



## **Landschapsecologische systeemanalyse Schoonebeekerveld, Bargerveen**

Onderzoek naar potenties voor de ontwikkeling van de  
Habitattypen Heischraal grasland, Herstellend hoogveen en  
Actief hoogveen.

Oktober 2020

Remco Versluijs, Gert-Jan van Duinen & André Jansen

In opdracht van:



# Landschapsecologische systeemanalyse

## Schoonebeekerveld, Bargerveen

Onderzoek naar potenties voor de ontwikkeling van de Habitattypen  
Heischraal grasland, Herstellend hoogveen en Actief hoogveen.

In opdracht van:



ARCADIS



### COLOFON

Titel: Landschapsecologische systeemanalyse Schoonebeekerveld, Bargerveen.  
Onderzoek naar potenties voor de ontwikkeling van de Habitattypen  
Heischraal grasland, Herstellend hoogveen en Actief hoogveen.

Kenmerk: Be00398

Auteurs: Remco Versluijs, Gert-Jan van Duinen en André Jansen

Foto voorkant: Remco Versluijs

**Stichting Bargerveen | Nijmegen | Oktober 2020**

[www.stichtingbargerveen.nl](http://www.stichtingbargerveen.nl) | [www.linkedin.com/company/stichting-bargerveen](https://www.linkedin.com/company/stichting-bargerveen)







# Inhoud

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Samenvatting</b>                                             | 5  |
| <b>1 Inleiding</b>                                              | 11 |
| 1.1 Aanleiding                                                  | 11 |
| 1.2 Probleemstelling                                            | 11 |
| 1.3 Doelstelling                                                | 13 |
| 1.4 Ligging en introductie                                      | 13 |
| 1.5 Leeswijzer                                                  | 14 |
| <b>2 Werkwijze</b>                                              | 15 |
| <b>3 Doelstellingen en herstelmaatregelen</b>                   | 19 |
| 3.1 Natura 2000-doelstellingen                                  | 19 |
| 3.1.1 H6230 Heischrale graslanden                               | 19 |
| 3.1.2 H7110A Actieve hoogvenen                                  | 20 |
| 3.1.3 H7120 Herstellende hoogvenen                              | 21 |
| 3.1.4 H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen                  | 21 |
| 3.2 Voorkomen habitattypen in het Schoonebeekerveld             | 21 |
| 3.3 Maatregelenpakket Schoonebeekerveld                         | 22 |
| <b>4 Ecologische eisen Habitattypen</b>                         | 25 |
| 4.1 H6230 Heischrale graslanden                                 | 25 |
| 4.2 H7110A Actieve hoogvenen                                    | 26 |
| 4.3 H7120 Herstellende hoogvenen                                | 27 |
| <b>5 LESA Schoonebeekerveld</b>                                 | 29 |
| 5.1 Regionale context                                           | 29 |
| 5.2 Reliëf                                                      | 29 |
| 5.3 Geohydrologie                                               | 30 |
| 5.4 Grondwaterstanden                                           | 32 |
| 5.4.1 Grondwaterregime in het veen                              | 32 |
| 5.4.2 Effecten herstelmaatregelen op stijghoogte zandondergrond | 35 |
| 5.4.3 Effecten herstelmaatregelen op veenwaterstand             | 38 |
| 5.4.4 Wegzijing naar zandondergrond                             | 39 |

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4.5    | Conclusie en discussie .....                                          | 41        |
| 5.5      | Oppervlaktewatersysteem.....                                          | 41        |
| 5.6      | Bodem.....                                                            | 42        |
| 5.6.1    | Bodemkaart.....                                                       | 42        |
| 5.6.2    | Veendikte.....                                                        | 43        |
| 5.6.3    | Veraarding en veenopbouw bovenveengraslanden.....                     | 44        |
| 5.6.4    | Bezanding .....                                                       | 45        |
| 5.6.5    | Bodem-pH.....                                                         | 46        |
| 5.7      | Vegetatie.....                                                        | 47        |
| 5.7.1    | Droge tot vochtige heiden .....                                       | 48        |
| 5.7.2    | Natte heiden.....                                                     | 48        |
| 5.7.3    | Veenmosvegetaties.....                                                | 50        |
| 5.7.4    | Bovenveengraslanden .....                                             | 52        |
| 5.7.5    | Standplaatscondities bovenveengraslanden .....                        | 61        |
| 5.7.6    | Conclusie.....                                                        | 63        |
| 5.8      | Historisch landgebruik.....                                           | 64        |
| 5.8.1    | Randveenontginning Schoonebeek en Nieuw-Schoonebeek .....             | 64        |
| 5.8.2    | Boekweitbrandcultuur .....                                            | 67        |
| 5.8.3    | Conclusie.....                                                        | 71        |
| 5.9      | Hydro-ecologische systeemanalyse .....                                | 71        |
| 5.9.1    | Oorspronkelijk systeemfunctioneren Schoonebeekerveld .....            | 71        |
| 5.9.2    | Huidig systeemfunctioneren Schoonebeekerveld.....                     | 73        |
| 5.9.3    | Effecten herstelmaatregelen op systeemfunctioneren en vegetatie ..... | 77        |
| <b>6</b> | <b>Herstelstrategie en inrichting.....</b>                            | <b>81</b> |
| 6.1      | Realiseren kernopgaven Schoonebeekerveld .....                        | 81        |
| 6.2      | Hoogveenvorming .....                                                 | 81        |
| 6.3      | Bovenveengraslanden.....                                              | 84        |
| 6.4      | Soorten uit het hoogveenlandschap .....                               | 87        |
| <b>7</b> | <b>Beheeradvies Schoonebeekerveld .....</b>                           | <b>89</b> |
| 7.1      | Herstellend en actief hoogveen.....                                   | 89        |
| 7.2      | Heischrale graslanden.....                                            | 90        |
| <b>8</b> | <b>Geraadpleegde literatuur .....</b>                                 | <b>93</b> |

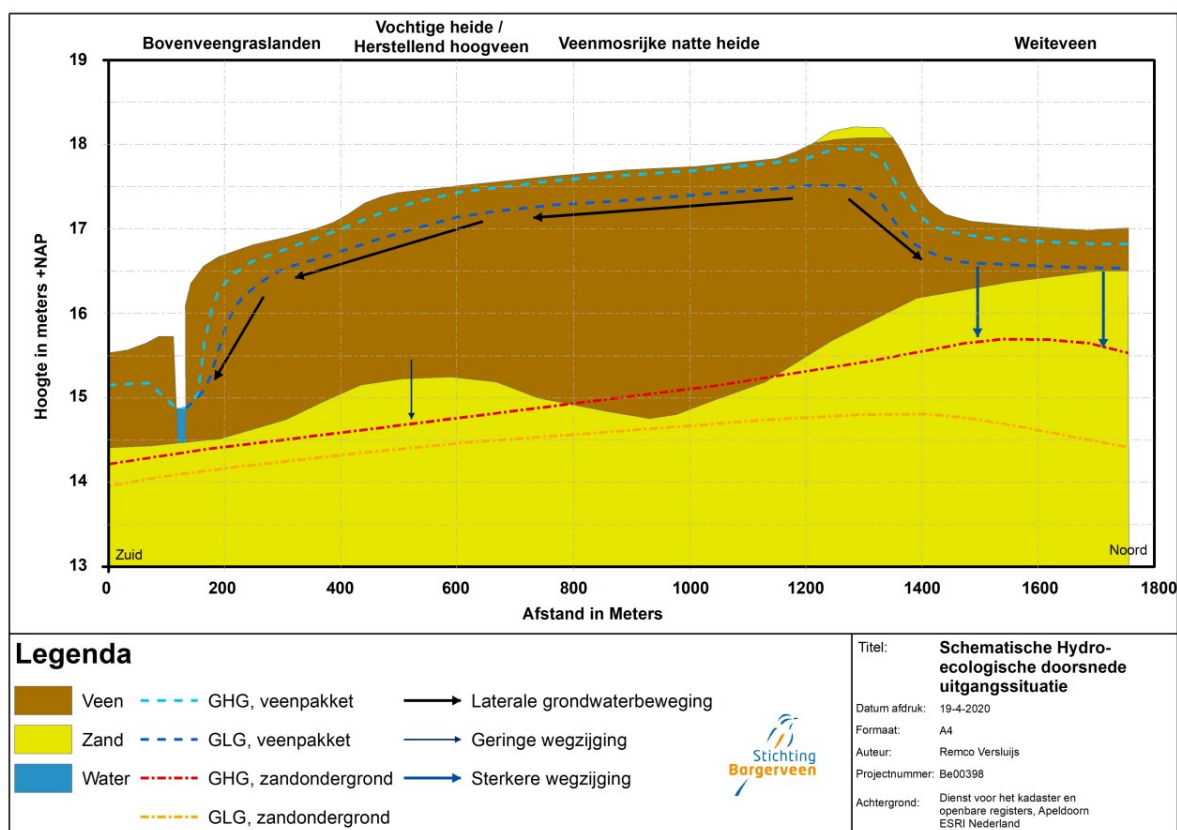
# Samenvatting

Het hoofddoel in het Natura 2000-gebied Bargerveen is uitbreiding van kernen met actief hoogveen (H7110A) en het op gang brengen of continueren van hoogveenvorming in herstellend hoogveen (H7120). Daarnaast is een kernopgave om overgangszones vanuit het hoogveen naar het omliggende landschap te ontwikkelen. Tegelijkertijd ligt er de kernopgave om bovenveengraslanden, die gerekend worden tot het habitatype Heischrale graslanden (H6230), te behouden en waar mogelijk in kwaliteit te verbeteren. Om deze doelstellingen te behalen, worden PAS- en instandhoudingsmaatregelen uitgevoerd, zoals het dempen van sloten en greppels, aanleggen van kades en worden bufferzones rondom het hoogveengebied aangelegd.

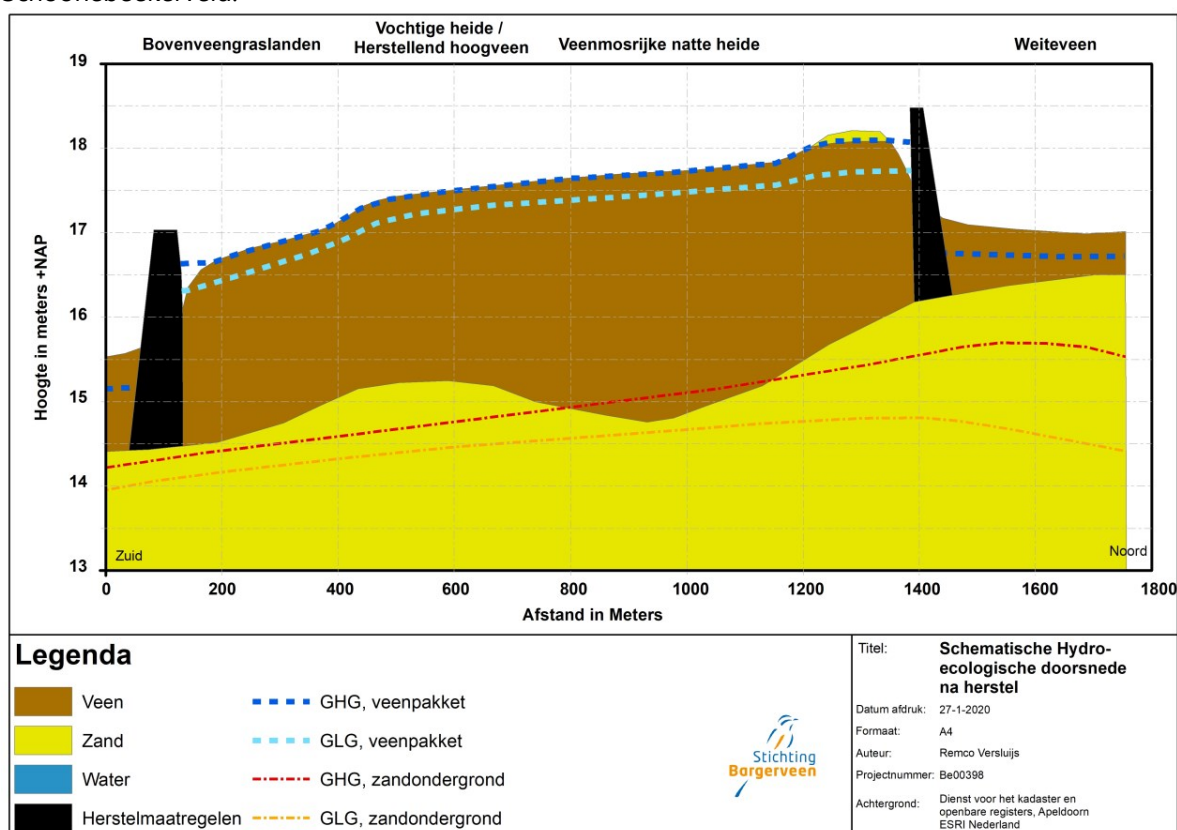
Het doel van deze studie is in het Schoonebeekerveld (het zuidelijke deel van het Bargerveen) te onderzoeken waar na de uitvoering van herstel- en instandhoudingsmaatregelen potenties ontstaan voor de ontwikkeling van de verschillende habitattypen en welke aanvullende inrichtings- en beheermaatregelen noodzakelijk zijn om deze optimaal te ontwikkelen.

## **Habitattypen “actief hoogveen (H7110A)” en “herstellend hoogveen (H7120)”:**

Voor hoogveenvorming moet de waterstand in het veen langdurig tot in maaiveld staan en mag deze in de zomer maar heel beperkt dalen (<30 cm). In het Schoonebeekerveld treden nu waterstandsfluctuaties op van zo'n 30 tot 50 cm en vrijwel nergens reikt de veenwaterstand langdurig tot in maaiveld. Dit is vooral het gevolg van (i) de versnelde waterafvoer via de vele sloten en (ii) de grote hoogteverschillen met de lager gelegen omgeving (Afb. A). De huidige peilfluctuaties indiceren dat daar waar dikke veenpakketten (>1-1.5 meter) resteren een te grote wegzijging naar de zandondergrond niet aan de orde is. De vegetatiesamenstelling bevestigt dat hier over heel grote oppervlakten geen grote wegzijging optreedt: vooral in drie hoger gelegen 'kernen' in het centrum van het Schoonebeekerveld, waar de dikste restveenpakketten liggen, komen op grote schaal veenmossen voor (afb. A).

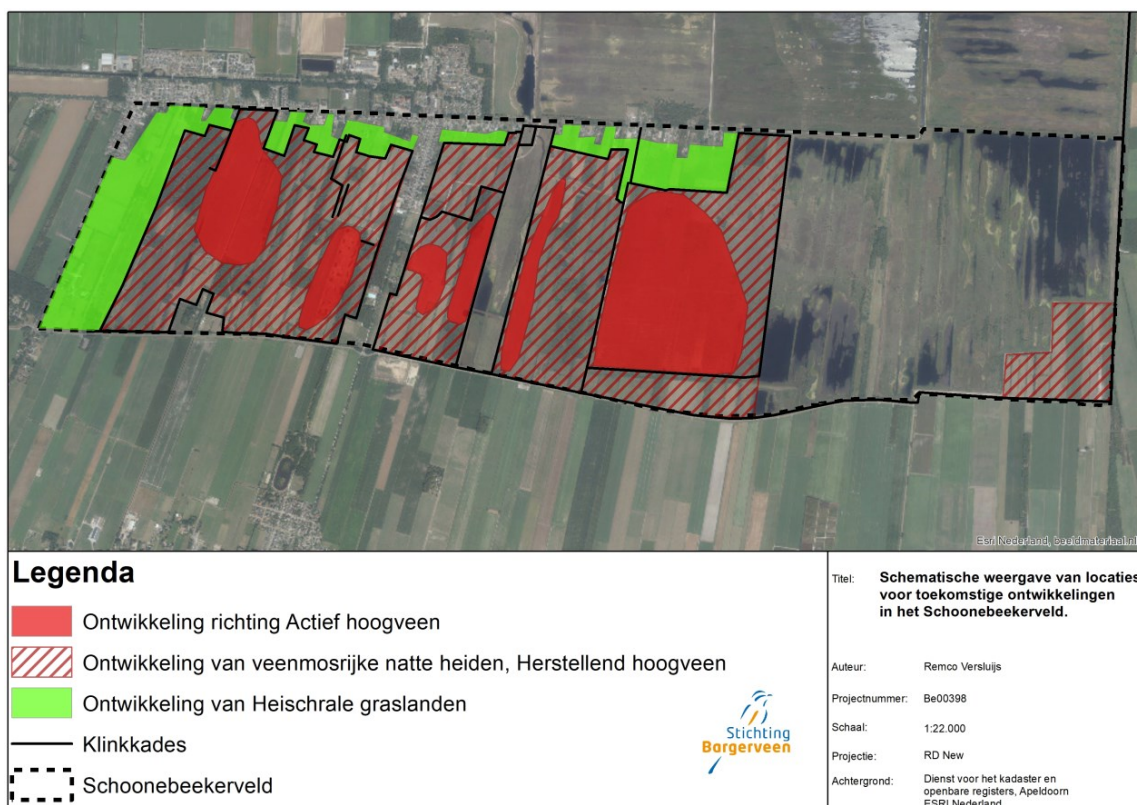


**Afb. A.** Schematische weergave van het huidige hydro-ecologisch functioneren van het Schoonebeekerveld.



**Afb. B.** Schematische weergave van het hydro-ecologisch functioneren van het Schoonebeekerveld na uitvoering van de voorgestelde herstelmaatregelen.

Vooral in deze drie kernen zullen de waterstandsfluctuaties rond de voor hoogveenvorming noodzakelijke 30 cm komen te liggen, wanneer de sloten en de W8 watergang met veen worden opgevuld, leemkades rondom de delen met dikke veenpakketten worden aangelegd en Buffer-Zuid wordt gerealiseerd (Afb. B). Hiermee wordt de laterale afvoer van neerslagwater sterk vertraagd en zal de veenwaterstand over een groot oppervlak hoger en/of stabiel worden. Vanzelfsprekend zal het effect het grootste zijn in de eerste 50 – 100 meter rondom de kades, waar het veen nu het sterkst verdroogd en ingeklonken is. Door de opstuwing van de veenwaterstand nabij de kades en sterke remming van de laterale waterafvoer zal stroomopwaarts (dus ook hoger in het landschap) de veenwaterstand over een groot oppervlak stijgen en in de zomer minder diep uitzakken dan voorheen (Afb. B). Dit betekent dat in deze drie resterende kernen met een dik veenpakket gunstige condities ontstaan voor uitbreiding van de veenmosrijke natte en vochtige heiden. Neerslagwater zal in tijden van een neerslagoverschot heel geleidelijk over maaiveld afgevoerd worden (Afb. B). Deze laterale afvoer stimuleert de veenmosgroei, omdat sprake is van CO<sub>2</sub>-rijk water. Deze uitbreiding van veenmossen remt de laterale afvoer nog verder en houdt neerslagwater langer vast. Het Habitattype Herstellend Hoogveen neemt hierdoor in kwaliteit toe en vooral op de plekken waar nu al veenmosrijke natte heiden voorkomen, zal een ontwikkeling richting actief hoogveen kunnen optreden (Afb. C). Aanvullend op de hydrologische maatregelen kunnen het maaien en begrazen van dichte Struikheidevegetaties, Pijpenstrootjebegroeiingen of Berkenopslag en ondiep (<10cm), maaiveldvolgend plaggen of chopperen van een dikkere veraarde toplaag de veenmosontwikkeling stimuleren.



**Afb. C.** Schematische weergave van de te verwachten ontwikkelingen in de vegetatie van het Schoonebeekerveld. Veenmosrijke natte heiden kunnen zich tot actief hoogveen ontwikkelen terwijl bovenveengraslanden zich richting herstellend hoogveen ontwikkelen. Zoekgebied voor de ontwikkeling van heischraal grasland ligt langs de randen van het Schoonebeekerveld en in alle bufferzones rondom het hoogveengebied.



**Habitatype Heischrale graslanden (H6230):**

Het Habitatype Heischrale graslanden omvat min of meer gesloten, half-natuurlijke, soortenrijke graslanden of heidebegroeiingen op betrekkelijk zure zand- en grindbodems. In het zandlandschap zijn heischrale graslanden zowel in droge als vochtige milieus aan te treffen. In laag- en hoogvenen zijn heischrale graslanden echter zeldzaam en komen voor op licht verdroogd veen waar vroegere bemesting en bekalking nog zorgen voor een lichte buffering van de bodem. In het Bargerveen maakt dit Habitatype onderdeel uit van de zogenaamde "bovenveengraslanden". Dit zijn graslanden op onvergraven, licht ontwaterd hoogveen die uit agrarisch gebruik zijn genomen en via verschraling voedselarmer worden.

De graslanden in het Schoonebeekerveld zijn altijd goed ontwaterd geweest, waardoor een dikke, sterk veraarde toplaag is ontstaan bovenop het onvergraven witveen. De toplaag valt in de zomer droog, mineraliseert en klinkt in. Wanneer de sloten niet actief worden onderhouden (steeds op diepte houden), neemt de dikte van de veraarde toplaag door de veenafbraak langzaam af. De veenwaterstand blijft ten opzichte van NAP gelijk, terwijl het veen erboven mineraliseert en verdwijnt. Door de mineralisatie komen voedingsstoffen, sporenelementen en mineralen zoals kalium vrij. Kalium is hierbij een belangrijk element in het doorbreken van de dominantie van witbol en in een later stadium voor de instandhouding van de heischrale begroeiingen. Door het verschrallingsbeheer verandert de vegetatiesamenstelling en neemt de soortenrijkdom toe. De mineralisatie gaat echter door tot er nog ongeveer 10 cm sterk veraard veen over is gebleven. Nu ligt de toplaag dermate dicht op het permanent natte witveen, dat de standplaatscondities te nat zijn geworden voor veenafbraak en geen of nauwelijks nog mineralen en voedingsstoffen vrijkomen uit de toplaag. De vernatting, verzuring en verminderde veenafbraak resulteren in hogere ammoniumconcentraties in de overwegend zuurstofloze wortelzone. Kenmerkende graslandsoorten, die niet tegen hoge ammoniumconcentraties kunnen, verdwijnen. Soorten uit de zure kleinezeggegemeenschap zoals Zwarte zegge, Gewone waternavel, Veenpluis en Gewone dophei profiteren van de geleidelijke vernatting en verzuring en zijn beter bestand tegen hoge ammoniumconcentraties, waardoor ze zich uitbreiden. Uiteindelijk vestigen zich veenmossen, die de vernatting en verzuring door hun eigenschappen versterken. In de laatste fase zal de vegetatie zich tot een veenmosrijke natte heide ontwikkelen en gaan deze voormalige graslanden weer deel uitmaken van het hoogveen.

Instandhouding van het Habitatype heischrale graslanden in de bovenveengraslanden vraagt dus om het continueren van een zekere mate van ontwatering van het veenpakket, waardoor de ontwatering steeds dieper moet komen te liggen om voortdurend voldoende droge standplaatscondities te creëren en de veenafbraak te continueren. Dit gaat niet samen met het hydrologisch herstel van het hoogveenrestant d.w.z. stabiele, hoge grondwaterstanden (Afb. C). Als gevolg van de geplande herstelmaatregelen zullen de huidige bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld geleidelijk natter worden en in soortenrijkdom achteruit gaan. Dit is een geleidelijk proces, zoals blijkt uit de ontwikkeling van de bovenveengraslanden in het Meerstalblok. De lagere delen van heischrale graslanden nabij de toekomstige kades zullen vrij snel vernatten en in kwaliteit verminderen. De overige bovenveengraslanden zijn nog lange tijd (10-15 jaar) te handhaven en zijn daarmee waardevolle refugia voor kenmerkende planten- en diersoorten. Ook deze zullen in de loop van de tijd in kwaliteit achteruitgaan en geleidelijk via kleinezeggevegetaties overgaan in een veenmosrijke vochtige heidevegetatie (Afb. C). Er

zijn binnen het Schoonebeekerveld geen mogelijkheden om de heischrale vegetaties met de gradiënt mee op te laten schuiven naar hogere, licht verdroogde standplaatsen. Op de hogere delen van het Schoonebeekerveld, waar de dikste veenpakketten liggen, komen immers nu al de best ontwikkelde veenmosrijke natte heiden voor (Afb. A en B). In het hoogveen geldt de paradox van “hoog en nat”.

Het Habitatype Heischrale graslanden en de daarvoor kenmerkende planten- en diersoorten zijn echter niet gebonden aan dikke veenpakketten op licht verdroogd hoogveen. Hun instandhouding of ontwikkeling kan daarom plaatsvinden buiten de delen van het gebied waar herstel van actief hoogveen en andere veenmosrijke begroeiingen prioriteit heeft en ook zal optreden wanneer het onderhouden van de ontwatering wordt beëindigd. Geschikte alternatieve plekken voor de ontwikkeling van heischrale graslanden liggen daarom vooral buiten die delen in het Schoonebeekerveld met potenties voor herstel van actief hoogveen en andere veenmosrijke begroeiingen, inclusief alle bufferzones en zandgronden (Fig. C). Immers, ook op zandgronden langs de randen van het hoogveen (dalgronden) hebben zich elders in het Bargerveen vergelijkbare soortenrijke graslanden ontwikkeld, bijvoorbeeld op het Land van Koopmans waar de voor het Habitatype Heischrale graslanden classificerende Associatie van Liggend walstro en Schapengras is ontwikkeld. Wellicht verschilt de soortsamenvatting van deze associatie van die van de originele bovenveengraslanden op veen. Desondanks vormen ook deze “niet originele bovenveengraslanden” voor vele soorten planten en dieren van de bovenveengraslanden een geschikt leefgebied.

Het advies is om de huidige bovenveengraslanden zolang dit mogelijk en zinvol is als grasland te blijven beheren en tegelijkertijd op nieuwe locaties buiten de hoogveenkernen nieuwe heischrale graslanden te ontwikkelen. Het beheer van de nieuw te ontwikkelen heischrale graslandcomplexen zal gericht moeten zijn op een mozaïek van verschillende verschrallingsstadia door:

- de graslanden af en toe licht te bemesten als onderdeel van het pakket beheermaatregelen om het habitatype duurzaam in stand te houden. Bemesting met ruige stalmest, beekdalplaggen en bonkaarde (witveen) is de methode die in het verleden in de randveenontginning is toegepast om op het veen permanente akkers of graslanden te houden. Door de bemesting en verschralling in een roulerend schema toe te passen, kunnen alle verschrallingsstadia naast elkaar tot ontwikkeling komen en zijn de verschillende stadia steeds aanwezig.
- de graslanden te voorzien van ondiepe greppels voor een geringe drooglegging. De waterstand mag niet te lang tot in of boven maaiveld komen. In de meest optimale situatie staat de grondwaterstand in de winter gemiddeld ongeveer 10 cm onder maaiveld en zakt in de zomer 30-50 cm onder maaiveld weg. Op zand mag de fluctuatie groter zijn, waarbij in de meest optimale situaties in de winter zwak gebufferd grondwater tot dicht in maaiveld reikt. Daarmee wordt de basenverzadiging van de bodem weer opgeladen. Greppels van maximaal 20-30 cm diepte volstaan om aan de hydrologische randvoorwaarden te voldoen. De afstand tussen de greppels is afhankelijk van de mate van wegzijging en doorlatendheid van de bodem, maar betref op de historische akkers op veen vaak niet meer dan enkele tientallen meters.





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het Natura 2000-gebied Bargerveen worden PAS<sup>1</sup>- en instandhoudingsmaatregelen uitgevoerd zoals het dempen van sloten en greppels en worden bufferzones rondom het hoogveengebied aangelegd. Het doel van de maatregelen is om de abiotische randvoorwaarden voor de ontwikkeling van hoogveenvormende vegetaties te verbeteren, bijvoorbeeld door het laterale verlies van water vanuit het veenpakket naar de veel lager gelegen omgeving te remmen. Hierdoor zijn de grondwaterstanden in het veen langer op een hoog peil te houden en nemen de grondwaterstandsfluctuaties af, hetgeen essentieel is voor hoogveenvorming.

## 1.2 Probleemstelling

Het hoofddoel in het Natura 2000-gebied Bargerveen is uitbreiding van kernen met actief hoogveen (H7110A) en het op gang brengen of continueren van hoogveenvorming in herstellend hoogveen (H7120). Maar ook ligt hier de kernopgave om overgangszones vanuit het hoogveen naar het omliggende landschap te ontwikkelen, bijvoorbeeld door het ontwikkelen van een hoogveenrand zuidelijk van het Schoonebeekerveld. Tegelijkertijd ligt er de kernopgave om bovenveengraslanden, die gerekend worden tot het habitatype Heischrale graslanden (H6230), te behouden en waar mogelijk in kwaliteit te verbeteren (Tabel 1; Provincie Drenthe, 2017). Deze Heischrale graslanden zijn ontstaan vanuit menselijk landgebruik op het hoogveen. Ze hebben geen natuurlijke positie in het intacte hoogveenlandschap. Het zwaartepunt van de bovenveencultuur zal aan de randen van het hoogveencomplex hebben gelegen. Pas ten tijde van de grootschalige ontginningen – hier einde 19<sup>e</sup> eeuw – is men dieper het veen ingedrongen met landbouw. Behoud van de graslanden in het hoogveen vraagt een geringe ontwatering. Dit leidt mogelijk tot conflicten met het herstel van hoogveenvormende vegetaties.

Door de vernatting en stabilisatie van grondwaterpeilen gaan gradiënten in het landschap opschuiven en treden veranderingen in de standplaatscondities en de vegetatie op (**Fout! erwijzingsbron niet gevonden.**). De reeds gevormde veenmosrijke natte heiden kunnen zich verder ontwikkelen tot actief hoogveen met een vegetatie die bestaat uit bulten en slenken. Op plekken die voorheen nog te droog waren voor veenmossen, bijvoorbeeld in de droge en vochtige heide, kunnen zich na herstel veenmosrijke natte heiden ontwikkelen. Tegelijkertijd kunnen huidige heischrale graslanden na herstel te nat worden voor de instandhouding van dit habitatype, zoals in het Meerstalblok reeds gebeurt. Ze ontwikkelen zich dan richting een veenmosrijke natte heide. Tegelijkertijd kunnen na het verhogen en stabiliseren van de grondwaterstanden, op voorheen (licht) verdroogde standplaatsen, geschikte hydrologische omstandigheden ontstaan voor de ontwikkeling van "nieuwe" heischrale graslanden.

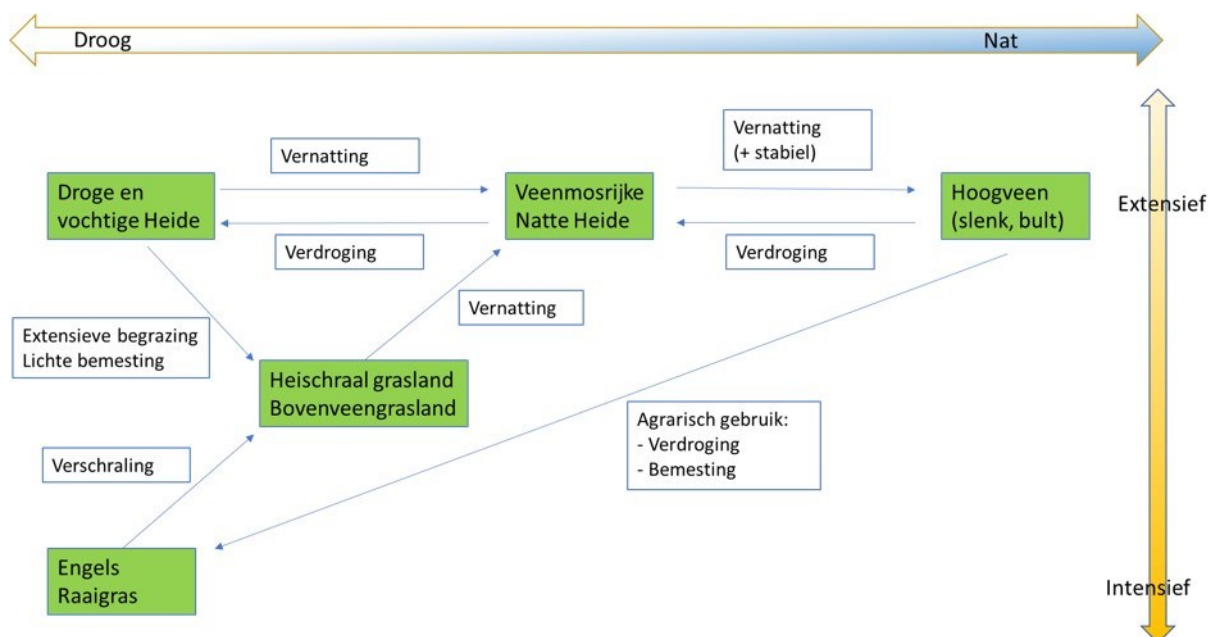
---

<sup>1</sup> Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is in 2019 "on hold" gezet. Voor het gemak wordt hier nog over de PAS gesproken. In deze rapportage gaat het echter vooral om algemene herstelmaatregelen.

**Tabel 1.** Gebiedsspecifieke kernopgaven voor het Natura 2000-gebied Bargerveen (Bron: [www.synbiosys.alterra.nl/Natura2000](http://www.synbiosys.alterra.nl/Natura2000) Nr. Kernopgaven)

| Nr.  | Kernopgaven                | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.01 | Uitbreiding actieve kern   | Uitbreiding kernen van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.02 | Initiëren hoogveenvorming  | Op gang brengen of continueren van hoogveenvorming in herstellende hoogvenen H7120 in kansrijke situaties, met het oog op ontwikkeling van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A (waar nodig uitbreiding oppervlakte H7120). Instandhouding van huidige relictten als bronpopulaties fauna. Herstel van grote veengebieden met voldoende rust onder andere voor de niet-broedvogel kraanvogel <sup>2</sup> . |
| 7.03 | Overgangszones grote venen | Ontwikkeling van overgangszones van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A incl. laggzones (met o.a. hoogveenbossen *H91D0, zure vennen H3160 en porseleinhoen, paapje en watersnip).                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.04 | Bovenveengraslanden        | Behoud en waar mogelijk herstel van heischrale graslanden *H6230, ook van belang voor paapje en grauwe klauwier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

De genomen en voorgestelde herstelmaatregelen hebben een aanzienlijke invloed op de ruimtelijke verspreiding van de verschillende habitattypen en bieden tegelijkertijd kansen voor een optimale realisatie van habitattypen in het Bargerveen. Onduidelijk is echter waar in het gebied na uitvoering van de herstelmaatregelen kansen liggen voor de ontwikkeling van hoogveenvormende vegetaties, in hoeverre er daarmee knelpunten ontstaan in de instandhouding van de heischrale graslanden en waar nieuwe heischrale graslanden ontwikkeld kunnen worden.



**Afb. 1.** Schematische weergave van de verwachte veranderingen in vegetatietypen in het Bargerveen als gevolg van vernatting (van links naar rechts) en afname van voedselrijkdom en beheerintensiteit (van beneden naar boven).

### 1.3 Doelstelling

Het doel van deze studie is in het Schoonebeekerveld (het zuidelijke deel van het Bargerveen) te onderzoeken waar na de uitvoering van alle herstel- en instandhoudingsmaatregelen potenties ontstaan voor de ontwikkeling van de verschillende habitattypen en welke aanvullende inrichtings- en beheermaatregelen noodzakelijk zijn om deze optimaal te ontwikkelen.

De nadruk van deze rapportage ligt op het opstellen van weloverwogen en vooral praktisch toepasbare adviezen voor beheer dat gericht is op een duurzame ontwikkeling naar en instandhouding van zowel heischrale graslanden, veenmosrijke natte heiden (Herstellend hoogveen), als plantengemeenschappen van actieve hoogvenen in het Schoonebeekerveld.

Om tot wel overwogen adviezen voor inrichting en beheer te komen, is een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) uitgevoerd. Daarin worden de toekomstige hydrologische ontwikkelingen vanuit het systeemfunctioneren beschouwd. Onderzocht wordt onder welke abiotische condities de habitattypen optimaal tot ontwikkeling komen, waar in het Schoonebeekerveld na de uitvoering van de herstelmaatregelen aan deze randvoorwaarden wordt voldaan en hoe de ontstane gradiënten zo goed mogelijk benut kunnen worden voor de totstandkoming van de gewenste ontwikkelingen in de vegetatie. Het ruimtelijk voorkomen van verschillende vegetatietypen wordt vanuit het oorspronkelijke systeemfunctioneren en vroegere landgebruik beschouwd en vertaald naar het huidige landschap, systeemfunctioneren en landgebruik.

### 1.4 Ligging en introductie

Het Bargerveen is een restant van het vroegere bijna 160.000 ha grote hoogveencomplex Bourtangerveen. Het restant ligt in de gemeente Emmen in Zuidoost-Drenthe, tegen de Duitse grens, nabij de dorpen Zwartemeer, Weiteveen en Nieuw-Schoonebeek. Het is een ruim 2300 ha groot hoogveenreservaat, dat in zijn geheel is aangewezen als Natura 2000-gebied. In 1968 kreeg Staatsbosbeheer het eerste stukje van 66 ha in beheer. Het betrof een deel van het zogenaamde Meerstalblok. In de jaren 1970 werd ervoor gepleit het Amsterdamsche Veld en Schoonebeekerveld te behouden als een van de laatste 'rustende' hoogveencomplexen in Nederland en ook vanwege de (inter)nationale waarde als een van de laatste niet of weinig vergraven restanten van het als 'vlakke hoogvenen' bekend staande hoogveentype dat in de laagvlakte langs de Noordzee voorkwam. In de decennia hierna werd door vele aankopen het reservaat steeds verder uitgebreid tot de huidige omvang.

Met de bouw van waterkerende dammen en inrichting van compartimenten zijn in de afgelopen decennia de waterstanden in het veen stapsgewijs verhoogd en gestabiliseerd. Momenteel vindt op grotere schaal weer veenvorming plaats. Op sommige plekken in het Meerstalblok groeien de veenmossen zelfs al over de oudste (veen)kades heen en zijn grote oppervlakten van veenmosrijke verlandingsvegetaties ontstaan. Kenmerkende diersoorten zoals de Noordse glazenmaker (*Aeshna subarctica*) en Hoogveenglanslibel (*Somatochlora arctica*) hebben het gebied weer gekoloniseerd (Van den Brink et al., 2018; Streefkerk, 2018; Jansen et al., 2019b). Toch zijn er nog altijd deelgebieden die te maken hebben met te grote waterverliezen voor de instandhouding en het herstel van de habitattypen, waarvoor het

Bargerveen is aangewezen. Deze verliezen dragen bij aan het vergroten van grondwaterstandswisselingen in het veen en zorgen voor ongeschikte condities voor veenvorming. Om de waterverliezen te beperken, worden op verscheidene plekken nieuwe kades gemaakt en worden rondom het hoogveenreservaat bufferzones aangelegd. Belangrijke bufferzones voor het Schoonebeekerveld liggen ten zuiden van het gebied, de Buffer-Zuid, en noordelijk van het Schoonebeekerveld in de Laars van Griendtsveen bij Weiteveen, buffer Weiteveen (Afb. 6).

## **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze van het onderzoek behandeld. In hoofdstuk 3 zijn de Natura 2000-doelstellingen voor het Bargerveen weergegeven en worden de geplande herstelmaatregelen voor het Schoonebeekerveld gepresenteerd. De ecologische randvoorwaarden van de habitattypen worden in hoofdstuk 4 besproken. In hoofdstuk 5 volgt de systeemanalyse, waarin per paragraaf de verschillende onderdelen behandeld worden. Dit hoofdstuk sluit af met een samenhangende landschapsecologische systeemanalyse (paragraaf 5.9), waarin alle kennis uit voorgaande paragrafen is gebundeld tot een logisch geheel over het historisch en huidige systeemfunctioneren. Hierop volgt de herstelstrategie voor het Schoonebeekerveld in hoofdstuk 6 met concrete inrichtingsadviezen. In hoofdstuk 7, ten slotte, worden enkele concrete beheeradviezen gegeven voor een optimale vegetatieontwikkeling in het Schoonebeekerveld.

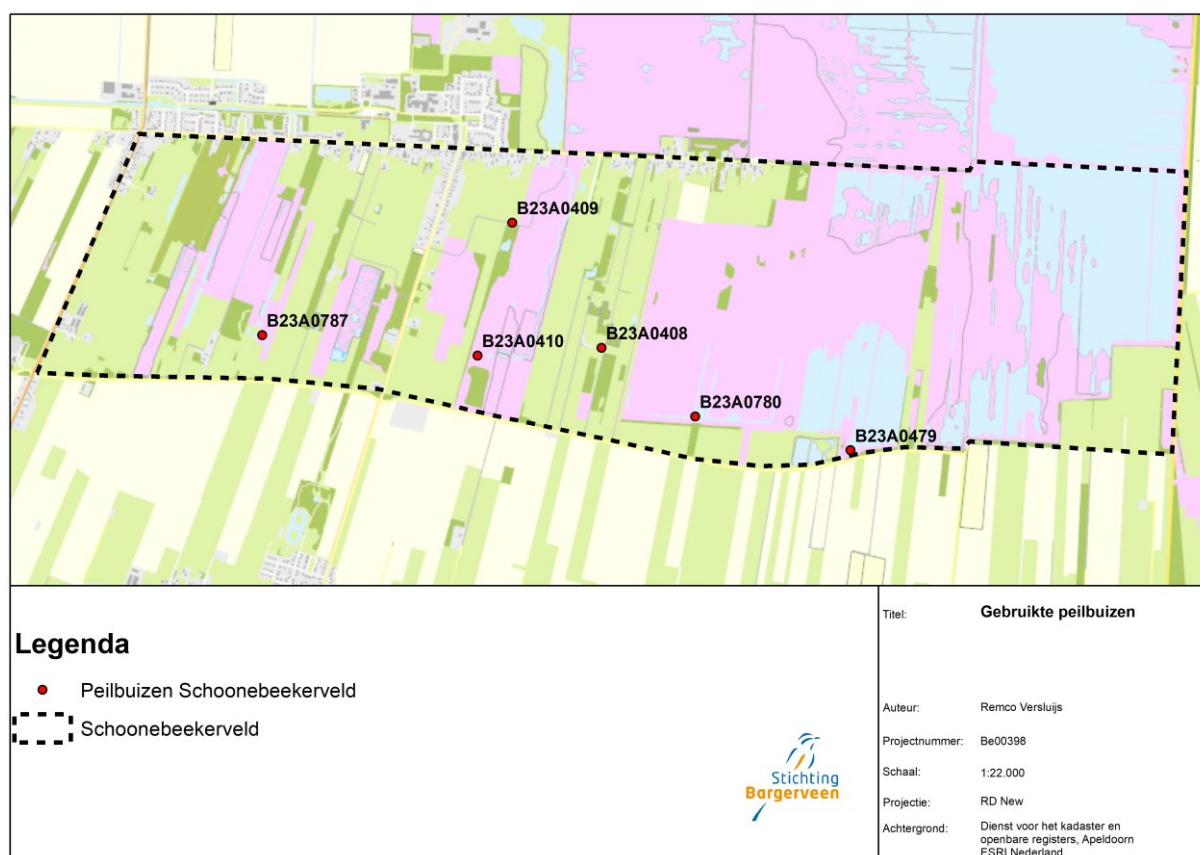
## 2 Werkwijze

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden, is een landschapsecologische systeemanalyse (LESA) uitgevoerd. Hierin worden hydrologische processen achterhaald die sturend zijn voor de totstandkoming van de standplaatscondities van de vegetatie. Er wordt een beeld gevormd van zowel het historisch, als het huidige hydrologisch functioneren van het gebied en zijn omgeving door de samenhang tussen geologie, reliëf, grond- en oppervlaktewater, bodem, vegetatie en fauna te onderzoeken. Hiermee wordt een doorvertaling gemaakt van de effecten van de herstelmaatregelen op de Natura 2000-habitattypen in het Schoonebeekerveld en worden knelpunten gesignaleerd en oplossingen aangedragen.

Om tot de LESA te komen, zijn de volgende fasen doorlopen:

### Data verzamelen

Deze studie is grotendeels uitgevoerd op basis van bestaande kennis. Daartoe zijn aanwezige en beschikbare gegevens over de geohydrologie, geomorfologie, reliëf, grond- en oppervlaktewater, bodem en vegetatie verzameld en opnieuw geanalyseerd. Daarvoor zijn openbare gegevens uit bijvoorbeeld het Dinoloket ([www.dinoloket.nl](http://www.dinoloket.nl)) geraadpleegd voor de geohydrologische opbouw van het projectgebied, grondwaterstanden en bodemopbouw. De ligging van de gebruikte peilbuizen staan weergegeven op Afb. 2. Tevens zijn hoogtekarten via het AHN ([www.ahn.nl](http://www.ahn.nl)) gebruikt en is Topotijdreis gebruikt voor historische kaarten.

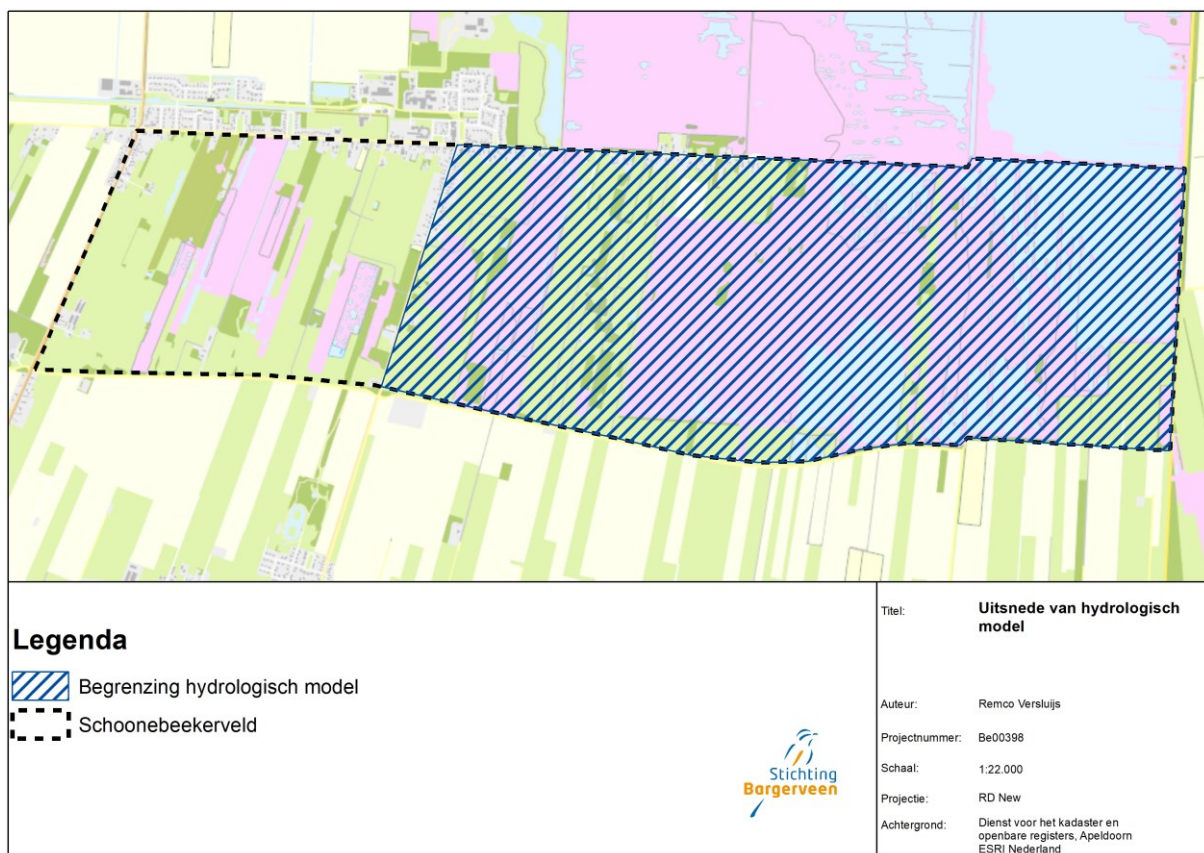


**Afb. 2.** Gebruikte peilbuizen in de analyse naar grondwaterstanden in het veen (paragraaf 5.3.1).



Het Bargerveen is een zeer goed onderzocht gebied. Er zijn vele rapportages en publicaties beschikbaar over het systeemfunctioneren en de knelpunten daarin. Ook zijn er meerdere studies uitgevoerd naar de intrigerende ontginningsgeschiedenis van het voormalige hoogveengebied. Een groot deel van de beschikbare bronnen is geraadpleegd om kennis uit te halen die van belang is voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Als basis voor dit onderzoek dienen de uitkomsten uit het hydrologische model (versie 2019 RHDHV) en de rapportage die daaraan ten grondslag ligt. In dit model zijn vrijwel alle hydrologische herstelmaatregelen verwerkt en zijn de effecten ervan op de grondwaterstanden berekend. Het betreft een niet stationair model dat is gekalibreerd op het zuidelijk deel van het Bargerveen en het landbouwgebied van Nieuw-Schoonebeek. Met deze versie zijn alle berekeningen uitgevoerd voor de inrichting van buffer-zuid. In deze versie van het model is echter het dempen van de W8 watergang in het westelijke deel van het Schoonebeekerveld niet meegenomen (zie paragraaf 3.3). Daarom zijn de resultaten uitsluitend gericht op het oostelijke deel van het Schoonebeekerveld, dus het gebied ten oosten van de Kerkeweg. In afbeelding Afb. 3 is het gebied weergegeven van het modelgebied dat we voor deze studie uit het model hebben gehaald. De gebieden rondom het Schoonebeekerveld, inclusief de buffer-zuid, zijn weggelaten, deze maken immers geen onderdeel uit van deze studie. De uitkomsten bestaan uit ArcGIS rasterbestanden van gemiddeld laagste en hoogste grondwaterstanden en gemiddelde wegzijging naar de zandondergrond. Ze geven een inzicht in de huidige (situatie inclusief inrichting Weiteveen, 2008-2014) en toekomstige situatie van het Schoonebeekerveld. De data zijn uitvoerig geanalyseerd en met behulp van bestaande gegevens en onderzoeken geïnterpreteerd.



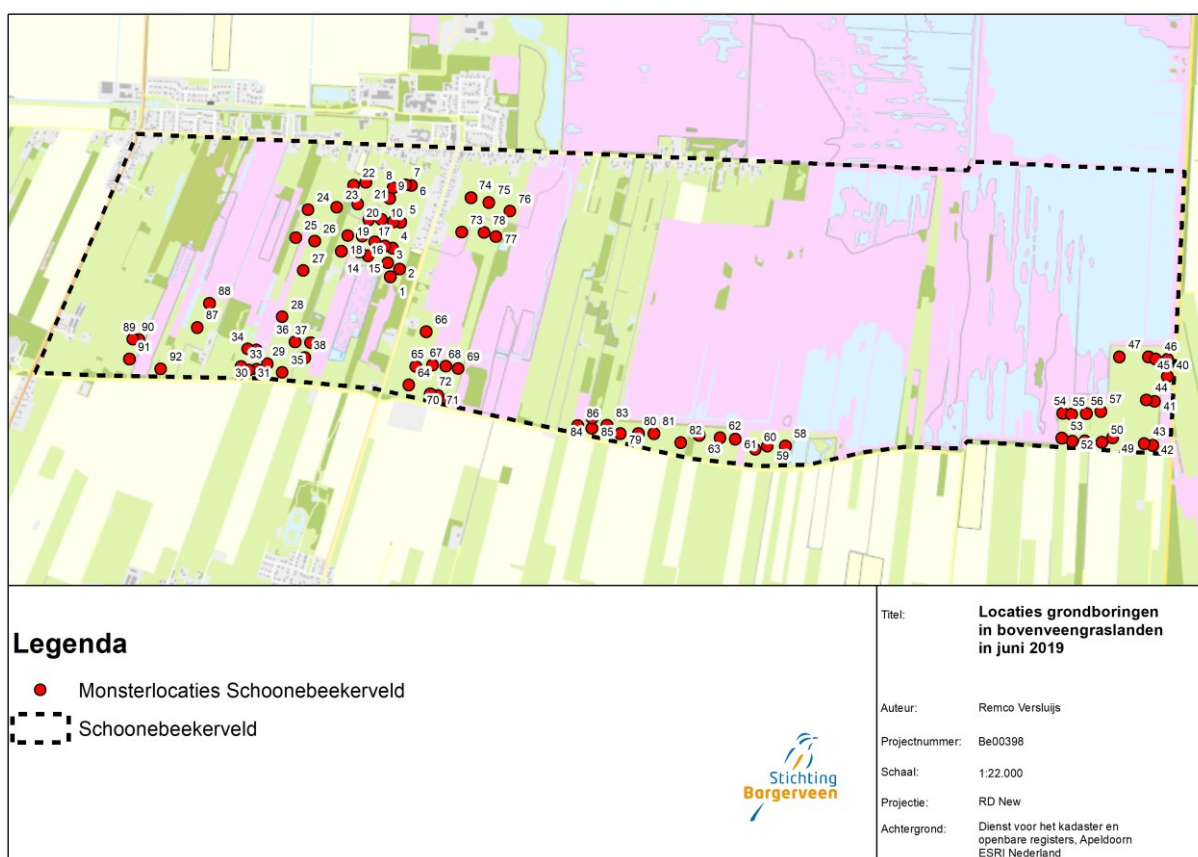
Afb. 3. Uitsnede uit het hydrologisch model zoals gebruikt is in deze studie.

N.B. : Elk hydrologisch model is een schematisatie van de werkelijkheid. In vergraven veengebieden zoals dit gebied is te verwachten dat er in werkelijkheid sprake is van meer variatie dan door het model wordt weergegeven of berekend. Koppeling van puntmetingen of opnamen met het model dienen met dat in het achterhoofd te worden gemaakt.

## Veldonderzoek

Aanvullende kennis over de veenopbouw, waterstanden, mate van veraarding van het veen, bodem-pH en vegetatie zijn verzameld in een aanvullend veldonderzoek. Op bijna 100 locaties op bovenveengraslanden zijn veenprofielen gestoken met een guts en beschreven (Afb. 4). Per locatie zijn de volgende zaken beschreven:

- veenopbouw (veentypen);
- mate van veraarding;
- vochtigheid;
- vegetatiesamenstelling.



**Afb. 4.** Locaties van bodemonderzoek en vegetatieopnamen in het Schoonebeekerveld in 2019.

De abundantie of talrijkheid van plantensoorten is geschat met behulp van de Tansley-schaal. Daarmee wordt een goede indicatie verkregen van de abundantie van de verschillende plantensoorten. Helaas waren diverse graslanden reeds gemaaid ten tijde van de kartering. Vaak bleken er nog ongemaaide stroken aanwezig te zijn, waardoor toch een voldoende goed beeld van de vegetatiesamenstelling verkregen kon worden. De vegetatieopnamen zijn op basis van de soortsaamenstelling ingedeeld naar verschralingstadia (naar Bax & Schippers, 1998). Vervolgens is getest of er statistisch significante verschillen zijn in vochtigheid, dikte van

de sterk veraarde toplaag en pH van de toplaag tussen de verschillende verschrallingsstadia. Voor het toetsen van de significantie van het verschil in vochtigheid en dikte van de veraarde toplaag is een Kruskal-wallis test uitgevoerd en voor het verschil in pH een Wilcoxon rank-sum test.

### **Uitvoeren hydro-ecologische systeemanalyse**

Alle verzamelde gegevens zijn verwerkt volgens de systematiek zoals beschreven door Van der Molen et al. (2010) en Besselink et al. (2017). Hierin worden alle gegevens in een logische volgorde geanalyseerd, gevolgd door een heldere beschrijving van het historische en actuele systeemfunctioneren, dat wordt gevisualiseerd in schematische dwarsdoorsneden. De wisselwerking tussen het oppervlaktewater- en het grondwatersysteem wordt hierin beschreven en er wordt een vertaling gemaakt naar de effecten van de herstelmaatregelen op de standplaatscondities van de kenmerkende vegetaties. Gezien de doelstelling van dit onderzoek is er in dit rapport speciale aandacht voor de veenmosrijke natte heiden en heischrale graslanden.

### **Visie en herstelstrategie**

Op basis van de LESA zijn knelpunten in het systeemfunctioneren en de effecten van de herstelmaatregelen op de standplaatscondities inzichtelijk gemaakt. Op basis van deze systeemkennis wordt een visie opgesteld voor het Schoonebeekerveld over de herstelmogelijkheden en de doelstellingen voor zowel hoogveen, als heischrale graslanden. Hiervoor wordt een herstelstrategie beschreven.

### **Inrichting en beheeradvies**

De laatste stap in het onderzoek is om vanuit de herstelstrategie concrete herstelmaatregelen te noemen die nodig zijn om het systeem en de aangegeven habitattypen optimaal en duurzaam te herstellen. Bovendien worden beheermaatregelen geadviseerd die na uitvoering van de herstelmaatregelen noodzakelijk zijn voor een zo optimaal mogelijke vegetatieontwikkeling en om de negatieve effecten van stikstofdepositie tegen te gaan.

## 3 Doelstellingen en herstelmaatregelen

### 3.1 Natura 2000-doelstellingen

In deze rapportage is uitgegaan van de Natura 2000-doelstellingen, zoals geformuleerd zijn in het beheerplan, versie 12 (Van Guldener et al., 2018) en de nieuwste habitattypenkaart, versie 13 (Van der Schuur, 2018), die is gebaseerd op de meest recente vegetatiekartering (Bijkerk et al., 2015)

Het Natura 2000-gebied Bargerveen is aangewezen voor de volgende habitattypen (Afb. 5):

1. H6230 Heischrale graslanden;
2. H7110A Actieve hoogvenen;
3. H7120 Herstellende hoogvenen;

In het Bargerveen is op basis van de laatste vegetatiekartering (Bijkerk et al., 2015) het Habitatype "H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen" onderscheiden en in de laatste versie van de habitattypenkaart ook als dusdanig opgenomen (Van der Schuur, 2018).

Daarnaast is het Bargerveen ook als Natura 2000-gebied aangewezen vanwege de essentiële functie voor de instandhouding van tien broedvogelsoorten en twee niet-broedvogelsoorten (Kleine zwaan (A037 *Cygnus bewickii*) en Toendrarietgans (A039 *Anser serrirostris*)). De tien broedvogelsoorten zijn:

1. A008 Geoorde fuut (*Podiceps nigricollis*)
2. A082 Blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*)
3. A119 Porseleinhoen (*Porzana porzana*)
4. A153 Watersnip (*Gallinago gallinago*)
5. A222 Velduil (*Asio flammeus*)
6. A224 Nachtzwaluw (*Caprimulgus europaeus*)
7. A272 Blauwborst (*Luscinia svecica*)
8. A275 Paapje (*Saxicola rubetra*)
9. A276 Roodborsttapuit (*Saxicola torquata*)
10. A338 Grauwe klauwier (*Lanius collurio*)

Voor al deze soorten geldt een behoudsdoelstelling, met uitzondering van het Paapje en de Grauwe klauwier, waarvoor een uitbreidingsdoelstelling geldt. Deze uitbreidingsdoelstelling is gerelateerd aan de instandhouding van heischrale graslanden.

#### 3.1.1 H6230 Heischrale graslanden

Het Habitatype Heischrale graslanden omvat min of meer gesloten, half-natuurlijke, soortenrijke graslanden of heidebegroeiingen op betrekkelijk zure zand- en grindbodems. In het zandlandschap zijn heischrale graslanden zowel in droge als vochtige milieus aan te treffen. In laag- en hoogvenen zijn heischrale graslanden echter zeldzaam en komen vaak voor op licht verdroogd veen waar vroegere bemesting en bekalking nog zorgen voor een lichte buffering van de bodem. In het Bargerveen maakt het Habitatype onderdeel uit van de zogenaamde "bovenveengraslanden". Dit zijn graslanden op onvergraven, licht ontwaterd hoogveen die uit

agrarisch gebruik zijn genomen en via verschraling voedselarmer worden (Profieldocument heischrale graslanden, 2008).

In het Bargerveen classificeert de Associatie van Liggend walstro en Schapengras uit de Klasse der Heischrale graslanden als Habitatype Heischraal grasland mits Bochtige smele minder dan 25% aanwezig is (Profieldocument heischrale graslanden, 2008). Op basis van de aanwezige typische soorten zijn deze graslanden echter maar matig ontwikkeld. Doorgaans zijn maximaal 3 van de 10 kwalificerende plantensoorten aanwezig, te weten Borstelgras, Liggend walstro en Welriekende nachtorchis. Van de 3 karakteristieke dagvlinders zijn hoogstens 2 soorten aanwezig, namelijk Geelsprietdikkopje en Aardbeivlinder.

Voor het Bargerveen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor behoud van oppervlakte en kwaliteit. Het gaat hier om een totaal oppervlak van ongeveer 2 ha (Van Guldener et al., 2017).

Tijdens de vegetatiekartering van het Bargerveen in 2014 is op ongeveer 60 ha het vegetatietype Heischraal grasland gekarteerd (Bijkerk et al., 2015). Het merendeel van de vlakken die gerekend zijn tot de Klasse van Heischrale graslanden (*Nardetea*) worden gerekend tot de Associatie van Liggend walstro en Schapengras. In versie 12 van de habitattypenkaart was sprake van 1,7 ha kwalificerend heischraal grasland en 21,5 ha zoekgebied (Van Guldener et al., 2017). Dat laatste houdt in dat binnen de gekarteerde vegetatie-eenheden het vegetatietype Heischraal grasland waarschijnlijk aanwezig is, maar niet als zodanig is geclassificeerd. In versie 13 van de habitattypenkaart is het zoekgebied verdwenen en is sprake van 40,7 ha Habitatype Heischraal grasland (Afb. 5) (Van der Schuur, 2018), een toename van 19,2 ha (89%). Veel van het zoekgebied voor Heischraal grasland in versie 12 is in versie 13 opgenomen als zelfstandig Habitatype Heischraal grasland (H6230). Met name in het centrale deel van het Schoonebeekerveld is sprake van "nieuw" voorkomen van het Habitatype, waarmee momenteel ruim aan de instandhoudingsdoelstelling van ongeveer 2 ha wordt voldaan (Van der Schuur, 2018). Deze 'toename' van het totale oppervlak in de afgelopen jaren komt dus vooral voort uit methodologische verschillen in de classificatie van de vegetatie en geeft geen inzicht in de ecologische situatie en daadwerkelijke trends in de ontwikkelingen van dit habitatype.

### **3.1.2 H7110A Actieve hoogvenen**

Het Habitatype Actieve hoogvenen betreft hoogveensystemen waar sprake is van een goed functionerende toplaag (acrotelm) met actieve hoogveenvorming. Actieve hoogveenvorming houdt in dat de door veenmossen gedomineerde vegetatie meer organisch materiaal vormt dan er wordt afgebroken. Het systeem groeit dus omhoog en houdt als een spons water vast. Kenmerkend zijn dominantie van veenmossen, een microreliëf met slenken en tot circa 50 cm hoge bulten en permanent hoge waterstanden.

Voor het Bargerveen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor de uitbreiding van het oppervlakte "Actief hoogveen" en dient een kwaliteitsverbetering plaats te vinden op landschapsschaal (Van Guldener et al., 2017).

Momenteel classificeert 0.96 ha. als Habitatype "Actief hoogveen" (Jansen et al., 2013). Over een veel grotere oppervlakte groeien op tal van plekken bultvormende veenmossen. Deze



plekken voldoen echter niet aan de criteria voor actief hoogveen: er is nog geen acrotelm ontwikkeld (Jansen et al., 2013).

### **3.1.3 H7120 Herstellende hoogvenen**

Dit habitatype betreft hoogveenrestanten waar - in ieder geval ten dele - nog een restveenpakket aanwezig is en hoogveenherstel gaande is of tenminste naar verwachting mogelijk is. Het omvat (ten dele): hoogveenbulten, hoogveenslenken en veenputten met veenmos, zure wateren, heiden, vergraste veenbodems, struwelen en bossen.

Voor het Habitatype herstellend hoogveen geldt een instandhoudingsdoelstelling voor behoud van oppervlakte en verbetering van de kwaliteit, waarbij een achteruitgang in oppervlakte ten gunste van habitatype actieve hoogvenen (7110A) is toegestaan (Van Guldener et al., 2017). 'Herstellend hoogveen' is dus het enige habitatype waarvan het in principe steeds de bedoeling is dat het ten dele vervangen wordt door een andere habitatype, namelijk 'Actieve hoogvenen'.

In het Bargerveen classificeert ongeveer 1550 ha voor het Habitatype Herstellend hoogveen. Ten opzichte van Habitattypenkaart versie 12 laat versie 13 voor dit habitatype een netto daling van het oppervlak zien van 7%. Vanuit de Natura 2000-doelstelling is afname van herstellend hoogveen gunstig, maar alleen als dit leidt tot meer actief hoogveen. Voor het Bargerveen geldt dit vooralsnog niet. De geconstateerde afname is vooral te verklaren door methodologische verschillen, vooral de toename in oppervlak heischraal grasland (Van der Schuur, 2018).

### **3.1.4 H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen**

Voor dit habitatype is het Bargerveen niet aangewezen. Het komt voor het eerst voor op de habitattypenkaart versie 13 (Van der Schuur, 2018), gebaseerd op de vegetatiekartering van 2014. Dit habitatype wordt aangetroffen op kale zandgronden in natte heiden. Op de kale plekken ontwikkelt zich een pioniervegetatie met snavelbiezen die doorgaans slechts kortstondig aanwezig zijn. Kale plekken in de natte heide ontstaan op natuurlijke wijze door langdurige waterstagnaties in laagten, iets dat tegenwoordig nog maar heel sporadisch gebeurt. Meestal ontstaan deze pioniergemeenschappen onder invloed van menselijk handelen, bijvoorbeeld na het steken van plaggen of na intensieve betreding (Beije et al., 2012b).

In het Schoonebeekerveld is dit Habitatype bij de vegetatiekartering uit 2014 op één locatie aangetroffen. Het betreft hier een oppervlak van 0,3 ha. Op de vorige habitattypenkaart (versie 12) is dit habitatype niet opgenomen. Het ligt niet voor de hand dat zich op andere plaatsen binnen het Bargerveen ook dergelijke vegetaties gaan ontwikkelen (Van der Schuur, 2018). We gaan in deze rapportage dan ook niet verder in op dit Habitatype.

## **3.2 Voorkomen habitattypen in het Schoonebeekerveld**

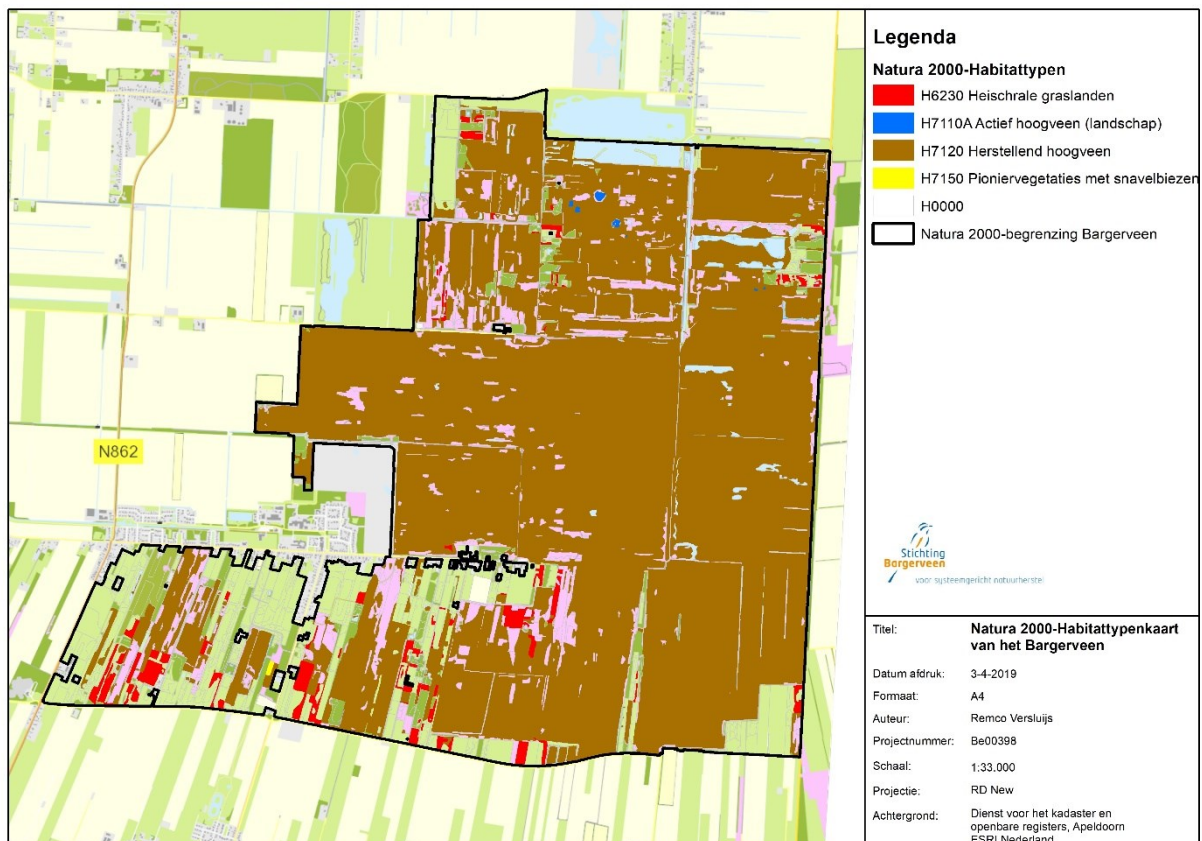
Het Habitatype "Actief hoogveen" ontbreekt in het Schoonebeekerveld. Wat grotere aaneengesloten begroeiingen van bultvormende veenmossen zijn op kleine schaal aanwezig,



zoals ook blijkt uit de vegetatiekartering van 2014 (Bijkerk et al., 2015). Hierin zijn meerdere kleine groeiplekken van bultvormende veenmossen gekarteerd (zie paragraaf 5.6.3).

Het oostelijke deel bestaat vrijwel volledig uit het Habitattype "Herstellend hoogveen" (Afb. 5). Naar het westen toe raakt het landschap versnipperd en worden afwisselend kleinere gebieden met herstellend hoogveen en bovenveengraslanden aangetroffen.

De graslanden die als Habitattype "Heischraal grasland" classificeren, liggen sterk versnipperd en verspreid in het Schoonebeekerveld (Afb. 4), vooral rondom de kernen met herstellend hoogveen (en daarmee vooral langs de randen van het gebied).



**Afb. 5.** Natura 2000-Habitattypenkaart voor het Bargerveen (versie 13, gebaseerd op de vegetatiekartering van 2014; Van der Schuur, 2018).

### 3.3 Maatregelenpakket Schoonebeekerveld

#### Herstelmaatregelen

Er wordt een serie (vooral hydrologische) herstelmaatregelen voorgesteld die inzetten op verdrogingsbestrijding en het verminderen van de effecten van stikstofdepositie (Afb. 6) (Van Guldener et al., 2017):

- Het bestrijden van de verdroging in het Schoonebeekerveld door het aanleggen van kades;
- Het opheffen van verdroging in het Schoonebeekerveld door overige hydrologische maatregelen te nemen zoals het dempen van diverse watergangen binnen de Natura 2000 begrenzing;

- Dempen van watergang W8 in het westen van het projectgebied;
- De opkoop en sloop van woningen (diep) in het Schoonebeekerveld, onder andere een pluimveehouderij in het westen;
- Extra verwijderen berkenopslag (0,5 ha/jaar);
- Extra plaggen vergraste en verdroogde vegetaties (1 ha/jaar);
- Uitbreiding begrazingsgebied koeien en schapen (75 ha );
- Begrazen met behulp van potstal, wel begrazing, maar met afvang van mest (1.500 ha);
- Drukbegrazing (17 ha).

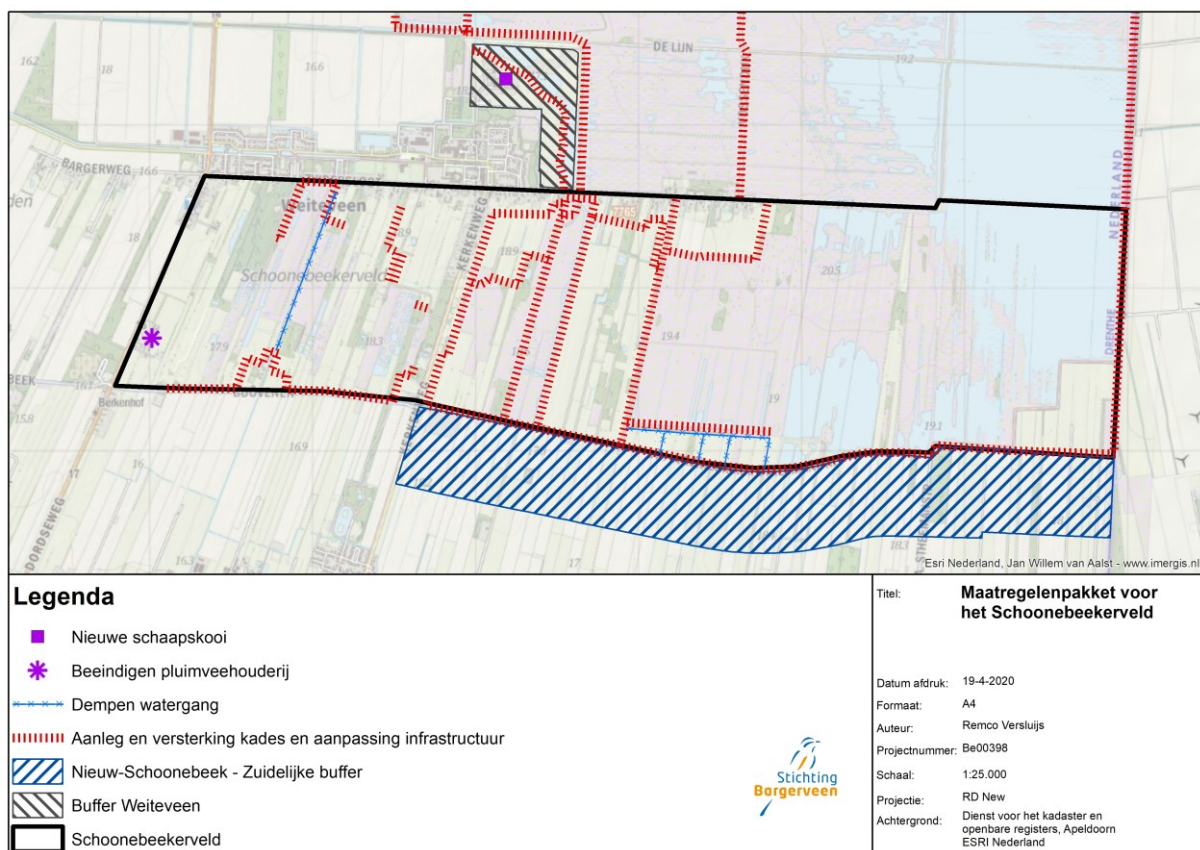
### **Aanleggen bufferzones, Buffer-Zuid**

Daarnaast worden rondom het Bargerveen op meerdere locaties bufferzones aangelegd. Bufferzones hebben een duidelijke, primair hydrologische functie en moeten (samen met het dempen van watergangen) zorgen voor een vertraging van de laterale afvoer op een hoger niveau (Grootjans et al., 2014). Het is technisch en ruimtelijk onmogelijk om de voormalige functionele veenstructuur van fijnmazige gecombineerde stagnatie en berging op landschapsschaal terug te brengen. Daarom worden deze functies ruimtelijk gescheiden door de aanleg van keileemwallen en bufferbassins. De keileemwallen zorgen voor een betere stagnatiewerking dan het voormalige veen, terwijl de bufferbassins ruimtelijk effectiever water kunnen bergen dan het voormalige veen. Doordat de dijken zeer weinig water doorlaten, stroomt het water niet te snel weg uit het hoogveenrestant, net als de uitgestrekte zijdelingse veenpakketten vroeger. En net als deze uitgestrekte zijdelingse veenpakketten vroeger deden, zorgen de bufferbassins ervoor dat:

- 1) de verschillen in waterstandshoogte tussen hoogveenrestant en omgeving geringer zijn;
- 2) de waterstand op de laagste plekken in het veenrestant weer stijgt, waardoor er minder water wegzijgt uit het omringende hoogveenpakket naar deze lage plekken;
- 3) er weer meer water in de omgeving verdampt, waardoor de actuele en zich herstellende hoogveenvegetaties minder last hebben van verdampingsverlies.

Bij de inrichting van buffer-zuid wordt uitgegaan van de volgende randvoorwaarden (aldus van Guldener et al., 2017):

- Maximale benutting van het grondwater (conform afspraken in GGOR-verband) en het opzetten van het grondwaterpeil om daarmee in het Natura 2000-gebied over een zo groot mogelijk oppervlak (gebufferd) grondwater in de veenbasis te krijgen.
- Opbouwen van voldoende water in de bodem (tegendruk) opdat de waterstanden in het Natura 2000-gebied ook in zeer droge perioden stabiel kunnen worden gehouden.
- Beplanting langs de randen opdat inwaaien van zand met meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen vanuit de omgeving zoveel mogelijk wordt voorkomen.
- Een beplantingsstructuur die goed aansluit op die van de randen van het Natura 2000-gebied en die ten goede komt aan de vogels met een instandhoudingsdoel.



**Afb. 6.** Weergave van de te nemen herstelmaatregelen in het Schoonebeekerveld volgens het Natura 2000-beheerplan (Van Guldener et al., 2017).

## 4 Ecologische eisen Habitattypen

In deze paragraaf worden de ecologische vereisten van de habitattypen nader toegelicht. De focus ligt op de vochttoestand van de standplaatscondities. Als uitgangspunt voor het opstellen van de abiotische randvoorwaarden van de habitattypen zijn de volgende rapportages en databases geraadpleegd:

- **Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens, 2009.** Ecologische vereisten habitattypen.
- **Duinen, G. van, A. Klimkowska, E. de Hullu, C. van Swaay, F. Eysink, J. Bouwman & A. Jansen, 2013.** Duurzaam behoud en ontwikkeling van bovenveengraslanden in het Bargerveen.
- **Waternood** (programma)

### 4.1 H6230 Heischrale graslanden

De bovenveengraslanden in het Bargerveen liggen op een relatief dik veenpakket van enkele meters dikte. Daardoor heeft de hydrologie van de bovenveengraslanden geen directe relatie met het grondwater in de zandondergrond, maar is sprake van een schijngrondwaterspiegel (Van Duinen et al., 2013). In goed ontwikkelde bovenveengraslanden staat de zomerwaterstand op 30-50 cm onder maaiveld (GLG). Door ondiepe begreppeling (greppels van 20-30 cm) treden in de winter geen inundaties op en blijft de grondwaterstand ongeveer 10 cm onder maaiveld (GHG). Te hoge grondwaterstanden leiden tot groei en dominantie van veenmossen. Ook te droge condities zijn ongunstig voor de ontwikkeling van de bovenveengraslanden vanwege een te sterke afbraak van veen en het daarbij vrijkomen van een teveel aan voedingsstoffen. Optimaal is een lichte ontwatering en relatief stabiele grondwaterstanden met een fluctuatie van 10 tot 30 cm en een GLG van maximaal 50 cm onder maaiveld (Van Duinen et al., 2013).

De goed ontwikkelde bovenveengraslanden bezitten door de lichte drainage een ongeveer 10 cm dikke toplaag van matig tot sterk veraard veen. Onder de veraarde veenlaag ligt weinig vergaen veen (witveen) wat permanent vochtig tot nat is en waarin plantenresten goed herkenbaar zijn. Daar waar de drainage dieper is, is het veen tot op grotere diepte veraard waardoor een minder uitgesproken vegetatie tot ontwikkeling komt (Van Duinen et al., 2013).

Doordat de graslanden in het verleden zijn gebruikt voor het verbouwen van gewassen, zijn bufferstoffen aangevoerd. De ondergrens voor de pH-waarden van de toplaag ligt voor goed ontwikkelde bovenveengrasland vegetaties op pH 4,0 - 4,2. Het is waarschijnlijk dat het optimum van de pH waarden tussen pH 4,5 – 5,0 ligt (Van Duinen et al., 2013).

De bovenveengraslanden zijn gevoelig voor N-depositie. Door N-depositie wordt het natuurlijke verzuringproces versneld. Daarnaast treedt een verschuiving op in de ammonium-nitraatverhouding, ten gunste van ammonium waardoor ammoniumtoxiciteit kan optreden. Dit kan kieming van kenmerkende plantensoorten belemmeren en plantensoorten die nitraat als stikstofbron gebruiken, zoals orchideeën, negatief beïnvloeden. Een relatief lage

fosfaatbeschikbaarheid is een eigenschap van de goed ontwikkelde bovenveengraslanden. Het beheer (en de historie ervan) heeft zeer grote invloed op de abiotische omstandigheden: langdurig verschrallingsbeheer (>20 jaar) stuurt indirect de beschikbaarheid van P, K en bufferstoffen (Ca, Mg). Bij een langdurig beheer van maaien en afvoeren worden samen met de nutriënten (fosfaat) ook bufferstoffen (zoals magnesium) afgevoerd. Daarnaast treedt afname van bufferstoffen op vanwege permanente wegzijging. In de bovenveengraslanden treedt namelijk netto wegzijging op, waardoor makkelijk uitspoelbare mineralen en nutriënten betrekkelijk snel uit de wortelzone van de vegetatie verdwijnen (Van Duinen et al., 2013).

De best ontwikkelde bovenveengraslanden, d.w.z. met een hoge bedekking van kenmerkende plantensoorten, bevinden zich tussen enerzijds voedselrijk en sterk gebufferde (recent intensief gebruikte en bemeste) graslanden en anderzijds sterk verschraalde en verzuurde rompgemeenschappen met veel veenmossen (Van Duinen et al., 2013).

Samenvattend zijn de benodigde standplaatscondities:

- GLG 30-50 cm – mv;
- GHG 10 cm – mv;
- Waterstandsfluctuatie 10 – 30 cm;
- Toplaag van 10 cm matig tot sterk veraard veen, daaronder weinig vergaan veen;
- pH toplaag 4 – 4.5, beter 4.5 – 5;
- Relatief lage fosforbeschikbaarheid, fosfor-gelimiteerd;
- Ammonium – nitraat verhouding, ammoniumtoxiciteit negatief.

## **4.2 H7110A Actieve hoogveen**

Er is sprake van een actief hoogveen wanneer er een zogenoemde acrotelm aanwezig is. De acrotelm reguleert het grondwaterstandsverloop binnen het hoogveen, en bestaat uit een 30 tot 70 cm dikke laag levend en weinig vergaan, afgestorven veenmos die door opname of afgifte van water kan zwellen of krimpen (Mooratmung). Hierdoor beweegt de oppervlakte van levend veenmos met het waterniveau mee en blijft de afstand van de waterstand tot het veenmoskopje stabiel dan zonder de werking van dit fenomeen. Zwelt het veen, dan neemt de doorlatendheid toe, waardoor de zijdelingse afstroom van veenwater toeneemt. Krimpt het veen, dan neemt de doorlatendheid af en daarmee de zijdelingse afvoer, waardoor meer water geconserveerd wordt (Couwenberg & Joosten, 2005; Joosten & Couwenberg, 2019). Het veenoppervlak van goed ontwikkeld hoogveen bestaat uit een kleinschalig patroon van bulten en netvormig verbonden poelen en slenken. Als het waterpeil sterk stijgt, gaan deze slenken oppervlakkig afvoeren. Door deze mechanismen zijn de seizoensmatige fluctuaties beperkt en liggen tussen 10 tot 30 cm t.o.v. het veenoppervlak. Zonder de aanwezigheid van een goed werkende acrotelm is daarom geen sprake van een actief hoogveen (Jansen et al., 2013; Joosten & Couwenberg, 2019).

Veenmosontwikkeling vindt plaats op permanent natte, stabiele standplaatsen. De pH van de bodem varieert van zuur tot matig zuur (pH 4,0 tot 5,5). De meest kenmerkende gemeenschappen hebben een kernbereik van pH 4,5. In de andere gemeenschappen zit meer variatie in bereik, waardoor hun standplaatstraject breder is (Runhaar et al., 2009). Het gaat om voedselarme, door regenwater gevoede standplaatsen.



### 4.3 H7120 Herstellende hoogvenen

Voor het op gang komen van hoogveenvorming in herstellende hoogvenen is het uiteraard essentieel dat veenmossen kunnen groeien. Daarvoor zijn gedurende het hele jaar natte omstandigheden nodig. De waterstand moet zich in of dicht onder het veenmosdek bevinden en zeer stabiel zijn, opdat de mossen 's zomers niet (te diep) uitdrogen. Aan die voorwaarden wordt voldaan indien:

1. het veenpakket waarop de mossen groeien, kan krimpen en zwellen met de fluctuatie van de waterstand, of
2. de grondwaterstand zich jaarrond nabij het maaiveld bevindt (plas-dras) indien de mossen groeien op een vaste bodem (Smolders et al. 2004; Van Duinen et al. 2009; 2011b).

Een deel van het herstellend hoogveen bestaat uit compartimenten met open water. Voor de groei van veenmossen in open water moet niet alleen voldoende licht in het water kunnen doordringen, het water moet ook een hoge kooldioxideconcentratie hebben (Tomassen et al. 2003b; Smolders et al. 2004). Enkel diffusie van CO<sub>2</sub> vanuit de atmosfeer naar het water levert onvoldoende koolstof voor veenmosgroei. Het is daarom noodzakelijk dat CO<sub>2</sub>-rijk water toestroomt vanuit de omgeving (laterale toestroom) of dat koolstofdioxide vanuit het onderliggende restveen de levende veenmossen bereikt. Het aanwezige restveen is echter door verdroging in het verleden vaak sterk verzuurd, waardoor er nog maar weinig CO<sub>2</sub> in het veen wordt gevormd. De productie van CO<sub>2</sub> in het onderliggende zure restveen wordt gestimuleerd wanneer gebufferd grondwater tot in de veenbasis reikt (Lamers et al. 1999; Smolders et al. 2004; Tomassen et al. 2003b; Tomassen & Smolders, 2019). Naast CO<sub>2</sub> kan ook methaan (CH<sub>4</sub>) door veenmossen als additionele koolstofbron worden gebruikt (Raghoebarsing et al. 2005). Methaan wordt samen met CO<sub>2</sub> geproduceerd bij de afbraak van veen onder anaerobe omstandigheden.

Daar waar herstellend hoogveen voorkomt op een vaste bodem, vindt toestroom van CO<sub>2</sub>-rijk grondwater plaats door lateraal stromend grondwater over maaiveld. Door de laterale beweging van het grondwater treden hogere CO<sub>2</sub>-concentraties op dan in stilstaand water. Veenmossoorten profiteren van deze hogere CO<sub>2</sub>-concentraties (Smolders et al., 2003; Verschoor et al., 2003) onder invloed van laterale grondwaterbeweging, waardoor een snelle veenmosontwikkeling te verwachten is.

Herstellende hoogvenen komen voor onder zure tot matig zure (pH 4.0 tot 5,5) omstandigheden. De meest kenmerkende gemeenschappen hebben meestal een pH van lager dan 4,5, maar soms kunnen waarden tot 5,5 worden gevonden.





## 5 LESA Schoonebeekerveld

### 5.1 Regionale context

Het Bargerveen is een restant van het vroegere bijna 160.000 ha grote hoogveencomplex Bourtangerveen. Dit strekte zich uit vanaf het stroomdal van de Vecht in het zuiden tot aan de kwelders van het Waddengebied in het noorden. Tussen de Hondsrug in het westen en de hogere dekzandvlakte in Duitsland, ligt een langgerekte laagte, de Hunzegeul. Vanaf ongeveer 6000 v.Chr. kwamen de laagste delen onder invloed te staan van basen- en voedselarm grondwater en begon de veengroei in de bovenloop van de Hunze (Dupont, 1987). Het moerasveen vertraagde de afvoer en beïnvloedde daarmee de grondwaterstanden in de omgeving, die daardoor – mede vanwege de voortdurende zeespiegelstijging – steeds verder stegen. Vanaf ongeveer 5300 v.Chr. kwam de veenvorming ook op de hogere flanken van het beekdal op gang. De invloed van regenwater nam steeds verder toe ten koste van het basenrijke grondwater. Met het zuurder en voedselartermer worden van de standplaatscondities nam het aandeel hoogveenvormende vegetaties toe. Vanaf 4900-4800 v.Chr. breidde het hoogveen zich snel uit en groeide tot ver buiten de oorspronkelijke Hunzegeul. Hierdoor raakten niet alleen de laagste terreindelen met veen bedekt, maar werden ook lage dekzandruggen overgroeid (Casparie et al., 2008; Van den Brink et al., 2018).

Uiteindelijk heeft zich een hoogveencomplex ontwikkeld dat bestond uit verschillende hoogveenkoepels met daartussen grondwater gevoede laagten. Deze zogeheten Atlantische hoogvenen worden gekenmerkt door een gewelfde vorm, als een horlogeglas, waarbij het centrum enkele meters hoger ligt dan de omgeving (Joosten et al., 2017; Van den Brink, 2018; Jansen et al., 2019a). Aan de zuidkant van het hoogveencomplex kwam de hoogveenvorming tot stilstand, omdat hier basenrijker grondwater vanuit de zandondergrond uittrad in het beekdal van het huidige Schoonebeekerdiep. Hier ontwikkelde zich moerasveen waarin veenmossen ontbraken (Caspari, 2008). Het beekdal vormde de zuidrand van de zuidelijkste hoogveenkoepel waarbij het hoogveen overging in het beekdal. In deze overgang moet sprake zijn geweest van zowel lateraal afstromend oppervlaktewater vanuit de hoogveenkoepel als uittredend basen- en ijzerrijk grondwater vanuit de zandondergrond.

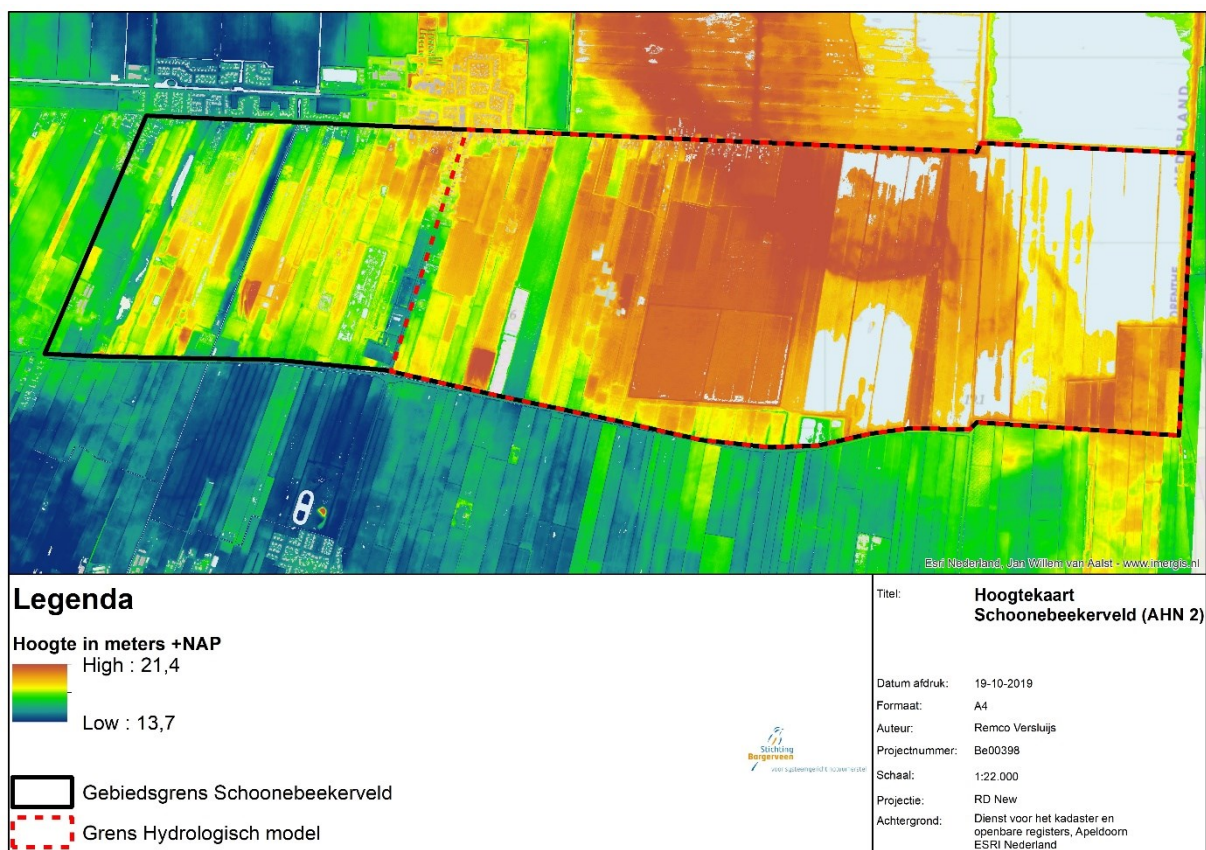
Door de ontwatering, boekweitbrandcultuur en ontginning vanaf de tweede helft van de negentiende eeuw is een groot deel van het tussen 1000 en 1500 na Christus gevormde veen in het Bargerveen verdwenen (Van den Brink et al., 2018). Uiteindelijk is door grootschalige veenwinning alle veen, inclusief het zwartveen, in de omgeving van het Bargerveen verdwenen. Wat momenteel in het Bargerveen is overgebleven van het oorspronkelijke Bourtangerveen, is een deel van één van de hoogveenkoepels (Grootjans et al., 2015).

### 5.2 Reliëf

Het Schoonebeekerveld ligt op de overgang van een uitloper van de Hondsrug en het beekdal van het Schoonebeekerdiep in het zuiden (Afb. 7). Doordat in het Schoonebeekerveld veel minder veen is afgegraven dan in het aangrenzende landbouwgebied, ligt het maaiveld met 16 – 21 m +NAP hoger in het landschap dan de directe omgeving (14-15 m +NAP). De uitloper van de Hondsrug is op de hoogtekaart goed te herkennen als een smalle zandrug in het veen

en vormt het hoogste deel van het gebied. Daaromheen liggen relatief hoog gelegen veengronden met daartussen door vervening ontstane diep ingesneden laagtes. In de westelijke helft van het Schoonebeekerveld zijn grofweg drie diepe insnoeringen te herkennen, waarvan het maaiveld aansluit op het landbouwgebied ten zuiden ervan.

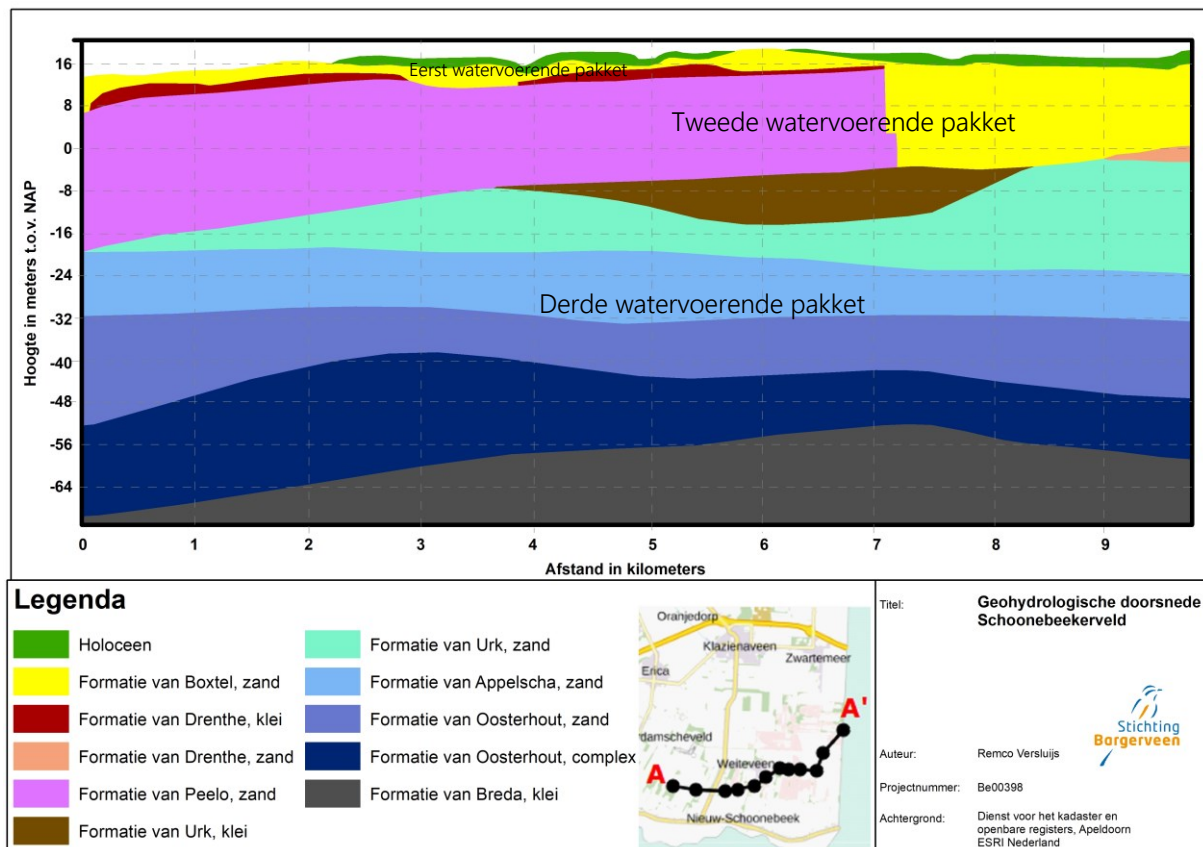
Het maaiveld helt overwegend in zuidelijke richting naar het beekdal van het Schoonebeekerdiep, waarbij hoogteverschillen binnen het gebied optreden van 1 – 2 meter. Door turfwinning en bodemdaling is een groot hoogteverschil ontstaan tussen het hoogveen en het landbouwgebied ten zuiden van het projectgebied. De zuidrand vormt een scherpe en steile overgang met op veel plekken een daling in maaiveld van meer dan 1 meter (Afb. 7).



**Afb. 7.** Hoogtekaart Schoonebeekerveld (AHN 2).

### 5.3 Geohydrologie

Als geohydrologische basis worden de zeer fijnkorrelige, kleiige afzettingen van de Formatie van Breda genomen die in een ondiepe kustzone zijn afgezet (op  $\pm 60$  m -NAP) (Afb. 8). Daarboven liggen de complexe afzettingen van de Formatie van Oosterhout, die eveneens in een ondiep marien milieu zijn afgezet. Samen met de Formaties van Appelscha en Urk vormen ze het derde watervoerende pakket (Van Guldener et al., 2017). De Formatie van Appelscha bestaat uit zand en grind, met uiteenlopende korrelgroottes, van matig fijn zand tot zeer grof grind. Soms komen dunne klei- of leemlaagjes voor. De afzettingen zijn afkomstig uit brongebieden in Centraal-Europa en zijn aangevoerd door de Eridanos rivier. De Formatie van Urk wordt gekenmerkt door fijne tot grove zanden en grinden waarin ook klei kan voorkomen. De Formatie van Urk is afgezet door de Oerrijn (Van Guldener et al., 2017).



**Afb. 8.** Geohydrologische doorsnede van het Schoonebeekerveld (REGIS II, Dinoloket)

Het tweede en derde watervoerende pakket zijn lokaal van elkaar gescheiden door een kleilaag die gerekend wordt tot de Formatie van Urk (Afb. 8). Het tweede watervoerende pakket bestaat uit de overwegend basenrijke, fijnzandige en kleiige afzettingen van de Formatie van Peelo en verder oostwaarts de diepere afzettingen van de Formatie van Boxtel (Van Guldener et al., 2017). Dit heeft te maken met een diep in de ondergrond ingesneden Peelo-geul, een door smeltwater gevormd sub-glaciaal dal uit het Elsterien glaciatie (zie Laban, 1995; Bregman & Smit, 2012). Na het ontstaan van deze zogenaamde tunneldalen onder de ijskap, zijn ze tijdens het terugtrekken van het ijsfront opgevuld met fluvioglaciale afzettingen (Formatie van Peelo).

Boven de Formatie van Peelo liggen twee keileemschollen (Formatie van Drenthe, donker rood, Afb. 8) die tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien, onder druk van het landijs zijn gevormd (Dinoloket). Deze zeer slecht waterdoorlatende grondmorenen hebben invloed op het grondwater erboven en voorkomen dat dit snel kan infiltreren naar het tweede watervoerende pakket. Boven de keileem liggen de overwegend fijnzandige afzettingen van de Formatie van Boxtel (Afb. 8). Dit pakket heeft een dikte van 0,1 – 5 meter en vormt een heel dun eerste watervoerende pakket.

Doordat de slecht doorlatende klei- en keileemlagen in een aanzienlijk deel van het Schoonebeekerveld onderbroken zijn, is het onderscheid in de drie watervoerende pakketten in de praktijk vaak niet van toepassing en zijn de effecten van de slecht doorlatende lagen op de grondwaterstand vooral van lokale oorsprong. Dit betekent eveneens dat grondwaterwinning en andere onttrekkingen uit het grondwater in de omgeving van het

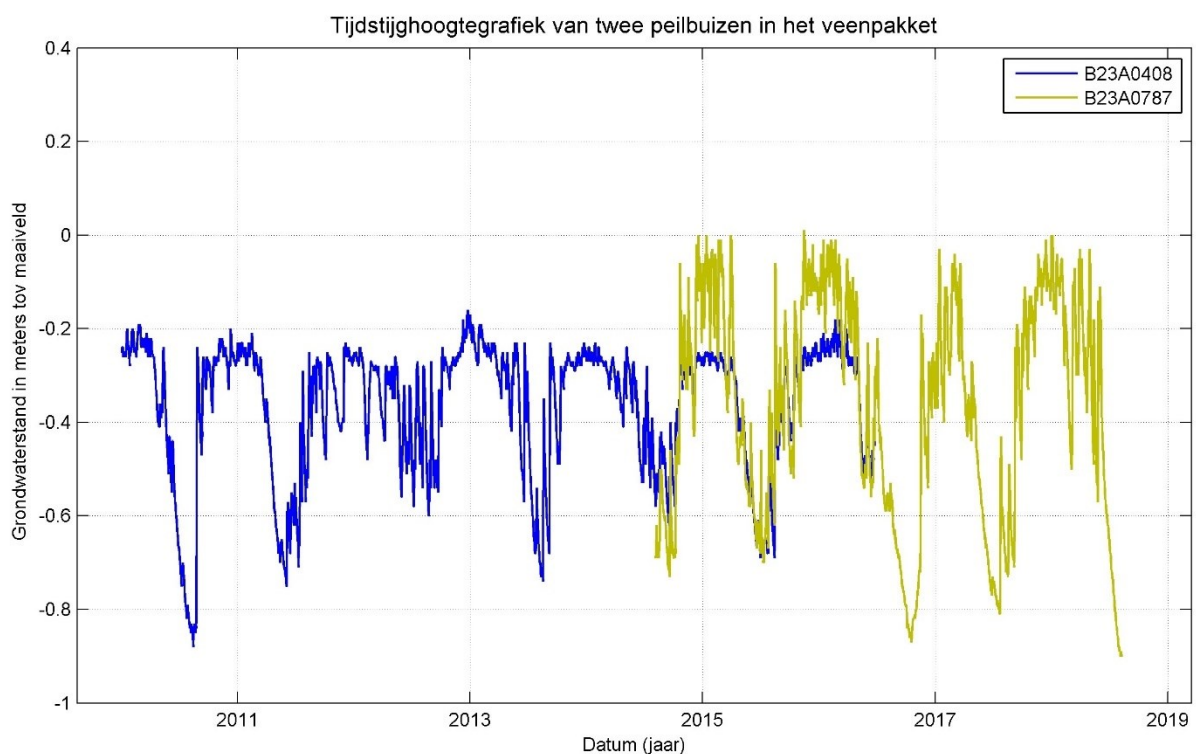
hoogveenreservaat, grote effecten kunnen hebben op de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket direct onder het Natura 2000-gebied (Van Guldener et al., 2017).

In het Holoceen hebben zich in het Hunzedal en Vechtdal (stroomgebied Schoonebeekerdiep) venen gevormd die uiteindelijk zijn uitgegroeid tot een groot hoogveencomplex, het Bourtangerveen. De restanten van dit hoogveencomplex vormen een freatisch grondwatersysteem.

## 5.4 Grondwaterstanden

### 5.4.1 Grondwaterregime in het veen

In het restveenpakket van het Schoonebeekerveld is, net als in de rest van het Bargerveen, sprake van een schijngrondwaterspiegel (Van Duinen et al., 2013, Van Guldener et al., 2017). De veenwaterstand volgt daarbij min of meer het verloop van het maaiveld. Vanaf de lokale waterscheiding, de hoogste terreindelen aan de noordrand van het Schoonebeekerveld (zie paragraaf 5.1), is de overheersende stromingsrichting in het veen naar het zuiden gericht.



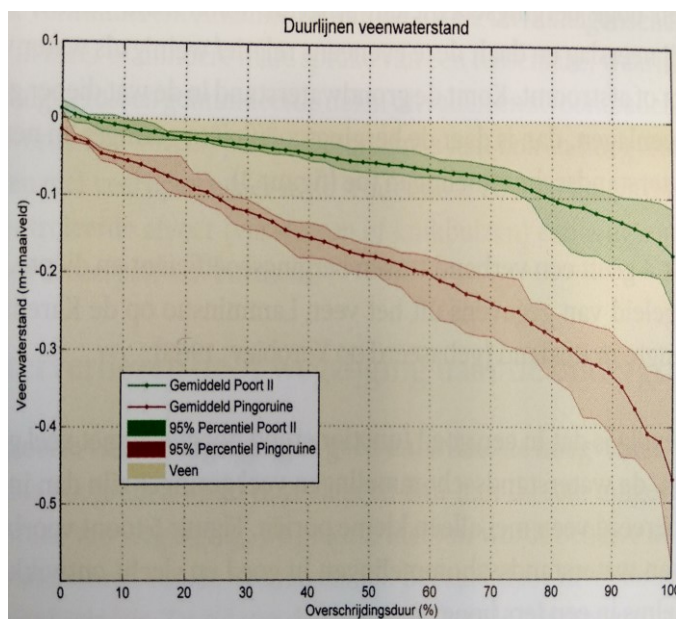
**Afb. 9.** Tijdstijghoogtegrafieken van twee peilbuizen in het veenpakket van het Schoonebeekerveld (Dinoloket)

Op basis van 6 ondiepe peilbuizen verspreid in het Schoonebeekerveld (zie Afb. 2), is gekeken naar de veenwaterstand in de afgelopen jaren. De gemiddeld hoogste veenwaterstand ligt op 25 cm onder maaiveld en zakt in de zomer tot ongeveer 62 cm onder maaiveld weg. Op basis van de peilbuismetingen is sprake van een gemiddelde waterstandsfluctuatie van 38 cm. Op de locaties van peilbuizen B23A0409, B23A0410 en B23A0780 zijn de fluctuaties echter minder



groot en gelijk aan of kleiner dan 30 cm, hetgeen vanuit hydrologisch oogpunt gunstig is voor hoogveenontwikkeling (Van Duinen et al., 2017, Schouwenaars et al., 2019). Op geen van de locaties weet de grondwaterstand in de winter echter langdurig tot in maaiveld te stijgen, hetgeen ongunstig is voor hoogveenontwikkeling (Afb. 9). Wel dient hierbij opgemerkt te worden dat het veen een heel sterke capillaire nalevering heeft (afhankelijk van veentype), waardoor het veen tot decimeters hoger in het veenprofiel nog vochtig kan zijn. De waterstandsfluctuaties in het Schoonebeekerveld zijn nog te groot (13 tot 66 cm) en de grondwaterstanden liggen te laag voor hoogveenvorming. Voor bovenveengraslanden liggen de laagste grondwaterstanden eveneens te laag, de hoogste veenwaterstand van ongeveer 10 cm onder maaiveld is echter wel gunstig voor de ontwikkeling van heischrale graslandvegetaties.

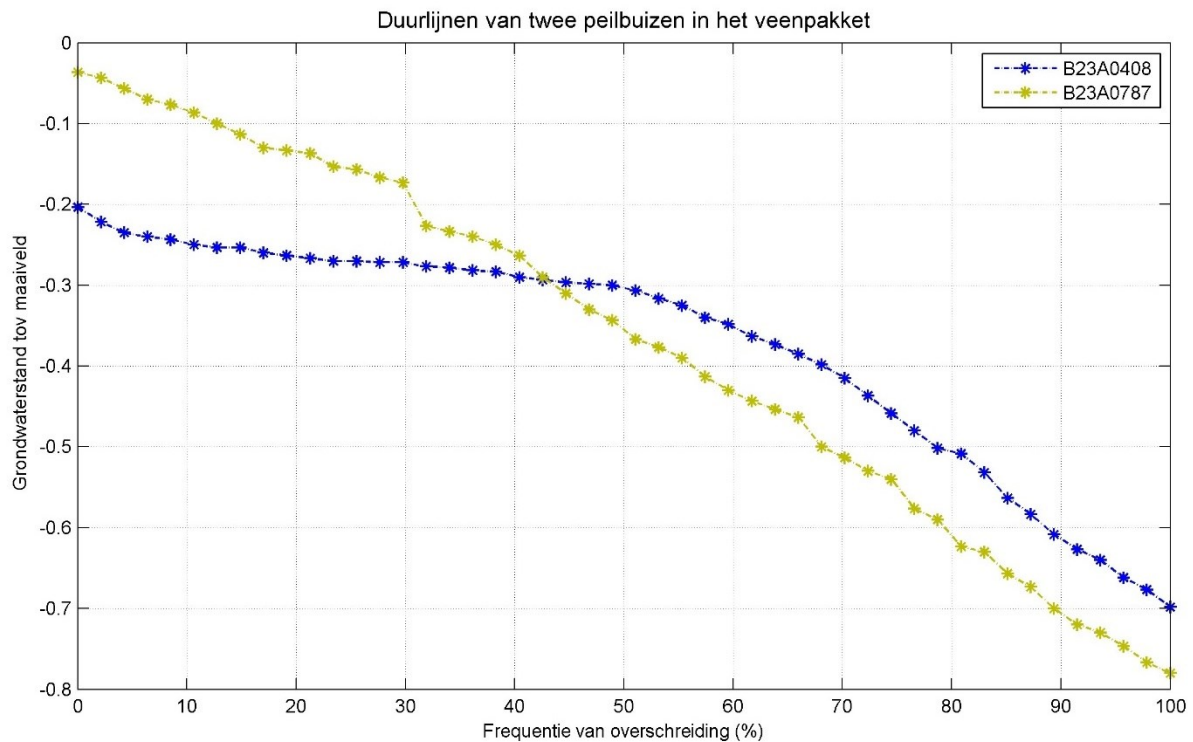
Duurlijnen geven aan over welk deel van de meetperiode bepaalde grondwaterstanden worden overschreden. Op de horizontale as is de overschrijdingsduur in procenten weergegeven in relatie tot de grondwaterstanden op de verticale as. De duurlijnen van de peilbuizen hebben allemaal een bolle vorm, wat aangeeft dat hogere standen vaker en langer voorkomen dan lagere (Afb. 11). Dit is een typische situatie voor hoogvenen, waarin vooral de afvoer van neerslagwater door het slecht doorlatende veen heel beperkt is, waardoor langdurig hoge waterstanden blijven bestaan. De waterstand in hoogvenen staat immers niet onder invloed van aanvoer van grondwater, maar zijn regenwater gevoed (Schouwenaars et al., 2019).



Afb. 10. Overschrijdingsduurlijnen van de veenwaterstand ten opzichte van maaiveld in een goed ontwikkeld hoogveentje (groen) vergeleken met een veentje waar veenmosgroei niet of nauwelijks op gang komt (Schouwenaars et al., 2019)

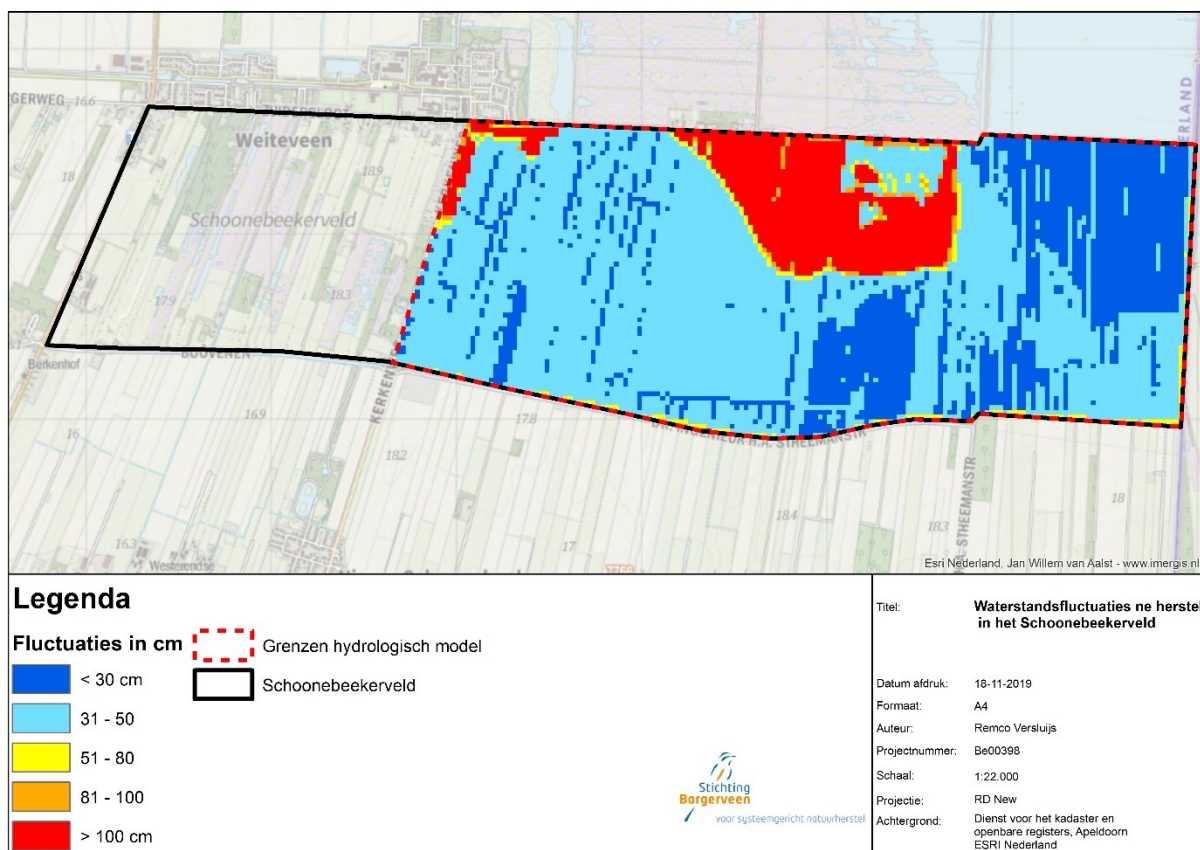
De bovenste veenlaag (acrotelm) heeft een hoge bergingscoëfficiënt waardoor de waterstand bij neerslag heel weinig stijgt en in droge perioden eveneens heel beperkt daalt (Joosten & Couwenberg, 2019). Dit resulteert in bolle duurlijnen met een zeer geringe waterstandsfluctuatie (groen, Afb. 10). Op de locatie van peilbuis B23A0408 blijft de grondwaterstand weliswaar langdurig op een stabiel peil, maar ligt te ver onder maaiveld en zakt in 40% van het jaar te diep weg (>30cm-mv). Op de locatie van peilbuis B23A0787 liggen de hoogste waterstanden weliswaar tot vlak onder maaiveld, maar treden te grote waterverliezen op, waardoor de waterstanden snel wegzakken. De belangrijke oorzaken hiervoor zijn de nog aanwezige sloten en greppels die versneld grondwater afvoeren, en laterale afvoer via het veen naar de lager gelegen omgeving.





**Afb. 11.** Duurlijnen van twee peilbuizen in het veenpakket van het Schoonebeekerveld (Dinoloket)

Het hydrologisch model berekent in het grootste deel van het modelgebied, zowel in de referentiesituatie als toekomstsituatie, een grondwaterstandsfluctuatie (verschil tussen GHG en GLG) van 30 tot 50 cm in het veen (Afb. 12, licht- en matig donkerblauw). In het oosten en zuidoosten zijn enkele gebieden waar de fluctuaties minder dan 30 cm zijn. Dit zijn echter geen grondwaterstanden maar open wateren (donkerblauw). De grootste fluctuaties treden op in de uitloper van de Hondsrug, die hoger in het landschap ligt en veel dunnere veenpakketten heeft. De peilbuizen laten voor de uitgangssituatie op hoofdlijnen een vergelijkbaar beeld zien als het model, toch zijn er binnen het Schoonebeekerveld duidelijk gebieden waar de fluctuaties kleiner of juist (veel) groter zijn dan met het model is berekend (zie voorgaande). Net als in de meeste grondwatermodellen is ook in dit model de bodemopbouw geschematiseerd en in werkelijkheid gevarieerder. De door het model berekende waterstandsfluctuaties na de uitvoering van de herstelmaatregelen, zijn in het vaste veen echter nog altijd te groot voor hoogveenvorming (mag max. 30 cm bedragen).

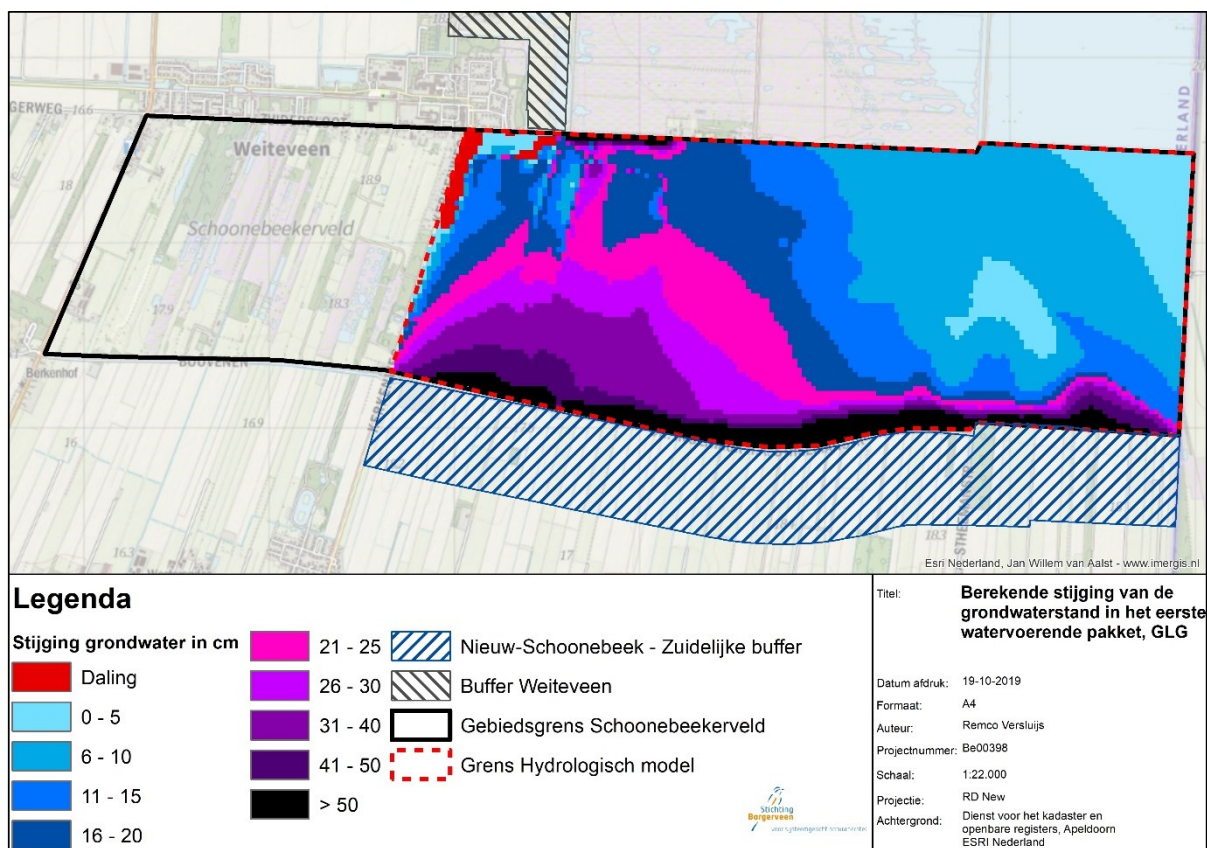


**Afb. 12.** Waterstandsfluctuaties in het veenpakket na uitvoering van de herstelmaatregelen op basis van het hydrologisch model.

### 5.4.2 Effecten herstelmaatregelen op stijghoogte zandondergrond

Hydrologische modelberekeningen laten zien dat met de uitvoering van het voorgestelde maatregelenpakket (paragraaf 3.3) de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket toeneemt. In 64% van het modelgebied (rode stippellijn, Afb. 13) wordt een stijging van maximaal 20 cm berekend in de zomer (GLG) (Afb. 13, blauw). In nog eens 26% van het modelgebied, vooral het zuiden en zuidwesten, is een stijging van 21 – 40 cm voorzien op de GLG (paars). Ook de winterpeilen (GHG) zullen stijgen, maar minder sterk dan de stijghoogte in de zomer en de effecten zijn dan beperkt tot een smalle zone langs de bufferzone zelf. Per saldo neemt de fluctuatie af, hetgeen gewenst is.

Bovenstaande effecten leiden ertoe dat de stijghoogte in ruim de helft van het modelgebied (56%) in de winter (GHG) tot in of boven de veenbasis reikt (blauw, Afb. 14, Tabel 1). In de overige 44% van het modelgebied weet de stijghoogte zelfs in de winter, wanneer de hoogste peilen worden bereikt, de veenbasis niet te bereiken. Hier ligt de stijghoogte dus jaarrond onder de veenbasis (geel-rood, Afb. 14, Tabel 1). Door de herstelmaatregelen is het gebied waarin de gemiddelde stijghoogte in de winter tot de veenbasis reikt met ongeveer 8% toegenomen.



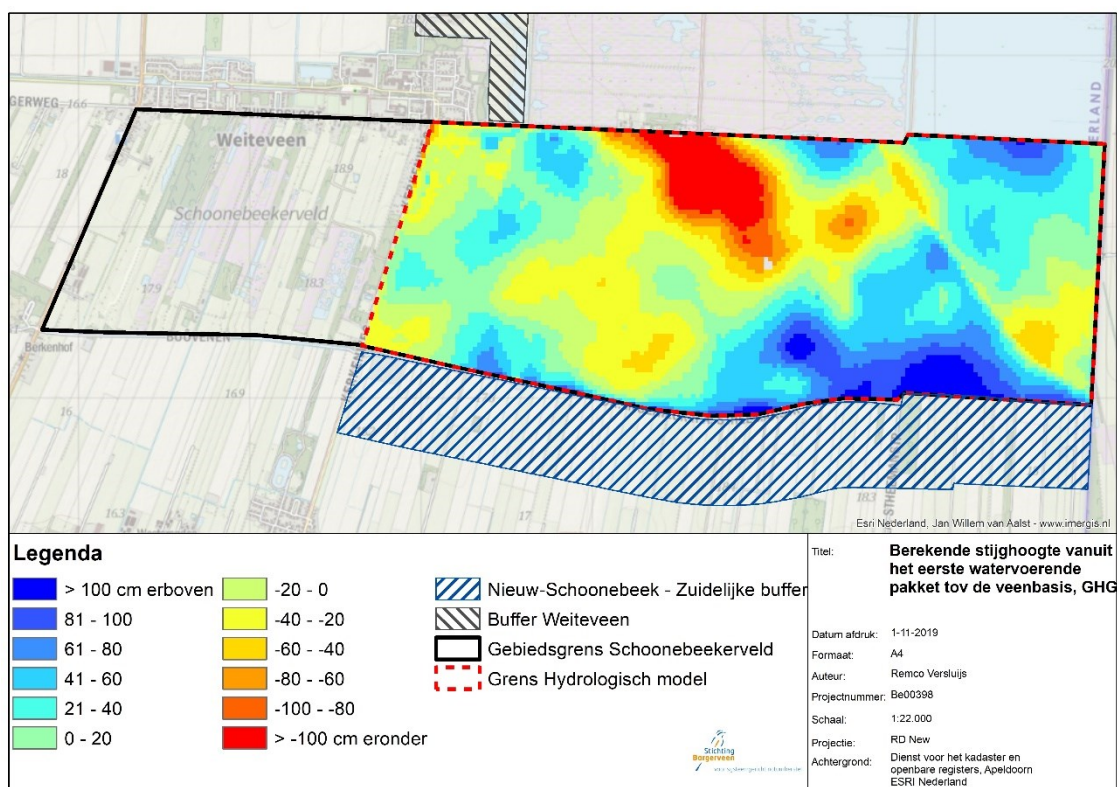
**Afb. 13.** Berekenende effect van hydrologische herstelmaatregelen in het modelgebied op de grondwaterstand (stijghoogte) in het eerste watervoerende pakket (Hydrologisch Model).

In 23% van het modelgebied reikt de stijghoogte na uitvoering van de herstelmaatregelen jaarrond tot in of boven de veenbasis, een toename van ongeveer 10% (blauw, Afb. 15, Tabel 1). Het gaat hierbij vooral om het gebied in het zuidoosten dicht tegen de bufferzone aan. In de overige 77% van het gemodelleerde deel van het Schoonebeekerveld zakt de stijghoogte in de zomer dus nog wel tot onder de veenbasis weg (Afb. 15, Tabel 1).

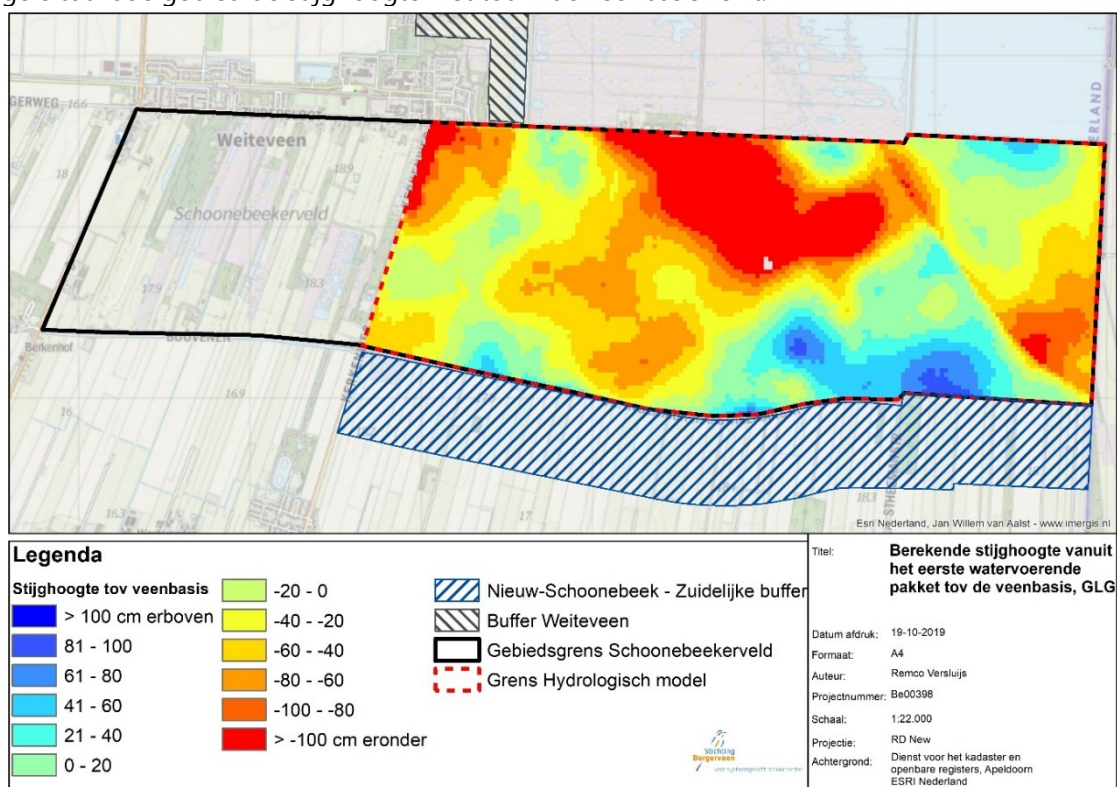
**Tabel 1.** Percentage oppervlak van het Schoonebeekerveld waarvan de GLG boven of onder de veenbasis reikt, voor en na de herstelmaatregelen.

|                                  | Voor | Na  | Vershil     |
|----------------------------------|------|-----|-------------|
| <b>GLG onder veenbasis</b>       | 87%  | 77% | <b>-10%</b> |
| <b>GLG in of boven veenbasis</b> | 13%  | 23% | <b>10%</b>  |
| <b>GHG onder veenbasis</b>       | 52%  | 44% | <b>-8%</b>  |
| <b>GHG in of boven veenbasis</b> | 48%  | 56% | <b>8%</b>   |





**Afb. 14.** Berekende afstand van de gemiddeld hoogste stijghoogte (GHG) in cm t.o.v. de veenbasis. In het blauwe gebied reikt de stijghoogte in de winterperiode tot in of boven de veenbasis terwijl in het gele tot rode gebied de stijghoogte niet tot in de veenbasis reikt.



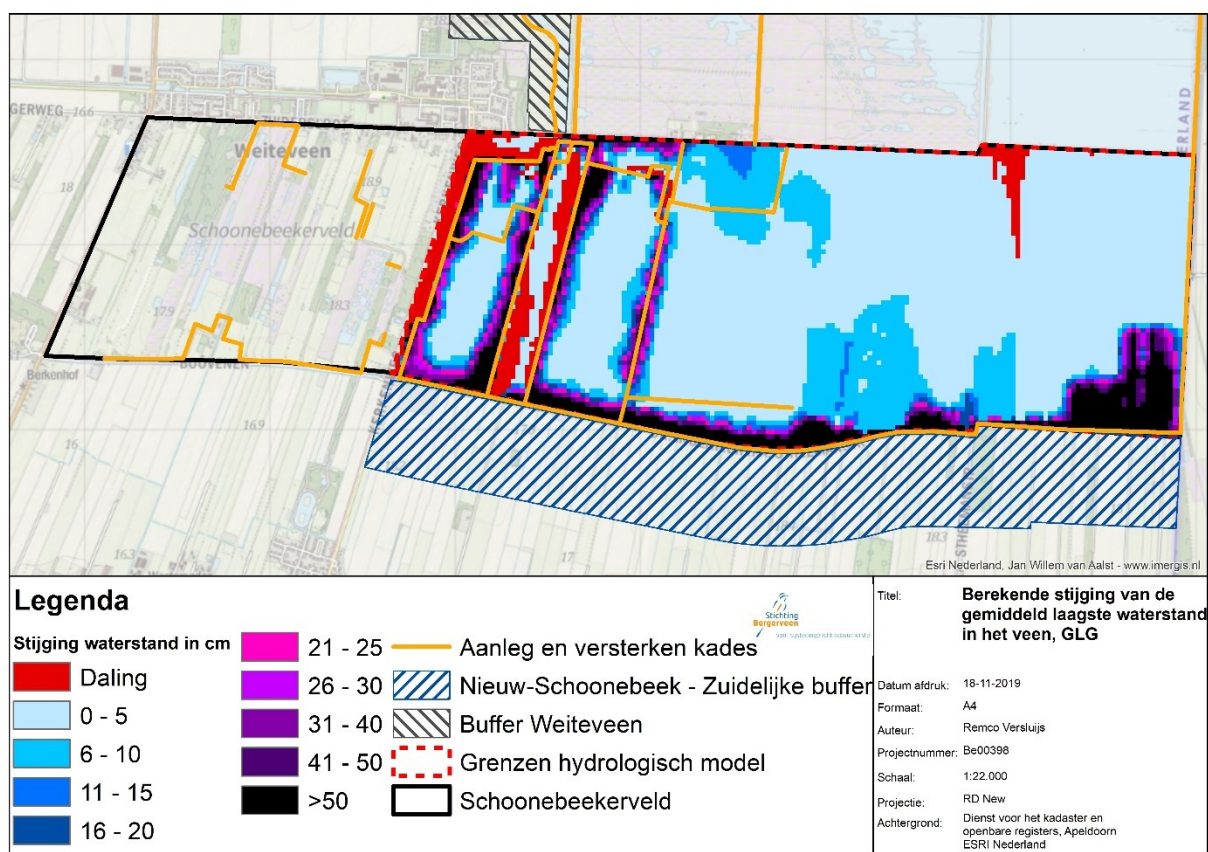
**Afb. 15.** Berekende afstand van de gemiddeld laagste stijghoogte (GLG) in cm t.o.v. de veenbasis. In het blauwe gebied reikt de stijghoogte in de zomerperiode nog tot in de veenbasis terwijl in het gele tot rode gebied de stijghoogte niet tot in de veenbasis

### 5.4.3 Effecten herstelmaatregelen op veenwaterstand

Met het hydrologisch model is berekend wat de effecten zijn van de herstelmaatregelen (paragraaf 3.3) op de gemiddelde laagste en hoogste grondwaterstanden in het veenpakket. De uitkomsten geven een beeld van de gebieden waar de grootste effecten te verwachten zijn.

De grootste effecten treden op in een smalle zone aan de stroomopwaartse zijde van de kades en te dempen watergangen, doordat hier de (laterale) afvoer sterk wordt gereduceerd (Afb. 16). De effecten kunnen daarbij oplopen tot een stijging van meer dan 50 cm in de zomersituatie (GLG). In 62% van het modelgebied worden nauwelijks effecten op de veenwaterstand berekend, hier is sprake van een stijging van maximaal 5 cm (lichtblauw). In 75 % van het modelgebied is de stijging maximaal 10 cm. In 20% van het gebied wordt een stijging van meer dan 10 cm verwacht, hetgeen beperkt is tot een smalle zone rondom de kades en gedempte sloten.

Het effect op de wintersituatie, de gemiddelde hoogste grondwaterstand, is op hoofdlijnen vergelijkbaar met het effect op de laagste grondwaterstanden. De grootste effecten worden wederom berekend langs de randen van de compartimenten, terwijl binnenin het gebied nauwelijks een effect wordt verwacht.



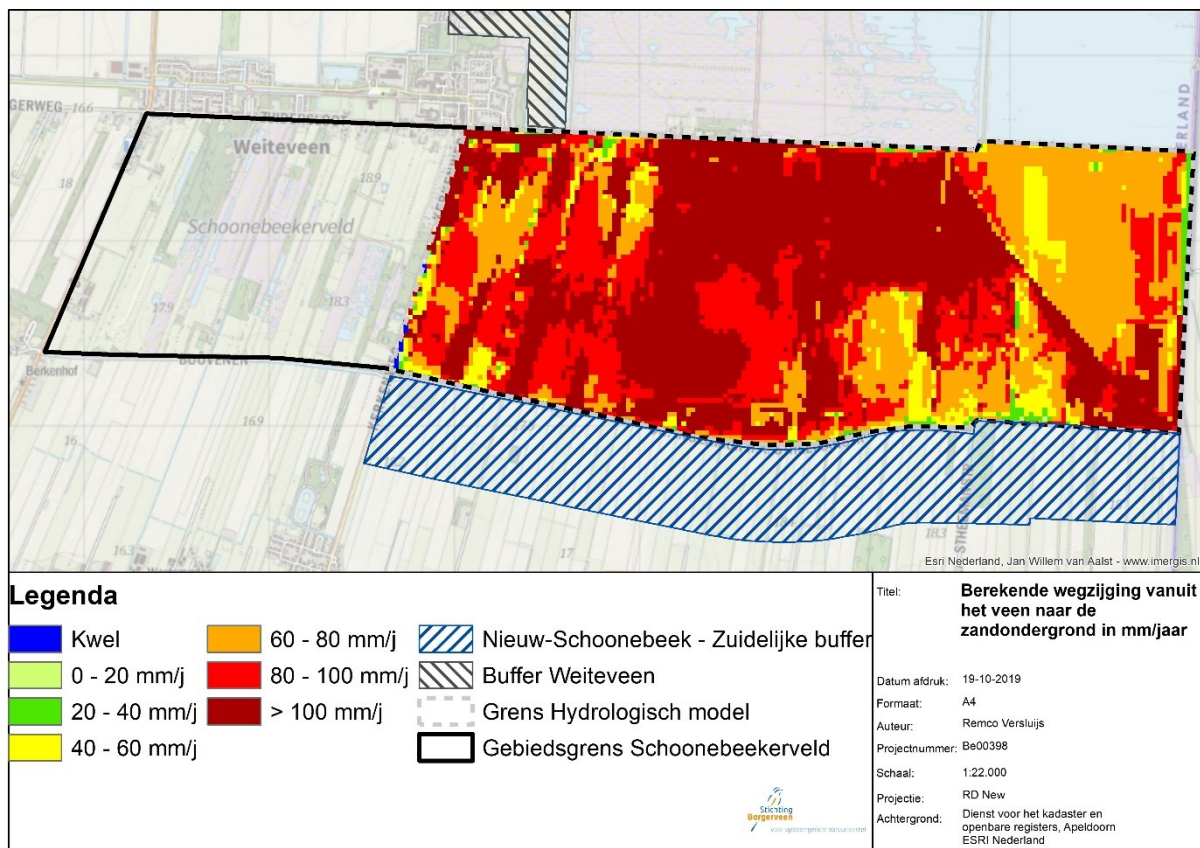
**Afb. 16.** Berekende effecten van de herstelmaatregelen op de grondwaterstand in het veenpakket van (een deel van) het Schoonebeekerveld.



#### 5.4.4 Wegzijging naar zandondergrond

Om de kansen voor hoogveenvorming in te kunnen schatten, is het belangrijk een beeld te hebben van de (gemiddelde) wegzijging vanuit het veenpakket naar de zandondergrond en de daarbinnen aanwezige ruimtelijke verschillen in het Schoonebeekerveld. Uit paragraaf 5.3.1 is gebleken dat de waterstand (stijghoogte) in de zandondergrond in een groot deel van het Schoonebeekerveld, in ieder geval voor een deel van het jaar, onder de veenbasis staat. In Afb. 17 is de gemiddelde wegzijging voor het modelgebied weergegeven in millimeter per jaar (mm/j).

In een goed functionerend hoogveen is de wegzijging doorgaans minder dan 40 mm/jaar (afgeleid van Eggelsmann, 1960; 1973). In slechts 2% van het projectgebied wordt een wegzijging van minder dan 40 mm/jaar berekend. In ongeveer 6% van het modelgebied is de wegzijging 40 – 60 mm/jaar. In 50% van het modelgebied is sprake van een verticale wegzijging van 60 – 100 mm/jaar. In de overige 43% van het modelgebied is de wegzijging volgens het hydrologische model zelfs meer dan 100 mm/jaar, hetgeen veel te groot zou zijn voor hoogveenvorming.



**Afb. 17.** Gemiddelde flux van water vanuit het veen (laag 1) naar de zandondergrond (laag 2) in mm/jaar in de situatie na inrichting van de buffers en uitvoeren van de herstelmaatregelen.

In de literatuur wordt gesteld dat de wegzijging in een goed functionerend hoogveen in ons klimaat verwaarloosbaar klein is en in orde van grootte van 30 tot 40 mm/jaar ligt. Dit leidt tot een grondwaterstandfluctuatie in het hoogveen van maximaal 30 cm (Streefkerk & Casparie, 1989). Een grotere grondwaterstandsfluctuatie (>30 cm) duidt op een te groot waterverlies uit

het hoogveen door lateraal waterverlies naar de omgeving of een versterkte wegzijging naar de zandondergrond (Sevink et al., 2014).

Uit de analyse van grondwaterstandsfluctuaties (zowel model als peilbuizen) in het restveen blijkt echter dat in grote delen van het Schoonebeekerveld een waterstandsfluctuatie van 30-40 cm optreedt (paragraaf 5.3.1). Toch zijn met het hydrologisch model veel grotere waterverliezen naar de zandondergrond berekend. Opvallend hierbij is dat de hoogste wegzijging (80-100 mm/jaar) optreedt op plekken met een relatief dik veenpakket, terwijl in het Schoonebeekerveld-Oost, waar nog slechts een dun restveenpakket is achtergebleven, de wegzijging met 60-80 mm/jaar relatief laag is (Afb. 17) (zie paragraaf 5.5.1 voor de veendiktekaart). Mogelijk is de doorlatendheid van de veenbasis of doorlatendheid van het veenpakket overschat in het model, waardoor de sterkste wegzijging is berekend op plekken waar de stijghoogte vanuit het eerste watervoerende pakket niet tot in de veenbasis reikt.

Onder vrijwel alle Nederlandse hoogvenen is op de overgang van veen naar het onderliggende zand, een slecht doorlatende laag aanwezig (Jansen et al., 2019a; Sevink, 2019). Onder infiltrerende omstandigheden – en daar is in het studiegebied sprake van – is meestal een verkitte B-horizont aanwezig. Deze is ontstaan op plekken met een slechte (verticale) waterafvoer. Het ontstaan van deze laag werd bevorderd door vermorsing onder invloed van het geleidelijk natter en warmer wordende klimaat, de zeespiegelstijging tijdens het Holoceen en door de vernatting die optrad als gevolg van sterk uitdijende hoogvenen. Tijdens drogere fasen mineraliseerde het gevormde veen sterker. De daarbij vrijkomende disperse humus spoelde naar beneden en stagneerde op de podzol B, waardoor een gliede gevormd werd (Sevink, 2014; 2019). De combinatie van een verkitte B-horizont en gliede zorgt voor een sterk beperkte doorlatendheid van de veenbasis (een hoge c-waarde: zie Sevink, 2019 voor betrouwbare c-waarden).

Het veen vlak boven de verkitte B-horizont is bovendien vaak sterk ingeklonken en sterk gehumificeerd door de in eerste instantie nog behoorlijk wisselnatte omstandigheden tijdens de eerste veenvorming (Schouwenaars et al., 2019). Het dieper liggende veen is bovendien sterker gecompacteerd dan het ondiepere, waardoor het ook slechter doorlatend is. Al deze factoren zorgen er voor dat de doorlatendheid van de veenbasis sterk verlaagd is en dat de doorlatendheid van dikkere veenpakketten geringer is dan die van dunneren.

Inklinking van veen door ontwatering leidt bovendien tot reductie van de veendikte met ongeveer de helft van de oorspronkelijke veendikte (Uhden, 1960). Krimp van veen leidt altijd tot vermindering van de doorlatendheid, doordat de grootste poriën het eerst verdwijnen. Bij waterverlies via de veenbasis, zoals hier het geval is, zal de krimp vooral onderin het veenpakket optreden. Dat betekent dat een hoogveen aan zijn basis het waterverlies naar de omgeving op natuurlijke wijze reduceert door middel van inklinking en de daarmee gepaard gaande lage doorlatendheid. Deze zelfafdichting is een vorm van natuurlijke zelfregulering (Van Duinen et al., 2017; Schouwenaars et al., 2019). Het onderste veen vormt dan samen met een gliedelaag en/of een verkitte B-horizont een doorgaans effectieve barrière tegen wegzijging (Van Duinen et al., 2017; Sevink, 2019; Kieskamp et al., 2016). Bovendien is recent aangetoond dat aerobe of anaerobe afbraak van de veenbasis vanaf de onderzijde, wanneer de grondwaterstand in de

zandondergrond niet tot de veenbasis reikt, niet optreedt wanneer de veenlaag boven de veenbasis permanent waterverzadigd is (Van den Akker et al., 2017).

Doorgaans wordt aangenomen dat op plekken waar een restveenpakket van meer dan 1 tot 1,5 meter aanwezig is, de wegzijging naar de zandondergrond vanwege de grote weerstand van het veen, zeer beperkt is (Schouwenaars et al., 2019). Lokaal zal de wegzijging groter kunnen zijn, zeker wanneer minder veen is overgebleven of sloten tot in de zandondergrond zijn gegraven.

#### **5.4.5 Conclusie en discussie**

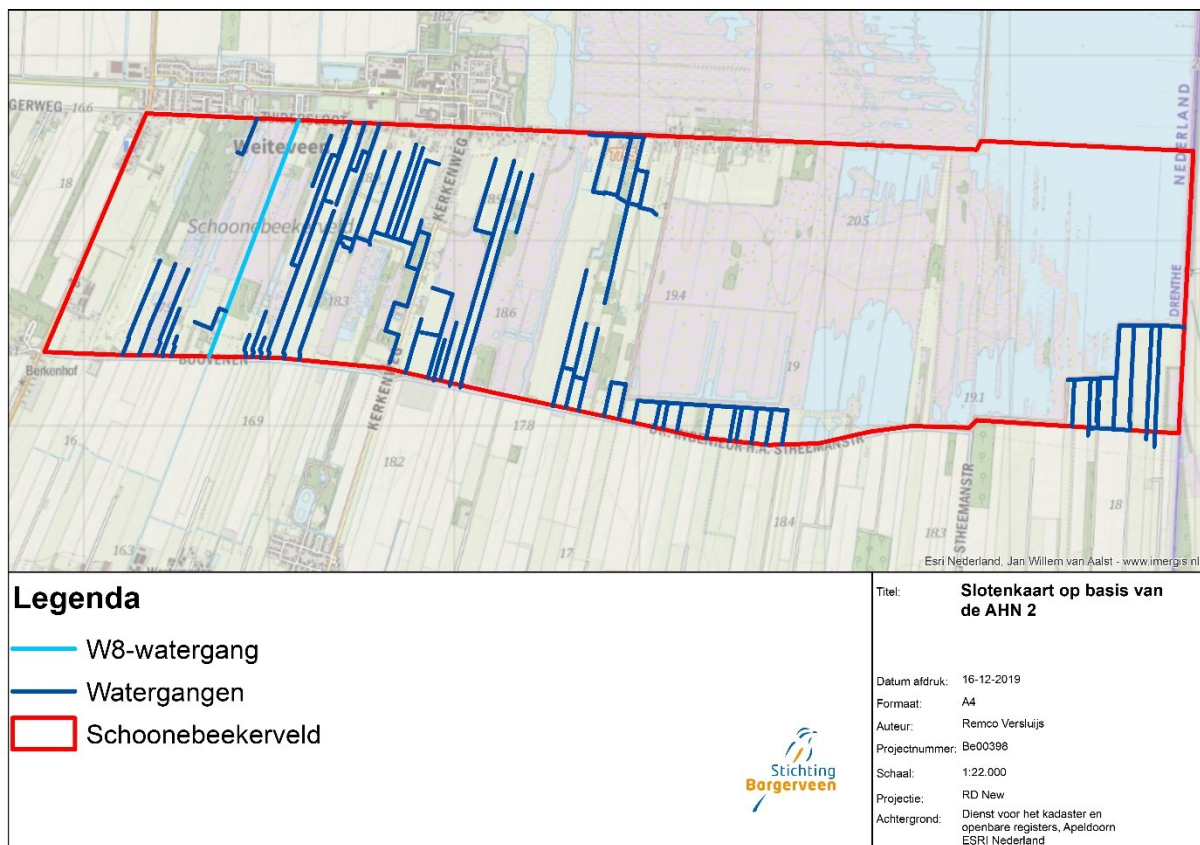
Het Schoonebeekerveld kent een schijngrondwaterspiegel. De stijghoogte van het grondwater ligt ver onder maaiveld, waardoor er geen opwaartse druk aanwezig is en dus sprake kan zijn van grondwaterinvloed. De veenwaterstanden worden bepaald door neerslag, verdamping, wegzijging en oppervlakkige afvoer (Van Duinen et al., 2013). In de huidige situatie, dus voor het nemen van aanvullende herstelmaatregelen, zijn de veenwaterstandfluctuaties nog te groot (>30 cm) en liggen de veenwaterstanden op de meeste plekken jaarrond onder maaiveld. Wegzijging vanuit het veen naar de zandondergrond is waarschijnlijk maar heel beperkt, vooral op plekken met een dik veenpakket. De belangrijkste afvoer treedt op via laterale afvoer over maaiveld, via sloten of door het grote hoogteverschil langs de zuidrand van het gebied. Wanneer sloten tot in de zandondergrond gegraven zijn, is de wegzijging hier (veel) groter.

De voorgestelde herstelmaatregelen dragen bij aan het verhogen van de grondwaterstand in de zandondergrond, waardoor de wegzijging naar de zandondergrond lokaal afneemt (vooral op plekken met een dun veenpakket). Het dempen van interne sloten en het aanleggen van nieuwe kaden dragen bij aan het stabiliseren en verhogen van de veenwaterstand. Het hydrologisch model berekent daarbij heel sterke effecten in een smalle zone langs de nieuw aangelegde kaden en gedempte sloten, maar berekent nauwelijks effecten verder het veengebied in. Onze verwachting is dat met het wegnemen van de laterale afvoer via sloten en het opheffen van het grote hoogteverschil langs de zuidrand van het Schoonebeekerveld, de waterstanden in het gehele Schoonebeekerveld kunnen stijgen en in de zomer minder diep zullen wegzakken. In het hydrologisch model wordt, naar onze inzichten, gerekend met een te grote wegzijging vanuit de dikke veenpakketten naar de zandondergrond. Verkitten-B-horizonten, glijedes en gehumificeerde veenlagen zorgen voor een grote weerstand en beperkte wegzijging. De verwachting is dat met het uitvoeren van de voorgestelde herstelmaatregelen, de veenwaterstand in een groot gebied beïnvloed zal worden.

### **5.5 Oppervlaktewatersysteem**

In het Schoonebeekerveld liggen nog diverse watergangen langs percelen die stammen uit de tijd van de opstreckende verkaveling (zie paragraaf 5.7). Vele ervan worden niet meer onderhouden en in sommige gevallen zijn ze deels of geheel dichtgegroeid. Desondanks voeren ze nog altijd water af. Samen met (diepe) sloten die nog wel onderhouden worden, draineren ze de omliggende veenbodems en verlagen de hoogste grondwaterstanden effectief (zie paragraaf 5.3.2). Bovendien zorgen ze voor een ongewenst snel watertransport in vergelijking met de natuurlijke laterale afvoer over maaiveld en door het veen (acrotelm).

In Afb. 18 is een slotenkaart van het Schoonebeekerveld weergegeven op basis van de hoogtekaart (AHN 2). Het is duidelijk dat op grote schaal watergangen door het veen lopen die naar de randen van het gebied afwateren. In het westelijke deel wordt de belangrijkste watergang gevormd door de W8-watergang, die tot in de zandondergrond is gegraven en daarmee een sterk drainerende werking heeft op zijn directe omgeving en de stijghoogte in de zandondergrond verlaagt. De sloot heeft aanvoer van oppervlaktewater waardoor het peil in de zomer niet dramatisch diep wegzakt, maar desondanks te ver onder het maaiveldniveau ligt en daarmee ruim onder de waterstand in het veen ligt.



**Afb. 18.** Slotenkaart van het Schoonebeekerveld op basis van de hoogtekaart (AHN 2) waarin de meest belangrijke sloten zijn weergegeven.

## 5.6 Bodem

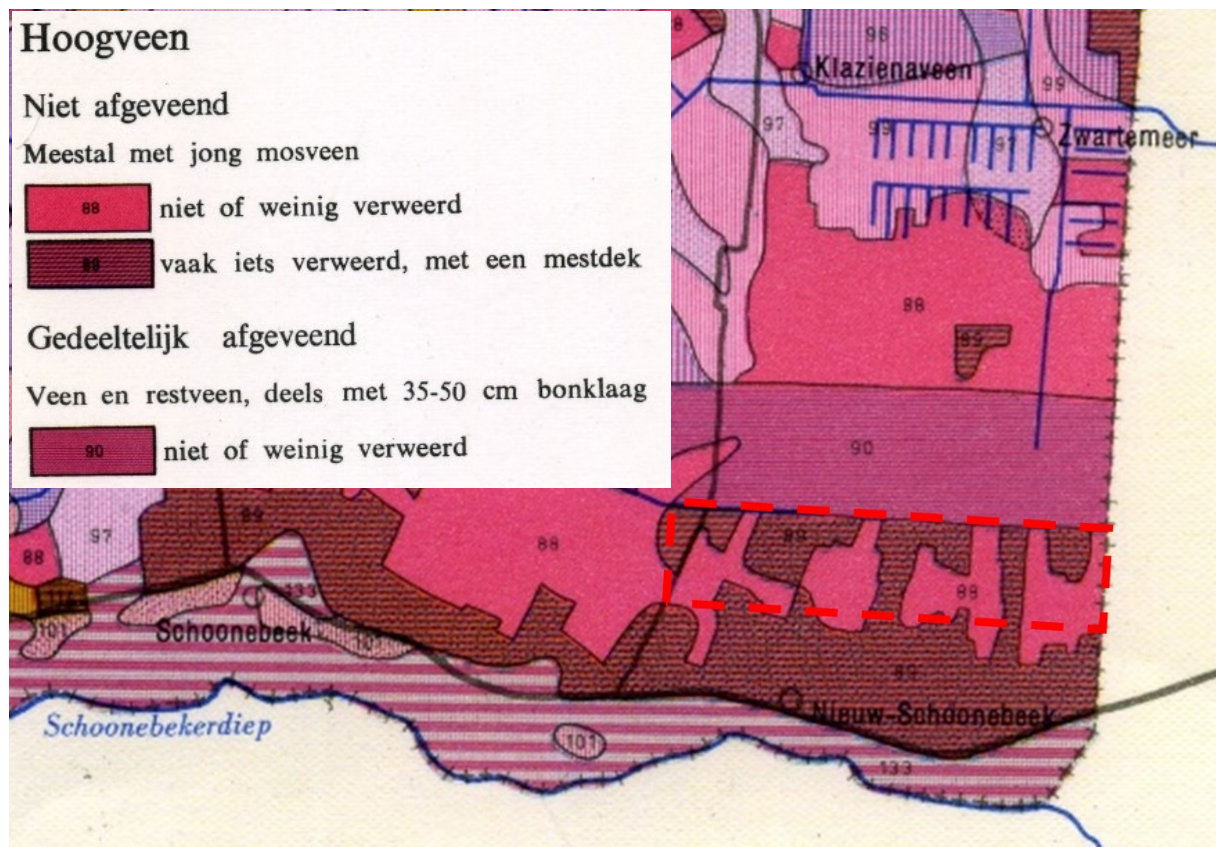
### 5.6.1 Bodemkaart

Op de bodemkaart uit 1960 is het Schoonebeekerveld ingetekend als niet verveend, met jong veenmosveen dat niet of weinig is verweerd (legenda-eenheid 88, Afb. 19) (Van Heuveln, 1965). Het gaat hierbij om vier min of meer aaneengesloten kernen onvergraven hoogveen. Langs de randen van het Schoonebeekerveld en tussen de hoogveenkernen liggen iets verweerde veenbodems met een mestdek (legenda-eenheid 89, Afb. 19). Ook de bodems ten zuiden van het Schoonebeekerveld hebben een mestdek op weinig verstoorde veenbodems. Het mestdek is ontstaan als gevolg van eeuwenlange plaggenbemesting. Een mestdek kan echter ook zijn ontstaan door het opbrengen van veraard bolster (witveen) vanuit de ontwateringsgreppels. Het veenprofiel komt overeen met een ongestoord veenprofiel alleen is de toplaag door



aeratie verweerd en is hier overheen een mestdek van wisselende dikte aangebracht (zie paragraaf 5.7 voor nadere toelichting).

Het Amsterdamsche Veld, noordelijk van het Schoonebeekerveld, is in deze periode al gedeeltelijk afgeveend en bestaat uit restveen dat deels is voorzien van een 35-50 cm dikke bonklaag. Dit is de toplaag (bolster) die na de turfwinning is teruggestort (Van Heuveln, 1965).

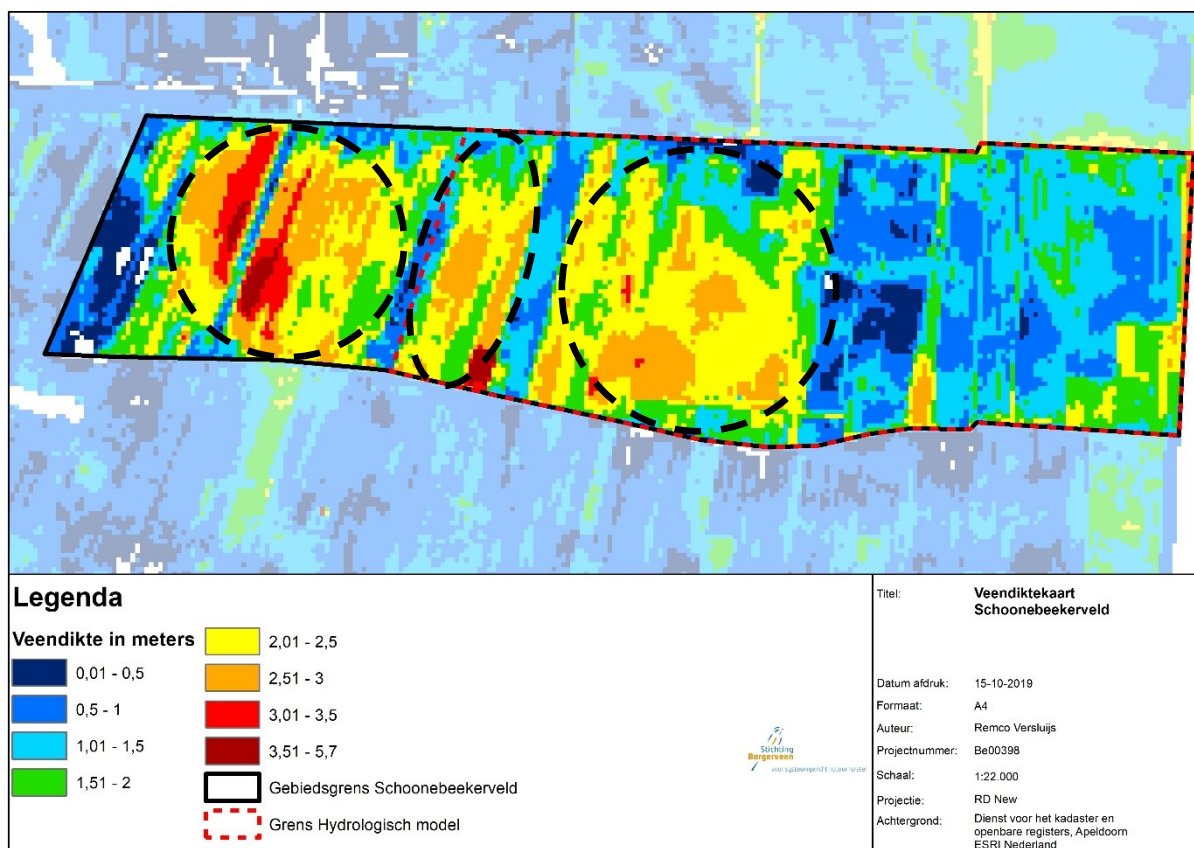


**Afb. 19.** Bodemkaart van het Schoonebeekerveld uit 1952-1954 (Van Heuveln, 1965). Het Schoonebeekerveld is met de rode stippellijn aangegeven.

### 5.6.2 Veendikte

In bijna 80% van het Schoonebeekerveld ligt een veenpakket met een dikte van meer dan 1 meter. In bijna 40% van het gebied is zelfs sprake van een veenpakket van meer dan 2 meter dikte. In slechts 4% van het Schoonebeekerveld is dermate veel veen afgegraven dat er niet meer dan 50 cm veen is overgebleven (donkerblauw). Het Schoonebeekerveld bestaat grofweg uit drie, min of meer aaneengesloten restveencomplexen (cirkels, Afb. 20) met een veendikte van 1,5 tot 2 meter. Ze zijn van elkaar gescheiden door langgerekte stroken met veel dunnere veenpakketten. Het westelijke veencomplex is doorsneden door de W8-watgang. In de laagten tussen de veencomplexen is veelal minder dan 150 cm veen overgebleven.



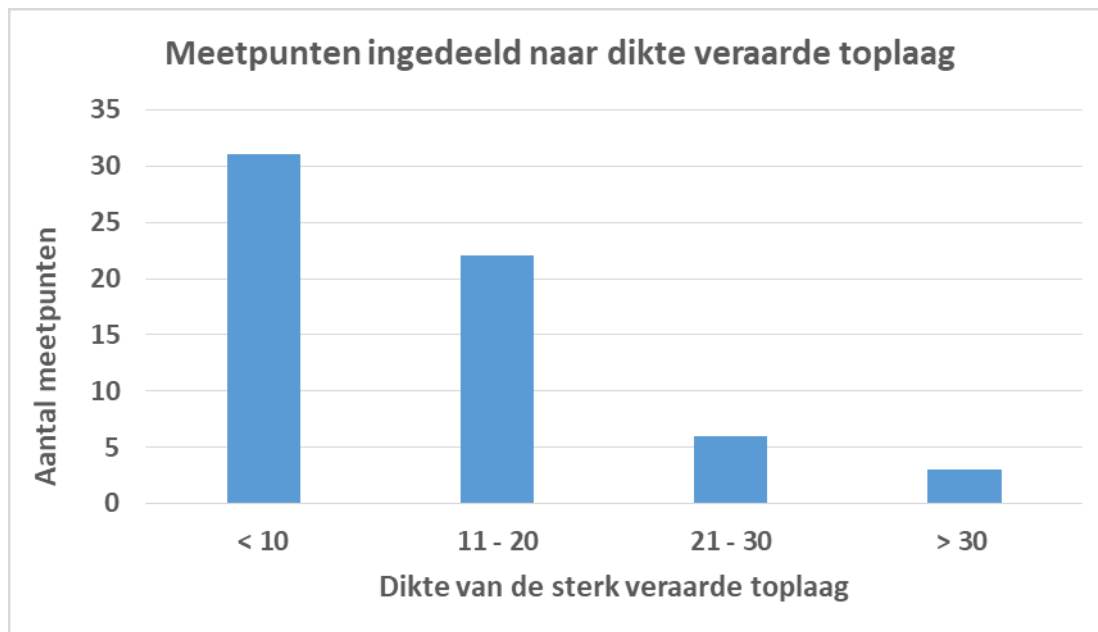


**Afb. 20.** Veendiktekaart van het Schoonebeekerveld, met cirkels zijn de veencomplexen met dikste veenpakketten weergegeven.

In het oostelijke deel van het Schoonebeekerveld is relatief veel veen verdwenen. Toch is op veel plekken nog 1 tot 1,5 meter veen overgebleven. In het landbouwgebied ten zuiden van het Schoonebeekerveld, waar de buffer-zuid komt te liggen, ligt over grote oppervlakten nog een restveenpakket van 50 – 100 cm, terwijl plaatselijk nog veen met een dikte van 1 tot 2 meter is achtergebleven (Afb. 20).

### 5.6.3 Veraarding en veenopbouw bovenveengraslanden

De bovenste veenlaag is op veel plekken door ontwatering langdurig blootgesteld aan zuurstof en daardoor sterk veraard. De toplaag is doorgaans poreus en brokkelig geworden en er zijn geen plantenresten meer te herkennen. Een nadeel van sterk veraard veen is dat het door zijn losse structuur en kleine poriën grotendeels het vermogen heeft verloren om water vast te houden; ze hebben een lage bergingscoëfficiënt (Schouwenaar et al., 2019). Dergelijke veenbodems zijn nat in de winter, maar drogen snel uit in het voorjaar, waardoor grote waterstandsfluctuaties optreden. De meeste bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld hebben een zwart gekleurde, droge, sterk veraarde toplaag van maximaal 10 cm (n=31) (Afb. 21). Een iets kleinere groep graslanden heeft een sterk veraarde toplaag van 11 tot 20 cm (n=22), terwijl slechts op een enkele plek een veraarde laag van meer dan 20 cm is aangetroffen (n=9).



**Afb. 21.** Weergave van de dikte van de sterk veraarde toplaag over de verschillende meetpunten in de bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld.

Onder de sterk veraarde toplaag ligt vrijwel overal een dunne laag matig veraard veen. Deze is over het algemeen donkerbruin tot zwart gekleurd, droog tot licht vochtig en bevat goed herkenbare plantendelen. Daaronder bevindt zich dan het weinig veraarde, licht tot donkerbruin gekleurde, vochtige tot natte veenmosveen. In dit veen zijn de plantenresten goed herkenbaar omdat deze veenlagen permanent nat zijn geweest. Er is onderscheid te maken tussen het compactere waterveenmosveen en het losser gestructureerde veen van bultvormende veenmossen. Beide veentypen wisselen elkaar geregeld af waardoor de opbouw van de veenbodem heel variabel is. De veentypen kennen grote verschillen in waterdoorlatendheid. Zo zijn de waterveenmosveenlagen, het zogenaamde “spalterveen” zeer compact en hebben een geringe verticale doorlatendheid (Schouwenaars et al., 2019).

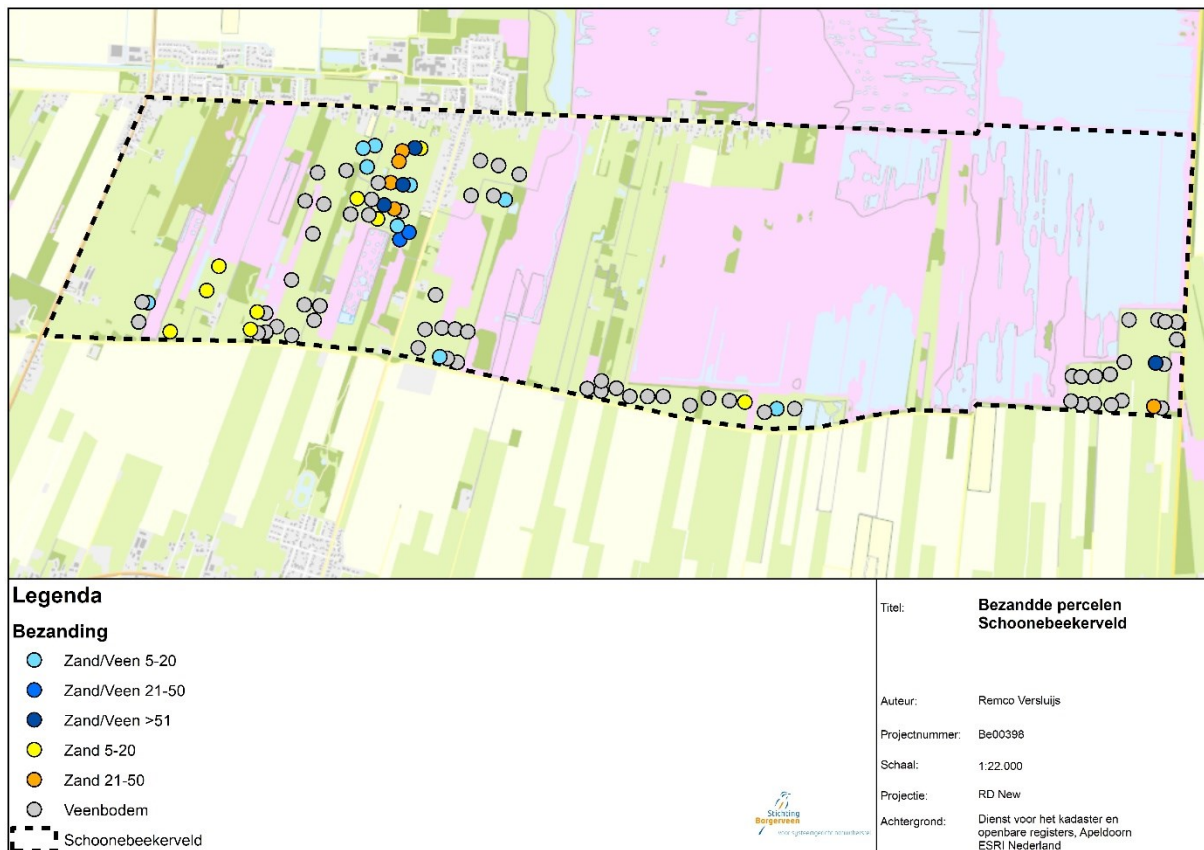
#### 5.6.4 Bezanding

Sommige graslanden zijn in het verleden bezand om de draagkracht van de veenbodem te verbeteren en de gewasgroei eerder op gang te laten komen (zie paragraaf 5.7). Zand heeft een betere warmtegeleiding dan veen en warmt in het voorjaar eerder op dan veen. Deze bodems zijn steviger, beter ontwaterd en hebben minder te leiden van vertrapping. Op een enkele plek in het Schoonebeekerveld is een pure zandlaag op het veen aangebracht, waarschijnlijk vanuit de wijken (Zuidersloot) die tot in de zandondergrond zijn gegraven (geel en oranje, Afb. 22). De bezande percelen liggen vooral in het noordwesten van het Schoonebeekerveld, enkele percelen in het zuidoosten en in het zuidwesten.

Een andere vorm van bezanden is het opbrengen van zandige plaggen uit de potstal. Dat leidt tot een moerige bovengrond met veel zand erin. Ook dalgronden bestaan uit een mengsel van zand en veen, doordat deze gronden na de vervening zijn geploegd tot in de zandbodem. Daarnaast kan de aanwezigheid van zand in de toplaag een effect zijn van de accumulatie van zanddeeltjes na veenbranden en mineralisatie van veen in de sterk veraarde bovenste laag van

de bodem (Van Duinen et al., 2013). Het voorkomen van percelen met een mengsel van zand en veen is weergegeven in Afb. 22 (blauw).

De meeste bovenveengraslanden zijn echter niet bezand en liggen op een pure veenbodem (grijs, Afb. 22).

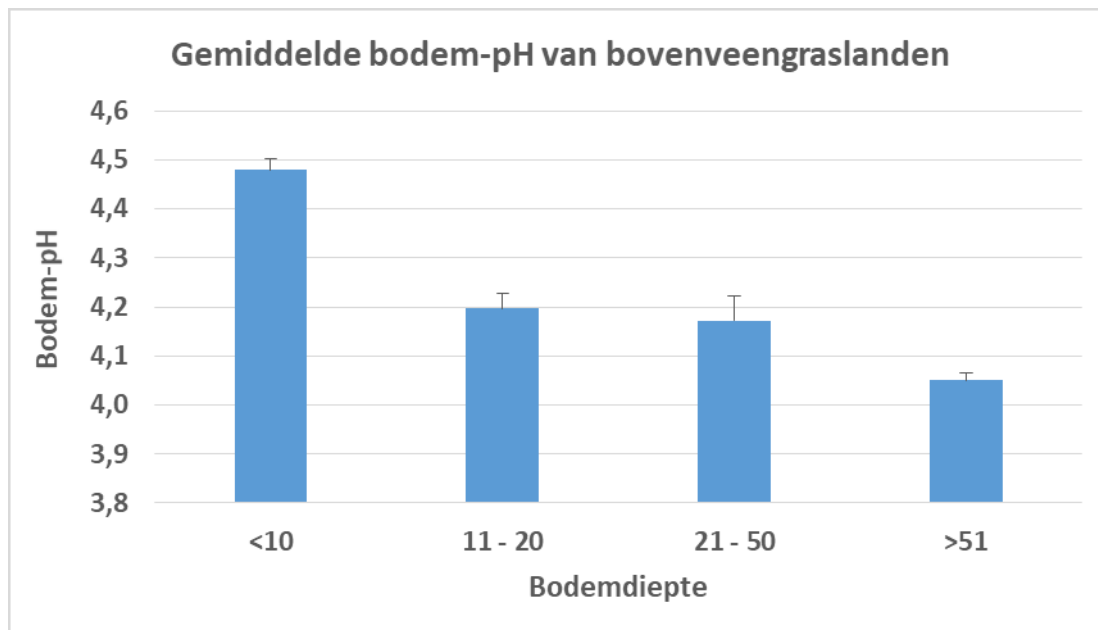


**Afb. 22.** Het voorkomen van bezande percelen in het Schoonebeekerveld op basis van het veldonderzoek in 2019.

### 5.6.5 Bodem-pH

De in het veld gemeten pH-waarde van de bovenste 10 cm van de bodem van de bovenveengraslanden is 4,5 (Afb. 23), hetgeen overeenkomt met de bevindingen uit Van Duinen et al., (2013). Slechts op een enkele locatie zijn hogere (pH 5,0) of lagere (pH 4,0) pH-waarden gevonden.

De bodem-pH van het veen onder de bovenste 10 cm is lager en bedraagt 4,1 – 4,2. De verschillen tussen de toplaag en de diepere veenlagen zijn echter gering. Nergens is een pH gemeten die lager was dan pH 4,0.



**Afb. 23.** Gemiddelde bodem-pH van alle gemeten bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld ingedeeld naar diepteklassen.

## 5.7 Vegetatie

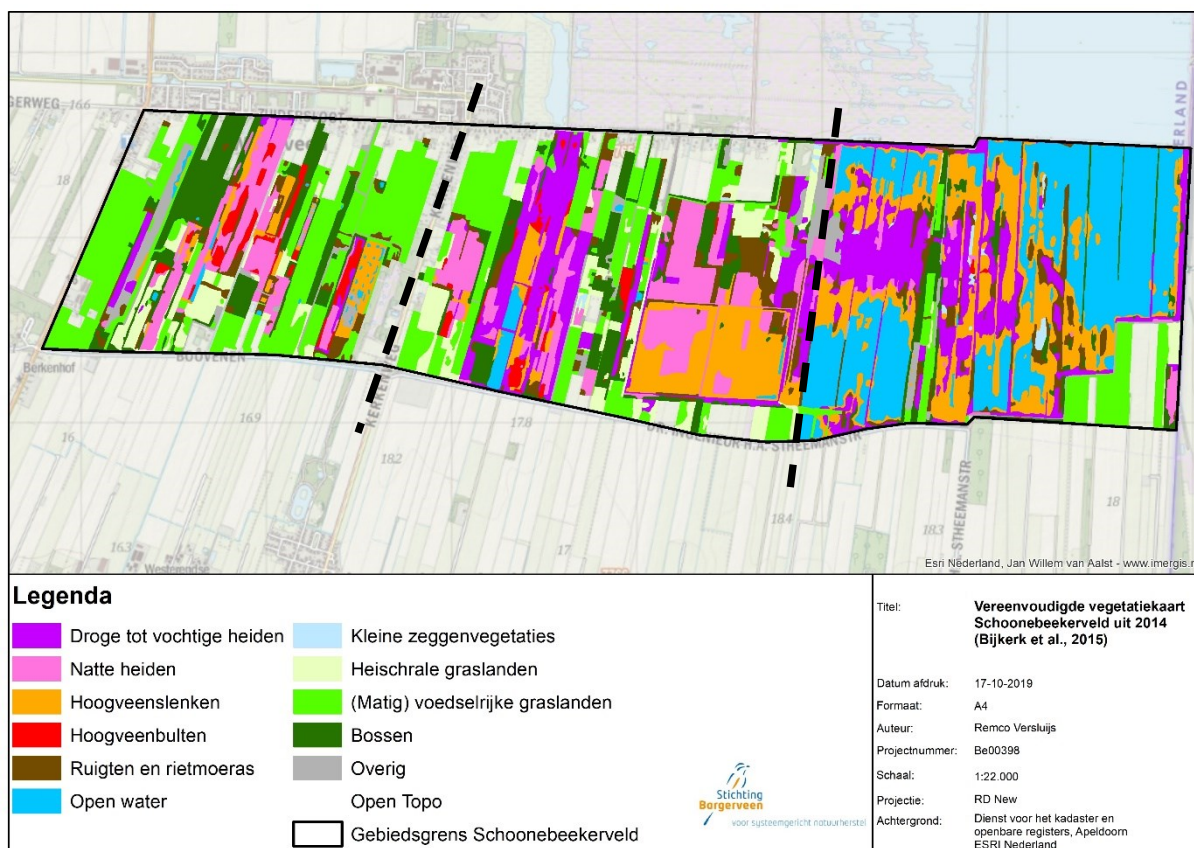
Het Schoonebeekerveld is op basis van de vegetatiekaart grofweg in drie deelgebied op te delen (Afb. 24). Het oostelijke deelgebied wordt gekenmerkt door grote oppervlakten open water die deels met waterveenmos zijn dichtgegroeid. De overgang naar droge tot vochtige heiden wordt hier gevormd door pitrus-, pijpenstrootje- of veenpluisvegetaties met een hoog aandeel veenmossen (hoogveenslenken, oranje).

Het centrale deel bestaat uit twee heidekernen, de oostelijke gedomineerd door natte heiden met grote oppervlakten pitrus-, pijpenstrootje- of veenpluisvegetaties met een hoog aandeel veenmossen (hoogveenslenken, oranje) en de westelijke gedomineerd door overwegend droge tot vochtige heiden met lokaal kleine stukjes natte heide (Afb. 24). Tussen de beide kernen liggen (matig) voedselrijke graslanden, heischrale graslanden en kleine stukjes bos.

Ten westen van de Kerkeweg ligt een gebied dat wordt gekenmerkt door matig voedselrijke graslanden en enkele kernen natte heide. De natte heiden liggen aan weerszijden van de W8-watgang en herbergen hier en daar een vegetatie met hoogveenbulten (Afb. 24). In het zuidoosten liggen enkele langgerekte percelen met veenmosrijke natte heiden met hoogveenbulten (rood) en in andere delen laagtes met een slenkvegetatie (oranje). Verder liggen verspreid in het gebied kleinere oppervlakten hoogveenbos.

De meest voorkomende vegetatietypen worden hieronder besproken.





**Afb. 24.** Vereenvoudigde vegetatiekaart van het Schoonebeekerveld (Bijkerk et al., 2015), de zwarte stippellijnen geven de deelgebieden weer.

### 5.7.1 Droge tot vochtige heiden

De droge tot vochtige heiden worden gevormd door de Associatie van Struikhei en Stekelbrem (*Genisto Anglicaе-Callunetum*) (Bijkerk et al., 2015). De overwegend soortenarme heide komt voor op droge, voedselarme standplaatsen en wordt gedomineerd door Struikhei. Begeleidende soorten zijn Fijn schapengras, Pijpenstrootje en Pilzegge. Ook Gewone dophei is veelvuldig in deze vegetatie aanwezig, vooral op de wat vochtigere terreindelen (Weeda et al., 2002).

Bij nattere standplaatscondities zal het aandeel Gewone dophei toenemen ten koste van Struikhei en is ontwikkeling in de richting van (veenmosrijke) natte heide mogelijk. Dit is een proces dat in het Bargerveen op allerlei plekken daadwerkelijk optreedt als gevolg van interne herstelmaatregelen. Tegelijkertijd zal onder droge condities de heidevegetatie onder invloed van begrazing kunnen overgaan in de Associatie van Liggend walstro en Schapengras. Vooral in het noorden van het Schoonebeekerveld zijn heischrale graslanden gekarteerd (Bijkerk et al., 2015), die waarschijnlijk onder invloed van begrazing ontstaan zijn uit sterk verdroogde en verschaalde heiden.

### 5.7.2 Natte heiden

Natte heiden komen van nature voor tegen de hoogveenrand van Atlantische hoogvenen; op de rand zelf domineert horstenvormende Struikhei (Venema, 1855). Deze landschapsecologische positie van natte heiden (met een hoog aandeel van Eenarig wollegras

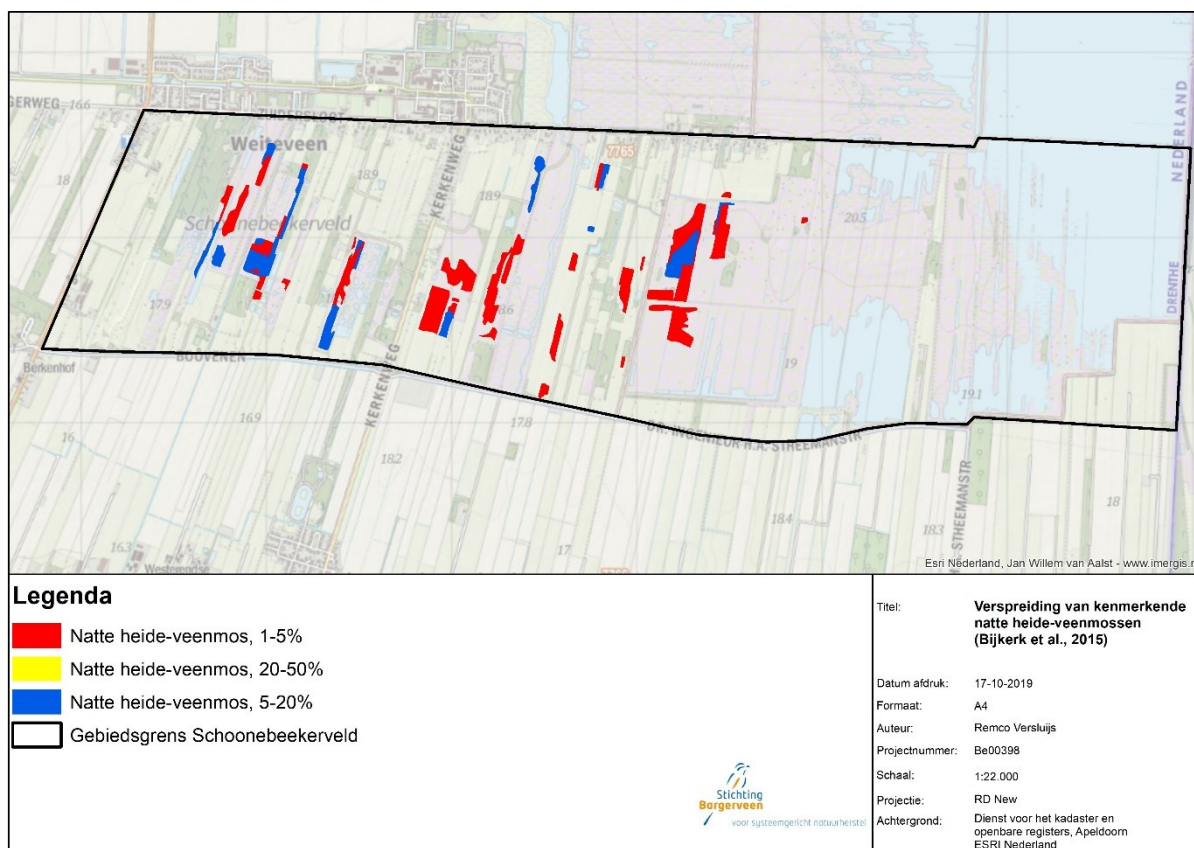


en Beenbreek) zorgt voor licht wisselende waterpeilen en voor doorstroming met zuur en voedselarm veenwater vanuit het centrum van het veen (Beije et al., 2012; Jansen et al., 2019a).

Door in eerste instantie lichte ontwatering van de hoogvenen is het areaal natte heiden in het verleden sterk uitgebreid ten koste van levend hoogveen (bulten en slenken). Op grote schaal zijn heiden ontstaan die gerekend worden tot de Associatie van Gewone Dophei (*Ericetum tetralicis*), zo ook in het Schoonebeekerveld. Aspectbepalend in deze plantengemeenschap is Gewone dophei, maar ook Struikhei en Pijpenstrootje kunnen een belangrijk aandeel in de vegetatie hebben. Begeleidende vaatplanten zijn Veenpluis, Eenarig wollegras, Ronde zonnedauw, Trekrus, Tormantil, Blauwe zegge en de zeldzamere Klokjesgentiaan en Beenbreek. Beenbreek groeit vooral op standplaatsen met een laterale grondwaterbeweging (Aggenbach & Jalink, 1998). Verder spelen veenmossen en levermossen een grote rol in de vegetatie (Weeda et al., 2000), die de zogenaamde veenmosrijke natte heiden vormen. Kenmerkende veenmossen zijn Week veenmos (*Sphagnum molle*), Kussentjesveenmos (*S. compactum*) en Zacht veenmos (*S. tenellum*). Ook voor de veenmossen geldt dat een lichte laterale grondwaterbeweging de ontwikkeling van veenmossen stimuleert door het hogere aanbod van koolstof in de vorm van CO<sub>2</sub> (Jansen et al., 1996).

De meest soortenrijke natte heiden komen voor op standplaatsen met een voorjaarsgrondwaterstand van 5 cm boven maaiveld tot 25 cm onder maaiveld en een zomerpeil dat niet dieper dan 50 cm onder maaiveld wegzakt. Waar de grondwaterstand aan het eind van de zomer dieper uitzakt, heeft dat een lagere soortenrijkdom tot gevolg (Beije et al., 2012). Dat geldt ook voor plekken waar de waterstand in het voorjaar juist hoger ligt, hetgeen leidt tot een soortenarmere vorm met Veenpluis, Waterveenmos of minerotrafente veenmossen (veenmossen van iets voedselrijkere condities zoals Gewimperd veenmos (*S. fimbriatum*) en Gewoon veenmos (*S. palustre*)) (Runhaar et al. 2009). Op Afb. 25 is te zien waar typische natte heide veenmossen voorkomen en in welke bedekking ze hier optreden. De kenmerkende veenmossen van natte heiden zijn in lage bedekking verspreid in het Schoonebeekerveld aangetroffen, maar zijn beperkt tot de delen met de dikste veenpakketten (Afb. 25, Bijkerk et al., 2015).

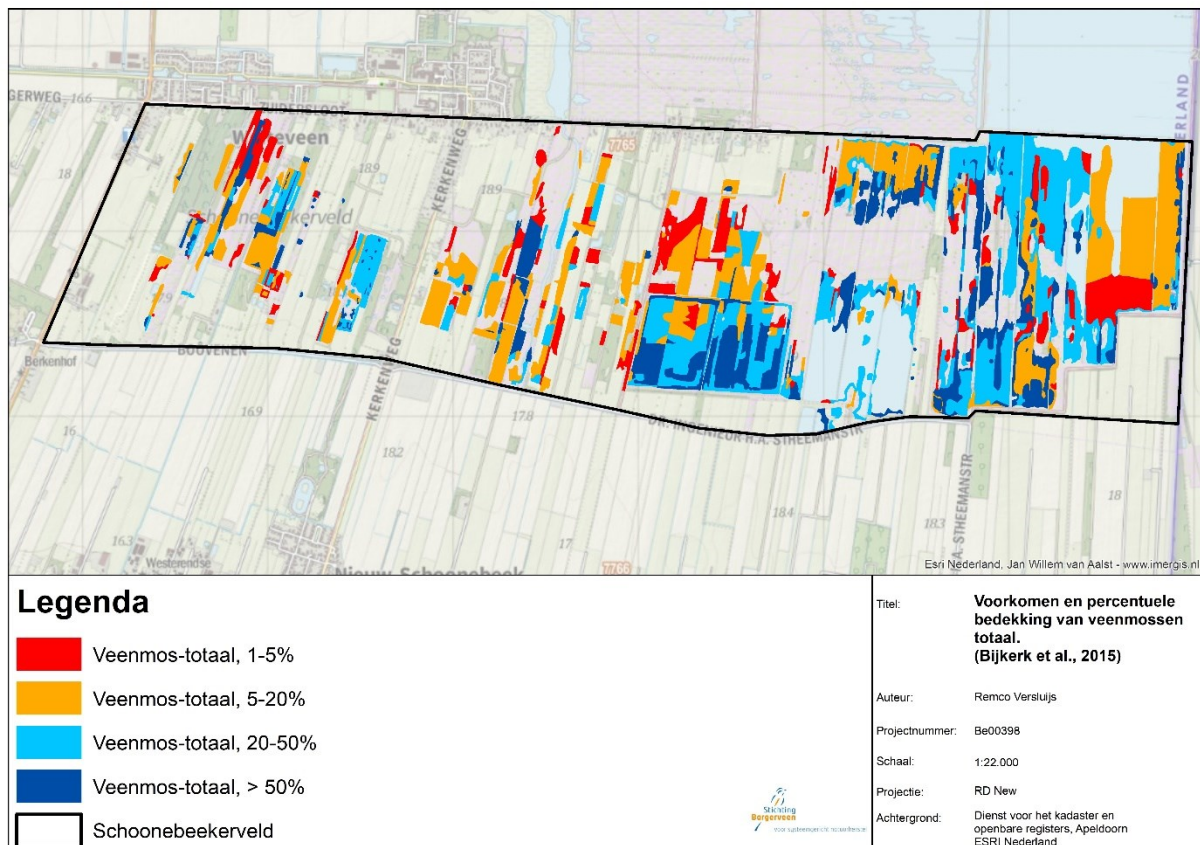
Wanneer de grondwaterstanden langdurig tot in maaiveld reiken en in de zomer niet te diep wegzakt (<30 cm), zal de bedekking van kenmerkende natte heideveenmossen aanzienlijk toenemen. Dankzij hydrologisch herstel zijn in het Meerstalblok op veel plekken de waterstanden gestegen en is de bedekking van deze én bultvormende veenmossen sterk toegenomen (Jansen et al., 2019b). Veenmosrijke natte heiden vormen dan ook het voorstadium van hoogveenvegetaties met veel bultvormende veenmossen. Dit proces treedt alleen op bij voldoende stabiele veenwaterstanden. Verdroging van natte heiden resulteert daarentegen in dominantie van Pijpenstrootje door het optreden van grotere grondwaterstandsschommelingen, de bijgevolg sterkere mineralisatie van de toplaag in de zomer en het daardoor grotere aanbod aan voedingsstoffen. Het merendeel van de natte heiden in het Schoonebeekerveld zijn zwak tot matig vergrast met Pijpenstrootje en hebben een bedekking van Pijpenstrootje van minder dan 50% (Bijkerk et al., 2015).



**Afb. 25.** Bedekkingspercentages van de kenmerkende natte heide-veenmossen (Week veenmos, Kussentjesveenmos en Zacht veenmos) in het Schoonebeekerveld (Bijkerk et al., 2015).

### 5.7.3 Veenmosvegetaties

Veenmossen groeien alleen op standplaatsen die permanent vochtig tot nat zijn. De totale verspreiding van veenmossen laat zien dat momenteel al op zeer grote schaal stabiele, hoge waterpeilen voorkomen die in de zomer niet te diep wegzakken (Afb. 26). Naast het voorkomen in ondiep geïnundeerde standplaatsen in het Schoonebeekerveld-Oost, groeien de veenmossen vooral in natte heiden en ondiepe slenken in gebieden met een dik veenpakket (zie paragraaf 5.5.2). Feitelijk zijn meerdere clusters te herkennen met relatief hoge bedekkingen van veenmossen die grofweg overeenkomen met de drie aaneengesloten kernen met dikke veenpakketten (paragraaf 5.1).



**Afb. 26.** Verspreiding en percentuele bedekking van alle in het Schoonebeekerveld aangetroffen veenmossen (Bijkerk et al., 2015).

Het merendeel van de veenmossen in het Bargerveen is te vinden in door Pitrus- of Pijpenstrootje gedomineerde begroeiingen (hoogveenslenken, Afb. 24). Hier is vooral Waterveenmos, soms in heel hoge bedekkingen, te vinden. Dergelijke vegetaties duiden op een sterke verrijking met nutriënten (Pitrus) en een lichtere verrijking met nutriënten door te grote waterstandsschommelingen (Pijpenstrootje) (Aggenbach & Jalink, 1998). Toch blijkt in de praktijk dat deze ruig ogende vegetaties zich uiteindelijk tot gevarieerde veenmosbegroeiingen kunnen ontwikkelen. De veenmossen gebruiken de pollen van Pitrus en Pijpenstrootje namelijk als "steuntje" om omhoog te kunnen groeien. Ze overgroeien bij afnemende nutriëntenbeschikbaarheid uiteindelijk de pollen van Pitrus of Pijpenstrootje.

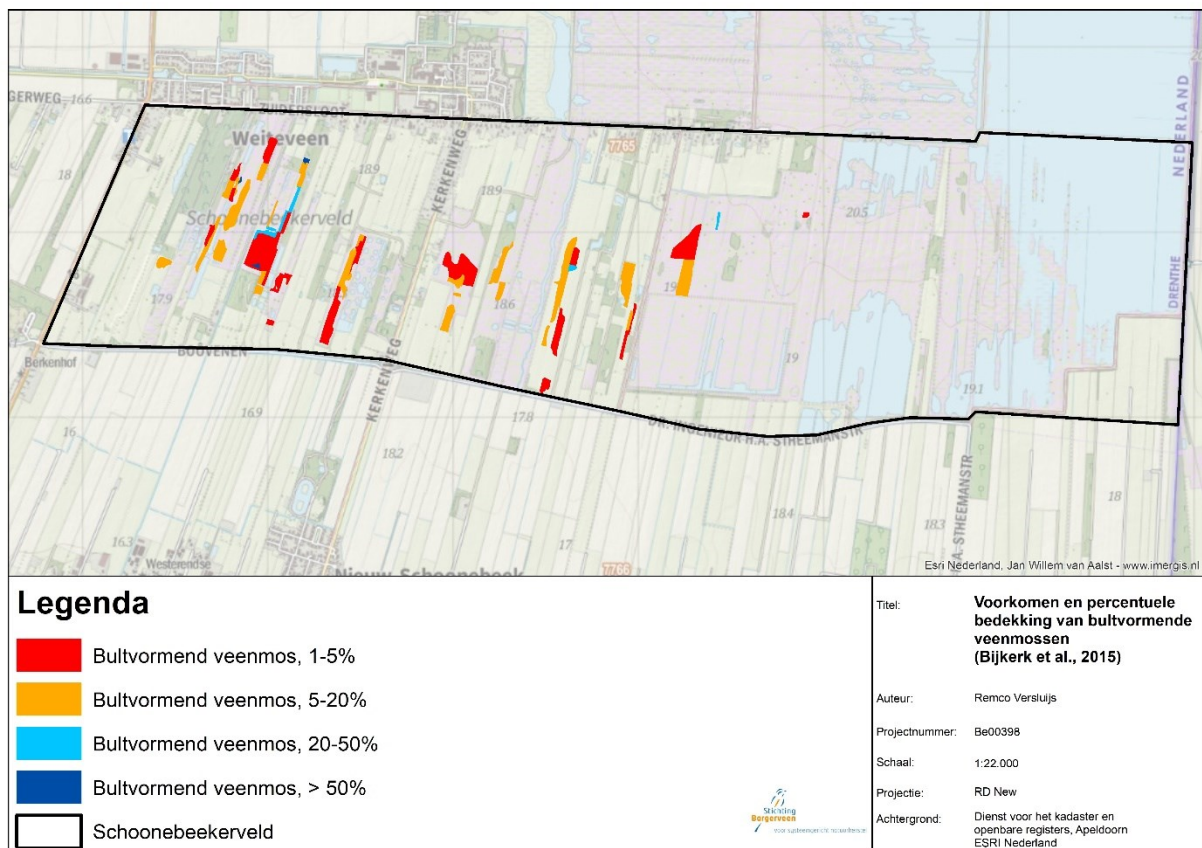
Een hoogveenvegetatie, zowel van bulten als slenken, is gekenmerkt door een goed ontwikkelde moslaag van voornamelijk veenmossen. De vegetatie met bultvormende veenmossen wordt gerekend tot de Associatie van Gewone dophei en Veenmos (*Erico-Sphagnetum magellanic*). Dit is één van de markantste plantengemeenschappen van het levend hoogveen met soorten zoals Hoogveenveenmos, Wrattig veenmos, Lavendelhei en Kleine veenbes.

De Associatie van Gewone dophei en Veenmos komt in het Bargerveen over heel kleine oppervlakten voor. In het Schoonebeekerveld is de Associatie van Gewone dophei en Veenmos echter op steeds meer plekken (in kleine kerntjes) aan te treffen. Deze positieve ontwikkeling is te danken aan de op steeds meer plaatsen relatief stabiele, hoge waterpeilen als gevolg van



hydrologische herstelmaatregelen. Deze kerntjes kunnen echter nog niet tot het habitatype Actieve hoogveen (H7110A) worden gerekend; ze voldoen niet aan de criteria die zijn gehanteerd tijdens de kartering van de habitattypen Actief en Herstellend hoogveen in Nederland (Jansen et al., 2014): het oppervlak bedraagt meer dan 100 m<sup>2</sup>, bultvormende veenmossen bedekken meer dan 70% en er heeft zich waarschijnlijk een acrotelm ontwikkeld (de vegetatie ligt hoger dan zijn omgeving). Het habitatype is alleen in het Meerstalblok vastgesteld, maar het kan zich in het Schoonebeekerveld, net als in Meerstalblok, ontwikkelen vanuit veenmosrijke natte heiden en begroeiingen van hoogveenslenken.

In het Schoonebeekerveld komen op diverse plekken in de natte heiden al lage bedekkingen met bultvormende veenmossen voor (Afb. 27). Deze liggen overwegend binnen de kernen met een hoge veenmosbedekking op relatief dikke veenpakketten. Bij verdere vernatting en stabilisatie van de grondwaterstanden, kunnen de bultvormende veenmosgemeenschappen zich verder uitbreiden. op termijn wellicht zelfs tot het habitatype Actief hoogveen (H7110A).

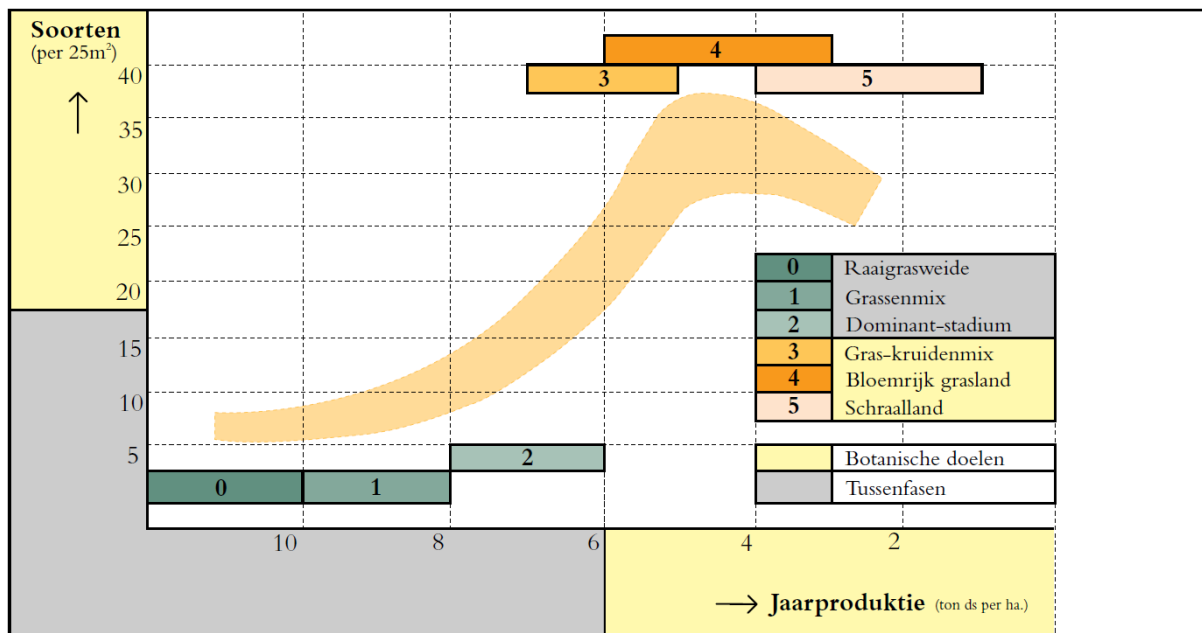


**Afb. 27.** Verspreiding en percentuele bedekking van bultvormende veenmossen in het Schoonebeekerveld (Bijkerk et al., 2015).

#### 5.7.4 Bovenveengraslanden

Rondom de vochtige tot natte heiden en hoogveenkernen liggen (matig) voedselrijke graslanden (Afb. 24) en de heischrale bovenveengraslanden. De vegetatie verschilt sterk tussen percelen en bestaat uit een monotone graslandvegetatie van Gestreepte witbol tot zeer soortenrijke en kruidenrijke (heischrale) graslanden. De meeste graslanden zijn in het verleden (intensief) gebruikt en bemest geweest (zie paragraaf 5.7). Nadat de graslanden in eigendom

van Staatsbosbeheer zijn gekomen, is de bemesting gestopt en is begonnen met verschraling via maaien en afvoeren (Van den Brink et al., 2018). Sommige percelen zijn al meer dan 25 jaar in verschrulingsbeheer. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de variatie in soortensamenstelling tussen de percelen het beste kan worden verklaard door het aantal jaren dat een perceel in eigendom van Staatsbosbeheer is en het aantal jaren er verschrulingsbeheer wordt uitgevoerd (Van Duinen et al., 2013). Met de afnemende voedselrijkdom van de graslanden wordt de vegetatie geleidelijk soortenrijker. In feite doorlopen deze graslanden een serie van verschillende graslandfasen waarbij de biomassaproductie langzaam omlaag gaat en de totale soortenrijkdom toeneemt (Afb. 28). Dit proces is uitgebreid beschreven door Bax & Schippers (1998) en is hieronder vertaald naar de bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld op basis van de vegetatieopnamen.



**Afb. 28.** Weergave van de jaarproductie ten opzichte van het aantal aanwezige plantensoorten in de verschillende verschrulingsstadia (Bax & Schippers, 1998). De oranje curve geeft (in een bandbreedte) het aantal voorkomende plantensoorten weer.

### Verschrulingsreeks:

- **Fase 0, raaigrasweiden:** Wanneer de graslanden uit gebruik genomen worden zijn het doorgaans raaigrasweiden (Afb. 29). Kruiden en andere grassoorten ontbreken (vrijwel) en de biomassaproductie is door de ontwatering en regelmatige (kunst)mestgift zeer hoog (Fase 0, Afb. 28). Dit graslandtype is op slechts een enkele plek nog aanwezig in het Schoonebeekerveld.





**Afb. 29.** Engels raaigrasweide in het Schoonebeekerveld (fase 0).

- **Fase 1, Grassen-mix:** Nadat de bemesting is gestopt, de grasmat jaarlijks (meerdere keren) wordt gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd, ontstaat een tussenfase in de verschraling. Engels raaigras houdt geen stand en wordt teruggedrongen door een mengsel van andere grassoorten zoals Ruw beemdgras, Veldbeemdgras, Kropaar, Fioringras en Geknikte vossenstaart (Fase 1, Afb. 28). Het aandeel kruiden verandert nog weinig hoewel Kruipende boterbloem, Pinksterbloem en Veldzuring in deze fase een aanzienlijk bestanddeel van de graslandbegroeiing kunnen uitmaken.
- **Fase 2, Dominant-stadium:** Fase 1 wordt opgevolgd door het Dominant-stadium, een fase waarin Gestreepte witbol op de vochtige veenbodems dominant op de voorgrond treedt (Afb. 30). Het aandeel kruiden is nog altijd laag en voorkomende kruiden betreffen de zeer algemene soorten uit de voorgaande fase (Afb. 28). De vegetatie is nu te classificeren als Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Engels raaigras.



**Afb. 30.** Dominantie van Gestreepte witbol en het verspreid voorkomen van Kruipende boterbloem en Duizendblad (Fase 2).

- **Fase 3, Gras-Kruidenmix:** Bij een verdere afname van voedselrijkdom gaat de biomassaproductie omlaag en wordt het Gras-kruidenmix stadium bereikt (Fase 3, Afb. 28). Er is sprake van een fijn mozaïek van verschillende grassen met een grote talrijkheid van homogeen over het perceel verdeelde kruiden. Grassen die zich nu naast de uit fase 2 overgebleven soorten vestigen zijn bijvoorbeeld Gewoon reukgras, Rood zwenkgras en Gewoon struisgras. Vooral Gewoon reukgras kan zich na vestiging op een vochtige veenbodem en verdergaande productieverlaging als een deken over het perceel uitbreiden. De graslandvegetatie vertoont nu een grote verwantschap met zure kamgrasweiden (*Festuco-Cynosuretum*; Tüxen in Schaminée et al., 1996) en wordt gekenmerkt door grassen zoals Engels raaigras, Gestreepte witbol, Gewoon reukgras, Rood zwenkgras en op drogere standplaatsen Gewoon struisgras (zie ook paragraaf 4.1). Verder komen Gewone paardenbloem, Gewone hoornbloem, Scherpe en Kruipende boterbloem, Veldzuring en Smalle weegbree frequent voor, maar ook Gewone akkerdistel, Gewoon duizendblad, Gewone brunel en Pinksterbloem. Dit type grasland is ruim verbreid in het Schoonebeekerveld, waarbij tussen de verschillende percelen grote verschillen bestaan in totale kruidenrijkdom (Afb. 31).





**Afb. 31.** Twee voorbeelden van het gras-kruiden mix stadium (fase 3) waarin diverse grassoorten voorkomen en diverse kruiden zich gevestigd hebben.

- **Fase 4, Bloemrijk grasland:** Naarmate de graslanden schraler worden, wordt de vegetatie opener, neemt het aandeel grassen af en vestigen zich steeds meer kruiden, zeggen, biezen en veldbiezen, fase 4 (Afb. 28). In deze soortenrijke vegetatie, treden plantensoorten die kenmerkend zijn voor c.q. specifieke eisen stellen aan bodem,



basen- en vochttoestand op de voorgrond (Bax & Schippers, 1998), doordat de in de voorgaande stadia overheersende eutrofe condities steeds minder de vegetatiesamenstelling bepalen. De vegetatiesamenstelling lijkt op de vorige fase, alleen is deze hier duidelijk soortenrijker.



**Afb. 32.** Twee voorbeelden van een heischraal grasland met een groot aandeel kruiden (fase 5), een vegetatie die classificeert voor het habitattype Heischraal grasland.

- **Fase 5, Heischraal grasland:** In de bovenveengraslanden treden nu heischrale soorten op de voorgrond, zoals Tormentil en Liggend walstro. De zure kamgrasweiden ontwikkelen zich langzaam door tot de Associatie van Liggend Walstro en Schapengras (Afb. 32). Grassen en schijngrassen spelen een belangrijke rol in deze associatie.



Kenmerkende soorten zijn Pilzegge, Bochtige smele, Fijn schapengras, Gewoon struisgras, Pijpenstrootje en Gewone veldbies, terwijl Gestreepte witbol, Gewoon reukgras en Rood zwenkgras minder frequent voorkomen. Tormentil en Struikhei hebben beide een hoge bedekking, waarbij een breed spectrum aan begeleidende soorten voorkomt zoals Gewone dophei, Gewoon biggenkruid en Muizenoor (Weeda et al., 2002) (Afb. 32). In de best ontwikkelde heischrale graslanden in het Schoonebeekerveld komen ook Welriekende nachtorchis, Gevlekte orchis en/of Addertong voor. Welriekende nachtorchis groeit op zwak zure, voedselarme veenbodems. De soort is op verscheidene graslanden in het Schoonebeekerveld aanwezig (Afb. 33).



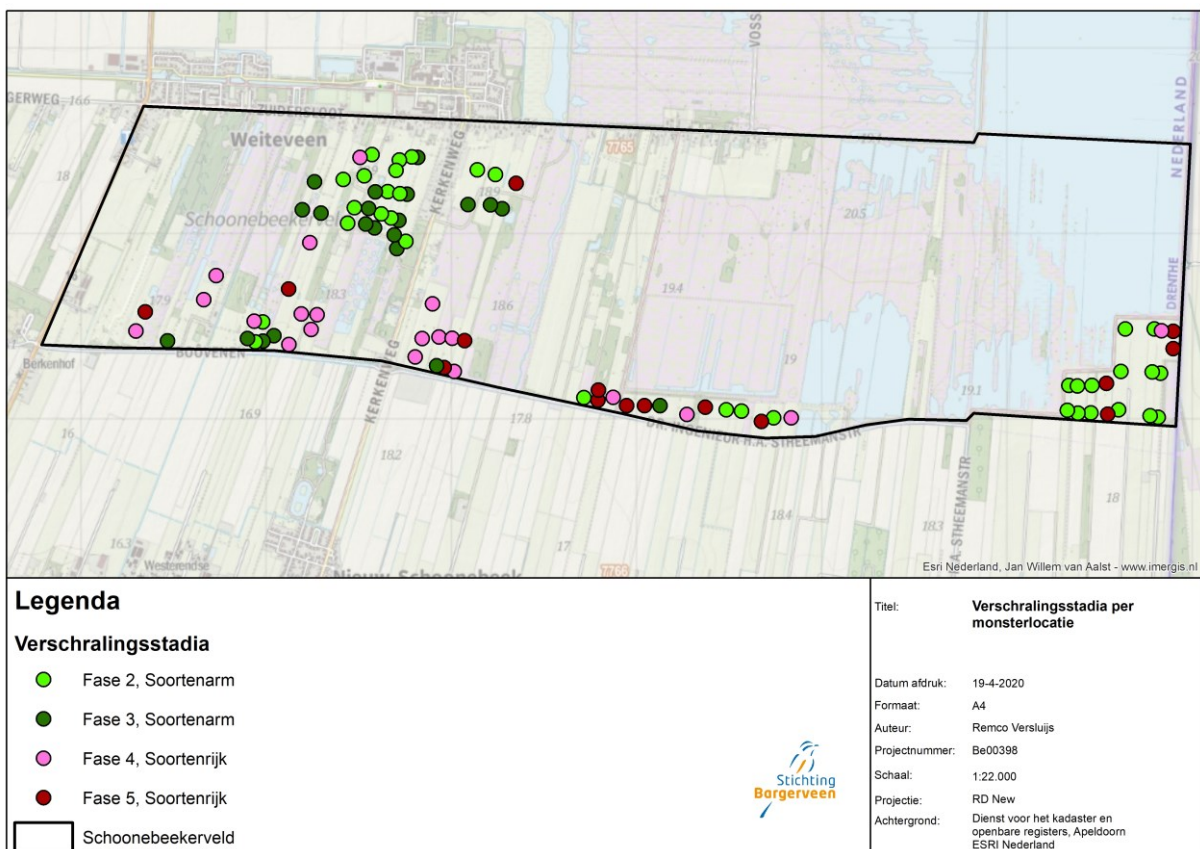
**Afb. 33.** Heischraal grasland met de kenmerkende Welriekende nachtorchis (fase 5).



De associatie van Liggend walstro en Schapengras kan echter ook ontstaan vanuit droge tot vochtige heide (Associatie van Struikhei en Stekelbrem). Op droge, schrale standplaatsen kunnen de kenmerkende soorten op de voorgrond treden, vaak onder invloed van betreding of begrazing maar ook bij veroudering van de heidevegetatie (Weeda et al., 2002).

### Huidig verschrallingsstadium van de bovenveengraslanden

Op basis van de vegetatieopnamen uit 2019 zijn de bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld ingedeeld naar fase van verschraling (zie hierboven). Het grootste deel van de bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld is geclassificeerd als matig tot zeer voedselrijk (c.q. soortenarm) grasland (lichtgroen, Afb. 34). Deze graslanden bevinden zich in het soortenarme Witbol-stadium, Fase 2 uit figuur 27. In een deel van deze percelen is al een verdere verschraling te herkennen door de aanwezigheid van meerdere grassoorten en enkele kruiden; ze bevinden zich in fase 3, de soortenarme kamgrasweiden (donkergroene bolletjes, Afb. 34). Een tweede groep graslanden is geclassificeerd als matig soortenrijke kamgrasweiden, en bevindt zich daarmee in fase 4 (roze bolletjes, Afb. 34). Op enkele percelen is de vegetatie zeer goed ontwikkeld en komt ook de kenmerkende Welriekende nachtorchis voor. Deze worden tot fase 5 gerekend (donkerrood).



**Afb. 34.** Indeling van de bovenveengraslanden naar verschrallingsstadia op basis van vegetatieopnamen.

De soortenrijkste graslanden (roze en donker rode bolletjes) liggen vooral langs de zuidrand van het Schoonebeekerveld. In het noorden en uiterste westen liggen overwegend grote complexen voedselrijke graslanden met een soortenarme vegetatie die zich nog in fase 2 of

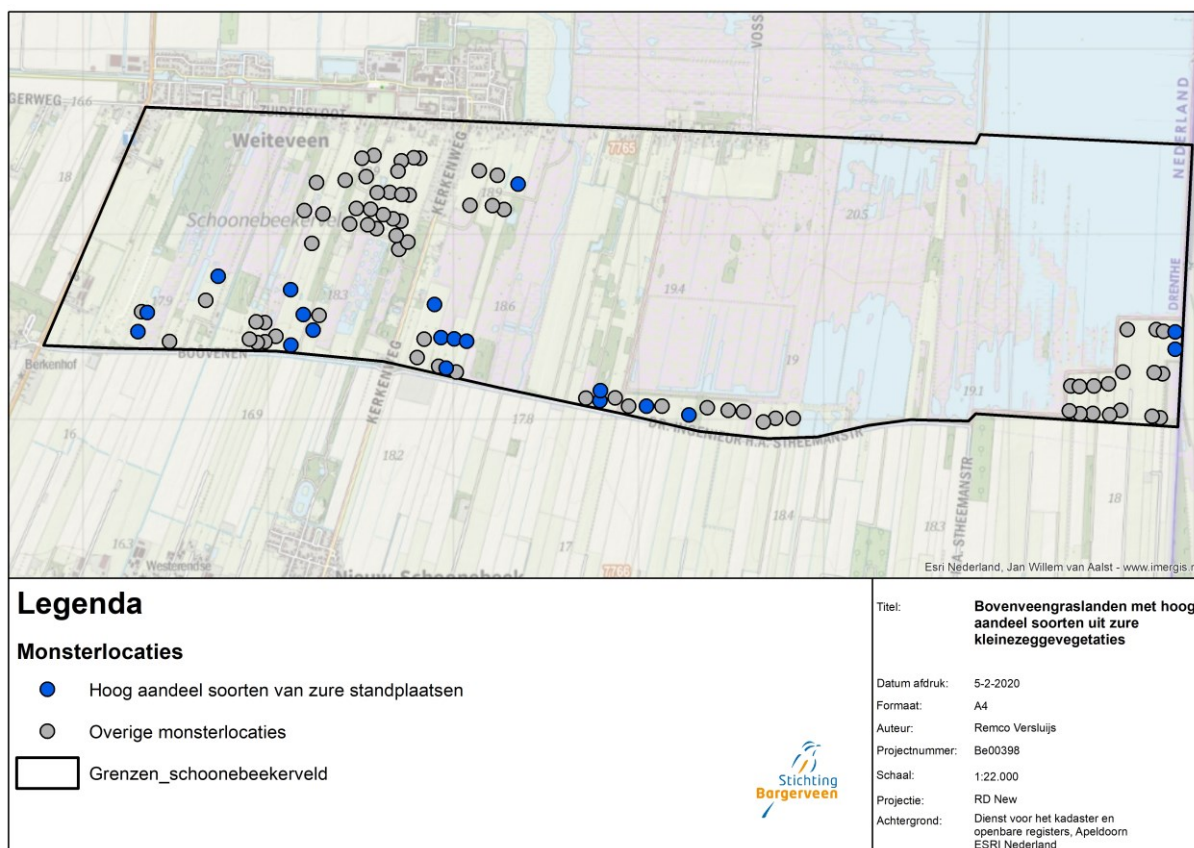
soortenarme fase 3 bevinden. Bij voortgaande verschraling zullen deze graslanden zich in de loop van de tijd tot bloemrijke graslanden en uiteindelijk heischrale graslanden kunnen ontwikkelen.

In de vegetatiegegevens is naast een duidelijke verschraling van de standplaats nog een tweede proces waar te nemen. In bepaalde graslanden neemt namelijk het aandeel plantensoorten uit de zure kleinezeggemoerassen (*Caricion-nigrae*) toe, die indicatief zijn voor vochtige tot natte, zure, voedselarme standplaatscondities (Afb. 36). Het gaat hierbij om plantensoorten zoals Zwarte zegge, Gewone waternavel, Gewone dophei en Veenpluis. In de schralere graslanden ontstaan vlekken (facies) van Zwarte zegge (Afb. 35). Op Afb. 36 is te zien op welke percelen deze soorten voorkomen. Dit geeft aan dat de standplaatsen hier natter zijn en de vegetatie zich geleidelijk in de richting van een vochtige heide zal ontwikkelen.



**Afb. 35.** Voorbeeld van een heischraal grasland met vlekken van Zwarte zegge (licht groen). Op deze lage plekken stagneert langdurig regenwater, waardoor ze verzuren.





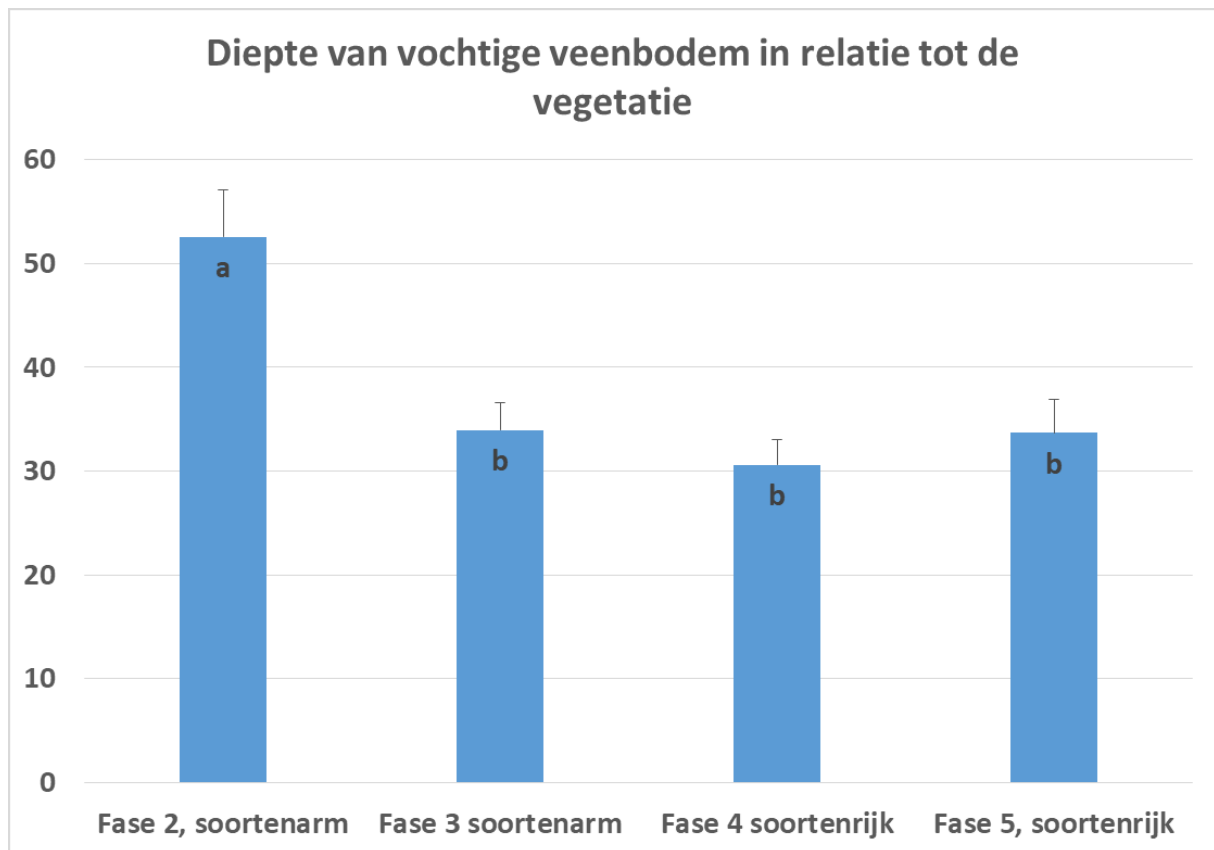
**Afb. 36.** Weergaven van de opnamen uit dit onderzoek die gekenmerkt werden door een groot aandeel soorten die indicatief zijn voor natte, zure standplaatsen zoals Zwarte zegge, Gewone waternavel, Gewone dophei en Veenpluis (blauw).

### 5.7.5 Standplaatscondities bovenveengraslanden

In elk perceel zijn de gelaagdheid, mate van veraarding, vochtigheid en de pH van de bodem bepaald (zie paragraaf 5.5). Vervolgens is een relatie gelegd tussen deze abiotische condities en het stadium van verschraling waarin de percelen zich bevinden.

De meest voedselrijke graslanden uit verschralingfase 2 worden gekenmerkt door significant ( $P < 0,05$ ) drogere standplaatscondities dan de (heischrale) graslanden uit fase 3, 4 en 5 (Afb. 37). De diepte waarop de veenbodem ten tijde van bemonsteren, midden juni 2019, nog echt vochtig was, ligt in de voedselrijke graslanden op een diepte van gemiddeld 53 cm onder maaiveld. Dat is ongeveer 20 cm dieper dan in de goed ontwikkelde (heischrale) graslanden waar de veenbodem al op een diepte van 30-34 cm onder maaiveld vochtig was. Deze bevindingen komen goed overeen met de uitkomsten van het onderzoek naar de bovenveengraslanden door Van Duinen et al. (2013). Zij concluderen dat de best ontwikkelde bovenveengraslanden voorkomen op licht gedraineerde standplaatsen met een relatief hoge waterstand van circa 30-40 cm onder maaiveld.

Door capillaire naleving van de veenbodem is op de meeste plekken boven het echt vochtige veen nog een licht vochtige veenlaag aanwezig van 10 – 20 cm dikte. De graslanden hebben hierdoor ook in droge zomers op de meeste plekken nog een goede vochtvoorziening.

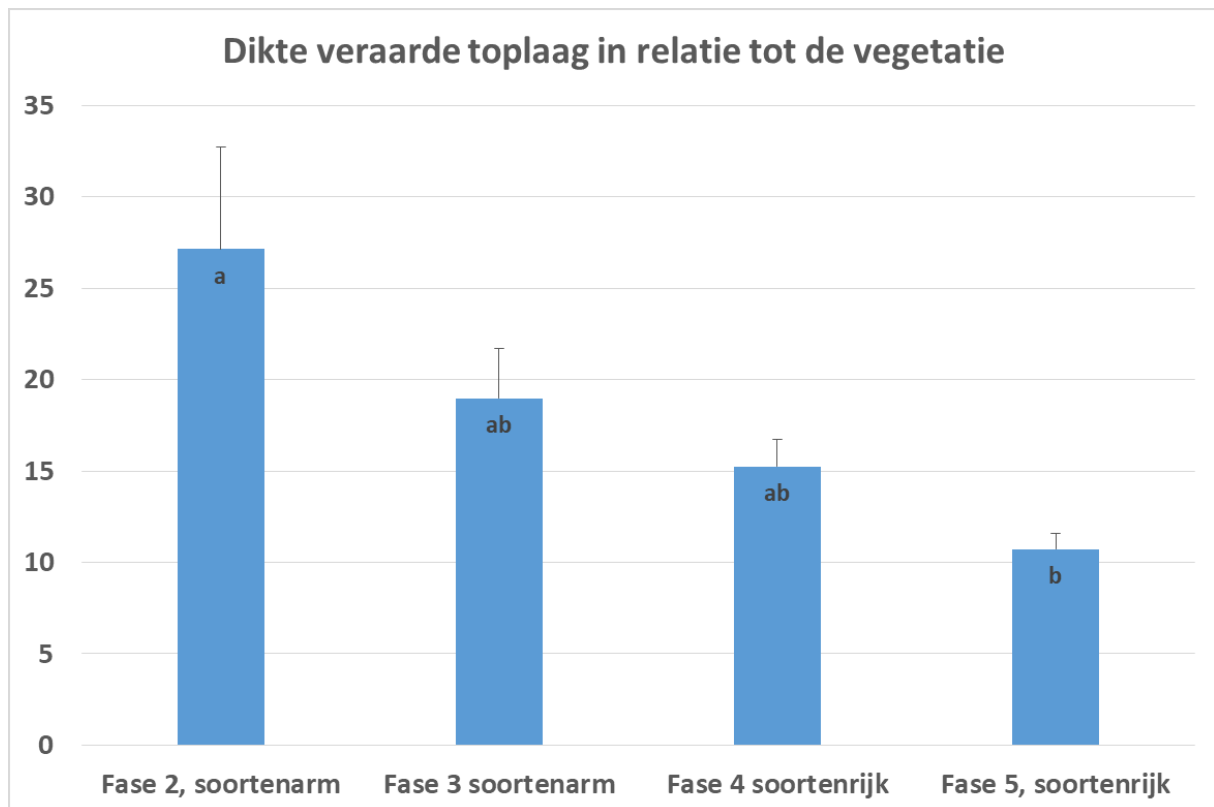


**Afb. 37.** De gemiddelde diepte waarop de veenbodem tijdens de kartering in juli 2019 nog echt vochtig was per verschrallingsstadium (zie Afb. 28). De a en b representeren statistische verschillen in de diepte van het bodemvocht: de soortenarme fase 2 (a) is significant droger dan de andere fasen (b). De vochttoestand van de andere fasen is niet-significant verschillend.

Naarmate de graslanden zich in een voedselrijker stadium in de verschrallingsreeks bevinden, neemt de dikte van de sterk veraarde toplaag toe (Afb. 38). De dikte van de sterk veraarde toplaag is in de voedselrijke graslanden gemiddeld 27 cm. Dit is significant dikker dan in de heischrale graslanden van verschrallingsfase 5 (Afb. 38). Deze percelen hebben namelijk een sterk veraarde toplaag van gemiddeld 11 cm. Dit beeld komt eveneens overeen met de bevindingen uit Van Duinen et al. (2013), waarin is vastgesteld dat de best ontwikkelde bovenveengraslanden voorkomen op lichte gedraineerde standplaatsen met een veraarde toplaag van ongeveer 10 cm, terwijl soortenarmere, voedselrijkere graslanden een dikkere veraarde toplaag hebben.

De bodem-pH van de bovenste veenlaag is in alle graslanden in het Schoonebeekerveld nagenoeg gelijk: 4.5. Er zijn geen significante verschillen gevonden in bodem-pH tussen de verschillende verschrallingsstadia. Toch is het aannemelijk dat met de verdergaande verschralling de pH van de toplaag afneemt, voornamelijk doordat bemesting zorgt voor een minder zuur karakter (ammoniak) dan licht ontwaterd hoogveen. Door niet meer te bemesten daalt de pH iets. Van Duinen et al. (2013) tonen eveneens aan dat het aantal jaren in beheer negatief is gecorreleerd met de pH; dus hoe langer een perceel wordt beheerd, hoe lager de pH over het algemeen is. De 'oude' percelen worden zuurder, waardoor veel van de kenmerkende soorten van voedselrijke graslanden en uiteindelijk zelfs van heischrale graslanden verdwijnen.





**Afb. 38.** Gemiddelde dikte van de sterk veraarde topplaag per verschrallingsstadium, weergegeven is tevens de standaardfout en significante verschillen (a, ab & b). Graslanden in fase 2 hebben een significant dikkere veraarde topplaag (a) dan de heischrale graslanden in fase 5 (b). Graslanden in fase 3 en 4 verschillen niet significant van elkaar en de andere graslanden (ab). Zie Afb. 28 voor de verschillende verschrallingsstadia.

### 5.7.6 Conclusie

In het Schoonebeekerveld hebben zich al op grote schaal veenmosrijke vegetaties ontwikkeld, zowel van slenkvormende veenmossen (Waterveenmos) als van veenmosrijke natte heiden. Ze zijn vooral te vinden op de hogere delen van het Schoonebeekerveld d.w.z. op de dikke(re) veenpakketten. Hier en daar hebben zich bultvormende veenmossen gevestigd in kleine kernen. Bij een verdere stabilisering en stijging van de grondwaterstanden kunnen deze zich uitbreiden en zich wellicht ontwikkelen tot het habitatype Actief hoogveen. Bovendien biedt het gebied mogelijkheden tot verdere ontwikkeling en uitbreiding van veenmosrijke natte heiden.

De bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld zijn ingedeeld naar verschrallingsstadia. De meest schrale en soortenrijke graslanden liggen langs de zuidrand van het gebied. Op de beter ontwikkelde graslanden zakt de grondwaterstand in de zomer niet veel dieper weg dan 30 cm onder maaiveld, terwijl deze in de voedselrijke, soortenarme graslanden meer dan 50 cm onder maaiveld wegzakt. Naarmate de graslanden voedselarmer en soortenrijker worden, neemt de sterk veraarde topplaag significant in dikte af. De best ontwikkelde graslanden hebben een sterk veraarde topplaag van ongeveer 10-15 cm. Naast het proces van verschralling, afname in dikte van de veraarde topplaag en vernatting, neemt de bedekking van kenmerkende soorten van zure kleinezeggemoerassen, zoals Zwarte zegge, Gewone waternavel, Gewone dophei en Veenpluis, in een deel van de bovenveengraslanden toe. Dit betekent dat de aanwezige

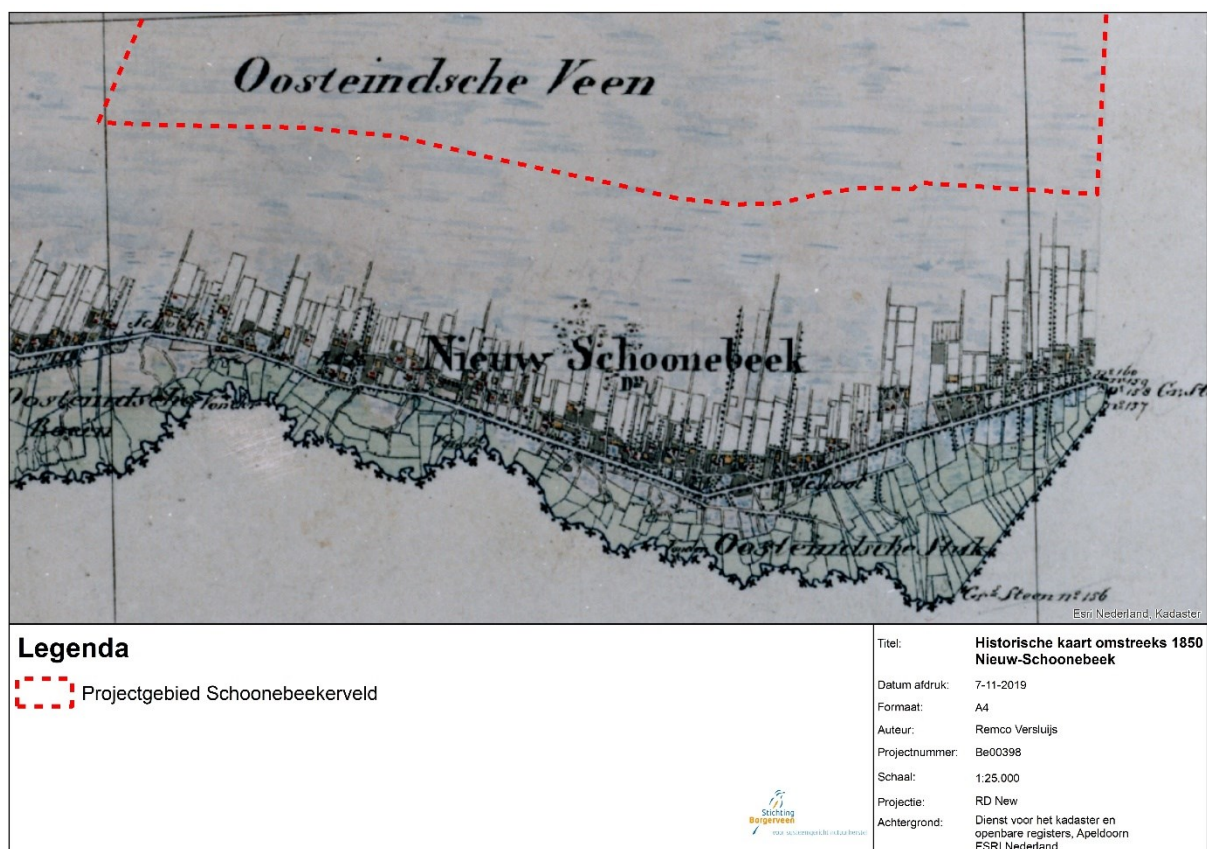
verschillen in vochttoestand bij afnemende voedselrijkdom van de bodem weer zichtbaar worden. Mogelijk geldt dat ook voor de basenverzadiging, maar wij vonden geen significante verschillen in bodem-pH van de toplaag voor de verschillende verschrallingsstadia.

## 5.8 Historisch landgebruik

### 5.8.1 Randveenontginning Schoonebeek en Nieuw-Schoonebeek

Het Schoonebeekerveld maakt onderdeel uit van het Bourtangerveen, dat een lange en bijzondere ontginningsgeschiedenis kent. We richten ons hier specifiek op de ontginning van het Schoonebeekerveld en het ontstaan van de bovenveengraslanden.

In de loop van de Middeleeuwen kozen de eerste mensen de zuidrand van het Bourtangerveen als vaste woonplaats. Het hoogveen zelf blijft tot ver na de Middeleeuwen vrijwel ongestoord. Het gebied lag te ver van de bewoonde wereld en was moeilijk toegankelijk. In de veertiende eeuw vestigden zich enkele boeren op een lage zandrug op de overgang van het hoogveen in het noorden naar het beekdal van het Schoonebeekerdiep in het zuiden. Ze stichtten het dorp "Schoonebeek" waarvan de oudste vermelding uit 1341 stamt. In het begin van de negentiende eeuw, omstreeks 1800, kwam er door vestiging van Duitse boeren ten oosten van Schoonebeek een nederzetting bij. Dit werd het wegdorp Nieuw-Schoonebeek genoemd (Gerding, 1995) (Afb. 39).

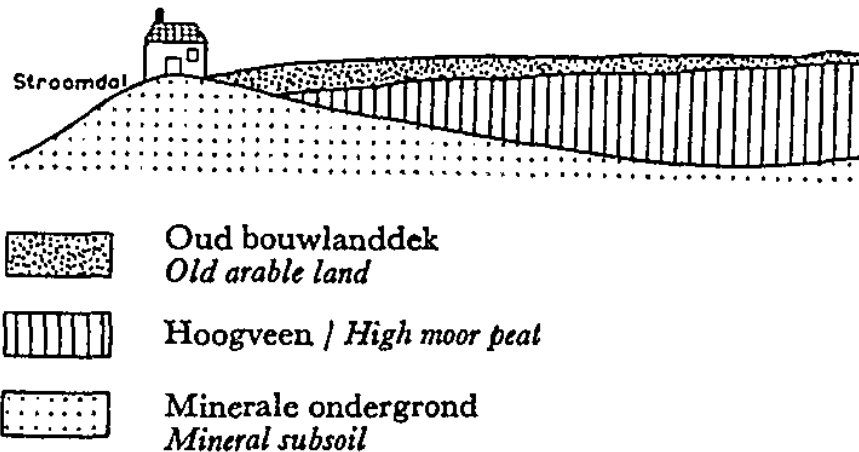


Afb. 39. Historische kaart van het Schoonebeekerveld van omstreeks 1850 (Topotijdreis).

De eerste kolonisten verschaften zich een uitermate gunstige positie in het landschap door op de gradiënt te gaan wonen. De natste delen van het laagveenmoeras c.q. het beekdal werden als hooiland gebruikt, terwijl hoger op de beekdalflank de graslanden lagen waar het vee kon grazen. De graslanden in het beekdal stonden onder invloed van ijzerrijk grondwater en vormden natuurlijke voedselrijkere graslanden. Naarmate de behoeften groter werden en de hoeveelheid mest in de potstal toenam, gingen de boeren kleine stukjes van het hoogveen direct achter de boerderij als bouwland in gebruik nemen. De boeren hadden immers recht van opstrek, hetgeen inhield dat ze een strook van 3 tot 3,5 km hoogveen in het verlengde van hun erf in gebruik mochten nemen (Booy, 1956). De afgrenzing van het dorpsgebied werd "marke" genoemd. De marke omvatte zowel de particuliere gronden op de es als de gemeenschappelijke gronden zoals de heidevelden, het veen, de hooi- en groenlanden, brinken en wegen. De Marke Schoonebeek liep tot de noordgrens van het huidige Schoonebeekerveld. Het hoogveen ten noorden daarvan behoorde tot de Marke Noord- én Zuidbarge (Scholtens, 2017).

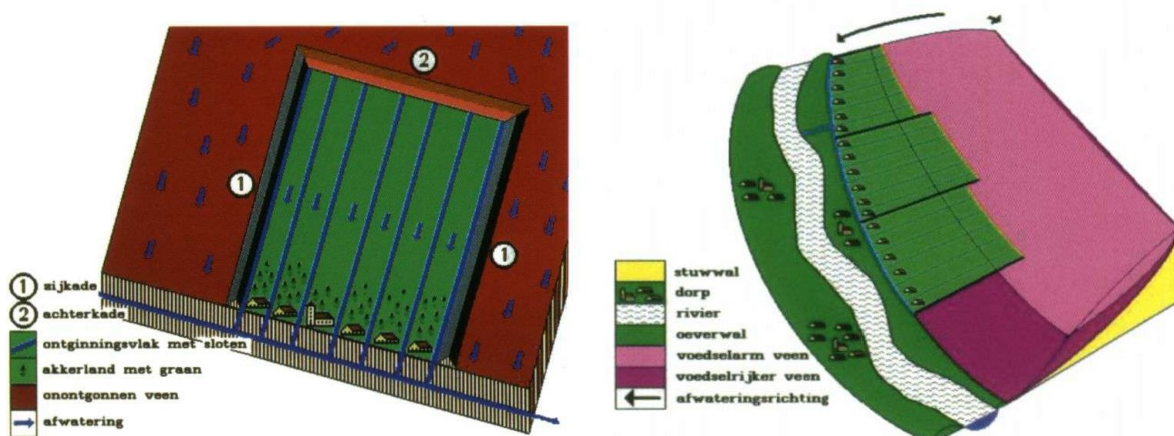
Het recht van opstrek resulteerde in zeer lange, smalle kavels van vaak niet meer dan enkele tientallen meters breed (opstreckende verkaveling). De kavels werden omsloten door een greppel of sloot die voor voldoende drooglegging van het hoogveen moest zorgen en op het beekdal afwaterde. Al op de historische kaart van 1850 is goed te zien dat de akkers en graslanden direct achter de boerderijen lagen terwijl het Schoonebeekerveld, hier Oosteindsche Veen geheten, nog "onaangetast" was (Afb. 39). Men begon dicht bij huis met de aanleg van akkers en verlegde naar behoefte en noodzaak de cultuurgrens steeds dieper het hoogveengebied in. Het oppervlak bouwland dat gebruikt kon worden was immers afhankelijk van de hooiopbrengsten en de omvang van de veestapel die voldoende mest moest leveren om de akkers op het hoogveen te kunnen bemesten. Zonder een zware bemesting was een permanente akkerbouw op het voedselarme hoogveen niet mogelijk (Grisebach, 1846; Booy, 1956; Elerie, 1989).

De akkers werden bemest met een mengsel van plaggen uit de hooilanden, bonkaarde (witveen) en de mest uit de potstal (Grisebach, 1846). Witveen werd aan het mengsel toegevoegd vanwege het vochtvasthoudend vermogen van het veenmos dat op deze wijze veel meer mest opnam dan alleen de plaggen (Booy, 1956). De mest was afkomstig van zowel de koeien die in het beekdal graasden als de schapen die overdag op de gemeenschappelijke hoogvenen liepen. Een doorsnee landbouwbedrijf had omstreeks 1850 een schaapskudde van 60 - 100 schapen. Waarschijnlijk was het schaap in Schoonebeek reeds in de achttiende eeuw de belangrijkste mestproducent (Elerie, 1989). De akkers bij deze randveenontginning zijn te beschouwen als esgronden op veen, waarbij een esdek van wisselende dikte ontstond (paragraaf 5.5.1). De dikste esdekken lagen dicht bij de boerderijen en wiggen in noordelijke richting langzaam uit (Afb. 40) (Booy, 1956; Van Heuveln, 1965). In het landbouwbedrijf lag het accent in deze tijd op de productie van rogge en haver (Elerie, 1989).



**Afb. 40.** Illustratie van het ontstaan van de veenesdekken of mestdekken vanuit de randveenontginning (Booy, 1956).

Zolang het grondwater op een acceptabel niveau kon worden gehouden leverde dit grondgebruik geen probleem op. Ondanks de vrij zware plaggenbemesting kon de maaiveldval door voortdurende inklinking en oxidatie van de veenlaag vaak niet worden bijgehouden en kwam het grondwater steeds dichterbij het maaiveld te staan. Akkerbouw werd daardoor op den duur onmogelijk. Dit proces was kenmerkend voor alle bovenveenculturen (Grisebach, 1846; Elerie, 1989). Men was daardoor uiteindelijk gedwongen de oude akkers op te geven en nieuwe bouwakkers aan te leggen in het aangrenzende onvergraven hoogveen (Afb. 41). De oude akkers werden daarbij vaak omgezet naar (vochtig) grasland (bovenveengrasland).



**Afb. 41.** Illustratie van de opstreekende verkaveling vanuit de ontginnings-as waarbij steeds een nieuw stuk veen werd ontgonnen (De Bont, 2009).

Het in cultuur brengen van het hoogveen vanuit Nieuw-Schoonebeek verliep echter maar heel traag. Als regel mag men stellen dat de grootste in cultuur gebrachte stroken 1800 m lang zijn en de kleinste 500 meter (Booy, 1956). Op de historische kaart van begin 1900 is te zien dat de akkers vanuit het zuiden gezien tot vlak aan de zuidgrens van het Schoonebeekerveld reiken, een afstand van maximaal 1600 – 1800 meter (Afb. 42). Op de verkavelatronen en een enkele akker na, is het Schoonebeekerveld dan nog nagenoeg "onaangetast". Natuurlijk hebben de



boeren hier witveen gestoken en lieten ze er hun schapen grazen. Waarschijnlijk waren ze ook niet vreemd van het toepassen van boekweitbrandcultuur op het onvergraven hoogveen. Waar deze vorm van rooibouw heeft plaatsgevonden is vaak al 1 tot 2 meter veen verdwenen. Het gemiddelde verlies aan veen door branden werd door Eggelsmann (1990) geschat op 2-4 cm per keer branden voor venen in zowel Noordwest-Duitsland, als Nederland.

De randveenontginning vanuit Nieuw-Schoonebeek met het kenmerkende veenesdek, is nooit op grote schaal toegepast in het Schoonebeekerveld. Zowel op het Schoonebeekerveld als op de rest van het Bargerveen heeft de randveenontginningscultuur, een vorm van bovenveencultuur, geen of nauwelijks invloed gehad. De opstreckende percelen in het huidige Schoonebeekerveld zijn vermoedelijk het gevolg van de boekweitbrandcultuur die in 19<sup>e</sup> eeuw in alle grote Nederlandse hoogveengebieden op zeer grote schaal werd toegepast (Joosten, 2009).



**Afb. 42.** Historische kaart van het Schoonebeekerveld van begin 1900 (Topotijdreis).

## 5.8.2 Boekweitbrandcultuur

De boekweitbrandcultuur bereikte Drenthe al in de zeventiende eeuw, maar kreeg een flinke impuls door de sterke stijging van de graanprijzen vanaf 1760. De boeren aan de randen van het veen verbouwden boekweit als één van de gewassen op de met plaggenmest bemeste veenakkers. In het grootste deel van Drenthe bereikte de boekweitteelt rond 1860 haar hoogtepunt, maar in het uiterste zuidoosten van de provincie kwam ze in de jaren daarna pas echt goed op gang (Van den Brink et al., 2018).

Vanaf het einde van de negentiende eeuw vestigden zich op verschillende plekken in het Bargerveen Duitse boekweitboeren. Vooral langs de Noorder- en Zuidersloot en in het Meerstalblok langs de Laardijk en Schepersweg (Afb. 43 & Afb. 44). Bewoningslinten die ontstonden groeiden uit tot de dorpen Nieuw-Schoonebeekerveld (het latere Weiteveen) en Zwartemeer. Het gebied is na 1851 voorzien van ontwateringsstelsels voor de geplande verving (DLOM) met drie oost-west lopende watergangen Noordersloot, Middensloot en Zuidersloot. Deze zorgen voor voldoende drooglegging van het hoogveen waardoor de boekweitboeren snel konden overstappen op de brandcultuur. Normaal moesten ze de boekweitakkers eerst enkele jaren te drogen leggen (Van den Brink et al., 2018).

#### **Tekstkader 1: De kunst van de Boekweitbrandcultuur:**

Boekweitbrandcultuur is één van de oudste vormen van gebruik van onvergraven hoogveen die op grote schaal is toegepast (Booy, 1956). Deze techniek is omstreeks 1700 voor het eerst geïntroduceerd in Duitsland waar het extreme vormen aannam. Op het hoogtepunt, omstreeks 1880, was in Groningen en Drenthe rond 8.000 hectare veen in gebruik voor de boekweitteelt, terwijl het in Noordwest-Duitsland ging om bijna 85.000 hectare. Veenbranden werd als een groot milieuprobleem gezien en was tot ver in Europa waar te nemen (Gerding, 1995).

De techniek van boekweitbrandcultuur bestaat uit het graven van ongeveer 60 cm diepe greppels in het onvergraven veen. Vervolgend werden de veenmosbulten, pollen eenarig wollegras en heideplanten handmatig afgestoken en versnipperd en werd het veen met de veenhouw open gehakt. Nadat de toplaag voldoende was uitgedroogd werd het veen tussen april en juni in brand gestoken, of beter gezegd geroosterd. De veenaslaag diende als meststof aangezien mest in deze periode zeer schaars was. Daarna werd Boekweit ingezaaid. De akkers konden 6-10 jaar gebruikt worden. Daarna werd een periode van 20-30 jaar van braakligging ingelast om het veen zich te laten herstellen. Men begon dus opnieuw in een nog niet eerder beboekweit deel van het veen. In veel gevallen was het binnen het recht van opstrek (Grisebach, 1846; Booy, 1956; Scholtens, 2017).

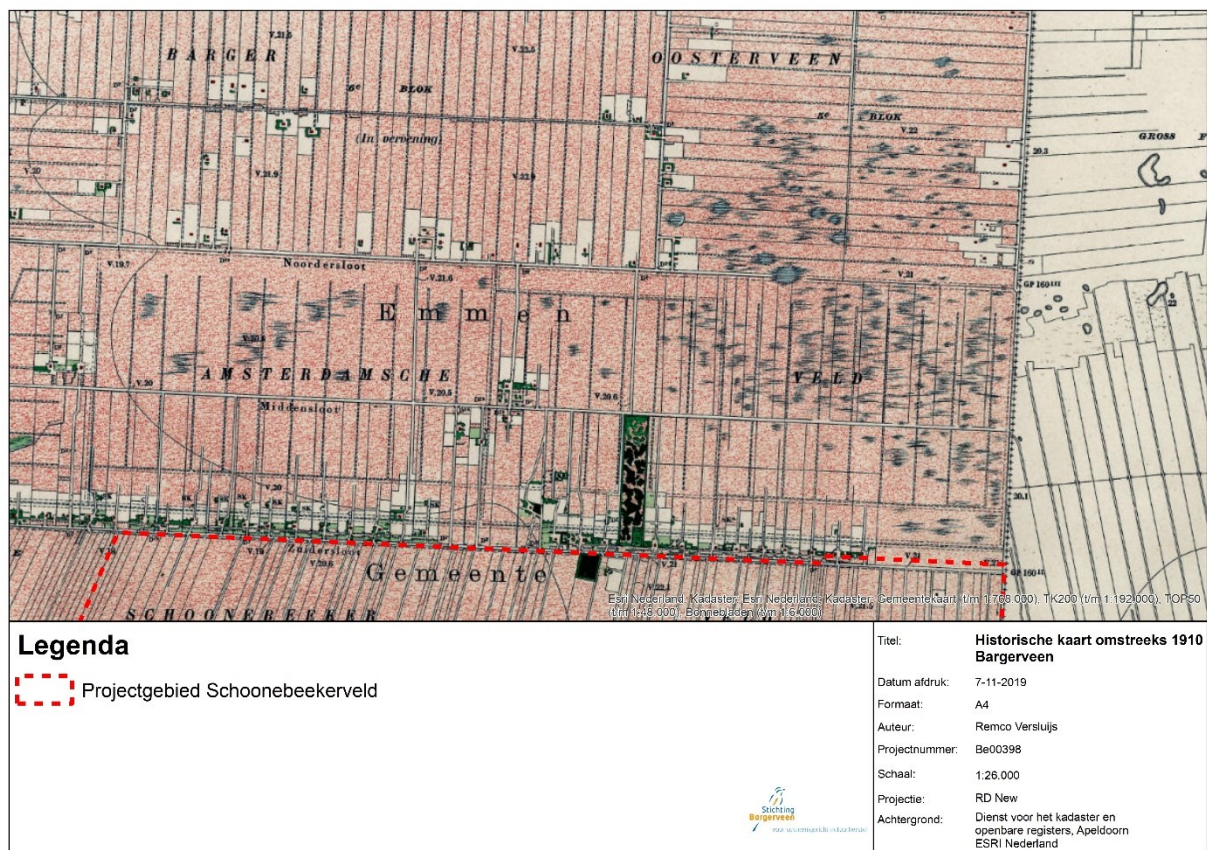
De boekweitboeren voorzagen in hun onderhoud door het plegen van boekweitbrandcultuur en het houden van kleinvee op het onvergraven hoogveen (Booy, 1956). Deze boeren hadden geen groenlanden waarop ze hun vee konden laten grazen en hooi vanaf konden halen. Mest was in deze tijd nog extreem schaars en dus gingen ze over tot de boekweitbrandcultuur, waarbij het verbranden van de toplaag van het veen zorgde voor bemesting van de akkers. Hierna werd Boekweit ingezaaid en kon men enkele jaren oogsten. Dat is in het Schoonebeekerveld naar alle waarschijnlijkheid ook gebeurd.

Vanaf 1930 breidden deze boeren hun percelen langzaam in zuidelijke richting uit het Schoonebeekerveld in. Tussen de boekweitboeren uit Weiteveen en Schoonebeekerboeren uit Nieuwe-Schoonebeek ligt dan nog altijd een strook grotendeels onvergraven en niet in cultuur gebracht (verdroogd) hoogveen, het Schoonebeekerveld (Afb. 44). In de rest van het Bargerveen verdwijnen de meeste boekweitakkers met de verdergaande verving. Na de Tweede Wereldoorlog worden steeds grotere delen van het Schoonebeekerveld in gebruik



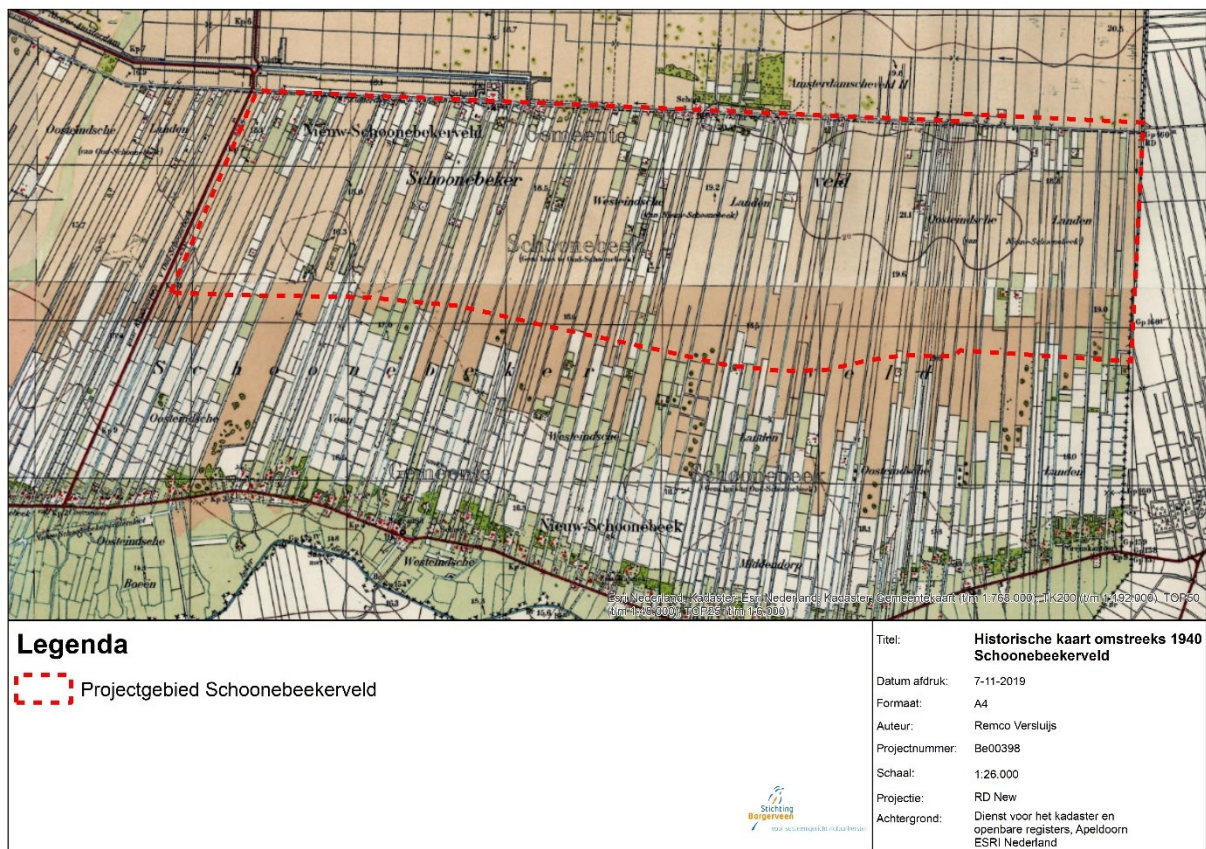
genomen als bouwland en grasland, zowel in het noorden als in het zuiden (Afb. 45). Deze ontwikkeling hangt niet alleen samen met de teloorgang van de boekweitbrandcultuur en de behoefte aan nieuwe landbouwgronden, maar waarschijnlijk vooral met de opkomst van de turfstrooiselwinning in het Schoonebeekerveld door NV Oud-Schoonebeeker Turfstrooiselfabriek, Veenderij A. Veldkamp en het bedrijf van de gebroeders Minke. Nadat de bolster was gewonnen, werd het gebied omgezet in gras- of akkerland op nagenoeg onvergraven witveen.

Het is niet waarschijnlijk dat op deze akkers en graslanden in het Schoonebeekerveld nog een dik pakket plaggenmest vanuit de potstal is opgebracht. Na de Tweede Wereldoorlog en zeker na 1950 werd veel (betaalbare) kunstmest gebruikt. Na 1980 zijn in het Schoonebeekerveld de meeste akkers omgezet in graslanden en is de akkerbouw verplaatst naar de dalgronden. De graslanden zijn waarschijnlijk een tijdlang (intensief) bemest geweest en ingezaaid met Engels raaigras en andere hoog productieve grassen.

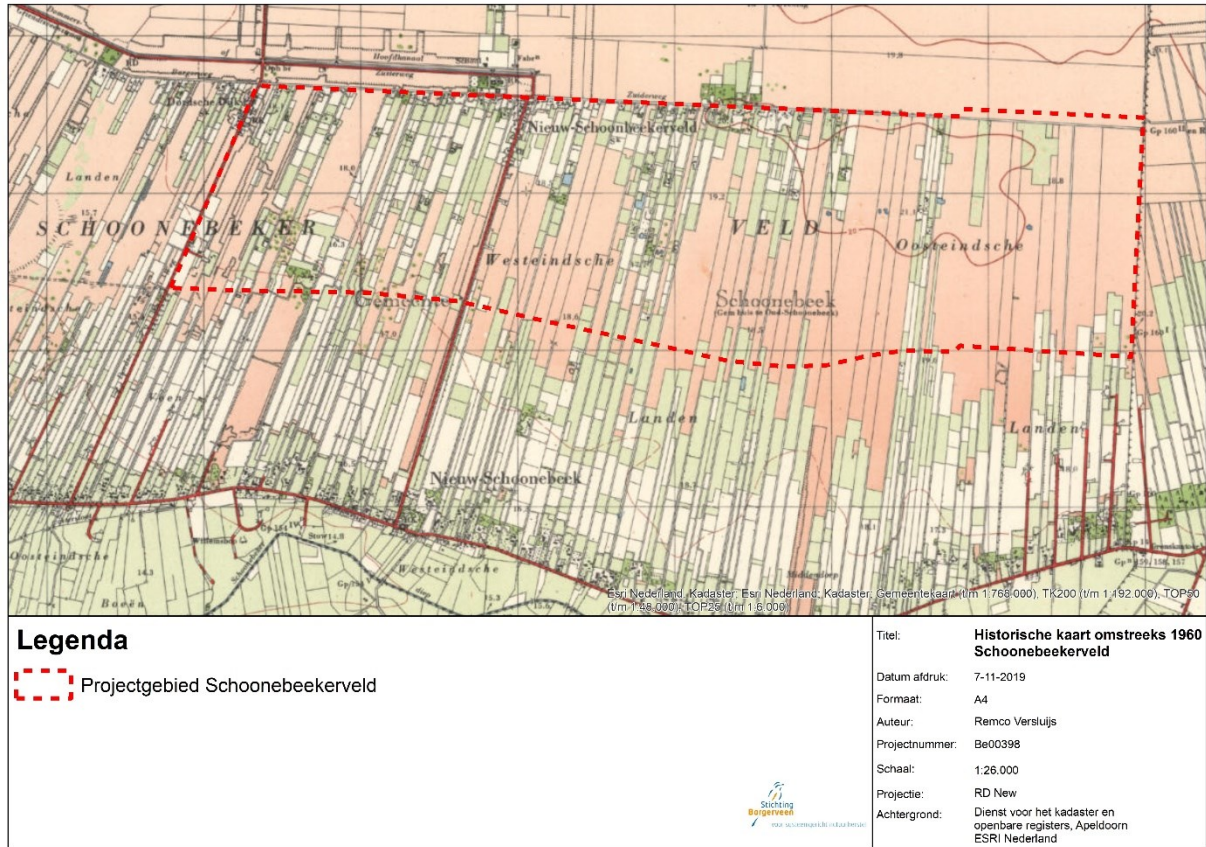


Afb. 43. Historische kaart van het Amsterdamsche Veld en Meerstalblok van begin 1900 (Topotijdreis).





Afb. 44. Historische kaart van het Schoonebeekerveld van omstreeks 1940 (Topotijdreis).



Afb. 45. Historische kaart van het Schoonebeekerveld van omstreeks 1960 (Topotijdreis).



In het Schoonebeekerveld is een aantal percelen bezand (paragraaf 5.5.3). Hierbij is op het veen een laag zand aangebracht. Het zand is waarschijnlijk afkomstig vanuit de wijken, in het Schoonebeekerveld mogelijk vanuit de Zuidersloot. Het zand dat bij het graven van de wijken was vrijgekomen werd langs de nieuwe watergangen in depot gelegd en werd per „bok" of „sloep" (schuiten) naar de te bezanden percelen gebracht. Met kiepkarren of kruiwagens werd het zand vervolgens over het land gebracht (Booy, 1956). De bezande percelen zijn vermoedelijk voormalige boekweitakkers dichtbij de bewoning van Weiteveen.

### 5.8.3 Conclusie

- In het Bargerveen dient onderscheid gemaakt te worden tussen de oude randveenontginningscultuur en de veel jongere boekweitbrandcultuur. De randveenontginning heeft betrekking op permanente akkerbouw op onvergraven hoogveen die vanuit het beekdal van het Schoonebeekerdiep plaatsvond ten zuiden van het huidige Schoonebeekerveld. De boekweitbrandcultuur heeft betrekking op tijdelijke akkertjes op onvergraven veen zonder verdere bemesting en werd op grote schaal toegepast in het Schoonebeekerveld.
- Een deel van de boekweitakkers is later omgezet in grasland, maar is nooit voorzien van een dikker plaggenmestdek uit het beekdal van het Schoonebeekerdiep, hooguit van veen- en heideplaggen uit de eigen potstal.
- De bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld hebben betrekking op jonge ontginningen zonder voorafgaande bemestingsgeschiedenis. De oudste dateren van de eerste helft van de 20<sup>e</sup> eeuw.
- De bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld zijn vervolgens decennia lang (intensief) bemest geweest met stal- en/of kunstmest voor de productie van gras.

## 5.9 Hydro-ecologische systeemanalyse

### 5.9.1 Oorspronkelijk systeemfunctioneren Schoonebeekerveld

Het Schoonebeekerveld maakte onderdeel uit van een ruim 160.000 ha groot hoogveencomplex, het Bourtangerveen. In de stroomdalen van de Hunze en Vecht hebben zich na de laatste ijstijd grondwatergevoede moerassen gevormd. Deze vertraagden de afvoer van grondwater en zorgden voor lokale stagnaties en een langzame stijging van de grondwaterstand. Naarmate het veenpakket dikker werd, nam de invloed van gebufferd grondwater af en dat van voedselarm, zuur neerslagwater toe. Het voedselarme, zure water stimuleerde de veenmosgroei, waardoor zich bovenop het eerder gevormde zeggeveen een dik pakket veenmosveen ontwikkelde, het hoogveen (Casparie et al., 2008).

Het hoogveen breidde zich langzaam uit over de hoger gelegen gronden (podzolen), waar de inzijging van regenwater altijd al overheersend was geweest, en groeide uiteindelijk zelfs over de waterscheiding (de Hondsrug) tussen de Hunze en de Vecht heen. Het groeiende hoogveen vermorste zijn omgeving wat de vorming van verkitte B-horizonten bevorderde; zulke slecht doorlatende horizonten waren in de lagere delen van het dekzandlandschap al ontstaan onder invloed van de toenemende hoeveelheden neerslag en het warmer wordende klimaat tijdens het Holoceen, zeker wanneer zich op zulke plekken ook nog eens ondiep keileem in de ondergrond bevond. Deze gronden met een duidelijk ontwikkeld podzolprofiel staan op de

bodemkaart als aVp, iVp en zVp (p = podzolprofiel). Ze beslaan aanzienlijke oppervlakten in het Schoonebeekerveld; van de hoofdmoot van de veengronden in het Schoonebeekerveld is de veenbasis echter onbekend. Het betreft de legenda-eenheden “veengronden in ontginning” (Av0) en madeveengronden in veenmosveen (aVs). Het beeld ten zuiden van het Schoonebeekerveld wijkt hier niet wezenlijk van af. Het dorp Nieuw-Schoonebeek ligt op een lage dekzandrug waarin moerige podzolen zijn ontwikkeld. Op grond van de bodemkaart concluderen we dat het grootste deel van het hoogveen van het Schoonebeekerveld en het gebied ten zuiden ervan is ontstaan door vermorsing van podzolen en dat de veenbasis van deze gebieden bestaat uit een verkitte B-horizont, al dan niet met de daarboven gelegen gliede.

Ten westen van het Schoonebeekerveld d.w.z. ten westen van de bebouwde kom van Weiteveen en ten noordoosten van Schoonebeek, bevonden zich in het oorspronkelijke dekzandlandschap grotere door grondwater gevoede laagten (Van der Steur & Hijink, 1989). Hier ontwikkelden zich broekbossen (en broekveen) die later door hoogveen (veenmosveen) overgroeid raakten. Op de bodemkaart zijn deze gronden gekarteerd als iVz en iVc, respectievelijk veengronden met veenkoloniaal dek op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen of veengronden met veenkoloniaal dek met zand ondieper dan 120 cm en zonder podzolprofiel. Net als in het dal van het Schoonebeekerdiep trad hier veenvorming op onder invloed van grondwater. In het dal van het Schoonebeekerdiep was dat grondwater ijzerrijk (toevoeging f aan de code van het bodemtype), daarbuiten was het ijzerarm.

Het hoogveen bestond uit een serie hoogveenkoepels met daartussen lager gelegen grondwatergevoede laagten (*soaks*). De hoogveenkoepels bestonden uit een horlogeglasvormig veenlichaam waarbij het vlakke centrum van de koepel meerdere meters hoger lag dan de omgeving. De randen zijn meer of minder sterk gebogen en gaan uiteindelijk over in de minerale omgeving.

De zijdelingse (laterale) waterstroming door de acrotelm functioneert als ordenende kracht achter de kenmerkende bult-slenk patronen (tekstkader 2) aan het oppervlak van de hoogveenkoepels (Couwenberg & Joosten 1999, 2005; Joosten & Couwenberg, 2019). Rond de rand van een gewelfd hoogveen bevindt zich op de overgang naar minerale gronden de zogenoemde lagg (naar het Zweeds), waar afstromend water uit het hoogveenpakket zich mengt met minerotroof grondwater. Hoe de lagg eruit ziet, is sterk afhankelijk van het reliëf van de omgeving, de hoeveelheid en kwaliteit van zowel het minerotrofe grondwater, als van het water dat uit het hoogveen stroomt. Waarschijnlijk was er een lagg ontwikkeld tussen het hoogveen en de lage dekzandrug waarop Nieuw-Schoonebeek is ontstaan. Ten oosten van dit dorp sluiten op de bodemkaart (Stiboka, 1980) hoog- en laagveenbodems op elkaar aan en was geen lagg ontwikkeld, maar een overgang van een regenwater gevoed veen naar een grondwater gevoed veen.

Het Schoonebeekerveld ligt landschapsecologisch beschouwd aan de rand van een hoogveenkoepel, d.w.z. de zone waar het hoogveen overgaat in een minerale omgeving, i.c. de zandrug met Nieuw-Schoonebeek. In de rand van een hoogveen zakt de grondwaterstand in de zomer doorgaans wat dieper weg, waardoor horstenvormende Struikhei en iets hoogveenopwaarts veenmosrijke natte heiden (met hoge veenmosbulten en Eenarig

wollegras) op de voorgrond treden (Venema, 1855). Onder invloed van lateraal bewegend veenwater komen hier struwelen van Wilde gagel tot ontwikkeling en zijn de veenmosrijke natte heiden rijk aan Beenbreek (Venema, 1855; Everts et al., 2014).

Ten noorden van de lage dekzandrug van Nieuw-Schoonebeek moet de lagg hebben gelegen waar basenhoudend grondwater in contact kwam met lateraal afstromend hoogveenwater. Ten zuiden van deze dekzandrug ging het hoogveen direct over in het door zeer ijzerrijk grondwater gevoede dal van het Schoonebeekerdiep. Hier bestond een deel van het veen uit moerasveen (Casparie et al., 2008), waarin in de 19<sup>e</sup> eeuw door de (Nieuw-)Schoonebeekers moerasijzererts werd gedolven (Minderhoud, 1980).

### **Tekstkader 2: Acrotelm ontwikkeling**

Hoogvenen worden gedomineerd door ombrotrofe, veenvormende levensgemeenschappen die voorkomen op veen dat zich boven de regionale grondwaterspiegel bevindt (Joosten, 1995; Projectgroep de Grote Peel, 1990). Door de complexe opbouw van het veen beschikken levende hoogvenen over een groot zelfregulerend vermogen. De veenvormende veenmosvegetaties reguleren de afvoer van neerslagwater en zorgen ervoor dat de paradox “hoog en nat” kan blijven bestaan (Joosten 1995, Projectgroep de Groote Peel 1990; Couwenberg & Joosten, 2005). De bovenste veenlaag bestaat uit levende veenmossen, zowel uit bulten als slenken, en weinig vergaan organisch materiaal dat door de veenmossen is gevormd. Deze laag wordt de acrotelm genoemd en is doorgaans 30-70 cm dik (Ivanov, 1981; Joosten & Bakker, 1988). De acrotelm heeft grote poriën en beschikt daarom over een hoge bergingscapaciteit en goede waterdoorlatendheid. Daaronder ligt de catotelm, het oudere veen dat veel compacter is en met haar kleinere poriën een veel geringere doorlatendheid heeft. Er ontstaat een gradiënt in doorlatendheid die ervoor zorgt dat een hoogveen ondanks zijn hoge ligging in het landschap toch stabiele en hoge grondwaterstanden kent, ook tijdens langdurige perioden met een neerslagtekort (Joosten, 1993). Grote neerslaghoeveelheden worden snel en gelijkmatig via de acrotelm afgevoerd, het veen zwelt op waardoor de doorlatendheid verder toeneemt. In droge perioden daalt de waterstand tot in de zone met de geleidelijk fijner wordende poriën en geringere doorlatendheid. Het veen krimpt dan, waardoor het porievolume afneemt en de weerstand voor zijdelingse afstroming toeneemt. In perioden met neerslag worden de poriën weer groter door opvulling met water en zwelt het veen weer. Dit proces staat bekend als ‘Mooratmung’ en reduceert de grondwaterstandsschommelingen ten opzichte van het maaiveld (Dommain et al. 2010; Joosten en Couwenberg, 2019).

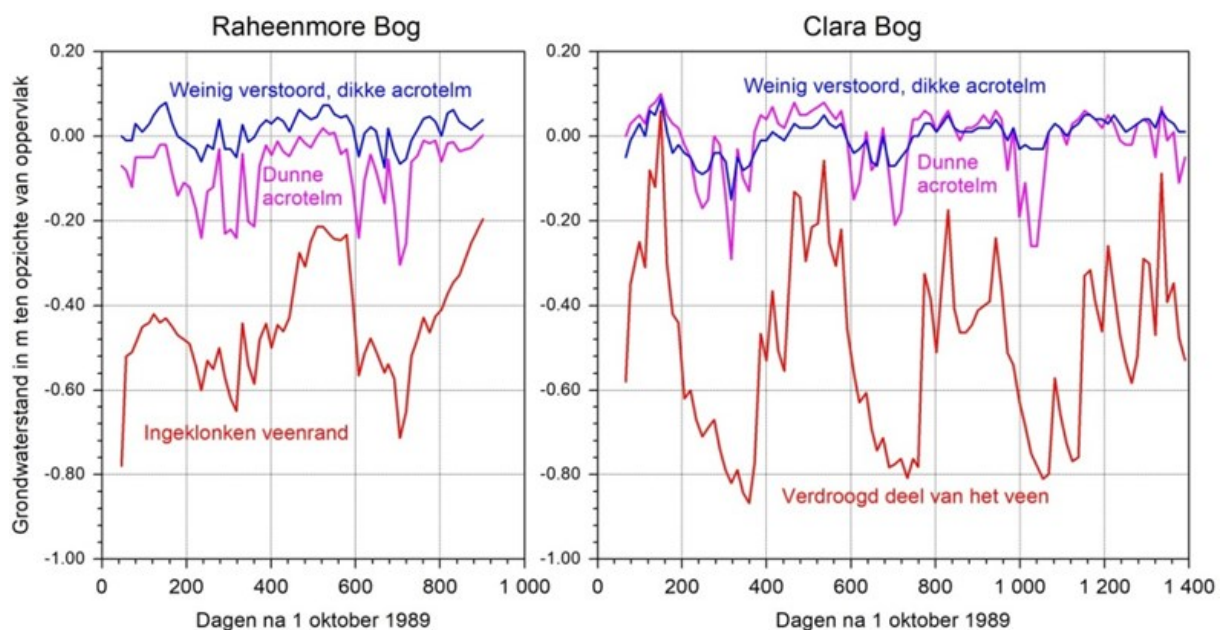
## **5.9.2 Huidig systeemfunctioneren Schoonebeekerveld**

Het Schoonebeekerveld vormt de zuidzijde van het hoogveenrestant “Bargerveen”. Het is in de 19<sup>e</sup> en het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw gebruikt voor de boekweitbrandcultuur. Randveenontginningen met “esdekken” lagen ten zuiden van het Schoonebeekerveld, in het tegenwoordige landbouwgebied tussen het Bargerveen en Nieuw-Schoonebeek. Vanaf circa 1930 is op grote schaal turfstrooisel gewonnen in het Schoonebeekerveld en na de Tweede

Wereldoorlog werden de perceel waar turfstrooisel was gewonnen ontgonnen tot grasland. Desondanks liggen in het projectgebied nog nagenoeg onvergraven restveenpakketten van 1,5 tot ruim 2,5 meter dikte. Het maaiveld ligt ruim hoger dan de omgeving en helt in zuidelijke richting. In feite zijn nog drie gebieden met een dik veenpakket te onderscheiden, die van elkaar gescheiden zijn door diep ingesneden laagten. Deze laagten zijn ontstaan door turfwinning, waardoor daar dunnere pakketten restveen zijn overgebleven.

## Hoogveen

Zoals elk hoogveen is het Schoonebeekerveld een geheel door neerslagwater gevoed systeem d.w.z. ombrotroof. Daarom beweegt de veenwaterstand zich in de dikke veenpakketten vrijwel onafhankelijk van de waterstand in de zandondergrond; in de restveenpakketten is sprake van een schijngrondwaterspiegel (Afb. 47). De veenwaterstand wordt bepaald door neerslag, verdamping, laterale afvoer en een (geringe) wegzijging naar de zandondergrond.



**Afb. 46.** Waterstandsschommelingen in goed, matig en niet ontwikkelde acrotelms in twee Ierse hoogvenen, gebaseerd op van der Schaaf (1999). Blauw: goed ontwikkelde diepe acrotelm; rood: verdroogd veen, praktisch zonder acrotelm; paars: dunne acrotelm. Gedurende het natte seizoen volgt de waterstand in de dunne acrotelm ongeveer die in de goed ontwikkelde; in het droge seizoen zakt bij de dunne acrotelm de waterstand uit tot in de zone met sterker gehumificeerd veen en een derhalve kleinere bergingscoëfficiënt. Het gevolg is een grotere schommeling in de zomer. Het nog sterker gehumificeerde veen in verdroogd hoogveen (rode kleur) heeft in alle seizoenen veruit de grootste schommelingen. Bron: Schouwenaars et al. (2019).

In een actief hoogveen met een goed functionerende acrotelm zijn de waterstandsschommelingen veel geringer dan in gedegenereerd veen met alleen kleine poriën. Afbeelding Afb. 46 toont voorbeelden van waterstandsschommelingen in goed en slecht ontwikkelde acrotelms in Ierse hoogvenen. Het waterstandsverloop van het verdroogde deel van het Ierse hoogveen Clara Bog lijkt veel op dat van het Schoonebeekerveld.

Wat bepaalt nu het waterstandsverloop in het tegenwoordige Schoonebeekerveld. De verdamping zal er wat groter zijn dan in een actief hoogveen, vanwege het over grotere

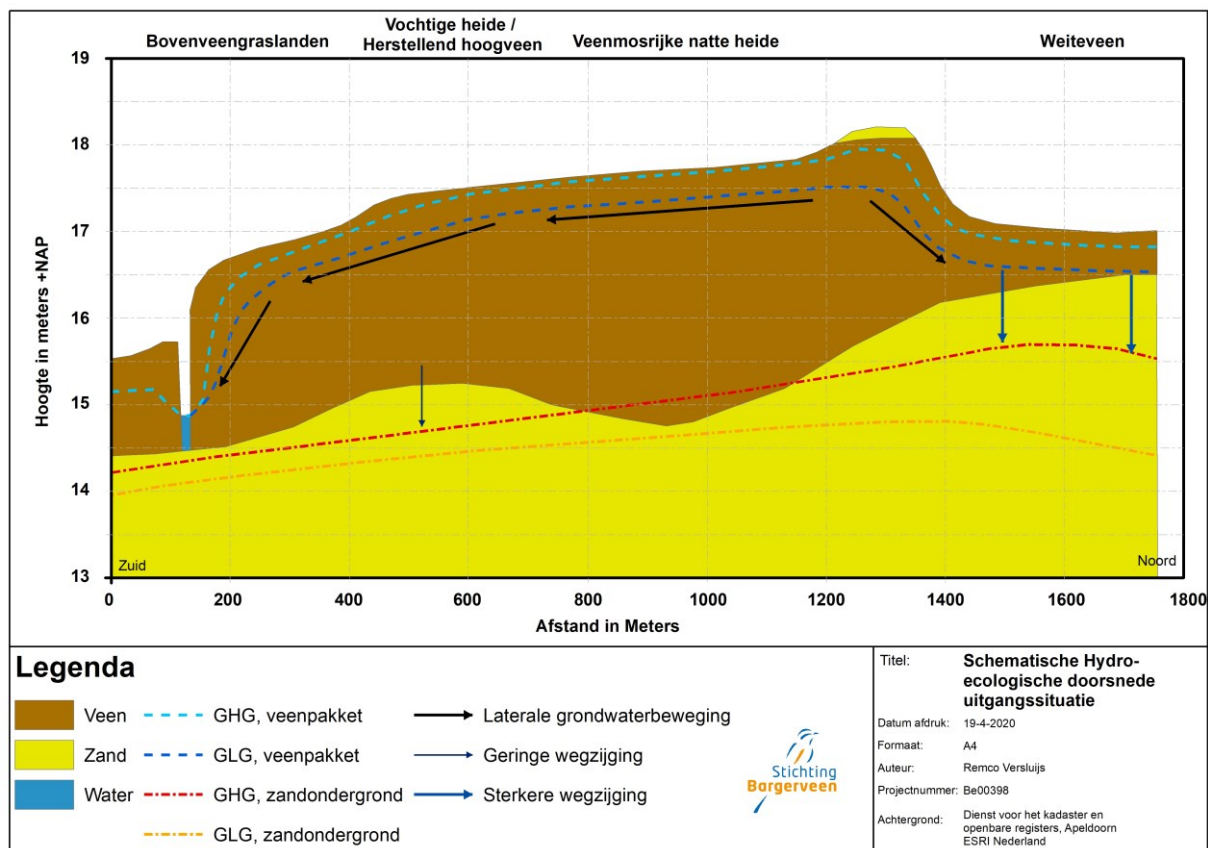


oppervlakten voorkomen van Pijpenstrootje. Op jaarbasis verdampen Pijpenstrootje begroeiingen meer dan door veenmossen gedomineerde vegetaties (Schouwenaars et al., 2019). De toename van Pijpenstrootje is het gevolg van de grotere grondwaterstandfluctuaties in het veen door ontwatering van het veen zelf (greppels, sloten, plaatselijke diepe afgravingen) en door het winnen van bolster (bovenste veenlaag, acrotelm). Wanneer er in een gebied, zoals het Schoonebeekerveld alleen ouder en sterk gehumificeerd veen aan de oppervlakte ligt en de acrotelm is verdwenen, heeft de toplaag een geringe doorlatendheid en ook een geringere bergingscoëfficiënt. Het verlies van een toplaag met een grote doorlatendheid en grote bergingscoëfficiënt betekent bovendien dat bij grote neerslaghoeveelheden scherpe afvoerpieken optreden. Zodra de waterstanden zakken tot onder het maaiveld en er niet langer gedeelten onder water staan, zal de afvoer echter vrijwel onmiddellijk sterk verminderen. Daardoor zijn de grondwaterstandsfluctuaties in het Schoonebeekerveld groter dan wanneer de toplaag met levend veenmos (acrotelm) nog aanwezig zou zijn geweest (Schouwenaars & Vink 1992). Of de laterale afvoer na het verdwijnen van de acrotelm is toegenomen, is niet te zeggen, maar het vermogen van het veen om zijn waterafvoer tijdens natte perioden te vertragen is verdwenen. Bijgevolg zullen perioden met hoge grondwaterstanden slechts kortstondig optreden.

In een actief hoogveen is de wegzijging naar de zandondergrond heel beperkt. In het Schoonebeekerveld is de stijghoogte van het grondwater in de zandondergrond gedaald door de ontwatering van de omgeving. Dat zal in principe leiden tot een grotere wegzijging van water uit het hoogveenrestant. Hoe sterk die toename is, is echter afhankelijk van de aard van de (slecht doorlatende) veenbasis. Lang is verondersteld dat de slecht doorlatende organische veenbasis (veel) doorlatender zou worden indien de stijghoogte in de zandondergrond niet meer tot in die veenbasis zou reiken. Die veronderstelling is onjuist gebleken (Van den Akker et al., 2017). De doorlatendheid van de veenbasis kan wel toenemen wanneer verdroging van de veenbasis vanaf de bovenzijde optreedt: de veenbasis kan dan worden aangetast door scheurvorming en bioturbatie (Sevink, 2019). Dat is in het Schoonebeekerveld niet de regel, maar uitzondering. Bij verlaging van de grondwaterstand tot onder de stagnerende laag, zal geen versnelde afbraak vanaf de onderzijde optreden, met uitzondering van de randen van de veenbasis, die daarvoor gevoeliger zijn. Bij een sterk ontwikkelde, zwaar stagnerende veenbasis zal een verlaagde stijghoogte in de zandondergrond nauwelijks effect hebben op die wegzijging. Bij een minder ontwikkelde veenbasis, waarbij een hoge grondwaterstand belangrijk bijdroeg aan de reductie van de wegzijging en dus aan de stagnatie, is het effect vanzelfsprekend veel groter. Aan de randen van de veenbasis, i.c. aan de randen van het Schoonebeekerveld en in de delen waar de veenlaag dun is, zal deze vanzelfsprekend gevoeliger voor verdroging zijn en is de kans op versnelde mineralisatie van organische stof door toetreding van zuurstof via scheuren en bioporen relatief groot (Sevink, 2019).

Wanneer een combinatie van slecht doorlatende lagen ontwikkeld is (gliede, verkitte B-horizont en keileem), zoals waarschijnlijk het geval is in het grootste deel van het Schoonebeekerveld (zie p. 71), is de weerstand van de veenbasis zo groot dat de wegzijging vanuit het veenpakket heel gering zal zijn (Sevink et al., 2014, 2019; Van Duinen et al., 2017). Bovendien is het in het Schoonebeekerveld over het algemeen dikke restveenpakket vanwege zijn sterke humificatie zeer slecht doorlatend (Blankenburg & Kuntze, 1987; Schouwenaars & Vink, 1992; Van der Schaaf, 1999).

In het Schoonebeekerveld treden nu waterstandsfluctuaties op van zo'n 30 tot 50 cm die vooral het gevolg zijn van (i) de ontwatering en versnelde waterafvoer via de vele sloten en (ii) de grote hoogteverschillen met de lager gelegen omgeving (Afb. 47). We verwachten dat de waterstandsfluctuaties rond de voor hoogveenvorming noodzakelijke 30 cm komen te liggen wanneer de sloten worden gedempt en Buffer-Zuid wordt aangelegd. De huidige peilfluctuaties in het grootste deel van het Schoonebeekerveld indiceren dat een te grote wegzijging vanuit het dikke veenpakket naar de zandondergrond niet aan de orde is. Op plekken met een dun veenpakket zal de wegzijging, afhankelijk van de staat van de veenbasis, groter kunnen zijn.



**Afb. 47.** Schematische weergave van het huidige hydro-ecologisch functioneren van het Schoonebeekerveld.

De vegetatie(ontwikkeling) bevestigt dat over heel grote oppervlakten geen (al) te grote wegzijging optreedt. Zo komen op grote schaal veenmossen voor, vooral op plekken met een dik veenpakket in het centrum van het Schoonebeekerveld.

We concluderen dat de wegzijging van water naar de zandondergrond vooral zal zijn versterkt langs de randen van het Schoonebeekerveld en op de (weinige)plekken waar door afgraving een slechts dun restveenpakket is achtergebleven (Afb. 47). Daar is de kans het grootst dat door oxidatie vanaf de bovenzijde de slecht doorlatende organische veenbasis is aangetast en beter doorlatend is geworden bij gedaalde stijghoogten in de zandondergrond. De belangrijkste waterverliezen vinden momenteel plaats door laterale afvoer (i) door veenlagen boven de weerstandbiedende veenbasis of (ii) over maaiveld en via slotensystemen (Sevink et al., 2014).

## **Bovenveengraslanden**

Langs de randen van het Schoonebeekerveld bevinden zich de best ontwikkelde bovenveengraslanden die profiteren van de hier grotere drainage (Afb. 47). De bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld zijn ontstaan vanuit antropogeen landgebruik, deels vanuit verlaten boekweitakkers en deels door het omvormen van hoogveen naar grasland na turfstrooiselwinning. Ze zijn niet ontstaan door bovenveencultuur, waarbij plaggen vanuit het beekdal (potstal) werden opgebracht (o.a. Grisebach, 1846; Van Duinen et al., 2013). Dit landgebruik was beperkt tot de veel oudere randveenontginningscultuur in vooral het gebied ten zuiden van het huidige Schoonebeekerveld.

Vanaf 1980 zijn deze graslanden geleidelijk in handen van Staatsbosbeheer gekomen en in verschrallingsbeheer genomen (Van den Brink et al., 2018). De graslanden zijn altijd goed ontwaterd geweest, waardoor een dikke, sterk veraarde toplaag is ontstaan bovenop het onvergraven witveen. De toplaag valt in de zomer droog en klinkt in en mineraliseert. Wanneer de sloten niet actief worden onderhouden (steeds op diepte houden), neemt de dikte van de veraarde toplaag langzaam af. De veenwaterstand blijft immers gelijk, terwijl het veen erboven mineraliseert en verdwijnt. Door de mineralisatie komen voedingsstoffen, sporenelementen en mineralen zoals kalium vrij. Kalium is hierbij een belangrijk element in het doorbreken van de dominantie van witbol (Natuurkennis.nl) en in een later stadium voor de instandhouding van de heischrale begroeiingen. Door het verschrallingsbeheer verandert de vegetatiesamenstelling en neemt de soortenrijkdom toe. De mineralisatie gaat echter door tot er nog ongeveer 10 cm sterk veraard veen over is gebleven. Nu ligt de toplaag dermate dicht op het permanent natte witveen, dat de standplaatscondities te nat zijn geworden voor veenafbraak en geen of nauwelijks nog mineralen en voedingsstoffen vrijkomen uit de toplaag. De vernatting, verzuring en verminderde veenafbraak resulteren in hogere ammoniumconcentraties in de overwegend zuurstofloze wortelzone, waardoor kenmerkende graslandsoorten, die niet tegen hoge ammoniumconcentraties kunnen, verdwijnen. Soorten uit de zure kleinezeggegemeenschap zoals Zwarte zegge, Gewone waternavel, Veenpluis en Gewone dophei profiteren van de geleidelijke vernatting en verzuring en zijn beter bestand tegen hoge ammoniumconcentraties, waardoor ze zich uitbreiden. Uiteindelijk vestigen zich veenmossen, die de vernatting en verzuring door hun eigenschappen versterken (Clymo, 1964; Gorham et al., 1985). In de laatste fase zal de vegetatie zich tot een veenmosrijke natte heide ontwikkelen en maken deze voormalige graslanden weer deel uit van het hoogveen.

Om de graslanden voor de toekomst duurzaam in stand te houden, zal de ontwatering steeds dieper moeten komen te liggen om voortdurend voldoende droge standplaatscondities te creëren voor de bovenveengraslanden en de veenafbraak te continueren.

### **5.9.3 Effecten herstelmaatregelen op systeemfunctioneren en vegetatie**

In het kader van Natura 2000 en PAS zijn en worden herstelmaatregelen uitgevoerd in en rondom het Schoonebeekerveld. De maatregelen bestaan uit het dempen van sloten, het aanleggen van dammen en kades in het hoogveenrestant en het aanleggen van bufferzones rondom het Bargerveen (Afb. 6).

In gebieden met wegzijging, waarbij de bodem niet meer elke winter verzadigd raakt (en er dus niet elke winter oppervlakkige waterafvoer plaatsvindt), zijn bufferzones essentieel voor

het hydrologisch herstel. Dat zijn over het algemeen gebieden met een dunne restveenlaag van minder dan één meter in een sterk ontwaterde omgeving. Indien een dikkere restveenlaag aanwezig is, is de hydrologische afhankelijkheid beperkter en de hydrologische effectiviteit van een bufferzone navenant geringer. Hier zijn bufferzones van belang voor het realiseren van een stabiele waterstand in het grotere geheel van het veenrestant (Schouwenaars et al., 2019). Met de buffer-zuid wordt het verhogen van de stijghoogte in de zandondergrond beoogd, zodanig dat deze langer en over grotere oppervlakten tot in de veenbasis zal reiken. Dit vermindert de wegzijging van veenwater naar de zandondergrond en zorgt voor hogere en stabielere waterpeilen in het veen. Deze maatregel zal vooral invloed hebben op terreindelen met een relatief dun restveenpakket, omdat de wegzijging hier het grootst is. In de delen waar nog dikke veenpakketten liggen (meer dan 1 - 1,5 meter), is de wegzijging in de uitgangssituatie waarschijnlijk al beperkt en vormt de laterale afvoer het grootste knelpunt.

De aanleg van buffers zorgt (samen met het dempen van watergangen in het veengebied) voor een vertraging van de laterale afvoer op een hoger niveau (Grootjans et al., 2014). Het is technisch en ruimtelijk onmogelijk om de voormalige functionele veenstructuur van fijnmazige gecombineerde stagnatie en berging op landschapsschaal terug te brengen. Daarom worden deze functies ruimtelijk gescheiden door de aanleg van keileemwallen en bufferbassins. De keileemwallen zorgen voor een betere stagnatiewerking dan het voormalige veen, terwijl de bufferbassins ruimtelijk effectiever water kunnen bergen dan het voormalige veen. Doordat de dijken zeer weinig water doorlaten, stroomt het water niet te snel weg uit het hoogveenrestant, net als de uitgestrekte zijdelingse veenpakketten vroeger. En net als deze uitgestrekte zijdelingse veenpakketten vroeger deden, zorgen de bufferbassins ervoor dat:

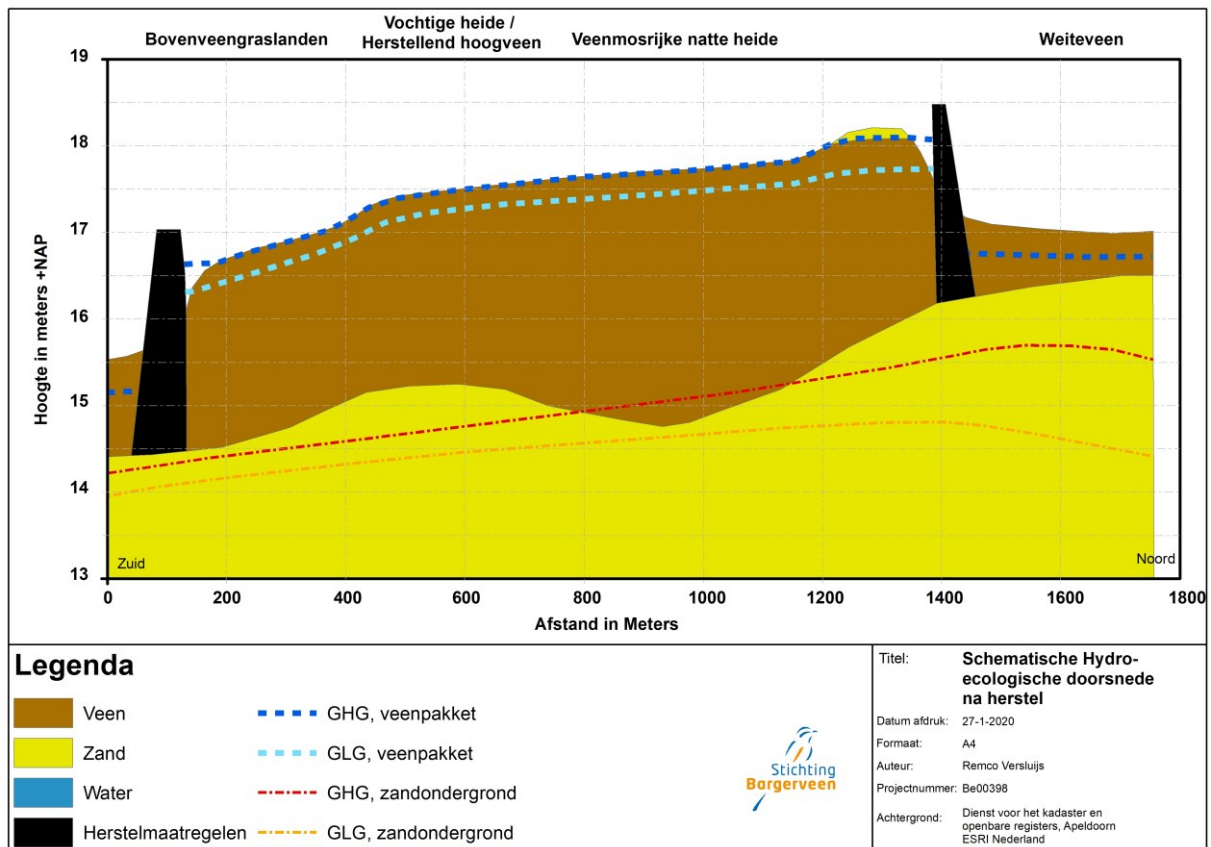
1. de verschillen in waterstandshoogte tussen hoogveenrestant en omgeving geringer zijn;
2. de waterstand op de laagste plekken in het veenrestant weer stijgt, waardoor er minder water wegzijgt uit het omringende hoogveenpakket naar deze lage plekken;
3. er weer meer water in de omgeving verdampt, waardoor de actuele en zich herstellende hoogveenvegetaties minder last hebben van verdampingsverlies.

De effecten van de beoogde PAS-maatregelen hebben volgens het hydrologisch model vooral effect in een smalle zone nabij de plek van de maatregel. Wij verwachten dat door het vertragen van de laterale afvoer de veenwaterstand een veel groter oppervlak sterker positief beïnvloed zal worden dan is berekend (Afb. 16). Vanzelfsprekend zal het effect het grootste zijn in de eerste 50 – 100 meter rondom de kade, maar door de opstuwings van de veenwaterstand die ontstaat, zal stroomopwaarts daarvan de veenwaterstand over een grotere oppervlakte meer stijgen dan berekend is en in de zomer minder diep uitzakken (Afb. 48). Uitgezonderd de rand en diep verveende delen vormen de te grote pieken in laterale afvoer volgens ons immers de belangrijkste verliespost van water uit het veen en niet de toegenomen wegzijging. De laterale afvoer wordt geremd, waardoor ook verder hellingopwaarts de veenwaterstand stijgt of in ieder geval stabiel wordt.

Dit betekent dat in de drie restanten met een dik veenpakket (Paragraaf 5.5.2, Afb. 20) gunstige condities ontstaan voor de vorming en uitbreiding van veenmosrijke natte en vochtige heiden. Door de geringe verticale wegzijging en het ontbreken van drainage, zal de waterstand langdurig tot in maaiveld stijgen en zal neerslagwater in tijden van een neerslagoverschot heel



geleidelijk over maaiveld afgevoerd worden (Afb. 48). Deze laterale afvoer stimuleert de veenmosgroei, omdat sprake is van CO<sub>2</sub>-rijk water. De veenmossen remmen op hun beurt de laterale afvoer nog verder en houden neerslagwater langer vast. Het Habitattypen Herstellend Hoogveen neemt in kwaliteit en oppervlakte toe en lokaal kan een ontwikkeling richting actief hoogveen optreden.



**Afb. 48.** Schematische weergave van het hydro-ecologisch functioneren van het Schoonebeekerveld na uitvoering van de voorgestelde herstelmaatregelen.

De huidige bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld worden natter en zuurder, waardoor de soortenrijkdom van deze graslanden snel zal verminderen en tegelijkertijd soorten van zure kleinezeggemeenschappen zullen toenemen. Het is niet mogelijk de bovenveengraslanden op de huidige plek in het hoogveenlandschap duurzaam in stand te houden. Bovenveengraslanden vragen om een zekere mate van ontwatering en dat gaat niet samen met hydrologisch herstel van het hoogveenrestand d.w.z. stabiele, hoge grondwaterstanden (Afb. 48).



## 6 Herstelstrategie en inrichting

### 6.1 Realiseren kernopgaven Schoonebeekerveld

De kernopgaven voor het Natura 2000-gebied Bargerveen zijn hoogveenherstel, ontwikkeling van hoogveenranden, alsmede de instandhouding van heischrale graslanden en een aantal vogelsoorten (zie paragraaf 3.1).

Het Bargerveen is één van de weinige gebieden in Nederland waar hoogveenherstel op grotere schaal mogelijk is. De herstelmaatregelen van de afgelopen decennia hebben geleid tot een aanzienlijke kwaliteitsverbetering van het hoogveen, inclusief de ontwikkeling van enkele plekken actief hoogveen. De voorgenomen herstelmaatregelen in het Schoonebeekerveld zullen naar verwachting zorgen voor verder hoogveenherstel, maar tegelijkertijd voor een (verdere) afname van het areaal goed ontwikkeld bovenveengrasland (Heischraal grasland) en van een deel van de niet voor hoogveenen kenmerkende (doel)soorten. De kernopgaven voor hoogveenherstel en heischrale graslanden zijn in het Schoonebeekerveld alleen te realiseren door een weloverwogen ruimtelijke differentiatie, waarbij hoogveenherstel het meest kansrijk is in drie resterende kernen met dikkere witveenpakketten en de mogelijkheden voor ontwikkeling en instandhouding van heischrale graslanden het grootst zijn op de dunnere en bezande veenbodems rondom deze vlakken en – afhankelijk van hun aard – mogelijk ook in de bufferzones.

Hieronder wordt een herstelstrategie gegeven met concrete maatregelen, waarmee de verschillende kernopgaven voor het Bargerveen in de toekomst gerealiseerd kunnen worden. De strategie is gebaseerd op bestaande kennis en de inzichten die tijdens dit onderzoek zijn ontwikkeld.

### 6.2 Hoogveenvorming

Permanent hoge waterstanden zijn cruciaal voor het op gang brengen van de voor hoogveenherstel noodzakelijke acrotelmvorming (Zie kader 2). De voeding bestaat geheel uit neerslag, waarvan de afvoer van het neerslagoverschot naast verdamping hoofdzakelijk over maaiveld en door de acrotelm zal moeten plaatsvinden. Extra verliezen via sloten en andere watergangen binnen het reservaat treden niet langer op en overmatige wegzijging naar het onderliggende zandpakket (de zogeheten verticale wegzijging) wordt zoveel mogelijk beperkt.

De verticale wegzijging is in de delen met de dikke veenpakketten waarschijnlijk al heel beperkt. Vermoedelijk zijn te snelle en te grote horizontale (laterale) afvoer verliezen naar de randen van het veen een veel groter probleem. Die verliezen zijn het gevolg van (1) grote hoogteverschillen op de grens van wel en niet diep verveende delen en (2) sloten. Pas wanneer deze grote waterverliezen zijn verholpen, kan een hoge en stabiele grondwaterstand worden hersteld die noodzakelijk is om veenmossen optimaal te laten groeien. Op den duur zullen de veenmossen de waterafvoer zelf geheel gaan reguleren, waardoor het hoogveen zich, ondanks voortdurende weers- en klimaatwisselingen, weet te handhaven (Projectgroep de Groote Peel, 1990; Bijlsma et al., 2011).

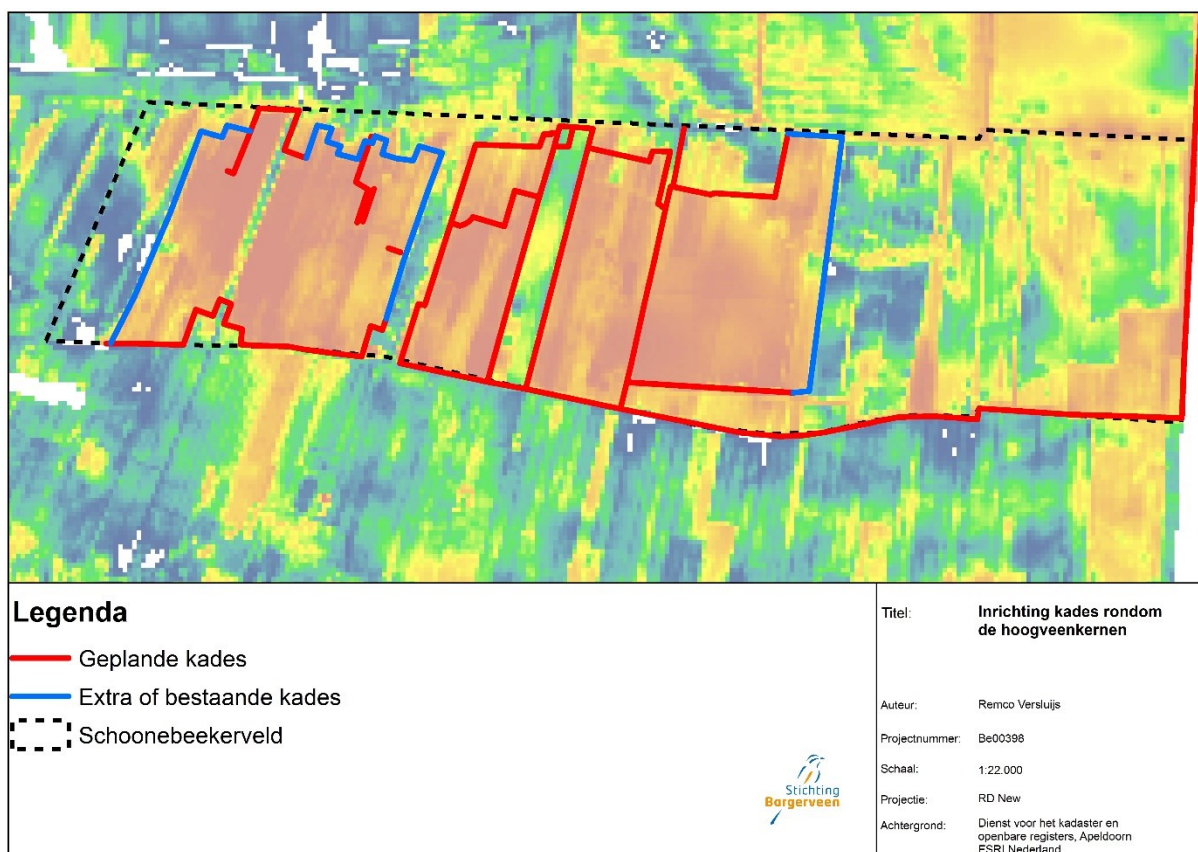
Voor hoogveenherstel in het Schoonebeekerveld is dus allereerst vermindering van de horizontale afvoer van gebiedseigen (neerslag)water noodzakelijk. De bijbehorende herstelmaatregelen zijn gericht op het conserveren van de resterende veenpakketten door de waterstanden hierin zoveel mogelijk te verhogen tot aan het maaiveld en deze te stabiliseren (fluctuaties <30 cm). Alleen zo stopt de veenafbraak en mineralisatie en wordt de groei van (bultvormende) veenmossen gestimuleerd, hetgeen de vorming van een functionele acrotelm mogelijk maakt. Het zoveel mogelijk remmen van de afvoer van regenwater naar de omgeving wordt bereikt door de aanleg van kades rondom de drie resterende hoogveenkernen. Door het gebied te compartimenteren worden te grote hoogteverschillen en daarmee gepaard gaande snelle en grote waterliezen tegengegaan. Zo ontstaat een heel geleidelijke oppervlakkige afvoer, net als in een actief Atlantisch hoogveen.

De in het Natura 2000-beheerplan voorgestelde kades rondom de hoogveenrestanten in het Schoonebeekerveld (paragraaf 3.3) bieden geen volledige bescherming tegen overmatige laterale afvoer van neerslag. Het is wenselijk het gehele gebied met een dik veenpakket te omsluiten met stevige leemkaden zoals voorgesteld in Afb. 49. Dit zorgt binnen de compartimenten voor een maximale stijging van de veenwaterstand. Aangezien hier nog dikke, compacte veenpakketten liggen met een geringe wegzijging, zal de grondwaterstand zich maaiveldvolgend instellen. In tijden van een neerslagoverschot, waarbij de bergingsruimte in het veenpakket is opgevuld, treedt oppervlakkige afvoer over maaiveld op.

Op de meeste plekken in het Schoonebeekerveld ligt een 10-15 cm dikke sterk veraarde witveenlaag met direct daaronder een dik pakket met weinig vergaen witveen. Vernatting tot aan het maaiveld biedt hier de beste perspectieven voor hoogveenvorming (Tomassen et al., 2003; Van Duinen et al., 2011). Om dit te bereiken zullen alle sloten binnen het reservaat gedempt moeten worden (Afb. 18 in paragraaf 5.4). Momenteel zorgen deze nog voor een snelle en grote afvoer en daarmee voor te lage waterstanden. Dat leidt bovendien tot een onbalans in de waterverdeling: de lagere delen zijn te nat en de hogere delen te droog.

De W8-watgang (Afb. 18, paragraaf 5.4) doorsnijdt de westelijke hoogveenkern in het Schoonebeekerveld. De bodem van deze watgang ligt in de zandondergrond en heeft daarmee een grote negatieve invloed op de hydrologie van deze veenkern. De voorgenomen demping van deze watgang in het Natura 2000-beheerplan is daarom noodzakelijk. We stellen voor om na het dempen van de sloot de door turfwinning ontstane laagte tussen de veenpakketten aan weerszijden van de sloot zoveel mogelijk weer op te vullen met onveraard witveen. Zo wordt de doorsnijding van dit westelijke veenkern zo goed als mogelijk opgeheven en kan weer een stabiele hoge waterstand ontstaan.



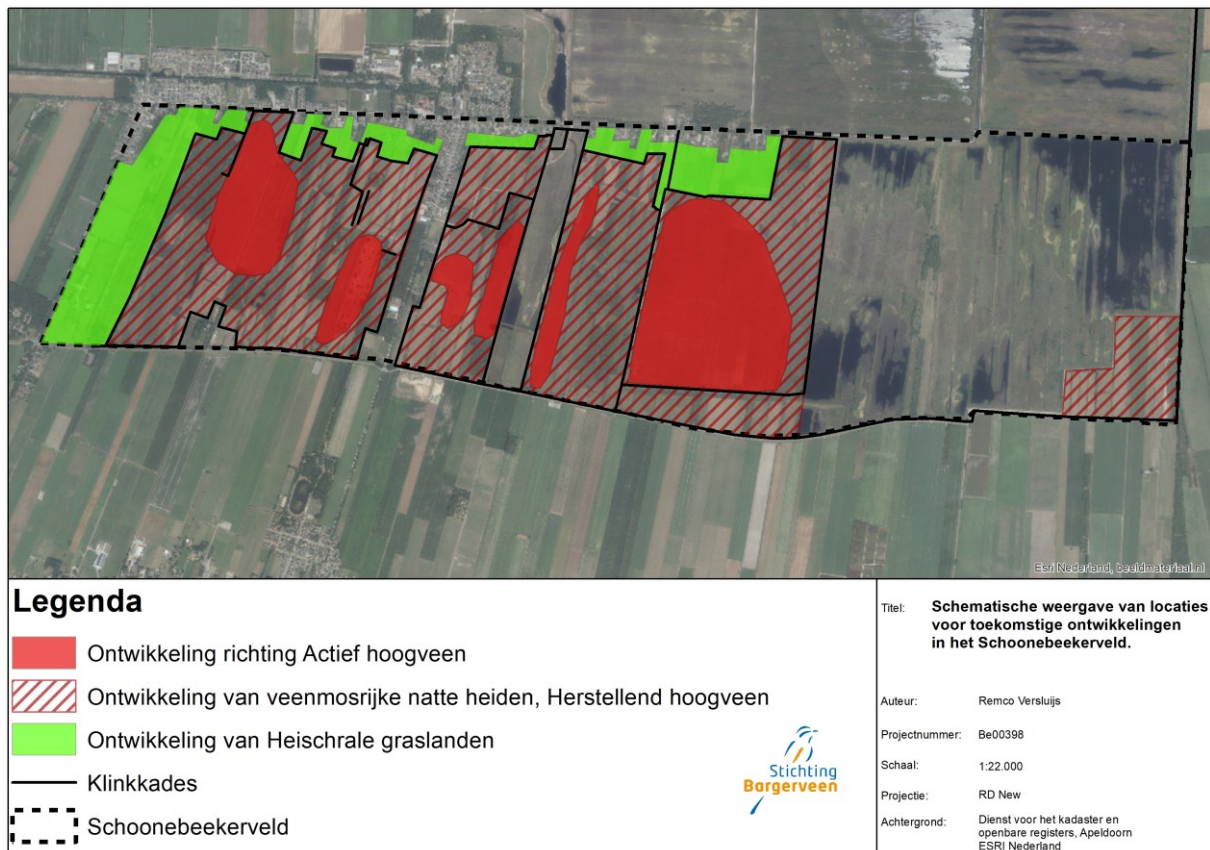


**Afb. 49.** Inrichtingsmaatregelen voor het conserveren van de drie hoogveenkernen in het Schoonebeekerveld. In rood de in het Natura 2000-beheerplan geplande kades, in blauw locaties voor nieuwe kades of indien hier al kades liggen, kades die verstevigd moeten worden.

Ook andere percelen die door sterke klink of het afgraven van veen lager zijn komen te liggen dan omliggende percelen, hebben een sterk drainerende werking op hun omgeving. Bij grote hoogteverschillen (>50-100 cm) kan ervoor gekozen worden deze laagten (deels) op te vullen met veen dat vrijkomt bij de herinrichting van de bufferzones of om, zoals eerder in het Meerstalblok is gebeurd, de helling te verflauwen door het gedeeltelijk afgraven van bestaande veenpakketten om aldus langere stroombaanlengtes te genereren. Afgeraden wordt sterk veraard veen met meststoffen te gebruiken, omdat dit (1) geen grote poriën en bergingscapaciteit heeft in tegenstelling tot onveraard witveen en (2) met meststoffen is verrijkt. Wanneer alleen sterk veraard veen beschikbaar is, dan is het beter om te accepteren dat een lager perceel in de winter inundeert of om de overgangen naar de dikkere veenpakketten te verflauwen. Zeker bij ondiepe laagten is het beter de grondwaterstand geleidelijk te verhogen en daarmee de veenmosontwikkeling te stimuleren, opdat de laagte langzaam kan vermorsen.

Deze maatregel is alleen gewenst op die plekken waar na het inbrengen van het veen de grondwaterstand ook daadwerkelijk tot in maaiveld zal stijgen. Het opgebrachte veen wordt dan geconserveerd én zal zijn goede toestand behouden. Wanneer de grondwaterstanden lager zijn, ontstaat een wisselnatte situatie waarbij versterkte mineralisatie optreedt met eutrofiëring en Pitrus-dominanties tot gevolg.

Na uitvoering van deze herstelmaatregelen ontstaan in het Schoonebeekerveld standplaatscondities die geschikt zijn voor ontwikkeling van veenmosrijke natte heiden (Habitatype Herstellend hoogveen) en waar nu al veenmosrijke natte heiden voorkomen, zal deze zich plaatselijk ontwikkelen tot actief hoogveen met een hoog aandeel bultvormende veenmossen en een functionerende acrotelm (Afb. 50).



**Afb. 50.** Schematische weergave van de te verwachten ontwikkelingen in de vegetatie van het Schoonebeekerveld. Veenmosrijke natte heiden kunnen zich tot actief hoogveen ontwikkelen terwijl bovenveengraslanden zich richting herstellend hoogveen ontwikkelen. Zoekgebied voor de ontwikkeling van heischraal grasland ligt langs de randen van het Schoonebeekerveld en in alle bufferzones rondom het hoogveengebied.

### 6.3 Bovenveengraslanden

Bovenveengraslanden maken van nature geen onderdeel uit van het hoogveenlandschap en hebben dus geen natuurlijke positie in het landschap. De vegetatiesamenstelling heeft grote overeenkomsten met vegetatietypen in de lagg-zone en overgangen naar het beekdal. Instandhouding van heischrale graslanden in het hoogveen is alleen mogelijk bij een permanente ontwatering van de percelen. Dit landgebruik, dat gepaard gaat met oxidatie van het resterende veenpakket, past niet in het perspectief van hoogveenherstel, dat gericht is op nieuwe veenvorming. Bovenveengraslanden zijn vanwege de oxidatie van het veen per definitie niet duurzaam in stand te houden en zeker niet te verenigen met hoogveenherstel in het Schoonebeekerveld.

### **Bestaande bovenveengraslanden**

De huidige bovenveengraslanden in het Schoonebeekerveld zullen geleidelijk natter worden en in soortenrijkdom achteruit gaan. Dit is echter een geleidelijk proces zoals blijkt uit de ontwikkeling van de bovenveengraslanden in het Meerstalblok. De lagere delen van heischrale graslanden nabij de toekomstige kades zullen vrij snel vernatten en in kwaliteit verminderen. De overige bovenveengraslanden zijn nog lange tijd (10-15 jaar) te handhaven en zijn daarmee waardevolle refugia voor kenmerkende planten- en diersoorten. Maar ook deze zullen in de loop van de tijd in kwaliteit achteruitgaan en geleidelijk via kleinezeggevegetaties overgaan in een veenmosrijke vochtige heidevegetatie en zich daarmee dus ontwikkelen tot het Habitatype Herstellend hoogveen (Afb. 50).

### **Toekomstige bovenveengraslanden**

Heischrale graslanden zijn niet gebonden aan dikke veenpakketten (Van Duinen et al., 2013). Hun instandhouding of ontwikkeling kan daarom plaatsvinden buiten de delen van het gebied waar herstel van actief hoogveen en andere veenmosrijke begroeiingen prioriteit heeft. Geschikte alternatieve plekken voor de ontwikkeling van heischrale graslanden liggen daarom buiten die delen in het Schoonebeekerveld met potenties voor herstel van actief hoogveen en andere veenmosrijke begroeiingen, inclusief alle bufferzones en zandgronden (Afb. 50). Immers, ook op zandgronden langs de randen van het hoogveen (dalgronden) hebben zich vergelijkbare soortenrijke graslanden ontwikkeld, bijvoorbeeld op het Land van Koopmans (Mond. med. Piet Ursum & Jans de Vries, SBB 2019; Van Duinen et al., 2013. Voor het habitatype Heischrale graslanden (H6230) classificerende vegetatietype is de Associatie van Liggend walstro en Schapengras, dat voorkomt op betrekkelijk zure, droge zand- en grindbodems (Profieldocument). Wellicht verschilt de soortsamenvatting van deze associatie van die van de originele bovenveengraslanden op veen. Desondanks vormen ook deze "niet originele bovenveengraslanden" voor vele planten en dieren een geschikt half-natuurlijk leefgebied.

Potentieel geschikte locaties voor heischrale graslanden op veen hebben een voldoende stabiele grondwaterstand (fluctuaties maximaal 30-50 cm), zijn licht ontwaterd en hebben een hoogste grondwaterstand niet hoger dan 10 cm-mv (zie paragraaf 3.1.1, Van Duinen et al., 2013). Een voldoende hoge grondwaterstand is noodzakelijk, omdat bij verder uitzakkende grondwaterstanden het veen mineraliseert en een voedselrijke situatie ontstaat, waarin snel groeiende grassen en kruiden tot dominantie komen.

Op grond van de genoemde overwegingen zijn binnen het Schoonebeekerveld drie geschikte locaties geselecteerd voor de ontwikkeling van complexen van nieuwe heischrale graslanden (Afb. 51):

1. Op de overgang van het hoogveen naar zijn ontgonnen omgeving. Binnen de geselecteerde percelen zit voldoende reliëf voor ontwikkeling van verschillende "subtypen" (heischrale) graslanden binnen de verschrallingsreeks en met variatie in vochtigheid en veendikte. De percelen liggen buiten de vernatting en zijn dus makkelijk te handhaven zonder nadelige gevolgen voor hoogveenontwikkeling.
2. In het hoogveen op relatief dikke, bezande veenpakketten binnen de geplande kades. Omdat de percelen hoog in het landschap liggen en zijn voorzien van een 5-50 cm dik zandpakket, is de toplaag makkelijk te ontwateren zonder de waterstand in het veen te



verlagen. Deze percelen zullen op de lange termijn (> 100 jaar) echter ook vernatten en in kwaliteit achteruit gaan.

3. Op de overgang van het hoogveen naar het dorp Weiteveen buiten de geplande kades. Het veenpakket is hier van wisselende dikte, waarbij een lichte ontwatering toepasbaar is zonder de doelstellingen voor hoogveenvorming te beperken. Deze percelen zullen bovendien nooit maximaal vernat kunnen worden, omdat ze direct naast de bebouwing van Weiteveen liggen.



**Afb. 51.** Ligging van de gebieden met potenties voor ontwikkeling van heischrale en andere schrale graslanden. Tevens zijn locaties weergegeven die na het uitvoeren van herstelmaatregelen voor hoogveenherstel ongeschikt raken voor de instandhouding van heischrale graslanden.

Verdere inrichtingsmaatregelen hebben vooral betrekking op het optimaliseren van de lokale hydrologie, hetgeen neerkomt op maatwerk op perceelsniveau. Afgeraden wordt om de toplaag deels te verwijderen om aldus een veraarde toplaag van maximaal 10 cm te verkrijgen (Van Duinen et al., 2013). Door de geringe ontwatering zal door veraarding vanzelf een toplaag van 10 cm ontstaan, zoals uit dit onderzoek is gebleken, en zal door maaien en afvoeren een hele reeks aan verschralingstadia ontstaan van de vegetatie, die bij een cyclisch bemestingsbeheer langdurig in stand kan worden gehouden. Hetzelfde geldt voor de plekken met een zanddek op het veen. Er heeft zich hier namelijk al een grazige vegetatie ontwikkeld, inclusief bijbehorend ondergronds ecosysteem en voedselweb van mycorrhiza's en andere schimmels, bacteriën en micro-, meso-, en macrobodemdierfauna. Bij afgraven wordt dit compleet verwijderd en wordt het "volwassen" bodemecosysteem teruggezet in een pionierstadium. De terugkeer van dit stadium naar een "volwassen" stadium kost echter veel tijd. Bovendien gaat



met het afgraven van de toplaag waardevol veen verloren en kan de maaiveldverlaging negatieve gevolgen hebben op de hydrologie in de directe omgeving door versterkte drainage.

Bij de keuze van locaties voor ontwikkeling van heischrale graslanden dienen ook de nieuwe bufferzones rondom het Bargerveen in de overweging meegenomen te worden. De bufferzones kunnen een belangrijke functie gaan vervullen bij de instandhouding van populaties van karakteristieke planten- en diersoorten, die bij verdere hoogveenontwikkeling niet duurzaam binnen de huidige grenzen van het Bargerveen behouden kunnen worden. Dit past bij de kernopgaven in het kader van Natura 2000 voor het Bargerveen (Van Duinen et al., 2013).

## 6.4 Soorten uit het hoogveenlandschap

Het Bargerveen is leefgebied voor diverse kenmerkende plantensoorten en diersoorten (typische soorten) (Van Guldener et al., 2016). Een deel bestaat uit kenmerkende hoogveensoorten zoals Hoogveenglanslibel (*Somatochlora arctica*), Noordse glazenmaker (*Aeshna subarctica*) en Veenmier (*Formica picea*) (Ketelaar et al., 2019). Door degradatie van het hoogveenlandschap en het daaruit ontstane cultuurlandschap, dat tot in de jaren 1960 betrekkelijk extensief werd gebruikt, hebben veel van oorsprong niet aan het hoogveen gebonden soorten een refugium gevonden in het huidige hoogveenrestant, zoals Aardbeivlinder (*Pyrgus malvae*), Geelsprietdikkopje (*Thymelicus sylvestris*), Grauwe klauwier (*Lanius collurio*), Geoorde fuut (*Podiceps nigricollis*), Porseleinhoen (*Porzana porzana*) en Paapje (*Saxicola rubetra*). Bij verder hoogveenherstel, het hoofddoel voor het Natura 2000-gebied, zullen vele van deze niet-hoogveensoorten uit het gebied verdwijnen, tenzij een strategie wordt ontwikkeld waarbij ze geleidelijk kunnen verhuizen naar de randen van het gebied (Grootjans et al., 2015). Een bekend voorbeeld is de Grauwe klauwier, die in de afgelopen decennia de kern van het hoogveenrestant heeft verlaten en zich steeds meer de randen van het Bargerveen heeft gevestigd, waar dankzij gericht beheer geschikt biotoop is ontstaan (Nijssen et al., 2018). Ook voor andere soorten lijkt eenzelfde ontwikkeling voordehand liggend, zoals Adder, Gladde slang, Aardbeivlinder, Geelsprietdikkopje, Bruine vuurvliinder en Paapje (deels typische soorten van Heischraal grasland). De merendeel van deze soorten zal zich ondanks de vernattingsmaatregelen wel staande weten te houden in het Bargerveen, zij het in lagere dichtheden dan nu. Vooral de bestaande structuren van natte plekken, hoge kades en drogere delen bieden aan veel soorten de noodzakelijke ruimtelijke heterogeniteit. Voor soorten die van nature in mesotrofe systemen voorkwamen, zoals Aardbeivlinder, Geelsprietdikkopje en kenmerkende graslandplantensoorten, betekent de te verwachten achteruitgang van de bovenveengraslanden / heischrale graslanden een belangrijk verlies aan leefgebied. Met het grotendeels verdwijnen van de heischrale graslanden uit het Schoonebeekerveld en de rest van het Bargerveen, gaat leefgebied voor deze planten- en diersoorten verloren.

Een aansprekend voorbeeld is de Aardbeivlinder, die Tormentil als waardplant gebruikt en veelvuldig op de bovenveen-/heischrale graslanden voorkomt. Door de verdergaande vernatting en hoogveenontwikkeling zullen deze graslanden verdwijnen en neemt het oppervlak leefgebied voor deze soorten binnen het Bargerveen steeds verder af. Dit is niet verwonderlijk, daar bovenveengraslanden en de daaraan gebonden soorten oorspronkelijk helemaal niet voorkwamen in het hoogveen. Deze soorten zijn waarschijnlijk vanuit het natte

zandlandschap en het beekdal het veen ingetrokken, toen daar geschikte leefgebieden ontstonden als gevolg van het gebruik en de aftakeling van het hoogveensysteem. Met het als leefgebied ongeschikt raken van het omringende zandlandschap en de beekdalen vormt het gedegradeerde en verdroogde Bargerveen voor deze soorten een refugium. De vernatting van het hoogveen en het maaibeheer van de graslanden heeft in eerste instantie het leefgebied in stand gehouden en plaatselijk zelfs verbeterd, maar zal bij doorgaande ontwikkeling uiteindelijk leiden tot afname van geschikt leefgebied ten gunste van de echte hoogveenspecialisten. Daarom wordt het, conform het advies van externe audit van het Bargerveen (Grootjans et al., 2015) des te belangrijker om de randzones van het Bargerveen in te richten op een wijze die zowel het functioneren van het hoogveensysteem ondersteunt, als ook een functie gaat vervullen bij de instandhouding van kenmerkende soorten van de hoogveenranden en overgangen tussen het hoogveenlandschap en beekdalen, zoals Aardbeivlinder, Geelsprietdikkopje, Paapje en Grauwe klauwier.

## 7 Beheeradvies Schoonebeekerveld

### 7.1 Herstellend en actief hoogveen

Voor kwaliteitsverbetering van Herstellend hoogveen en ontwikkeling van Actief hoogveen in het Schoonebeekerveld is vegetatiebeheer nodig. Hoge stikstofdepositie en ongunstige hydrologische condities hebben op veel plekken geleid tot de ontwikkeling van rompgemeenschappen van Pijpenstrootje of rompgemeenschappen van Berkenbroek. Ook een te dichte Struikheidevegetatie die onder te droge condities is ontstaan, remt na vernatting de veenmosontwikkeling wegens lichtgebrek (Tomassen et al., 2003).

Berken en Pijpenstrootje hebben een hogere verdamping (evapotranspiratie) dan open heiden en zorgen voor een (nog groter) watertekort voor de veenmossen in droge periodes (Limpens, 2011). Bovendien wordt de invang van natte en droge stikstofdepositie door berkenopslag en structuurrijke vegetatie vergroot, wat kan resulteren in een verhoogde beschikbaarheid van stikstof. Ten slotte komt via de jaarlijkse bladval evenveel tot dubbel zo veel fosfor op het veenoppervlak terecht dan via de neerslag waardoor voedselrijkere condities ontstaan (Limpens 2009).

Een tweede belangrijke voorwaarde voor een optimale veenmosontwikkeling is voldoende licht. Bij een bedekking van de kruidlaag van meer dan 70% is aanvullend beheer noodzakelijk om overmatige beschaduwning van veenmossen tegen te gaan (Limpens & Berendse, 2004; Tomassen et al., 2003). Dit komt voor in situaties met een dichte struikheidevegetatie of een dichte vegetatie van Pijpenstrootje. Maaien blijkt zeer effectief te zijn en de uitbreiding van veenmossen te bevorderen (Tomassen et al., 2003), maar is lang niet altijd mogelijk. In delen van herstellende hoogvenen met een vegetatie die grotendeels uit Pijpenstrootje bestaat, is begrazing (al dan niet in combinatie met maaien en afvoeren) met succes toegepast om de beschikbaarheid van licht voor veenmosgroei te bevorderen (Van Tooren et al., 2010; Jansen et al., 2012). De combinatie van hydrologisch herstel en begrazing heeft in het Meerstalblok geleid tot uitbreiding van het areaal Actief hoogveen (H7110A; Jansen et al., 2019b).

Ook kan begrazing toegepast worden als inleidend beheer voorafgaand aan het nemen van antiverdrogingsmaatregelen. De begrazing is er dan vooral op gericht de pijpenstrootjesvegetatie terug te dringen om daarmee gunstige condities voor veenmosgroei te creëren. Randvoorwaarde is dat het vee 's nachts zoveel mogelijk op stal verblijft om zo verschraling te bewerkstelligen. Er is ruime ervaring met de inzet van begrazing binnen het beheerteam Bargerveen.

Op plekken met een dikkere veraarde toplaag kan ondiep, maaiveldvolgend plaggen (<10 cm) of chopperen een aanvullende maatregel zijn om de veenmosontwikkeling op gang te brengen. Bij plaggen dienen dan wel kleine hoogteverschillen in stand te blijven of gecreëerd te worden. Bij plaggen mag de ontstane maaiveldverlaging niet leiden tot drainage van naastgelegen, goed ontwikkelde begroeiingen of standplaatsen. Het plagsel kan gebruikt worden om bestaande kades te verhogen, oppervlakkige laterale waterstroming te vertragen

of grotere stroombaanlengtes te creëren. Hiermee is ook ruime ervaring in het beheerteam van het Bargerveen.

## **7.2 Heischrale graslanden**

Heischrale graslanden zijn half-natuurlijke begroeiingen. Het beheer van de graslanden is gericht op de afvoer van voedingsstoffen, enerzijds om de aanwezige overmaat aan meststoffen uit de bodem af te voeren en anderzijds om de effecten van atmosferische stikstofdepositie te verminderen. Heischrale graslanden komen voor op droge tot vochtige, licht gebufferde bodems, waarbij de buffering plaatsvindt door kationenuitwisseling met het bodemcomplex. Dit complex wordt in vochtige heischrale graslanden op peil gehouden door kationen die 's winters via het grondwater worden aangevoerd naar de wortelzone van de vegetatie. In droge systemen vindt van nature een zeer beperkte aanvulling van kationen plaats via depositie van kationen uit de lucht en door een zeer langzame verwerking van silicaatmineralen. Ze zijn daarom zeer kwetsbaar voor verzuring. In het verleden zorgde het landgebruik van de heischrale graslanden voor aanvoer van mest- en bufferstoffen. De heischrale graslanden op licht verdroogd veen in het Bargerveen, ontvingen hun lichte buffering voornamelijk uit mineralisatie van de veenbodem en door de historische mestgift (kalium, stikstof en fosfor).

### **Nieuwe graslandcomplexen**

Het beheer van de nieuw te ontwikkelen heischrale graslandcomplexen zal gericht moeten zijn op een mozaïek van verschillende verschralingstadia. Via maaïen en afvoeren worden voedingsstoffen afgevoerd en treedt een geleidelijke verschraling van de vegetatie op. De ontwikkelingen in de vegetatie van de graslandpercelen in het Schoonebeekerveld over de afgelopen decennia laten dit zien (paragraaf 5.6.4). Waarschijnlijk volgen de verschillende verschralingstadia elkaar op een zandbodem veel sneller op dan op een veenbodem. Dit komt, doordat er op zand geen voedingsstoffen vrijkomen zoals bij veenafbraak en voedingsstoffen en sporenelementen in leemarme zandbodems makkelijker met het infiltrerende neerslagwater uitspoelen.

De vegetatie van heischrale graslanden bevindt zich in een fragiel evenwicht tussen voedselrijkdom en zuurgraad waarbinnen een constante ontwikkeling plaatsvindt. Verschralen leidt uiteindelijk tot een te lage voedselbeschikbaarheid voor planten, waardoor de productiviteit te sterk terugloopt en de vegetatie verarmt. Het is daarom belangrijk de graslanden af en toe licht te bemesten als onderdeel van het pakket beheermaatregelen om het habitatype duurzaam in stand te houden. Bemesting met ruige stalmest, beekdalplaggen en bonkaarde (witveen) is de methode die in het verleden in de randveenontginning is toegepast om op het veen permanente akkers of graslanden te houden. Door de bemesting en verschraling in een roulerend schema toe te passen, kunnen alle verschralingstadia naast elkaar tot ontwikkeling komen en zijn de verschillende stadia steeds aanwezig. Deze aanpak zorgt bovendien voor een ruimtelijke heterogeniteit in soortensamenstelling, bloemaanbod, beschikbaarheid van insecten als prooidieren voor hogere trofische groepen en biedt leefgebied aan een breed spectrum planten- en diersoorten.

Bemesting van de percelen kan tevens bijdragen aan het op peil houden van een voldoende hoge buffercapaciteit van de bodem met een zuurgraad tussen 4,5 en 5. Wanneer de



bemesting niet zorgt voor het voldoende tegengaan van de natuurlijke verzuring door wegzijging van regenwater en afvoer van bufferstoffen en voedingsstoffen (vooral kalium, maar ook calcium) via het gewas, dan is extra toevoer van bufferstoffen noodzakelijk. Via experimenten zal moeten worden vastgesteld op welke wijze dat het beste kan.

Tenslotte dienen de graslanden te worden voorzien van ondiepe greppels voor een geringe drooglegging. De waterstand mag niet te lang tot in of boven maaiveld komen. In de meest optimale situatie staat de grondwaterstand in de winter gemiddeld ongeveer 10 cm onder maaiveld en zakt in de zomer 30-50 cm onder maaiveld weg. Op zand mag de fluctuatie groter zijn, waarbij in de meest optimale situaties in de winter zwak gebufferd grondwater tot dicht in maaiveld reikt. Daarmee wordt de basenverzadiging van de bodem weer opgeladen.

Greppels van maximaal 20-30 cm diepte volstaan om aan de hydrologische randvoorwaarden te voldoen. De afstand tussen de greppels is afhankelijk van het de mate van wegzijging en doorlatendheid van de bodem, maar betref op de historische akkers op veen vaak niet meer dan enkele tientallen meters.

Let bij de inrichting en beheer van dit kleinschalige cultuurlandschap op voldoende afwisseling tussen open graslanden en meer halfopen graslanden. De open graslanden kunnen als broedgebied voor Kwartel en Kwartelkoning dienen, terwijl halfopen gebieden met singels en lage struwelen broedgelegenheid bieden aan soorten zoals Grauwe klauwier, Roodborsttapuit, Paapje en Geelgors en bescherming bieden aan diverse warmteminnende insectensoorten, zoals dagvlinders en bijen.

### **Overgangsbeheer**

Het is belangrijk de huidige bovenveengraslanden zolang mogelijk te blijven beheren door maaien en afvoeren. Deze vormen immers belangrijke refugia voor zowel flora als fauna. Maaisel uit de best ontwikkelde percelen kan gebruikt worden om de vegetatieontwikkeling op de nieuwe graslandcomplexen te stimuleren en zaden over te brengen. Vaak wordt met het maaisel ook een deel van de fauna meegenomen. Het maaisel kan hierbij het beste worden uitgereden op die percelen die al het verst in verschraling gevorderd zijn en de kans op vestiging van soorten groter is.



## 8 Geraadpleegde literatuur

- Aggenbach, C.S.J. & M.H. Jalink 1998.** Indicatorsoorten voor verdroging en eutrofiëring van plantengemeenschappen in hoogvenen. Deel 4 uit de serie Indicatorsoorten. ISSN 0926-4558 1995-4. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Bax, I. & W. Schippers, 1998.** Ontwikkeling van botanisch waardevol grasland : veldgids.
- Beije, H.M., A.J.M. Jansen, L. van Tweel-Groot, J. Smits & N.A.C. Smits, 2012a.** Herstelstrategie H4010A: Vochtige heiden (hogere zandgronden). Den Haag. Ministerie van Economische Zaken.
- Beije, H.M., A.J.M. Jansen, L. van Tweel-Groot, M.A.P. Horsthuis, & N.A.C. Smits, 2012b.** Herstelstrategie H7150: Pioniervegetaties met snavelbiezen. Den Haag. Ministerie van Economische Zaken.
- Besselink, D., D. Logemann, H. van de Werfhorst, A.J.M. Jansen & B. Reeze, 2017.** Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen. i.o.v. STOWA en OBN. STOWA-rapport 2017-05. Amersfoort, STOWA
- Bijkerk, W., R. Bakker & E.B. Adema, 2015.** Vegetatie- en plantensoortenkartering Bargerveen 2014, A&W-rapport 2101. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bijlsma, R.J., A.J.M. Jansen, J. Limpens, M.F. Wallis de Vries & J.P.M. Witte, 2011.** Hoogveen en klimaatverandering in Nederland. Alterra-rapport 2225, Alterra, Wageningen
- Blankenburg, J. & H. Kuntze, 1987.** Moorkundlich – hydrologische Voraussetzungen der Wiedervernässung von Hochmooren. Telma 17: 51-58.
- Booy, A.H., 1956.** Het Drentse hoogveen, de dalgronden en hun toekomst. Boor en Spade, p.56.
- Bregman, E.P.H. & F.W.H. Smit, 2012.** Genesis of the Hondsrug. A Saalian megaflute, Drenthe, The Netherlands. Steering Group aspiring EUROPEAN GEOPARK de HONDSRUG, Province of Drenthe, Assen, The Netherlands. pp. 1-126.
- Couwenberg, J. & H. Joosten 2005.** Self-organization in raised bog patterning: the origin of microtope zonation and mesotope diversity. Journal of Ecology 93: 1238–1248.
- De Bont, C., 2009.** Middeleeuws veen en middeleeuwse veenboeren. Grondboor en Hamer, Nr. 3M- 2009.
- Dommain, R., J. Couwenberg & H. Joosten, 2010.** Hydrological self-regulation of domed peatlands in south-east Asia and consequences for conservation and restoration. Mires and Peat, 6: 1–17.
- Eggelsmann, R., 1990.** Wasserregelung im Moor. In: Göttlich, K. (Hrsg.); Moor- und Torfkunde 3. Aufl., pp. 321-348. Schweizerbart, Stuttgart.
- Elerie, J.N.H., 1989.** Het veengebied tot 1850. In: Gerding, M.A.W. (red.); Geschiedenis van Emmen en Zuidoost-Drenthe. Meppel.
- Gerding, M.A.W., 1995.** Vier eeuwen Turfwinning, De verveningen in Groningen, Friesland, Drenthe en Overijssel tussen 1550 en 1950. Landbouwuniversiteit Wageningen en HES Uitgevers B.V., 't Goy-Houten.
- Everts, F.H., A.J.M. Jansen, E. Brouwer, A.T.W. Eysink, R. van der Burg & H. van Kleef, 2014.** Nat zandlandschap. In: A.J.M. Jansen, H.F. van Dobben, D. Bal & N.A.C. Smits. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de

- Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel III: Landschapsecologische inbedding. Unie van Bosgroepen, Alterra Wageningen UR, Stichting Bargerveen & Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische zaken.
- Grisebach, A., 1846.** Die Bildung des Torfs in den Emsmooren aus deren unveränderter Pflanzendecke. Nebst Bemerkungen über die Culturfähigkeit des Bourtanger Hochmoors. Göttingen.
- Grootjans, A.P., A.J.M. Jansen en J.H.J. Joosten, 2015.** Bargerveen. Externe audit. Rapport. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Ivanov, K.E., 1981.** Water Movement in Mirelands. Academic Press, London.
- Jansen, A.J.M., M.C.C. de Graaf & J.G.M. Roelofs, 1996.** The restoration of species-rich heathland communities in the Netherlands, Plant Ecology, Volume 126, Number 1, p. 73-88
- Jansen, A.J.M., G.A. van Duinen, H.B.M. Tomassen & N.A.C. Smits, 2012.** Herstelstrategie H7120: Herstellende hoogvenen.
- Jansen, A.J.M., R. Ketelaar, J. Limpens, M.G.C. Schouten & L. van Tweel-Groot, 2013.** Kartering van de habitattypen Actief en Herstellend hoogveen in Nederland. Rapport 2013/OBN182-NZ. Programmadirectie Natura 2000, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Jansen, A.J.M., A.P. Grootjans & J. Sevink, 2019a.** Hoogvenen en heideveentjes in het Nederlandse landschap. Hun vroegere uiterlijk, ontstaan en ligging in het landschap. In: A.J.M. Jansen & A.P. Grootjans (red.) Hoogvenen: landschapsecologie - behoud - beheer herstel, pp. 124-131. Noordboek Natuur, Gorredijk. pp. 392.
- Jansen, A.J.M., E. Bloeming, L. Jehee, P. Ursem, J. de Vries & G.A. van Duinen, 2019b.** Bargerveen. In: A.J.M. Jansen & A.P. Grootjans (red.) Hoogvenen: landschapsecologie, behoud, beheer, herstel, pp. 160-175. Noordboek, Gorredijk. 392 pp.
- Joosten, J.H.J., 1993.** Denken wie ein Hochmoor: hydrologische Selbstregulation von Hochmooren und deren Bedeutung für Wiedernassung und Restauration. Telma 23: 95-115.
- Joosten, J.H.J., 1995.** Time to regenerate: long-term perspectives of raised bog regeneration with special emphasis on palaeoecological studies. In: Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. and Robertson, R.A. (eds.), Restoration of Temperate Wetlands. pp. 379–404. J. Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Joosten, H., 2009.** Human impacts: Farming, fire, forestry and fuel. In: Maltby, E. & Barker, T. (red.): The Wetlands Handbook, pp. 689-718. Blackwell Publishing.
- Joosten, J.H.J. & T.W.M. Bakker, 1987.** De Groote Peel in verleden, heden en toekomst. Rapport 88-4. Staatsbosbeheer, Utrecht.
- Joosten, J.H.J. & J. Couwenberg, 2019. Hoofdstuk 3 in hoogveenboek.**
- Joosten et al., 2017.**
- Ketelaar, R., G.J. van Duinen & C. van Seggelen, 2019.** 12. De fauna van hoogvenen in kikkerperspectief en vogelvlucht. In: Jansen, A.J.M. & A.P. Grootjans (red.): Hoogvenen: landschapsecologie - behoud - beheer herstel, pp. 124-131. Noordboek Natuur, Gorredijk. pp. 392.
- Kieskamp, A.A.M. , A.J.M. Jansen, J. Sevink & A.T.W. Eysink, 2015.** Hydro-ecologische systeemanalyse Beerzerveld – de noodzaak van interne en externe maatregelen. Rapport. Unie van Bosgroepen.



- Laban, C., 1995.** The Pleistocene glaciations in the Dutch sector of the North Sea. A synthesis of sedimentary and seismic data. Ph.D. Thesis, University of Amsterdam: 194 pp.
- Limpens, J., 2011.** Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Concept eindrapportage OBN Hoogveenonderzoek 2009-2010; -Verlenging onderzoek naar effecten van berkenopslag en dichtheid op hoogveenvegetaties behorende tot het natte zandlandschap-. Rapport Wageningen Universiteit in opdracht van het ministerie van LNV, 37 pp.
- Limpens, J., 2009.** De rol van de berk bij herstel en beheer van hoogveen. Gecombineerde resultaten van 'Vervolg OBN Hoogveenonderzoek' & 'Effecten van berkenopslag en dichtheid op hoogveenvegetaties behorende tot het natte zandlandschap'. Rapport DK nr. 2009/dk119-O, Ministerie van LNV, Ede, 40 pp.
- Limpens J & F. Berendse, 2004.** How P affects the impact of N deposition on Sphagnum and vascular plants in bogs. *Ecosystems* 7: 793-804.
- Minderhoud, H.D., 1980.** Schoonebeek, de eeuwen door; grepen uit de geschiedenis van dorpen en buurtschappen. De Spiker, Schoonebeek.
- Moore, P.D. & D.J. Bellamy, 1974.** Peatlands. Elek Science, Londen.
- Nijssen, M., M. Geertsma, H. van Kleef, J. Kuper & R. Versluijs, 2018.** Herstel- en inrichtingsmaatregelen voor broedvogels in het hoogveenlandschap - Grauwe klauwier, Paapje, Geoorde fuut en Porseleinhoen. Rapportage Stichting Bargerveen.
- Profiel document Heischrale graslanden, 2008.** Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa) (H6230). H6230 versie 1 sept 2008.doc.
- Projectgroep Groote Peel, 1990.** Technische maatregelen ter verbetering van de waterhuishouding in de Groote Peel en hun effecten. Rapport (met technische bijlagen). Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Provincie Drenthe, 2017.** PAS Gebiedsanalyse Natura 2000-gebied Bargerveen 033, Versie 15 december 2017.
- Raghoebarsing, A.A., A.J.P. Smolders, M.C. Schmid, W.I.C. Rijkstra, M. Wolters-Arts, J. Derksen, M.S.M. Jetten, S. Schouten, J.S. Sinninghe Damste, L.P.M. Lamers, J.G.M. Roelofs, H.J.M. Op den Camp & M. Strous, 2005.** Methanotrophic symbionts provide carbon for photosynthesis in peat bogs. *Nature* 436: 1153-1156.
- Runhaar, J., M.H. Jalink, H. Hunneman, J.P.M. Witte & S.M. Hennekens, 2009.** Ecologische vereisten habitattypen.
- Sevink, J., C. Geuijen, B. van Delft, M.G. Schouten, L. van Tweel-Groot, 2014.** De veenbasis: kenmerken en effecten van ontwatering, in relatie tot behoud en herstel van de Nederlandse hoogvenen. Een literatuurstudie.
- Sevink, J., 2019.** 5. Bodemvorming en hoogveen. In: Jansen, A.J.M. & Grootjans A.P. (red.): Hoogvenen: landschapsecologie - behoud - beheer herstel, pp. 790. Noordboek Natuur, Gorredijk. pp. 392.
- Scholtens, L. 2017.** Van veen naar veenkoloniën, Een interdisciplinair onderzoek naar de transformatie van de Bargerveen in Zuidoost-Drenthe naar een veenkoloniale landschap (1845 - 1950). Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Letteren, Kenniscentrum Landschap.
- Schouwenaars, J.M. & J.P.M. Vink, 1992.** Hydrophysical properties of peat relicts in a former bog and perspectives for Sphagnum regrowth. *International Peat Journal* 1992(4): 15-28.

- Schouwenaars, J.M., van der Schaaf, S. & von Asmuth, J., 2019.** 4. De waterhuishouding van hoogvenen. In: Jansen, A.J.M. & Grootjans A.P. (red.): Hoogvenen: landschapsecologie - behoud - beheer herstel, pp. 790. Noordboek Natuur, Gorredijk. pp. 392.
- Smolders, A.J.P., H.B.M. Tomassen, M. van Mullekom, L.P.M. Lamers & J.G.M. Roelofs, 2003.** Mechanisms involved in the reestablishment of Sphagnum-dominated vegetation in rewetted bog remnants. *Wetland Ecology and Management* 11: 403-418
- Smolders A.J.P., H.B.M. Tomassen, J. Limpens, G.A. van Duinen, S. van der Schaaf & J.G.M. Roelofs, 2004.** Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland. In: G.J. van Duinen, R. Bobbink, Ch. van Dam, H. Esselink, R. Hendriks, M. Klein, A. Kooijman, J. Roelofs & H. Siebel (red.). Duurzaam natuurherstel voor behoud van biodiversiteit; 15 jaar herstelmaatregelen in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2004/305, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede, pag. 71-108.
- Stiboka, 1890.** Bodemkaart van Nederland 1:50.000 kaartbladen 13 Winschoten, 18 Ter Apel en 23 Nieuw-Schoonebeek. Stichting voor de Bodemkartering, Wageningen.
- Streefkerk, J.G. & W.A. Casparie, 1989.** The hydrology of bog ecosystems. Guidelines for management. Staatsbosbeheer, 1989.
- Streefkerk, J.G., 2018.** Ontwikkeling van het hoogveenreservaat Bargerveen: 1968 tot 1987. Staatsbosbeheer, Groningen.
- Tomassen, H.B.M., A.J.P. Smolders, J. Limpens, G.J. van Duinen, S. van der Schaaf, J.G.M. Roelofs, F. Berendse, H. Esselink & G. van Wirdum, 2003b.** Onderzoek ten behoeve van herstel en beheer van Nederlandse hoogvenen. Eindrapportage 1998-2001. (Rapport EC-LNV nr. 2003/139). Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede/Wageningen, 186 pp. Lamers et al. 1999
- Tomassen, H.B.M. & A.J.P. Smolders, 2019.** Belang van gebufferd grondwater tot in de veenbasis bij hoogveenherstel, conceptnotitie. Onderzoekcentrum B-WARE.
- Tüxen in Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda 1996.** De Vegetatie van Nederland deel 3. Graslanden, zomen en droge heiden. Opulus press, Uppsala/Leiden.
- Uhden, O., 1960.** Das Grosse Moor bei Ostenholz. II. Teil. Sackung des Moores. Schriftenreihe des Kuratoriums für Kulturbauwesen, Heft 9: 72-155.
- Van den Brink, H., J. de Vries, F. Strating & A. Pot, 2018.** Bargerveen, grenzeloos groeiend. Staatsbosbeheer, Groningen.
- Van der Molen, P.C., G.J. Baaijens, A.P. Grootjans & A.J.M. Jansen, 2010.** LESA: Landschapsecologische Systeemanalyse. Brochure, 21 blz.
- Van der Schaaf, S., 1999.** Analysis of the hydrology of raised bogs in the Irish Midlands. A case study of Raheenmore Bog and Clara Bog. Thesis, Wageningen University.
- Van der Schuur, R., 2018.** Inventarisatie Habitattypen Bargerveen (033), Vergelijking tussen twee inventarisaties van Natura 2000 gebied. Versie 0.4. Prolander.
- Van der Steur, G.G.I & W. Heijink, 1989.** Bodemkaart van Nederland 1:50.000 kaartbalden 22 West Coevorden en 22 Oost Coevorden. Staring Centrum, Wageningen.
- Van Duinen, G.A., E. Brouwer, A.J.M. Jansen, J.G.M. Roelofs & M.G.C. Schouten 2009.** Van hoogveen- en venherstel naar herstel van een 'compleet' nat zandlandschap. *De Levende Natuur* 110: 118-123.
- Van Duinen G.A., H.B.M. Tomassen, J. Limpens, A.J.P. Smolders, S. van der Schaaf, W.C.E.P. Verberk, D. Groenendijk, M.F. Wallis de Vries & J.G.M. Roelofs, 2011,**

Perspectieven voor hoogveenherstel in Nederland - Samenvatting onderzoek en handleiding hoogveenherstel 1998-2010. Rapport Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, Den Haag.

**Van Duinen, G., A. Klimkowska, E. de Hullu, C. van Swaay, F. Eysink, J. Bouwman & A. Jansen, 2013.** Duurzaam behoud en ontwikkeling van bovenveengraslanden in het Bargerveen.

**Van Duinen, G.J., J. von Asmuth, A. van Loon, S. van der Schaaf & H. Tomassen, 2017.** Duurzaam herstel van hoogveenlandschappen; Kennis, praktijkervaring en kennisleemten bij de inrichting van hoogveenkernen, randzones en bufferzones. VBNE, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Rapport nr. 2017/OBN212-NZ.

**Van Guldener, A., J. Hofman, B. Roelevink, A.J. Rossenaar & D. Logemann, 2017.** Beheerplan Bargerveen, Uniek en grenzeloos hoogveen. Ministerie van Economische Zaken en Provincie Drenthe.

**Van Heuveln, B., 1965.** De bodem van Drenthe, Wageningen.

**Van Tooren, B., E. de Hoop, B. van den Boom, J. Holtland, M. Nooren, L. van Tweel, A. van den Berg, & I. de Ronde, 2010.** Evaluatie van het beheer van de hoogvenen van Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Landschap Overijssel en Ministerie van Defensie. 's-Graveland.

**Venema, G.A., 1855.** De hoge veenen en het veenbranden. Kruseman, Haarlem.

**Verschoor, A.J., G.J. Baaijens, F.H. Everts, A.P. Grootjans, W. Rooke, S. van der Schaaf & N.P.J. de Vries, 2003.** Hoogveenontwikkeling in veentjes en kleinschalige hoogveencomplexen op het Dwingelderveld: een landschapsbenadering. Deel 2: landschapontwikkeling en hydrologie. Rapport EC-LNV nr. 2003/227 O, Expertisecentrum LNV, Ede.

**Von Asmuth, J.R., S. Van der Schaaf, A.P. Grootjans & C. Maas, 2012.** Weerstand en wegzijging in natte natuurgebieden; in: NHV lezingenmiddag 'Tijdreeksanalyse in hydrologisch toepassingsperspectief'.

**Weeda, E.J., J.H.J Schaminée, L. Duuren, S.M. Hennekens, A.C. Hoegen, & A.J.M. Jansen, 2000.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, deel 1: Wateren, moerassen en natte heiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht

**Weeda, E.J., J.H.J Schaminée, L. Duuren, S.M. Hennekens, A.C. Hoegen, & A.J.M. Jansen, 2002.** Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, deel 2: Graslanden, zomen en droge heiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht.

**Weijters, M., A. van der Bij, R. Bobbink, R. van Diggelen, J. Harris, M. Pawlett, J. Frouz, A. Vliegthart & R. Vermeulen, 2015.** Praktijkproef heideontwikkeling op voormalige landbouwgrond in het Noordenveld: Resultaten 2011-2014. Rapport, B-WARE Research Centre, Nijmegen.

**Waternood**