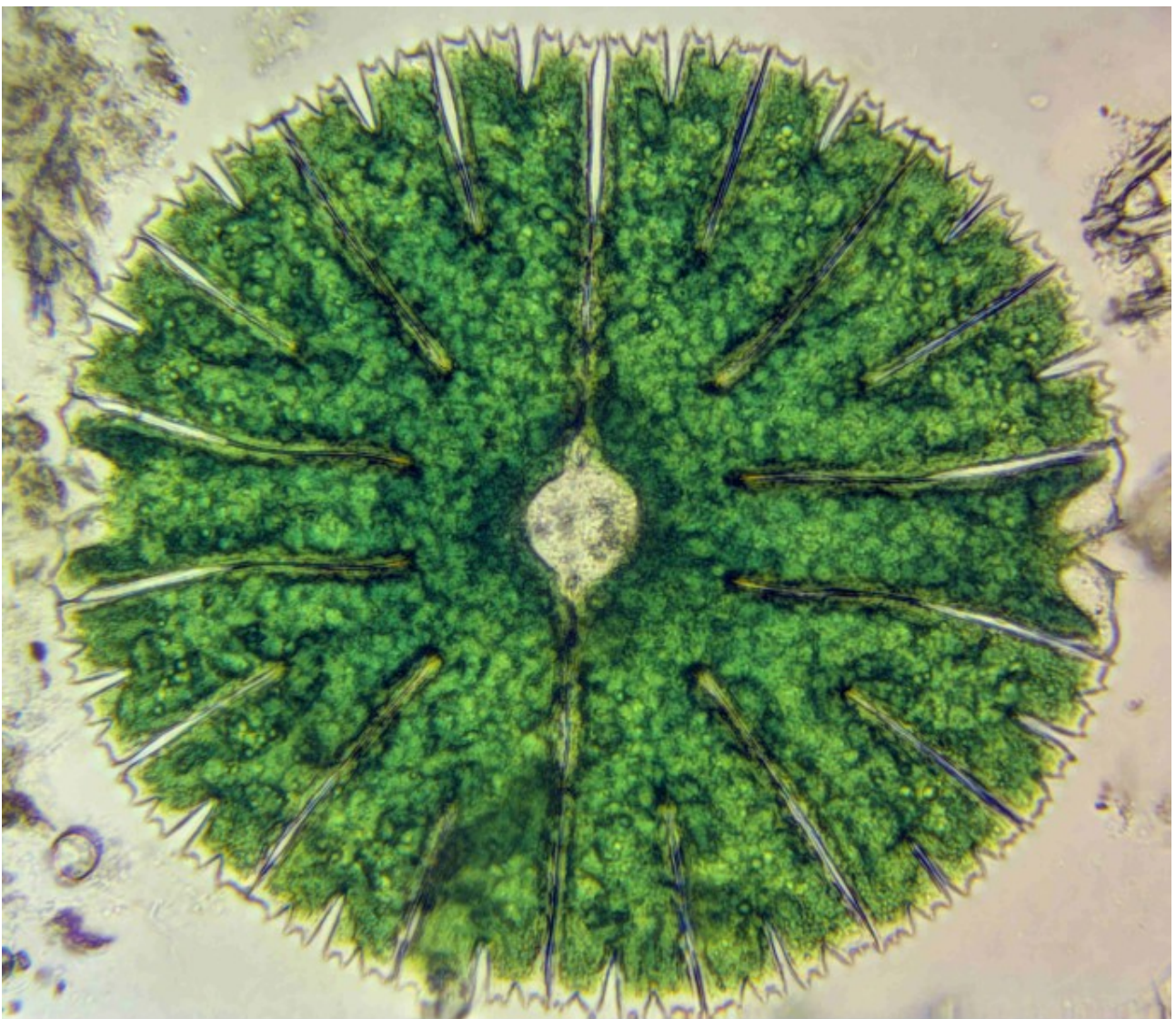


De vennen van de Gorsse Heide

Rapportage Sieralgen

December 2023

Thijs de la Court



Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
De vennen van de Gorsselse Heide.....	3
2. Methodiek.....	5
3. Resultaten algemeen.....	7
Diversiteit.....	7
Zuurgraad.....	7
Voedselrijkdom volgens de preferentie aangetroffen sieralgen.....	8
4. Het Obliquaven.....	10
5. Het Luteaven.....	15
6. De Corduliagracht.....	19
7. De Cyanea poeltjes.....	22
8. Het Effusus water.....	24
9. Samenvatting en discussie.....	26
10. Bijlage 1: Soortenlijst.....	28
11. Bijlage 2: Literatuur.....	29

Thijs de la Court
court@xs4all.nl
't Veld 13
7245XA, Laren
06-51786452
0573-769013

1. Inleiding

In het voorjaar en de zomer van 2023 heb ik een aantal ‘vennen’ op de Gorsselse Heide onderzocht op sialgalen. Dit onderzoek geeft inzicht in de waterkwaliteit en natuurwaarde van de vennen, de impact van het beheer en de toekomstige uitdagingen. Het onderzoek is deel van een meer omvattende monitoring van de Gorsselse Heide gericht op de belangrijke natuurtypen (zoals vennen, natte heide, droge heide en bos) en is verbonden aan het werk van de Werkgroep Natuurbeheer van de KNNV afdeling Deventer. Daarbij is aandacht voor de ontwikkeling van natuurkwaliteit en invloed van externe factoren (zoals droogte, opwarming, stikstof), interne factoren (zoals opbouw en afbraak van slib, successie, invasieve soorten) en de hierop genomen en te nemen beheersmaatregelen (zoals begrazing, bekalking, maaibeheer). In het kader van het onderzoek aan de vennen van de Gorsselse Heide wordt dit onderzoek nog aangevuld met een analyse van de kiezelwieren.

Veel dank is verschuldigd aan Frens Westenbrink die met zijn langjarige analyse van libellenrijkdom (Westenbrink en Ketelaar 2017) van de Gorsselse Heide (en brede veldkennis) een constante gesprekspartner was. Net als Han de Neeling, die in 1969 direct betrokken was bij de inventarisatie door de afdeling Zutphen van de Christelijke Jeugdbond van Natuurvrienden (CJN) (Bakker e.a. 1970). Marien van Westen heeft een aantal determinaties van sialgalen gecontroleerd en stelde zijn database (van Westen 2023) tot beschikking waarmee de ingevoerde gegevens vertaald konden worden naar ecologische waardebeoordeling. En natuurlijk de Marke de Gorsselse Heide en specifiek de rentmeester Jacques Duivenvoorde die naast de vergunning voor het veldwerk ook waardevolle informatie gaf.

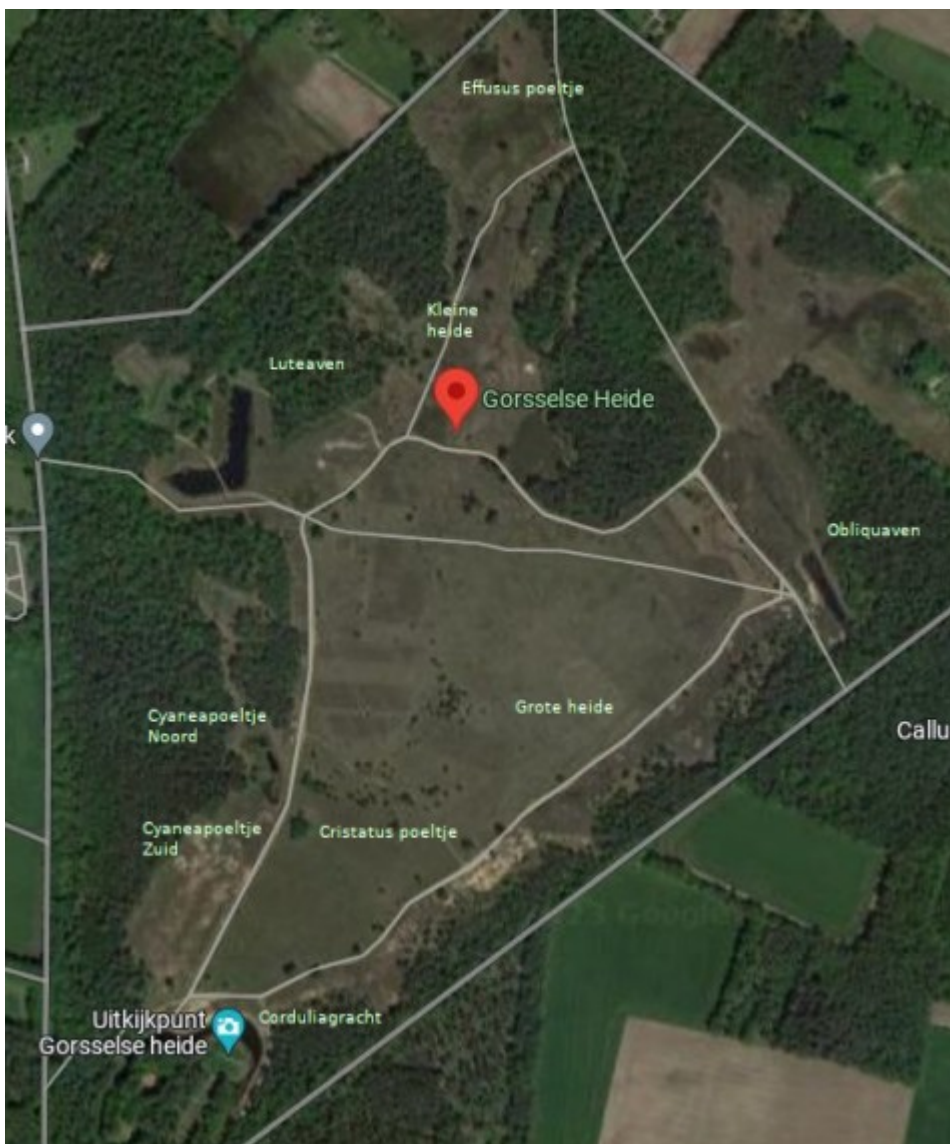
De vennen van de Gorsselse Heide

Afbeelding 1 geeft een overzicht van de locatie van de vennen op de Gorsselse Heide (Westenbrink 2015).

- Het **Luteaven** is in 1908 door militairen tot de huidige L-vorm is uitgegraven. Het is in 1969 door de CJN zo vernoemd omdat zij daar het Bleek bootsmannetje (*Notonecta lutea*) vingen. Toen werd het ven omgeven door bomen. Bleek bootsmannetje is een soort voor voedselrijk water en minder voor het zwak gebufferde en zure water dat het Luteaven nu kenmerkt.
- Het **Obliquaven** is in de Tweede Wereldoorlog gegraven door de Duitsers als tankgracht. De CJN heeft dit ven vernoemd naar het Zwarte bootsmannetje (*Notonecta obliqua*). Net als het Bleek bootsmannetje een roofwants maar dan een zeldzame soort die floreert in de zwak gebufferde en zure wateren, wat het Obliquaven in de jaren '70 ook kenmerkte.
- De **Corduliagracht** is rond 1950 gegraven rondom de zuidelijk gelegen schietbaan. en is door de CJN vernoemd naar de Smaragdlibel (*Cordulia aenea*). De smaragdlibel komt voor in matig voedselrijke, neutrale tot zwak zure laagveenmoerassen en vennen en plassen op de hoge zandgronden en wordt ook bij het Obliqua- en Luteaven aangetroffen.
- De **Cyaneapoeltjes** zijn ontstaan toen met het afgegraven zand de daar aanwezige hindernisheuvel voor de ruitery werd opgeworpen. Ze zijn vernoemd naar de Blauwe glazenmaker, een soort van allerlei stilstaande watertypen, vaak voedselrijk

en sterk beschaduwd: bosplassen, vijvers, poelen, sloten. De soort is niet algemeen voor de Gorsselse Heide, wel daarbuiten.

- Het **Effususpoeltje** b ligt in het noordelijk deel van de Gorsselse Heide en is een oppervlakkig watertje dat in de zomer droog kan komen te staan. Het is vernoemd naar Pitrus (*Juncus effusus*), een indicator voor voedselrijke/verstoorde omstandigheden. Van die voedselrijke omstandigheden is momenteel, na uitvoering van het Natuurherstelplan (Smeenge 2008), weinig van terug te vinden. Het is het natste gedeelte van de kleine heide met veel Bruine snavelbies, Moeraswolfsklauw en Kleine zonnedauw.
- Het **Cristatus poeltje**, heb ik niet onderzocht. De CJN ving hier de Kamsalamander (*Triturus cristatus*). Momenteel is het een bijna volledig vertrapte drinkpoel voor de koeien die het gebied begrazen.



Afbeelding 1: Locatie van de vennen

2. Methodiek

Sieralgen heb ik met een planktonnet (maaswijdte 35 μm) en door het uitknippen van het aanwezig veenmos of andere watervegetatie verzameld. Deze monsters heb ik in mei en juni 2023 genomen. Sieralgen heb ik geïnterpreteerd met een binoculaire microscoop (Olympus BH, 100x, 400x en (incidenteel) 1000x vergroting). Van alle gedetermineerde soorten sieralgen heb ik foto's genomen. Bij twijfel heeft Marien van Westen deze geverifieerd. Gegevens werden in vier abundantiegraden (van algemeen tot slechts waarnemingen van dode cellen) ingevoerd in de Desmids Database (versie 3.06, april 2023) van Marien van Westen (van Westen 2023). Tijdens elke bemonstering heb ik de zuurgraad en geleidbaarheid bepaald met behulp van gekalibreerde mobiele pH/EGV meter (Hanna instruments H198129). Daarnaast heb ik in een aantal gevallen bodemonsters genomen waarvan ik de pH (H_2O) en pH (NaCl) heb gemeten. De daarvoor gebruikte techniek is afgestemd met de werkwijze van het bureau B-Ware dat eerder op de Gorsselse Heide bodemonsters analyseerde (van Mullekom e.a. 2009). In het najaar (november '23) heb ik de locaties opnieuw bemonsterd met een planktonnet (de waterstand was te hoog om onderwatervegetatie te bemonsteren). Daarnaast heb ik in de directe omgeving van de vennen de vegetatie (zowel vaatplanten als mossen) geïnterpreteerd om onderbouwde gegevens te hebben over de ecologie van de 'voedingsgebieden' van de vennen. Vooral voor het Obliquaven met een groot voedingsgebied van natte heide is dat van belang.

=====

Toelichting natuurwaarde, zuurgraad en voedselrijkdom (trofie):

De natuurwaarde wordt weergegeven als een getal tussen 0 en 10. Een hoge waarde geeft aan dat een ven of poel dus rijk is aan sialgalen, een bijzondere waterkwaliteit heeft en het dus de moeite waard is om dit milieu te beschermen.

De natuurwaarde wordt berekend door te kijken naar drie grootheden: De diversiteit d (het aantal gevonden soorten), de zeldzaamheid r (algemene soorten tellen minder mee dan zeldzame) en de signaalwaarde s (komt een soort alleen in een specifiek milieu voor, dan is de signaalwaarde hoger).

Op grond van de totale waarde van d , r en s wordt een getal D (0 – 3), R (0 - 3) en S (0 – 4) berekend. De natuurwaarde is dan de som van D , R en S . Deze natuurwaarde zegt in principe dus alleen iets over de waarde van dit water met betrekking tot het voorkomen van sialgalen. In het bijzonder zegt het dus iets over de waterkwaliteit.

Op grond van de gevonden soorten sialgalen kan ook een inschatting worden gegeven van de zuurgraad en de voedselrijkheid van het betreffende water. Als er veel voedingsstoffen in het water zijn opgelost is de elektrische geleiding hoger.

Door te kijken naar sialgalen kan een beeld gevormd worden over de stabiliteit van een bepaald milieu over langere tijd. Immers alleen als de waterkwaliteit gedurende een langere periode goed is kan zich een rijke sialgalenpopulatie ontwikkelen. Van de meeste sialgalen is bekend in welk milieu (zuurgraad en voedselrijkdom) ze optimaal voorkomen. En door dit in een gewogen overzicht te brengen (in relatie tot hun aanwezigheid in het monster, de abundantie, kan ook een indruk verkregen worden van de zuurgraad en voedselrijkdom van het water waarin ze als gemeenschap in voorkomen.

In dit onderzoek heb ik een zogenoemde abundantiecode toegepast bij het microscopisch onderzoek. Deze code wordt gebruikt in de soortenlijst in dit rapport:

3 = bij vergroting van 100x in elk beeldveld aanwezig,

2 = niet in elk beeldveld, maar wel in elk preparaat met meer dan één exemplaar aanwezig,

1 = slechts incidenteel waargenomen.

0 = dode cel(len) waargenomen

- = niet waargenomen

In tabellen wordt vaak ook aangegeven of de soort op de (onofficiële) Rode Lijst (RL) van sialgalen staat.

De methode is gebaseerd op het werk van Peter Coesel die decennia sialgalen verzamelde en ook vondsten van anderen systematiseerde in een totaaloverzicht (Coesel 1998).

3. Resultaten algemeen

Diversiteit

In totaal heb ik 40 soorten en ondersoorten sialgalen aangetroffen. Het Luteaven heeft met 27 soorten het hoogste aantal, gevolgd door het Obliquaven met 19 soorten en de Corduliagracht met 14. De totale natuurwaarde (alle soorten gewogen op zeldzaamheid en diversiteit) op een schaal van 0 tot 10 is '7'. Dat is gelijk aan de natuurwaarde berekend voor het Luteaven. Corduliagracht en Obliquaven volgen met een natuurwaarde van '6'. Het Effusus water herbergt, ondanks haar tijdelijk karakter, toch nog 10 soorten sialgalen. De Cyaneapoeltjes scoren een '3' of lager op de schaal van 0 – 10 voor natuurwaarde. In november 2023 werd in het noordelijk Cyanea poeltje geen sialgal meer aangetroffen. Ook van het Lutea- en Obliquaven zijn in november monsters genomen en zijn aanzienlijk minder soorten en aantallen aangetroffen. Daarbij moet aangetekend worden dat in die gevallen geen veenmos of andere vegetatie is verzameld om sialgalen en te verzamelen. Bij de bespreking van de afzonderlijke vennen komen we hier op terug.

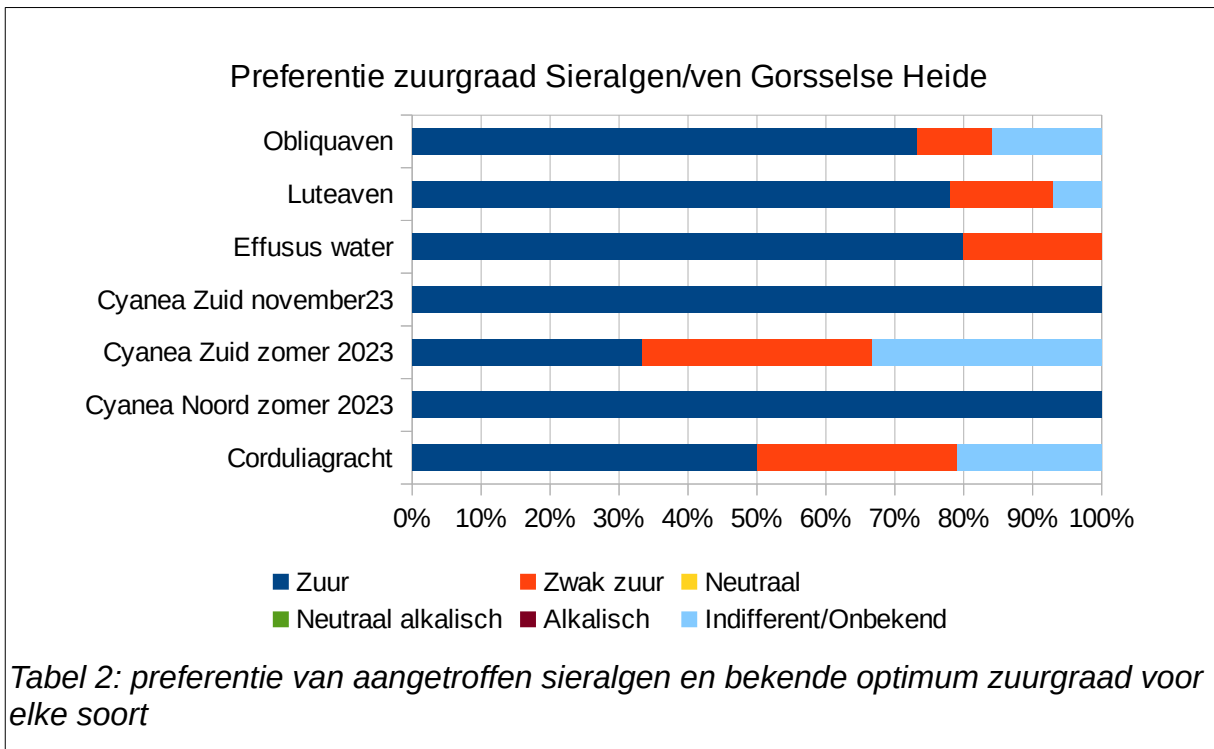
In totaal zijn vier rode lijstsoorten aangetroffen. Twee verwante soorten in het Luteaven (*Closterium angustatum* en *Cl. Angustatum* var. *sculptum*) en een in de Corduliagracht (*Closterium lineatum* var. *lineatum*) en een in het Obliquaven (*Closterium turgidum*).

Locatie	Aantal (onder)-soorten	Rode Lijstsoorten	Natuurwaarde
Corduliagracht	14	1	6
Cyanea Noord zomer 2023	3	0	3
Cyanea Noord november	0	0	0
Cyanea Zuid zomer 2023	6	0	3
Cyanea Zuid november23	2	0	3
Effusus water	10	0	5
Luteaven	27	2	7
Obliquaven	19	1	6
Totalen, inclusief natuurwaarde	40	4	7

Tabel 1: Aantal soorten (en ondersoorten) en natuurwaarden

Zuurgraad

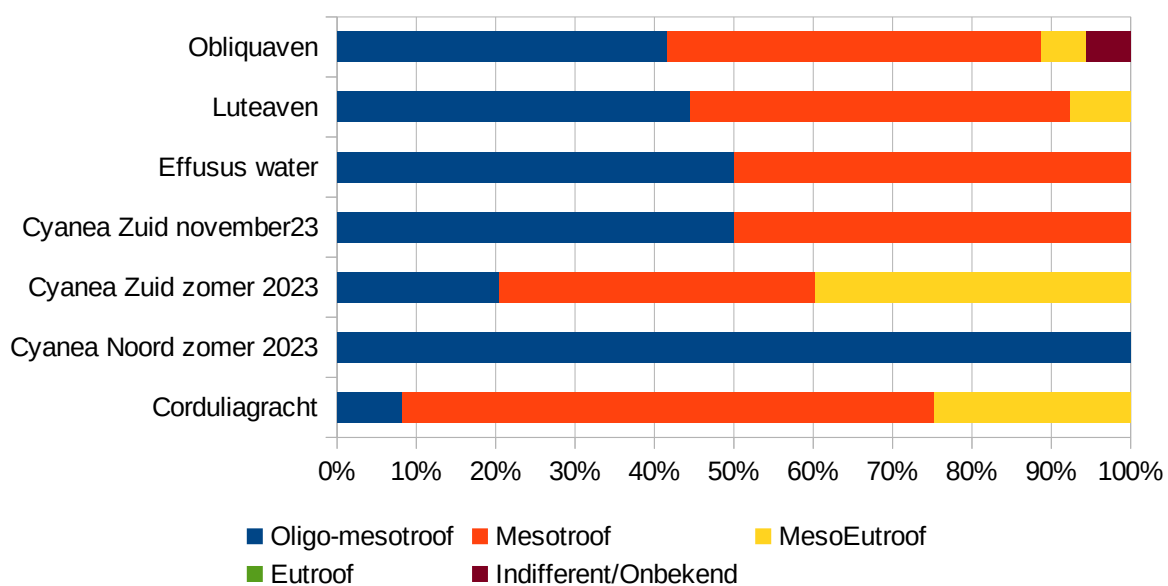
De pH van de vennen verschilt. Het Obliquaven heeft in de zomer regelmatig een pH van 6,9 a 7,0 terwijl het Luteaven een pH heeft van 6,3 a 6,5. De Corduliagracht heeft een pH van rond de 7,5. De geleidbaarheid (EGV in μ Siemens) is 480 - 520 μ S in de Corduliagracht. In het Luteaven en Obliquaven is de geleidbaarheid tussen de 70 en de 80 μ S. Het zuidelijk Cyanea poeltje heeft in de zomer een pH van 6,5 en het noordelijk poeltje een pH van 5,4.



Voedselrijkdom volgens de preferentie aangetroffen sieralgen

Het Obliquaven kent een lager aandeel van soorten van een voedselarm (oligotroof/mesotroof) milieu in vergelijking met het Luteaven en een enkele indifferente soort. De Corduliagracht kent de meeste soorten van een matig voedselrijk (mesotroof) tot voedselrijk (eutroof) milieu. Ook het zuidelijk Cyaneapoeltje, met een beperkte soortenrijkdom, kent in de zomer soorten uit een matig voedselrijk tot voedselrijk milieu terwijl het noordelijk Cyaneapoeltje (sterk verzuurd) alleen maar enkele soorten uit een voedselarm milieu kent. Het Effusus water, zeer ondiep en opgewarmd in de zomer, kent toch nog vooral soorten uit een voedselarme tot matig voedselrijk milieu.

Trofiegraad vennen Gorsselse Heide



Tabel 3: Voedselrijkdom Gorsselse vennen op basis van de preferentie aangetroffen sieralgen

4. Het Obliquaven



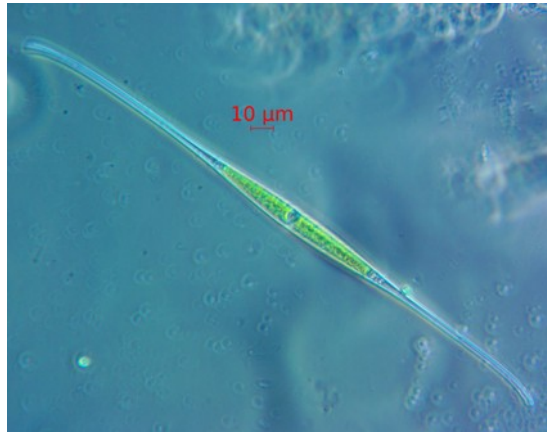
Afbeelding 2: Met Han de Neeling en Frens Westenbrink bij een zomers Obliquaven (augustus '23)

Dit ven in het zuidoostelijk deel van de Gorsselse Heide is tijdens het natuurherstelplan vrijgezet van een dominante bosrand terwijl de helling naar het ven toe (met een hoogteverschil van bijna 2 meter) afgevlakt is. Het ven loopt uit op wat de veenmosrijke en natte heide wordt genoemd aan de noordzijde. Z is aan de oostzijde dicht begroeid met Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*) terwijl de westzijde deels kale zandgrond, met Fraai haarmos (*Polytrichum formosum*) en Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*) en Dopheide (*Erica tetralix*) is begroeid. De natte heide loopt uit in een vlakte met Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*), Moeraswolfsklauw (*Lycopodiella inundata*) en Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*).

Opvallende en hier veel voorkomende soort is *Closterium regulare* (figuur 3). Dominante sieralgen zijn *Closterium setaceum* (afbeelding 4) en *Pleurotaenium ehrenbergii* (afbeelding 5). In het najaar wordt het ven gedomineerd door twee grote sieralgen; *Closterium lunula* (afbeelding 6) en *Micrasteria thomassiana* (figuur 7).



Afbeelding 3: *Closterium regulare*



Afbeelding 4: *Closterium setaceum*



Afbeelding 5: *Pleurotaenium ehrenbergii*



Afbeelding 6: *Closterium lunula*



Afbeelding 7: *Micrasterias thomassiana*

Er zijn verschillende invloeden op de waterkwaliteit. In de winter loopt een groot gebied onder water terwijl in de zomer het waterpeil meer dan een meter daalt en het water zich concentreert in het feitelijke ven. Opvallend is dat de pH van het water in de zomer tot boven de 7 stijgt en in augustus een sterke afbraak van het Geoord veenmos zichtbaar is terwijl de flora een zekere eutrofiëring aan geeft (Zwart tandzaad (*bidens frondosa*) komt bv sterk op terwijl het ven dichtgroeit met Ondergedoken moerasscherm (*Helosciadium inundatum*). Een mogelijke oorzaak is de opwarming van de sliblaag in combinatie met uitspoeling van nutriënten vanuit de natte heide. Het hele gebied is in de afgelopen vier jaren behandeld met een grove vorm van Dolokal (Calcium/magnesium kalkbrokken). Onderzoek naar het herstel van het Brabantse Munven met bekalking met Dolokal (Fontijn, Leenhouts, en Zebregs 2017) laat zien dat deze vorm van kalk in 'staand' water goed oplost (referentie M. Fontijn e.a. 2017) en daarmee de pH van het water kan doen stijgen. Het verticale watertransport in de bodem wordt door de vele leemlagen beperkt. Daardoor zal het – toch al grove Dolokal – waarschijnlijk weinig impact hebben op de zuurgraad van de ondergrond. Waarschijnlijker is dat de Dolokal (die in grove brokken is verspreid) deels oplost in het staande water in de herfst/winter/voorjaar om vervolgens horizontaal af te stromen met het overblijvende water in het Obliquaven.

Om dit beeld te testen is begin augustus '23 een transect uitgezet van bodemonsters dat loopt van de hoge (struik)heide tot het laagste deel vlak bij het Obliquaven (ongeveer 1,5 meter hoogteverschil) om weer naar het oostelijk deel te stijgen tot het maaiveld. In die lijn



pH H₂O

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.17	4.09	4.62	4.60	4.96	4.98	5.17	5.27	4.98	4.17

pH NaCl (gecorrigeerd)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.4	3.2	3.7	3.8	4.1	4.2	4.4	4.6	4.2	3.2

Hoogteprofiel



Afbeelding 8: Transect zuurgraad bodem bij Obliquaven

heb ik om de 6 meter bodemonsters genomen waarvan ik de pH (H₂O) en de pH (NaCl) heb bepaald. pH H₂O geeft de direct beschikbare H⁺ aan terwijl de pH NaCl de potentieel beschikbare H⁺ aan geeft. De monsters heb ik genomen op 5 tot 10 cm onder het oppervlak.

De pH (NaCl) op het niveau van het maaiveld was zeer laag (3,2 a 3,4) terwijl het gebied wel met Dolokal bemest was. De pH liep met de diepte snel op, tot een pH (NaCl) van 4,6 en een pH (H₂O) van 5,27 in het diepste deel. Dit is nog geen bewijs van horizontale uitspoeling van kalk. Ook door biologische processen (afbraak van de sliblaag in de vochtige diepere lagen) en door

fotosynthese kan de pH stijgen. De lage pH op de droge delen wijst op weinig uitspoeling van Dolokal naar de ondergrond.

In november '23 is de pH van het sterk gestegen oppervlaktewater nogmaals gemeten. Een lagere pH zou de normale verwachting zijn bij grote volumes regenwater op een zure bodem. De pH was echter 7.0, wat suggereert dat er een bufferende werking uit gaat van de kalkbemesting in het oppervlaktewater die het ven bereikt. Tegelijk werd een geleidbaarheid van 96 µSiemens/cm gemeten, hetgeen duidt op een zeer zwakke buffering. Een hogere pH kan ook het gevolg zijn van biologische afbraakprocessen.

Ik keek naar andere indicatoren van een zuur en sterk door regenwater bepaalde omgeving van het Obliquaven. Het natte heide gebied met veel Bruine snavelbies (het voedingsgebied van het Obliquaven) wordt aangeduid als een veenmosrijke heide, indicatief voor een zure en zwak gebufferde situatie. In 2007 werd er o.a. Kussentjesveenmos (*Sphagnum compactum*), Zacht veenmos (*Sphagnum tenellum*), Waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) en Geoord Veenmos (*Sphagnum denticulatum*)

aangetroffen (van Mullekom e.a. 2009). De CJN inventarisatie uit 1969 (Bakker e.a. 1970) maakt naast Kussentjesveenmos ook melding van Haakveenmos (*Sphagnum squarosum*) en Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) en Veenbes (*Oxycoccus palustris*). Een intensieve speurtocht heeft nu echter in het gebied slechts enkele plukjes Geoord veenmos opgeleverd. Geoord veenmos is geen kritische soort. Veenmos is zeer gevoelig voor kalkbemesting. Of de veenmossen zijn verdwenen voordat met kalk is bemest of daarna valt niet vast te stellen. Herstel van de veenmosrijke heide lijkt echter zeer onwaarschijnlijk na bekalking.

5. Het Luteaven

Het ven is rijk van structuur met een zoom van Gagel (*Myrica gale*) aan de oostzijde en een vrij kale oever aan de noord-westzijde. In het water aan de Gagelzoom is een brede gordel van Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*) met in het water Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*), Scherpe zegge (*Carex acuta*), Gewone waterbies (*Eleocharis palustris*). In de zomer groeien op de oevers en in het water veldjes van Moerashertshooi (*Hypericum elodes*). De westhelling wordt gekenmerkt door kleine zeggensorten, Kleine zonnedauw (*Drosera intermedia*) en er is in de oeverzone een klein (1 m²) deel met Oeverkruid (*Littorella uniflora*). Moeraswolfsklauw is verspreid en zeker in de heide ten oosten van het Luteaven veel te vinden. Daar groeit het in de vochtige heide met Dopheide (*Erica tetralix*) en Klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*).

Voor die vochtige heide ten oosten van het Luteaven is door de beheerder advies ingewonnen bij het onderzoeksbureau B-Ware met de vraag hoe de dominantie van Grijs kronkelsteeltje (*Campylopus introflexus*) aangepakt zou kunnen worden. Dit leidde in 2020 tot de rapportage 'Bodemchemisch onderzoek in de Gorsselse Heide' (Weijters e.a. 2020) dat model heeft gestaan voor de bekalkingsactiviteiten voor een belangrijk deel van het heidegebied.

Net als rond het Obliquaven is de bebossing rond het Luteaven verwijderd en zijn de oevers afgevlakt conform het Natuurherstelplan. Enkele jaren geleden is een deel van de bodemvegetatie en slib verwijderd om te voorkomen dat het ven in de zomer dicht zou groeien.

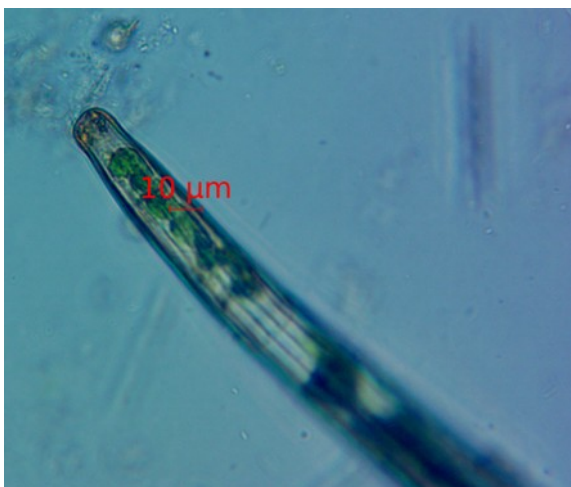


Afbeelding 9: Luteaven in juni 2023

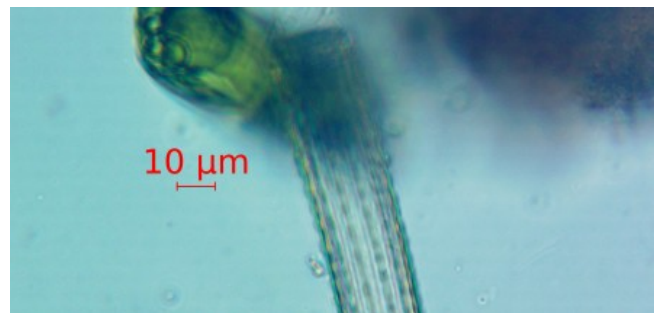
Twee soorten sieralgen zijn in elk monster veel aanwezig: *Closterium lundelii* (afbeelding 10) en *Closterium angustatum* (tevens een rode lijstsoort, zie afbeelding 11). Van *Cl. angustatum* werd ook de variëteit *sculptum* gevonden (zie afbeelding 12).



Afbeelding 10: *Closterium lundelii*

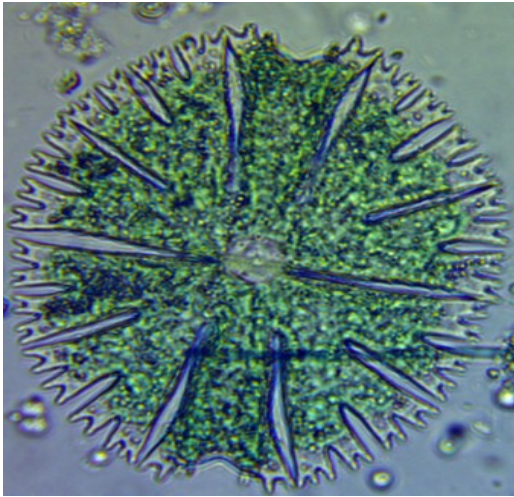


Afbeelding 11: Detail van *Closterium angustatum*

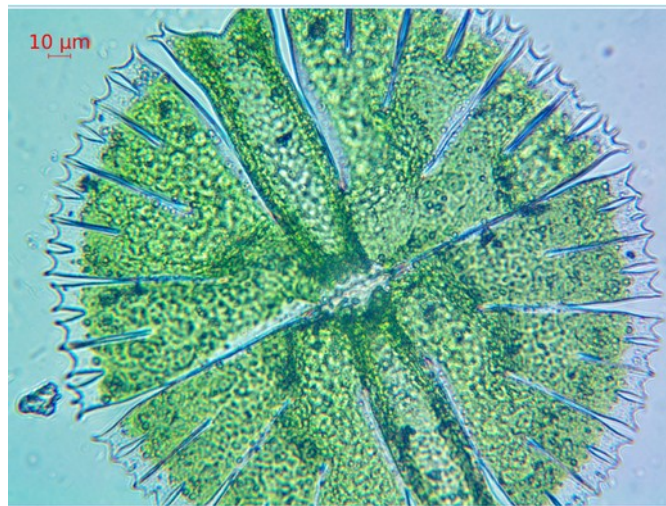


Afbeelding 12: Sterk geribbelde structuur *Cl. angustatum* var. *sculptum*

Waar in het Obliquavan de soort *Micrasterias thomassiana* werd gevonden domineerde in het Luteaven *Micrasterias rotata* (afbeelding 13) en werd een enkele *Micrasterias papillefera* aangetroffen (afbeelding 14)



Afbeelding 13: *Micrasterias papillifera*



Afbeelding 14: *Micrasterias rotata*

In september 2023 heb ik op vier plaatsen een monster genomen van de bodem om de zuurgraad te bepalen. Daarbij werd zowel de pH (H₂O) als de pH (NaCl) gemeten (zie afbeelding 14 voor een overzicht van de resultaten en specifieke locaties). Net als bij het Obliquaven werd onder de hogere heide een lage zuurgraad pH (NaCl) van 3.06 gemeten terwijl de pH in de natte – aan het ven gebonden delen – hoger was. Overigens zijn de pH waarden -en verschillen gematigder dan bij het Obliquaven met in dit geval een maximum van 4.31 pH (NaCl) tegenover een maximum van 4.60 pH (NaCl) bij het Obliquaven. De pH van het water van het Luteaven is ook steeds zwak zuur (6,4) gebleven.

Een mogelijke verklaring kan zijn dat het voedingsgebied van het Luteaven kleiner is in vergelijking met het Obliquaven en daarmee de instroom van voedingsstoffen (zoals de bemesting met kalk) ook beperkter blijft. Ik nam in augustus ook geen sterke afbraak van het veenmos waar, terwijl in die periode het veenmos in het Luteaven zichtbaar minder vitaal was.

pH meting 27 sept 23

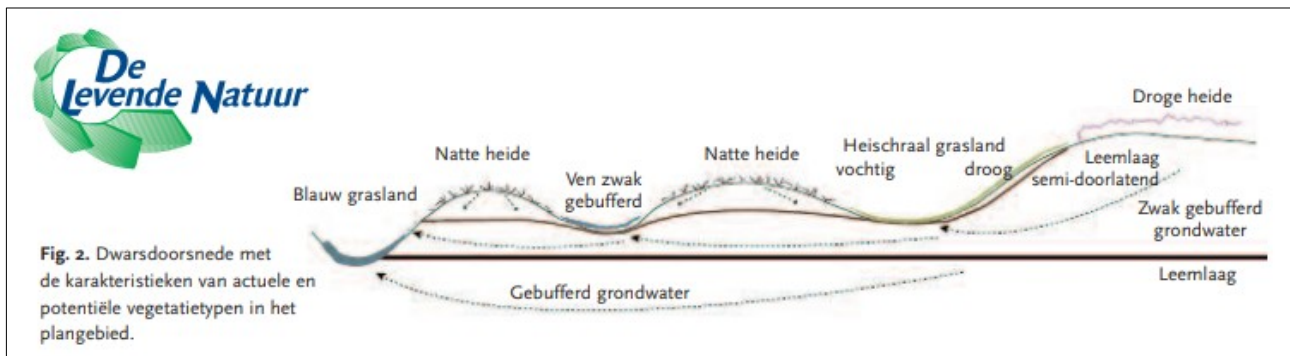
	1	2	3	4
pH H ₂ O	3.89	4.93	5.46	5.80
pH NaCl	3.06	4.03	4.15	4.31



Afbeelding 15: Zuurgraad van bodem rond Luteaven

6. De Corduliagracht

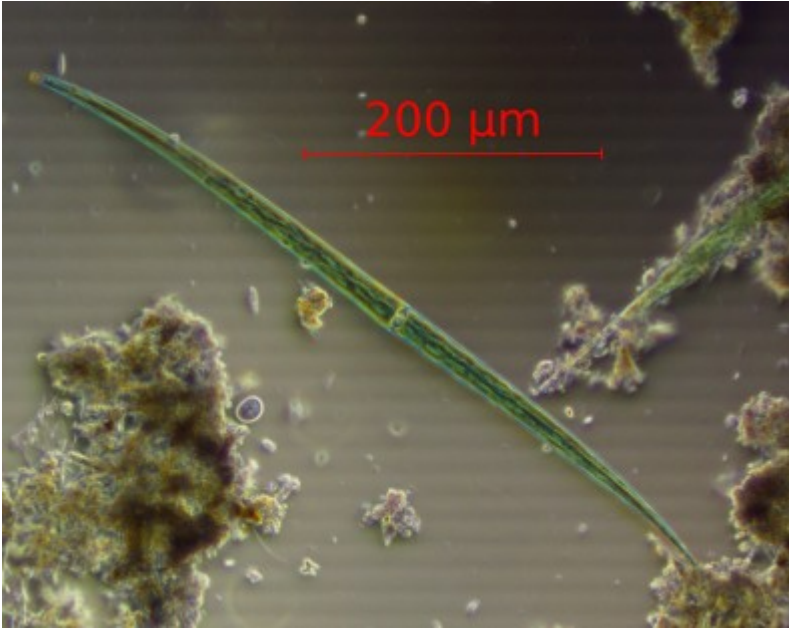
Het gaat hier om een gegraven gracht. Gegraven in een halve cirkel waarbij de noordelijke helling is afgevlakt om een gradiënt van de gracht naar de heide mogelijk te maken. De Corduliagracht wordt gevoed door kalkrijke kwel uit de formatie van Kreftenheije. In De Levende Natuur van 2012 beschrijft de auteur van het Natuurherstelplan, Harm Smeenge, de verschillende karakteristieken van al dan niet gebufferd grondwater en de impact op de natuurpotentie (Smeenge en Jansen 2012) (afbeelding 15).



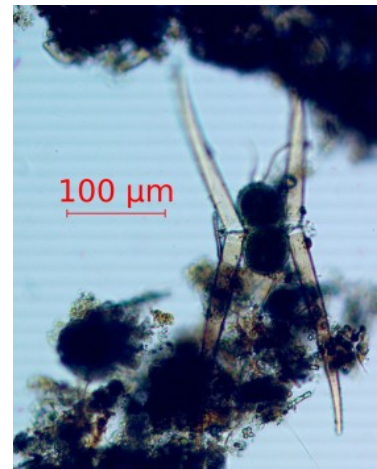
Afbeelding 16: impact van positie vennen en grondwater

De Corduliagracht 'raakt' het gebufferd grondwater en heeft dan ook een relatief hoge EGV en pH (tussen de 450 en 550 μ S en een pH van 7,5 a 7,8). De vegetatie is rijk en divers, met veel riet (*Phragmites australis*), Lidrus (*Equisetum palustre*) en er ontbreekt de veenmosvegetatie. In plaats daarvan is er een zoom van Moerassikkelmos (*Drepanocladus aduncus*). Een soort die ook elders in de rijkere en beter gebufferde natte delen van de Gorsselse heide (delen onttrokken aan de landbouw) voorkomt. In het water groeien twee soorten kranswier (*Chara globularis* en *Chara vulgaris*). Het is geen omgeving waar een groot aantal sieraalgen te verwachten is (die passen meer bij de zwak gebufferde wateren).

Closterium lineatum var. *lineatum* valt op als zeldzame soort, die algemeen voorkomt in de Corduliagracht (afbeelding 17). Des te opmerkelijker was dat van deze zeldzame soort een zygote werd gevonden (afbeelding 18).



Afbeelding 17: *Closterium lineatum* var. *lineatum*



Afbeelding 18: Zygote *Closterium lineatum* var. *lineatum*

De meest algemene soort is *Pleurotenium trabecula*. De soort lijkt heel sterk op *Pleurotenium ehrenbergii* die in het Obliquaven en Luteaven is gevonden. Maar ze kan goed herkend worden aan het ontbreken van granulae op de uiteinden (zie afbeelding 18). En waar *P. ehrenbergii* vooral gevonden wordt in zwak zure omstandigheden (passend bij Obliquaven en Luteaven) is *P. trabecula* een soort die het goed doet in meso/eutrofe omstandigheden en zwak zure tot zwak alkalische omstandigheden. Exact passend bij de situatie van de Corduliagracht.



Afbeelding 19: *Pleurotenium trabecula* (detail)

De Corduliagracht is heel anders dan de andere wateren van de Gorsselse Heide en laat een potentie zien die mogelijk zeer relevant is. De toevoer van kwel is vrij constant. Terwijl het relatief kalkrijke water rijk aan voedingsstoffen is lijkt het waarschijnlijk dat fosfaten de groei beperken (het is zichtbaar door het roodgekleurde zand dat de kwel ijzers meevoert die fosfaten doen neerslaan). Dat betekent dat van een massaal voorkomen van een enkele soort (bijvoorbeeld door algenbloei) niet snel sprake zal zijn en de biodiversiteit hoog is. Dat biedt interessante mogelijkheden voor natuurontwikkeling. In het noordelijk deel van de Gorsselse Heide zijn vergelijkbare grondwaterstromen dicht bij de oppervlakte terwijl te overwegen valt het water van de Corduliagracht en de daaraan verbonden helling verder uit te breiden zodat daar een rijke oever/moeraszone kan ontstaan.

7. De Cyanea poeltjes

Twee kleinere poeltjes (van ongeveer 20 a 30 meter in doorsnede), gescheiden door een zandrug. In het najaar stijgt het grondwater dat de twee poeltjes verbonden raken. Het zuidelijk poeltje bevatte het hele jaar door water (relatief natte zomer) met een donkere sliblaag op de bodem en een rand Geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*) met in het water Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) en Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*). Het noordelijke Cyanea poeltje is geheel dichtgegroeid met Geoord veenmos, met pollen Pitrus (*Juncus effusus*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en een enkele pol Koningsvaren (*Osmunda regalis*).

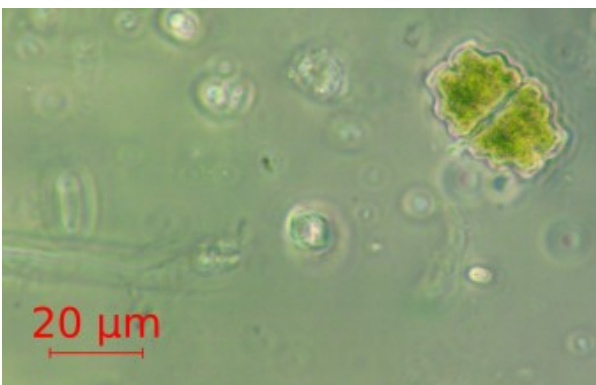


Afbeelding 21: Zuidelijk Cyanea poeltje.
Augustus 2023

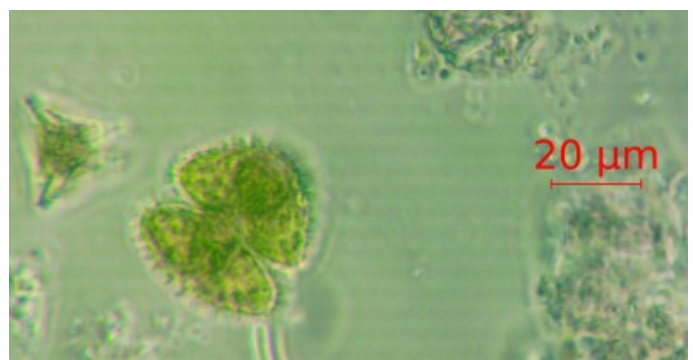


Afbeelding 20: Het Noordelijk Cyanea poeltje
Augustus 2023

In beide poeltjes heb ik weinig sieraalgen aangetroffen. *Euastrum dubium* (afbeelding 22) is in het noordelijk poeltje dominant. In beide watertjes zag ik vrij veel *Staurastrum hirsutum* (afbeelding 23). In juli en augustus staat het noordelijk poeltje droog.



Afbeelding 22: *Euastrum dubium*



Afbeelding 23: *Staurastrum hirsutum*

Het zuidelijk Cyaneapoeltje is met een pH van 6,4 minder zuur dan het door veenmos gedomineerde noordelijke poeltje (pH van 5,4). De geleidbaarheid in het zuidelijk poeltje is (145 μ S/cm) in vergelijking tot het noordelijk poeltje (123 μ S/cm) vrijwel gelijk.

Van het zuidelijk Cyaneapoeltje (gelegen aan de kant van de Corduliagracht) wordt (o.a. door de beheerder) vermeld dat er sprake is van kalkgebufferde kwel uit de diepere lagen. Mogelijk dat dit eertijds zo was en dat het verschil in geleidbaarheid hier iets over aan geeft. Gemeten geleidbaarheid duidt op dit moment echter op water dat vooral door het regenwater wordt gevoed. Van het noordelijk Cyaneapoeltje wordt (o.a. in het Natuurherstelplan) vermeld dat er sprake is van hoogveenvorming. Uit de inventarisatie blijkt dat dit absoluut niet aan de orde is. Mogelijk was er eerder een hogere diversiteit aan veenmossen die regenwaterafhankelijk waren maar nu is er slechts sprake van een sterk verzuurde en eutrofe verlandingssituatie. Terwijl de libellen populatie ook duidt op een interessante ecologische locatie.

8. Het Effusus water

Van een echte poel (met permanent water) is hier geen sprake. Het betreft hier een natte heide in het natste deel van de Gorsselse Heide. Naast de aanwezigheid van leemlaagjes kan hier ook sprake zijn van oude uitgespoelde veenlagen die ervoor kunnen zorgen dat water niet wegspoelt. Enkele honderden meters noordelijker wordt op de afgegraven landbouwgrond uitgebreid Gewoon vetmos (*Aneura pinguis*) aangetroffen, indicatief voor kalkrijke ondergrond. Analyses van B-Ware ter voorbereiding van het ecologisch herstel geven ook aan dat in het gebied sprake is van kalkrijke kwel.

Na het implementeren van het Natuurherstelplan is deze uitloper van de kleine heide (zoals het gebied wordt genoemd) dominant een vochtige heide met veel Bruine snavelbies (*Rhynchospora fusca*) en vormt daar (zoals ook op de voormalig veenmosrijke natte heide bij het Obliquaven) een voorbeeld van de de associatie van moeraswolfsklauw en snavelbies (*Lycopodio-Rhynchosporetum*). Het is een pioniervegetatie die in een natte heidevegetatie voorkomt. En midden in die pioniervegetatie is langdurig maar tijdelijk water aanwezig waarin zich ook sialgalen ontwikkelen.



Afbeelding 24: Effusus water

Het water is er zwak zuur (pH van 6,7) en de geleidbaarheid vrij laag ($\chi S = 70$). Hier heb ik tien soorten Sieralgen gevonden. *Tetmemoras granulatus*, *Xanthidium antilopaeum* var. *antilopaeum* bleken dominant aanwezig terwijl ook bekenden uit o.a. het Luteaven en Obliquaven werden aangetroffen (zoals *Closterium setaceum*).



Afbeelding 26: *Tetmemoras granulatus*



Afbeelding 25: *Xanthidium antilopaeum* var. *antilopaeum*

Ik heb geen soorten uit een mesotroof/eutroof milieu aangetroffen. Dat was bij de analyse een van de aandachtspunten. Het gebied is bekalkt met Dolokal (en daarmee mogelijk verrijkt aan nutriënten) terwijl het oppervlakkige water snel opwarmt en flap van algen (vooral *Spirogyra* soorten) ontwikkelt. In dergelijke omstandigheden kan de pionierssituatie van het Lycopodio-Rhynchosporium zich ontwikkelen richting een verstoorde voedselrijke natte hei met Knolrus (*Juncus bulbosus*) en Pitrus (*Juncus effusus*). Knolrus wordt ook breed in de natte delen van het gebied waargenomen. Een dergelijke ontwikkeling leidt snel tot verlies van zeldzame soorten sieralgen.

9. Samenvatting en discussie

- De seizoensdynamiek rond en in het Obliquaven is groot. Er is sprake van verstoring en daarmee eutrofiëring. Een ontwikkeling die vooral in de nazomer goed zichtbaar is. Oorzaken daarvan liggen in de grote variatie van de waterspiegel, opbouw van de sliblaag, opwarming en mogelijk in het bemesten met Dolokal in het voedingsgebied van het ven. In vervolgonderzoek is het zinvol om focus te leggen op de seizoensvariabiliteit en de rol van afbraakprocessen en Dolokal in lokale eutrofiëring. Speciale aandacht kan dan gaan naar de opbouw van de sliblaag. Bij hogere pH, opwarming en verdroging zal deze laag versneld worden afgebroken en daarmee het proces van eutrofiëring versnellen. Daarnaast kan geconcludeerd worden dat de veenmosrijke natte heide verdwenen is. De oorzaak kan niet worden vastgesteld.
- Het Luteaven is een rijk gestructureerd ven met een zeer diverse oever- en watervegetatie. Het voedingsgebied is relatief klein waardoor het ven een meer autonoom karakter heeft in vergelijking met het Obliquaven. Verzuring van de hogere delen van de drogere heide is goed meetbaar maar tegelijk lijkt hier minder sprake te zijn van uitspoeling van kalkrijke meststoffen (als gevolg van bemesting met Dolokal) naar het ven toe. Het aantal soorten sialgen is ook substantieel hoger dan in het Obliquaven. Wel is aandacht voor het behoud van die rijke structuur van het ven van groot belang. De licht glooiende oostrand zonder sliblaag, met juist daar het Oeverkruid, staat sterk onder druk door opkomende vegetatie waaronder ook een aantal soorten voor stikstofrijke oevers zoals Zwart tandraad (*Bidens frondosa*) en Wolfspoot (*Lycopodium europaeus*). Soorten die overigens al zeer lang bij de vennen van de Gorsselse Heide worden gevonden. Het lijkt onontkomelijk dat het Luteaven periodiek (en lokaal) 'geschoond' en verdiept moet worden om de structuur te behouden. Daarnaast is het goed om de seizoensvariabiliteit (dus bv de afbraak in de nazomer) te volgen omdat juist op dat moment de eutrofiëring en daarmee de verstoring van een mogelijk kwetsbare balans het eerst te constateren is.
- De Corduliagracht is als sterk gebufferd water niet het domein voor een grote sialgenrijkdom. Echter, ze is divers en stabiel en wordt gekenmerkt door bijzondere soorten. Ze is daarmee ook een voorbeeld voor de potentie van andere locaties, zoals de Cyaneapoeltjes en het noordelijk deel van de Gorsselse Heide waar kalkrijke kwel binnen het bereik van het oppervlaktewater lijkt te zijn. Terwijl een uitbreiding van de Corduliagracht met ruimte voor moerasontwikkeling te overwegen valt. Hier zal overigens de analyse van de kiezelwieren in het vervolgonderzoek een belangrijke toegevoegde waarde hebben omdat deze groep juist sterk aanwezig is.
- De beide Cyanea poeltjes hebben ecologisch gezien een beperkte waarde. Het zuidelijke poeltje is soortenarm, eutroof en zuur. Het noordelijk poeltje is in een vergaande staat van verlanding, eveneens zuur en eutroof. Het zuidelijk poeltje wordt ook sterk beschaduwd door een dominante wilgengroei. Het kan interessant zijn uit te zoeken of er nog libellenlarven tot wasdom komen uit deze poeltjes en er dus andere bronnen van biodiversiteit aangetroffen kunnen worden die van belang

zijn. Maar waarschijnlijk is dat we hier te maken hebben met het eindstadium van verlandende en zure poelen, overgaand in een nat wilgenstruweel. Overigens kan het zo zijn dat kalkrijke kwel in de ondergrond aanwezig is maar het oppervlaktewater niet meer bereikt door verlanding. Uitgraven van de poeltjes zou een grote ecologische potentie kunnen opleveren.

- Het Effusus water is nog een voedselarm en zwak gebufferd systeem van tijdelijk water dat goed aansluit bij de aanwezige vegetatie van natte heide. De beheerder heeft kalk en magnesium via Dolokal aan het gebied toegevoegd. Het is nog onduidelijk wat de impact van deze toevoeging is. Er is sprake van een sterke seizoensdynamiek. 2023 was een relatief nat jaar en daardoor is ook de hele zomer water blijven staan in het gebied. Er zijn bij de vaatplanten (Knolrus o.a.) tekenen van eutrofiëring die echter in de sialgalen niet terug te vinden zijn. Een dergelijke situatie treffen we ook op andere delen van de natte heide aan en het is van belang dit nauw te monitoren zodat tijdig een overdaad aan nutriënten verwijderd kan worden (voordat een mogelijke storingsvegetatie zich vestigt). Aanvullend onderzoek naar de kiezelwieren zou meer informatie kunnen bieden.

Samenvattend: Ik heb een verkennende onderzoek naar de ecologie van de vennen van de Gorsselse Heide op basis van een inventarisatie van sialgalen uitgevoerd. Ik constateer op grond van de resultaten dat het zwak gebufferde en licht zure Luteaven de grootste diversiteit kent en de minste seizoensvariabiliteit. De twee Cyaneapoeltjes kennen de laagste diversiteit en de hoogste seizoensvariabiliteit terwijl ze in vergaande stadia van verlanding zijn. De diversiteit van het zwak gebufferde Obliquaven (gemeten aan het aantal soorten sialgalen) is stevig lager dan het Luteaven. De seizoensvariabiliteit met opbouw van de sliblaag en interne afbraak (van veenmos en slib) kan in combinatie met de afstroom van nutriënten uit het voedingsgebied van het ven (mogelijk verrijkt met Dolokal) hieraan bijdragen. De Corduliagracht is een goed gebufferd en rijk water dat onder invloed staat van kalkrijke kwel uit diepere lagen. Daarmee is het een interessant en volstrekt ander watersysteem dan de zwak gebufferde vennen als het Lutea- en Obliquaven. In het vervolgonderzoek zal seizoensvariabiliteit meer focus krijgen. Dit in relatie tot mogelijk interne en externe eutrofiëring van de vennen (opbouw sliblaag, afbraak veenmos, opwarming, verdroging, stikstofbelasting en bekalking).

10. Bijlage 1: Soortenlijst

		Corduliagracht	Cyanea Nrd zomer	Cyanea Nrd november	Cyanea Zd november	Cyanea Zd	Effusus water	Luteaven	Obliquaven
1	Actinotaenium kriegeri		1			1			1
2	Closterium angustatum var. sculptum							1	
3	Closterium angustatum							3	
4	Closterium costatum							2	
5	Closterium cynthia var. cynthia							2	2
6	Closterium diana var. diana				2			2	
7	Closterium incurvum	1				2			
8	Closterium lineatum var. lineatum	2							
9	Closterium lundellii						2	3	1
10	Closterium lunula						2	1	3
11	Closterium parvulum							1	1
12	Closterium setaceum						3	2	3
13	Closterium striolatum				1		3	1	
14	Closterium turgidum								2
15	Closterium venus					1			
16	Cosmarium amoenum var. mediolaeve	1						2	0
17	Cosmarium botrytis	2						1	
18	Cosmarium fontigenum								1
19	Cosmarium margaritifera var. margaritifera		2			2	2	2	1
20	Cosmarium regnellii							1	
21	Cosmarium reniforme var. reniforme	2						1	1
22	Cosmarium subtumidum var. subtumidum	1						1	
23	Euastrum ansatum var. ansatum								1
24	Euastrum coeselii							1	
25	Euastrum dubium		3					1	
26	Euastrum elegans							1	
27	Euastrum oblongum						1	2	2
28	Micrasterias papillifera							1	
29	Micrasterias rotata							2	
30	Micrasterias thomasiana var. notata							1	2
31	Pleurotaenium ehrenbergii	1					2		3
32	Pleurotaenium trabecula	2							
33	Spondylosium planum							1	
34	Staurastrum brebissonii var. ordinatum	1				2	3	1	
35	Staurastrum furcigerum	1							
36	Staurastrum lapponicum	1							
37	Staurastrum oxyacanthum	1							1
38	Staurodesmus cuspidatus								2
39	Tetmemorus granulatus	2					3	2	2
40	Xanthidium antilopaeum var. antilopaeum	1				2	3	1	2

11. Bijlage 2: Literatuur

- Bakker, Jan, Stef van der Kluit, Han de Neeling, Erik van Ingen, en Kees Strijker. 1970. 'Inventarisatie van de Gorsselse Heide over 1969'. CJNI afdeling Zutphen.
- Brandhof, P.M. van den, Janneke Lindenholz, David Sietses, Marco van der Sluis, Etienne de Vries, en Mike Wallink. 2008. 'Flora- en faunaonderzoek Gorsselse heide'. EcoGroen Advies BV.
- Coesel, Peter F.M. 1998. 'Sieralgen en Natuurwaarden, Handleiding ter bepaling van natuurwaarden van stilstaande, zoete wateren, op basis van het desmidiaceenbestand'. KNNV uitgeverij.
- Fontijn, Mirka, Mark Leenhouts, en Michael Zebregs. 2017. 'Herstel van het Munven, een onderzoek naar herstel van het Munven door middel van bekalking met Dolokal en schelpengriet'. HAS Hogeschool Den Bosch.
- Kok, Marcel, en Rene van der Wal. 1985. 'Inventarisatie van de Gorsselse Heide over 1983'. ACJNI Afdeling Zutphen.
- Mullekom, Mark van, Hilde Tomassen, Emiel Brouwer, en Fons Smolders. 2009. 'Bodemchemie en ecohydrologie Gorsselse Heide, eindrapport'. B-WARE Reserach Centra.
- Smeenge, Harm. 2008. 'Natuurherstelplan Gorsselse Heide'. Dienst Landelijk Gebied.
- Smeenge, Harm, en Andre Jansen. 2012. 'Gorsselse Heide, verkocht wegens vrede'. De Levende Natuur.
- Weijters, Maaike, Ludo Smits, Evi Verbaarschot, en Roland Bobbink. 2020. 'Bodemchemisch onderzoek in de Gorsselse Heide'. B-Ware Research Centre.
- Westen, Marien van. 2023. 'Desmid DataBase'. <http://desmids.science4all.nl/nl/?Software>.
- Westenbrink, Frens. 2015. *Gorsselse Heide, geschiedenis - flora en fauna*. Deventer: Frens Westenbrink.
- Westenbrink, Frens, en Robert Ketelaar. 2017. 'Veranderingen in de libellenfauna van de Gorsselse Heide: 1946 - 2016'. *Brachytron*, 2017.