

Buffering en grondwatervoeding van enkele vennen op de Neterselse heide



B-WARE Research Centre
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Opdrachtgever: Brabants Landschap
Rapportnummer: RP-19.083.21.92

Auteurs: [REDACTED] 8 oktober 2021

Foto voorpagina: Oeverkruid in het drooggevalen naamloze ven in het zuidwesten, op 23 juni 2020

Titel rapport: Buffering en grondwatervoeding van enkele vennen op de Neterselse heide

Opdrachtgever: Brabants Landschap

Auteurs: [REDACTED]

Rapportnummer: RP-19.083.21.92

Informatie:

Onderzoekcentrum B-WARE B.V.

Postbus 6558

6503 GB Nijmegen

[REDACTED]

[REDACTED]

© Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen, 2021.

Inhoudsopgave

1 Inleiding	5
1.1 Vennen op en rond de Neterselse heide.....	5
1.2 Hydrologie en buffering van een tiental vennen.....	5
2 Werkwijze	7
2.1 Veldwerk.....	7
2.2 Analyses.....	8
3 Gebiedsanalyse Neterselse heide	9
3.1 Heide en ven bij de Grijsze steen.....	9
3.2 Mispelendse en Neterselse heide	9
3.2.1. Laagte Noordoost	12
3.2.2. Vennen bij de Hazenkolk.....	12
3.2.3. Vennen zuidwest	13
3.2.4. Staakven	14
4 Resultaten & chemische analyse	16
4.1 Bodemopbouw, waterstromen en vegetatie.....	16
4.1.1. Ven bij Grijsze steen.....	16
4.1.2. Laagte noordoost	17
4.1.3. Vennen bij de Hazenkolk.....	18
4.1.4 Vennen zuidwest	19
4.1.5 Staakven en omgeving.....	21
4.2 Oppervlaktewater.....	22
4.3 Bodemvocht	25
5 Conclusies en aanbevelingen.....	29
5.1 Ven bij de Grijsze steen.....	29
5.2 Hydrologie Mispelendse & Neterselse heide	30
5.3 Vennen Neterselse heide	31
5.3.1 Laagte noordoost	31
5.3.2 Vennen bij de Hazenkolk.....	31
5.3.3 Vennen in zuidwesten	32
5.3.4 Staakven en omgeving.....	33
Literatuur	34
Bijlagen.....	35

1 Inleiding

1.1 Vennen op en rond de Neterselse heide

Sinds de overdracht van de Neterselse heide van de Gemeente Bladel naar het Brabants Landschap is er in het gebied veel veranderd. Zo is recent centraal op de heide een groot stuk bos omgezet in heide en is de drainage in het gebied verminderd. Dit heeft ook gevolgen gehad voor de vele kleine en grotere vennen die in het gebied liggen. Vaak gaat het om onbekende, naamloze, nog nauwelijks onderzochte vennen. Deze maken deel uit van een heidelandschap met een groot aandeel vochtige, tot natte heide. Samen met de aangrenzende Misperleindse heide wordt zo het grootste aaneengesloten oppervlak natte heide in Brabant gevormd. Tevens is dit erkend als het Natura2000 gebied Kempenland west. De vennen zijn omschreven als het habitatype zuur ven (H3160) of zwak gebufferd ven (H3130).

1.2 Hydrologie en buffering van een tiental vennen

In het kader van de PAS wil Brabants Landschap laten onderzoeken of de huidige watersamenstelling gunstig is voor de instandhouding van deze habitattypen. Ook wil Brabants Landschap weten wat de landschapsecologische positie van deze vennen is. Op basis van deze kennis wil het Landschap graag een advies of deze vennen bekalkt moeten worden, waar dit dient te gebeuren en met welke hoeveelheden kalk of steenmeel.

Alle of vrijwel alle te onderzoeken vennen zijn volgens het beheerplan vermoedelijk deel van lokale schijngrondwaterspiegels op dunne leemlaagjes. Voor de landschapsecologische positie zijn twee hydrologische vragen van groot belang.

Ten eerste, is er invloed van het diepere, grotere grondwatersysteem op deze schijngrondwaterspiegels?

En ten tweede, wat is de omvang van de slecht doorlatende laag?

Deze is vaak aanzienlijk groter dan de venomtrek, daar waar het maaiveld hoger ligt dan de waterspiegel van het ven kan sprake zijn van hydrologische voeding richting het ven.

De eerste vraag is moeilijk te beantwoorden zonder diepgaand hydrologisch onderzoek. Wel kan worden aangegeven bij welke vennen de stijghoogte van het grondwater binnen een meter van de slecht doorlatende venbodem komt of kwam. In dat geval kan er sprake zijn (geweest) van vertraagde wegzijging door een al natte ondergrond. Ook de tweede vraag is meestal niet eenvoudig te beantwoorden en vergt een aantal bodemboringen per ven. Een eenvoudig alternatief is om tijdens natte perioden de oppervlakkige grondwaterstromen in kaart te brengen aan de hand van de vegetatie, waterstromen en grondwaterstanden. Er ontstaat dan een beeld van het voornaamste hydrologische voedingsgebied, zonder dat de exacte omtrek hiervan vaststaat.

De vraag heeft betrekking op de vennen die weergegeven zijn in figuur 1.



Figuur 1: Luchtfoto van de Neterselse heide, met bij de nummers de te onderzoeken vennen.

2 Werkwijze

Aanvullend op het hieronder beschreven veldwerk is een zeer beknopte systeemanalyse uitgevoerd met behulp van publiekelijk toegankelijke informatie, met name historische kaarten en de hoogtekaart. Hierdoor kunnen de verzamelde hydrologische gegevens ook beter in een groter hydrologisch beeld worden geplaatst.

2.1 Veldwerk

Alle vennen zijn zowel in de zomer als in de winter bezocht worden; op 3 februari en 26 juni 2020. Ook is een groot deel van de vennen nogmaals bezocht op 17 maart 2021. Hierbij werd rondom elk ven gelopen om een indruk te krijgen van het ecohydrologisch functioneren, waarbij in de winter vooral gelet is op toestroom van water of kwelverschijnselen als ijzervliesjes.

- Rondom elk ven zijn enkele boringen met een guts uitgevoerd worden om de grondwaterstand en grondwaterstandsfluctuatie (gleyverschijnselen) in te schatten. In de zomer is vooral gelet op elementen in de vegetatie die kunnen duiden op de instroom van (zeer) lokaal grondwater, zoals de aanwezigheid van Draad- en Snavelzegge, Veldrus, goed ontwikkelde natte heide of grotere velden met Veelstengelige waterbies.
- Op beide momenten is een oppervlaktewatermonster genomen, voor zover er voldoende water aanwezig was. Hieraan zijn de pH, EGV, extinctie bij 380 nm (maat voor humuszuren), de alkaliniteit (mate van buffering) en de concentraties CO₂, HCO₃, NO₃, NH₄, PO₄, Al, Ca, Cl, Fe, K, Mg, Mn, Na, S, Si, P en Zn bepaald.
- In de winter is het ondiepe grondwater bemonsterd met behulp van een keramische cup die op circa 20 cm diepte in de oever is geplaatst. Hiervoor zijn zo veel mogelijk de locaties uitgezocht waar mogelijk toestroom van grondwater plaatsvindt. Het maaiveld van deze locaties bevond zich 10-30 cm boven de waterspiegel.
- Oorspronkelijk was het de bedoeling om ook slib te verzamelen uit de vennen. Echter, de vennen waren zonder uitzondering zeer ondiep. Grote delen van de venbodem vielen daardoor met enige regelmaat droog, zeker in de droge zomers van 2018 t/m 2020. Mede daardoor was er niet of nauwelijks slib aanwezig op de venbodems.

De droogte is een bepalende factor geweest bij het uitvoeren van het veldwerk. De grondwaterstanden rondom de vennen zakten overal beneden het venpeil, waardoor er geen toestroom van grondwater kon plaatsvinden. De winter-bemonstering is daarom eerst verplaatst van de winter 2019/2020 naar de winter 2020/2021 en vervolgens is tot februari 2021 gewacht met de bemonstering. Op dat tijdstip was er wel enig herstel van de (grond-)waterstanden, maar toestrooming van grondwater richting de vennen vond nog nauwelijks plaats. Dit aspect kon daarom onvoldoende worden onderzocht. Er is daarom nog een extra veldronde ingelast in maart 2021.

2.2 Analyses

Drooggewicht en organisch stofgehalte van het slib

Om het vochtgehalte van het verse bodemmateriaal te bepalen werd het vochtverlies gemeten door bodemmateriaal in duplo af te wegen in aluminiumbakjes. De bakjes werden precies tot aan de rand afgevuld (volume = 40,5 ml), zodat de soortelijke massa van de bodem kan worden bepaald. De bodems werden gedurende minimaal 48 uur gedroogd in een stoof bij 60 °C. Vervolgens werd het bakje met bodemmateriaal opnieuw gewogen en werd het vochtverlies berekend. De fractie organisch stof in de bodem werd via het gloeiverlies bepaald. Hiertoe werd gedroogd bodemmateriaal gedurende 4 uur verast in een oven bij 550 °C. Na het uitgloeien werd het bakje met bodemmateriaal weer gewogen en werd het gloeiverlies berekend. Het gloeiverlies komt bij benadering overeen met het gehalte aan organisch materiaal in de bodem. Alleen in kalkrijke bodems en bodems met een hoog lutumgehalte kunnen afwijkingen ontstaan.

Standaardmetingen oppervlakte-, grondwater en bodemvocht

De pH werd gemeten met een standaard Ag/AgCl elektrode verbonden met een radiometer (Copenhagen, type TIM840). De hoeveelheid opgelost anorganisch koolstof (TIC: CO₂ en HCO₃) werd bepaald met behulp van infrarood gas analyse (ABB Advance Optima IRGA). De alkaliniteit werd bepaald door een deel van het monster te titreren met 0,01 mol l⁻¹ zoutzuur tot pH 4,2. De toegevoegde hoeveelheid equivalenten zuur per liter is hierbij de alkaliniteit. De EGV werd bepaald met een HACH EGV-probe verbonden met een HQD-meter. De turbiditeit van de oppervlaktewatermonsters werd bepaald met een Dentan Turbidimeter (model FN-5). De extinctie (450 nm) van de oppervlaktewatermonsters werd bepaald met een Biotek plaatreader. De monsters voor de auto-analyzer werden bewaard bij een temperatuur van -20 °C tot aan de analyse. De monsters voor de ICP-OES werden aangezuurd voor analyse en bewaard bij 4 °C.

Elementenanalyse (ICP en auto-analysers)

De concentraties calcium (Ca), magnesium (Mg), aluminium (Al), ijzer (Fe), mangaan (Mn), fosfor (P), zwavel (S; als maat voor sulfaat), silicium (Si) en zink (Zn), alsmede de zware metalen, werden bepaald met behulp van een Inductively Coupled Plasma Spectrofotometer (ICP-OES, ICAP 6300, Thermo Fisher Scientific). De concentraties nitraat (NO₃⁻), ammonium (NH₄⁺) en fosfaat (PO₄³⁻) werden colorimetrisch bepaald met een Seal auto-analyser III met behulp van resp. salicylaatreagens, hydrazinesulfaat en ammoniummolybdaat/ascorbinezuur. Chloride (Cl⁻) werd colorimetrisch bepaald met een Bran+Luebbe auto-analyser III systeem met behulp van mercuritiocyanide. Natrium (Na⁺) en kalium (K⁺) werden vlamfotometrisch bepaald met een Sherwood Model 420 Flame Photometer.

3 Gebiedsanalyse Neterselse heide

De vennen die in dit rapport besproken worden liggen vrijwel allemaal op de Neterselse heide. Deze heide vormt een landschappelijke eenheid met de Mispelendse heide aan de westkant van het gebied. De gebiedsanalyse neemt daarom de gezamenlijke heide als uitgangspunt, om zich dan verder te richten op de voor de vennen van de Neterselse heide relevante delen. Er is echter één ven dat zich niet op de Neterselse heide bevindt, maar aan de andere kant van de Groote Beerze. Dit ven zal daarom eerst in een aparte paragraaf worden besproken. De overige vennen zijn aanwezig in enkele clusters en deze worden in de gebiedsanalyse, de resultaten en de conclusies per cluster besproken.

3.1 Heide en ven bij de Grijze steen

Het gebied de Grijze steen ligt tussen de Broekeindse dijk en de Groote Beerze, en is vermoedelijk genoemd naar een grote steen die als gebiedsafgrenzing fungeerde. Het onderzochte ven in dit gebied heeft geen naam, en wordt in het vervolg aangeduid als “het ven bij de Grijze steen”. Dit ven is een zeer ondiepe, geïsoleerde laagte met maximaal zo’n 30-40 cm water (figuur 1, nr.30). Het ligt op de westflank van het dal van de Groote Beerze. Aan de oostkant ligt de rand van het natuurgebied, met direct daarbuiten een doorgaande weg de Broekeindse dijk. De sloot aan de oostkant van de weg snijdt vrij diep in de beekdalflank, maar de geschatte bodemhoogte van de sloot ligt nog iets boven de hoogte van de venbodem. Bij een waterstand van 30 cm in het ven ligt de slootbodem met ongeveer 22,1 meter +NAP iets lager dan het venpeil van ongeveer 22,3 meter + NAP. Het dal van de Groote Beerze ligt nog wat lager, vooral de hierin aanwezige sloten die een bodemhoogte hebben van rond de 21,2 meter +NAP. Het ven kan dus alleen langdurig water houden indien er sprake is van stagnatie van water op een slecht water doorlatende laag. Mogelijk vindt er in natte perioden lokaal voeding met grondwater plaats vanuit het oosten, terwijl aan de westzijde waarschijnlijk wegzijging domineert. Stroombaanberekeningen van het grondwater in het beekdal laten zien dat het grondwater dat het beekdal voedt, van ongeveer een kilometer pal uit het oosten komt en tot enkele jaren onderweg is (Possen, 2018). Enkele honderden meters ten zuiden van het ven komt een slenk met een sloot vanuit het zuidoosten uit in het beekdal.

Op de historische topografische kaarten is op geen enkel tijdstip een ven of natte laagte aangegeven. Dit duidt er op dat er eerder sprake is van een natte laagte in de heide, dan van een ven. Wel wordt ter hoogte van de bebouwing van de Grijze Steen tot rond 1950 een ven aangegeven. Dit terrein ligt ook lager dan het onderzochte ven. Tussen 1960 en 1980 is het terrein zelfs grotendeels dichtgegroeid met bos en is alleen op de plek van het huidige ven nog heide aangegeven.

3.2 Mispelendse en Neterselse heide

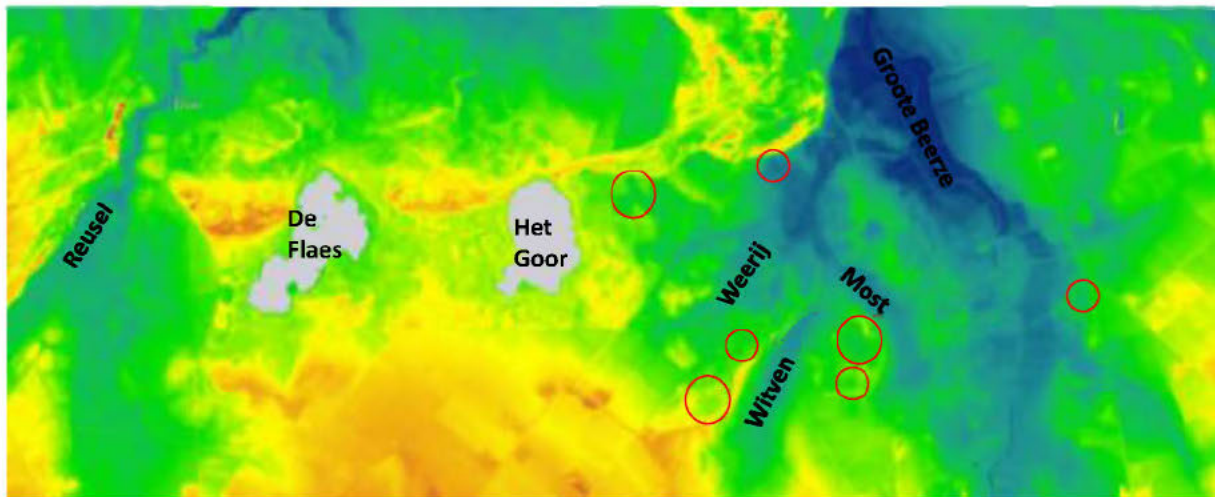
De Mispelendse- en Neterselse heide is een heiderestant van het eertijds veel uitgestrektere heidelandschap op de enkele kilometers brede dekzandrug tussen de beekdalen van de Reusel in het westen en de Groote Beerze in het oosten. Aan de noordkant van het huidige heiderestant wordt de afvoer van water in noordelijke richting geblokkeerd door hooggelegen, verstoven gronden die vrijwel vanaf de Reusel tot aan de Groote Beerze lopen en onderdeel uitmaken van de Midden-Brabantse dekzandrug (figuur 2). Aan de westkant is de Reusel door deze natuurlijke barrière gebroken en vormt ter plaatse een smal en kronkelend dal (blauwe deel, links in figuur 2). De vennen op de Mispelendse heide zijn het hoogst gelegen en kende van nature vrijwel geen

waterafvoer. Later zijn er verbindingen gegraven tussen het Goor, de Flaes en het dal van de Raamsloop, die net voor de doorsnijding in de Reusel uitmondt.

Aan de oostkant was wel enige afwatering aanwezig in de vorm van een slenkenstelsel dat in verbinding staat met de Groote Beerze. Tot rond 1950 is dit een weinig vergraven slenkenstelsel in een heidelandschap (figuur 3). De centrale slenk vertakt zich aan de oostkant van de Neterselse heide in drie armen. Van west naar oost hadden deze fraaie namen: Weerij (Witreit), Witven en Most. Het Witven was een van oorsprong waarschijnlijk geïsoleerd ven, mogelijk ontstaan door het afdammen van de slenk (Brabants Landschap, 2017). Later is de afwatering sterk vergroot, op de kaart van 1850 is een gegraven verbinding met de Beerze te zien door het slenkenstelsel. De oppervlakkige en langzame afwatering is rond 1950 versterkt door meer sloten te graven en te verbinden met de Groote Beerze. Het traject tussen de samenkomst van de drie armen en de Beerze wordt ook wel Neterselse loop genoemd. Momenteel zijn in de drie armen van de slenk nog watergangen aanwezig, waarvan de twee meest oostelijke (BZ57 en BZ42) als A-watergang op de kaart staan en nog water uit de landbouwgronden ten zuiden van de natuurgebieden voeren. Voor de A-watergangen wordt overwogen deze gedeeltelijk te overkluizen. Ook wordt bekeken of het mogelijk is de landbouwgronden ten zuiden van de Neterselse heide direct naar het oosten af te wateren, zodat de A-watergangen gedempt of verondiept kunnen worden (Waterschap de Dommel, 2018).

De waterscheiding tussen de dalen van de Reusel en de Beerze bevindt zich ter hoogte van het Goorven; het gebied met de onderzochte vennen watert in zijn geheel af op de Groote Beerze en ontvangt lokaal nog enig water van de Misperleindse heide. Wel was er op deze heide tot 1950 een reeks verbindingen van de Raamsloop, via de Flaes, naar het Goor en ook de ten oosten hiervan gelegen Hazenkolk. Dit waterde af naar de Raamsloop & Reusel, waardoor de waterscheiding in die tijd meer naar het oosten werd getrokken. De twee grote vennen op de Misperleindse heide, de Flaes en het Goor, hebben opmerkelijk stabiele waterstanden die zich goed laten verklaren met neerslag en verdamping (van der Burg e.a., 2018). Ze rusten op een slecht doorlatende laag en worden niet of nauwelijks met grondwater gevoed. Wel zijn zowel aan de noord- als de zuidzijde van de heide sloten aanwezig die sterk ontwaterend werken. In het gebied worden volop hydrologische maatregelen genomen, die de voeding met zeer oppervlakkig grondwater richting de Neterselse heide waarschijnlijk al versterkt hebben en in de nabije toekomst nog wat verder versterken (van der Burg e.a., 2018). In 2018 zijn in het Goor, de Flaes en enkele kleinere vennen op de Misperleindse heide monsters van water en porievocht genomen en is vastgesteld dat het hier om zure vennen gaat (Verstijnen & Brouwer, 2018).

De onderzochte vennen zijn in twee groepen te verdelen. Aan de zuidkant liggen de vennen op hogere delen tussen de drie genoemde slenken. Door deze hoge ligging kan er hooguit heel lokaal sprake zijn van enige grondwaterinvloed. Ook is er vermoedelijk sprake van een schijngrondwaterspiegel. De drie andere vennen staan meer in contact met het systeem van slenken en beekdalen in het gebied. De vennen bij de Hazenkolk (figuur 1, nr. 22 & 23) vormen de tamelijk hoog gelegen kop van een slenk. De laagte in het noordoosten (figuur 1, nr. 24) staat in verbinding met een lager gelegen deel van de slenk met de Neterselse loop. En het ven bij de Grijze steen ligt op de flank van het beekdal van de Groote Beerze. Bij deze drie vennen is dus naar verwachting eerder sprake van een doorstroom met grondwater: periodieke aanvoer aan de ene zijde en wegzijging/oppervlakkige afvoer aan de andere zijde.



Figuur 2: Hoogtekaart van de Mispelindse- en Neterselse heide met daarop omcirkeld de onderzochte vennen. Ook zijn enkele toponiemen aangegeven, inclusief de historische namen van de slenktakken die in de tekst gebruikt worden.



Figuur 3: Topografische kaart van de Neterselse & Mispelindse heide van rond 1900 (bron: www.topotijdreis.nl). Goed zichtbaar zijn de drie slenken, waarvan de middelste doorloopt tot de westkant van het dorp Netersel. De onderzochte vennen liggen in de rode cirkels.

3.2.1. Laagte Noordoost

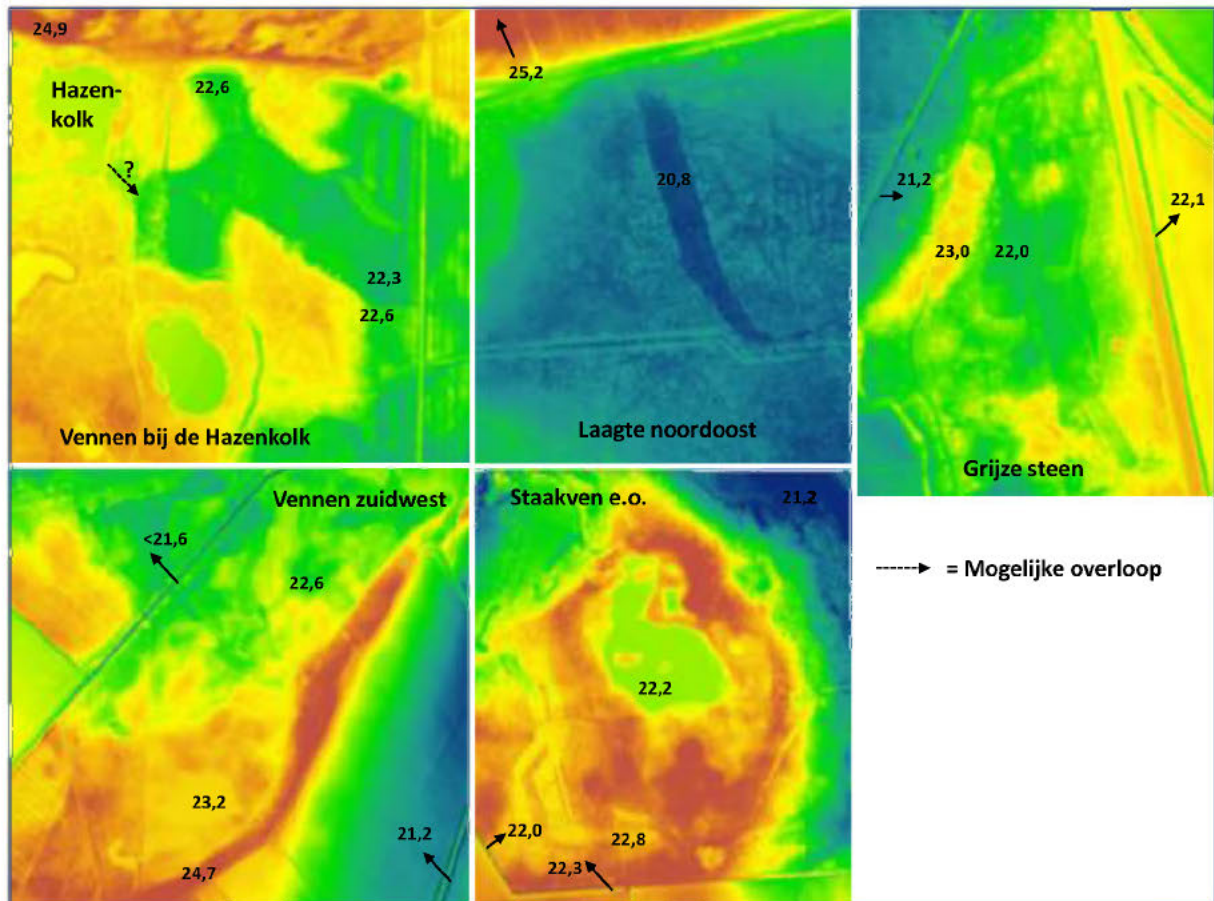
Het te onderzoeken ven bij het nummer 24 in figuur 1 heeft geen naam, en staat ook niet als ven op historische kaarten. Het ven wordt in het vervolg aangeduid als “de laagte in het noordoosten”. Deze laagte ligt ongeveer 1,5 meter lager in het landschap dan de vennen bij de Hazenkolk en omgeving, en ook wat stroomafwaarts in het slenkensysteem van de Neterselse loop. Dat er hier wat meer sprake is van grondwaterinvloed wordt wel duidelijk door het veld Wilde Gagel waarin de laagte gelegen is. Op de hoogtekkaart lijkt er sprake te zijn van een duidelijk afgegrensde laagte (figuur 4), maar in het veld is duidelijk dat er vooral een strook vegetatie is verwijderd, die bestond uit pollen Pijpenstrootje en Wilde gagel. Buiten de geplagde strook is het maaiveld tussen deze pollen slechts enkele centimeters hoger. Het venachtige karakter lijkt door deze ingreep te zijn ontstaan, op geen enkele historische kaart is een ven of natte laagte ingetekend. Op luchtfoto's uit 2005 is de laagte al zichtbaar.

Ten noorden van de laagte bevindt zich de Midden-Brabantse dekzandrug, en mogelijk komt er vanuit hier lokaal wat grondwater toestromen. Maar ook naar het westen toe loopt het terrein geleidelijk op en kan er grondwater toestromen. Afvoer van water lijkt vooral diffuus te gebeuren; de maaiveldhoogte neemt naar het zuiden en oosten nauwelijks verder af en over een breed oppervlak is waterafvoer mogelijk door het veld met Wilde Gagel en Pijpenstrootje. Een ongeveer halve meter diepe greppel direct ten zuiden van het ven heeft lang een functie als waterafvoer gehad richting de Neterselse loop, maar is al een tijd niet onderhouden en nu deels dichtgegroeid met o.a. pitrus, berken en pollen veenmos. Dit proces is versneld doordat het bovenstroomse deel nu omgezet is van bos naar heide, en het rabattenstelsel dat verbonden was met de greppel op veel plekken is afgedamd (Brabants Landschap, 2017). De laagte zelf maakt overigens geen contact met deze sloot, maar versmalt aan het zuidelijk uiteinde en buigt naar het oosten. Mogelijk fungeert dit uiteinde als afvoer van oppervlaktewater, en maakt naar het oosten contact met de dichtgroeïende afvoersloot.

3.2.2. Vennen bij de Hazenkolk

De vennen bij de Hazenkolk vormen de kop van een slenk die in verbinding staat met de slenk die als Weerij of Witreit staat aangegeven op historische kaarten. De venbodem ligt op de uiterste kop aan de noordoostkant op ongeveer 22,6 meter + NAP. Hier is slechts een plas-dras situatie aanwezig in de winter, waardoor met behulp van de AHN-kaart een goede hoogteschatting kon worden gemaakt. Enkele honderden meters naar het westen ligt het Goor, een groot ven met een waterpeil van ongeveer 23,2 meter +NAP in de winter. Er is dus sprake van flink hogere (grond-)waterstanden richting het westen. Naar het zuidoosten toe ligt de drempelhoogte voor afwatering richting de Weerij-slenk op ongeveer 22,6 meter +NAP. De vennen zelf zijn zeer ondiep, met een maximale waterdiepte van ongeveer 40 centimeter. Op de historische kaarten is nergens een ven aangegeven, alleen soms een natte heide.

De Hazenkolk zelf is de naam van het ven net ten westen van de onderzochte laagten. Dit ven heeft een maximum waterpeil van ongeveer 22,9 meter +NAP. Op de vegetatiekaart is een vrij groot deel van het ven aangeduid met vegetatietype hoogveenslenk (van der Burg e.a., 2018). Er lijkt een overloop aanwezig te zijn richting de zuidelijke tak van de onderzochte vennen (figuur 4).



Figuur 4: Hoogtekaarten van de 5 locaties met onderzochte vennen (bron: www.ahn.nl). Hier en daar is de geschatte bodemhoogte weergegeven (op basis van de hoogtekaart), ook van ven- en slootbodems.

3.2.3. Vennen zuidwest

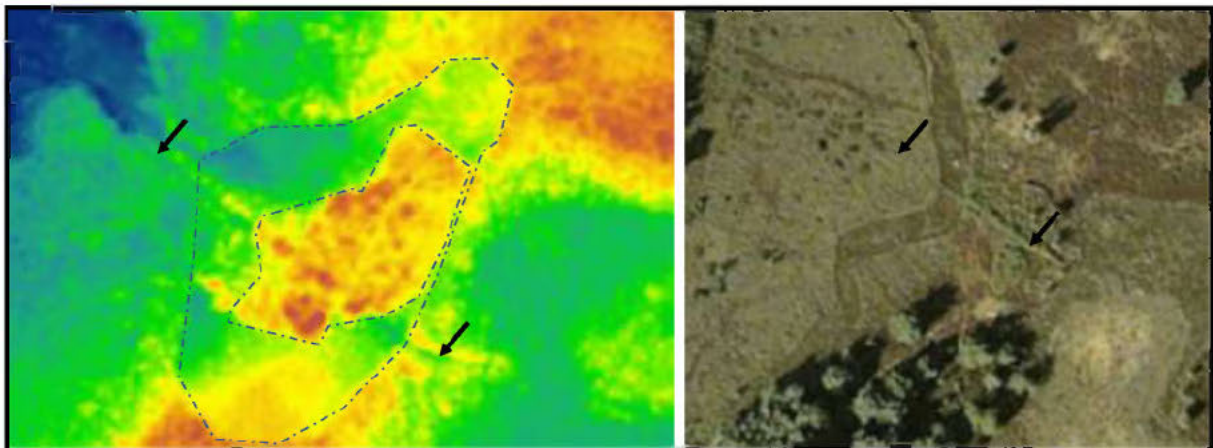
De vennen aan de zuidwestkant liggen op een rug tussen twee slenken. De westelijke slenk bevatte oorspronkelijk twee natte stukken; het Steenvén aan het zuidelijke uiteinde en de moerassen van het Achterste en Voorste Witreit in het midden en noorden (figuur 3). Het Steenvén lijkt oorspronkelijk geïsoleerd te liggen, maar rond 1900 wordt een afwatering richting Witreit zichtbaar. Opvallend is dat ook al op de kaart van rond 1850 een vrij natuurlijk ogende waterloop zichtbaar is die het Steenvén met de Grootte Beerze verbindt. Rond 1950 verdroogt de hele slenk door het graven van de rechte verbinding met de Beerze. De slenk ten oosten van de rug is tot 1950 gevuld met de Achterste en Voorste Witvennen; deze ontvingen ook nog water vanuit gegraven verbindingen met laagtes verder naar het zuiden. Ook hier heeft rond 1950 grootschalige drainage plaatsgevonden. Op de rug tussen de slenken is op geen enkel moment een ven aangegeven op de historische kaarten. Dat is merkwaardig, aangezien er momenteel wel sprake is van tenminste één duidelijk ven, en er in de tussenliggende periode verdroging moet hebben plaatsgevonden door het leegtrekken van de slenken aan weerszijden van de rug. Momenteel ligt de hoogte van de venbodem van het grootste ven zo'n twee meter boven de hoogte van de slootbodems in de slenken. Het ligt dus voor de hand dat hier sprake is van stagnatie van water op slecht water doorlatende lagen, en dat de interactie met de

naastgelegen slenken relatief gering is. Mogelijk treedt heel lokaal enige voeding met grondwater op in de winter vanuit het zuiden, waar het maaiveld geleidelijk wat verder oploopt.

3.2.4. Staakven

De vennen in de zuidoosthoek worden rond 1900 in zijn geheel aangeduid als Voorste en Achterste Witvennen. Hiermee werden primair de grote vennen in de slenk bedoeld. Op de kop tussen de Witven-slenk en de Most-slenk is echter ook al rond 1850 een ven zichtbaar. Vanaf 1900 heeft dit ven ook een eigen naam, het Staakven (figuur 3). Ook is te zien dat dit ven tussen 1900 en 1950 een afvoer heeft gekend richting de Most-slenk. Echter, op de hoogtekarta is deze afvoer niet terug te vinden, maar wel een afvoer richting de Witven-slenk. Gezien de brede, hoge rug tussen het Staakven en de Most-slenk ligt het ook veel meer voor de hand dat deze historische afwatering richting de Witven-slenk is gegraven.

Tussen 1950 en 1970 verdwijnt het ven van de kaart, mogelijk als gevolg van de verdroging in de omringende slenken, de waterafvoer en het ontginnen en ontwateren van de heide ten zuiden van het ven. Het lijkt er op dat de waterafvoer op een zeker moment is dichtgeschoven, op de hoogtekarta is een bult grond te zien in de greppel (figuur 5).



Figuur 5: Detail van de noordpunt van het Staakven, waarbij zowel op de hoogtekarta (links) als op de luchtfoto uit 2005 de resten van een afvoersloot zichtbaar zijn (zwarte pijlen). De stippellijnen geven de omtrek van een vermoedelijk afgegraven en opgehoogd deel aan.

Vanaf 1970 staat toch weer natte heide aangegeven op de kaart, en vanaf 2000 zelfs weer een ven. Aangezien het al die tijd een open heidelandschap is gebleven, zou dit er op kunnen duiden dat het watervasthoudend vermogen van het ven weer geleidelijk is verbeterd. Bijvoorbeeld door het verder dichtslibben van de bodemlaag die slecht water doorlaat, een proces dat internationaal bekend staat als “self-sealing”. In het midden van het ven is een rechthoekige verlaging gegraven van ongeveer een halve meter diep en 15 x 4 meter in doorsnede. Gelukkig lijkt dit niet te hebben geleid tot het lek maken van de slecht doorlatende laag.

Ten zuiden van het Staakven liggen nog enkele kleine laagten waar langdurig water in stagneert en die in dit onderzoek ook als ven zijn meegenomen (figuur 4, thv getal 22,8). Ondanks de hoge ligging, en de nabijheid van de sterk ontwaterde landbouwgronden aan de zuidkant, is hier nog

altijd sprake van een ven-achtige situatie of meer een natte heide met wisselende waterstand. De stagnatie van water op gronden die hoger liggen dan het Staakven geeft aan dat er in natte perioden mogelijk sprake is van enige toestroom van grondwater richting het Staakven over de slecht water doorlatende laag.

4 Resultaten & chemische analyse

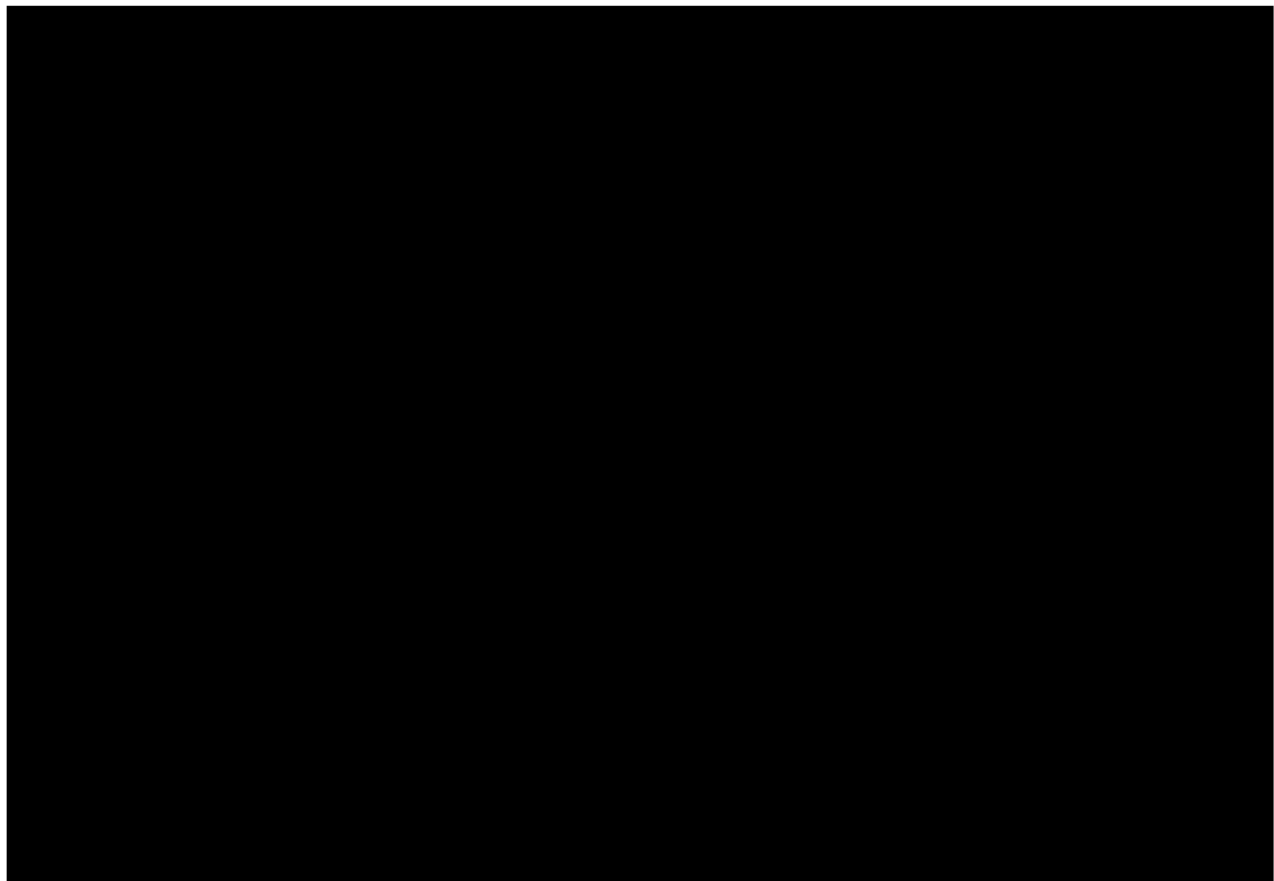
4.1 Bodemopbouw, waterstromen en vegetatie

4.1.1. Ven bij Grijze steen

Het ven bij de Grijze steen had op 3 februari 2020 ongeveer 10 cm water en was daarmee uiterst ondiep. De maximale diepte tijdens zeer natte perioden is vermoedelijk ook niet meer dan ongeveer 20 cm, omdat het ven afgaande op de hoogtekaart dan aan de noordwestzijde gaat overlopen. Er is daarmee eerder sprake van een natte laagte dan van een echt ven. Op 3 februari was er sprake van drie delen, en alleen in deze delen was min of meer sprake van een watervegetatie. Deze bestond uit een vrij ijle vegetatie van Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*). In het noordelijke plasje was ook Geoord veenmos (*S. denticulatum*) aanwezig. Daarnaast is plaatselijk Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis*) en Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*) waargenomen.

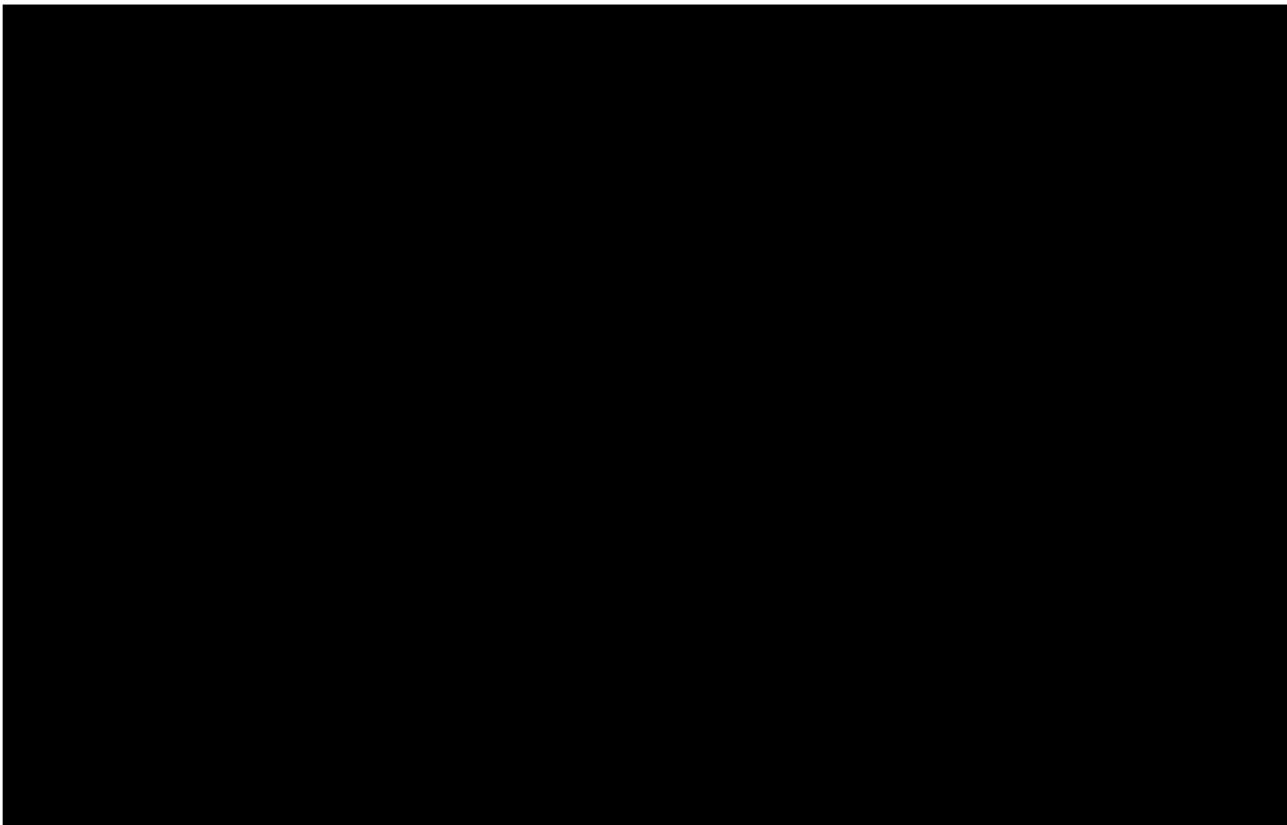
Interessanter was de vegetatie op de oever (figuur 6). Deze bestond uit een natte heide, waar vrijwel uitsluitend op de oostoever een aantal kenmerkende soorten aanwezig was. Meest verbreid waren Zacht veenmos (*Sphagnum tenellum*) en Kussentjesveenmos (*S. compactum*). Twee soorten die vooral voorkomen in natte heide waar het grondwater niet diep wegzakt. Daarnaast duiden Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en vooral Kruipwilg (*Salix repens*) op iets minder zure omstandigheden. Enkele struikjes Wilde gagel (*Myrica gale*) indiceren dan weer bewegend grondwater. Dit geldt ook voor Veldrus (*Juncus acutiflorus*), die alleen is aangetroffen in de oostelijke en diepste bermsloot van de verharde weg, die in februari ook watervoerend was. Het is duidelijk dat de vegetatie duidt op zijdelings toestroom van grondwater vanuit de oostzijde, dat vervolgens infiltreert en weer verder stroomt richting de Groote Beerze. Vanwege dit doorstroomkarakter heeft het ven een relatief stabiele waterstand en heeft zich een veenmosrijke, natte heide kunnen ontwikkelen op de oostoever. Vermeldenswaardig zijn verder de grote aantallen heideblauwtjes (*Plebejus argus*) die op 23 juni 2020 rond het ven vlogen.

De venbodem op boorlocatie 3 (figuur 6) bestond uit een 5 cm dikke, tamelijk organische toplaag, met daaronder een rode inspoelingslaag van ongeveer 5 cm dikte. Vermoedelijk is de bovenste 10 cm als geheel tamelijk slecht water doorlatend. Daaronder is tot 90 cm diepte geel, niet uitgeloozd zand aangetroffen. De oostoever (figuur 6, locatie 1) kende niet zo'n inspoelingslaag bovenin, maar was wel tot 90 cm diepte licht lemig, op 10-20 cm diepte was ook wat grind aanwezig. Heel anders was de bodem aan de westoever (figuur 6, locatie 2). Hier werden op 30-55 cm diepte, op 60-70 cm diepte en op 75-85 cm diepte veenlaagjes aangetroffen. Op 95-125 cm diepte was slappe leem aanwezig.



4.1.2. Laagte noordoost

De laagte in het noordoosten had op 3 februari 2020 ongeveer 10 cm water, op 17 maart 2021 was de waterlaag iets dieper. Er is eerder sprake van een plagstrook in een gagelveld, dan van een echt ven. De vegetatie bestaat dan ook vooral uit natte heide soorten: Veelstengelige waterbies, Pijpenstrootje, Bruine snavelbies, Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*). Aan de westkant bevindt zich een berkenbroekbos met in de ondergroei o.a. Gewimperd veenmos (*Sphagnum fimbriatum*), Gewoon veenmos (*S. palustre*), Gewoon sterremos (*Mnium hornum*) en Geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*). De veenmossen zijn ook langs de laagte te vinden tussen het Pijpenstrootje (figuur 7). Behalve de Wilde gagel zelf, wijst ook Veldrus op bewegend grondwater. Deze is alleen langs de zuidhelft waargenomen. Mogelijk was Veldrus aanwezig langs de sloot langs de zuidkant, en is Veldrus aan de wandel gegaan nadat de sloot is gaan dichtgroeien. Momenteel zijn vooral de groeiende veenmospollen een steeds grotere hindernis voor waterafvoer. Aan de noordzijde is een strookje vochtige heide aanwezig daar waar het terrein licht oploopt. Daarin is ook Veenbies (*Trichophorum cespitosum*) aangetroffen, een soort die duidt op relatief stabiele waterstanden in de vochtige heide.

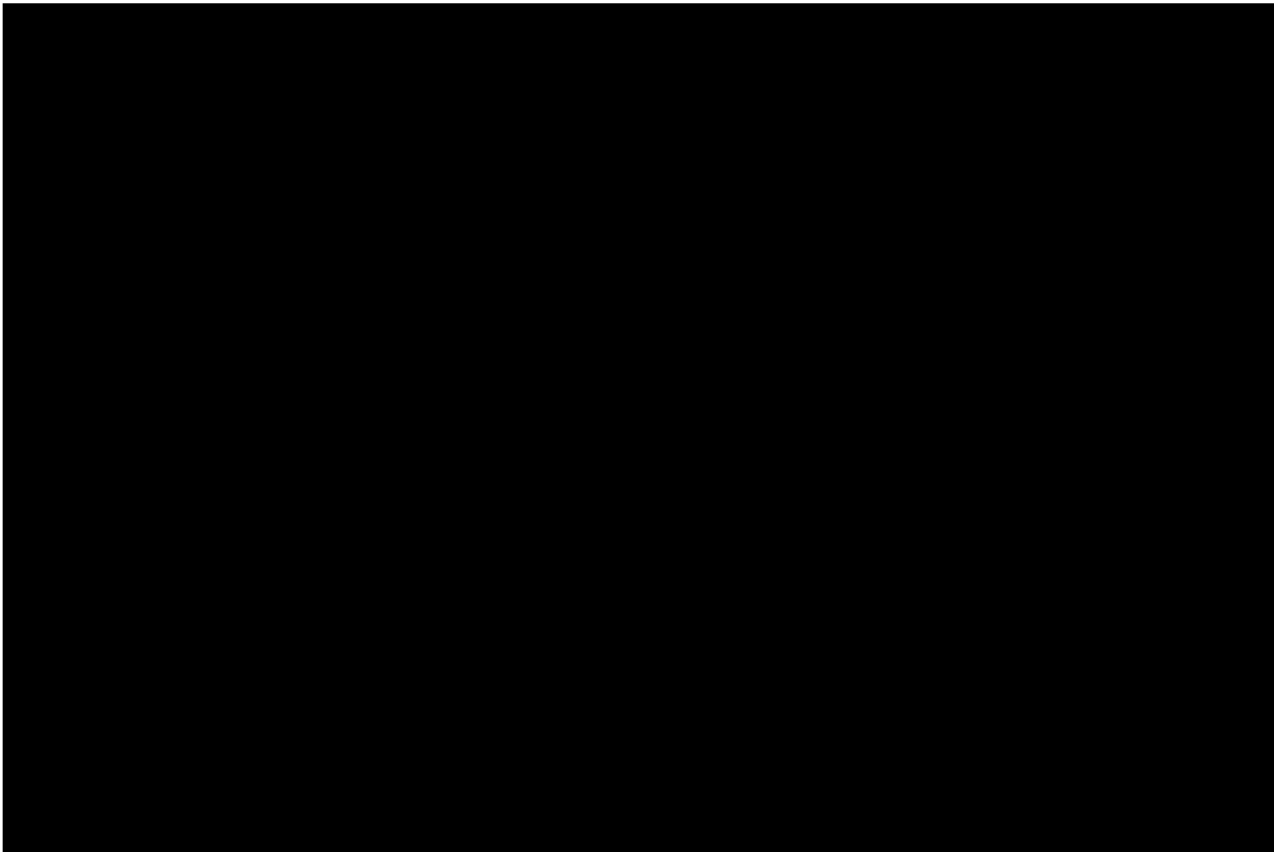


De bodem op de twee boorlocaties bestaat vrijwel geheel uit zand, met een organische toplaag. Alleen aan de noordkant is op 60-70 cm diepte een harde, iets lemige zandlaag aangetroffen.

4.1.3. Vennen bij de Hazenkolk

De vennen bij de Hazenkolk liggen in de kop van een slenk, die stroomafwaarts (naar het zuidoosten) meer waterhoudend wordt. Opvallend was dat de ondiepe vennetjes in de laagste delen in juni 2020 nog niet waren opgedroogd. In de zuidoosthoek was zelfs nog tot 30 cm water aanwezig. Op 17 maart 2021 had het waterpeil zijn maximum hoogte bereikt, wat zo'n 20 cm hoger was dan in juni 2020. Er kon toen een geringe waterafvoer worden vastgesteld in de zuidoosthoek van de slenk, in zuidelijke richting tussen de pollen Pijpenstrootje. Op grond van het maaiveldverloop kan ook wateraanvoer worden verwacht door overloop van de Hazenkolk. Tijdens het veldwerk kon hier geen stroming van water worden vastgesteld, maar de dichte begroeiing van Pijpenstrootje en Pitrus stond wel plasdras. Het is dus zeer wel mogelijk dat hier diffuus water aangevoerd wordt.

De relatief stabiele waterstanden komen ook tot uiting in de aanwezigheid van op zijn minst 6 soorten veenmossen. Naast Waterveenmos en Geoord veenmos zijn de vier soorten aangetroffen waarvan de globale verspreiding is weergegeven in figuur 8. De vegetatie in de laagste delen waar langdurig of permanent water staat, bestaat vooral uit Knolrus, Pijpenstrootje, Bruine snavelbies, Veenpluis, Waterveenmos en Geoord veenmos. De oevers zijn sterk vergrast met Pijpenstrootje en in het zuidwesten is ook veel Pitrus aanwezig met daartussen Gewimperd veenmos. In het centrale deel profiteert Wrattig veenmos (*Sphagnum papillosum*) van de beschutting van de pollen Pijpenstrootje. Op geplagde delen ontwikkelt zich eerst de pionievorm van natte heide, met veel snavelbiezen, Kleine zonnedauw en Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*), en vervolgens een veenmosrijke natte heide met Zacht veenmos en Kussentjesveenmos. Op de wat hogere randen is lokaal Veenbies aanwezig.



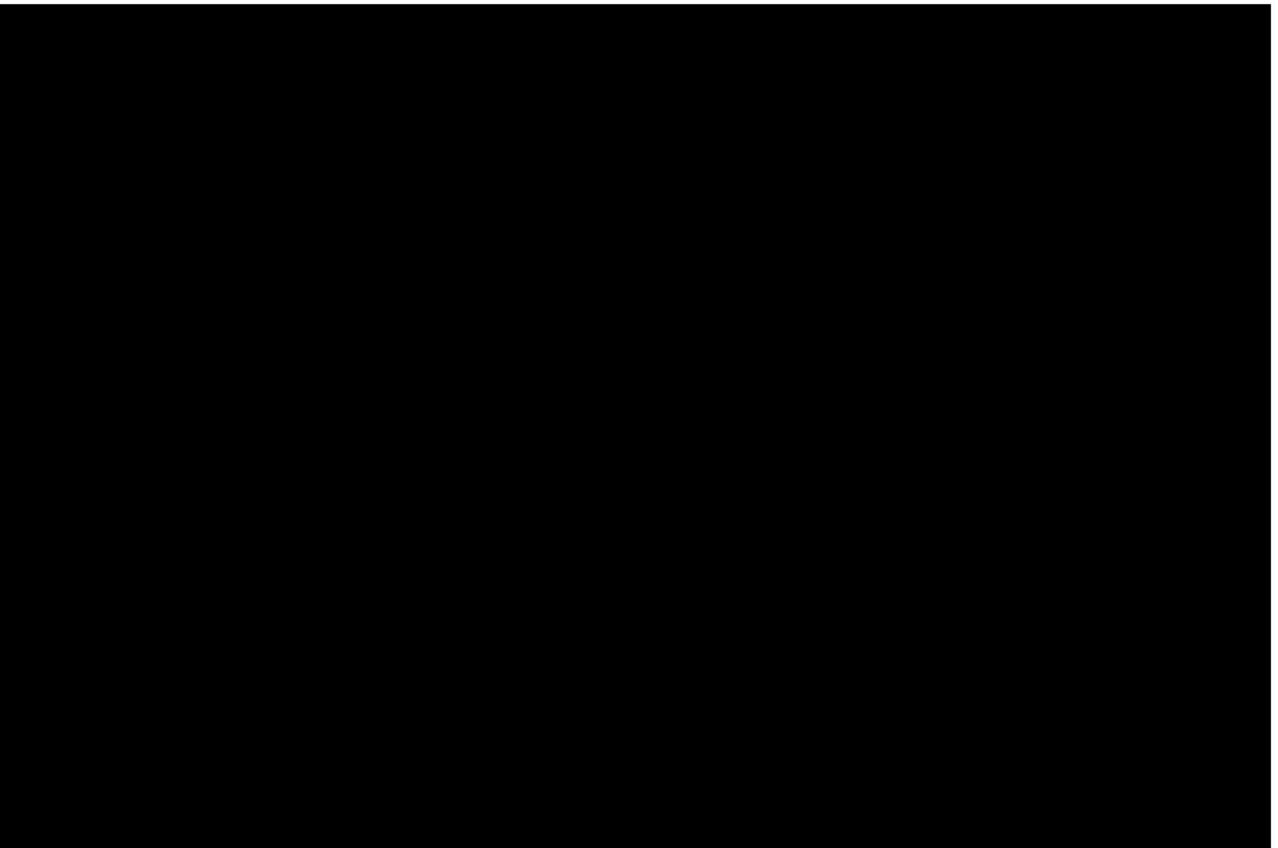
In de bodem is aan de zuid- en oostkant (locaties 1,2 en 4 in figuur 8) een lemige zandlaag aangetroffen, met name op een diepte van 50-80 cm. Het is niet duidelijk of deze laag een rol speelt in het watervasthoudend vermogen van het ven. Met name in de noordwestpunt (locatie 3, in mindere mate locatie 1 en 2; figuur 8) is een sterk organische toplaag aanwezig met daaronder een inspoelingslaag die rood is van het ijzer. Deze versmeerde, organische laag speelt waarschijnlijk een belangrijke rol in het water vasthoudend vermogen in het ven. Aan de noordkant (locatie 4), is geen organische laag aangetroffen, deze is vermoedelijk met het plaggen verwijderd. Opvallend is dat juist op deze plagstroken Veldrus is aangetroffen.

4.1.4 Vennen zuidwest

In het zuidwesten zijn drie natte laagten bezocht, waarvan er twee zijn weergegeven in figuur 9. Alleen het grootste water (nr. 25 in figuur 1) heeft echt het karakter van een ven, maar ook dit stond in juni 2020 geheel droog. De iets meer naar het noordoosten gelegen laagte (nr. 26 in figuur 1) is niet weergegeven. Die stond op 3 februari 2020 nog steeds droog, op een paar plassen van enkele centimeters diepte na. Op 17 maart 2021 stond over een vrij groot oppervlak ongeveer 10 centimeter water. De vegetatie bestaat vrijwel geheel uit een ijle begroeiing van Pijpenstrootje met op de natste plekken wat Waterveenmos, Bruine snavelbies en Veelstengelige waterbies. Wel is aan de zuidrand Klokjesgentiaan aangetroffen. De laagte bestaat uit een ongeveer 25 cm diepe, zeer vlakke kom die in theorie naar het noorden toe kan overlopen.

Ongeveer 100 meter ten noorden van het grotere ven loopt het maaiveld aanzienlijk omlaag, en helt verder af in noordelijke richting. Hier vindt mogelijk toestroom van oppervlakkig grondwater plaats, en daarom is het laagste punt nader bekeken. In februari 2020 stond hier ongeveer 8 centimeter

water. Opvallend is de aanwezigheid van Kruipwilg, Blauwe zegge (*Carex panicea*) en vermoedelijk ook een soort uit het complex rond Geelgroene zegge (*Carex demissa/oedocarpa/oederi*) (figuur 9, linksboven). Deze soorten indiceren een lichte basenaanrijking in deze overigens zure heide.



Het grotere ven zelf bevatte in februari 2020 ongeveer 40 cm water. Het centrale deel was vrij ijl begroeid met Waterveenmos, Knolrus, Veelstengelige waterbies en Mannagras (*Glyceria fluitans*). De oeverzone was geheel begroeid, met vooral Waterveenmos, Geoord veenmos, Bruine snavelbies, Pijpenstrootje, en verspreid ook Blauwe zegge. In de zomer was het ven geheel uitgedroogd en bleek er in het midden Oeverkruid (*Littorella uniflora*) te staan, in totaal ongeveer 10 vierkante meter (figuur 8). De westoever loopt zeer geleidelijk op en hier is een vergraste, veenmosrijke heide te vinden met kenmerkende veenmos-soorten als Zacht veenmos, Kussentjesveenmos en Wrattig veenmos. Aan de zuidkant loopt de oever verder op en is veel open ruimte aanwezig, wellicht is hier in een verder verleden geplagd. Behalve Zacht veenmos en Kussentjes-veenmos, zijn hier Blauwe zegge en Moeraswolfsklauw opvallend aanwezig. Vermeldenswaardig zijn verder nog de waarnemingen van Heideblauwtje en Groentje (*Callophrys rubri*) in juni 2020 rondom het grotere ven.

Het bodemprofiel bij de zeer ondiepe laagte meer naar het noorden laat slechts een 2 centimeter dikke organische laag zien, met daaronder een ongeveer 6 cm dikke zandlaag met zowel ijzerhoudend zand als grijs, uitgeloogd zand. Van 8-20 cm diepte is rood, ijzerrijk zand aanwezig en daaronder niet uitgeloogd, geel zand met beneden 40 cm ook wat grind. Het lijkt er op dat de een versmeerde organische laag en een ijzerhoudende inspoelingslaag hier slechts zwak ontwikkeld zijn, en de waterkerende werking vrij gering is.

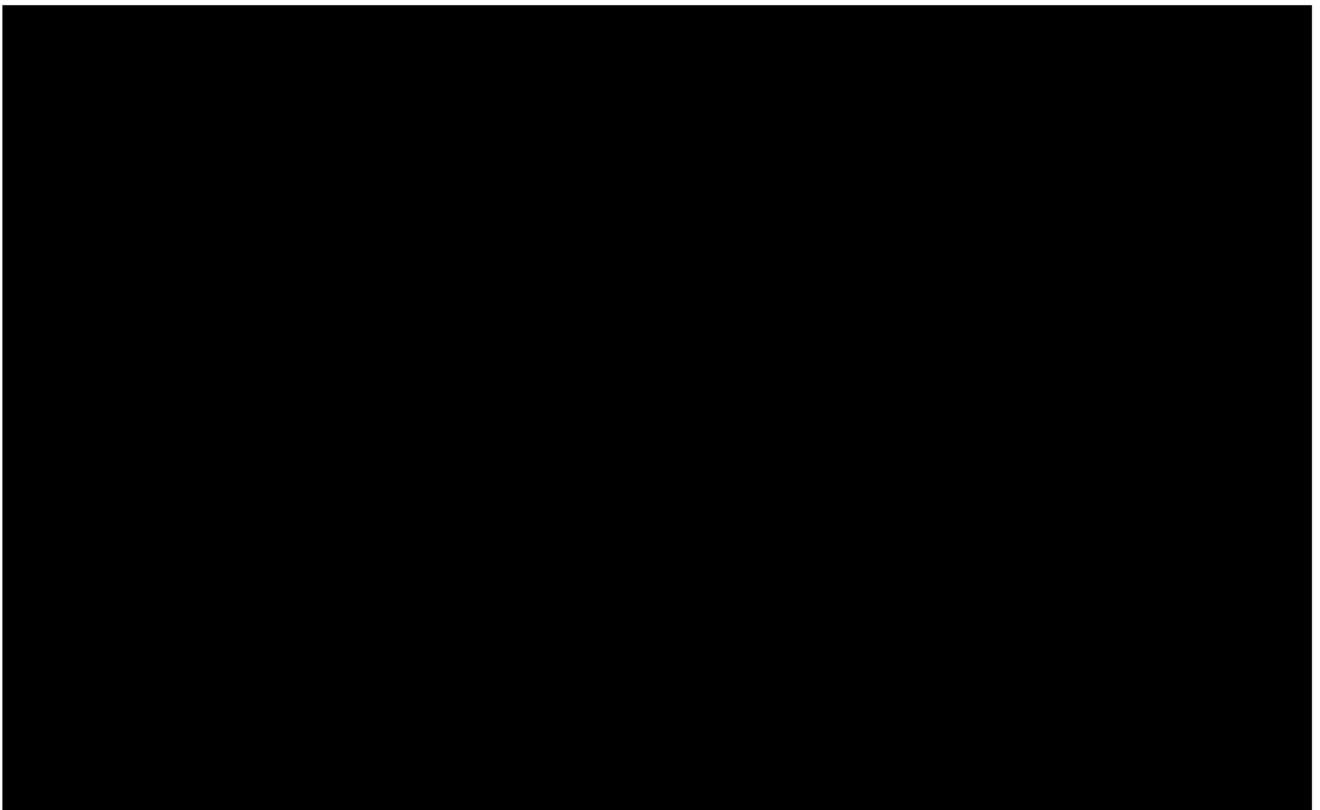
De bodem van het grotere ven bevat een wat dikkere laag organisch materiaal van zo'n 5 cm, en op 10-25 cm diepte is een rode inspoelingslaag aanwezig. Daaronder is alleen niet uitgeloogd zand aangetroffen. Ook hier lijkt de waterkerende werking van de toplaag niet optimaal. Een derde

bodemprofiel is bekeken op de hoger oplopende rand aan de zuidkant. Deze bestaat vooral uit niet uitgeloozd zand, met op 60-70 cm diepte een ijzerrijke licht lemige zandlaag en op 70-80 cm diepte een grijze leemlaag.

4.1.5 Staakven en omgeving

In februari 2020 was maximaal 15 cm water in het Staakven aanwezig. Echter, in het midden (figuur 10, locatie 3) is een dieper putje gegraven en de vrijgekomen grond ligt rond dit putje. Het is een rechthoekige bak van ongeveer 15 x 4 meter, die ongeveer 40 cm dieper ligt dan de venbodem. In juni 2020 was het ven uitgedroogd, maar stond in deze bak nog ongeveer 30 cm water. Het uiterst ondiepe karakter van het ven komt ook tot uiting in de vegetatie. Deze bestaat vooral uit Pijpenstrootje, Veelstengelige waterbies en Waterveenmos. De gegraven bak is geheel gevuld met waterveenmos, en wat Knolrus en Gewone waterbies. In juni waren er veel groene kikkers aanwezig, en een salamanderlarve.

De oevervegetatie van het ven is soortenarm, maar is ook niet systematisch onderzocht. Aan de noordkant is wat Blauwe zegge aangetroffen, maar vooral opvallend is de concentratie natte heide soorten aan de zuidkant (figuur 10). Het lijkt er op dat de vochthuishouding hier wat stabiel is, mogelijk door de lokale aanvoer van oppervlakkig grondwater in natte perioden.

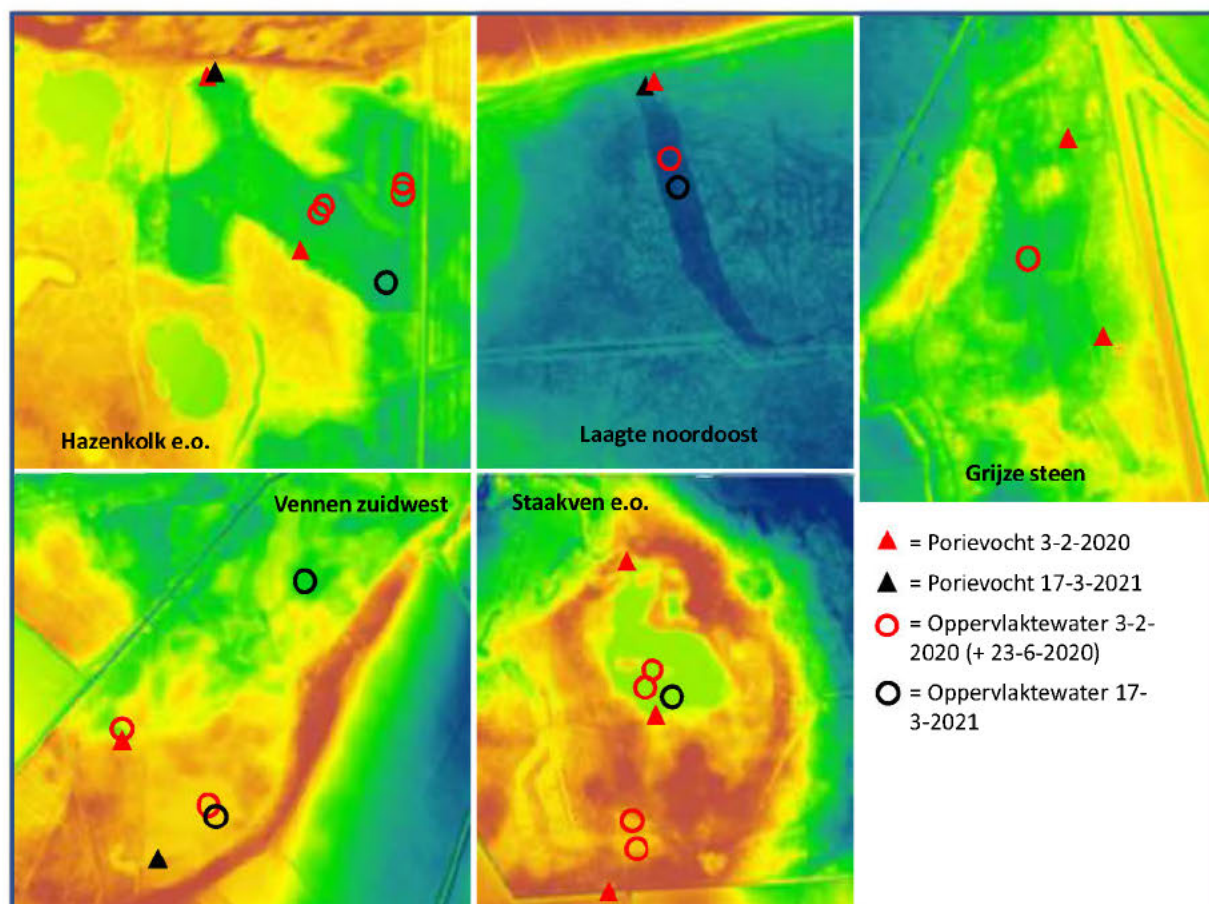


In het midden van het ven (figuur 10, locatie 2) is op 70-80 cm diepte in de venbodem een grijze leemlaag aangetroffen. Deze was ook aanwezig op 10-20 cm diepte in de bodem van de gegraven kuil. Bij de beide boringen in de oeverzone is deze laag niet aangetroffen, met daarbij de opmerking dat aan de noordkant tot 70 cm diepte is geboord en aan de zuidkant tot 120 cm.

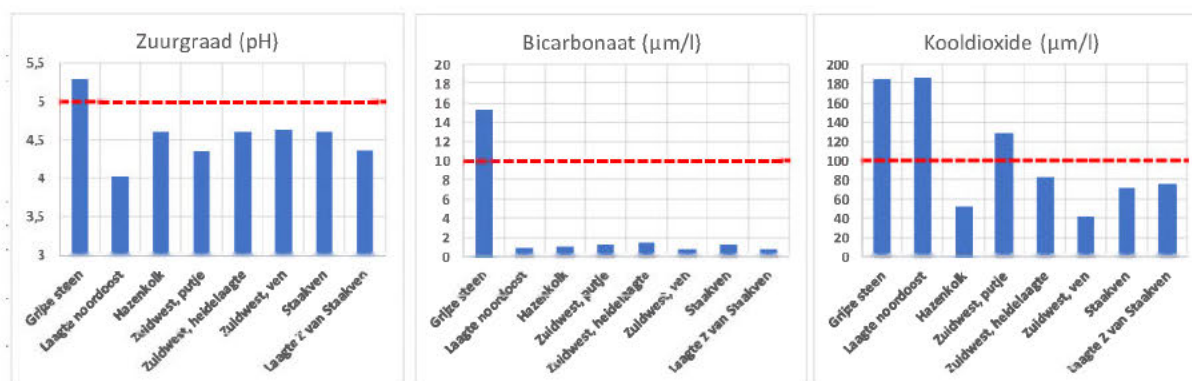
4.2 Oppervlaktewater

De vennen op de Neterselse heide zijn allemaal ondiep; geen enkel ven is meer dan een halve meter diep. Ondanks dat de waterstanden in het gebied relatief stabiel zijn, zijn de vennen hiermee wel gevoelig voor droogval. In de droge zomers van 2019 en 2020 was in veel vennen dan ook geen water aanwezig, en in sommige vennen was zelfs in de winter van 2019 naar 2020 nauwelijks water aanwezig. In maart 2021 is daarom een extra meetronde ingelast voor de locaties waar te weinig watermonsters konden worden genomen (figuur 11).

Zwak gebufferde en zeer zwak gebufferde vennen: Door de sterke afname van de verzuring in vennen en door het gebruik van verschillende meetmethoden voor de buffering (buffercapaciteit, concentratie bicarbonaat) is de afgrenzing tussen zure, zeer zwak gebufferde en gebufferde vennen in de loop der tijd veranderd. De verwarring is sterk toegenomen door het gebruik van de termen zwak gebufferd ven en zeer zwak gebufferd ven binnen Natura2000. Het onderscheid tussen beide ventypen berust namelijk meer op verschillen in beschikbaarheid van kooldioxide dan op verschillen in buffering. In dit rapport wordt de grens tussen een zuur ven en een zeer zwak gebufferd ven gelegd bij een concentratie bicarbonaat van 10 micromol per liter. Dit komt ongeveer overeen met een buffercapaciteit (alkaliniteit) van 50 micro-equivalent per liter.

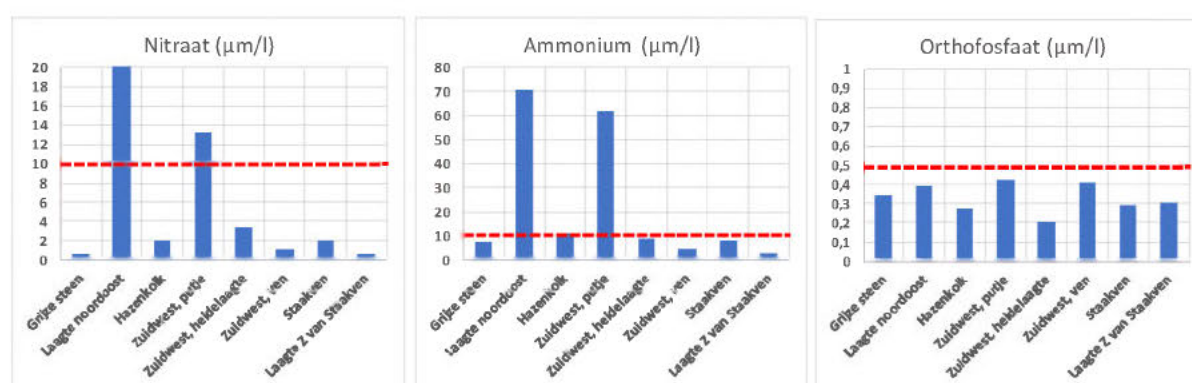


Figuur 11: Hoogtekaart (bron: www.ahn.nl) van de 5 onderzochte locaties met vennen, met hierop aangegeven de locaties waar porievocht uit de oever en oppervlaktewater is verzameld.



Figuur 12: Gemiddelde zuurgraad en gehalten bicarbonaat en kooldioxide in de onderzochte vennen. De vennen zijn bezocht op 3 februari en 23 juni 2020, en op 17 maart 2021, maar lang niet altijd was er voldoende water aanwezig. Per ven zijn v.l.n.r. respectievelijk 1,2,5,1,1,2,2 en 2 monsters gemiddeld. De rode lijn geeft de grenswaarde aan tussen zure en zeer zwak gebufferde vennen (links en midden), en tussen vennen die al of niet door kooldioxide worden gelimiteerd (rechts).

Tijdens het hoogtepunt van de verzuring in de jaren tachtig van de vorige eeuw werd in veel zure vennen een zuurgraad gemeten tussen pH 3,5 en 4,5. Inmiddels is deze voor vennen moeilijke periode voorbij en is de pH in zure vennen tussen de halve en hele eenheid gestegen. Hiermee is de grens tussen een zure ven en een gebufferd ven op ongeveer pH 5,0 komen te liggen. Geen enkel ven op de Neterselse heide haalde deze waarde (figuur 12). De pH lag overal tussen 4,3 en 4,8, en gemiddeld tussen 4,3 en 4,6. Een uitzondering vormt de laagte in het noordoosten, waar de zuurgraad rond pH 4,0 schommelde. Buiten de Neterselse heide valt het ven bij de Grijze steen op. Hier is gemiddeld een pH van 5,3 gemeten en lijkt er net sprake van een zeer zwak gebufferd ven. Dit verschil tussen de zure vennen en het zeer zwak gebufferde ven is nog duidelijker wanneer naar de concentratie bicarbonaat wordt gekeken. Alleen in het ven bij de Grijze steen is sprake van een meetbare concentratie bicarbonaat.



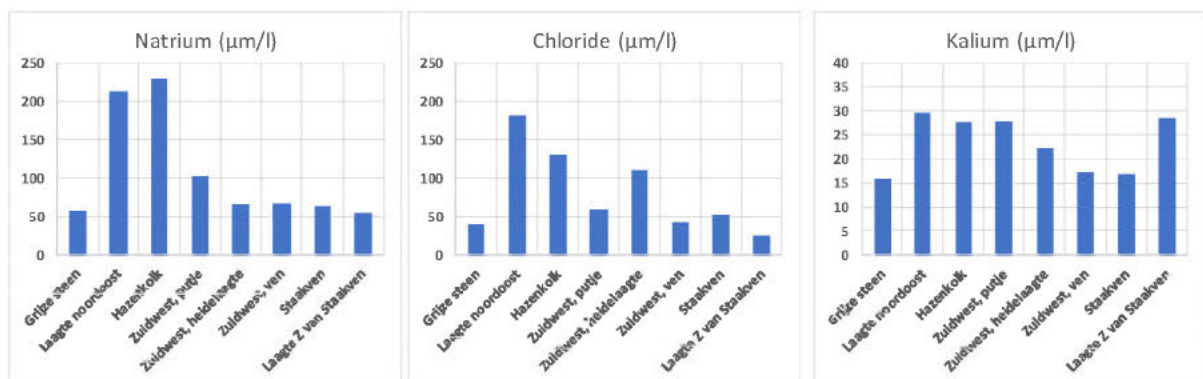
Figuur 13: Gemiddelde gehalten nitraat, ammonium en orthofosfaat in de onderzochte vennen. De vennen zijn bezocht op 3 februari en 23 juni 2020, en op 17 maart 2021, maar lang niet altijd was er voldoende water aanwezig. Per ven zijn v.l.n.r. respectievelijk 1,2,5,1,1,2,2 en 2 monsters gemiddeld. De rode lijn geeft de maximale waarde aan voor voedselarme vennen.

De concentratie kooldioxide bepaalt in hoge mate de productie van ondergedoken waterplanten. Bij een concentratie van meer dan 100 micromol/liter kunnen gespecialiseerde waterplanten genoeg kooldioxide uit de waterlaag halen voor hun fotosynthese en daarmee opbouw van biomassa. Deze

waarde wordt gehaald in het ven bij de Grijze steen, de laagte in het noordoosten en een laag gelegen putje in de heide in het zuidoosten. Het ven bij de Grijze steen en het putje kennen een tamelijk minerale bodem, kooldioxide kan daar alleen afkomstig zijn van toestromend grondwater. Dit ligt anders voor de laagte in het noordoosten. Deze is grotendeels begroeid met Wilde gagel en Pijpenstrootje, en daartussen heeft zich een laag organisch materiaal opgebouwd. Kooldioxide kan hier ook afkomstig zijn van afbraak van organisch materiaal.

In voedselarm venwater zit minder dan 10 micromol nitraat en ammonium, en minder dan 0,5 micromol orthofosfaat. Ondanks de nog veel te hoge stikstoflast, worden deze waarden maar op enkele plekken overschreden (figuur 13, links en midden). Dit relatief gunstige beeld voor stikstof is vooral het gevolg van de verminderde verzuring. Bij de wat hogere pH wordt ammonium sneller omgezet in nitraat. Dit nitraat kan vervolgens via uitspoeling of denitrificatie uit de vennen verdwijnen. Hierbij is het ook gunstig dat grote delen van de venbodem droogvallen, dit versnelt de nitrificatie van ammonium en vervolgens bij hervernatting de denitrificatie naar gasvormig stikstof. De twee uitzonderingen zijn de laagte in het noordoosten en het putje aan de zuidoostkant en dit hangt samen met de stikstofaanvoer via het grondwater (zie paragraaf 4.3).

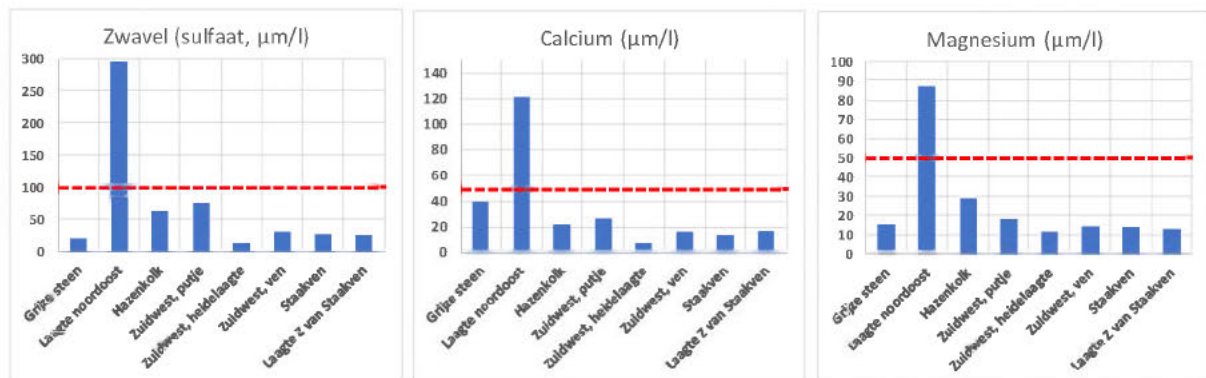
De fosfaatbelasting via de lucht is gelukkig gering; fosfaat komt vooral binnen met vervuild oppervlaktewater, via mest van vogels en grote grazers, of door mobilisatie uit een fosfaathoudende, meestal venige venbodem. Op de Neterselse heide lijken deze bronnen binnen de perken te blijven, want de maximum aanvaardbare fosfaatwaarde wordt nergens overschreden (figuur 13, rechts). Wel moet hierbij worden aangetekend dat de vennen ook niet zeer voedselarm zijn, dan is minder dan 0,2 micromol orthofosfaat aanwezig.



Figuur 14: Gemiddelde gehalten natrium, chloride en ammonium in de onderzochte vennen. De vennen zijn bezocht op 3 februari en 23 juni 2020, en op 17 maart 2021, maar lang niet altijd was er voldoende water aanwezig. Per ven zijn v.l.n.r. respectievelijk 1,2,5,1,1,2,2 en 2 monsters gemiddeld.

Karakteristieke flora en fauna van vennen heeft een vrij brede tolerantiegrens voor de vaak dominante, maar weinig reactieve ionen natrium en chloride. In ons sterk uitgeloogde zandlandschap zijn de concentraties van deze ionen doorgaans erg laag. Opmerkelijk genoeg zijn de concentraties na de periode met sterke verzuring flink gedaald (van Dam & Mertens, 2015). Waarschijnlijk is de mate van uitloging van deze ionen bij verzuring eerst flink toegenomen als reactie op de aanvoer en mobilisatie van allerlei andere ionen zoals sulfaat, ammonium en calcium. Daarna is door de verminderde verzuring deze concentratie weer afgenomen, en hiermee ook de aanvoer naar de vennen. Voor natrium vertonen de laagte in het noordoosten en de Hazenkolk een duidelijk verhoogd gehalte (figuur 14). Dit natrium wordt waarschijnlijk aangevoerd met het oppervlakkige grondwater (zie paragraaf 4.3). Chloride laat het zelfde patroon zien, maar nu valt de heidelaaagte in het zuidoosten op. De reden hiervoor is niet onmiddellijk duidelijk. De concentraties bevinden zich echter

allen op een vrij laag peil; de effecten op het ecoysteem zijn vermoedelijk zeer gering. De kaliumconcentraties tenslotte, zijn overal laag en laten geen duidelijk patroon zien.

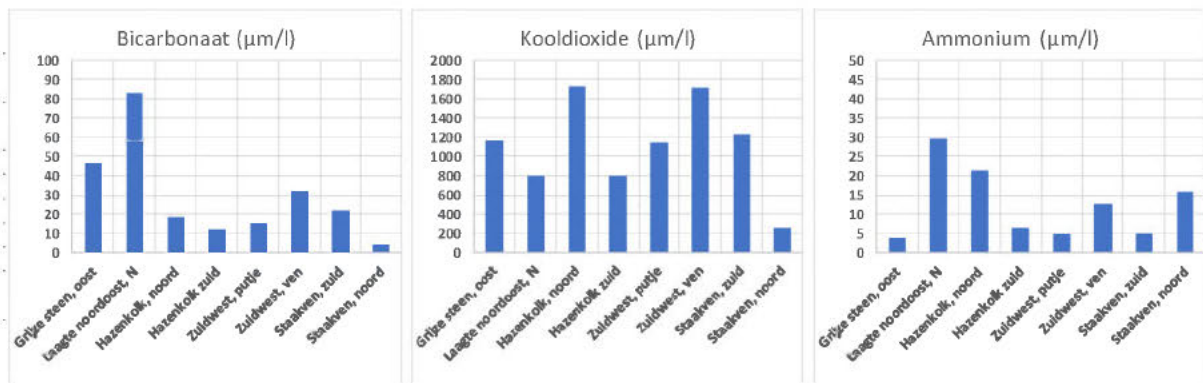


Figuur 15: Gemiddelde gehalten sulfaat, calcium en magnesium in de onderzochte vennen. De vennen zijn bezocht op 3 februari en 23 juni 2020, en op 17 maart 2021, maar lang niet altijd was er voldoende water aanwezig. Per ven zijn v.l.n.r. respectievelijk 1,2,5,1,1,2,2 en 2 monsters gemiddeld. De rode lijn geeft de maximale waarde aan voor zure vennen.

Als laatste zijn de gehalten van sulfaat (gemeten als zwavel), calcium en magnesium in de vennen weergegeven (figuur 15). Sinds het einde van de enorme zwaveldepositie wordt meestal niet meer dan 100 micromol zwavel gemeten in de waterlaag van vennen. Dat is hier ook het geval, met weer als uitzondering de laagte in het noordoosten. Hier vindt enige aanvoer van zeer oppervlakkig grondwater plaats, maar dit is niet voldoende om de duidelijk verhoogde sulfaatconcentraties te verklaren. Verhoogde sulfaatconcentraties zijn vaak mede het gevolg van het uitdrogen en oxideren van ijzer-zwavel verbindingen zoals pyriet, waarbij dan zwavelzuur vrij komt. Het zuur kan vervolgens weer kationen mobiliseren die aan het kation-uitwisselingscomplex zijn gebonden. In figuur 15 is dat te zien aan de hoge concentraties opgelost calcium en magnesium in de waterlaag. De rode lijn geeft aan wanneer de gebruikelijke waarde voor een zuur ven wordt overschreden, maar in dit geval duiden de verhoogde gehalten calcium en magnesium dus niet op buffering, maar op het oplossen na verzuring door zwavel. Ook wordt de afbraak van organisch materiaal door de droogval gestimuleerd, waardoor o.a. zuur en zwavel vrijkomt. De pyrietoxidatie en/of versterkte afbraak van organisch materiaal tijdens droogval verklaren de erg lage pH van 4,0. De versterkte zwaveloxidatie is het gevolg van de droge zomers van de afgelopen jaren, waardoor venbodems zijn uitgedroogd die dat in normale jaren nooit doen.

4.3 Bodemvocht

Ook bij het verzamelen van het bodemvocht heeft de droogte invloed gehad. Veel lokale grondwatersysteemjes vallen bij droogte al snel stil en komen pas weer op gang na een flinke natte periode. Doorgaans is dat pas in de late herfst of het begin van de winter. Maar nu bestond de indruk dat ook in februari dergelijke lokale grondwaterstroompjes nog lang niet helemaal hersteld waren. Daarom zijn de bij de extra veldronde in maart 2021 nog enkele bodemvocht-monsters verzameld (figuur 16). Er zijn zo veel mogelijk plekken opgezocht waar op grond van het reliëf en de vegetatie lokale, periodieke grondwaterstromen richting het ven kunnen worden verwacht.

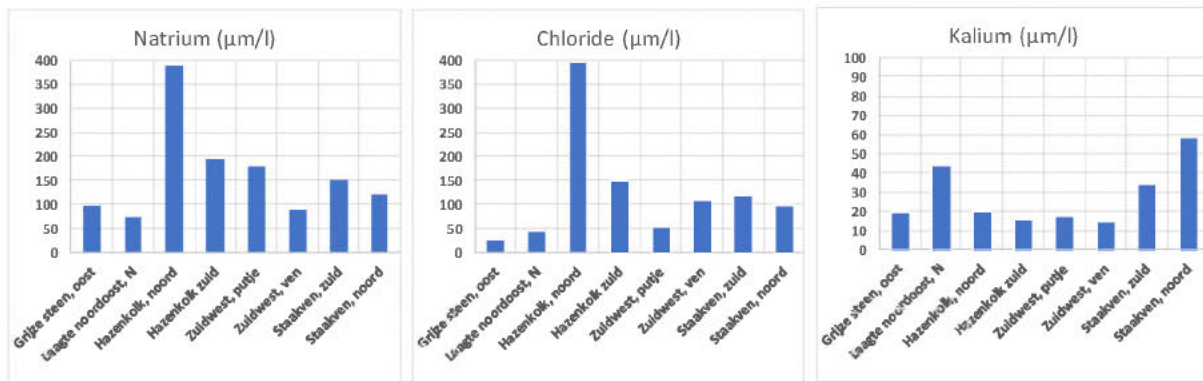


Figuur 16: Concentraties bicarbonaat, kooldioxide en ammonium op 8 plekken in de oevers van diverse vennen, in de late winter. De locaties bevonden zich 15-35 cm boven het venpeil, en het porievocht is op ongeveer 20 cm diepte verzameld.

De meeste vennen hebben in het oppervlaktewater nauwelijks bicarbonaat, en ook in de bodem is de concentratie erg laag, meest tussen 10 en 30 micromol/liter (figuur 16). Wanneer we aannemen dat de vennen zich voornamelijk vullen met regenwater en periodieke, lokale instroom van zeer oppervlakkig grondwater slechts een klein deel van de hydrologische voeding verzorgt, moeten we ook aannemen dat de gemeten concentraties bicarbonaat in het ven nog flink worden verdund. Voor het gros van de vennen is dan de conclusie dat ze via het lokale grondwater niet of nauwelijks buffering ontvangen. Mogelijke uitzonderingen zijn het ven bij de Grijszand, en de laagte in het noordoosten, niet toevallig de twee vennen die het laagst in het landschap liggen. Hier lijkt op zijn minst lokaal een zeer zwakke buffering op te treden via het grondwater, die in de laagte in het noordoosten weer teniet wordt gedaan door verzuring als gevolg van droogval en oxidatieprocessen.

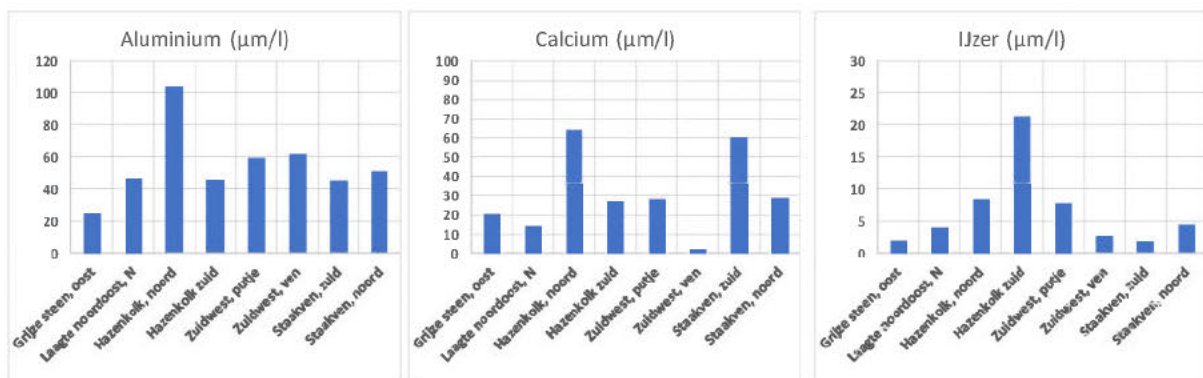
Kooldioxide komt vooral in de waterlaag terecht door aanvoer met grondwater of door afbraakprocessen in de sliblaag. Door het ondiepe karakter van de vennen drogen grote delen van de venbodem vaak uit en blijven mede daardoor vrij van slib. Kooldioxide zal dus voornamelijk worden aangevoerd via het grondwater. In het bodemvocht is vrijwel overal veel meer kooldioxide aanwezig dan in de waterlaag (vergelijk figuur 12 en 16). Indien er op de bemonsterde locatie ook sprake is van toestroom van grondwater, kan dit bodemvocht ook het ven bereiken. Er waren drie vennen die tamelijk veel kooldioxide in de waterlaag hadden. Voor het ven bij de Grijszand, en het putje in het zuidoosten, lijkt er inderdaad sprake van aanvoer van kooldioxide met grondwater. Voor de laagte in het noordoosten is dat niet zeker, omdat hier ook kooldioxide uit afbraak van organisch stof tussen de Wilde gagel en Pijpenstrootje een rol kan spelen. Wat tenslotte ook nog opvalt is de zeer lage concentratie kooldioxide aan de noordoever van het Staakven. Dit kan duiden op de inzijging van venwater op deze locatie op het moment van meten.

Aanvoer van stikstof via het grondwater vindt in ieder geval niet plaats in de vorm van nitraat, de gemeten concentraties zijn overal laag. Wel zijn aan de noordkant van de vennen bij de Hazenkolk en de laagte in het noordoosten verhoogde ammoniumgehalten in het bodemvocht gemeten. Het is niet ondenkbaar dat er nitraat uitspoelt uit het aangrenzende bos op de hogere gronden, dat in de ondergrond wordt gereduceerd tot ammonium.



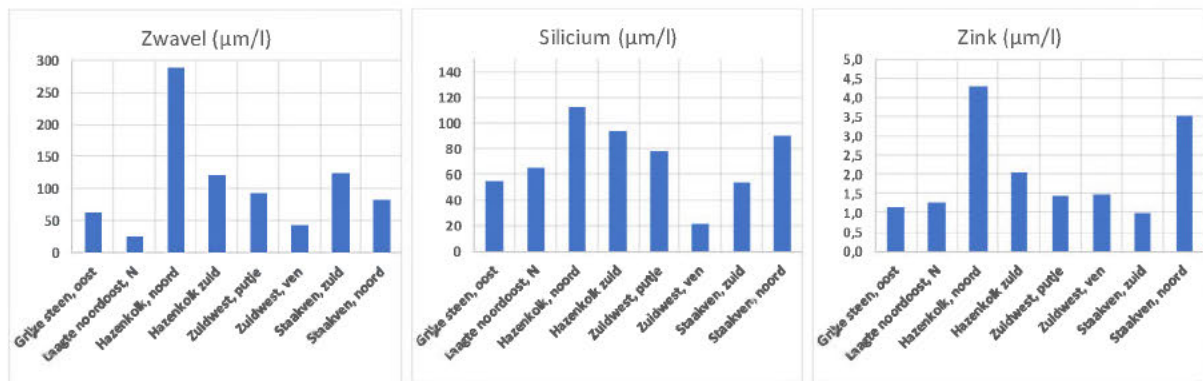
Figuur 17: Concentraties natrium, chloride en kalium op 8 plekken in de oevers van diverse vennen, in de late winter. De locaties bevonden zich 15-35 cm boven het venpeil, en het porievocht is op ongeveer 20 cm diepte verzameld.

De concentraties natrium en chloride in het bodemvocht laten het zelfde beeld zien (figuur 17). Ze zijn of overal laag, behalve aan de noordkant van de Hazenkolk. Doorgaans zijn hogere gehalten natrium en chloride in het grondwater een gevolg van uitspoeling uit landbouwgronden. Dat zou ook in dit geval zo kunnen zijn, slechts enkele honderden meters ten noorden van de Hazenkolk bevinden zich intensief gebruikte landbouwgronden. In ieder geval kan de aanvoer van natrium en chloride met het lokale grondwater een verklaring zijn voor de eveneens verhoogde gehalten in het venwater.



Figuur 18: Concentraties aluminium, calcium en ijzer op 8 plekken in de oevers van diverse vennen, in de late winter. De locaties bevonden zich 15-35 cm boven het venpeil, en het porievocht is op ongeveer 20 cm diepte verzameld.

Een verzurende invloed bij de Hazenkolk komt tot uiting in een verhoogd gehalte aluminium, calcium en zwavel (figuur 18 en 19). Die verzuring kan verschillende oorzaken hebben, die op grond van de metingen niet kunnen worden onderscheiden. Dit zijn met name uitspoeling van nitraat en/of sulfaat uit de landbouw en de gevolgen van de lage grondwaterstanden door drainage en de droge zomer van 2018. De verzuring leidt tevens tot de mobilisatie van enig zink (figuur 19). De enige andere locatie waar wat meer calcium in het grondwater zit, is de zuidoever van het Staakven. Hier was ook al iets meer bicarbonaat aanwezig, maar geen verhoogde gehalten zwavel of chloride. Hier lijkt sprake te zijn van een heel lichte basenaanrijking van het bodemvocht. Op de overige locaties is meer opgelost aluminium aanwezig dan calcium, en is er geen sprake van buffering in het bodemvocht.



Figuur 19: Concentraties zwavel, silicium en zink op 8 plekken in de oevers van diverse vennen, in de late winter. De locaties bevonden zich 15-35 cm boven het venpeil, en het porievocht is op ongeveer 20 cm diepte verzameld.

Tenslotte is er ook een monster genomen, waarvan de resultaten niet in bovenstaande figuren zijn opgenomen. Het betreft porievocht uit het noordelijk talud van de randsloot, dus aan de kant van de heide. In de sloot was sprake van kwelverschijnselen, met name ijzerneerslag. En ook van zwak gebufferd water, getuige het voorkomen van onder meer Haaksterrenkroos (*Callitriche brutia*) en Watervorkje (*Riccia fluitans*). Het porievocht viel vooral op door een hoog zwavelgehalte (945 micromol/liter) en een zeer geringe buffering (17 micromol/liter). Er zal vooral sprake zijn van toestroom van zuur grondwater uit de heide, maar het kan ook niet worden uitgesloten dat de samenstelling van het porievocht is beïnvloed door water uit de sloot.

5 Conclusies en aanbevelingen

In deze conclusies worden per ven de belangrijkste vragen beantwoord die in de inleiding zijn genoemd. Kort samengevat:

- Is de huidige watersamenstelling gunstig voor de instandhouding van het habitatype waarvoor het ven is aangewezen?
- Wat is de landschapsecologische positie van de vennen? In het bijzonder, is er invloed van dieper grondwater op de schijngrondwaterspiegels?
- Is aanbrengen van steenmeel/kalk nodig?

Per ven zullen deze vragen hieronder worden beantwoord.

Een belangrijke praktische vraag is of er bufferstoffen toegediend moeten worden op of rond de onderzochte vennen. Deze vraag speelt in het heidelandschap ook op een hoger schaalniveau, omdat vrijwel alle heidegronden te maken hebben gehad met een sterke uitloging die voor zowel flora als fauna negatieve gevolgen heeft. Dit kan betekenen dat er in de toekomst op grote schaal bufferstoffen en/of mineralen zullen worden toegediend aan de heide. Sinds de piek in verzuring rond 1990 wordt er in het natuurbeheer (net als in de landbouw) dolokal (kalk) gebruikt om de effecten van verzuring tegen te gaan. De laatste jaren is er in het natuurbeheer ook aandacht voor de uitloging van sporenelementen, die niet met dolokal worden aangevoerd. Om ook deze elementen aan te voeren loopt een aantal praktijkproeven waarin gebruik is gemaakt van verschillende typen steenmeel. Een groot verschil met dolokal en deze steenmelen is dat dolokal al snel geheel oplost, terwijl de buffering met deze steenmelen door trager verlopende verwerking moet komen. Herstel duurt hierdoor langer, maar er is ook minder sprake van een 'shokeffect'. Praktijkproeven met steenmeel op droge heide, en één op natte heide, lijken positief uit te pakken: binnen enkele jaren is de bodem hier al iets beter gebufferd. Er zijn echter geen praktijkproeven uitgevoerd met steenmeel als middel voor buffering van zeer lokale grondwaterstromen vanuit het inzijsgebied van vennen. Bij een dergelijke ingreep wordt een deel van de hoge venoever van steenmeel of kalk voorzien, maar vooral ook het aangrenzende deel van waaruit zeer lokaal grondwater komt toestromen. De kalk reageert met het zuur in de bodem in de oever, waardoor er water met een iets verhoogd bicarbonaatgehalte het ven in stroomt. Bij de meeste steenmeeltypen verloopt de geleverde buffering niet via het oplossen van calciumcarbonaat, maar via het leveren van basische kationen die voor een hogere basenverzadiging van het adsorptiecomplex zorgen. Hoewel dit op den duur kan zorgen voor een hogere pH in de bodem, zorgt dit op korte termijn niet voor de levering van bicarbonaat aan het uitlogende water richting het ven. Omdat in dit stuk alleen de vraag beantwoord wordt of de onderzochte vennen, los van het toedienen van bufferstoffen op grotere schaal, gebaat zijn bij toediening van bufferstoffen op of rond het ven, bevelen we hier het gebruik van kalk (dolokal) aan. Ook bevelen we aan om, indien er bos gekapt wordt rond de vennen, hier het strooisel te verwijderen en daarna steenmeel aan te brengen. Dit omdat de uitloging het sterkste is opgetreden in bosgronden, als gevolg van uitspoeling van humuszuren en de versterkte invang door het bos van verzurende stoffen uit de lucht.

5.1 Ven bij de Grijze steen

Het ven bij de Grijze steen is aangewezen als habitatype zuur ven. In het ven zijn ook geen kenmerkende plantensoorten van zwak gebufferde vennen aangetroffen. Wel wordt het ven vanuit het oosten periodiek met zeer lokaal grondwater gevoed, dat in contact komt met een wat lemige bodem. Dit leidt tot enige basenaanrijking, maar niet zodanig dat dit de buffertoestand van het ven

kan beïnvloeden. Wel komen op de oostoever enkele plantensoorten voor die iets basenrijkere bodems prefereren; Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en Kruiwilg (*Salix repens*).

Bij het ven is in natte perioden sprake van een doorstroomsysteem; vanuit het oosten wordt het ven gevoed met lokaal en zeer oppervlakkig grondwater uit de beekdalflank en naar het westen vindt wegzijging plaats. De waterstanden kunnen hier hoog worden doordat dit grondwater, en wegzijgende neerslag, hydrologische weerstand ondervinden van leemlaagjes, maar vooral veenlaagjes in de ondiepe ondergrond. De aanvoer van dit zeer oppervlakkige grondwater wordt nu deels afgevangen door de oostelijke berm-sloot van de Broekeindse Dijk. Waarschijnlijk kan de grondwateraanvoer verbeteren door verondieping van deze sloot. Maar het is goed mogelijk dat hiermee juist door nitraattuitspoeling beïnvloed grondwater naar het natuurgebied kan stromen.

De huidige watersamenstelling past goed bij een zuur, voedselarm ven. Het gaat dan wel om een tamelijk soortenarm type, vanwege de frequente droogval en de slechts geringe invloed van oppervlakkig grondwater. Hierdoor is de waterlaag arm aan kooldioxide, wat de groei van onder meer veenmossen remt. De natte heide op de oever is soortenrijker, en gebaat bij de aanvoer van oppervlakkig grondwater. Voor enkele soorten geldt dat de standplaatsen erg aan de zure kant zijn. Het zou geen kwaad kunnen om de oostelijke oever te voorzien van een basenhoudend steenmeel, of een lage dosis kalk. De dosering moet niet te hoog zijn omdat de kenmerkende veenmossen van natte heide dit niet kunnen verdragen. Bijvoorbeeld 1-2 ton dolokalk/ha, of 3-5 ton basenhoudend steenmeel. Ook is het dan beter om dit toe te dienen net boven de zone waarin de meeste veenmossen groeien, zodat direct contact met steenmeel of kalk beperkt blijft.

5.2 Hydrologie Mispelleindse & Neterselse heide

De Neterselse heide bevindt zich tussen de waterscheiding van de dalen van de Reusel en de Groote Beerze, en het dal van deze laatste beek. Op de hogere delen is over een groot deel van het oppervlak sprake van slecht water doorlatende lagen, waardoor daar veel geïsoleerde vennen en natte laagten liggen met een overwegend zuur karakter. Essentieel voor de Neterselse heide is de aanwezigheid van een wijd vertakt slenkensysteem dat momenteel via de Neterselse loop afwatert op de Groote Beerze. Deze slenken lopen deels verder naar het zuiden door dan het huidige natuurgebied, maar zijn daar omgezet in landbouwgrond. In het verleden verliep de afwatering middels sloten die centraal in de slenken gegraven zijn. Deze sloten zijn nog steeds aanwezig en deels als A-watgang aangegeven omdat ze ook landbouwwater afvoeren. In de nabije toekomst gaat de situatie verbeterd worden doordat er overkluizing plaats gaat vinden, of doordat het landbouwwater ten zuiden van de Neterselse heide wordt afgevoerd. Ook wordt momenteel de Groote Beerze op enkele plekken minder diep en breed gemaakt.

De vennen op de Neterselse heide kunnen in twee groepen worden ingedeeld. Bovenop liggen geïsoleerde vennen op een slecht doorlatende laag. Op deze positie in het landschap bevinden zich vooral zure vennen, tenzij er sprake is van contact met leemlagen. Hier kunnen we het ven in het zuidwesten en het Staakven toe rekenen, evenals de omringende kleine laagten. Verder is er een aantal vennen dat op de overgang naar het slenkensysteem ligt, waar de vennen bij de Hazenkolk en de laagte in het noordoosten toe behoren. Er is hier meer sprake van een doorstroomsysteem, waarbij aan één zijde periodiek aanvoer van oppervlakkig grondwater plaatsvindt, en aan de andere zijde constant wegzijging. Het grondwater is vooral zuur, waardoor meer grondwaterinvloed niet meteen betekent dat we met zwak gebufferde vennen te maken hebben. Wel is er sprake van stabielere waterstanden en hogere gehalten kooldioxide. Hiermee zijn de randen met veenmosrijke, natte heide vaak beter ontwikkeld.

5.3 Vennen Neterselse heide

5.3.1 Laagte noordoost

De laagte in het noordoosten kan niet los worden gezien van het omliggende gagelveld, dat in het zelfde deel van de slenk groeit. De Wilde gagel (*Myrica gale*), maar ook de Veldrus (*Juncus acutiflorus*) aan de zuidkant geven aan dat hier sprake is van grondwaterinvloed. Ook aan de noordrand van het de laagte, op de overgang naar de hogere, beboste gronden, lijkt sprake van periodieke toestroom van lokaal grondwater. Dit is wel belast met ammonium, mogelijk als gevolg van stikstofinvang van het bos op de hogere gronden en/of afbraak van organisch materiaal op en rond het ven

Toch heeft dit ven de laagste pH van alle bekeken vennen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het droogvallen van het gagelveld, en vervolgens afbraak van organisch materiaal en oxidatie van zwavelverbindingen. Het ven kan daarom het beste worden gezien als een open plek in het gagelveld. In het ven en het omringende gagelveld zijn geen plantensoorten waargenomen die kenmerkend zijn voor een zwakgebufferd ven. Het grondwater is hier kennelijk overal zuur. Het habitatype zuur ven ligt daarom het meest voor de hand als doel voor deze laagte. Ook kan de vraag gesteld worden of hier een ven in stand gehouden moet worden. Rond het ven is berkenbroekbos en een gagelveld aanwezig en direct ten zuiden van het ven is hoogveenbos het doeltype. Het gaat waarschijnlijk een hoge beheer-inspanning vergen om te midden van deze latere successiestadia een ven in stand te houden.

De huidige waterkwaliteit voldoet niet om het habitatype zuur ven in stand te houden, met name vanwege de hoge gehalten sulfaat. Echter, indien er niet nog meer zeer droge zomers volgen, mag verwacht worden dat dit sulfaat weer snel uit de waterlaag verdwijnt door oppervlakkige afstroom, wegzijging en/of binding aan de waterbodem. Per saldo zijn de omstandigheden dan gunstiger dan voor de zomerdroogten; zwavel is gemobiliseerd en deels afgevoerd, terwijl van ijzer verwacht kan worden dat het achtergebleven is in de waterbodem. Omdat ijzer dan minder bezet is met zwavel, blijft er meer over om fosfaat te binden, en wordt de waterlaag dus fosfaatarm.

Verbetering van de buffering in deze laagte kan ook niet los worden gezien van het omliggende gagelveld; een betere buffering in de laagte wordt waarschijnlijk snel ongedaan gemaakt door het intensieve contact met de zure gagelvelden. Door de voeding met zuur grondwater ligt het hier dus voor de hand om het habitatype zuur ven na te streven en niet op kleine schaal te proberen de basenrijkdom te verhogen.

5.3.2 Vennen bij de Hazenkolk

De vennen bij de Hazenkolk zijn onderdeel van een doorstroomsysteem, dat gevoed wordt door zuur grondwater. Tot rond 1950 waterde de Hazenkolk via een gegraven verbinding af op het Goor, en via het ven de Flaes naar de Reusel. Rond 1950 zijn deze verbindingen gedicht, waardoor er daarna mogelijk ook zuur oppervlaktewater uit de Hazenkolk afwaterde richting de onderzochte vennen. Door het duidelijke doorstroomkarakter is er hier sprake van vrij stabiele waterstanden. Hierdoor is er plaatselijk sprake van een tamelijk goed ontwikkelde natte, veenmosrijke heide met plaatselijk zelfs een ontwikkeling richting hoogveen-achtige oevers. Direct ten oosten van de vennen is een stuk heide recent hersteld, waarbij ook de drainage is verminderd en veel bos is verwijderd. En naar het westen is de drainage rond het Goor verminderd, waardoor mogelijk langer nalevering plaatsvindt van grondwater richting de slenk. Deze hydrologische verbeteringen dragen bij aan een versterkte ontwikkeling van de veenmosgroei, indien er niet te veel droge zomers gaan volgen.

Het zure, voedselarme water is geschikt voor de verdere ontwikkeling van een zuur ven of wellicht zelfs een ontwikkeling richting hoogveenven; de vegetatie rond de Hazenkolk is ook grotendeels getypeerd als hoogveenslenk (van der Burg e.a., 2018). Het is hiervoor niet nodig om de buffering te verbeteren. De vennen staan ook aangeduid als habitatype zuur ven. Wel duidt de verhoogde concentratie natrium en chloride op invloeden van buiten het natuurgebied. Aan de noordpunt wordt in het grondwater ook deze verhoogde concentratie gemeten. Vaak hangt dit samen met nitraatuitspoeling; hierdoor vindt in de ondergrond pyrietoxidatie plaats, dat vervolgens weer leidt tot mobilisatie van zowel anionen (door uitwisseling met het anion sulfaat) als kationen (door uitwisseling met protonen). Ook zwavel, aluminium, ammonium en zink worden hierdoor in hogere concentraties gemeten. Die nitraatuitspoeling kan plaatsvinden in de aangrenzende bosrand, maar mogelijk ook uit de ten noorden daarvan gelegen landbouwgronden. Wel ligt hier slechts een klein deel hoger dan de vennen, en zijn er drainagegreppels richting het noorden, wat de uitspoeling naar het zuiden zal beperken. Het is ook niet uitgesloten dat de nog dichter bij landbouwgronden gelegen Hazenkolk met door landbouw beïnvloed grondwater wordt gevoed en dat dit water in natte perioden over maaiveld overloopt naar de onderzochte vennen. Het is de moeite waard de bron van belasting met sulfaat, ammonium, zink en aluminium hier eens nader te onderzoeken. Dan kan worden ingeschat wat het effect zou zijn van het lokaal kappen van de bosrand, of het omvormen van het hoog gelegen hoekje van het landbouwperceel ten noorden van de bosrand.

5.3.3 Vennen in zuidwesten

Van de vennen in het zuidwesten wordt het grootste, meest zuidwestelijke ven aangeduid als habitatype zwak gebufferd ven en de zeer ondiepe laagte meer naar het noordoosten als habitatype zuur ven. Beide vennen liggen op een rug met heide, waar op de historische kaarten geen natte heide, moeras of ven wordt aangegeven. Dat er, ondanks de sterke ontwatering van de aangrenzend slenken, nog natte heide en zelfs een ven aanwezig zijn, geeft aan dat er water moet stagneren op slecht doorlatende lagen en dat er hierbij weinig of geen contact is met de aangrenzende slenken. Uitgaande van de ligging in het landschap zou ook voor het grootste ven het habitatype zuur ven het meest voor de hand liggen, en de gemeten mate van buffering duidt daar ook op. Echter, het ven wordt vermoedelijk periodiek gevoed door zeer oppervlakkig grondwater vanuit het zuidwesten. In de ondergrond is vrij ondiep leem aangetroffen, wat in het verleden mogelijk voor voldoende basenaanrijking kan hebben geleid voor een zwakke buffering. Momenteel is dat niet het geval. Het vrij veel voorkomen van blauwe zegge is een indicatie dat er sprake is van wat minder zure omstandigheden aan de kant waar het grondwater vandaan komt. Ook is in het ven Oeverkruid aangetroffen, wat een kenmerkende soort is voor zwak gebufferde vennen. Echter, deze lijkt zich recent gevestigd te hebben op de drooggevallen, kale zandbodem, een fenomeen dat wel meer wordt waargenomen in droogvallende zure vennen. Ook op de oevers van de Flaes zijn recent vestigingen van Oeverkruid waargenomen (van der Burg e.a., 2018).

Voor het zuidwestelijke ven zijn er dus enkele redenen om de buffering van het toestromende grondwater en daarmee het ven te verbeteren. Soorten als Kruiwilg, Blauwe zegge en mogelijk ook Klokjesgentiaan zouden daarvan profiteren op de oever. En in het ven kan Oeverkruid zich beter handhaven; in zure vennen verdwijnt deze meestal weer in langdurig natte perioden.

Om hier voldoende buffering te bereiken, zou wel een aanzienlijke oppervlakte moeten worden voorzien van kalk (1-2 ton dolokal/ha); een groot deel van de heide tussen de hogere venoever en de bosrand richting het zuiden en zuidwesten. De lage oevers en het ven zelf kunnen beter niet worden gebufferd, zodat de veenmosrijke, natte heide zich hier verder kan ontwikkelen.

De laagte meer naar het noordoosten heeft het habitatype zuur ven. Er is echter nauwelijks sprake van een ven. Mogelijk kan de zuidoever van kalk of steenmeel worden voorzien, om de populatie Klokjesgentiaan hier betere kansen te bieden.

5.3.4 Staakven en omgeving

Het Staakven heeft het habitatype zwak gebufferd ven gekregen. Dit blijkt niet uit de hier verzamelde gegevens: het is een hoog gelegen geïsoleerd ven, het water is vrijwel ongebufferd, plantensoorten van zure vennen domineren en er is hooguit een geringe, periodieke invloed van zeer lokaal grondwater. Wel is op geringe diepte onder het ven een leemlaag aangetroffen. Het Staakven is een ven met wisselende waterstanden en een lage concentratie kooldioxide, wat het tamelijk ongeschikt maakt voor veenmosgroei. Alleen aan de zuidoever is lokaal sprake van een goed ontwikkelde, veenmosrijke natte heide. De twee kleine laagten ten zuiden van het ven kennen ook een waterstand die enkele decimeters hoger ligt dan het Staakven. Dit maakt het aannemelijk dat er in de winter enige toestroom van oppervlakkig grondwater plaatsvindt.

Het water is voldoende voedselarm, maar bevat voor een zwak gebufferd ven onvoldoende buffering. Aangezien er geen aanwijzingen zijn dat het ven in het verleden wel zwak gebufferd was en de huidige situatie duidt op een zuur ven, lijkt het meer voor de hand te liggen om het doeltype te wijzigen in een zuur ven. Dit geldt in nog sterkere mate voor de kleine laagten ten zuiden van het Staakven.

De peilfluctuatie in het ven wordt mede bepaald door de mate waarin de venbodem water doorlaat. Afgaande op de topografische kaarten lijkt er sprake van een ontwikkeling van drogere heide naar natte heide en vervolgens een zeer ondiep ven. Wellicht is de laagte, na het sluiten van de afvoer aan de noordkant, steeds beter water gaan houden doordat het water nu gedwongen wordt om ter plekke in te zijgen, waardoor slibdeeltjes geleidelijk aan de venbodem versmeren. Mogelijk is dit proces nog steeds gaande. De grondwatervoeding zal waarschijnlijk nog aanzienlijk verbeteren indien de ontwaterende werking van de sloot aan de zuidrand van het natuurgebied wordt aangepakt. Deze vangt nu oppervlakkig grondwater af, waardoor de duur en hoogte van de opbolling in de gronden ten zuiden van het Staakven aanzienlijk worden verminderd. Een verminderde drainage zou allereerst de hydrologie van de kleine laagten ten zuiden van het Staakven ten goede komen, met name doordat de laagten langduriger waterhoudend worden en de omstandigheden voor veenmosgroei verbeteren. Maar ook de grondwatervoeding richting het Staakven zal dan verbeteren, wat in ieder geval de ontwikkeling van de natte heide op de zuidoever zal stimuleren. De hogere gronden ten zuiden van het ven kunnen van steenmeel worden voorzien om de ontwikkeling van heide ter plekke te bevorderen. Het effect op het ven zal hooguit gering zijn, maar wel positief.

Literatuur

Brabants Landschap, 2017. Actualisering beheerplan Neterselsche heide. Periode 2017-2026.

Possen, B.J.H.M., 2016. Ecohydrologische quickscan Beersbroek, Steenselaar en Grijze steen. Rapport RoyalHaskoningDHV (WATBF2339-101-100R001F02), in opdracht van Waterschap de Dommel).

Dam, H. van & A. Mertens (2015): Monitoring herstel verzuring en klimaatverandering vennen 1978-2014: temperatuur, hydrologie, chemie, kiezelwieren Rapport 1303. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. 123p.

Van der Burg, R.F., P. Cox & M. Clement, 2018. Hydrologisch vooronderzoek Mispeleindsche heide - Landgoed Utrecht. Bosgroep Zuid Nederland, in opdracht van ASR evensverzekering N.V.

Verstijnen, Y. & E. Brouwer, 2018. Kwaliteit, trends en knelpunten in alluviale bossen en zure vennen, Natura2000 Kempenland-west. B-WARE, rapport 17.169.18.66, in opdracht van Waterschap de Dommel & Provincie Noord-Brabant.

Waterschap de Dommel, 2018. Projectplan: herstel oude Neterselse loop.

Bijlagen

Bijlage A: Beschrijvingen van de boorprofielen die op 26 juni 2020 zijn gemaakt. De nummers verwijzen naar boorlocaties in figuur 6 t/m 10.

Diepte (cm -mv)	Profiel	Diepte (cm -mv)	Profiel
1	Ven Grijze steen	1	Staakven en omgeving
	Oostoever ven		Pijpenstro noordpunt
0-10 cm	Sterk organisch, lemig zand	0-7 cm	Organisch zand
10-20 cm	Licht lemig zand, met grind	7-18 cm	Grijs, uitgeloozd zand
20-90 cm	Licht lemig zand, geen roest vanaf 50 cm -mv nat	18-40 cm	Overgang
2	30 cm diepe kuil NW van ven	40-65 cm	Hard rood zand, grindstukjes
0-25 cm	Venig	65-70 cm	Overgang naar gelig zand
25-30 cm	Grof, bruin zand	2	Veenmos/veelst.waterbies midden ven
30-40 cm	Venig	0-6 cm	Organisch zand
40-45 cm	Grof, bruin zand	6-25 cm	Overgang (nat vanaf 15 cm)
45-65 cm	Venig	25-40 cm	Hard rood zand, grindstukjes
65-95 cm	Slappe, bruine leem	40-70 cm	Bruinig zand
3	Midden (droogstaand) ven	70-80 cm	Grijze leem
0-5 cm	Sterk organisch zand	3	Verdieping midden in ven(30 cm water)
5-10 cm	Rood (ijzerhoudend) zand	0-10 cm	Slib/sapropelium
10-30 cm	Overgang naar geelbruin zand	10-20 cm	Grijze leem
30-90 cm	Geelbruin zand	20-30 cm	Slap, bruin zand
	Vennen bij Hazenkolk	4	Zuidoever Staakven
1	Plagstrook zuidoever	0-5 cm	Organisch zand
0-5 cm	Humusrijk zand	5-50 cm	Overgang rood -> geelbruin zand
5-10 cm	Zwart zand met veel org. materiaal	50-95 cm	Geelbruin zand
10-25 cm	Lichtgeel zand	5	Vennetje zuid van Staakven
25-50 cm	grijs (gereduceerd)zand, nat na 30 cm	0-5 cm	Zwart, organisch zand
50-80 cm	Ijzerhoudende, zandige leem	5-10 cm	Zwart-rood zand
80-90 cm	Grijs zand	10-30 cm	Donkerrood zand
2	Heide zuidwestoever	30-45 cm	Geelbruin zand
0-25 cm	Overgang sterk -> licht humeus zand	45-70 cm	Gelig, grindig grof zand (nat vanaf 50 cm)
25-45 cm	Lemig grijs zand, Fe-vlek, na 25 cm nat	70-120 cm	Grijsgeel zand
45-85 cm	Sterk lemig, hard, grijs zand		Ven zuidwest
3	Heide/bosrand NW-punt	1	In ven, nabij Oeverkruid
0-20 cm	grof organisch materiaal	0-5 cm	Zwart, organisch zand
20-40 cm	van geelrood naar gelig zand	5-10 cm	Diverse zandlagen, verstoord
40-80 cm	Grijs zand (nat vanaf 30 cm)	10-25 cm	Rood zand
4	Plagstrook NO-punt	25-60 cm	Gelig zand
0-10 cm	Rood, humeus zand	60-75 cm	Grof, gelig zand
10-40 cm	Overgang	2	Zuidoever, natte heide
40-50 cm	Geelbruin zand	0-50 cm	Organisch zand
50-60 cm	Sterk lemig, hard, grijs zand	5-10 cm	Overgang
	Laagte Noordoost	10-60 cm	Fijn, gelig zand
1	Noordkant laagte	60-70 cm	Oranje, licht lemig zand
0-5 cm	Organisch zand	70-80 cm	Grijze leem
5-10 cm	Geelbruin zand		Laagte noordoost van ven zuidwest
10-60 cm	Grijsbruin zand, stukjes grind	1	Pijpenstro/veenmos in laagte
60-70 cm	Zwak lemig, grijs, hard, grof zand	0-7 cm	Organisch zand
70-85 cm	Week, grijs zand (nat vanaf 30 cm)	7-18 cm	Grijs, uitgeloozd zand
2	Zuidkant laagte	18-40 cm	Overgang
0-5 cm	Organisch zand	40-65 cm	Hard rood zand, grindstukjes
5-70 cm	Grijsbruin zand	65-70 cm	Overgang naar geel zand
	Nat vanaf 20 cm		

Bijlage B: Vegetatie-opname op de plekken waar op 3 februari 2020 bodemvocht is verzameld, gemaakt op dezelfde dag.

[illegible]