laaglandbeken kan ze ook vlakdekkend voorkomen (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De grote zeggengemeenschappen (associatie van Scherpe zegge maar ook de hieronder beschreven rompgemeenschap van Moeraszegge) hebben raakvlak met het dotterbloemverbond (16Ab). Wanneer er in de zomer wordt gemaaid kunnen de zeggenvegetaties hier in overgaan. Het onderscheid tussen grote zeggenmoeras en dotterbloemhooiland is niet altijd duidelijk daar deze zeggen ook een hoge presentie in dotterbloemhooiland kunnen hebben (Inberg, Haterd, & Backx, 2013). Over het algemeen komen in het moeras soorten van vochtigere standplaatsen voor als Waterdrieblad (*Menyanthes trifolia*) en Waterscheerling (*Cicuta virosa*). Deze verdwijnen als de vegetatie overgaat in het drogere vochtig hooiland (Alterra, 2017).

8RG5 Rompgemeenschap met Moeraszegge

De rompgemeenschap van Moeraszegge komt voor in beekmoerassen op veenbodems welke onder invloed staan van basisch grondwater en/of beekoverstroming (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). s’ Zomers mag het grondwater tijdelijk tot ongeveer 70 cm onder maaiveld komen. Hiermee kan ze schommelende waterstanden beter verdragen dan de associatie van Scherpe zegge (Alterra, 2017). Plaatselijke regenwaterinvloeden kunnen gradiënten met zuurdere omstandigheden creëren waardoor soorten van natte, zuurdere milieus zoals Moerasvaren (*Dryopteris thelypteris*) en Waterscheerling (*Cicuta virosa*) zich kunnen vestigen. Deze verdwijnen wanneer de vegetatie bij drogere omstandigheden overgaat in vochtig hooiland (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

8RG12 rompgemeenschap van Grote egelskop

Deze rompgemeenschap komt onder andere in beken voor. De planten staan jaarrond met de voeten in het water. De gemeenschap wordt begeleid met algemene moerasplanten. De gemeenschap zou kunnen ontstaan onder vergelijkbare omstandigheden als beschreven bij de Riet-associatie al is de laatst genoemde waarschijnlijker. Grote egelskop is tijdens de meest recente plantensoortenkartering in de regio maar weinig waargenomen (Inberg, Haterd, & Backx, 2013).

32Aa1 associatie van Moerasspirea en Valeriaan

De associatie van Moerasspirea en Valeriaan bestaat uit een natte strooiselruigte die kan ontstaan waar maaisel ophoopt (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De Moesdistel komt in het Merkske in dergelijke ruige vegetaties voor en minder in de hooilanden (Inberg, Haterd, & Backx, 2013).

4.1.3 Kenmerkende fauna N05.01 moeras

Van de kenmerkende fauna van beheertype N05.01 moeras zijn naar verwachting alleen enkele vogelsoorten in het projectgebied haalbaar. Het gaat om de volgende soorten:

Tab. 12 Kenmerkende vogelsoorten voor N05.01 moeras met eisen aan broedhabitat

<u>Rietzanger</u> <u>(<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)</u>	Rietruigte en/of oevervegetaties met overjarig riet (Hustings & Vergeer, 1998-2000).
<u>Blauwborst (<i>Luscinia svecica</i>)</u>	Rietruigte, struweel en bos. Solitaire struiken en/of bomen dienen als zangpost. Met name overgangsgebieden van rietmoeras naar moerasbos vormen een uitstekend leefgebied (Hustings & Vergeer, 1998-2000).
<u>Waterral (<i>Rallus aquaticus</i>)</u>	Aanwezigheid van riet en drassige plekken (Hustings & Vergeer, 1998-2000). Deze soort is tijdens een veldbezoek waargenomen in het wilgenstruweel op perceel 4.
<u>Bruine Kiekendief</u> <u>(<i>Circus aeruginosus</i>)</u>	Overjarige, onbegrasde rietvegetaties met een hoogte van 1,0-1,5 m en een schaal of breedte van 6-12 m. De onderlaag moet uit oud plantenmateriaal bestaan („kniklaag“). Er dienen op een afstand van 51-100 m opgaande bomen en landwegen te bevinden (Hut , 2011).

4.2 N10.01 nat schraalland

Dit beheertype wordt gekenmerkt door natte omstandigheden waarbij grondwaterstanden in de winter en in het voorjaar tot aan of iets boven maaiveld komen (plas-dras). ’s Zomers kunnen schraallanden oppervlakkig uitdrogen. De bodem is in de wortelzone zwak zuur tot zwak basisch. Door regenwaterinvloeden kan de bovenste bodemlaag matig zuur zijn. De aanwezigheid van bufferstoffen is van essentieel belang omdat nat schraalland zeer gevoelig is voor verzuring. Het type ontwikkelt zich optimaal onder invloed van basenrijk grondwater. In de natste en meest soortenrijke vormen kan sprake zijn van grondwater dat oppervlakkig uittreedt in laagtes. In de minder natte vormen speelt capillaire opstijging van grondwater een belangrijke rol in de aanvoer van basenrijk grondwater naar de wortelzone. In boezemgraslanden kan buffering ook plaatsvinden door inundatie met slib- en nutriëntenarm oppervlaktewater in de winter. Op deze locaties zal na het wegvallen van overstroming verzuring optreden wanneer het grondwater niet tot de wortelzone komt. Vanwege de binding aan voedselarme standplaatsen is het type gevoelig voor overstroming met slib- en

nutriëntenrijk beekwater. In situaties gevoed door basenrijk grondwater is het risico op verzuring minder groot. Bovendien is tenminste in een deel van de natte schraalgraslanden sprake van fosfaatbeperking, waarschijnlijk als gevolg van binding van het fosfaat aan calcium en ijzer dat wordt aangevoerd met grondwater. Dit vermindert de gevoeligheid voor stikstofdepositie (BIJ12, 2015).

Tab 13 Afbakening N10.01 nat schraalland (BIJ12, 2015)

Nat schraalland omvat blauwgrasland, kleine zeggen- en kalkmoeras. Dotterbloemhooilanden en veldrusschraallanden in beekdalen en boezemlanden kunnen ook tot dit type gerekend worden als ze in combinatie met de eerste drie vegetatietypen voorkomen.*
De graslanden komen voor op voedselarme, matig zure tot basische bodems waarbij het grondwater in de winter niet dieper dan 20 cm beneden maaiveld staat. De bodem mag 's zomers slechts oppervlakkig uitdrogen. De bodems zijn weinig draagkrachtig vanwege het natte karakter.
In Nat schraalland komen tenminste enkele karakteristieke soorten voor: blonde zegge, vlozegge, sterzegge, tweehuizige zegge, knotszegge, blauwe zegge, waterdrieblad, draadrus, melkviooltje, Spaanse ruiter, gevlekte orchis, moeraswespenorchis, klokjesgentiaan, welriekende nachtorchis, klein glidkruid, brede en rietorchis, vleeskleurige orchis, blauwe knoop, moerasstreepzaad, addertong, harlekijn, adderwortel, kleine valeriaan, moeraskartelblad, welriekende nachtorchis, parnassia, vetblad.
Het beheertype wordt jaarlijks gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd.

*Komen dotterbloemhooiland en veldrusschraalland zonder blauwgrasland, kleine zeggen- of kalkmoeras voor, dan is de draagkracht van de bodem wat minder slecht en worden ze tot Vochtig hooiland gerekend.

4.2.1 Water- en milieucondities N10.01 nat schraalland

Waterstanden

De waterstanden mogen gedurende een korte periode enkele tientallen centimeters wegzakken. Waarschijnlijk geven de waarden van B-WARE een wat te optimistisch beeld daar het hier gaat om de gehele klasse van de kleine zeggen. De waarden van Waternood en SynBioSys bepaald aan de hand van de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge en de rompgemeenschap van Snavelzegge. Deze geven een nauwkeuriger beeld.

Tab. 14 Waterstanden in cm t.o.v. maaiveld flora N10.01 nat schraalland

	GLG	GHG	GVG
BIJ12 (alle kenmerkende soorten N10.01)	-	-	-5 tot 20
Waternood (plantengemeenschappen)	> -38	-	-18 tot 10
B-WARE (kleine zeggenmoeras)	-80 tot -40	-20 tot 20	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	-48 tot 32	-10 tot 40	-10 tot 15

Zuurgraad

De pH van de bodem dient zwak zuur tot basisch te zijn. Om dit te realiseren dient basisch grondwater in de wortelzone te kunnen komen. Het ontstaan van permanente regenwaterlenzen is ongewenst en zal tot te lage pH waarden leiden.

Tab. 15 Zuurgraad flora N10.01 nat schraalland

BIJ12 (alle kenmerkende soorten N10.01)	pH 5,0 tot pH 9,0
B-WARE (kleine zeggenmoeras)	pH 4,5 tot pH 6,5
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	pH 4,5 tot pH 6,5

Voedselrijkdom

Nat schraalland is gevoelig voor verrijking. De voedselrijkdom mag voor de ontwikkeling van kleine zeggenmoeras niet te hoog zijn.

Tab. 16 Referentiewaarden voor voedselrijkdom N10.01

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	Matig voedselarm tot matig voedselrijk
B-WARE (Olsen-P waarden voor kleine zeggenmoeras)	270 (120 – 680) µmol / l droge grond

4.2.2 Kenmerkende flora N10.01 nat schraalland

Nat schraalland onderscheidt zich van moeras en vochtig hooiland door de aanwezigheid van blauwgrasland, kleine zeggenvegetaties en/of kalkmoeras. Wanneer enkel gemeenschappen uit de Oeverkruid-klasse (6), Riet-klasse (8) en/of klasse van matig voedselrijke graslanden (16) voorkomen wordt het gebied als vochtig hooiland geclassificeerd (zie afbakening). De enige uitzondering is wanneer blauwgrasland (16Aa1) voorkomt, dit is echter een vegetatietype dat vrijwel niet te ontwikkelen is wanneer er geen blauwgrasland in de directe omgeving is (OBN, sd). Kalkmoeras is in het Merkske ook onwaarschijnlijk. Beekdalen zijn van nature meestal te voedselrijk voor de ontwikkeling van kalkmoeras (OBN, sd). Deze plantengemeenschappen zijn daarom buiten beschouwing gelaten. Om deze reden zal hier worden gericht op de meest waarschijnlijke plantengemeenschappen uit de klasse van de kleine zeggen (9).

Direct ten westen van de gronden Siemons bevindt zich een kleine zeggenmoeras met onder andere Sterzegge, Zompzegge, Wateraardbei en Waterdrieblad. Dit is één van de weinige percelen in het Merkske waar nat schraalland voorkomt (Everts & Vries, 1997). Waterdrieblad is kensoort van klasse 9 en tevens als kenmerkende soort voor beheertype N10.01 aangewezen. Hierdoor is dit een zeer gewenste soort. Verder zijn in het Merkske vooral Egelboterbloem, Zwarte zegge, Moerasstruisgras en Snavelzegge aangetroffen in kleine zeggenmoerassen aangetroffen. De meest waarschijnlijke plantengemeenschappen uit Klasse 9 zijn 9Aa3 en 9RG5. De te verwachten plantengemeenschappen uit de Riet-klasse zijn behandeld in paragraaf 4.1.1 Kenmerkende flora N05.01 moeras. De te verwachten plantengemeenschappen uit de klasse van matig voedselrijke graslanden worden behandeld in paragraaf 4.3.1 Kenmerkende flora N10.02 vochtig hooiland.

Tab. 17 Te verwachten plantengemeenschappen uit klasse 9: kleine zeggenmoeras

Code VN	Code SBB	Naam plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
9Aa3	09A3b	Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge	Waterdrieblad, Moeraskartelblad, Sterzegge, Schildereprijs
9RG5	09-f	RG Snavelzegge	

9Aa3 associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge

Deze associatie komt in beekdalen voor op matig voedselrijke tot voedselarme standplaatsen, met name op de overgang van zand naar veen. Hier treft men vaak een continue stroom aan van grondwater zodat de waterstand weinig fluctueert (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Vermoedelijk gaat het hier over lokaal basenarm grondwater, dit is het meest waarschijnlijk voor dergelijke situaties (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007). De standplaats van de associatie van moerasstruisgras is dan ook zwak zuur (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Op het naastgelegen perceel te westen van de Hoogstratensebaan komt de associatie voor op een dergelijke standplaats. Op de gronden Siemons staat hier het beekbegeleidende bos. De plantengemeenschap herbergt veel kenmerkende soorten van beheertype N10.01 nat schraalland (zie tab.17)

9RG5 rompgemeenschap van snavelzegge

De rompgemeenschap van Snavelzegge komt voor op in verlandende wateren in veengebieden maar ook op vernatte graslanden. De voorwaarde is dat er een gedoseerde aanvoer is van basenrijk grond- of oppervlaktewater en anderzijds regenwater (Schaminée, et al., 2015). Ze komt op nattere standplaatsen voor dan de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (Alterra, 2017). De rompgemeenschap herbergt in tegenstelling tot de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge vrijwel geen kenmerkende soorten van het nat schraalland (zie tab. 17)

4.2.3 Kenmerkende fauna N10.01 nat schraalland

Van de kenmerkende fauna van N10.01 nat schraalland zijn enkel de Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en de Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) te verwachten.

Tab. 18 Habitateisen sprinkhanen N10.01 (Kleukers, E.J., & Odé, 1997)

Moerassprinkaan (<i>Stethophyma grossum</i>)	Opgaande vegetaties
	Een juiste waterhuishouding (als vochtig hooiland of nat schraalland) voor een juiste ontwikkeling van de eieren.
	Afwisselende vegetatiestructuren zodat nymfen en imago's gunstige omstandigheden kunnen opzoeken bij verschillende typen weer.
Zompsprinkhaan (<i>Chorthippus montanus</i>)	Structuurvariatie in vegetatie, o.a. door gefaseerd maaibeheer.
	Eieren zijn weinig tolerant voor langdurige inundatie. Hierdoor zijn verschillende vochtgradiënten in het terrein belangrijk.

4.3 N10.02 vochtig hooiland

Vochtig hooiland komt voor op natte veen- en kleibodems met een redelijke draagkracht. In vochtig hooiland komen overgangen naar grote zeggenvegetaties en ruigten met Moerasspirea (*Fillipendula ulmaria*) voor. Lokaal kan opslag van wilgenstruwelen ontstaan. Dat is van belang voor vlinders en struweelvogels. Open landschappen kunnen van belang zijn voor weidevogels. Vochtige hooilanden worden gekenmerkt door vochtige, matig voedselrijke en gebufferde condities. De achterliggende factoren die de vocht-, nutriënten- en basentoestand regelen zijn echter per gebied verschillend. De voor vochtige hooilanden kenmerkende vegetaties komen op veengronden voor op plekken welke in de winter plas-dras staan en waar de grondwaterstand in de zomer slechts ondiep wegzakt. Veel dotterbloemhooilanden hebben overgangen naar kleine zeggenvegetaties, als gevolg van stagnatie van regenwater. Dit komt veel voor in het laagveengebied en vormt daar een typisch onderdeel van het landschap (Index Natuur en Landschap, 2015).

Tab. 19 Afbakening N10.02 Vochtig hooiland (BIJ12, 2015)

Vochtig hooiland omvat hooilanden (meestal bloemrijke graslanden, die één- à tweemaal per jaar worden gemaaid), al dan niet met nabeweiding.
Vochtig hooiland wordt ofwel vrijwel jaarlijks overstroomd door oppervlaktewater (o.a. langs de rivieren); staat onder invloed van uitredend kwelwater (beekdalen) of is gelegen op een veenbodem met een gemiddeld waterpeil van 20-30 cm. onder maaiveld, waarbij het peil in de zomer alleen gedurende korte tijd dieper kan wegzakken.*
Het beheertype wordt jaarlijks gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd.
Er wordt geen bemesting toegepast, met uitzondering van ruige stalmest (max. 20 ton per ha per jaar) of bekalking.

4.3.1 Water- en milieucondities N10.02 vochtig hooiland

Waterstanden

Moesdistel (*Cirsium oleraceum*), Moerasstreekzaad (*Crepis paludosa*) en Adderwortel (*Persicaria bistorta*) kunnen op relatief droge standplaatsen voorkomen waar de grondwaterstand tot een meter wegzakt. Voor de Brede orchis (*Dactylorhiza maculata* subsp. *Maculata*) en Kleine valeriana (*Valeriana dioica*) mag de GLG niet dieper dan 60 cm wegzakken. Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) is iets minder kritisch. Bij deze soort mag de GLG tot 70 onder maaiveld zakken (Alterra, 2017). Hieruit k het vochtig hooiland minder strenge eisen aan de waterhuishouding dan nat schraalland.

Tab. 20 Waterstanden in cm t.o.v. maaiveld flora N10.02

	GLG	GHG	GVG
BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	-	-	-10 tot 70
Waternood (voor vochtig hooiland kenmerkende plantenassociaties)	-18 tot 10	-	> 30
B-WARE (dotterbloemgrasland)	-80 tot -40	-20 tot 20	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	-120 tot 20	-60 tot 20	-75 tot 0

Zuurgraad

De pH van de bodem dient zwak zuur tot basisch te zijn. Om dit te realiseren dient basisch grondwater in de wortelzone te kunnen komen. Enkel de Veldrus-associatie dient onder invloed te staan van lokaal zuurder

grondwater. Het ontstaan van permanente regenwaterlenzen is ongewenst en zal voor alle vegetatietypen tot te lage pH waarden leiden.

Tab. 21 Zuurgraad flora N10.02

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	pH 5,5 tot PH 9,0
B-WARE (dotterbloemgrasland)	pH 5,5 tot pH 7,0
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	pH 4,6 tot pH 7,5

Voedselrijkdom

Het vochtig hooiland is van nature matig voedselrijk (O+BN, 2010). Uit de gegevens van B-WARE blijkt dat het vochtig hooiland dan ook minder strenge eisen stelt aan de voedselrijkdom dan nat schraalland.

Tab. 22 Voedselrijkdom flora N10.02 vochtig hooiland

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	Matig voedselrijk
B-WARE (Olsen-P waarden voor dotterbloemgrasland)	300 (100 – 800) µmol / l droge grond

4.3.2 Kenmerkende flora N10.02 vochtig hooiland

Het vochtig hooiland kenmerkt zich vooral door plantengemeenschappen uit de klasse van de matig voedselrijke graslanden (16). Ook de rompgemeenschap van Moeraszegge (8RG5) wordt tot het vochtig hooiland gerekend indien het gaat om overgangsvegetaties naar klasse 16 (zie paragraaf 4.4.1 plantengemeenschappen moeras voor afbakening). Bij invloeden van basenrijk grondwater kan de associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid (16Ab4), de Associatie van Grote pimpernel en Weidekervel (16Ba2) en de rompgemeenschap van Moeraszegge (8RG5) voorkomen (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010) (Schaminée, et al., 2015). De Veldrus-associatie komt voor wanneer lokaal zuur grondwater in de wortelzone komt (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

Tab. 23 Plantengemeenschappen N10.02 vochtig hooiland

Code VN	Code SBB	Naam plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
8RG5	08C-b	RG Moeraszegge	Gewone dotterbloem
16Ab1	16A2a	Veldrus-associatie	Brede orchis, Gewone dotterbloem, Kleine valeriaan
16Ab4	16B1a	Associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid	Waterkruiskruid, Gewone dotterbloem, Brede orchis, Kleine valeriaan
16Ab6	16B2	Associatie van Gewone engelwortel en Moeraszegge	Moerasstrepzaad, Moesdistel, Adderwortel, Gewone dotterbloem, Brede orchis, Kleine valeriaan

8RG5 rompgemeenschap met Moeraszegge

De rompgemeenschap van Moeraszegge vormt moeras dat bij successie, licht dalende waterstanden of bij maaibeheer over kan gaan in dotterbloemhooiland. De associatie verandert dan licht van soortensamenstelling. Soorten als Moerasvaren (*Dryopteris thelypteris*) en Waterscheerling (*Cicuta virosa*) verdwijnen uit de vegetatie (zie paragraaf 4.1.1 kenmerkende flora N05.01 moeras). Toch blijven oeverplanten uit de Riet-klasse talrijker dan typische soorten van graslanden. Gewone dotterbloem is de enige kenmerkende soort voor vochtig hooiland (Schaminée, et al., 2015).

16Ab1 Veldrus-associatie

Deze door Veldrus (*Juncus acutiflorus*) gedomineerde plantengemeenschap is gebonden aan weinig tot niet bemeste natte, humeuze tot venige zandgrond of veengrond. Ze gedijt het beste waar ondiep, min of meer zuur grondwater afstroomt (Schaminée, et al., 2015). In de vegetatie komt Klein glidkruid voor (*Scutellaria minor*); een zeldzame soort welke aan de andere zijde van de Hoogstratensebaan in een vegetatie met Veldrus voorkomt (Inberg, Haterd, & Backx, 2013).

16Ab4 associatie van Boterbloemen en Waterkruiskruid

Deze associatie komt voor op kalkarme maar basenrijke, humeuze veengronden. Plaatselijk groeit ze ook op permanent natte venige- of lemige zandgronden. In de winter staan de graslanden vaak langdurig onder water. Schommelingen in de waterstand worden goed verdragen.

16Ab6 associatie van Gewone engelsortel en Moeraszegge

Deze associatie bevat opvallend veel kenmerkende soorten van het vochtig hooiland. Onder andere de voor het Merkske karakteristieke Moesdistel (*Cirsium orelaceum*). Het is een productieve plantengemeenschap die voorkomt op voedselarme tot matig voedselrijke, vochtige tot drassige, humusrijke tot venige gronden. De wortelzone dient onder invloed te staan van basenrijk grondwater (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

4.3.3 Kenmerkende fauna N10.02 vochtig hooiland

De Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en de Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) zijn voor zowel nat schraalland als voor vochtig hooiland kenmerkend. De habitateisen van deze soorten zijn in paragraaf 4.2.2 Kenmerkende fauna N10.01 nat schraalland te vinden. Ook het Bont dikkopje (*Carterocephalus silvicolus*) is voor het vochtig hooiland kenmerkend en voor de gronden Siemons een kansrijke soort.

Tab. 24 Habitatieisen Bont dikkopje

Bont dikkopje (<i>Carterocephalus silvicolus</i>)	De locatie bevindt zich op de overgang van vochtige graslanden naar vochtige bossen. O.a. open plekken en brede bospaden in elzenbroekbossen, langs sloten grenzend aan bossen.
	De biotoop is vrij zonnig maar beschermd en meestal kleiner dan een hectare.
	Waardplanten, Pijpestrootje (<i>Molinia caerulea</i>) en Hennegras (<i>Calamagrostis canescens</i>), staan tot een meter uit de bosrand of op een open en vrij vochtige, grazige en schaduwrijke plaats in het bos.
	Minimaal een deel van de grazige vegetatie met waardplanten blijft in de winter staan. De waardplanten mogen ook niet te vroeg verdorren, bijvoorbeeld door verdroging.

4.4 N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Omdat rivierbegeleidend bos niet karakteristiek is voor een beekdalsysteem als het Merkske zal er alleen worden ingegaan op beekbegeleidend bos. Beekbegeleidende bossen staan onder invloed van gebufferd oppervlakte- en/of grondwater. De standplaatsen zijn hierdoor relatief basen- en nutriëntenrijk. In de meeste bostypen speelt overstroming met beekwater een belangrijke rol. Vegetatiekundig behoren deze bossen tot het verbond van wilgenvloedbossen en -struwelen (38Aa) en het verbond van de elzenbroekbossen (39Aa). Beekbegeleidend bos komt onder andere voor op (lemige) zandbodems. Door de natuurlijke hoge voedselrijkdom is dit beheertype in het algemeen niet gevoelig voor stikstofdepositie. De pH bevindt zich meestal tussen zwak zuur tot neutraal. Zonder aanvoer van basenrijk oppervlakte- of grondwater kan een geringe verzuring optreden, hetgeen ongunstig is. Verdroging is de belangrijkste bedreiging voor beekbegeleidend bos (BIJ12, 2015).

Tab. 25 Afbakening beheertype N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos (BIJ12, 2015)

Rivier- en beekbegeleidend bos omvat bossen en struwelen die periodiek door oppervlaktewater worden overstroomd bij hoge waterstanden in beek of rivier en bossen die direct onder invloed staan van vrijwel permanent uittredend grondwater.*
Het bos komt niet in de duinen voor
Ook aangeplant populierenbos en doorgeschoten wilgengriend behoren tot dit type voor zover ze periodiek overstroomd worden.

*Bos op veengronden waar stagnerend water periodiek boven het maaiveld komt worden tot Hoog- en laagveenbos gerekend.

4.4.1 Water- en milieucondities N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Waterstanden

Over het algemeen kan de waterstand bij beekbegeleidend bos verder dan een meter wegzakken. Voor de waardevolle typen van het elzenbroek, zoals de variant met Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en de variant met Bittere veldkers (*Cardamine amara*) is het ideaal als de grondwaterstand niet verder dan 50 a 60 cm wegzakt. De GHG moet deze soorten in de natte periode tot rond het maaiveld komen (Alterra, 2017). Wanneer de grondwaterstand wegzakt veraard het veen en komen soortenarmere minder waardevolle typen van het elzenbroek voor (zie 4.4.1 Kenmerkende flora N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos).

Tab. 26 Waterstanden in cm t.o.v. maaiveld flora N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

	GLG	GHG	GVG
BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	-	-	-10 tot 250
Waternood (kenmerkende plantenassociaties beekbegeleidend bos)	-20 tot 5	-	> 45
B-WARE (vegetatietypen beekbegeleidend bos)	-80 tot -40	-20 tot 30	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	-135 tot -3	-108 tot 35	-120 tot 10

Zuurgraad

De zuurgraad van het rivier- en beekbegeleidende bos bevindt zich tussen (zwak) zuur en basisch. De basische omstandigheden ontstaan wanneer basenrijk grondwater in de wortelzone komt. Wanneer het bos verdroogt ontstaan verzuurt en veraard het veen in de wortelzone en komen minder waardevolle vegetatietypen voor.

Tab. 27 Zuurgraad flora N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	pH 5,5 tot pH 9,0
B-WARE (elzenbroekbos en wilgenbroekbos)	pH (4,5)5,5 tot pH >7,5
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	pH 4,8 tot pH 6,7

Voedselrijkdom

Rivier- en beekbegeleidend bos is van nature matig voedselrijk (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

Tab. 28 Voedselrijkdom flora N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	-
B-WARE (Olsen-P waarden voor elzenbroekbos en wilgenbroekbos)	300 (100 – 800) µmol / l droge grond

4.4.2 Kenmerkende flora N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Het rivier- en beekbegeleidende bos is op dit moment reeds gerealiseerd. De vegetatie bestaat er uit een Elzenzegge-Elzenbroek (**39Aa2**) afgewisseld met de derivaatgemeenschap van Reuzenbalsemien (**38DG1**)(zie paragraaf 3.5.5 Loofbos). Binnen deze plantenassociatie zijn verschillende subassociaties te onderscheiden. Het is onbekend welke van deze subassociaties op dit moment voorkomen. Het Elzenzegge-Elzenbroek vormt onder natte omstandigheden de climax fase (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Dit lijkt op de gronden Siemons het geval te zijn door de natte karakter en de duidelijke dominantie van (oude) Zwarte els (*Alnus glutinosa*). Op basis hiervan is een spontane overgang in andere bostypen uitgesloten. Deze bostypen zijn verder buiten beschouwing gelaten. Er zijn binnen het Elzenzegge-Elzenbroek verschillende typen mogelijk voor de gronden Siemons. Onder andere rompgemeenschappen met Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en Hennegras (*Calamagrostis canescens*).

Tab. 29 Plantengemeenschappen N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Code VN	Code SBB	Naam plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
38DG1	38A/a	DG Reuzenbalsemien	
39Aa2-a	39A2a	Elzenzegge-Elzenbroek; typische subass	
39Aa2-b	39A2b	Elzenzegge-Elzenbroek; subass met Bittere veldkers	Bittere veldkers
39Aa2-c	39A2c	Elzenzegge-Elzenbroek; subass met Zwarte bes	
39Aa2-d	39A2d	Elzenzegge-Elzenbroek; subass met Framboos	
39Aa2-e	39A2e	Elzenzegge-Elzenbroek; subass met Zompzegge	

39RG1	39A-a	RG Hennegras	
39RG3	39A-c	RG Moeraszegge	
39RG4	39A-d	RG Grote brandnetel	

38DG1 derivaatgemeenschap van Reuzenbalsemien

Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) heeft in verschillende plaatsen in beekdalen een prominente plaats weten te verwerven. Doordat de Reuzenbalsemien in verschillende natte bostypen tot dominantie kan komen is zij als een klasseoverschrijdende derivaatgemeenschap te beschouwen. Zo kan ze onder andere voorkomen in elzenbroekbos. De boom- en struiklaag bestaat onder andere uit Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Schietwilg (*Salix alba*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*). De ondergroei bestaat deels uit Grote brandnetel (*Urtica dioica*) maar Reuzenbalsemien bepaald vanwege haar dominantie en forse afmetingen het aspect van de plantengemeenschap. De soort is afkomstig uit Azië en is in de 90^e eeuw in Europa ingevoerd. De plant is éénjarig en heeft elk jaar een geschikt kiemingsmilieu nodig (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De open natte bosbodem van het elzenbroek van de gronden Siemons voldoet hier duidelijk aan.

39Aa2 Elzenzegge-Elzenbroek (verschillende subassociaties)

Het Elzenzegge-Elzenbroek is gebonden aan venige plaatsen waar de vegetatie contact heeft met het grondwater. De plantengemeenschap komt onder andere voor in beekdalen. Hier is de bovenste veenlaag vaak veraard. Er zijn verschillende subassociaties te onderscheiden. De subassociatie met Bittere veldkers (*Cardamine amara*) vormt een bijzonder bostype. Deze komt voor op plekken die onder sterke invloed staan van kwelwater (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De subassociatie met Zwarte bes (*Ribes nigrum*) wordt begeleid met soorten van natte strooiselruigtes als Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) en Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*). De subassociatie met Framboos (*Rubus idaeus*) ontstaat onder wat drogere omstandigheden. Verder kan de subassociatie met Zompzegge (*Carex canescens*) ontstaan in open natte bossen (Floron, 2017). De typische subassociatie heeft geen eigen kenmerkende soorten (Alterra, 2017).

39RG1 rompgemeenschap van Hennegras

De rompgemeenschap van Hennegras komt voor op relatief zure, venige of humeuze bodems. Hennegras (*Calamagrostis canescens*) komt in het binnenland tot dominantie in de kruidlaag wanneer de grondwaterstand door het jaar sterk fluctueert. Kenmerkend is dat soorten van het Zomereik-verbond frequent aanwezig zijn. Dit wijst op verdroging van de bodem. Voorbeelden zijn Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en Zomereik (*Quercus robur*) (Schaminée, et al., 2015). Dit lijkt voor dagvlinders een interessant bostype te zijn. Het Bont dikkopje (*Carterocephalus silvicolus*) heeft Hennegras in bosranden van vochtige bossen als waardplant. Dit is een kenmerkende dagvlinder voor het vochtig hooiland (zie 4.4.2 kenmerkende fauna vochtig hooiland). Wilde kamperfoelie is waardplant voor de Kleine ijsvogelvlinder (*Limenitis camilla*). Dit is een doelsoort van Staatsbosbeheer die in het Merkske helaas is uitgestorven. De soort is echter mobiel en kan grote afstanden afleggen (De Vlinderstichting, 2008).

39RG3 rompgemeenschap van Moeraszegge

Moeraszegge (*Carex acutiformis*) kan in beekdalen in het elzenbroekbos tot dominantie komen wanneer deze sterk onder invloed staat van kwel. De soort kan met haar lange wortelstokken op deze locaties een dichte ondergroei vormen. Dit bostype kan het leefgebied zijn van de zeer zeldzame en beschermde Zeggekorfslak (*Vertigo moulinsiana*) (Schaminée, et al., 2015). In het projectgebied is dit bostype plaatselijk aangetroffen waar het beekbegeleidende bos grenst aan de rompgemeenschap van Moeraszegge op perceel 8.

39RG4 rompgemeenschap van Grote brandnetel

De rompgemeenschap van Grote brandnetel komt veel voor in beekdalen. Hier komt Grote brandnetel (*Urtica dioica*) tot dominantie in de kruidlaag. Dit duidt niet alleen op eutrofiëring maar ook zeker op verdroging. Kenmerkende soorten van het Elzenbroekbos als Gele lis (*Iris pseudachorus*) spelen een ondergeschikte rol (Schaminée, et al., 2015). Dit bostype is in het projectgebied aangetroffen op de drogere delen van het elzenbroekbos. Op de meeste plekken domineert echter Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*).

4.4.3 Kenmerkende fauna N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Er zijn enkel vogelsoorten als kenmerkende fauna aangewezen voor N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos (BIJ12, 2015). Het elzenbroekbos van de gronden Siemons bied door haar natuurlijke, ruige karakter al habitat aan verschillende soorten. Daarnaast is het bos erg afwisselend. Zo komt de Wielewaal (*Oriolus minor*) voor in de opstand met Canadapopulier (*Populus x canadensis*). In de ondergroei van dit bos bied het rietmoeras mogelijk broedhabitat voor de Blauwborst (*Luscinia svecica*).

Tab. 30 Habitatieisen kenmerkende vogels N14.02 Rivier- en beekbegeleidend bos (Hustings & Vergeer, 1998-2000)

Soort	Habitat
Nachtegaal (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Loofbossen met een goed ontwikkelde struiklaag, maar ook in dichte houtwallen. Het voedsel wordt gevonden in de dikke strooisellaag op de bodem. Komt als broedvogel in het Merkske voor.
Appelvink (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	Dichte, hoge loof- en gemengde bossen en parken met rijke structuur, vooral op rijke gronden, op zowel klei- als zandgrond, vaak met zoete kers en Spaanse aak.
Kleine bonte specht (<i>Dendrocopos minor</i>)	Loof- en gemengde bos met zachte boomsoorten (berk, wilg, els en populier) met veel dood hout. Soms broedt de soort ook in de (harde) beuken. Nestelt meestal in tak van een dode loofboom of een dood deel van een levende loofboom.
Wielewaal (<i>Oriolus oriolus</i>)	Vochtige, structuurrijke loofbossen; vaak zijn slechts een of twee boomsoorten dominant. In Nederland vooral in grootbladige populieren.
Blauwborst (<i>Luscinia svecica</i>)	Gevarieerde, natte en insectenrijke gebieden met open delen. Struweel- en loofbos met een (gedeeltelijk) open bodem zijn van belang. De geleidelijke overgang van rietruigtes- en/of moeras naar beekbegeleidend bos vormt een uitstekend leefgebied.

4.5 N15.02 dennen-, eiken, beukenbos

Het dennen-, eiken- en beukenbos is een vaak gesloten tot soms halfopen bos en heeft meestal een eenvoudige structuur. Wanneer er langdurig niet wordt gekapt of begraaasd ontstaat een gesloten bos. Doordat de afbraak van strooisel op de veelal zure en voedselarme bodem langzaam gaat, ontstaat een dikke strooisellaag. Het bos heeft hierdoor maar weinig ondergroei. Op leemhoudende bodem is het kronendak minder gesloten en hoopt het strooisel door een snellere afbraak minder op. De ondergroei is hier beter ontwikkeld. Voor extra variatie aan structuur is meestal gericht beheer nodig. Variatie in het bos door de aanwezigheid van bijvoorbeeld open plekken, dode bomen en een goed ontwikkelde bosrand is van belang voor diverse faunagroepen zoals broedvogels, dagvlinders en zoogdieren. Binnen het beheertype dennen-, eiken- en beukenbos beslaan uitheemse boomsoorten maximaal 20% van het areaal (Index Natuur en Landschap, 2015) (BIJ12, 2015).

Tab. 31 Afbakening beheertype N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos (BIJ12, 2015)

De bossen en struwelen worden gedomineerd door eiken, dennen, beuken, berken, Wilde lijsterbes, Ratelpopulier of Vuilboom.
Max. 20% van het bos wordt gedomineerd door niet Europese boomsoorten zoals Amerikaanse eik en Douglasspar.
Op 80% van de oppervlakte wordt geen hout geoogst of is de houtoogst minder dan 20% van de bijgroei. Op de overige oppervlakte kan meer geoogst worden in het kader van omvorming naar een natuurlijker bos.

4.5.1 Water- en milieucondities N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Waterstanden

Het dennen-, eiken-, beukenbos vereist vrij droge tot vochtige standplaatsen. Enkel de Koningsvaren komt ook op plaatsen voor waar het grondwater niet verder dan een meter wegzakt. De overige kenmerkende soorten vereisen droge condities waarbij de GHG niet dichter dan 70 a 50 cm onder maaiveld komt (Alterra, 2017).

Tab. 32 Aangegeven waterstanden in cm t.o.v. maaiveld voor (kenmerkende) flora N15.02

	GLG	GHG	GVG
BIJ12 (beheertype)	-	-	-
Waternood (voor moeras kenmerkende plantenassociaties)	-	-	< -65
B-WARE (vegetatietypen dennen-, eiken-, beukenbos)	-	-	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	-240 tot -20	-141 tot 22	-106 tot 28

Zuurgraad

De meeste kenmerkende soorten van het dennen-, eiken-, beukenbos komen bij een pH van rond de 4 (Alterra, 2017). Basische omstandigheden leveren niet persé veel kenmerkende plantensoorten op.

Tab. 33 Aangegeven zuurgraad voor (kenmerkende) flora N

BIJ12 (alle kenmerkende soorten)	
B-WARE (vegetatietypen dennen-, eiken-, beukenbos)	-
SynBioSys (te verwachten kenmerkende soorten)	pH 2,9 tot pH 6,1

Voedselrijkdom

Er zijn geen Olsen-P referentiewaarden voor dennen-, eiken-, beukenbos gevonden. BIJ12 geeft voor dit beheertype onder de water- en milieucondities enkel referentiewaarden aan voor stikstofdepositie. SynBioSys geeft geen referentie waarden aan voor Olsen-P. Uit de beschrijvingen van de plantengemeenschappen komt naar voren dat de meeste kenmerkende soorten voorkomen bij voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden. Zo komen in de enigszins verrijkte vorm van het Beuken-Eikenbos veel verschillende kensoorten voor (zie beschrijving 42Aa2 in paragraaf 4.5.1).

4.5.2 Kenmerkende flora N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Op de gronden Siemons bestaat het aanwezige beheertype N15.02 uit een Berken-Eikenbos (**42Aa1**) waarin Fijnspaar (*Picea abies*) is aangeplant. Naast dit bos zou hier in theorie ook een Beuken-Eikenbos (**42Aa2**) kunnen voorkomen. Spontane ontwikkeling naar een naaldbos met Grove den (*Pinus sylvestris*) lijkt onwaarschijnlijk. Deze bostypen zijn buiten beschouwing gelaten.

Tab. 34 Kenmerkende flora N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Code VN	Code SBB	Naam plantengemeenschap	Kenmerkende soorten
18RG2	18-b	RG Adelaarsvaren	Bosanemoon, Dalkruid, Gewone salomonszegel, Hengel, Witte klaverzuring
41RG1	41A-a	RG Adelaarsvaren	
42Aa1-b	42A1b	Berken-eikenbos; subass. met Bochtige smele	Hengel
42Aa1-d	42A1d	Berken-Eikenbos; subass. met Pijpestrootje	
42Aa1-e	42A1e	Berken-Eikenbos; subass. met Brede stekelvaren	
42Aa2-d	42A2d	Beuken-Eikenbos; subass. met Pijpestrootje	Dalkruid, Gewone salomonszegel, Hengel, Koningsvaren
42Aa2-e	42A2e	Beuken-Eikenbos; subass. met Gladde witbol	Dalkruid, Gewone salomonszegel, Hengel, Lelietje-van-Dalen, Valse salie
42RG3	42-c	RG Gladde witbol	Dubbelloof

18RG2 rompgemeenschap van Adelaarsvaren

De rompgemeenschap van adelaarsvaren vormt een soortenarme zoomvegetatie door Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) gedomineerde plantengemeenschap. Ze komt kleinschalig voor langs paden en bosranden aan o.a. akkerland. Het inwaaien van meststoffen in combinatie van toenemende lichtinval na boskap bevordert de dominantie van Adelaarsvaren. Onder de vegetatie hoopt het slecht verteerdbare bladafval van de Adelaarsvaren op waardoor maar weinig andere soorten kunnen voorkomen. Toch lijken verschillende kenmerkende soorten van beheertype N15.02 in de vegetatie voor te kunnen komen (zie tab.34). Waarschijnlijk gaat het hier om vegetaties waarbij slechts in beperkte strooiselophoping van Adelaarsvaren

plaatsvind. Adelaarsvaren kan decennia lang blijven domineren waardoor men van een subclimaxvegetatie kan spreken (Schaminée, et al., 2015).

42RG1 rompgemeenschap van Adelaarsvaren

In deze rompgemeenschap domineert Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) in een aangeplant naaldbos met onder andere Grove den (*Pinus sylvestris*) en Fijnspar (*Picea abies*) in de boomlaag. Verjonging van bomen gaat in deze vegetatie lastig doordat de varens dichte matten vormen. De plantengemeenschap bevat geen kenmerkende soorten van het dennen-, eiken-, beukenbos.

42Aa1 Berken-Eikenbos (verschillende subassociaties)

Het Berken-Eikenbos komt voor op droge tot natte, zure en voedselarme zandgronden. Meestal groeit ze op podzolgronden maar ze kan ook voorkomen op verdroogde veengrond (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Het pionierstype van het Berken-Eikenbos gaat bij ontwikkeling van een humuslaag over in de subassociatie met Bochtige smele (**42Aa1-b**). Met de aanwezigheid van Hengel (*Melampyrum pratense*) is dit de enige subassociatie met een kenmerkende plantensoort van beheertype N15.02 (zie tab. 34). Op nattere standplaatsen komt de subassociatie met Pijpenstrootje voor (**42Aa1-d**). Op verrijkte bodems komt de subassociatie met Brede stekelvaren voor (**42Aa1-e**). Hier groeien veel varens, bramen en de Rankende helmbloem (*Ceratocarpus claviculata*) in de kruidlaag. Deze subassociatie lijkt op de gronden Siemons de overgang naar het elzenbroekbos te vormen. Uiteindelijk gaat het Berken-Eikenbos vrijwel altijd na verloop van tijd over in het Beuken-Eikenbos (42Aa2) (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010).

42Aa2 Beuken-Eikenbos (verschillende subassociaties)

In het Beuken-Eikenbos zijn Beuk (*Fagus sylvatica*) en Zomereik (*Quercus robur*) de dominante soorten in de boomlaag. Ze kan echter ook een gemengd bos vormen met naaldhout in de boomlaag. De associatie komt voor op droge tot matig vochtige, onder andere lemige zandgronden. Het bos komt op wat voedselrijke standplaatsen dan het Berken-Eikenbos (42Aa1). De subassociatie met Pijpestrootje (**42Aa2-d**) komt voor op vochtige standplaatsen. De grond is hier periodiek nat door stagnerend grondwater. Wanneer de bodem enigszins is verrijkt komt de subassociatie met Gladde witbol (**42Aa2-e**) voor (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). Beide subassociaties bevatten duidelijk meer kensoorten van beheertype N15.02 dan het Berken-Eikenbos (zie tab. 34).

42RG3 rompgemeenschap van Gladde witbol

Deze rompgemeenschap komt voor in open, jonge eikenbossen. De bodem is voedselarm maar door verrommeling wel enigszins verrijkt. Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en bramen zijn begeleidende soorten in de struiklaag. In de kruidlaag zijn onder andere Gewoon struisgras (*Agrostis capillaris*) en Rankende helmbloem (*Ceratocarpus claviculata*) aanwezig (Schaminée, et al., 2015).

4.5.3 Kenmerkende fauna N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Aan het dennen-, eiken-, beukenbos bevat zijn enkel vogelsoorten als kenmerkende fauna toegewezen (BIJ12, 2015). De voor de gronden Siemons relevante soorten zijn beschreven in tab. 35.

Tab. 35 Habitatiekenmerkende vogels N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos (Hustings & Vergeer, 1998-2000)

Appelvink, Kleine bonte specht en Wielewaal	Zie 4.4.2 Kenmerkende fauna N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos
Boomklever (<i>Sitta europaea</i>)	Soortenrijke oudere bossen met loofbomen met veel stamoppervlakte en enkele open plekken. Zelfs tuinen en parken zijn al geschikt
Fluiter (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	Gevarieerd loofbos met hoge bomen en open plekken op de bosbodem. In Nederland bij voorkeur in beukenbos maar ook te vinden in eikenbossen en gemengde bossen.
Groene specht (<i>Picus viridis</i>)	Kleinschalige cultuurlandschap met oude bomen, maar steeds vaker in recreatiebossen, stadsparken en sportparken. Het nest wordt gemaakt in oude loofbomen.
Wespendief (<i>Pernis apivorus</i>)	Loofbossen en gemengde bossen, met open plekken, en graslandjes. Ook moerasbos en kleinschalig cultuurland met bos.

5. Kansen en knelpunten

De natuurpotenties van de gronden Siemons zijn hoog te noemen. De aanwezigheid van Dotterbloem, Knolsteenbreek en in het verleden zelfs Grote pimpernel geeft aan dat de percelen bestonden uit een waardevol vochtig hooiland. Daarnaast komen in de directe omgeving bijzondere amfibieën voor als Knoflookpad (*Pelobates fuscus*), Boomkikker (*Hyla arborea*), Kamsalamander (*Triturus cristatus*) en Vinpootsalamander (*Lissotriton helveticus*). De aanwezigheid van dekking in de vorm van struwelen en rietruigtes in combinatie met kruidenrijke hooilanden biedt een geschikt broedhabitat voor verschillende vogeldoelsoorten. De bossen hebben een gevarieerde structuur met zowel oude als jonge bomen en een goed ontwikkelde struiklaag. Het realiseren van Moeras en Nat schraalland als aangegeven op de ambitiekaart lijkt echter een vrij optimistisch doel.

De gevolgen van verdroging en (plaatselijke) verrijking zijn duidelijk zichtbaar. Doordat het Merkske dieper in het landschap is komen te liggen onttrekt deze basenrijk grondwater uit de wortelzone van aan de het Merkske grenzende percelen. Op deze percelen is de is de toplaag van de veenbodem plaatselijk dusdanig droog komen te liggen dat deze volledig is veraard. Dit effect is vooral dicht bij de beek merkbaar. Deze plekken zijn te herkennen door dominantie van grassen als Grote vossenstaart en Gestreepte witbol. Het Merkske zelf is eutroof waardoor overstroming verrijking kan betekenen voor de schralere percelen. De schoningswal langs het Merkske blokkeert plaatselijk de afvoer van het verrijkte beekwater en regenwater. Dit speelt verzuring en verrijking in de hand wat, in combinatie met de wisselende waterstanden, resulteert in soortenarme vegetaties van Liesgras en Rietgras overheersen op de nattere delen.

Tabel 36 geeft aan in welke mate de huidige situatie voldoet aan de voorwaarden die gelden voor de verschillende beheertypen. Deze zijn gebaseerd op de door BIJ12 opgestelde randvoorwaarden (zie hoofdstuk 4 Gewenste situatie). Rood geeft aan dat er aanpassingen nodig zijn om de gewenste natuurdoeltypen te realiseren. Beheertype N15.02 (dennen-, eiken-, beukenbos) is het enige beheertype dat op dit moment aan de randvoorwaarden van het beheertype voldoet. Voor alle beheertypen geldt echter dat er verbeteringen mogelijk zijn, ook voor beheertype N15.02.

Tab. 36 Knelpunten beheertypen ambitiekaart

Milieucondities en huidige vegetatie	Code beheertype				
	N05.01	N10.01	N10.02	N14.01	N15.02
Hydrologie					
Voedselrijkdom					
Vegetatie					

Het is opvallend dat de voedselrijkdom over het algemeen geen knelpunt lijkt te vormen. Het is echter van belang om hier toch zeer oplettend te zijn. De Olsen-P metingen geven vermoedelijk een te optimistisch beeld. De bodemonsters zijn in een droge periode genomen. In deze aerobe situatie is veel fosfaat aan ijzer is gebonden. In de natte periode komt een deel van het fosfaat weer vrij. In deze periodes wordt het voor planten beschikbare fosfaat dus hoger dan de Olsen-P metingen (zie hoofdstuk 3.4 Voedselrijkdom voor een uitgebreide toelichting).

5.1 N05.01 moeras

De graslanden van de gronden Siemons zijn op dit moment dusdanig ontwatert dat moeras een lastig te behalen doel is geworden. De voedselrijkdom lijkt echter geen probleem te zijn. Het ijzergehalte speelt hierin vermoedelijk een grote rol. Het ijzergehalte van de bodem lijkt vrij hoog te zijn waardoor veel fosfaat aan ijzer kan worden gebonden (zie hoofdstuk 3.4 Voedselrijkdom voor een uitgebreide toelichting). De meest haalbare vegetatie is een nat grote zeggenmoeras waarin Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en/of Scherpe zegge (*Carex acuta*) domineren. Hiervoor zullen de waterstanden echter tientallen centimeters omhoog moeten. Hoeveel

dit exact is valt aan de hand van de meetgegevens niet te zeggen. Waarschijnlijk gaat het zeker om een halve meter als men de door BIJ12 aangegeven permanente plas-dras situaties wil creëren.

Tab. 37 Overzicht knelpunten N05.01 moeras

		Vereist	Huidige situatie
Waterstanden	Gemiddelde GWS in najaar t.o.v. mv in cm	< -40	=/> -30 (schatting)
	Permanente plas dras situaties natste delen	GLG max -20	GLG -50
	GHG t.o.v. mv in cm	-20 tot 60	-40 tot 10
	GVG t.o.v. mv in cm	-44 tot 44	-60 tot 0
	GLG t.o.v. mv in cm	-50 tot 10	-80 tot -50
Bodem	Voedselrijkdom P-Olsen $\mu\text{mol} / \text{l}$ droge grond	300 tot 500	232
Zuurgraad	Zuurgraad (pH)	4,5 tot 7,2	4,0 tot 5,8
Vegetatie	Kenmerkende verlandingsvegetaties (plantengemeenschappen)	8Aa2, 8Ab2, 8Bb4, 8Bc2, 8Bd3, 8RG6, 8RG8 , 8RG12, 8RG16, 32Aa1	16RG10, 16RG11, zeer plaatselijk 8RG5

5.1.1 Kansen en knelpunten water- en milieucondities N05.01

Waterstanden

Het hydrologische systeem is nog niet geschikt voor het realiseren van moeras. Hoewel de grondwaterstanden een beetje rond de minimumeisen van moeras liggen is de situatie toch duidelijk te droog. Er zijn vrijwel nergens jaarlijkse plas-dras situaties die het moeras haar karakteristieke karakter geeft. Hierdoor heeft het gebied op dit moment hydrologisch gezien het karakter van een vochtig hooiland. Doordat het grondwater slechts zeer plaatselijk tot het maaiveld komt en in de zomer over het algemeen dieper dan 50 cm onder maaiveld wegzakt is het milieu te droog en te zuur geworden. Peilbuisdata uit DINOlaket laat zien aan dat de gemiddelde GWS in het najaar tussen de GHG (winter) en de GLG (zomer) ligt. Op basis van de GHG en GLG kan worden geschat dat de gemiddelde GWS in het najaar zeker 30 cm of meer onder maaiveld ligt. De overige knelpunten; een te lage zuurgraad en aanwezigheid van ongewenste vegetaties zijn hier een gevolg van. Met name langs de beek (op, en net achter de schoningswal) zijn deze effecten het sterkst. Het verhogen van de grondwaterstand en het beperken van schommelingen in de grondwaterspiegel is essentieel voor het ontwikkelen van moeras op de aangewezen percelen van de ambitiekaart. Daarnaast zijn de greppels niet naar het Merkske doorgetrokken waardoor regenwater of, in het geval van beekinundatie, verrijkt beekwater niet kan worden afgevoerd.

Voedselrijkdom

De Olsen-P waardes laten in eerste instantie zien dat de percelen te schraal zijn voor moeras. Waarschijnlijk zal het gebied echter door nalevering van fosfaat in de nattere periodes voedselrijker zijn dan de meetwaarde (zie hoofdstuk 3.4 Voedselrijkdom voor een uitgebreide toelichting). Toch is dit hoogstwaarschijnlijk geen knelpunt. De rompgemeenschap van Liesgras (**8RG8**) is algemeen op de natte delen van deze percelen. Deze rompgemeenschap is een indicatie dat het gebied wel degelijk is verrijkt (Schaminée, et al., 2015). Op de nattere delen laat het fosfaat los van ijzer terwijl de bodemonsters voor de Olsen-P metingen juist op de drogere delen en in een droge periode zijn genomen. Beekinundatie tijdens piekafvoeren van het Merkske kan voor lichte verrijking zorgen. Het beekwater is verrijkt en kan doordat de greppels niet naar het Merkske zijn doorgetrokken niet worden afgevoerd.

Zuurgraad

De zuurgraad van de bodem vormt wel een knelpunt, door het ontstaan van regenwaterlenzen is de wortelzone verzuurt. De pH waardes zijn in de natte periode gemeten waarin de wortelzone enigszins onder invloed staat van grondwater. Over het algemeen is de bodem in drogere perioden zuurder dan de waardes uit tabel 37.

5.1.2 Kansen en knelpunten kenmerkende vegetatietypen N05.01 moeras

De vegetatie valt vanwege de dominantie van Grote vossenstaart en Gestreepte witbol (**16RG11**) of Liesgras (**16RG10**) niet binnen de voor moeras kenmerkende verlandingsvegetaties maar onder (matig) voedselrijk grasland. De percelen waar moeras de ambitie is hebben het karakter van een verdrogend en vergrast vochtig hooiland. Het oostelijke deel van perceel 7 vormt met een rompgemeenschap van Moeraszegge (**8RG5**) plaatselijk een uitzondering op dit beeld. Deze gemeenschap is zowel kenmerkend voor moeras als voor nat schraalland en vochtig hooiland. Door de ongunstige hydrologische condities kan men ook deze vegetatie het beste beschouwen als (verdrogend) vochtig hooiland. Op deze plek zijn typische soorten van natte/vochtige bodems als Holpijp (*Equisetum fluviatile*) en Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) namelijk vrijwel geheel afwezig. In het verleden kwam hier ook Grote pimpernel (*Sanguisorba officinalis*) voor (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Deze soort ontkiemt zeer slecht in het Merkske. Dit gebeurt alleen op locaties met kleine stukjes open grond (Inberg, Haterd, & Backx, 2013). Deze ontbreken op de natte delen van deze percelen.

5.1.3 Kansen en knelpunten kenmerkende fauna N05.01 moeras

Het projectgebied biedt vanwege de aanwezigheid van rietkragen en rietruigtes in combinatie met struwelen en verschillende typen bosopslag voldoende broedhabitat voor de kenmerkende vogelsoorten. De Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Blauwborst (*Luscinia svecica*), Waterral (*Rallus aquaticus*) en Bruine Kiekendief (*Circus aeruginosus*) zijn allen gebaat bij (overjarige) rietvegetaties. De aanwezigheid van de floristisch gezien soortenarme rietvegetaties dient dan ook niet overschat te worden. Daarnaast draagt de aanwezigheid van kruidenrijke vegetaties bij aan de kwaliteit van het habitat voor de Blauwborst en de Rietzanger. De Waterral heeft een voorkeur voor gebieden met (moerassige) wateren en drassige plekken. De soort is waargenomen in het wilgenstruweel op perceel 2. Het creëren van extra oppervlaktewateren op de langs het Merkske gelegen percelen kan voor deze soort positief uitwerken. Dit lijkt echter geen vereiste te zijn.

5.2 N10.01 nat schraalland

Voor het natuurdoeltype nat schraalland vormt zowel de hydrologie als de voedselrijkdom een knelpunt. De hydrologie vormt door de schommelende waterstanden het grootste knelpunt. De Olsen-P metingen geven aan dat de bodem slechts plaatselijk te voedselrijk is. Daarnaast is de wortelzone door het ontstaan van regenwaterlenzen verzuurt. Deze knelpunten zorgen ervoor dat de voor het nat schraalland kenmerkende kleine zeggenmoeras niet aanwezig is. Blauwgrasland is buiten beschouwing gelaten (zie hoofdstuk 4.2).

Tab. 38 Overzicht knelpunten N10.01 nat schraalland

		Vereist	Huidige situatie
Waterstanden	Gemiddelde GWS in de winter t.o.v. mv in cm	Niet dieper dan -20	-40 tot 10
	GHG t.o.v. mv in cm	-10 tot 40	-40 tot 10
	GVG t.o.v. mv in cm	-10 tot 15	-50 tot 0
	GLG t.o.v. mv in cm	-50 tot 20	=/> - 70
Bodem	Voedselrijkdom P-Olsen µmol / l droge grond	270 (120 – 680)	232 – 495 (827)
Zuurgraad	Zuurgraad (pH)	4,5 tot 6,5	4,0 tot 4,4
Vegetatie	Kenmerkende plantengemeenschappen	9Aa3, 9RG5	16RG10, 16RG11, 36Aa2

5.2.1 Kansen en knelpunten water- en milieucondities N10.01 nat schraalland

Waterstanden

Het lijkt vanwege de schommelende waterstanden niet mogelijk om het voor nat schraalland kenmerkende kleine zeggenmoeras te realiseren. Hiervoor zal de GLG enkele tientallen centimeters omhoog moeten. Vermoedelijk gaat het om minder dan een halve meter. Hoeveel dit precies is valt op basis van de huidige gegevens niet te voorspellen.

Voedselrijkdom

Naast de hydrologie vormt ook de voedselrijkdom plaatselijk een knelpunt. De Olsen-P metingen geven aan dat perceel 2 met Olsen-P waarden van 495 $\mu\text{mol} / \text{l}$ droge grond in het uiterste van nat schraalland komt. Perceel 5 is op locatie 5b met Olsen-P waarden van rond de 800 $\mu\text{mol} / \text{l}$ droge grond plaatselijk te rijk (zie H3.5 voedselrijkdom). Perceel 1, 4 en de zandige delen van perceel 5 lijken schraal genoeg of zelfs te schraal te zijn. Vermoedelijk geven de Olsen-P waarden van deze percelen een vertekend beeld. Net als bij moeras is te verwachten dat er fosfaat vrijkomt in de natte perioden. Één van de aanwijzingen is dat op het natste deel van perceel 5 de hoogste fosfaatwaarden zijn gemeten. Als men hier rekening mee houdt is het onbekend hoe voedselrijk deze percelen exact zijn. Ook bij nat schraalland zorgt beekinundatie tijdens piekafvoeren van het Merkske voor lichte verrijking. Het beekwater is verrijkt en kan doordat de greppels niet naar het Merkske zijn doorgetrokken niet worden afgevoerd.

Zuurgraad

Door de aanwezigheid van regenwaterlenzen is de wortelzone te zuur geworden. De pH metingen zijn in een natte periode genomen waarin basenrijk grondwater het dichtst bij de wortelzone komt. Dit betekent dat de wortelzone in de droge periode nog sterker kan verzuren dan de pH metingen aangeven.

5.2.2 Kansen en knelpunten kenmerkende vegetatie N10.01 nat schraalland

Op basis van een vegetatieanalyse uit de omgeving leek de gronden Siemons een kansrijk gebied te zijn voor een kleine zeggenmoeras. Op het naastgelegen perceel aan de overkant van de Hoogstratensebaan komt een kleine zeggenmoeras in de vorm van de associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (**9Aa3**) voor (Inberg, Haterd, & Backx, 2013). Dit is echter op een plek in het landschap waar lokaal kwelwater van de hoger gelegen zandgrond tegen het veenpakket botst waardoor stabiele natte omstandigheden worden gecreëerd. Op de gronden Siemons staat op deze locatie een elzenbroekbos. De gronden Siemons bevat geen vegetatietypen van nat schraalland. Er is geen kleine zegge vegetatie aangetroffen noch blauwgrasland. Eveneens ontbreken alle kensoorten van het beheertype. Op basis van de milieu en watercondities zijn deze ook niet te verwachten. De vegetatie bestaat op dit moment voornamelijk uit Liesgras (*Glyceria maxima*) en Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*). Naast perceel 5 is de rijke toplaag van het aangrenzende perceel buiten het projectgebied afgegraven. Hier is een rompgemeenschap van bleekgele droogbloem (**28RG1**) ontstaan (Inberg, Haterd, & Backx, 2013). De bodem is vergelijkbaar met perceel 5, waarschijnlijk komt hier na afgraven dezelfde vegetatie op. Bleekgele droogbloem (*Gnaphalium luteoalbum*) is een pionier van voedselarme tot matig voedselrijke zandbodems (Alterra, 2017). Het is onbekend waar de rompgemeenschap door middel van successie in over zal gaan.

5.2.3 Kansen en knelpunten kenmerkende fauna N10.01 nat schraalland

Voor de Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en de Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) zijn gevarieerde vegetatiestructuren met droge en natte delen van belang. Omdat de soorten tevens kenmerkend zijn voor het, wel haalbare, vochtig hooiland zijn de soorten daar behandeld (zie paragraaf 5.3.5 kansen en knelpunten kenmerkende fauna vochtig hooiland).

5.3 N10.02 vochtig hooiland

In tegenstelling tot beheertype N05.01 en N10.01 biedt de gronden Siemons veel kansen voor beheertype N10.02 vochtig hooiland. Kenmerkende soorten als Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*), Knolsteenbreek (*Saxifraga granulata*) en vermoedelijk ook Moesdistel (*Cirsium orelaceum*) zijn reeds aanwezig. De soorten van het vochtig hooiland lijken echter achteruit te gaan. Voor het behalen van de maximale potenties zijn er enkele ingrepen nodig in het plaatselijke, maar het liefste ook in de regionale landschapssysteem. Het hydrologische systeem voldoet plaatselijk net aan de randvoorwaarden van vochtig hooiland. Op andere locaties verdroogt en verzuurt het gebied te sterk vanwege de schommelende waterstanden. Plaatselijk is het gebied te rijk.

Tab. 39 Overzicht knelpunten N10.02 vochtig hooiland

		Vereist	Huidige situatie
Beheer	Maa- en afvoer beheer hooiland	1 a 2 keer p/j	1 x p/j*
Waterstanden	Invloed grondwater wortelzone	overheersend	beperkt / tijdelijk
	GHG in cm t.o.v. mv	> -20	-50 tot 0 (schatting)
	GVG in cm t.o.v. mv	-20 tot 20	-40 tot -10 (schatting)
	GLG in cm t.o.v. mv	-80 tot -40	=/> - 70 (schatting)
Bodem	Voedselrijkdom P-Olsen $\mu\text{mol} / \text{l}$ droge grond	300 (100 – 800)	90 tot 868
Zuurgraad	Zuurgraad (pH)	pH 5,5 tot pH 7,0	pH 4,4 tot pH 5,8
Vegetatie	Kenmerkende verlandingsvegetaties (plantengemeenschappen)	8RG5 , 16Ab1, 16Ab3, 16Ab4, 16Ab5, 16Ba2, 16Bb1	16RG10, 16RG11, 36Aa2, 8RG5

*Vanwege de vergrassing en het opkomen van riet lijkt 2x per jaar maaien voor de gronden Simons essentieel te zijn

5.3.1 Kansen en knelpunten water- en milieucondities N10.02 vochtig hooiland

Waterstanden

De grondwaterstanden schommelen rond de minimale eisen van vochtig hooiland. Op de vochtige delen zakt de grondwaterstand tot ongeveer 70 cm diep weg. Mogelijk plaatselijk zelfs minder. Langs het Merkske zakt de grondwaterstand waarschijnlijk dieper weg. Op de drogere delen voldoet ook de GHG en GVG niet aan de eisen van vochtig hooiland. De slechts matig geschikte hydrologische condities verklaren deels de achteruitgang van voor het vochtig hooiland kenmerkende soorten als Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*). Het verhogen van de grondwaterstanden zal sterk bijdragen aan herstel van een botanisch waardevol vochtig hooiland. Hierbij is langs de beek de invloed van basenrijk grondwater een sturende factor. Hogerop de flank ter hoogte van perceel 12 en perceel 10 is lokaal basenarm grondwater de sturende factor. Van beide grondwaterstromen dient de kweldruk opgevoerd te worden om schommelingen in de waterstand te beperken. Tijdens piekafvoeren komt perceel 9 onder water te staan met verrijkt beekwater. Waarschijnlijk zorgt dit niet voor sterke verrijking van het perceel. Het verrijkte beekwater kan door de meekomende kweldruk van het basenrijke grondwater samen met regenwater via de greppels worden afgevoerd.

Voedselrijkdom

Met name perceel 12 is met Olsen-P waarden van 865 $\mu\text{mol} / \text{l}$ droge grond te voedselrijk. De overige percelen lijken qua voedselrijkdom geschikt te zijn voor vochtig hooiland. Hierbij moet wel rekening worden gehouden dan de Olsen-P waarden in de praktijk hoger uit zullen vallen (zie H3.4 voedselrijkdom).

Zuurgraad

Door de aanwezigheid van regenwaterlenzen is de wortelzone sterk verzuurt. De regenwaterlenzen ontstaan doordat greppels ontbreken of niet naar het Merkske doorlopen. Alleen op perceel 9 loopt de greppel door. Hier ligt de aan het Merkske grenzende hoofdgrepel echter te diep onder het maaiveld. Deze ligt ongeveer een meter onder het maaiveld waardoor het grondwater niet tot de wortelzone kan komen. Dit heeft plaatselijk een verzurend effect. Daarnaast kan dit zorgen voor een onnodig snelle afvoer van kwelwater. Het doortrekken van de greppels lijkt van essentieel belang te zijn om verzuring tegen te gaan. Daarnaast kan het diepe deel van de hoofdgrepel tussen perceel 8 en perceel 9 verondiept worden.

5.3.2 Kansen en knelpunten vegetatie N10.02 vochtig hooiland

Op perceel 9 zijn typische soorten van het vochtig hooiland als Holpijp (*Equisetum fluviatile*) en Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*) reeds aanwezig in de rompgemeenschap van Moeraszegge (**8RG5**). Dit perceel voldoet op dit moment deels al aan de eisen van vochtig hooiland. Toch staat er ook aanzienlijk veel Liesgras (*Glyceria maxima*) en op de drogere delen Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) in de vegetatie. Mogelijk zal in het voorjaar maaien de vergrassing deels onderdrukken. Verder is op perceel 4 Knolsteenbreek (*Saxifraga*

granulata) aangetroffen. Vermoedelijk komt ook Moesdistel (*Cirsium orelaceum*) op de gronden Siemons voor (zie paragraaf 3.5 huidige vegetatie). Dit wijst erop dat de langs het Merkske gelegen percelen kansen bieden voor vochtig hooiland dat onder invloed staat van het basenrijke grondwater. De Moesdistel komt in het Merkske vooral in ruigtes voor (Inberg, Haterd, & Backx, 2013). Het laten staan of op laten komen van extra ruigtes kan in de gronden Siemons een positief effect hebben op de Moesdistel. Op perceel 12 en 10 komt Veldrus (*Juncus acutiflorus*) voor. Hier liggen kansen voor een veldrushooiland. In hoeverre deze te realiseren is, is lastig te verspellen doordat perceel 12 sterk is verrijkt en perceel 10 een sterk geroerde bodem heeft. Beide percelen hebben last van pitrusdominantie. Dit is het gevolg van bemesting in het verleden in combinatie met schommelende waterstanden.

5.3.3 Kansen en knelpunten kenmerkende fauna N10.02 vochtig hooiland

Dagvlinders (Bont dikkopje)

Het Bont dikkopje (*Carterocephalus silvicolus*) stelt minder strenge eisen aan de milieu- en watercondities dan de kenmerkende plantensoorten van nat schraalland. Zonnige bosranden van het elzenbroekbos waar de weinig kritische waardplanten, Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) en Hennegras (*Calamagrostis canescens*), staan zijn geschikt (Bos & Bosveld, 2006). Tijdens de veldbezoeken is niet specifiek gekeken naar deze plantensoorten. Het lijkt echter zeer waarschijnlijk dat deze plantensoorten reeds aanwezig zijn. Verdroging kan de planten echter te vroeg doen verdorren, hier zijn de rupsen van het Bont dikkopje gevoelig voor. Daarnaast dient de vegetatie met waardplanten in de winter te blijven staan (Bos & Bosveld, 2006). Het kan zijn dat het Bont dikkopje zich nog niet heeft gevestigd doordat nu strak tot de bosranden wordt gemaaid. Het is duidelijk dat de gronden Siemons kansen biedt voor het Bont dikkopje maar een verdere analyse naar de mogelijkheden is noodzakelijk om een uitspraak te kunnen doen over de huidige knelpunten.

Sprinkhanen

Voor de Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en de Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) zijn gevarieerde vegetatiestructuren met natte en droge delen van belang. Wanneer de waterhuishouding voldoet aan dat van vochtig hooiland kunnen de soorten voorkomen (Kleukers, E.J., & Odé, 1997). Het is echter de vraag of dat op dit moment voldoende het geval is. Waarschijnlijk zijn de soorten net als de kenmerkende vegetatie van vochtig hooiland gebaat bij het herstellen van het hydrologische systeem. Hierbij dient regenwater te worden afgevoerd en moet de gemiddelde laagste waterstand omhoog (zie paragraaf 5.3.4 kansen en knelpunten kenmerkende vegetatietypen N10.02 vochtig hooiland).

5.4 N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

De percelen op de ambitiekaart waar rivier- en beekbegeleidend bos de ambitie is voldoen volledig aan de eisen van dit beheertype. Het is onbekend in hoeverre de kenmerkende plantensoorten voorkomen. Voor de kenmerkende fauna zijn echter vele kansen reeds gerealiseerd. Het gevarieerde bos biedt broedhabitat voor verschillende kenmerkende vogelsoorten. De aanwezigheid van Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) en exotische bomen als Fijnspar (*Picea abies*) zijn echter wel een aandachtspunt.

Tab. 40 Overzicht knelpunten 14.01 rjySivier- en beek begeleidend bos

		Vereist	Huidige situatie
Waterstanden	Invloed uittredend grondwater	Permanent nat	Permanent nat
	GLG in cm t.o.v. mv	-154 tot 5 cm	> -60 tot -30*
	GHG in cm t.o.v. mv	-108 tot 35	tot 10 cm boven maaiveld
	GVG in cm t.o.v. mv	-120 tot 250	> -50 tot 0*
Zuurgraad	Zuurgraad (pH)	4,5 tot 7,5	4,5-5,5*
Voedselrijkdom	P-Olsen µmol / l droge grond	100 - 800	Onbekend maar vermoedelijk minder dan 800
Vegetatie	Plantengemeenschappen	38DG1, 39Aa2, 39RG1, 39RG3, 39RG4	38DG1, 39Aa2, 39RG4

*geschat

5.4.1 Kansen en knelpunten water- en milieucondities N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Waterstanden

Het beekbegeleidende bos op perceel 13 bevat vele permanente poelen. Daarnaast zijn de waterstanden gedurende het gehele jaar vrij hoog. Terwijl de waterstanden in september/oktober 2016 op vele plekken dieper dan 60 cm waren weggezakt stond het grondwater in de natte delen van het beekbegeleide bos nog tot het maaiveld. Naast permanent natte delen bevat het bos ook wat drogere delen. Hier zakt de grondwaterstand in de droge periode dieper dan een halve meter weg. Dit is tijdens bodemboringen in oktober vastgesteld. In het beekbegeleidende bos op perceel 3 komt het grondwater in de natte periode ruim tot het maaiveld. In deze periode ontstaan er veel kwelplassen op het maaiveld. In de droge periode zakt het grondwater echter diep weg. Het Merkske onttrekt dan het grondwater uit de wortelzone. Vermoedelijk overstroomd dit perceel wel tijdens piekafvoeren van het Merkske. Dit is bij het beekbegeleidende bos op perceel 13 niet het geval.

Voedselrijkdom

Er zijn geen Olsen-P metingen in het beekbegeleidende bos uitgevoerd. Omdat de Olsen-P waardes over het algemeen laag zijn uitgevallen en zelfs in de bemeste percelen geen Olsen-P waarden van boven de 900 zijn gemeten is de kans klein dat dit in het beekbegeleidende bos wel het geval zou zijn. Het is immers erg onwaarschijnlijk dat het bos in het verleden is bemest. Voedselarm is het bos echter zeker niet, dit is te merken aan de hoge presentie van Grote brandnetel (*Urtica dioica*) op de drogere delen.

Zuurgraad

Het N14.01 beekbegeleidend bos is weinig kritisch wat zuurgraad betreft. Er is geen pH gemeten in dit bos. Deze zijn geschat aan de hand van de bodemboringen op de overige percelen. Door de hoge invloed van het grondwater is de situatie in het beekbegeleidende bos waarschijnlijk zwak zuur tot licht basis. In de drogere delen kan de bodem in droge periodes zuurder worden doordat het grondwater hier dan dieper dan een halve meter wegzakt.

5.4.2 Kansen en knelpunten vegetatie N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

De vegetatie valt met de aanwezigheid van de rompgemeenschap van Reuzenbalsemien (38DG1), het Elzenzegge-Elzenbroek (39Aa2), de rompgemeenschap van Grote brandnetel (39RG4) binnen de kenmerkende vegetatietypen van het beekbegeleidende bos. Er zijn wel vele exotische boomsoorten, met name Fijnspaar (*Picea abies*), aanwezig in de boomlaag. De exotische Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) is in sommige delen dominant in de ondergroei. Vooral de Reuzenbalsemien kan negatief effect hebben op de vegetatie doordat ze boskruiden kan onderdrukken. In de struiklaag staan enkele rododendrons (*Rhododendron spec.*). Het is onbekend of er kenmerkende flora in de ondergroei aanwezig zijn.

5.4.3 Kansen en knelpunten fauna N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos

Het aanwezige beekbegeleidende bos bevat broedhabitat voor alle kenmerkende vogelsoorten. De Nachtegaal (*Luscinia megarhynchos*) en Appelvink (*Coccothraustes coccothraustes*) kunnen in loofbossen met een rijke structuur voorkomen. De Appelvink is echter wel gebaat bij de aanwezigheid van Zoete kers (*Prunus avium*) en Spaanse aak (*Acer campestre*). Het is onbekend of deze soorten voorkomen daar hier tijdens veldbezoeken niet op is gelet. De Kleine bonte specht (*Dendrocopos minor*) kan prima holen maken in de aanwezige elzen berken en wilgen. De Blauwborst (*Luscinia svecica*) kan broedhabitat vinden in de uitgestrekte rietruigte van perceel 14. De Wielewaal (*Oriolus oriolus*) wordt waargenomen in het bos met oude Canadapopulieren (*Populus x canadensis*) op perceel 14. Deze bomen zijn echter duidelijk in de aftakelingsfase en zullen op den duur verdwijnen. Het is waarschijnlijk dat hiermee ook de Wielewaal uit het projectgebied verdwijnt.

5.5 N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

De bossen van perceel 5 en perceel 11 vallen net binnen de afbakening van beheertype N15.02. Door de hoge grondwaterstanden groeien hier Berken-Eikenbossen (42Aa1) die weinig kenmerkende soorten bevatten. Het zijn geen typische bossen van de hogere zandgronden maar overgangsbossen naar nattere bossen zoals het elzenbroekbos. Daarnaast staat er veel Fijnspar (*Picea abies*) in de boomlaag. Voor de kenmerkende vogelsoorten bieden de bossen echter zeer geschikt habitat.

Tab. 50 Overzicht knelpunten N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

		Vereist	Huidige situatie
Waterstanden	GHG in cm t.o.v. mv	-141 tot 21 cm	-21 tot 5
	GVG in cm t.o.v. mv	< -65	Tot -38 tot 5
Voedselrijkdom	Omschrijving op basis van plantengemeenschappen	Voedselarm tot matig voedselrijk	Voedselarm tot mogelijk voedselrijk
Zuurgraad	Zuurgraad (pH)	2,9-6,1	4,0-5,8
Vegetatie	Plantengemeenschappen	18RG2, 41RG1, 42Aa1, 42Aa2, 42RG3	42Aa1
	Exotische boomsoorten	Max. 20%	10 tot 20 % Fijnspar, Canadapopulier

5.5.1 Kansen en knelpunten water- en milieucondities N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Waterstanden

De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand lijkt te hoog te zijn voor de meeste kenmerkende flora van beheertype N15.02. Dit bostype kenmerkt echt tot de drogere hoge zandgronden. De gemeten GVG ter hoogte van het droogste gedeelte van perceel 11 is 38 centimeter (peilbuis 4). Daarnaast is rond 1 april een kwelplas op het maaiveld aangetroffen in een laagte van het perceel. Het programma Waternood geeft voor de kenmerkende vegetatietypen een GVG van lager dan 65 onder maaiveld aan. Dit is echter geen eis voor de afbakening van het dennen-, eiken-, beukenbos. Ondanks de hoge waterstanden kunnen de berken-eikenbossen van perceel 11 en perceel 5 nog steeds tot beheertype N15.02 worden gerekend.

Voedselrijkdom

De kenmerkende flora van beheertype N15.02 vragen om voedselarme tot matig voedselrijke omstandigheden. De Olsen-P metingen van perceel 12 zijn met meer dan 700 µmol / l droge grond vrij hoog. Dit ligt naast het Berken-Eikenbos (**41Aa1**) op perceel 11. Daarnaast grenst het beheertype aan een akker waardoor meststoffen in de huidige situatie nog kunnen inspoelen en inwaaien. Het is niet duidelijk of het bos matig voedselrijk of voedselrijk te noemen is. De aanwezigheid van bramen (*Rubus spec.*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en stekelvarens (*Dryopteris spec.*) duiden erop dat het hier gaat om een wat voedselrijke variant van het Berken-Eikenbos. Dit is echter niet persé een knelpunt. Het sluit alleen Hengel (*Melampyrum pratense*) uit als kenmerkende soort. De Olsen-P waarden van perceel 5 zijn met maximaal 319 µmol / l droge grond op het hogere deel beduidend lager. Hier groeit het Berken-Eikenbos waarschijnlijk om een matig voedselrijke bodem.

Zuurgraad

Het dennen-, eiken-, beukenbos kan op zeer zure bodems groeien. De gemeten pH waarden vormen voor de Berken-Eikenbossen van de gronden Siemons dan ook geen knelpunt. De bossen staan weliswaar onder invloed van grondwater maar het gaat hier niet om sterk basisch grondwater.

5.5.2 Kansen en knelpunten vegetatie N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Beuk (*Fagus sylvatica*) en Grove den (*Pinus sylvestris*) kunnen hoge waterstanden slecht verdragen (Alterra, 2017). Deze zijn dan ook vrijwel niet in de bossen aangetroffen. Zomereik (*Quercus robur*) en berken kunnen hoge waterstanden beter tolereren (Alterra, 2017). Het bossen van het aanwezige beheertype N15.02 bestaan

dan ook uit een Berken-Eikenbos (42Aa1). Dit zijn bossen met weinig tot geen kenmerkende flora van beheertype N15.02. Alleen Hengel (*Melampyrum pratense*) kan in voedselarme varianten van het Berken-Eikenbos voorkomen. Het is echter wel zeer opvallend dat er in vrijwel alle bossen van de gronden Siemons Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) groeit. Dit is een kenmerkende soort van beheertype N15.02. Ze groeit onder andere in de bosrand van het Berken-Eikenbos op perceel 5 hoewel de Bosanemoon niet persé een soort van het Berken-Eikenbos is (Schaminée, Sýkora, Smits, & Horsthuis, 2010). De aanwezigheid van de vele exotische naaldbomen vormt een belangrijk knelpunt. Bij de afkadering van het beheertype wordt aangegeven dat exotische boomsoorten minder dan 20% van de boomlaag moeten innemen. Op perceel 11 gaat het aandeel Fijnspar zeker richting de 10 a 15%. Het is niet zeker om hoeveel procent van de boomlaag het precies gaat.

5.5.3 Kansen en knelpunten fauna N15.02 dennen-, eiken-, beukenbos

Met name het Berken-Eikenbos op perceel 11 is erg gestructureerd en biedt voor verschillende vogelsoorten een geschikt broedhabitat. De Appelvink (*Coccothraustes coccothraustes*) kan hier broedhabitat vinden hoewel de door de soort gewenste Zoete kers (*Prunus avium*) en Spaanse aak (*Acer campestre*) lijken te ontbreken. De Berken-Eikenbossen bieden broedhabitat voor de Kleine bonte specht (*Dendrocopos minor*) door de aanwezigheid van berken (*Betula spec.*). Voor de Boomklever (*Sitta europaea*), de Groene specht (*Picus viridis*) en de Fluiters (*Phylloscopus sibilatrix*) zijn de oude Zomereiken (*Quercus robur*) een geschikte nestlocatie. Ook de Wespandief (*Pernis apivorus*) kan in zowel loof- als gemengde bossen broeden indien er open plekken en graslandjes aanwezig zijn. Dit is voor de aanwezige Berken-Eikenbossen van de gronden Siemons het geval.

5.6 Doelsoorten Staatsbosbeheer

Een deel van de doelsoorten die Staatsbosbeheer heeft voor het Merkske zijn tevens kenmerkend voor een bepaald beheertype van de ambitiekaart. Deze soorten zijn in de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk behandeld. In deze paragraaf worden de doelsoorten behandeld die *niet* als kenmerkende soort voor een beheertype zijn aangewezen. Veel van deze soorten kunnen toch, al dan niet na inrichtingsmaatregelen, voorkomen in het projectgebied en zijn een waardevolle toevoeging voor de natuurkwaliteit. Hiermee bieden deze soorten extra kansen voor de gronden Siemons

5.6.1 Flora

De doelflora van Staatsbosbeheer zijn onderverdeeld op basis van de standplaats. Met name soorten van matig voedselrijke, venige standplaatsen zijn kansrijk. Op de zandige delen kunnen eventueel onder de juiste omstandigheden soorten van vennen en vochtige heide voorkomen of soorten van droge zandgronden. In dit laatste geval zal de situatie een gevolg zijn van verdroging daar in de natuurlijke situatie vooral nattere omstandigheden zijn te verwachten (zie paragraaf 3.2 hydrologie).

Flora van matig voedselrijke, venige bodems

De gronden Siemons biedt vooral kansen voor de doelflora van matig voedselrijke graslanden. Vrijwel alle kenmerkende flora van deze vegetatietypen kunnen voorkomen in vochtig hooiland. Een groot deel van deze soorten is vermoedelijk al in het projectgebied aanwezig. Met name in het vochtig hooiland op perceel 9. Klein glidkruid (*Scutellaria minor*) is de enige soort die lastiger te realiseren is. Deze komt voor in de Veldrus-associatie (16Ab1). Deze lijkt op de gronden Siemons niet te realiseren te zijn (zie paragraaf 5.3 vochtig hooiland). De verwachting is dat de overige soorten spontaan op zullen komen wanneer vochtig hooiland wordt ontwikkeld.

Tab. 51 Doelflora van matig voedselrijke, venige bodems

Soort	Standplaats en associatie*
Echte koekoeksbloem (<i>Lychnis flos-cuculi</i>)	Matig voedselrijke graslanden (16). In het vochtige tot natte Dotterbloem-verbond (16Ab) en het drogere verbond van Grote vossenstaart (16Ba)
Gewone brunel (<i>Prunella vulgaris</i>)	Onder andere in zowel droge als natte matig voedselrijke graslanden (16)
Gewone margriet (<i>Leucanthemum vulgare</i>)	Drogere varianten van matig voedselrijk grasland (16). Onder andere het wat drogere verbond van Grote vossenstaart (16Ba) en het Kamgras-verbond (16Bc)
Grote ratelaar (<i>Rhinanthus angustifolius</i>)	Matig voedselrijke graslanden (16). In het vochtige tot natte Dotterbloem-verbond (16Ba). Ook in het natte tot vochtige, matig voedselarme, dor grondwater gebufferde Knopbies-verbond (9Ba).
Kamgras (<i>Cynosurus cristatus</i>)	Matig voedselrijke graslanden (16). Met name het wat drogere Kamgras-verbond (16Bc)
Klein glidkruid (<i>Scutellaria minor</i>)	In het natte verbond der Elzenbroekbossen (39Aa). Ook in het Dotterbloem-verbond (16Ab). Hier kensoort van de Veldrus-associatie (16Ab1) die voorkomt op weinig tot niet bemeste plekken met invloeden van lokaal basenarm grondwater.
Knoopkruid (<i>Centaurea jacea</i>)	Drogere varianten van matig voedselrijk grasland (16). Onder andere het verbond van Grote vossenstaart (16Ba) en het Kamgras-verbond (16Bc)
Zwarte zegge (<i>Carex nigra</i>)	Matig voedselrijke graslanden (16). Hier in het vochtige tot natte Dotterbloem-verbond (16Ab). Ook in de nattere klasse van kleine zeggen (9), met name in het verbond van Zwarte zegge (9Aa) die voorkomt op minerale bodems met een natte venige bovengrond.
Geelgroene zegge (<i>Carex demissa</i>)	Kan voorkomen in het vochtige tot natte Dotterbloem-verbond (16Ab). Echte rmeer gebonden aan het nattere Knopbies-verbond (9Ba)

Flora van vennen en vochtige heide

De doelflora van vennen kunnen voorkomen in relatief zure, voedselarme poelen en natte laagtes. Deze zijn niet in het projectgebied aanwezig. Perceel 10 en 12 zijn te voedselrijk. Ook perceel 5 is in de laagte te voedselrijk. Op de overige locaties zullen bij afgraving basenrijke wateren en laagtes ontstaan met andere doelflora.

Tab. 52 Vennen en vochtige heide

Bruine snavelbies (<i>Rhynchospora fusca</i>)	Stekelbrem (<i>Genista anglica</i>)
Gewone dophei (<i>Erica tetralix</i>)	Struikhei (<i>Calluna vulgaris</i>)
Kleine zonnedaauw (<i>Drosera intermedia</i>)	Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharis multicaulis</i>)
Kruipwilg (<i>Salix repens</i>)	Vlottende bies (<i>Eleogiton fluitans</i>)
Moerashertshooi (<i>Hypericum elodes</i>)	Waterpostelein (<i>Lythrum portula</i>)
Pilvaren (<i>Pilularia globulifera</i>)	Witte snavelbies (<i>Rhynchospora alba</i>)
Spits havikskruid (<i>Hieracium lactucella</i>)	

Doelflora van droge zandgrond

De doelflora van droge zandgrond kunnen op voedselarme zandgronden voorkomen. Voor de gronden Siemons zou dit een teken van verdroging zijn. Perceel 5 is na afgraving van de rijke toplaag eventueel geschikt voor deze doelflora. Bij verwijdering van de (matig) voedselrijke toplaag komt hier een schrale zandlaag bloot

Tab. 53 Doelflora van droge voedselarme tot matig voedselrijke graslanden op zandgrond

Borstelgras (<i>Nardus stricta</i>)	Klein tasjeskruid (<i>Teesdalia nudicaulis</i>)
Buntgras (<i>Corynephorus canescens</i>)	Tandjesgras (<i>Danthonia decumbens</i>)
Dwergviltkruid (<i>Filago minima</i>)	Vroege haver (<i>Aira praecox</i>)
Hondsviooltje (<i>Viola canina</i>)	Muizenoor (<i>Hieracium pilosella</i>)
Klein vogelpootje (<i>Ornithopus perpusillus</i>)	Zandblauwtje (<i>Jasione montana</i>)
Grasklokje (<i>Campanula rotundifolia</i>)	Zilverhaver (<i>Aira caryophyllaea</i>)

te liggen. Het is op basis van de huidige gegevens niet te voorspellen of er daadwerkelijk doelflora van de droge zandgrond zullen vestigen. Waarschijnlijk zal er eerst een rompgemeenschap van Bleekgele droogbloem ontstaan (28RG1) (zie paragraaf 5.2.2).

5.6.2 Vogels

De meeste vogelsoorten die Staatsbosbeheer als doelsoort heeft aangewezen zijn weinig kritisch. Vogels van open landschappen, waaronder enkele weidevogels, zijn echter niet waarschijnlijk vanwege het kleinschalige karakter van de gronden Siemons. Over het algemeen draagt de aanwezigheid van struwelen en verschillende bostypen sterk bij aan de diversiteit aan broedvogels. De meeste vogels die Staatsbosbeheer als doelsoort heeft aangewezen kunnen op dit moment prima broedhabitat vinden in de huidige bossen en struwelen. Deze dienen dan ook, op de Fijnspar (*Picea abies*) na, zoveel mogelijk behouden te worden. De combinatie met insectenrijke graslanden is ideaal. De IJsvogel (*Alcedo atthis*) is kritischer. De IJsvogel kan eventueel broedhabitat vinden in de steile oevers van het Merkske. Door de piekafvoeren, die de laatste jaren ook steeds meer in de zomer voorkomen lijken deze echter matig geschikt. In het elzenbroekbos kan de soort broedhabitat vinden in wortelkluiten van omgevallen bomen. Dit is echter op enige afstand van het Merkske wat in het projectgebied het enige water is dat vis bevat. Hiermee lijkt de soort niet erg waarschijnlijk.

Tab. 54 Vogelsoorten die doelsoort zijn van Staatsbosbeheer maar niet zijn aangewezen als karakteristieke fauna voor één van de beheertypen van de ambitiekaart

Soort	Broedhabitat*
Grasmus (<i>Sylvia communis</i>)	O.a. verruigt moeras, de soort is niet heel kritisch. Heeft lage doornige struiken en/of dichte kruidenvegetaties nodig en wat hogere kruiden/struiken/boompjes als zangpost.
Grote lijster (<i>Turdus viscivorus</i>)	Niet erg kritisch, vooral bosranden. Broed veelal in loofhout maar evt. ook in naaldhout.
IJsvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	Holtes in o.a. steile oevers kunnen broedgelegenheid bieden. Evt. zijn ook wortelkluiten van grote omgevallen bomen geschikt.
Kneu (<i>Carduelis cannabina</i>)	Broed in lage struwelen en struiken naast insectenrijke, kruidenrijke lage begroeiingen
Koekoek (<i>Cuculus canorus</i>)	Heeft in beekdalen vooral kleine karekiet als waardvogel. Ook Rietzanger en Bosrietzanger (tevens Graspieper en Gele- en witte kwikstaart als waardvogel).
Matkop (<i>Parus montanus</i>)	O.a. in parklandschap. In vochtig bos is een goed ontwikkelde struiklaag van belang. De Matkop gebruikt holen, met name in zachthoutsoorten als berken en wilgen
Spotvogel (<i>Hippolais icterina</i>)	O.a. in parklandschap. De aanwezigheid van zowel dichte struiken als boomgroepen zijn van belang. Gesloten bossen zijn slechts matig geschikt als broedgebied.
Zomertortel (<i>Streptoplia turtur</i>)	Broed in jonge bossen en struwelen in kleinschalig cultuurlandschap. Vooral op wat nattere bodems. Broed graag in broekbos.

*Habitatbeschrijving uit Nederlandse fauna deel 5: Atlas van de Nederlandse broedvogels (1998-2000)

5.6.3 Amfibieën

Er is geen enkele amfibieënsoort als kenmerkende soort voor een beheertype aangewezen. De hoge diversiteit aan amfibieënsoorten is echter één van de natuurkwaliteiten van het Merkske (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Alle soorten uit tabel x hebben populaties binnen enkele kilometers van de gronden Siemons. Dit betekent dat de gronden Siemons als zogenaamde “stepping stone” kan fungeren voor verschillende bronpopulaties. De Boomkikker (*Hyla arborea*) en de Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) zijn recent uitgezet (Colijn & Loon, 2016). Over het algemeen is het van belang dat voortplantingswateren voor amfibieën vrij zijn van vis. Het om de zoveel jaar droogvallen van wateren is dan ook gunstig daar de vissen dan verdwijnen (Creemers & Delft, 2009). In de meest natuurlijke situatie komen amfibieën in beekdalen echter samen met vis voor in moerassen met een grote variatie aan wateren. In de natuurlijke situatie zijn de populaties dusdanig sterk dat zij de concurrentie met vis kunnen aangaan. Hiervan zijn vele voorbeelden in Polen waar onder andere de Knoflookpad in dergelijke situaties in zeer grote aantallen voorkomt (Vries, 2017). Voor het Merkske is dit wellicht een toekomstbeeld waar men op termijn naar zou kunnen streven. Naast de voortplantingswateren dient ook goed naar het landhabitat te worden gekeken. De Bruine kikker (*Rana temporaria*) en de Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) kunnen in de huidige situatie al (voortplantings)habitat vinden in het beekbegeleidende bos op perceel 13.

Tab. 55 Amfibieën die doelsoort zijn van Staatsbosbeheer maar niet zijn aangewezen als karakteristieke fauna voor één van de beheertypen van de ambitiekaart

Soort	Broedhabitat*
Alpenwatersalamander (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	Weinig kritische soort. Vooral in bos en struwel. Voortplantingswateren bestaan uit geïsoleerde kleine wateren zoals (bos)poelen. Deze hoeven geen vegetatie te bevatten en mogen geheel beschaduwd zijn. Ze stelt weinig eisen aan de waterkwaliteit. Het landhabitat bestaat onder andere uit struweel of bos waar de soort schuilplaatsen kan vinden onder dood hout of strooisel.
Kamsalamander (<i>Triturus cristatus</i>)	Kleinschalig boslandschap met houtwallen of struweel in de directe omgeving van het voortplantingswater. Voortplantingswateren zijn onder andere poelen en vijvers. Er is wel een voorkeur voor grote, diepe en stilstaande geïsoleerde wateren. Deze wateren zijn minstens deels begroeid met waterplanten, zijn niet verontreinigd en bevatten geen vis en liever geen watervogels. Wateren met dichte vegetaties voor ei afzet (o.a. Liesgras) en open plekken in het water voor de paring zijn ideaal. De wateren zijn minstens 50cm diep en vallen zelden droog. Beschaduwning van het voortplantingswater is ongewenst. De soort heeft een voorkeur om te kunnen kiezen uit verschillende wateren.
Kleine watersalamander (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	De kleine watersalamander is een weinig kritische soort die voorkomt in kleine geïsoleerde wateren maar ook in sloten. De wateren mogen volledig in de zon liggen maar mogen ook deels beschaduwd zijn. Over het algemeen komt ze in meer met zon beschenen wateren voor dan de Alpenwatersalamander die juist meer in beschaduwde wateren voorkomt. De Kleine watersalamander heeft wel voorkeur voor wateren met de aanwezigheid van oever- en waterplanten. De aanwezigheid van struweel of bos in de omgeving van het oppervlaktewater heeft de voorkeur.
Gewone pad (<i>Bufo bufo</i>)	De Gewone pad is een zeer algemene soort die in veel verschillende wateren voorkomt. De aanwezigheid van waterplanten is gewenst om de eisnoeren aan vast te kunnen maken. Er worden weinig eisen aan het landhabitat gesteld maar de aanwezigheid van bos of struweel in de omgeving is gewenst.
Boomkikker (<i>Hyla arborea</i>)	Ruigtes, struiken en struwelen (met name door zon beschenen braamstruwelen) in de buurt van voortplantingswateren. Uitgestrekte moerassen in beekdalen vormen natuurlijke voortplantingswateren. De voortplantingswateren dienen een goede waterkwaliteit te hebben maar mogen niet te voedselarm zijn. Grotere door zon beschenen moerassige wateren 1000-2000 m ² zijn ideaal voor jonge boomkikkers. Voortplanting kan plaatsvinden in door de zon beschenen poelen. Grotere poelen met een diameter van meer dan 20 m zijn beter dan kleinere. Er dienen zowel watervegetaties als delen met open water te zijn. Voor duurzame populaties is een netwerk van habitats van belang.
Bruine kikker (<i>Rana temporaria</i>)	De Bruine kikker is een zeer algemene soort die in veel verschillende wateren voorkomt. Onder andere in poelen en sloten. Er worden weinig eisen aan het landhabitat gesteld maar de aanwezigheid van bos of struweel in de omgeving is gewenst.
Bastaardkikker (<i>Pelophylax klepton esculentus</i>)	De Bastaardkikker is een zeer algemene soort die vooral in wat grotere, door zon beschenen wateren voorkomt. De aanwezigheid van een goed ontwikkelde watervegetatie is gewenst. De soort verdwijnt bij sterke verzuring.
Poelkikker (<i>Pelophylax lessonae</i>)	De Poelkikker komt vooral voor in heiden en hoogveen maar ook in halfnatuurlijke graslanden. Ze komt vooral voor in mesotrofe (matig voedselrijke) tot oligotrofe (voedselarme) wateren op de pleistocene zandgronden. In wat voedselrijkere wateren komt de soort enkel voor als de waterkwaliteit goed is en er een rijke begroeiing is van water- en oeverplanten. De soort is afwezig in wateren met een pH lager dan 4,8. In de praktijk zijn dit met kwel gevoede wateren. De soort stelt geen hoge eisen aan het landhabitat.
Knoflookpad (<i>Pelobates fuscus</i>)	Onder andere in agrarisch gebied en half natuurlijke graslanden maar ook in bos en struweel. De voortplantingswateren zijn mesotroof tot eutroof. Voor de snel groeiende larven is een hoog aanbod van voedsel van groot belang. De wateren mogen niet vaak overstroomd worden. De pH van het voortplantingswater is hoger dan 6. De soort kan zich in kleine wateren voortplanten maar plant zich het meest voort in grotere wateren. Een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie is van belang voor de larven. De Knoflookpad stelt ook specifieke eisen aan het landhabitat. Ze heeft vergraafbare bodem nodig op zandgrond. Open zandgrond of akkers op korte afstand van het voortplantingswater zijn geschikt. In beekdalen is de overgang van veen naar zandgrond een natuurlijke situatie waarin dit voorkomt.

*Habitatbeschrijving uit Nederlandse fauna deel 9: De Nederlandse reptielen en amfibieën (2009)

5.6.4 Dagvlinders

De meeste dagvlinders die hier als doelsoort worden behandeld hebben verschillende grassen als waardplant. De aanwezigheid van grasland lijkt een impuls te kunnen geven aan de diversiteit aan dagvlinders. Ook voor soorten die gebonden zijn aan bosranden is het projectgebied, mits de waardplant aanwezig is, vanwege de diversiteit aan bossen en struwelen een prima leefgebied. Soorten als de Argusvlinder (*Lasiommata megera*) en het Geelsprietdikkopje (*Thymelicus sylvestris*) lijken geringe eisen te stellen aan de omgeving maar zijn in de praktijk lastig te realiseren. Deels komt dit doordat niet alles bekend is over deze soorten.

Tab. 56 Dagvlinders die doelsoort zijn van Staatsbosbeheer maar niet zijn aangewezen als karakteristieke fauna voor één van de beheertypen van de ambitiekaart

Soort	Habitat*
Argusvlinder (<i>Lasiommata megera</i>)	De Argusvlinder heeft een voorkeur voor vochtige tot vrij droge vegetaties met een mozaïek van kale grond, lage vegetaties en hogere kruidenrijke ruigte. Te droog of te schraal mag de bodem ook weer niet zijn. De soort heeft diverse grassen als waardplant, waaronder Kropaar, Ruwe smele, Rood zwenkgras, Kweek en beemdgrassen.
Bruin zandoogje (<i>Maniola jurtina</i>)	Ruigere graslanden en ruigten met structuren in het landschap zoals houtwallen, hagen, bermen of slootkanten; ook landbouwgebieden, stedelijk groen en braakliggende terreinen. De soort heeft vele (breedbladige) grassen als waardplant.
Geelsprietdikkopje (<i>Thymelicus sylvestris</i>)	Het geelsprietdikkopje leeft vooral in ruige graslanden die tegen de wind beschut zijn en bij ruigten in open plaatsen in bossen. Vaak vliegen ze bij ruigere vegetaties langs bosranden; de bomen en struiken geven beschutting tegen de wind terwijl in de ruigte nectar- en waardplanten te vinden zijn. Belangrijk is de aanwezigheid van overjarige grassen met in het najaar afgestorven bladeren waarop de eitjes worden afgezet. De gebieden waar de vlinders vliegen kunnen zowel vochtig als droog zijn. De soort heeft diverse breedbladige grassoorten als waardplant welke al in het voorjaar voedzame scheuten hebben, zoals Geknikte vossestaart, Gestreepte witbol, Gladde witbol, Timoteegras en Pijpenstrootje.
Groot dikkopje (<i>Ochlodes sylvanus</i>)	Allerlei beschutte, vrij vochtige graslanden en ruigten, waardplanten zijn zwenkgrassen en beemdgrassen, Kweek, witbol soorten en Pijpenstrootje.
Hooibeestje (<i>Coenonympha pamphilus</i>)	Open, droge tot vrij vochtige en vrij voedselarme graslanden, heiden en pioniersvegetaties met een voorkeur voor mozaïekvormige vegetaties. De soort heeft diverse grassen als waardplant, waaronder Reukgras, zwenk- en beemdgrassen.
Icarusblauwtje (<i>Polyommatus icarus</i>)	Allerlei kruidenrijke vegetaties, zoals halfnatuurlijke graslanden, lage pioniersvegetaties, parken, wegbermen en dijken. Waardplanten zijn vlinderbloemigen; vooral Kleine klaver, rolklavers en Hopklaver.
Kleine vuurvlinder (<i>Lycaena phlaeas</i>)	Vrij open en meestal droge gebieden, zoals schrale plekken op de zandgronden in graslanden, heidevelden, kapvlakten, duinen, braakliggende gronden, tuinen en bermen; ook schrale graslanden in moerassen en op vochtige heiden. Waardplanten zijn Schapenzuring en soms Veldzuring
Oranjetipje (<i>Anthocharis cardamines</i>)	Beschutte plaatsen in vochtige hooilanden en zonnige ruigten. Met name in bosranden waar Pinksterbloem en/of Look-zonder-look groeit Dit zijn de waardplanten.
Zwartsprietdikkopje (<i>Thymelicus lineolus</i>)	Graslanden en ruigten met overjarige grassen en nectarrijke kruiden. Vaak langs bosranden, in bermen en op dijken. Waardplanten zijn verschillende grassoorten waaronder Gladde witbol, Kropaar, Timoteegras en Kweek die groeien op zonnige plaatsen.

*Habitatbeschrijving uit Nederlandse fauna deel 7: De dagvlinders van Nederland (2006)

5.6.5 Libellen

De aangegeven libellensoorten stellen elk hun eigen eisen aan het voortplantingswater. Waarschijnlijk is de aanwezigheid van verschillende typen wateren van belang voor een rijke libellenfauna. De Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) en de zeldzame Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) komen in het projectgebied voor. Deze soorten planten zich voort in het Merkske (Colijn & Loon, 2016) (Vermeer, Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons, 2017). Om deze soorten te behouden is niet alleen de kwaliteit van de beek van belang maar ook de juiste oeverbegroeiingen. Een afwisseling van beschaduwde en zonnige delen lijkt ideaal te zijn (Dijkstra & Winter, 2002).

Tab. 57 Libellen die doelsoort zijn van Staatsbosbeheer maar niet zijn aangewezen als karakteristieke fauna voor één van de beheertypen van de ambitiekaart

Soort	Habitat*
Smaragdlibel (<i>Cordulia aenea</i>)	De Smaragdlibel komt voor in matig voedselrijke, neutrale tot zwak zure vennen en laagveenmoerassen. Soms ook in plassen en sloten. Ook in zeer dicht begroeide greppels. De Nederlandse populaties bevinden zich doorgaans in de directe omgeving van bomen.
Zwervende heidelibel (<i>Sympetrum fonscolombii</i>)	Stilstaand water met een pionierskarakter: ondiepe zandige plassen met weinig vegetatie. Vaak zijn dit pas gegraven plassen of plassen die in de zomerperiode uitdrogen. Soms ook in meer permanente plassen met meer vegetatie.
Weidebeekjuffer (<i>Calopteryx splendens</i>)	De habitat betreft vrijwel altijd stromend water, met een vrij hoge zuurstofverzadiging. De hoogste dichtheden worden bereikt op plaatsen met een afwisselend, natuurlijk verloop van de beek, waardoor snel en langzaam stromende delen aanwezig zijn. Het water moet ten minste voor eendeel in de zon liggen. Een ruige, overhangende oevervegetatie is belangrijk als zitplaats voor imago's. Delen zonder deze vegetatie worden gemeden.
Bosbeekjuffer (<i>Calopteryx virgo</i>)	Bovenlopen (soms middenlopen) van beschaduwde, koele, zuurstofrijke beken, die gekenmerkt worden door een natuurlijke morfologie. Een grote variatie in stroomsnelheid is kenmerkend, meestal veroorzaakt door meanders en natuurlijke obstakels in de beek. De beken zijn grotendeels beschaduwde en arm aan waterplanten, maar enkele zonnige plekken met waterplanten zijn eveneens aanwezig. De oevers zijn begroeid met bomen, struiken en ruigtekruiden, die door bosbeekjuffers als zitplaatsen worden benut.

*Habitatbeschrijving uit Nederlandse fauna deel 4: Nederlandse libellen (2002)

5.6.6 Sprinkhanen

De sprinkhanen die hier als doelsoort worden behandeld lijken weinig eisen te stellen aan hun omgeving. Op basis van hun habitatbeschrijving lijken alle soorten al voor te kunnen komen in het projectgebied.

Tab. 58 Sprinkhanen die doelsoort zijn van Staatsbosbeheer maar niet zijn aangewezen als karakteristieke fauna voor één van de beheertypen van de ambitiekaart

Soort	Habitat*
Gewoon doortje (<i>Tetrix undulata</i>)	Zandige terreinen in veengebieden en natte heide. Vooral op vochtige plekken met een schaarde, lage begroeiing. Onder andere langs wateren, in bermen, in bosranden, en kapvlakten.
Gewoon spitskopje (<i>Conocephalus dorsalis</i>)	Bermen, sloten, graslanden, moeras en aan oevers van verschillende wateren. De hoogste dichtheden worden bereikt in vochtige biotopen maar de soort komt ook op drogere locaties voor mits de vegetatie hoog en dicht is. Vegetaties met russen en zeggen zijn zeer geschikt.
Krasser (<i>Chorthippus parallelus</i>)	De soort komt vooral voor in vochtige, maar ook in droge biotopen. Vooral in het zuiden van Nederland komt de Krasser in zeer veel verschillende biotopen voor. Vrijwel alle niet te droge extensief gebruikte graslanden zijn hier geschikt.
Zeggedoortje (<i>Tetrix subulata</i>)	Deze weinig kieskeurige pionierssoort is tijdens veldwerkzaamheden waargenomen in perceel 9. In Noord-Brabant komt de soort vooral voor in beekdalen. De grootste aantallen worden gevonden op schaars begroeide bodems met een lage vegetatie van (cyper)grassen. Toch komt de soort ook zeker voor in grote zeggenvegetaties maar deze lijken niet geprefereerd te worden.
Kustsprinkhaan (<i>Chorthippus albomarginatus</i>)	In het binnenland komt de Kustsprinkhaan onder andere voor in vochtige hooilanden, blauwgraslanden en licht bemeste weilanden.
Zanddoortje (<i>Tetrix ceperoi</i>)	Het Zanddoortje is een typische pionier die vooral op vochtige plaatsen met een schaarse begroeiing. Onder andere in wegbermen, oevers van verschillende typen wateren.

*Habitatbeschrijving uit Nederlandse fauna deel 1: De sprinkhanen en krekels van Nederland (tweede druk, 2004)

6. Maatregelen en beheer

In dit hoofdstuk worden maatregelen voorgesteld naar aanleiding van de kansen- en knelpuntenanalyse. Deze zijn opgesteld per ecologische factor: hydrologie, bodem, vegetatie. Door de landschapsecologische aanpak van dit onderzoek zijn de maatregelen niet beperkt gebleven tot de grenzen van de gronden Siemons. Er worden ook aanbevelingen gedaan voor het grotere landschapssysteem van het Merkske. Per maatregel wordt het beoogde doel genoemd, een toelichting hierop en aanwijzingen voor de uitvoering.

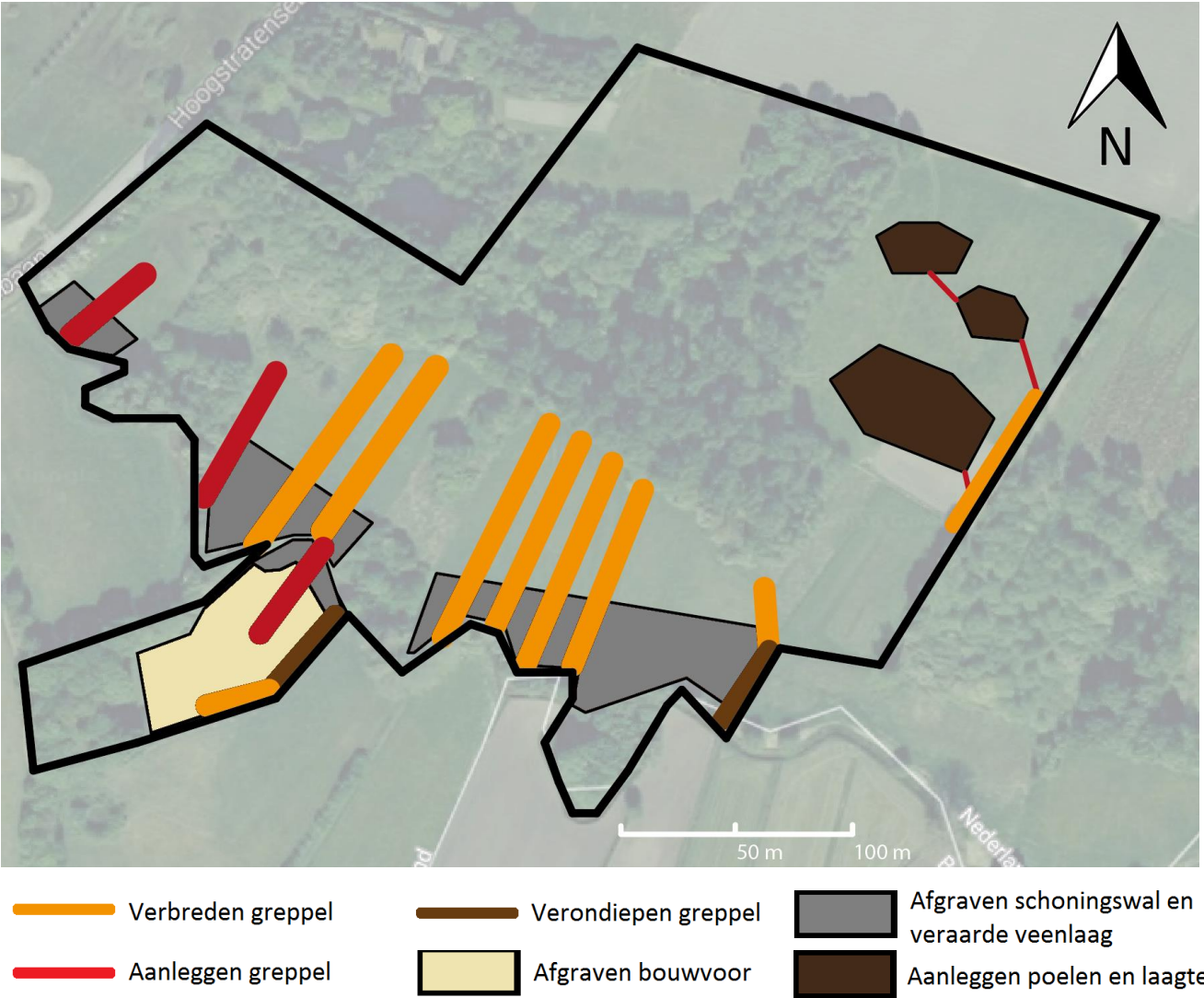


Fig. 39 Maatregelenkaart grondverzet

6.1 Maatregelen hydrologie

Maatregel 1: dempen sloten inzijgebied

Doel: Infiltratie regenwater bevorderen in het inzijgebied.

Toelichting: Door begreppelingssystemen in het inzijgebied ten behoeve van de landbouw wordt het regenwater snel afgevoerd. Het krijgt niet meer de tijd om te infiltreren in de bodem. Door deze verminderde aanvoer van het grondwater neemt de kweldruk af. Regionaal grondwater van hoge kwaliteit komt dan niet in de wortelzone van de beemden. Deze maatregel vergt grootschalige gebiedsbeheersing en mogelijk aankopen van grond.

Uitvoering: Er zal een hydrologisch onderzoek moeten worden uitgevoerd hoe de regionale kwel bevorderd kan worden. Dit zal uitbesteedt moeten worden aan een gespecialiseerd ingenieursbureau. De centrale vraag moet luiden hoe de regionale kwel bevorderd kan worden. Wanneer het systeem bekend is zullen er subsidies

aangevraagd moeten worden om tot aankoop over te gaan. Na aankoop kan er in overleg met hydrologen de sloten gedempt worden. Dit is een project op de lange termijn. Deze ingrepen zijn wel cruciaal om de natuur in het hele beekdal duurzaam te beheren.

Maatregel 2: staken grondwateronttrekking in de omgeving.

Doel: Basenrijke kwel bevorderen.

Toelichting: In de zomer wordt grondwater opgepompt ten behoeve van de landbouw. Dit water kan vervolgens niet meer in het projectgebied als kwel aan het grondoppervlak komen. Dit verstoort de grondwaterstromen waardoor de kweldruk in het projectgebied afneemt. Door grondwateronttrekking te staken kan de kweldruk worden opgevoerd zodat een natuurlijkere situatie ontstaat. Voor deze maatregel is een grootschalig landschappelijke invloed nodig.

Uitvoering: Goed overleg met agrariërs in de omgeving en stimuleren van duurzaam watergebruik. Eventueel gepaard met aankoop gebieden zie maatregel “dempen sloten in zijgebied”.

Maatregel 3: staken schoningsbeheer

Doel: Verhogen van het beekpeil van het Merkske.

Locatie: Beektraject benedenstrooms Baarlebrug

Toelichting: Door het Merkske stroomafwaarts niet meer te schonen zal de beek dichtgroeien met vegetatie, voornamelijk Riet. Deze vegetatie stuwt het water zodat stroomopwaarts het peil zal stijgen.

Uitvoering: Aanpassen van het schoonbestek van jaarlijks schonen naar 5-jaarlijks gefaseerd schonen met een maaikorf. Door het beektraject Benedenstrooms van de Baarlebrug de vegetatie in de watergang te laten verruigen treedt een peilstijging op. De voorjaars peilstijging bedraagt dan 27 cm in het beektraject langs de gronden Siemons (Coenen, Eerste verkenning naar de mogelijkheden om het ecologisch onderhoud van het Merkske en het Markskan door te ontwikkelen, 2015).

Maatregel 4: dood hout in de beek plaatsen

Doel: habitat voor macrofauna aanbrengen.

Locatie: Beektraject ter hoogte van de gronden Siemons

Toelichting: De waterkwaliteit van de beek verbeteren door het stimuleren van hydromorfologische processen zoals stromingsvariatie en habitatheterogeniteit. Daarnaast plaatselijke lichte opstuwing van het waterpeil.

Uitvoering: Het inbrengen van dood hout in pakketten van boomstammen met een diameter groter dan 20 cm en takken 20 cm. Enkele stammen dienen zo lang te zijn dat ze de beekbreedte overspannen om het pakket te verankeren. De pakketten kunnen 40 meter uit elkaar zetten. Het hout moet zodanig worden geplaatst dat het water bij piekafvoer over de pakketten heen stroomt. Gebruik zware houtsoorten zoals Eik en Beuk (P. Verdonschot, 2013).



Fig. 40 Plaatsing dood hout (P. Verdonschot, 2013)

Maatregel 5: zandsuppletie

Doel: verhogen van de bodem van het Merkske

Locatie: Beektraject ter hoogte van de gronden Siemons

Toelichting: Zandsuppletie is een middel om de beek weer een natuurlijker stroombed te geven. De stromingsheterogeniteit wordt doorbroken, dit heeft een positief effect op stroomminnende macrofauna. Het zand wordt door de natuurlijke processen van de beek in onderwaterschollen neergelegd maar zal zich ook verspreiden over de bodem van het Merkske waardoor de bodem hoger komt te liggen.

Uitvoering: Op 3 verschillende plaatsen in het Merkske zand in de beek storten en monitoren in samenwerking met het Waterschap. Geadviseerd wordt om eerst een proef te doen nemen door op één plek 20 m³ zand te storten. Bij succesvolle effecten de maatregel uitbreiden. Dat kan naar meer locaties en door in stappen van 30³ meer zand te storten. Deze proef kan gecombineerd worden met maatregel 10 verwijderen bouwvoor perceel 5. Nauwe monitoring en samenwerking met het waterschap is vereist (C.M. Verdonschot, 2016).



Fig. 41 Zandsuppletie in combinatie met houtpakketten: voorbeeld van de Leuvenumse beek (C.M. Verdonschot, 2016)

Maatregel 6: verbreden van greppels en doortrekken

Doel: Gradiënt creëren voor vegetatie

Locatie: Perceel 4 en 7

Toelichting: De greppels in de percelen 4 en 7 hebben een steil talud. Door deze greppels van een flauw talud te voorzien ontstaat er een gradiënt nat-droog zodat er voor veel plantensoorten ruimte is voor hun niche.

Uitvoering: De 6 greppels op perceel 4 en 7 krijgen een flauw talud. De greppels zijn gemiddeld 30 cm diep. De een goede ratio voor maximale diversiteit van plantensoorten is 1: 10. Dit betekent dat de taluds van de greppels 300 cm breed moeten worden. De greppels liggen gemiddeld op een breedte van 10 meter afstand. Met een talud van 300 cm blijft er een kop over van 4 m. De greppels zijn samen 1000 meter lang en er zijn 7 greppels..

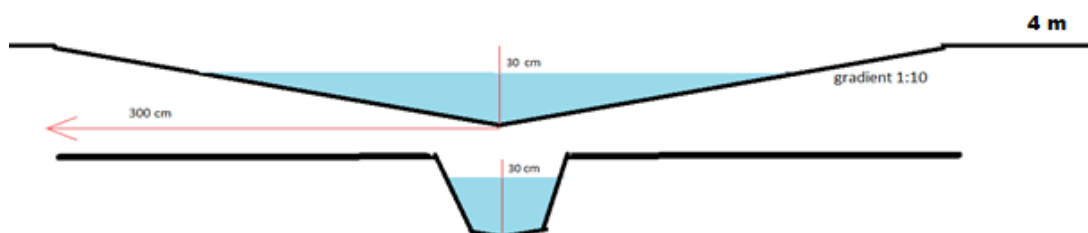


Fig. 42 Schematische doorsnede brede greppel (boven) en huidige greppels (beneden)

Maatregel 7: verontdiepen grote greppels

Doel: Lokale vernatting en onttrekking van grondwater uit de wortelzone staken

Locatie: Perceel 5 en tussen perceel 8 en 9

Toelichting: De lokale kwel die perceel 5 instroomt wordt afgevangen door een diepe langs het perceel. Deze greppel begint op maaiveldhoogte en wordt richting het Merkske meer dan een meter diep. Door de sloot te verontdiepen blijft het kwel langer in het gebied en kan deze weer in wortelzone komen (tot 30 cm onder maaiveld).

Diagram of a V-shaped ditch cross-section. The ditch has a flat bottom of 45 cm and a horizontal top width of 25 cm. The depth from the top edge to the bottom is 30 cm. The ditch is 1 m wide at the top. The area of the ditch is shaded brown.

Fig. 44 Verondiepen van diepe greppel tussen perceel 8 en 9 (links)

Uitvoering: Met hydraulische graafmachine de beekwallen tot op 20 cm onder maaiveld afgraven op percelen 4 en 5 en 7. Dit tot 5 meter uit de beek. De aanrijroute is vanaf perceel 5. De grond kan gebruikt worden om de sloot bij perceel 8 te verontdiepen. In totaal moet er 212 m beekwal worden afgegraven.

6.2 Bodem

Maatregel 10: verwijderen bouwvoor

Doel: Verschralen

Locatie: Perceel 5

Toelichting: Door op perceel 5 de bouwvoor af te graven wordt de rijke toplaag afgevoerd. Op het schrale dekzand eronder kan nat schraalland ontstaan en op het veen kleine zegge vegetatie. Door afgraven komt ook het grondwater meer in de wortelzone van de vegetatie.

Uitvoering: Met hydraulische graafmachine de bouwvoor van 30 cm reliëfvolgend afgraven. De houtopstanden sparen. Aan- en afvoer route via het zandpad naar de Hoogstratense baan. Bouwvoor gebruiken om de sloot langs het perceel te verontdiepen. Het overige bodemmateriaal afvoeren en koper zoeken. Verzuring door regen en stikstofdepositie kunnen problemen veroorzaken op de ontstane pionierssituatie. Daarom moet dit perceel een paar jaar gemonitord worden. Wanneer verzuring geconstateerd is kan bijgestuurd worden door Dolokal te strooien (B.Hoeymans, 2017). De oppervlakte van het te graven perceel is 5795 m².

Maatregel 11: Poelen aanleggen voor amfibieën

Doel: Voortplantingshabitat creëren voor de Boomkikker, Knoflookpad en Kamsalamander

Locatie: perceel 10

Toelichting: De gronden Siemons liggen midden tussen verschillende bronpopulaties van Boomkikker, Knoflookpad en Kamsalamander. Perceel 10 is een verstoorde bodem met weinig natuurwaarde. Door hier poelen van aan te leggen geschikt voor Boomkikker, Kamsalamander en Knoflookpad wordt een nieuwe robuuste populatie voor deze dieren gefaciliteerd. Er moeten kleine greppels worden aangelegd zodat instromend regenwater door kweldruk kan worden afgevoerd.

Uitvoering: Het verdient aanbeveling om voor de aanleg van de amfibieënpoeien een uitgebreider plan te maken met een gespecialiseerde ecooloog. Hieronder volgen de aanbevelingen voor zover deze binnen dit project onderzocht konden worden: 3 amfibieënpoeien graven met verschillende groottes één grote poel van 70 bij 30 m en twee kleinere met diameters van 25 en 15 meter. De poelen kunnen 1,7 m diep gegraven worden met zeer flauwe taluds 1:15. Langs de poelen kan men op het zuiden gerichte bramenstruwelen laten opkomen. Deze kunnen eventueel ook worden aangeplant. Bramen (*Rubus spec.*) is in de directe omgeving al ruim aanwezig.

6.3 Vegetatie

In deze paragraaf worden de ingrepen in de vegetatie behandeld die niet jaarlijks herhaald hoeven worden. Maaien en afvoeren van de gras- en hooilanden wordt behandeld in paragraaf 6.4 jaarlijks beheer. Het ringen van Fijnspar (*Picea abies*) is de belangrijkste maatregel die in de huidige vegetatie moet worden uitgevoerd. Ook de Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) zou het beste verwijderd moeten worden. Dit is in de praktijk echter een lastig doordat de soort na verwijdering weer vanuit bovenstroomse gebieden kan worden aangevoerd.

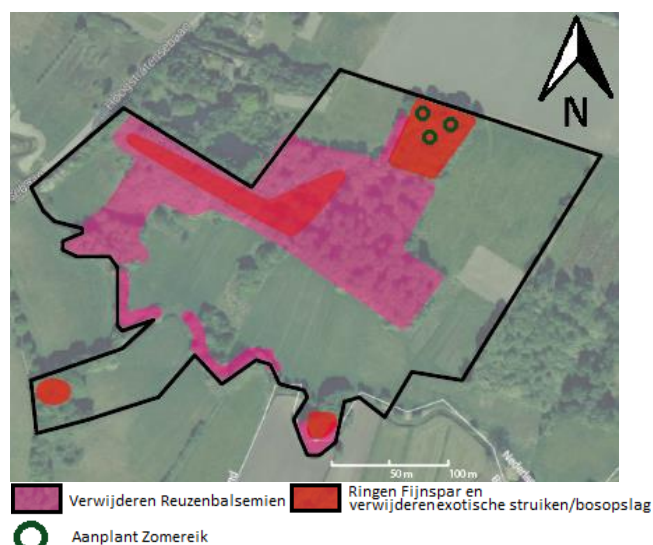


Fig. 45 Maatregelen vegetatie

Maatregel 12: ringen Fijnspar

Doel: Natuurlijke samenstelling bos te herstellen

Locatie: Perceel 11 en perceel 6

Toelichting: In enkele bossen staan veel exotische naaldbomen. Deze zullen moeten worden verwijderd om een bos met passende soortensamenstelling. Dit is met name een groot knelpunt voor het dennen-, eiken-, beukenbos (N15.02) op perceel 11. Het gaat met name om Fijnspar (*Picea abies*). De grote Fijnsparren kunnen worden geringd en jonge exemplaren kunnen worden gekapt. Dood staand-, maar ook liggend dood hout verhoogt de biodiversiteit omdat van belang is voor vele insectensoorten. Er zijn relatief veel insectensoorten aan Fijnspar geboden (Alterra, 2005).

Uitvoering: In het gebied bevinden zich twee opstanden met Fijnspar. Eén aan de noordkant van perceel 11, en één langs de beek in perceel 6. Verder staan er exotische naaldbomen verspreid in het beekbegeleidendbos op perceel 13 en enkele jonge Fijnsparren in het dennen-, eiken-, beukenbos (N15.02) op perceel 5.

Op perceel 11 staan circa 80 bomen. Voornamelijk Fijnspar (*Picea abies*) maar ook levensbomen (*Thuja plicata*). De Fijnsparren zijn qua stamdikte ongeveer gelijk verdeeld over 3 klassen van diameter borsthoogte (dbh). De klassen zijn 0-10 cm, 10-20 cm en 20-30 cm. De Levensboom bevindt zich in de klasse met een dbh van 0-10 cm.

Op perceel 6 staan 26 Fijnsparren met een dbh tussen de 15 en 25 cm.

Alle levende bomen met een diameter minder dan 20 cm kunnen worden gekapt en gestapeld voor schuil- of nestgelegenheid voor amfibieën en kleine zoogdieren. Dit zal een positief effect hebben op deze soortgroepen (Vermeer, 2017). Alle bomen met een diameter groter dan 20 cm kunnen worden geringd. Alle dode bomen moeten blijven staan omdat dit leefgebied bied voor saprofage organismen (Alterra, 2005).

De ingreep is zeer geschikt om uitgevoerd te worden door de vrijwilligers van Natuurvereniging Mark en Leij onder de bezielde leiding van Frans Vermeer. De vrijwilligersgroep bestaat uit circa 15 mensen. Gebruikmakend van boogzagen en één kettingzaag wordt de werktijd geschat op 1 dag. De werkdag is uit te voeren buiten de broedtijd maart-juli.

Maatregel 13: verwijderen exoten in de struiklaag

Doel: Natuurlijke samenstelling van de bossen herstellen.

locatie: Bossen op percelen 5, 11 en 13

Toelichting: In het beekbegeleidende bos van perceel 13 en de dennen-, eiken-, beukenbossen van perceel 11 en 5 staan verspreid veel rododendron (*Rhododendron spec.*), jonge Fijnspar (*Picea abies*) en levensbomen (*Tsuga plicata*.) in de struiklaag. Deze bomen verstoren de natuurlijke soortensamenstelling van het bos. Rhododendron is bovendien een invasieve exoot die de struiklaag kan overnemen. Het strooisel is slecht verteerbaar en giftig voor kruidachtigen.

Uitvoering: Het Dennen-, Eiken-, Beukenbos perceel 11; het Beek begeleidend bos 13 en 14 en het beek begeleidend bos perceel 5 moeten doorlopen worden om alle exotische boom en struiksoorten te verwijderen. De Fijnsparren kunnen worden gekapt en achtergelaten. De Levensbomen kunnen worden gekapt en afgevoerd tenzij de grootte dat niet toestaat. De rhododendrons moeten in het geheel worden verwijderd inclusief de stobben. Te beginnen in perceel 11 kan naar perceel 13 en 5 toe worden gewerkt. Dit kan gedaan worden door de vrijwilligers van Natuurvereniging Mark en Leij uitgevoerd met schoppen, boogzagen en takkenscharen en eventueel lieren. Geschat wordt dat dit werk ongeveer 1 dag in beslag zal nemen. Na drie jaar moet de maatregel herhaald worden.

Maatregel 14: Zomereiken aanplanten

Doel: Natuurlijke soortenstelling in het bos herstellen

Locatie: Perceel 11

Toelichting: Na het ringen van de Fijnsparren geeft een dominantie van Zomereik de meeste ecologische waarde. Bij voorkeur door natuurlijke verjonging. Dit is echter moeilijk te bewerkstelligen daar kleine

bospercelen binnen een agrarisch landschap veel gevoeliger zijn voor vraatschade (Kuiters, 2016). Er zijn meerdere malen groepen Reeën (*Capreolus capreolus*) waargenomen in en rond de bossen van de gronden Siemons. In de bossen zijn op droge delen vele slaappleatsen van Reeën aangetroffen. Er kan aangenomen worden dat de wilddruk op perceel 11 te hoog is voor natuurlijke verjonging. Door onbekende oorzaak komt Zomereik slecht op in het hele beekdal van het Merkske (Geest, 2017).

Uitvoering: Aanplanten van drie Zomereiken met een dbh van 8-10 cm en een hoogte van 2.4 -3 m aanplanten met kluit. De bomen vervolgens beschermen met gaas en met een onderlinge plantafstand van 15 meter en tevens op enkele meters afstand tot de huidige aanwezige Zomereiken. Dit kan uitgevoerd worden door de vrijwilligers van natuurvereniging Mark en Leij in combinatie met het ringen van de Fijnsparren, duur 2 uur.

Maatregel 15: Reuzenbalsemien maaien

Doel: Herstellen natuurlijke kruidlaag

Locatie: Perceel 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13 en 14

Toelichting: De Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) is een invasieve exoot die inheemse boskruiden kan wegconcurreren. De plant komt voor in het gehele beekdal van het Merkske en heeft als standplaats vochtige bodems. De plant is relatief eenvoudig te verwijderen.

Uitvoering: Het verwijderen van Reuzenbalsemien is mogelijk mits er een integrale aanpak voor het gehele Merkske uitgevoerd wordt. Indien men consequent de Reuzebalsemien maait, te beginnen bovenstrooms om benedenstrooms te eindigen zal de plant verdwijnen uit het stroomgebied van het Merkske. Het zaad is hoogstens 18 maanden kiemkrachtig dus moet er 2 opeenvolgende jaren gemaaid worden. (Waterschap Brabantse delta, 2015) De plant zal zich hoogstwaarschijnlijk opnieuw vestigen in het gebied want de Reuzebalsemien is ingeburgerd in geheel Nederland en België en het Merkske blijft geschikt habitat. Bij gehele verwijdering zal er gemonitord moeten worden en bij herkolonisatie de aanpak plaatselijk herhaald. Maaïen is een effectieve maatregel tegen verpreiding van de plant. Er moet gemaaid worden in juni en eerste helft juli. Het maaïen moet zo vlak mogelijk op het maaiveld gebeuren om herbloei tegen te gaan. Bij droog weer kan het maaïsel blijven liggen, bij vochtig weer moet het afgevoerd worden.

6.4 Beheer

Beheersmaatregel 16: maaïen en afvoeren

Doel: Terug dringen successie

Locatie: Perceel 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 en 12

Toelichting: Door twee keer per jaar te maaïen kan vergrassing, verpitruissing en rietdominantie worden tegengegaan

Uitvoering: Geadviseerd wordt om de eerste maaibeurt de laatste week van mei uit te voeren. De meeste grassen hebben dan hun stengelstrekking gehad en zijn aan het bloeien. (Prachtlint, 2016) Zo worden er veel nutriënten afgevoerd. Door eind september te maaïen gaat het gras kort de winter in, dit gaat vervilting tegen. Vervilting legt een isolerende laag op de bodem wat meer warmte geeft in het voorjaar. Grassen profiteren hiervan (B.Hoeymans, 2017). Per maaibeurt moet er een strook van 20 % worden gemeden op een gradiënt van droog tot nat. Het liefste over de gehele hellingen van zowel de noord- als de zuidkant van het Merkske. Dit biedt ruimte voor insecten. Daarnaast kunnen bosranden worden gemeden om waardplanten van dagvlinders te sparen en eventueel ruigtes te creëren waar mogelijk Moesdistel (*Cirsium oleraceum*) op kan komen.

7. Scenario's

Er zijn vier verschillende scenario's opgesteld. Deze verschillen onderling van maatregelenpakket. Scenario 1 vormt het nulalternatief waarbij er geen inrichtingsmaatregelen worden toegepast. In scenario 2 en 3 bouwt het maatregelenpakket langzaam op met kleine, en in scenario 3 ook grotere inrichtingsmaatregelen. Scenario 4 vormt de ideale situatie waarbij het gehele landschapssysteem van het beekdal van het Merkske wordt hersteld. De scenario's verschillen onderling dan ook van de verwachte (kwaliteit van) beheertypen en de aanwezigheid van bepaalde doelsoorten van het Merkske. Door een optelling van de maatregelen wordt een steeds completer en betere natuurkwaliteit gerealiseerd. Een scenario bouwt verder op het vorige zodat de maatregelen accumuleren en een steeds uitgebreider maatregelenpakket vormen (zie tabel 59).

Tab. 59 Scenario's met bijbehorende maatregelen

Maatregelen	Perceelnummers															Scenario				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Buiten gr. Siemons	1	2	3	4	
Verwijderen exoten																				
Maaien en afvoeren																				
Greppels verbreden																				
Verondiepen sloten																				
Greppel aanleggen																				
Ringen fijnspar																				
Planten zomereiken																				
Afgraven beekwallen																				
Verwijderen bouwvoor																				
Amfibieën poelen aanleggen																				
Dempen sloten in zijgebied																				
staken grondwaterontrekkingen																				
Beek dicht laten groeien																				
Reuzenbalsemien maaien																				
Dood hout in beek plaatsen																				
Zandsuppletie																				
	In zijgebied															In zijgebied				
	In zijgebied																			
	Stroomafwaarts																			
	Hele beekdal Merkske																			
	In Merkske thv Siemons																			
	In Merkske thv Siemons																			

7.1 Scenario 1: nulalternatief

In dit scenario worden er geen ingrepen in het gebied gedaan en wordt het huidige beheer iets opgeschroefd door niet één maar 2 keer per jaar te maaien. Het ringen van Fijnspar (*Picea abies*) in de boomlaag is in dit scenario meegenomen daar dit een zeer arbeidsextensieve maatregel is en geen kosten met zich meebrengt (zie paragraaf 6.3 maatregelen vegetatie).

- Maatregel: Ringen Fijnspar
- Beheer: Tweemaal per jaar maaien en afvoeren

Beheertypen

De SNL beheertypen van de ambitiekaart moeten in deze situatie sterk worden aangepast. De percelen die nu als N05.01 Moeras en N10.01 Nat schraalland zijn geambieerd zullen als N12.02 Kruidenrijk grasland worden aangemerkt. Op perceel 8 en 9 wordt met het behouden van het dotterbloemhooiland het beheertype N10.02 vochtig hooiland behouden. De kwaliteit van het dotterbloemgrasland blijft echter zeer gering doordat de waterstanden nog sterk schommelen. De kenmerkende vogelsoorten van moeras, beekbegeleidend bos en dennen-, eiken-, beukenbos kunnen wel voorkomen.

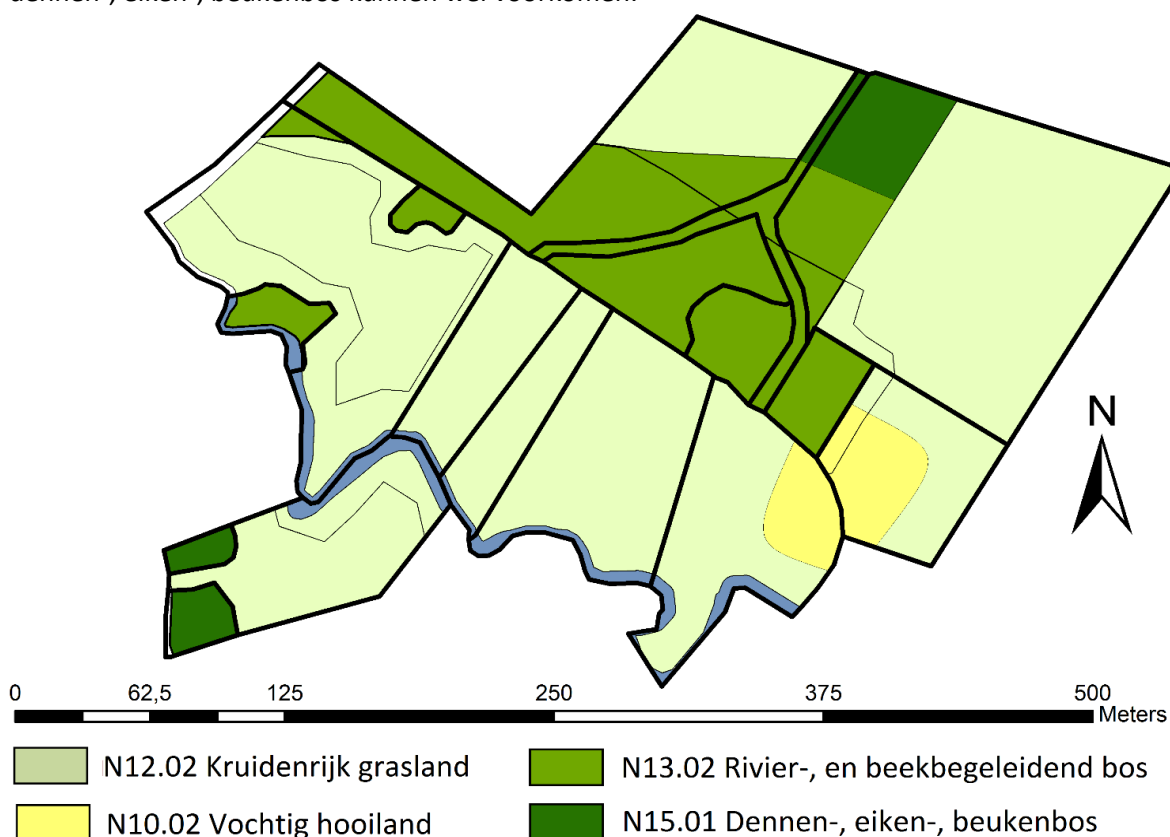


Fig. 46 Situatie bij scenario 1: nulalternatief

Doelsoorten Staatsbosbeheer

De vegetatie zal profiteren van het geïntensiverde maaibeheer. Doelflora van matig voedselrijke, venige bodems zullen toenemen. Kwa doelfauna van Staatsbosbeheer zullen alle vogel- en sprinkhaansoorten (broed)habitat kunnen vinden. Wanneer delen van de vegetatie tijdens het maaien wordt gespaard kunnen dagvlinders van de voedselrijkere graslanden voorkomen. Dit zijn Geelsprietdikkopje (*Thymelicus sylvestris*), Groot dikkopje (*Ochlodes sylvanus*), Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*), Oranjetipje (*Anthocharis cardamines*) en Zwartsprietdikkopje (*Thymelicus lineolus*). De enige voortplantingswateren voor amfibieën bevinden zich in het beekbegeleidende bos. Deze wateren zijn wel ruim aanwezig. Hierdoor kunnen soorten die gemakkelijk in bospoelen voortplanten stabiele populaties vormen, dit zijn Alpenwatersalamander (*Ichthyosaura alpestris*) en Bruine kikker (*Rana temporaria*) en mogelijk mate Gewone pad (*Bufo bufo*). Daarnaast blijven de aanwezige populaties van Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) en Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*) behouden.

7,2 Scenario 2: lichte ingrepen

Het maatregelenpakket van scenario 1 wordt uitgebreid. De relatief eenvoudig uit te voeren maatregelen die geen uitgebreide voorbereiding vragen en zijn gericht op snel resultaat zijn toegevoegd. Het gebied wordt plaatselijk vernet door diepe greppels te verondiepen. Daarnaast moeten de greppels in dit scenario worden doorgetrokken daar de schoningswal niet wordt afgegraven. Zo wordt regenwater afgevoerd en komt er toch meer ruimte voor dotterbloemgraslanden van vochtig hooiland. De volgende maatregelen worden toegevoegd:

- Verwijderen exoten struiklaag
- Greppels verbreden en doortrekken in het moeras
- Verondiepen diepe greppel perceel 8 en 9
- Greppel aanleggen 5 b
- Aanplanten Zomereiken
- Verondiepen diepe greppel langs perceel 5

Beheertypen

De kwaliteit van de dotterbloemgraslanden blijft gering doordat de waterstanden nog sterk schommelen. Moeras (N05.01) en nat schraalland (N10.01) worden niet gerealiseerd. De bossen krijgen een natuurlijkere samenstelling omdat niet alleen grote Fijnsparren worden geringd maar ook de exoten uit de struiklaag worden verwijderd. Daarnaast worden er 3 jonge Zomereiken aangeplant. Door de toename van vochtig hooiland ontstaan er kansen voor populaties van de voor vochtig hooiland kenmerkende Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum*) en Zompsprinkhaan (*Chorthippus montanus*) en, wanneer vegetaties in bosranden tijdens het maaien worden gespaard, Bont dikkopje (*Carterocephalus silvicolus*).

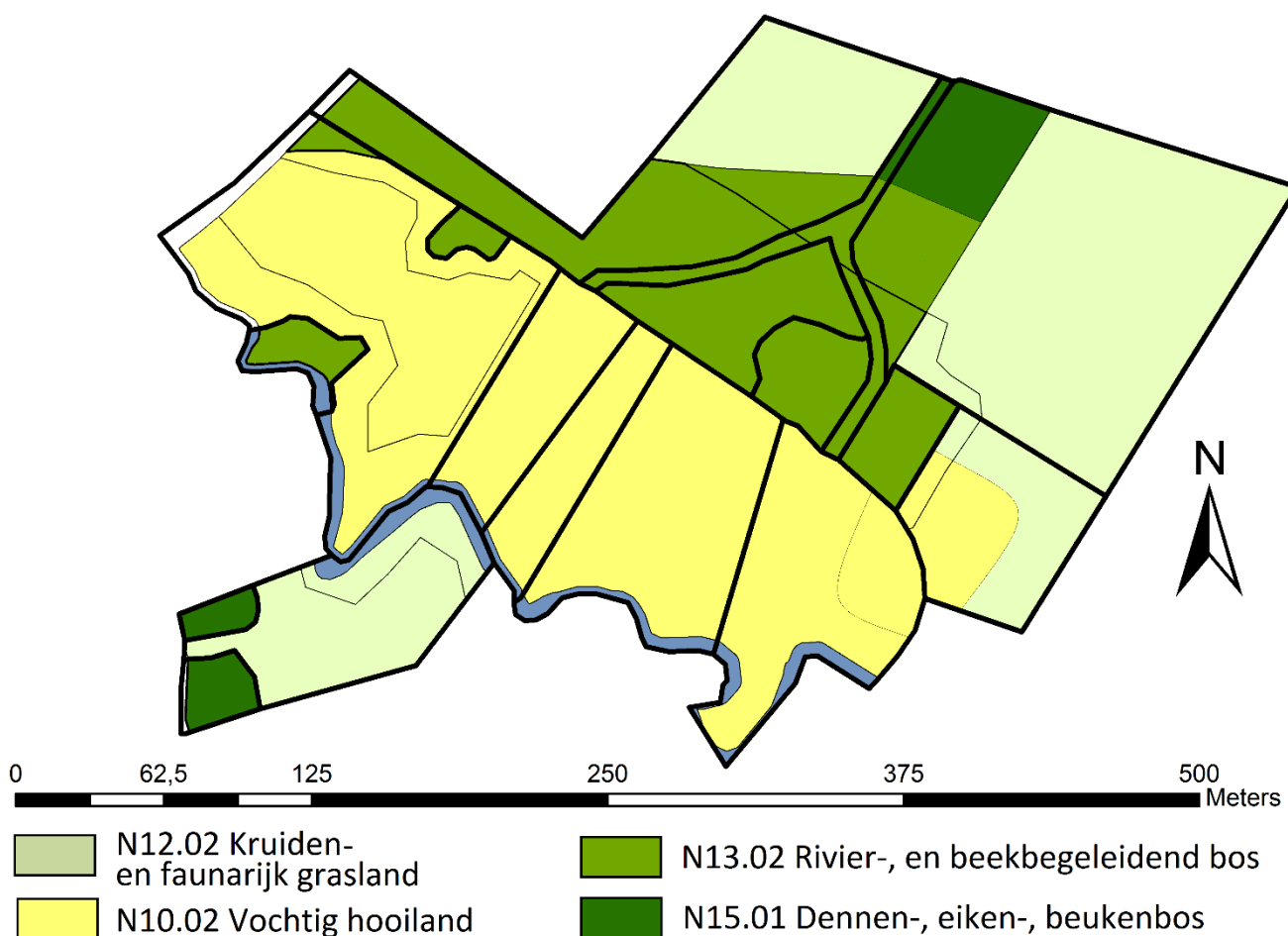


Fig. 47 Situatie bij scenario 2: lichte ingrepen

Doelsoorten Staatsbosbeheer

Vergeleken met scenario 1 zullen doel flora van matig voedselrijke, venige bodems nog sterker toenemen. Ook de aan grasland gebonden doel fauna van scenario 1 zullen toenemen.

7.3 Scenario 3: de grondige aanpak

De maatregelen uit scenario 2 worden geadviseerd met de toevoeging van enkele grotere maatregelen waarbij veel grond moet worden verplaatst. De beekwallen worden afgegraven waardoor de greppels automatisch door komen te lopen naar het Merkske. Daarnaast wordt de achterliggende veraarde veenlaag meegenomen wat een maximale oppervlakte geeft van een kwalitatief vochtig hooiland. Op perceel 5 wordt de bouwvoor verwijderd en afgevoerd. Er zal daar eerst een rompgemeenschap van Bleekgele droogbloem ontstaan. Dit zal waarschijnlijk door successie overgaan in een voedselarm tot matig voedselrijk, kruiden- en faunarijk grasland. De kwaliteit van dit perceel zal met toenemende soorten van schralere graslanden sterk vooruitgaan. Op perceel 10 worden amfibieënpoeien gerealiseerd met braamstruwelen. Dit kan op termijn spontane vestiging van Boomkikker (*Hyla arborea*), Knoflookpad (*Pelobates fuscus*) en Kamsalamander (*Triturus cristatus*) leiden. Daarnaast liften vele fauna en flora van open wateren en oevers mee wat een flinke impuls geeft aan de natuurkwaliteit. Waarschijnlijk ontstaat er door de schommelende waterstanden echter geen vochtig hooiland en blijft het beheertype kruidenrijk grasland (N12.02). Deze maatregelen vragen een uitgebreide voorbereiding waar een bestek voor moet worden geschreven.

Maatregelen toegevoegd ten opzichte van scenario 2:

- Afgraven beekwallen
- Verwijderen bouwvoor perceel 5
- Amfibieënpoeien aanleggen

Beheertypen

De beheertypenkaart is vergelijkbaar met die van scenario 2. De kwaliteit van de beheertypen zal echter zeer sterk vooruit gaan. Dit levert ook stabielere populaties van de in scenario 2 aangegeven kenmerkende soorten van vochtig hooiland op.

Doelsoorten Staatsbosbeheer

Alle eerder genoemde flora, dagvlinders, sprinkhanen en amfibieën zullen waarschijnlijk toenemen. Daarnaast kunnen op perceel 5 mogelijk ook doelflora van droge voedselarme tot matig voedselrijke graslanden op zandgrond zich vestigen. Ook dagvlinders van schralere graslanden kunnen zich hier mogelijk gaan vestigen. Dit zijn Argusvlinder (*Lasiommata megera*), Bruin zandoogje (*Maniola jurtina*), Hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*) en Kleine vuurvlinder (*Lycaena phlaeas*). Hiervoor zullen wel vegetatiestroken moeten worden overgelaten tijdens het maaien. Door het aanleggen van de amfibieënpoeien kunnen er populaties vestigen van Boomkikker (*Hyla arborea*), Knoflookpad (*Pelobates fuscus*), Kamsalamander (*Triturus cristatus*), Kleine watersalamander (*Lissotriton vulgaris*), Poelkikker (*Pelophylax lessonae*), en Bastaardkikker (*Pelophylax klepton esculentus*).

7.4 Scenario 4: de ideale situatie

De maatregelen uit alle voorgaande scenario's hebben pas het maximale effect wanneer er op landschappelijke schaal ingrepen worden gedaan. Dit betreft verbeteringen van het gehele landschapsecologische systeem. Dit zorgt voor een constantere stroom van regionaal grondwater in de wortelzone van de beekbegeleidende graslanden van het beekdal van het Merkske. De problemen met de afwatering en de grondwateronttrekking kunnen hiermee worden opgelost. Bij dit scenario wordt het Merkske stroomafwaarts verondiept en wordt het schoningsbeheer door het waterschap gestaakt, wordt het Merkske verondiept en wordt er dood hout in de beek geplaatst. Dit levert een verhoogt beekpeil en waterkwaliteit op. Het Merkske onttrekt vanwege het hogere peil minder basenrijk grondwater uit de wortelzone. Het staken van grondwateronttrekking in de omgeving zorgt tevens voor een hogere kweldruk en meer basenrijk grondwater in de wortelzone. Daarnaast wordt hiermee ook de kweldruk van het lokale grondwater opgevoerd en zullen de waterstanden van het gehele projectgebied omhooggaan en minder schommelen. Maatregelen die zijn toegevoegd ten opzichte van scenario 3 zijn:

- Dempen sloten in zijgebied
- Staken grondwateronttrekking
- Dood hout in de beek plaatsen
- Staken schoningsbeheer
- Reuzenbalsemien maaien
- Merkske verondiepen

Beheertypen

De vochtige hooilanden zullen overgaan in een zeer soortenrijk moeras (N05.01). Mogelijk ontstaan er door de stabielere en verhoogde waterstanden zelfs kleine zeggenvegetaties wat nat schraalland (N10.02) oplevert. Hier kan echter zonder nader onderzoek niet helemaal zeker vanuit worden gegaan. Doordat de grondwaterstand op perceel 12 en 10 minder gaat schommelen zal hier Pitrus (*Juncus effusus*) afnemen en Veldrus (*Juncus acutiflorus*) toenemen wat een veldrushooiland oplevert. Hiermee ontstaat op deze percelen N10.02 vochtig hooiland. Dit geldt mogelijk ook voor perceel 5. De bossen krijgen hun meest natuurlijke karakter doordat in dit scenario ook Reuzebalsemien (*Impatiens glandulifera*) uit het beekdal van het Merkske wordt verwijderd. De beheertypenkaart van dit scenario komt het meest overeen met de ambitiekaart.

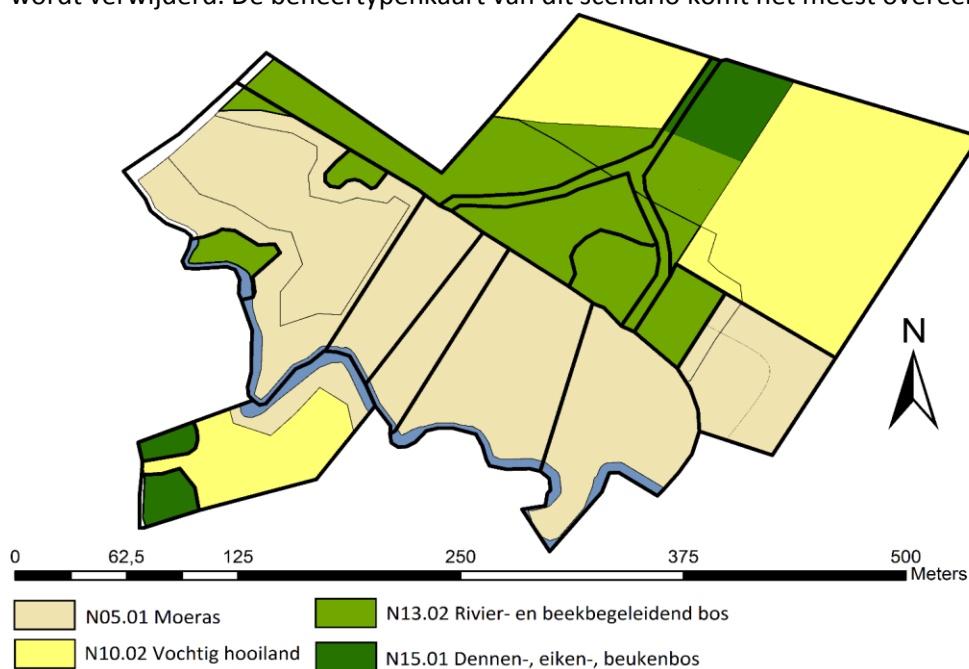


Fig. 48 Situatie bij scenario 4: ideale situatie

Doelsoorten Staatsbosbeheer

In dit scenario zullen vele aan natte vegetatie gebonden doelsoorten toenemen. De soorten van droge zandgronden op perceel 5 zullen echter afnemen.

7. Begrotingen

Gezien de omgang van sommige maatregelen en het feit dat de gronden ingericht worden met een budget zijn er vier scenario's opgesteld. Door een optelling van de maatregelen wordt een steeds completer en betere ecologische ingrepen voorgesteld. Een scenario bouwt verder op het vorige zodat de maatregelen voorgesteld in die scenario's accumuleren en een steeds completer herstel van het ecosysteem nastreven. zie **tabel X**. kostenberekening maatregelen.

Per scenario is een begroting gemaakt. De kosten zijn geschat op basis van het Normenboek Natuur, Bos en Landschap, 2016. De onderbouwing van de kosten kan gevonden worden in bijlage R.

7.1 Begroting scenario 1: het nulalternatief

Scenario 1 het nulalternatief wordt er regulier onderhoud uitgevoerd en de exoten verwijderd. Geadviseerd wordt om het ringen van Fijnspar door de vrijwilligers van natuurvereniging Mark en Lei te laten doen. In dat geval zijn er geen kosten aan verbonden. Zie bijlage R. Bij regulier onderhoud van het gebied valt het maaien en afvoeren (2x p jaar) en het onderhoud van de sloten eens in de 5 jaar. De graslanden in het gebied bedragen 7 hectare, volgens het normenboek kost dat € 1692 per jaar. Het onderhoud van de greppels eens in de 5 jaar kost: € 522. Hiermee is dit afgerond € 104 per jaar. De onderhoudskosten per jaar komen neer op € 1796. Deze kosten worden als noodzakelijk beheer beschouwd en zijn bij de begrotingen van de eenmalig toe te passen maatregelen van de volgende scenario's uit de begroting gelaten

Tab. 60 Begroting beheer en ringen Fijnspar bij scenario 1

Maaien en afvoeren	€	1692 p/j
Onderhoud greppels	€	104 p/j
Ringen Fijnspar	€	-
Kosten totaal	€	1796,00 p/j

7.2 Begroting scenario 2: lichte ingrepen

Scenario 2 zijn de eenmalige ingrepen meegenomen. Het reguliere onderhoud is niet meegenomen. Net zoals het ringen van de Fijnsparrenopstanden kan het verwijderen van exoten uit de struiklaag uitbesteedt worden aan de Natuurvereniging Mark en Leij. Het planten van de Zomereiken kan ook door hen kunnen gebeuren. De aanschaf en materiaallevering zullen wel vanuit staatbosbeheer gefinancierd moeten worden. Zie bijlage R.

Tab. 61 Begroting scenario 2

Ringen Fijnspar	€	-
Greppels verbreden	€	580,00
Verontdiepen sloten	€	432,00
Greppels aanleggen	€	174,00
Verwijderen exoten struiklaag	€	-
Planten Zomereiken	€	226,00
Kosten totaal	€	1.402,00

7.3 Begroting scenario 3: de grondige aanpak

Er zijn schattingen gemaakt van de hoeveelheden grond die afgegraven moeten worden en het aantal meters greppel dat verondiept moet worden of van een flauw talud moet worden voorzien. Dit betreft een zeer ruwe schattingen en een ervaren bestekschrijver zal hiernaar moeten kijken. Voor toelichting in de kosten zie bijlage R kostenberekening maatregelen.

Tab. 62 Begroting scenario 3

Ringen Fijnspar	€	-
Greppels verbreden	€	580,00
Verontdiepen sloten	€	432,00
Greppels aanleggen	€	174,00
Verwijderen exoten struiklaag	€	-
Planten Zomereiken	€	226,00
Afgraven beekwallen	€	5.566,00
Verwijderen bouwvoor	€	6.087,00
Amfibieën poelen aanleggen	€	23.541,00
Kosten totaal	€	36.596,00

7.4 Scenario 4: de ideale situatie

Het dempen van sloten in het inrijgebied, het grootschalig bestrijden van Reuzenbalsemien, het verondiepen van het Merkske en het staken van grondwateronttrekkingen in de omgeving zijn dusdanig grootschalig en complex dat hier binnen dit project geen begroting voor kan worden opgesteld. Het plaatsen van hout in de beek zal relatief weinig kosten met zich meebrengen. Het staken van schoningsbeheer zal het waterschap kosten besparen.

8. Conclusie en aanbevelingen

Door de vele vegetatiestructuren biedt de gronden Siemons veel habitat voor diverse fauna. De flora van de graslanden geven een minder positief beeld. Langs de beek gaat het om een vergrast en verdroogt dotterbloemhooiland. Hogerop de flank gaat het om Pitrusruigtes. Dit komt doordat het Merkske grondwater onttrekt uit de wortelzone, de waterstanden sterk schommelen, regenwater op vele delen niet kan worden afgevoerd en er maar één keer per jaar wordt gemaaid. Door de schommelende waterstanden zijn beheertype N05.01 moeras en beheertype N10.01 nat schraalland op korte termijn niet te realiseren. Hiervoor moeten maatregelen worden getroffen in het grotere landschapsecologische systeem. Daarnaast vormt verrijking met fosfaat plaatselijk een extra knelpunt voor nat schraalland. De op dit moment aanwezige fauna-, en kruidenrijke graslanden (N12.02) kunnen wel relatief gemakkelijk worden omgezet in een dotterbloemhooiland. Deze hooilanden bevatten in het beekdal van het Merkske zeer bijzondere vegetatietypen en zijn hiermee een goed alternatief. Hiervoor moeten wel enkele inrichtingsmaatregelen worden uitgevoerd. Het aanleggen en doortrekken van greppels zorgt voor minder verzuring van de graslanden. Daarnaast moet ook vergrassing worden tegengegaan door het maaibeheer te intensiveren en niet één maar twee keer per jaar te maaien en af te voeren. De bossen zijn van goede kwaliteit maar kunnen verbeterd worden door de aanwezige exoten te verwijderen. Dit geeft de bossen weer een natuurlijk karakter. Het perceel ten zuiden van het Merkske biedt na afgraving kansen voor schrale vegetatietypen. Het is echter onbekend welke exacte vegetatie hier op termijn zal ontstaan. De zeer hoge diversiteit aan amfibieënsoorten in de directe omgeving vormt een bijzondere kans. Het aanleggen van voortplantingswateren is dan ook zeker aan te bevelen.

Dit betekent dat scenario 3: *de grondige aanpak* sterk is aan te bevelen. Bij alle maatregelen van dit scenario geldt dat ze, ongeacht het wel of niet toe kennen van een bepaald beheertype, vrijwel zeker een sterke impuls geven aan de natuurkwaliteit. In de toekomst zal er ook zeker gestreefd moeten worden naar scenario 4: *de ideale situatie*, te beginnen met het dicht laten groeien van het Merkske stroomafwaarts. Het Waterschap Brabantse Delta heeft ecologie voor het Merkske hoog in het vaandel staan en hebben hier al verschillende berekeningen op losgelaten. Doordat het Merkske een grensgebied is komen er naast Nederlandse ook Belgische partijen bij kijken. Dit maakt het realiseren van scenario 4 een zeer complexe opdracht. Het zou het Merkske wel een schitterend voorbeeld maken van landschapsecologisch natuurherstel. Potenties liggen er in het beekdal genoeg!

Het is ook aan te bevelen om een uitgebreide planteninventarisatie uit te voeren. Dit zou het in dit rapport geschetste beeld van de huidige situatie completer maken. Zeldzame plantensoorten als Moesdistel (*Cirsium oleraceum*) komen waarschijnlijk reeds voor maar konden tijdens dit project niet worden gekarteerd. Daarnaast is het nuttig om waardplanten voor dagvlinders, met name die van het zeldzame Bont dikkopje in beeld te brengen. Hier zou het maaibeheer plaatselijk op kunnen worden afgestemd.

Omdat er waarschijnlijk veel fosfaat is vastgelegd zou het zeer nuttig zijn om de totale bodemvoorraad aan fosfaat te bepalen. Deze fosfaten komen namelijk niet in de Olsen-P metingen terug daar zij niet voor planten beschikbaar zijn en aan ijzer zijn gebonden. Door de totale hoeveelheid fosfaat te meten kan men inschatten hoeveel fosfaat er maximaal vrij kan komen bij vernatting.

9. Discussie

De gebruikte Olsen-P methode is met name geschikt voor kalkrijke, basische en neutrale bodems. Voor zure zandgronden ($\text{pH} < 5,5$) is deze methode minder geschikt (Elrashidi, 2004). Dit is wel de enige gangbare methode die op de opleiding beschikbaar was. Op Larenstein is dit wel de gangbare methode. Daarnaast zijn de bodemonsters voor de labanalyses in een droge periode genomen op de drogere delen van het terrein. Dit kan ervoor hebben geleid dat in deze monsters extra veel fosfaat aan ijzer is gebonden. Het fosfaat bindt namelijk onder droge omstandigheden snel aan ijzer. De Olsen-P resultaten vielen op veel locaties zeer laag uit. Dit kwam niet overal een met de vegetatie waar soorten van voedselrijkere bodems domineerden zoals Liesgras (*Glyceria maxima*) en Pitrus (*Juncus effusus*). Om deze reden is er zeer kritisch met de gemeten Olsen-P waarden omgegaan en is ook de indruk die de vegetatie gaf sterk meegenomen in de analyses.

Omdat het onderzoek in het najaar en het vroege voorjaar is uitgevoerd kon er geen uitgebreide vegetatiekartering worden uitgevoerd. Mogelijk is de dominantie van Pitrus (*Juncus effusus*) op perceel 10 en 12 deels onderschat daar deze door Staatsbosbeheer was weggemaaid en in het veld vooral was terug te vinden op overjarige vegetatiestroken die ter behoeve van insecten was laten staan. Op de percelen langs de beek leken grassen als Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*) en Liesgras sterk te domineren, dit komt mogelijk deels doordat veel kruiden in het winterseizoen niet aanwezig waren. Mogelijk is de vegetatie hier waardevoller dan op dit moment is ingeschat.

De waterstanden konden alleen in het natte seizoen worden gemeten. Daarnaast zit er ook een maand tussen de metingen. Voor een betrouwbaar beeld van de gemiddelde waterstanden is een meetreeks van meerdere jaren noodzakelijk. Dit betekent dat het slechts een grove indicatie geeft van de waterstanden. Daarnaast stonden peilbuis 2 en 3 zeer dicht langs het Merkske en op een helling van de schoningswal. Hierdoor waren deze waterstanden niet representatief voor de gehele naast de beek gelegen graslanden. Om deze redenen is vooral ook de info uit DINOloket en de informatie die aan de hand van interviews naar voren kwam aangehouden. De GHG kon worden geschat door naar plassen op het maaiveld te kijken. Deze waren vrijwel overal aanwezig. Daarnaast zijn de dominante soorten (Liesgras en Grote vossenstaart) geanalyseerd in SynBioSys om een grover maar wel vlakdekkend beeld te krijgen van de hydrologische situatie.

De opgestelde begrotingen vormen een zeer grove inschatting van de kosten. De gehanteerde bedragen uit het Normenboek Natuur, Bos en Landschap kunnen in de praktijk anders uitvallen. De ervaring ontbrak om een betrouwbaardere begroting op te stellen. Hier zal een ervaren bestekschrijver voor moeten worden ingeschakeld.

10. Literatuurlijst

- Alterra. (2005). *Dood hout en biodiversiteit*. Wageningen: Alterra.
- Alterra. (2017). SynBioSys. Wageningen.
- Aquon. (2017). Ontmoeting in het veld. (W. Schulte, Interviewer)
- Backx, H. (2016, 10 10). Interview visie en werkwijze Staatsbosbeheer en gebiedskenmerken van het Merkske. (W. Schulte, & S. v. Baren, Interviewers)
- Bakker, T. (2016, 08). Kennisoverdracht tijdens kennismakingsgesprek en eerste veldbezoek. (W. Schulte, Interviewer)
- Beltman, B., Smolders, A., & Vermaat, J. (2009). *Waterberging en natuurontwikkeling op veenweidegronden*. Utrecht: Universiteit Utrecht, B-WARE, Instituut voor Milieuvraagstukken.
- Berendsen, H. (2004). *De vorming van het land*. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- BIJ12. (2015). *BIJLAGE I – bij: Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS*. Utrecht: BIJ12.
- BIJ12. (2015). *BIJLAGE I – bij: Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS*. Utrecht: BIJ12.
- BIJ12. (sd). *Beheertypen*. Opgehaald van www.portaalnatuurenlandschap.nl.
- Blokland, K., & Kleijberg, R. (1997). *De gewenste grondwatersituatie voor terrestrische natuurdoelen. Holoceen Nederland*. Lelystad: Koninklijke Vermande.
- Bobbink, R., Hart, M., Kempen, M. v., Smolders, F., & Roelofs, J. (2007). *Grondwaterkwaliteitsaspecten bij vernatting van verdroogde natuurparels in Noord-Brabant*. Nijmegen: Radboud Universiteit, B-WARE Research Centre.
- Bos, F., & Bosveld, M. (2006). *Nederlandse Fauna 7 - De dagvlinders van Nederland*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Buskens, L. B. (1984). *Bodem, vegetatie en waterhuishouding van enkele hooilanden in het stroomdal van het Merkske*. Tilburg.
- Buskens, R., & Maanen, B. (2013). *Bronnen in beeld*. Royal Haskoning DHV.
- C.M. Verdonschot, D. D. (2016). *Zandsuppletie in de Leuvenumse beek*. Wageningen: Alterra.
- CBS. (2010). *Legger Waterschap Brabantse Delta*. Opgehaald van CBS.nl: www.cbs.nl
- Chardon, W., Groot, W., & Delft, S. (2006). *Bemonstering landbouwgronden en bepaling van de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen natuurontwikkeling: Karakterisering van 7 terreinen in de provincie Limburg*. Wageningen: Alterra.
- Coenen, D. (2015). *Eerste verkenning naar de mogelijkheden om het ecologisch onderhoud van het Merkske en het Marksken door te ontwikkelen*. Breda: Waterschap Brabantse delta.
- Coenen, D. (2017, 02 22). Interview hydrologisch systeem gronden Siemons en omgeving. (W. Schulte, & S. v. Baren, Interviewers)
- Colijn, E., & Loon, v. A. (2016). *De biodiversiteit van het Merkske*. Breda: Waterschap Brabantse Delta.
- Creemers, C., & Delft, J. v. (2009). *Nederlandse fauna deel 9 - De reptielen en amfibieën van Nederland*. Utrecht: KNNV Uitgeverij.

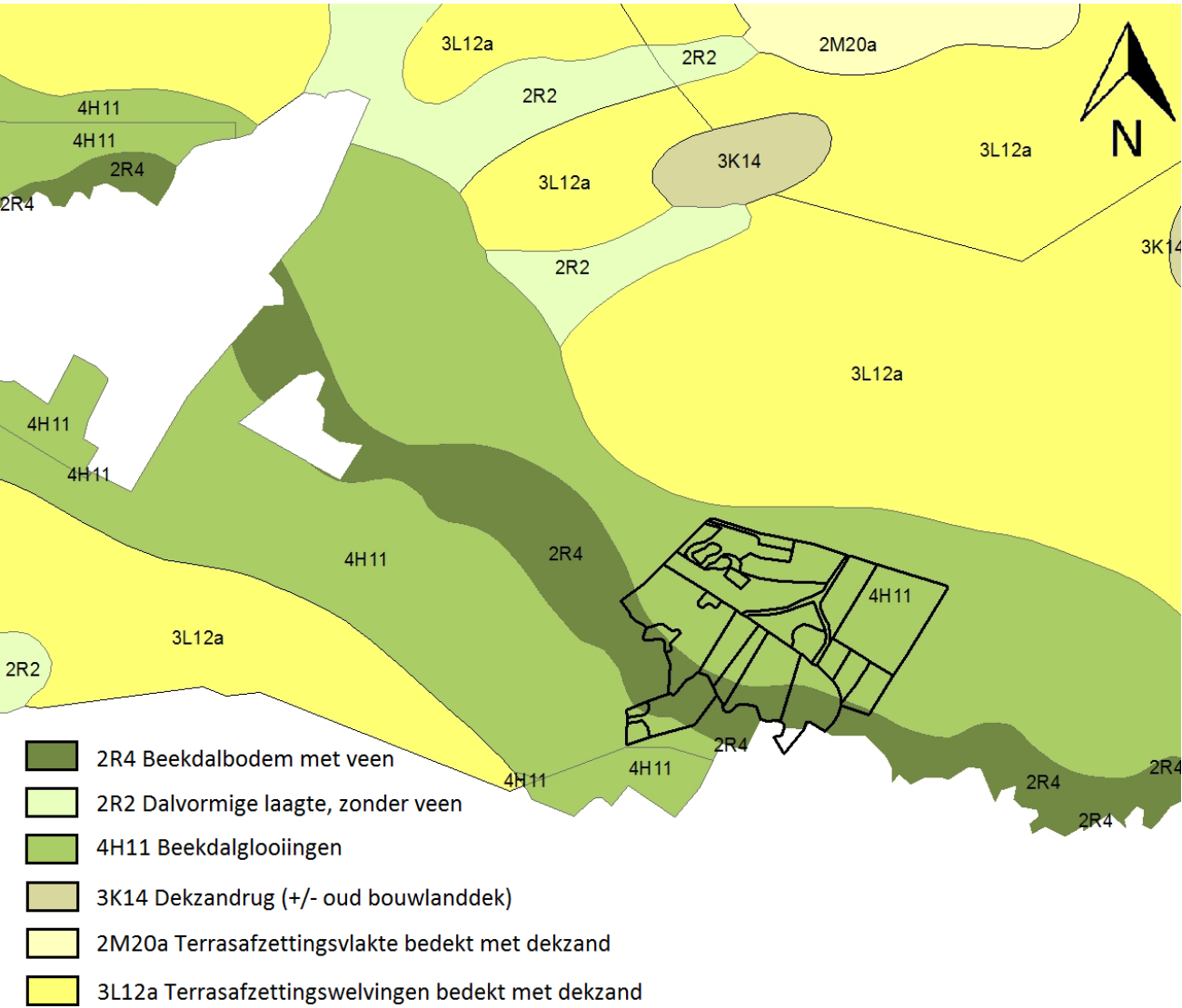
- De Vlinderstichting. (2008, September 13). *Kleine ijsvogelvlinder*. Opgehaald van [www.vlindernet.nl](http://www.vlindernet.nl/vlindersoort_biologie.php?vlinderid=1083&vq=):
http://www.vlindernet.nl/vlindersoort_biologie.php?vlinderid=1083&vq=
- Delft, S., Groot, W., & Chardon, W. (2006). *Bemonstering landbouwgronden en bepaling van de beschikbaarheid van fosfaat in verband met voorgenomen natuurontwikkeling: Karakterisering van 7 terreinen in de provincie Limburg*. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Dijkstra, K., & Winter, d. A. (2002). *Nederlandse fauna deel 4 - De Nederlandse libellen*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- DINOloket. (2017). *Ondergrondgegevens*. Opgehaald van DiNOloket:
<https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Esri. (2015). *Actueel Hoogtebestand Nederland*. Opgehaald van ahn.arcgisonline.nl:
<http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>
- Everts, F., & Vries, d. N. (1997). *Plantensoortenverspreidingen in het stroomdal van het Merkske*. Groningen: Everts & De Vries e.a. ecologisch advies- en onderzoeksbureau.
- Everts, H., & Vries, N. d. (2002). *Van Moesdistel tot Boomkikker*. Groningen: Everts & de Vries.
- Floron. (2017). *Floron verspreidingsatlas vaatplanten*. Opgehaald van www.verspreidingsatlas.nl:
<https://www.verspreidingsatlas.nl/0219#>
- Geest, v. O. (2017, 04 19). Interview mogelijk bosbeheer gronden Siemons. (v. S. Baren, & W. Schulte, Interviewers)
- Google. (2017). Kaartgegevens.
- Hoeymans, B. (2017, maart 22). Interview. (W. Schulte & S. van Baren, Interviewers)
- Hoogtemodel Vlaanderen*. (2013 - 2015). Opgehaald van www.geopunt.be:
http://www.geopunt.be/kaart?viewer=Hoogtekaart_app/index.html
- Hustings, F., & Vergeer, J.-W. (1998-2000). *Nederlandse Fauna Deel 5: Atlas van de Nederlandse broedvogels*. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Hut, R. v. (2011). *Nestplaatskeuze van Bruine kiekendieven in Nederland*. Feanwâlden: Altenburg & Wymenga ecologisch adviesbureau BV.
- Inberg, H., Haterd, v. R., & Backx, H. (2013). *Vegetatie- en plantensoortenkartering Regio Zuid 2012*. Antwerpen: Universiteit van Antwerpen.
- Index Natuur en Landschap*. (2015). Opgehaald van www.portaalnatuurenlandschap.nl:
<http://www.portaalnatuurenlandschap.nl/themas/overzicht-typen-natuur-en-landschap/>
- Jalink, M., grijpstra, J., & Zuidhoff, A. (2003). *Hydro-ecologische systeemtypen met natte schraallanden in Pleistoceen Nederland*. Ede: Expertisecentrum LNV.
- Kadaster. (2016). *Over 200 jaar topografie*. Opgehaald van www.topotijdreis.nl.
- Kemmers, D. & (sd). *Natuurpotentie schraallanden Wielrevelt*. Wageningen: Alterra.
- Kemmers, R. (2007). *Desorptie en adsorptie van fosfaat na vernatting van veengrond uit het Hunzedal*. Wageningen: Alterra.
- Kleukers, R., E.J., N. v., & Odé, B. (1997). *De sprinkhanen en krekels van Nederland (Orthoptera)*. - *Nederlandse Fauna 1*. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Kroon, G. d. (1969, september). Het stroomdallandschap van het Merkske. *De levende natuur*, pp. 193-196.

- Kuiters, L. (2016). Faunabeheer. In d. O. Muys, *bosecologie en bosbeheer*. Leuven: Acco.
- Louis Bolk Instituut. (2010). *Fosfaat uitmijnen op natuurpercelen met gras/klaver en kalibemesting, Handreiking voor de praktijk*. Driebergen: Louis Bolk Instituut.
- Louis Bolk Instituut. (2010). *Fosfaat uitmijnen op natuurpercelen met gras/klaver en kalibemesting, Handreiking voor de praktijk*. Driebergen: Louis Bolk Insituut.
- Louis Bolk Instituut. (2014). *Van Landbouw naar Natuur*. Driebergen.
- Molen, P. v., Baaijens, G., Grootjans, A., & Jansen, A. (2010). *Landschapsecologische Systemanalyse*. DLG-CP.
- Mullekom, M. v., Smolders, F., & Timmermans, B. (2014). *Van landbouw naar Natuur*. B-WARE en het Louis Bolk Instituut.
- O+BN. (2010). *Vochtige schraalgraslanden N10*. Opgehaald van natuurkennis:
<http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=109&subsubgroep=1025&subsubsubgroep=320>
- OBN. (sd). *kalkmoeras*. Opgehaald van natuurkennis:
<http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=109&subsubgroep=1025&subsubsubgroep=320>
- Ouden, J. den (2010). *Bosecologie en bosbeheer*. leuven/Wageningen: Acco.
- P. Verdonshot, A. B.-L. (2013). *Protocol 'inbrengen dood hout in de beek'*. Wageningen: Alterra.
- P.Verdonkschot. (2010). *Het brede beekdal als klimaatbestendige buffer in de veranderende leefomgeving*. Wageningen: Alterra.
- Paulissen, M., Nijboer, R., & P.F.M., V. (2007). *Grondwater in perspectief*. Wageningen: Alterra.
- Prachtlint. (2016). *Handboek terugdringen van grassen*. Opgehaald van www.prachtlint.nl:
<http://www.prachtlint.nl/handboek/beheer/maaien-2/terugdringen-van-gras/>
- Provincie Noord-Brabant. (2016, 11). *Natuurbeheerplan*. Opgehaald van <http://kaartbank.brabant.nl/>:
<http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/>
- Provincie Noord-Brabant. (2016). *Ambitiekaart*. Opgehaald van www.kaartbank.brabant.nl:
<http://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan>
- Putten, W. v., Boer, W. d., Bezemer, T., Wal, A. v., & Kardol, P. (2009). Ontgronden en bodembeestjes: geen gelukkige combinatie. *De Levende Natuur*, 57-61.
- Rijksdiens van cultureel erfgoed. (2017, 02 13). *beeldbank.cultureelerfgoed.nl*. Opgehaald van
http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl/alle-afbeeldingen/?q=oat10009H*&sort=order_s_documentvolgorde%20asc&mode=gallery&view=horizontal
- Runhaar, J., Maas, C., Meuleman, A., & Zonneveld, L. (2000). *herstel van vochtige en natte ecosystemen*. Wageningen: NOV.
- Runhaar, J., Verdonshot, P., & Groenendijk, P. (2011, augustus 30). *Leefgebiedsplan Beekdalen Noord-Brabant*. KWR, Alterra, De Vlinderstichting.
- Schaminée, J., Janssen, J., Weeda, E., Hommel, P., Haveman, R., Schipper, P., & Bal, D. (2015). *Veldgids Rompgemeenschappen*. KNNV Uitgeverij: Zeist.

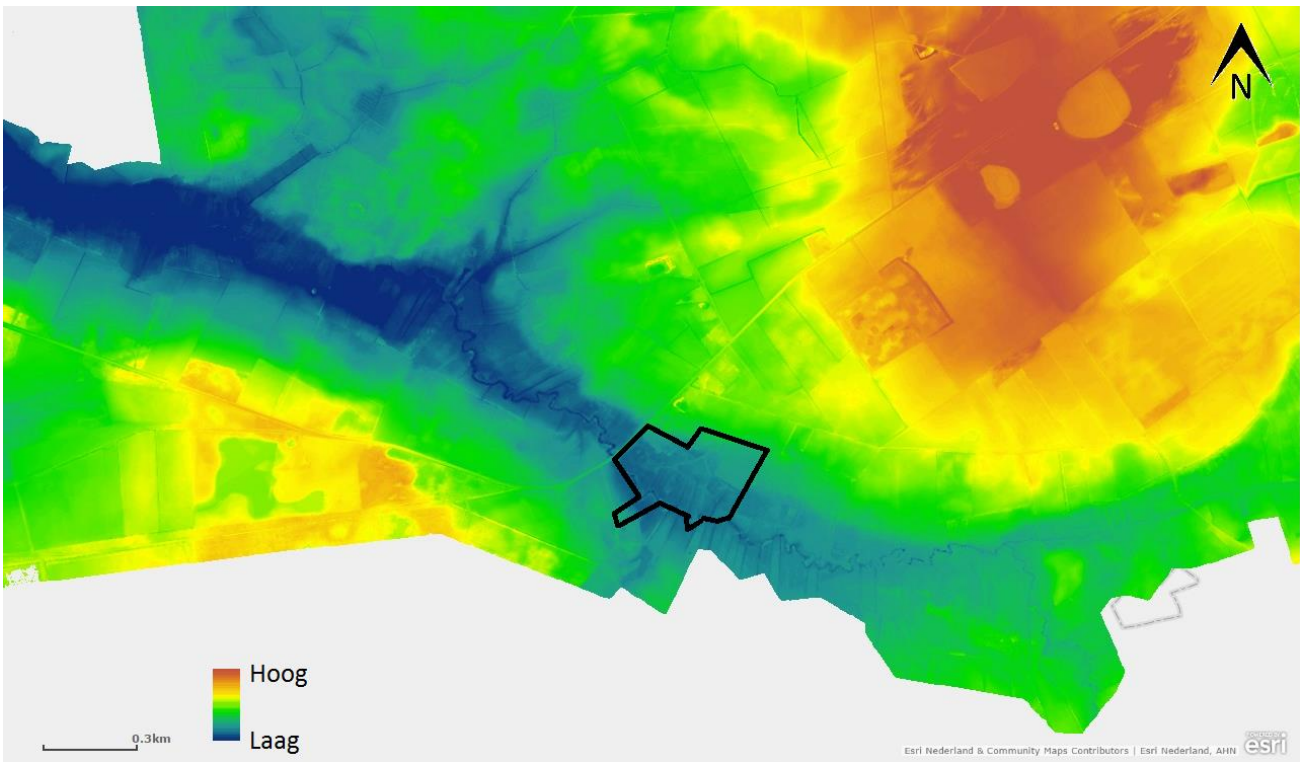
- Schaminée, J., Sýkora, K., Smits, N., & Horsthuis, M. (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Schouwenberg, E., J.E.M., M. v., & Hoek, D. v. (1991). Is vernatting een effectieve maatregel voor herstel van natte, schrale graslanden? *De Levende Natuur*, 128-132.
- Steur, G., Locher, W., & Bakker, H. d. (1987). *Veldboekje bodemkunde*. Ministerie van Landbouw en Visserij.
- Task Force Impuls Soortenbeleid. (2005). Voorstel Taskforce impuls soortenbeleid aan de minister van LNV. Bijlage 1.
- TNO - Geologische Dienst Nederland. (sd). *Grondwateronderzoek*. Opgehaald van [www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens): <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>
- Verdonschot, P. (2009). *Het brede beekdal als klimaatbestendige buffer in de veranderende leefomgeving*. Wageningen: Alterra Wageningen UR.
- Vermeer, F. (2017). Interview historie en natuurwaarden gronden Siemons. (W. Schulte, Interviewer)
- Vries, W. d. (2017, Maart 25). Interview over leefgebieden van amfibieën en het aanleggen van voortplantingswateren. (S. v. Baren, Interviewer)
- Waterschap Brabantse delta. (2015). *Werkinstructie bestrijding Reuzenbalsemien*.
- Weeda, E., Schaminée, J., & Duuren, L. v. (2000). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 1: Wateren, moerassen en natte heiden*. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Wiersinga, W., & Brunsveld, M. (sd). *Stroming van grondwater*. Opgehaald van www.natuurkennis.nl: <http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=6&niveau=2&id=12>
- Wirdum, v. (1991). *Vegetation and hydrology of floating rich fens*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.

Bijlagen

Bijlage A: Geomorfologische kaart

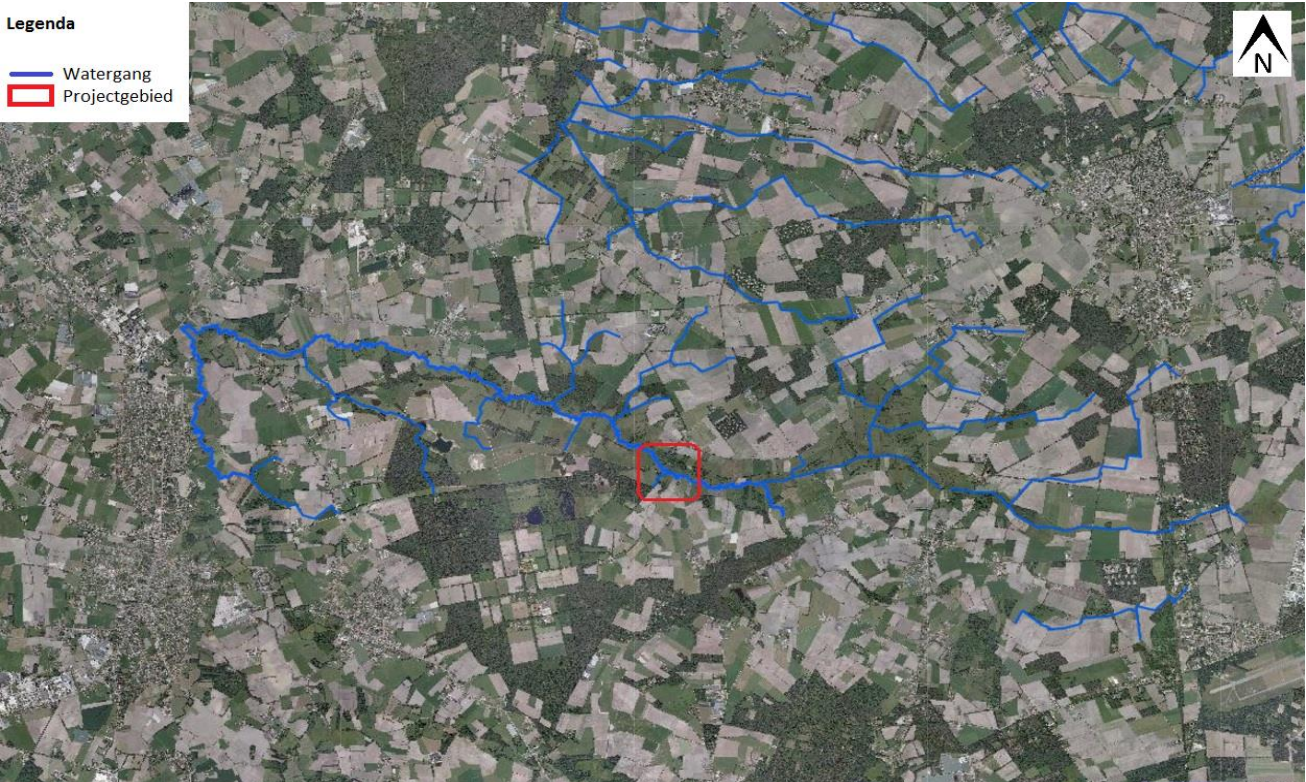


Bijlage B: Hoogtekaart



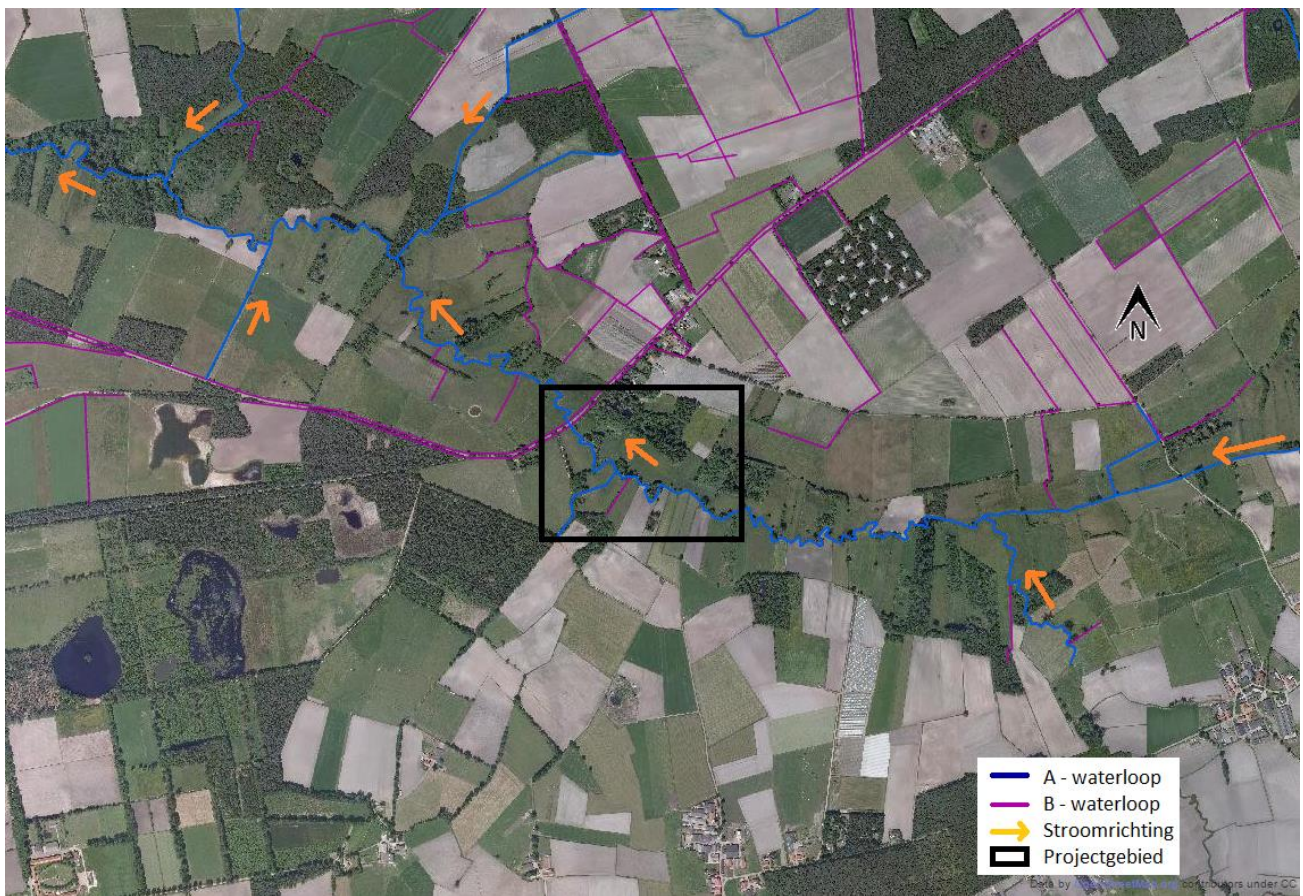
Algemeen Hoogtebestand Nederland, omgeving gronden Siemons (Esri, 2015)

Bijlage C: A-watergangen stroomgebied Merkske



Stroomdal Merkske regionaal (CBS, 2010)

Bijlage D: A-, en B Watergangen rond de gronden Siemons



Stroomdal Merkske ter hoogte van de gronden Siemons (CBS, 2010)

Bijlage E: DINOLoket data

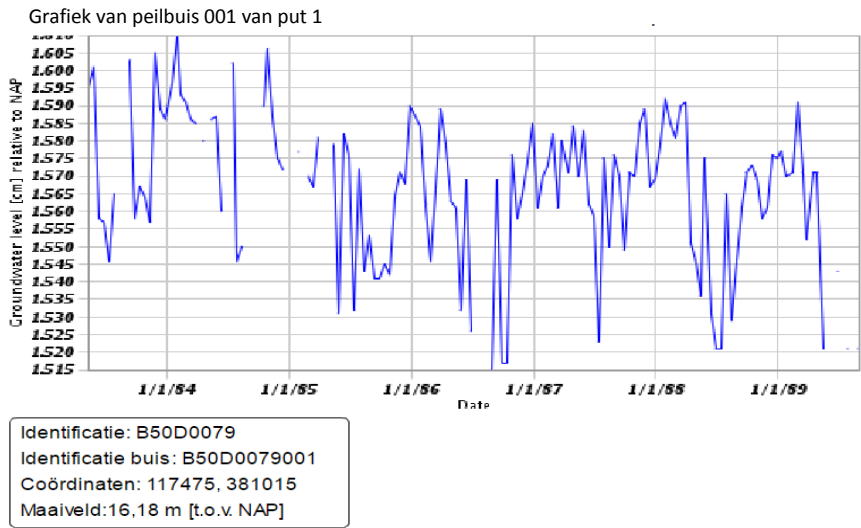


Oude peilbuislocaties met waterstandgegevens uit de DINO Loket database

Informatie peilbuis 1

Id	Druk	Boven NAP	Onder NAP	Bove... 1 ▲	Onder MV	Begin	Eind	Aan...
002	Ja		14,23 m		1,95 m	13-05-1983	28-08-1989	143
001	Ja		15,34 m		0,84 m	13-05-1983	28-08-1989	143

De overige oude peilbuizen in de omgeving hebben vergelijkbare gegevens. Er is vrijwel geen verschil met de diepere peilbuizen.



Bijlage F: Huidige SNL beheertypen in en rond de gronden Siemons

Bijlage G: Locaties bodemmonsters



Bijlage H: Locaties bodemmonsters



Bijlage I: Locaties watermonsters



Bijlage J: Tabellen uitmijnen

Om te bepalen of uitmijnen kan worden toegepast moeten de volgende stoffen worden gemeten: P-AL, P-totaal, Pw, K, N-totaal en Fe(II).

Minimum aantal jaren= $((P\text{-}Al * 39) - 195)/100$
Maximum aantal jaren= $((P\text{-}totaal * 39) - 897)/100$
Geschatte tijdsduur uitmijnen = $(P\text{-}totaal * 39)/90 - ((P\text{-}totaal/P\text{-}Al)*195)/90$

Berekeningen voor de tijdsduur van uitmijnen in jaren (Louis Bolk Instituut, 2010).

Grenswaarden voor Pw-getal in de uitgangssituatie.

Pw ¹	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 5	1	zeer gunstig	Voldoet in de uitgangssituatie
5 – 10	2	gunstig	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen door verschraling kansrijk
10 – 20	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen door uitmijnen kansrijk
> 20	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief voor uitmijnen of verschraling

¹ mg P₂O₅/ liter grond

Grenswaarden voor PW-getal in de uitgangssituatie (Delft, Groot, & Chardon, 2006)

PSD (%)	PSI	Klasse	Omschrijving	Toelichting
≤ 10	< 0,05	1	zeer gunstig	Voldoet in de uitgangssituatie, P in bodemvocht laag
10 - 20	0,05 – 0,10	2	gunstig	Uitgangssituatie gunstig, verlagen P beschikbaarheid door verschraling kansrijk
20 - 50	0,10 – 0,25	3	redelijk	Uitgangssituatie minder gunstig, verlagen P beschikbaarheid door uitmijnen kansrijk
> 50	> 0,25	4	ongunstig	Uitgangssituatie ongunstig, weinig perspectief op korte termijn voor uitmijnen of verschraling

Grenswaarden voor fosfaatverzadigingsgraad (PSD) in de uitgangssituatie (Delft, Groot, & Chardon, 2006).

Fosfaatverzadiging in % = $161 * (P\text{-}Al/P\text{-}totaal) + 32$
--

(Louis Bolk Instituut, 2010).

Verder moet Kalium, N-totaal en Fe(II) moet worden gemeten. Het is belangrijk om te bepalen of bij het uitmijnen een tekort ontstaat aan deze stoffen (Louis Bolk Instituut, 2010) (Delft, Groot, & Chardon, 2006). In dat geval moet het tekort kunstmatig worden aangevuld om het uitmijnen te kunnen laten slagen.

Bijlage K: Kruistabel NEM-normen peilbuizen plaatsen en nemen watermonsters

Plaatsen van handboringen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen. Uit protocol 2001, SIKB, versie 3.2

Onderwerp	ARTIKEL NUMMER				
	NEN 5706	NPR 5741	NEN 5742	NEN 5743	NEN 5766
Toestellen en hulpmiddelen (en materialen)	5	4.1/5.1/5.2/6.2/6.3	4	4/4.1/4.2/4.3	5
Maken en afwerken boorgat	-	6.5/6.6	5.1	5.1	6.1.1
Plaatsen van een peilbuis	-	-	-	-	6.1.2 /6.2
Afwerken geplaatste peilbuis	-	-	-	-	6.3/6.4
Schoonpompen van een peilbuis	-	-	-	-	6.3.1
Nemen van grondmonsters	-	5.2	5.2	-	-
Beoordelen van grondmonsters	6	-	-	-	-
Verpakken en conserveren in het veld	-	-	5.3	5.3	-

Nemen grondwatermonsters. Uit protocol 2002, SIKB, versie 4

Onderwerp	NEN 5706	NPR 5741	NEN 5744	NEN 5861	N-E-I 5667-3	NTA 8017
Toestellen en hulpmiddelen (en materialen)	5	5.3, 6.4 en bijlage C	4 en bijlage A	-	5.1 en 5.2	4
Wachttijd na plaatsen peilbuizen	-	-	5.2	-	-	-
Bepalen grondwaterstand	-	-	5.3	-	-	?
Onderzoek naar drijf- en zaklagen	-	-	5.4	-	-	?
Voorpompen	-	-	5.5	-	-	5.3
Nemen grondwatermonsters	-	-	5.6	-	4 en 5.3	6.1
Metten EGV	-	-	-	-	-	7
Metten pH	-	-	-	-	-	7
Filtreren	-	-	5.6.2	-	-	8
Verpakken, conserveren en transporteren monsters	-	-	5.7	-	5.4 en 6	9
Overdragen monsters	-	-	-	4	-	10
Vastleggen veldgegevens	7	7	6	-	-	5.4, 6.4 en 9.2

Bijlage L: Referentietabellen water- en milieucondities

Hydrotype	pH max	pH 0 - 20	pH 20 - GLG	Omschrijving
Kw	≥ 5,2	≥ 5,0	≥ 5,2	Kwelinvloed in wortelzone
Ro	≥ 5,2	< 5,0	≥ 5,2	Kwelinvloed aanwezig, ondiepe regenwaterlens
Rd	≥ 5,2	< 5,0	< 5,2	Kwelinvloed aanwezig, diepe regenwaterlens
Me	≥ 5,2	≥ 5,0	< 5,2	Mengwater
In	< 5,2	< 5,0	< 5,2	Infiltratieprofiel

Hydrotypen op basis van de pH. (Kemmers D. &.)

Vegetatietype	Natte graslanden				
	Kleine zeggen	Hoogveen slenken	Natte heide/ hoogveen bulten	Blauwgrasland	Dotterbloem-verbond
Olsen P (µmol/l)	250 (10-500)	300 (250-400)	300 (100-800)	250 (100-400)	300 (100-800)
Totaal P (mmol/l)	7 (1-11)	4 (1-7)	5 (2-6)	7,5 (1-12)	11 (4-24)

Gemiddelde fosfaatgehalten in de bodem voor 5 vegetatietypen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007)

Natuurdoeltype	pH-H ₂ O bodem ¹	Trofiegraad ²	Plantbeschikbaar P (Olsenextractie) ³ µmol/ l droge bodem
Hoogveen	3,5 - 5,0	Oligotroof - oligomesotroof	280 (210 - 420)
Natte heide	4,0 - 6,0	Oligotroof - oligomesotroof	260 (100 - 500)
Nat heischraalgrasland	4,5 - 6,0	Oligomesotroof - mesotroof	180 - 300
Kleine zeggenmoeras	4,5 - 6,5	Oligomesotroof - mesotroof	270 (120 - 680)
Blauwgrasland	5,0 - 6,5	Oligomesotroof - mesotroof	250 (100 - 400)
Dotterbloemgrasland	5,5 - 7,0	Mesotroof - eutroof	300 (100 - 800)
Groot zeggenmoeras	> 5,5	Mesotroof - zeer eutroof	500 (100 - 900)
Rietmoeras	> 5,0	Matig eutroof - zeer eutroof	
Berkenbroekbos	< 5,0	Oligotroof - mesotroof	
Elzenbroekbos	(4,5)5,5-6,5	Mesotroof - eutroof	Als dotterbloemgrasland
Vogelkers-Essenbos	5,5 - 7,0	Matig eutroof - eutroof	
Wilgenstruweel	4,5 - 7,5	Eutroof - zeer eutroof	
Gagelstruweel	< 6,5	Oligotroof - mesotroof	
Wilgenbroekbos	> 7,5	Eutroof - zeer eutroof	

1) naar Bal et al. (2001), Provincie Limburg (2003), De Becker et al. (2004) en abiotiekdatabestand B-WARE BV

2) naar KIWA (in druk), Provincie Limburg (2003) & expert judgement B-WARE BV.

3) naar abiotiekdatabestand B-WARE BV & De Becker et al. (2004); data= mediane waarde plus min - max-waarden.

4) naar abiotiekdatabestand B-WARE BV; data= gemiddelde plus min - max-waarden.

Gemiddelde fosfaatgehalten in de bodem voor diverse vegetatietypen (Bobbink, Hart, Kempen, Smolders, & Roelofs, 2007)

Kalkrijkdom	Grenswaarde calcium (mg/l)
Kalkrijk (Calciumrijk)	> 40
Niet-kalkrijk	10 - 40

Zuur	< 10
------	------

Indeling naar kalkrijkdom op basis van calciumgehalten in grondwater (*Buskens & Maanen, 2013*).

Basenrijkdom	
Zuur	3,5 - 4,5
Matig zuur	4,5 - 5,5
Zwak zuur	5,5 – 6,5
Neutraal	6,5 – 7,5
Basisch	>7,5

Indeling van de grond- en oppervlaktewater monsters in klassen (*Blokland & Kleijberg, 1997*) op basis van nutriëntenhuishouding.

Nutriëntentoestand in grondwater	
Klasse	NO ₃ (mgN/l)
Oligotroof	<1
Mesotroof	1-2
Eutroof	2-3
Hypotroof	> 3
Klasse	PO ₄ (mgP/l)
Oligotroof	0,01-0,04
Mesotroof	0,04-0,10
Eutroof	0,10-0,14
Hypotroof	>0,14

Indeling van de grond- en oppervlaktewater monsters in klassen (*Blokland & Kleijberg, 1997*) op basis van nutriëntenhuishouding.

Bijlage M: Wamelink indicatiewaarden

Wamelink indicatieparameters en -waarden

De onderstaande indicatiegetallen zijn ontleend aan Wamelink (Wamelink 2005). De gegevens worden eind 2009 opnieuw doorgerekend en de nieuwe berekeningen zullen zo snel mogelijk aan SynBioSys worden toegevoegd.

Abiotische parameter	Eenheid	n	minimum	maximum
pH-water in de bodem	-	547	2.3	10.5
gvg = gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand	cm onder	202	-48	212
ghg = gemiddelde hoogste grondwaterstand	cm onder maaiveld	278	-61	501
glg = gemiddelde laagste grondwaterstand	cm onder maaiveld	255	-29	801
totale hoeveelheid stikstof in de bodem	g/kg	122	0.1	31.0
oplosbaar nitraat in de bodem	mg/kg	39	150.0	0.1
oplosbaar ammonium in de bodem	mg/kg	47	0.09	365.1
totale hoeveelheid fosfaat in de bodem	mg/kg	183	0.0	1530
oplosbaar fosfaat in de bodem	mg/kg	163	0.0	816
oplosbaar kalium in de bodem	mg/kg	164	0	1796
oplosbaar chloride in de bodem	mg/kg	202	0.1	210000
oplosbaar calcium in de bodem	mg/kg	58	0	22348
oplosbaar magnesium in de bodem	mg/kg	58	0	806.4
C/N ratio	-	81	1.0	83.3
vochtgehalte in de bodem	%	64	0	92

Voor meer informatie zie www.abiotic.wur.nl

Bijlage N: Doelsoorten Merkske

De doelsoorten zijn opgesteld voor het gehele beekdal van het Merkske. De soorten die qua verspreiding en plek in het landschap voor kunnen komen in een gebied als de gronden Siemons zijn **groen** aangegeven. De soorten waarvan er geen geschikt voortplantingsbiotoop binnen de gronden Siemons aanwezig is zijn **rood** aangegeven. Dit zijn met name soorten van droge heiden en zure (heide)vennen.

Flora

	Vennen en Vochtige heide	Open Droge heide/ zand	Schraal grasland	Vochtig hooiland	Kruidenrijk grasland	Beek begeleidende bossen
Moerashertshooi (<i>Hypericum elodes</i>)						
Pilvaren (<i>Pilularia globulifera</i>)						
Vlottende bies (<i>Eleogiton fluitans</i>)						
Waterpostelein (<i>Lythrum portula</i>)						
Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharis multicaulis</i>)						

Bruine snavelbies (<i>Rhynchospora fusca</i>)					
Geelgroene zegge (<i>Carex demissa</i>)					
Gewone dophei (<i>Erica tetralix</i>)					
Kleine zonnedaauw (<i>Drosera intermedia</i>)					
Klokjesgentiaan (<i>Gentiana pneumonanthe</i>)					
Moeraswolfsklauw (<i>Lycopodiella inundata</i>)					
Witte snavelbies (<i>Rhynchospora alba</i>)					
Wateraardbei (<i>Potentilla palustris</i>)					
Kruipwilg (<i>Salix repens</i>)					
Hondsviooltje (<i>Viola canina</i>)					
Stekelbrem (<i>Genista anglica</i>)					
Struikhei (<i>Calluna vulgaris</i>)					
Blauwe knoop (<i>Succisa pratensis</i>)					
Gevlekte orchis (<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>Maculata</i>)					
Grondster (<i>Illecebrum verticillatum</i>)					
Borstelgras (<i>Nardus stricta</i>)					
Buntgras (<i>Corynephorus canescens</i>)					
Dwergviltkruid (<i>Filago minima</i>)					
Grasklokje (<i>Campanula rotundifolia</i>)					
Klein tasjeskruid (<i>Teesdalia nudicaulis</i>)					
Tandjesgras (<i>Danthonia decumbens</i>)					
Vroege haver (<i>Aira praecox</i>)					
Zandblauwtje (<i>Jasione montana</i>)					
Zilverhaver (<i>Aira caryophylla</i>)					
Knolsteenbreek (<i>Saxifraga granulata</i>)			18-25		
Ronde zegge (<i>Carex diandra</i>)					
Schildereprijs (<i>Veronica scutellata</i>)					
Sterzegge (<i>Carex echinata</i>)					
Waterdrieblad (<i>Menyanthes trifoliata</i>)					
Klein glidkruid (<i>Scutellaria minor</i>)					
Brede orchis (<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>Majalis</i>)					
Karwijselie (<i>Selinum carvifolia</i>)					
Kleine valeriaan (<i>Valeriana dioica</i>)					
Moeraskartelblad (<i>Pedicularis palustris</i>)					
Moerasstreepzaad (<i>Crepis paludosa</i>)					
Moesdistel (<i>Cirsium oleraceum</i>)				22-38	
Rietorchis (<i>Dactylorhiza praetermissa</i>)				22-29	
Adderwortel (<i>Persicaria bistorta</i>)					
Bosbies (<i>Scirpus sylvaticus</i>)					
Gevleugeld hertshooi (<i>Hypericum tetrapterum</i>)					
Gewone dotterbloem (<i>Caltha palustris</i>)					
Grote pimpernel (<i>Sanguisorba officinalis</i>)				22-38	
Gewone brunel (<i>Prunella vulgaris</i>)					
Gewone margriet (<i>Leucanthemum vulgare</i>)					
Knoopkruid (<i>Centaurea jacea</i>)					

Kamgras (<i>Cynosurus cristatus</i>)						
Echte koekoeksbloem (<i>Lychnis flos-cuculi</i>)						
Grote ratelaar (<i>Rhinanthus angustifolius</i>)						
Klein vogelpootje (<i>Ornithopus perpusillus</i>)						
Muizenoor (<i>Hieracium pilosella</i>)						
Spits havikskruid (<i>Hieracium lactucella</i>)						
Zwarte zegge (<i>Carex nigra</i>)						
Bittere veldkers (<i>Cardamine amara</i>)						
Slanke sleutelbloem (<i>Primula elatior</i>)						9-21

Amfibieën

Alpenwatersalamander (<i>Ichthyosaura alpestris</i>)	Boomkikker (<i>Hyla arborea</i>)
Kamsalamander (<i>Triturus cristatus</i>)	Bruine kikker (<i>Rana temporaria</i>)
Vinpootsalamander (<i>Lissotriton helveticus</i>)	Bastaardkikker (<i>Pelophylax klepton esculentus</i>)
Kleine watersalamander (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	Poelkikker (<i>Pelophylax lessonae</i>)
Gewone pad (<i>Bufo bufo</i>)	Knoflookpad (<i>Pelobates fuscus</i>)

Vogels

Boomleeuwerik (<i>Lullula arborea</i>)	Matkop (<i>Parus montanus</i>)
Geelgors (<i>Emberiza citrinella</i>)	Nachtegaal (<i>Luscinia megarhynchos</i>)
Gele kwikstaart (<i>Motacilla flava</i>)	Patrijs (<i>Perdix perdix</i>)
Grasmus (<i>Sylvia communis</i>)	Ransuil (<i>Asio otus</i>)
Graspieper (<i>Anthus pratensis</i>)	Roodborsttapuit (<i>Saxicola rubicola</i>)
Groene specht (<i>Picus viridis</i>)	Spotvogel (<i>Hippolais icterina</i>)
Grote lijster (<i>Turdus viscivorus</i>)	Steenuil (<i>Athene noctua</i>)
Grutto (<i>Limosa limosa</i>)	Torenavalk (<i>Falco tinnunculus</i>)
Ijsvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	Veldleeuwerik (<i>Alauda arvensis</i>)
Kneu (<i>Carduelis cannabina</i>)	Wespendief (<i>Pernis apivorus</i>)
Koekoek (<i>Cuculus canorus</i>)	Wielewaal (<i>Oriolus oriolus</i>)
Kwartel (<i>Coturnix coturnix</i>)	Wulp (<i>Numenius arquata</i>)
	Zomertortel (<i>Streptopelia turtur</i>)

Dagvlinders

Argusvlinder (<i>Lasiommata megera</i>)	Hooibeestje (<i>Coenonympha pamphilus</i>)
Bont dikkopje (<i>Carterocephalus silvicolus</i>)	Icarusblauwtje (<i>Polyommatus icarus</i>)
Bruine eikenpage (<i>Satyrus ilicis</i>)	Kleine ijsvogelvlinder (<i>Limenitis camilla</i>)
Bruine vuurvlinder (<i>Lycaena tityrus</i>)	Kleine parelmoervlinder (<i>Issoria lathonia</i>)
Bruin zandoogje (<i>Maniola jurtina</i>)	Kleine vuurvlinder (<i>Lycaena phlaeas</i>)
Geelsprietdikkopje (<i>Thymelicus sylvestris</i>)	Kommavvlinder (<i>Hesperia comma</i>)
Groentje (<i>Callophrys rubi</i>)	Oranjetipje (<i>Anthocharis cardamines</i>)
Groot dikkopje (<i>Ochlodes sylvanus</i>)	Pimpernelblauwtje (<i>Maculinea telejus</i>)
Heideblauwtje (<i>Plebejus argus</i>)	Zwartsprietdikkopje (<i>Thymelicus lineolus</i>)

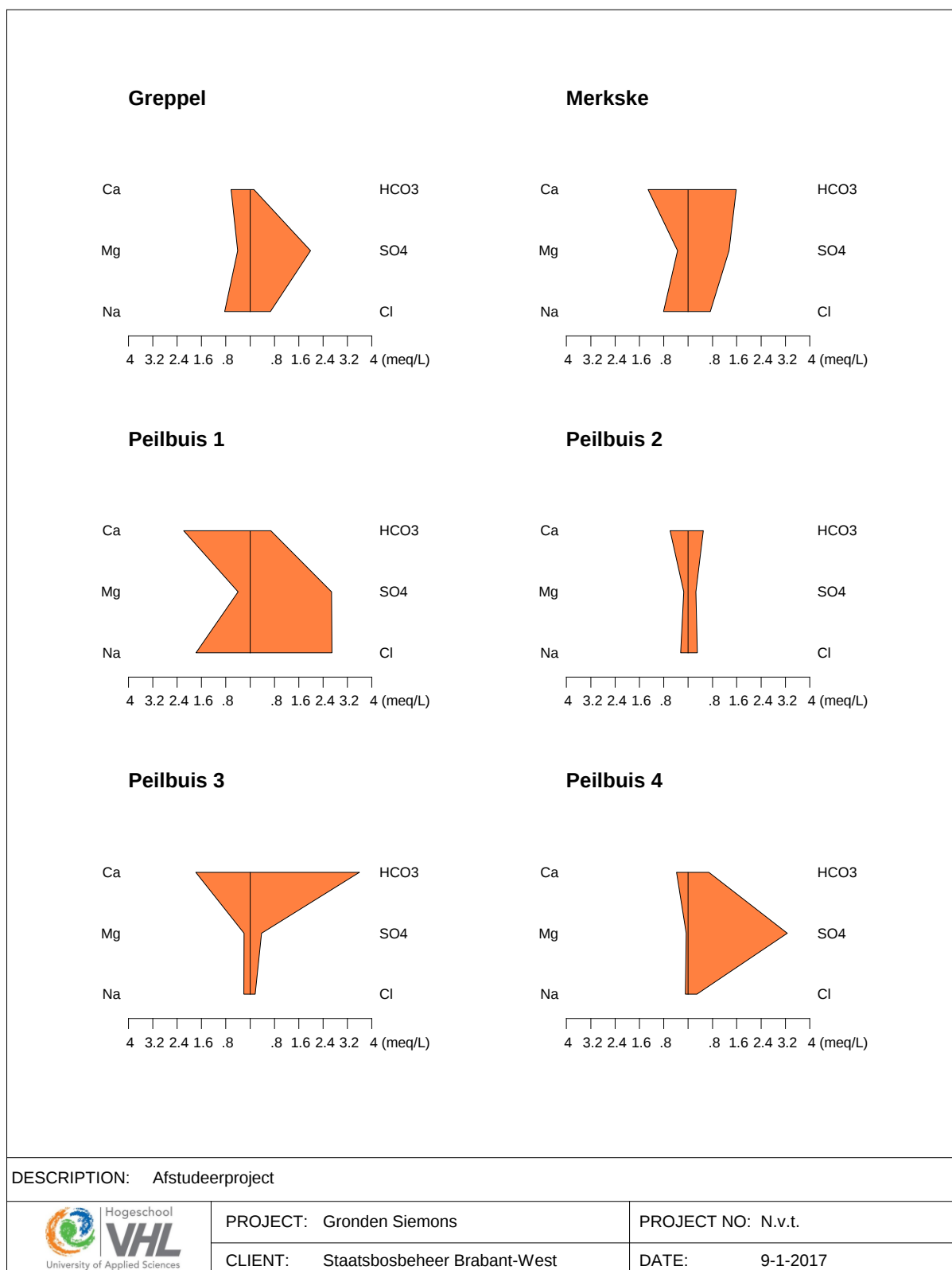
Libellen

Blauwe breedscheenjuffer (<i>Platycnemis pennipes</i>)	Smaragdlibel (<i>Cordulia aenea</i>)
Beekrombout (<i>Gomphus vulgatissimus</i>)	Tangpanserjuffer (<i>Lestes dryas</i>)
Beekoeverlibel (<i>Orthetrum coerulescens</i>)	Tengere panserjuffer (<i>Lestes virens</i>)
Bosbeekjuffer (<i>Calopteryx virgo</i>)	Venglazenmaker (<i>Aeshna juncea</i>)
Bruine winterjuffer (<i>Sympecma fusca</i>)	Venwitsnuitlibel (<i>Leucorrhinia dubia</i>)
Gevlekte witsnuitlibel (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)	Weidebeekjuffer (<i>Calopteryx splendens</i>)
Kanaaljuffer (<i>Cercion lindenii</i>)	Zwervende heidelibel (<i>Sympetrum fonscolombii</i>)
Koraaljuffer (<i>Ceragrion tenellum</i>)	Zwervende panserjuffer (<i>Lestes barbarus</i>)
Noordse witsnuitlibel (<i>Leucorrhinia rubicunda</i>)	

Sprinkhanen

Heidesabelsprinkhaan (<i>Metrioptera brachyptera</i>)	Krasser (<i>Chorthippus parallelus</i>)
Knopsrietje (<i>Myrmeleotettix maculatus</i>)	Moerassprinkhaan (<i>Stethophyma grossum</i>)
Negertje (<i>Omocestus rufipes</i>)	Zeggedoorntje (<i>Tetrix subulata</i>)
Snortikker (<i>Chorthippus mollis</i>)	Greppelsprinkhaan (<i>Metrioptera brachyptera</i>)
Veldkrekel (<i>Gryllus campestris</i>)	Kustsprinkhaan (<i>Chorthippus albomarginatus</i>)
Zanddoorntje (<i>Tetrix cepero</i>)	Wekkertje (<i>Omocestus viridulus</i>)
Gewoon doorntje (<i>Tetrix undulata</i>)	Veenmol (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)
Gewoon spitskopje (<i>Conocephalus dorsalis</i>)	Zompsprinkhaan (<i>Chorthippus montanus</i>)
Gouden sprinkhaan (<i>Chrysochraon dispar</i>)	

Bijlage O: Stiff- diagrammen gronden Siemons



Bijlage P: Resultaten pH profielen en referentietabel voor bepaling hydrotypen

Resultaten pH profielen

	1	2	3	4	5a	5b	6	7	8a	8b	9	10	11	12	13	14
pH max	geen data			4.4	4.7	4.7	geen data		5.8	6.1	5.8	4.7	geen data			
0 - 20 cm				4.0	4.0	4.4			5.3	5.3	4.4	4.7				
20 - GLG				4.4	4.4	4.4			5.5	5.5	4.7	4.7				

5a: Bruine beekeerdgrond

5b: Vlierveengrond (0 tot > 120 cm veen)

8a: Vlierveengrond met 60cm dik veenpakket op zand

8b: Vlierveengrond 0 tot > 120cm veen

Referentietabel hydrotypen

	Hydrotype	
Perceel	code	omschrijving
4	In	Infiltratieprofiel
5	In	Infiltratieprofiel
8	Kw	Kwel in wortelzone
9	Rd	Regenwaterlens
10	In	Infiltratieprofiel

Bijlage Q: Totale lijst van in theorie mogelijk te realiseren doelsoorten van het Merkske die buiten de kenmerkende soorten van de SNL beheertypen vallen

Planten waarvan de standplaatsen binnen de afkadering van de SNL beheertypen vallen

Gewone brunel	<i>Prunella vulgaris</i>	Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>
Gewone margriet	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Muizenoor	<i>Hieracium pilosella</i>
Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Spits havikskruid	<i>Hieracium lactucella</i>
Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>
Klein glidkruid	<i>Scutellaria minor</i>	Vlottende bie	<i>Eleogiton fluitans</i>
Klein vogelpootje	<i>Ornithopus perpusillus</i>		

Planten van vennen en vochtige heide

Moerashertshooi	<i>Hypericum elodes</i>	Kleine zonnedaauw	<i>Drosera intermedia</i>
Pilvaren	<i>Pilularia globulifera</i>	Witte snavelbies	<i>Rhynchospora alba</i>
Veelstengelige waterbies	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Wateraardbei	<i>Potentilla palustris</i>
Waterpostelein	<i>Lythrum portula</i>	Kruipwilg	<i>Salix repens</i>
Bruine snavelbies	<i>Rhynchospora fusca</i>	Stekelbrem	<i>Genista anglica</i>
Geelgroene zegge	<i>Carex demissa</i>	Hondsviooltje	<i>Viola canina</i>
Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	Struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>

Planten van droge heide / open zand

Borstelgras	<i>Nardus stricta</i>	Tandjesgras	<i>Danthonia decumbens</i>
Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>	Vroege haver	<i>Aira praecox</i>
Dwergviltkruid	<i>Filago minima</i>	Zandblauwtje	<i>Jasione montana</i>
Grasklokje	<i>Campanula rotundifolia</i>	Zilverhaver	<i>Aira caryophylla</i>
Klein tasjeskruid	<i>Teesdalia nudicaulis</i>		

Libellen

Smaragdlibel	<i>Cordulia aenea</i>
Tangpanserjuffer	<i>Lestes dryas</i>
Zwervende heidelibel	<i>Sympetrum fonscolombii</i>

Amfibieën

Alpenwatersalamander	<i>Ichthyosaura alpestris</i>
Kamsalamander	<i>Triturus cristatus</i>
Vinpoetsalamander	<i>Lissotriton helveticus</i>
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>

Vogels

Grasmus	<i>Sylvia communis</i>
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>
Grote lijster	<i>Turdus viscivorus</i>
Ijvogel	<i>Alcedo atthis</i>
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>
Koekoek	<i>Cuculus canorus</i>
Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>
Matkop	<i>Parus montanus</i>
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>
Ransuil	<i>Asio otus</i>

Boomkikker	<i>Hyla arborea</i>
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>
Bastaardkikker	<i>Pelophylax klepton esculentus</i>
Poelkikker	<i>Pelophylax lessonae</i>
Knoflookpad	<i>Pelobates fuscus</i>

Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>
Torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i>
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>
Wulp	<i>Numenius arquata</i>
Zomertortel	<i>Streptoplia turtur</i>

Dagvlinders

Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>
Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>
Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>
Geelsprietdikkopje	<i>Thymelicus sylvestris</i>
Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>
Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
Kleine vuurvvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>
Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>
Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineolus</i>

Sprinkhanen

Gewoon doorntje	<i>Tetrix undulata</i>
Gewoon spitskopje	<i>Conocephalus dorsalis</i>
Krasser	<i>Chorthippus parallelus</i>
Zeggedoorntje	<i>Tetrix subulata</i>
Kustsprinkhaan	<i>Chorthippus albomarginatus</i>
Zanddoorntje	<i>Tetrix ceperoi</i>

Bijlage R: Kostenberekening maatregelen

maatregel	<u>greppels verbreden en doortrekken</u>				
normenboek	greppel graven				
	medwerker, bulldozer, 90 KW				
	Grond ter plaatste verwerken				
	breedte	diepte	bodemtype	kosten en tijd per 100 m	
	150	50 cm	veen	0,6	€ 48,00
	meters sloot	900 m			
	kosten	€ 522,00			
maatregel	<u>greppels aanleggen perceel 6</u>				
normenboek	greppel graven				
	medwerker, bulldozer, 90 KW				
	Grond ter plaatste verwerken				
	breedte	diepte	bodemtype	kosten en tijd per 100 m	
	150	50 cm	veen	0,6	€ 48,00
	meters diepe greppel	300 m			
	kosten	€ 144,00			
maatregel	<u>verontdiepen diepe greppel 5</u>				
normenboek	verwerken grond uit greppel				
	medwerker, bulldozer, 90 KW				
	Grond ter plaatste verwerken				

	breedte	diepte	bodemtype	kosten en tijd per 100 m	
	150	50 cm	veen	0,6	€ 48,00
	meters diepe greppel	1000m			
	kosten	€ 480,00			
maatregel	<u>greppel aanleggen 5c</u>				
normenboek	Greppel graven				
	medwerker, hydraulische graafmachine, 1250 L				
	grond ter plaatse neerleggen.				
	breedte	diepte	bodemtype	tijd en kosten per 100 m	
	150 m	50 cm	veen	0,65 h	€ 58,00
	meters greppel	220			
	kosten	€ 147			
maatregel	<u>planten zomereik</u>				
	3x Zomereik a 27 € + 45 bezorging	€ 126,00	www.bomenenzo.nl		
	gaas en palen	€ 100,00	geschat		
maatregel	<u>afgraven beekwallen</u>				
normenboek	kleinschalig plaggen heide- met graafmachine en twee trekkers en twee dumpers				
	drie medewerkers, hydraulische graafmachine 900l, twee trekkers, twee dupers.				
	omstandigheden	afstand perceel-depot	hoeveelheid per hectare	tijd en kosten per hectare	
	lastig terrein	1000m	1000	28,58	€ 5.566,00
	meters beekwal	212m3	1m3/m		
	kosten	€ 5.566,00			
maatregel	<u>verwijderen bouwvoor</u>				
normenboek	kleinschalig plaggen heide- met graafmachine en twee trekkers en twee dumpers				
	drie medewerkers, hydraulische graafmachine 900l, twee trekkers, twee dupers.				
	omstandigheden	afstand perceel-depot	hoeveelheid per hectare	tijd en kosten per hectare	
	normaal	1000 m	1500m2	18,8	€ 6.087,00
	af te graven	1738.5m3			
	kosten	€ 6.087,00			
maatregel	<u>aanleggen amfibiën poelen</u>				
checken	kleinschalig plaggen heide- met graafmachine en twee trekkers en twee dumpers				

	drie medewerkers, hydraulische graafmachine 900l, twee trekkers, twee dupers.				
	omstandigheden	afstand perceel-depot	hoeveelheid per hectare	tijd en kosten per hectare	
	normaal	1000m	1500	20,83	€ 23.541,06
	af te graven	7854			
	kosten	€ 23.541,06			
maatregel	maaïen en afvoeren				
normenboek	maaïen en afvoeren grasland, gecombineerd				
hoeveelheid per hectare					
150 M3 maaïsel	1,45	€ 141,00			
	te maaïen	6 hectare			
	periodiek	2 maal per jaar			
	kosten	846			
	kosten per jaar	1692			
greppels onderhouden					
normenboek	greppel graven				
	medwerker, bulldozer, 90 KW				
	Grond ter plaatste verwerken				
	breedte	diepte	bodemtype	kosten en tijd per 100 m	
	150	50 cm	veen	0,6	€ 48,00
	meters diepe greppel	900 m			
	kosten	€ 522,00			
	periodiek	5 jaar			
	kosten per jaar	104,4			