

Monitoring van de vegetatie in De Geuldert 2022



Eindrapport, September 2022

Jos Bonnemayer

Inhoud

Inhoud	2
A. OPDRACHT EN METHODIEK.....	3
1. Opdracht.....	3
2. Team	3
3. Methodiek	3
4. Hulpmiddelen	4
5. Benodigdheden	5
6. Beoogde resultaten	5
7. Tijdsplanning	5
B. RESULTATEN	6
1. Samenvatting.....	6
2. Opnamen.....	8
3. Karteersleutel (lokale typologie)	10
4. Vergelijking opnamen 2022 met opnamen 2015	16
5. Vegetatie en florakartering	20
6. Discussie en conclusies.....	23
7. Literatuur.....	26
8. Overige opmerkingen.....	27

Bijlagen

1. Bijlage 1: Opnamen-tabel De Geuldert 2022
2. Bijlage 2: Opnamen-formulieren De Geuldert 2022
4. Bijlage 3: Vegetatiekaart De Geuldert 2022
5. Bijlage 4: Florakaarten De Geuldert 2022

Monitoring van de vegetatie in De Geuldert 2022 – Eindrapport, September 2022

Jos Bonnemayer

Het onderzoek van de vegetatie maakt deel uit van een breder onderzoek door H2Opinion naar de waterhuishouding van de Geuldert en omgeving, onderdeel van het natuurgebied Sint-Jansberg (Natura 2000). Aan de zuidkant van de stuwwal wordt het gebied gevoed met water deels afkomstig van kwelbronnen, deels van regenwater. De vegetatie en haar ontwikkeling zijn een weerspiegeling van de situatie en ontwikkeling van de bepalende ecologische factoren, zoals oppervlakte- en grondwaterstanden (kwantiteit), en voedingsstoffen (kwaliteit) gedurende de seizoenen in het verloop van jaren.

A. OPDRACHT EN METHODIEK

1. Opdracht

De Vereniging Natuurmonumenten wenst een gedeeltelijke update van de vegetatiekartering/monitoring van de Geuldert - habitatype E91E0-C: vochtige alluviale beekbegeleidende bossen, met als basis de studie van Eichhorn in 2015 (Eichhorn, 2016). Het gebied van de Sint Jansberg zelf ligt grotendeels buiten (boven) het karteringsgebied. De monitoringopnamen/plots betreffen nr. 12 t/m 20 en 40, in totaal 10 opnamen.

Eind mei is gestart met de opdracht. Het startoverleg heeft plaatsgehad op 11 juli met Ms- Teams. Het gebied is bezocht met 4 veldwerkdagen in mei, juni, en juli – gecombineerd met een veldbezoek van vertegenwoordigers van Natuurmonumenten, Provincie, Waterschap en H2Opinion, en in augustus – ten behoeve van de kartering.

2. Team

Nedworc Foundation - Jos Bonnemayer, met eventuele back-up ten behoeve van speciale flora-groepen/soorten o.a. grassen, zeggen en mossen.

In het kader van zowel het maken van de vegetatieopnamen alsook van de persoonlijke veiligheid in het onoverzichtelijke terrein assistentie verleend door Rian Wolfs, een ervaren florist.

3. Methodiek

Monitoren van deelgebied/10 opnamen vegetatiekartering 2015 volgens methodiek Eichhorn (2016) en overeenkomstig de meest recente instructie BIJ12 -2017: karteersleutel en kaarteenheden eventueel bijwerken.

In overeenstemming met het Protocol Vegetatiekartering 2.5 (Bij12, 2017) is gewerkt aan een actualisatie van de opnamen uit 2015 (Eichhorn, 2016) inclusief vegetatiekaart van het deelgebied. De lokale typologie van Eichhorn is reviewed met behulp van nieuwe opnamen.

In eerste instantie is de bestaande vegetatiekaart met **QGIS** opnieuw bestudeerd met behulp van actuele luchtfoto's van 2016 – 2022 en secundaire data, zoals hoogtekarten en satellietbeelden. De definitieve kartering vindt plaats op basis van het veldwerk, opnamen en classificatie met een eventueel herziene karteersleutel. De voorlopige kaart met eenheden en opnamelocaties van 2015 is

overgezet naar **QField** ten behoeve de veldwerkplanning, met name voor de navigatie naar de opnameplaatsen en de verificatie van de vegetatie-eenheden.

De opnamen zijn gemaakt met behulp de mobiele app van **Turboveg**. Deze zijn vervolgens geëxporteerd naar het desktop databaseprogramma van Turboveg en geëxporteerd met het algoritme **Associa** in vegetatietypen volgens Schaminée et al., 2017.

Ten behoeve van de evaluatie van de bestaande karteersleutel zijn de opnamen vervolgens geanalyseerd met het programma **Juice**. Het Juice-programma is een veelgebruikt niet-commercieel softwarepakket voor het bewerken en analyseren van plantensociologische gegevens; het maakt gebruik van de eerder ontwikkelde Turboveg-software voor het invoeren en opslaan van dergelijke gegevens en het biedt een behoorlijk krachtig hulpmiddel voor de analyse van vegetatiegegevens.

De classificatie resulteert in een karteersleutel van lokale vegetatietypen. De typen worden gekarakteriseerd door kensoorten (moeten aanwezig zijn) en differentiërende soorten (kunnen aanwezig zijn).

Na deze initiële analyse en revue van de karteersleutel is de kartering uitgevoerd.

4. Hulpmiddelen

Obsmapp/Obsidentify, QGIS/QField, Turboveg2/Synbiosys, Flora Heukels/Eggelte, Plantengemeenschappen Schaminée et al. Ellenberg/Wamelink indicatoren.

De gebruikte hulpmiddelen zijn:

QGIS – ten behoeve van de voorlopige foto-interpretatie en planning van de te monitoren vegetatieopnamen. In aanvulling van de luchtfoto's (ortho HR en infrarood) zijn nog een aantal extra informatielagen geconsulteerd: Natura2000, kadasterpercelen, AHN, hoogtelijnen, oppervlakte waterlichamen, stuwtjes, Open-Topo en Open-Street.

QField – open source freeware (van OpenGIS) focust op het efficiënt uitvoeren van GIS veldwerk. Het is ontwikkeld op basis van QGIS.

Obsmapp/Obsidentify – De apps van Observation.org met herkenningsoftware is een steeds betere aanvulling op de bestaande Flora's. Daarbij blijft de laatste Heukels – Flora van Nederland 2019 uitgangspunt voor de determinatie en naamgeving.

Turboveg2 - Turboveg voor Windows is een programma dat is ontworpen voor het opslaan, selecteren en exporteren van vegetatiegegevens (relevés). Gegevens kunnen handmatig (afzonderlijke relevés of tabellen) en automatisch (import van gegevensbestanden) worden geïmporteerd, vanuit o.a. de mobiele app. Met behulp van het algoritme Associa kunnen de vegetatietypen van Schaminée et al. worden geïdentificeerd.

Flora en Plantengemeenschappen - Turboveg gebruikt de soortenlijst van Heukels – Flora van Nederland 2019 en de Plantengemeenschappen van Schaminée et al. 2017. Met behulp van een sleutel zijn de beschreven gemeenschappen bijgewerkt tot de meest recente versie.

Ellenberg en Wamelink indicatoren – Turboveg produceert ook indicatorwaarden van de soorten, m.n. zogenoemde Ellenberg-getallen: voedselrijkdom, zuurgraad, vocht, en Wamelink-indicatoren:

pH, GLG, GHG, GVG, Stikstof, Nitraat, Ammonium, Fosfaat, Kalium, Chloride, Calcium, Magnesium C/N ratio en Vochtgehalte.

5. Benodigheden

Originele opnamen en karteersleutel van Eichhorn (2016), Turboveg opnamen en tabel, QGIS karteerdata, Natuurmonumenten SNL-database en recent luchtbeeld, inclusief gebruikmaking van eventuele licenties QGIS/Qfield, en Turboveg en data.

De karteersleutel en opnamen zijn beschikbaar middels het aangeleverde rapport van Eichhorn (2016). Voor verdere bewerking en analyse zijn, indien beschikbaar, gebruikt:

- 1) Bestaande karteersleutel/-classificatie in Turboveg compatibel formaat: xm (Turboveg), xls (MsOffice), wct (Juice);
- 2) Extra opnamen in Turboveg compatibel formaat;
- 3) Eventuele licenties/toegang: Synbiosys, Turboveg, ArcGIS, Provinciale GIS database.

De QGIS karteerdata van Eichhorn (2016) zijn al beschikbaar gesteld. De Landelijke Vegetatie Databank (LVD) bevat de opnamen van 2015 in Turboveg-formaat, bereikbaar via het programma Synbiosys. Er is overigens zoveel mogelijk gewerkt met open software en freeware.

6. Beoogde resultaten

Rapport betreffende 10 (eventueel extra) Braun-Blanquet-vegetatieopnamen met Turboveg, QGIS-habitatkaart betreffend deelgebied eventueel bijgewerkt met QField, verspreidingskaarten RL soorten en differentiërende soorten indien nodig (op basis van Lijst Eichhorn, 2016).

Referentie naar resultaten Eichhorn (2016):

- | | |
|----|--|
| 1 | Rapport met 10 pagina's tekst en 32 pagina's bijlagen |
| 41 | Braun-Blanquet-vegetatieopnamen met locatie in habitatkaart |
| 1 | Karteersleutel met 12 typen: tenminste 2 vegetatieopnamen/type |
| 11 | Tabel met Rode Lijst soorten met behulp van Floron-abundatieschalen |
| 22 | Tabel met differentiërende soorten met behulp van Floron-abundantieschalen |
| 33 | Verspreidings-stippenkaarten soorten met 1 stip/50m |
| 33 | Kaartenheden: minimaal 0,5x0,5 of 0,25x10 cm, complexen tot 3 typen 10% nauwkeurig |

7. Tijdsplanning

3 velddagen en 2 kantoordagen – 2 velddagen ten behoeve van opnamen, 1 extra karteerday. 2 dagen voor dataverwerking en rapportage: week 15 t/m week 17.

De eerste voorbereiding, het veldwerk en de analyse zijn uitgevoerd vanaf eind mei tot in augustus. Het startoverleg en oriënterend veldbezoek met de overige leden van het H2Opinion-onderzoeksteam, Natuurmonumenten, Provincie en Waterschap waren op 11 en 13 juli. Een uitgebreide veldcheck en kartering van vegetatietypen en aandachtsoorten zijn uitgevoerd in augustus, waarna analyse en eindrapportage hebben plaatsgevonden tot half september, in overeenstemming met het tijdschema van het gehele onderzoeksteam.

B. RESULTATEN

1. Samenvatting

De eerste resultaten betreffen de verkenning en revue van het rapport Eichhorn (2016), de vegetatiekaart QGIS 2015/2022, de nieuwe vegetatie-opnamen 2022, en enige voorlopige analyses van de data met Turboveg en Juice. Deze ondersteunen het bredere onderzoek naar de waterhuishouding door H2Opinion.

De Geuldert kenmerkt zich als een uitgeveende plas omgeven door moerasbos. In het brongebied en het geulenstelsel heeft veenvorming plaatsgehad, maar dit is slechts gedeeltelijk voor turfwinning ontgonnen. De belangrijkste voeding komt van het hoger gelegen brongebied in het NO maar is omgeleid als beek langs de voet van de stuwwal naar het W naar daar aangelegde molens. Tegenwoordig wordt de plas in principe slechts gevoed door enkele lageregelegen bronnen en bronbeekjes, regenwater en sinds 2000 met een extra inlaat vanuit de (Hel)beek.

Verkenning/Revue

De vegetatiekartering van 2015 (Eichhorn, 2016) levert een goede structuur voor de geplande monitoring en analyse en is al grotendeels in overeenstemming met het in 2017 opgestelde Protocol Vegetatiekartering 2.15. Er zijn duidelijke beschrijvingen van de kaarten, de karteersleutel en de onderliggende vegetatie-opnamen. Verder zijn diverse nuttige gegevensbronnen, veel in GIS formaat, voorhanden.

Vegetatie-opnamen

De 10 geplande opnamen zijn gemaakt op 30 mei (15, 16, 17, 19, 20) en 1 juni (12, 13, 14, en 40), 13 juli is de nog ontbrekende opname (18) toegevoegd en in augustus ook nog een opname van een drooggevalle oever langs het totaal verdwenen open water met Waterlelie. De aan het water grenzende opnamen uit 2015 zijn uitgesplitst in aparte (deel)opnamen overeenkomstig de homogene gordels van Galigaan aan de waterkant, Gagel in het midden en Wilg eropvolgend. In de drooggevalle lossing in het Zuidwesten zijn 2 opnamen gemaakt; In totaal dus 15 opnamen.

De opnamen zijn gemaakt volgens de Braun-Blanquet methode met de uitgebreide schaal van Braun-Blanquet, Doing en Segal (BDS) voor abundant voorkomen minder dan 5% (2m) en bedekkingen tussen 6 -12,5 (2a) en 12,5 - 25% (2b). Overige genoteerde gegevens zijn: pq-oppervlakte, vegetatiestructuur, helling, expositie en globale hoogteligging.

Vegetatiekaart

De veldcontrole van Eichhorn (2016) lijkt enigszins pragmatisch gegeneraliseerd vanuit aanwezige topografische gegevens en de begaanbare plaatsen in het veld: hogere delen, dijkjes, en daarop ontstane paden. Dit is te verklaren en te begrijpen vanuit de relatie van de topografie en de bepalende landschapsfactoren, het moeilijk te differentiëren samenspel van lagere vegetatielagen en de moeilijk te differentiëren hogere vegetatie bestaande uit een mix van bomen en struiken van Eiken, Beuken, Elzen, Berken en Wilgen. De bestaande karteringsgrenzen van 2015 zijn overigens in het algemeen vergelijkbaar met de huidige situatie.

Analyse

De vegetatie-opnamen zijn in eerste instantie gemaakt ten behoeve van de karteersleutel, dit wil zeggen, in een tabel verwerkt en met het Juice-programma geordend in vegetatietypen en bepalende soortengroepen. Ter verdere beoordeling zijn de volgende parameters toegevoegd: 1) Vegetatie-typen: Lokaal en Associa; 2) Ellenberg-indicatoren: Voedselrijkdom, Zuurgraad en Vocht, en 3) Wamelink-indicatoren: GHG, GLG, GVG. In het opnamen-overzicht worden ook de overige gegenereerde indicatoren vermeld (C/N, Ca, Cl, K, NO₃, NH₄, NTO, PHH, PHK, PO₄, PTO en VOC).

Een aantal in 2015 opgenomen soorten werd niet gezien in 2022, zoals **Elzenzegge**, **Hoge cyperzegge**, **Waterviolier** en **Melkeppe**. Deze zijn/waren karakteristiek onderdeel van de Wilgenstruwelen (lokaal vegetatietype 36-1) op de hogere oevergedeelten, die al eind mei gedeeltelijk zijn drooggevalen (opnamen 12 en 13). **Gele lis**, **Moeraswalstro**, **Grote wederik** en **Veenmos** werden tijdens de initiële opnamenfase minder aangetroffen dan in 2015. Later werden sommige soorten toch nog gezien tijdens de uitgebreide veldcheck ten behoeve van de kartering: o.a. **Bitterzoet**, **Watermunt** en **Wolfspoot**. De oevervegetaties laten een sterke toename zien van **Riet**, vooral in de gordels van **Galigaan**, **Gagel** en **Grauwe wilg** rondom het water (opnamen 13, 14 en 15).

Ook in de aangrenzende Elzenbroekvegetaties met **Moeraszegge** (lokaal vegetatietype 39-2) komt **Riet** veelvuldig voor, plaatselijk ook **Braam**. Braam woekert er met lange vegetatieve uitlopers, mogelijk duidend op verstoring/verdroging.

De hoger gelegen kwelzones (opname 15, 16, en 17), richting Beuken-Eikenbos (lokaal vegetatie-type 43): met **Beuk**, **Zomereik**, **Hazelaar**, **Gewone esdoorn**, **Geel nagelkruid**, etc., komen veelal overeen met de opnamen van 2015: **Paarbladig goudveil**, **Plakkaatmos**, **IJle zegge** en **Pinksterbloem** (lokaal vegetatietype 43-1: opnamen 15 en 17). Hoewel, in opname 17 stond ook **Brandnetel**. Brandnetel domineert vooral aan de noordoostkant van het water in de oorspronkelijke Helbeek-instroomlaagte.

Langs de geulen van de oorspronkelijke Helbeek (opnamen 19, 20 en 40), zowel bovenstrooms als benedenstrooms van het centrale water, worden vegetaties met **Koningsvaren** aangetroffen (in 2015 door Eichhorn beschreven als onderdeel van lokaal vegetatietype 39-1 en 39-2). Deze vegetaties worden vergezeld door **Sporkehout**, **Gele lis**, **Pitrus**, **IJle zegge**, **Stijve zegge** en **Veenmos**, maar ook door **Riet**, vooralsnog met lage bedekkingen. Ook langs de hoger aangelegde 'nieuwe' Helbeek worden veel exemplaren van **Koningsvaren** aangetroffen, vergezeld door nog andere karakteristieke soorten, zoals **Dubbelloof**, **Bosbies** en **Viltige basterdwederik**.

De afwisseling van hoogten en laagten in het terrein doet vermoeden dat er vroeger werkzaamheden hebben plaatsgevonden, zoals lokale veen afgraving/winning. Zowel verminderde waterkwantiteit als waterkwaliteit lijken een belangrijke rol te spelen in de vegetatieontwikkeling. Het waterregime wordt waarschijnlijk negatief beïnvloed door de samenstelling van het inkomende water van de huidige Helbeek en grondwater vanuit kwel uit hellingen nabij het Helbeekbrongebied, mogelijk als gevolg van bovenstroomse bemesting en stikstof-depositie, wateronttrekking in de buurt en de gevolgen van de droogte. Ook een toegenomen fluctuatie in winter- en zomerwaterstanden kan een rol spelen. De indicatorwaarden van Ellenberg en Wamelink van de individuele plantensoorten en plantengemeenschappen kunnen mogelijk een verklaring van de ontwikkelingen ondersteunen.

2. Opnamen

De opnamen zijn in principe op bestaande locaties uit 2015 gemonitord. Er zijn geen exacte locaties afgezet als PQ's. De locaties zijn benaderd met behulp van GPS-navigatie en aanwezige karakteristieke kenmerken zoals zeer lokaal voorkomende bronnen en bronvegetaties.

De opnamen zijn zowel gebruikt voor de actualisering van de karteersleutel (Punt 3 hierna), als voor de vergelijking van de huidige met de historische vegetatie (Punt4) en (eventuele) actualisering van de vegetatiekaart (Punt 5).

Figuur 1: De veldopnamen van 2022 zijn samen met de referentie-opnamen van 2015 in een database gezet; in een eerste bewerking worden zij automatisch geclassificeerd volgens het systeem van de VVN en geordend met Juice.

Table #	6	13	4	14	8	12	7	11	9	18	10	21	22	1	20	2	18	19	3	17	23	24	8	15
Plot observation ID	17	17	15	15	15	18	18	41	20	20	40	40	12	12	13	13	13	14	14	14	14	19	19	
Year	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	
Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	Assoc	
<i>Fagus sylvatica</i>	13 ¹¹	38	2																					
<i>Quercus robur</i>	50 ¹¹	88																						
<i>Corylus dilatata</i>	61 ¹	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	8											
<i>Carex nemata</i>	42 ¹	2	2	2	8																			
<i>Alnus glutinosa</i>	15 ¹¹	38	38	2	88																			
<i>Corylus avellana</i>	13 ¹¹	71	88	49																				
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	13 ¹¹	2	88	38																				
<i>Salix repens</i>	25 ¹																							
<i>Cardamine pratensis</i>	17 ¹¹																							
<i>Epilobium tetralix</i>	21 ¹¹	1	2	88	38																			
<i>Carex acutiformis</i>	42 ¹	2	2	2	8																			
<i>Phragmites australis</i>	50 ¹																							
<i>Campanula trachelium</i>	17 ¹																							
<i>Salix pentandra</i>	26 ¹¹																							
<i>Carex elongata</i>	13 ¹																							
<i>Junonia effusa</i>	13 ¹																							
<i>Lychnis viscaria</i>	38 ¹																							
<i>Salix cinerea subsp. cinerea</i>	58 ¹¹																							
<i>Geranium robertianum</i>	28 ¹	8	8																					
<i>Urtica pseudodactylus</i>	38 ¹																							
<i>Carex elata</i>	29 ¹¹																							
<i>Rubus species</i>	38 ¹	38	2																					
<i>Rhamnus frangula</i>	23 ¹¹																							
<i>Betula pubescens</i>	29 ¹¹																							
<i>Rubus idaeus</i>	25 ¹																							
<i>Mentha sylvestris</i>	25 ¹¹																							
<i>Acer pseudoplatanus</i>	21 ¹	21	3																					
<i>Galium palustre s.l.</i>	21 ¹																							
<i>Mentha sylvestris</i>	21 ¹¹																							
<i>Mentha sylvestris</i>	17 ¹																							
<i>Thymus praecox</i>	17 ¹																							
<i>Hypericum perforatum</i>	13 ¹¹																							
<i>Cladonia maritima</i>	13 ¹¹																							
<i>Lychnis viscaria</i>	13 ¹																							
<i>Acum maculatum</i>	13 ¹	2	2	2																				
<i>Milium bimum</i>	13 ¹																							
<i>Isis aquilum</i>	13 ¹																							
<i>Cryptantha carthagenica</i>	13 ¹																							
<i>Isis helix</i>	13 ¹																							
<i>Platidum aquilum</i>	8 ¹⁰																							
<i>Viburnum opulus</i>	8 ¹																							
<i>Sparganium palustre</i>	8 ¹																							
<i>Convolvulus sepium</i>	8 ¹																							
<i>Leucosiphon glaucum</i>	8 ¹																							
<i>Linum catharticum</i>	8 ¹																							
<i>Geranium robertianum</i>	8 ¹	2	1																					
<i>Athyrium filix-femina</i>	8 ¹	2																						
<i>Poa trivialis</i>	8 ¹																							
<i>Urtica dioica</i>	8 ¹																							
<i>Taraxacum officinale</i>	8 ¹																							
<i>Lychnis viscaria</i>	8 ¹																							
<i>Betula pubescens</i>	8 ¹																							
<i>Carex lasiocarpa</i>	8 ¹	8																						
<i>Ranunculus repens</i>	8 ¹																							
<i>Lychnis viscaria</i>	8 ¹																							
<i>Salix species</i>	8 ¹																							
<i>Potamogeton amplifolius</i>	8 ¹	88																						
<i>Sparganium angustifolium</i>	8 ¹																							
<i>Solanum dulcamara</i>	8 ¹																							
<i>Phragmites australis</i>	8 ¹																							
<i>Salix cinerea v. viminalis</i>	8 ¹																							
<i>Carex pseudocyperus</i>	8 ¹																							
<i>Carex paniculata</i>	8 ¹																							
<i>Carex lasiocarpa</i>	8 ¹																							
<i>Ranunculus acris</i>	8 ¹																							
<i>Ranunculus lanatus</i>	8 ¹																							
<i>Ranunculus s.l.</i>	8 ¹																							
<i>Salix fragilis</i>	8 ¹																							
<i>Salix alba</i>	8 ¹																							
<i>Carex species</i>	8 ¹																							
<i>Aeluropus hypochaeridis</i>	8 ¹																							
<i>Quercus species</i>	8 ¹																							
<i>Cnicus palustris</i>	8 ¹																							
<i>Epilobium parviflorum</i>	8 ¹																							
<i>Geum urbanum</i>	8 ¹																							
<i>Galium aparine</i>	8 ¹																							
<i>Aster ageratoides</i>	8 ¹																							
<i>Humulus lupulus</i>	8 ¹																							
<i>Cardamine hirsuta</i>	8 ¹																							
<i>Dactylis glomerata</i>	8 ¹																							
<i>Salix caprea</i>	8 ¹																							
<i>Geophila hederacea</i>	8 ¹																							

Bijlage 1: De opnamen zijn samengebracht in een tabel met in de koptekst: databank-nummer, veldopname-nummer, 2015-referentie-nummer, Associa-classificatie, Lokale classificatie, Ellenberg indicaties (stikstof, voedselrijkdom, en vocht), Wamelink indicaties (GHG, GLG en GVG) en het aantal soorten per opname. De soorten zijn met wetenschappelijke naam, vegetatielaag en voorkomen in de Braun-Blanquet frequentie-abundantie schaal weergegeven.

Bijlage 2: Van iedere opname is een apart formulier bereid met in de koptekst de al genoemde gegevens plus: bedekking en hoogte van de verschillende lagen, geografische coördinaten, de lokale classificatie, en overige Ellenberg/Wamelink getallen; in de soortenlijst zijn zowel wetenschappelijke als lokale namen gegeven. Van iedere opname is een representatieve foto genomen.

Figuur 2: Voorbeeld opnamegegevens – Vegetatie van Reuzenpaardenstaart in NO-Geuldert.

Opnamenummer: 1

Objectnaam	: Geuldert 1 (16)
Abundantieschaal	: Braun/Blanquet (B,D45)
Project	: Geuldert
Provinciaal waarnemer	: Jos Bonnemayer & Rian Wolfs
Datum (jaar/maand/dag)	: 2022/05/30
X-coördinaat (km)	: 192.563000
Y-coördinaat (km)	: 416.805000
Bloknummer	: 46-23-43-58
Latitude	: 51.798700
Longitude	: 5.931036
Lengte proefvlak (m)	: 10.00
Breedte proefvlak (m)	: 10.00
Opp. proefvlak (m²)	: 100.00
Expositie	: Geen expositie
Hellingshoek (graden)	: 0
Altitude	: 70
Bedekking boomlaag (%)	: 65
Boom_o2	: 10
Bedekking struiklaag (%)	: 60
Bedekking kruidlaag (%)	: 60
Bedekking moslaag (%)	: 40
Bedekking strooisellaag (%)	: 60
Hoogte (hoge) boomlaag (m)	: 15
Hoogte lage boomlaag (m)	: 8
Hoogte (hoge) struiklaag (m)	: 1.0
Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm): 100	
Maximale hoogte kruidlaag (cm): 120	
Mossen geïdentificeerd (J/N)	: J
Permanente Quadrant (J/N)	: J
Provincie	: Limburg
Terreinbeheerder/-eigenaar	: Natuurmonumenten
Natuurtype LMF2018	: vochtig loofbos
Selectiedoel landelijk	: niet voor landelijke doelen
IFI	: Elzenbroekbos
Relief	: laagte
Waterdiepte	: 0 dm (droogstaand)
Beheer (i)	: onbeheerd
Opname met (korst-)mossen	: mossen en korstmossen opgenomen
Opnamenummer provincie	: 296928
Aantal soorten	: 18
Gebiedsnaam	: Geuldert
Stamnummer PQ	: 216
Startjaar PQ	: 2015
Vegetatie	: Elzenbroek met Reuzenpaardenstaart en Moeraszegge
Bodem	: veen



Associa analysis

Syntaxon Index Norm.Lh. Incompl. Weirdd.

43AA04	36.7	-0.2	0.4	-0.5	Carici remotae-Fraxinetum
39AA02B	38.2	0.1	0.4	-0.1	Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae*
43AA02A	38.2	0.2	0.0	0.0	Carici curtiae-Betuletum pseudanetosum
36AA01	39.7	0.3	0.3	0.3	Salicetum auritae
43AA05	41.6	-0.2	0.4	-0.5	Pruno-Fraxinetum
39AA02A	41.9	0.5	0.5	0.5	Carici elongatae-Alnetum typicum
39BG02	42.5	0.4	0.2	0.5	RG Rubus fruticosus-[Alnion glutinosae]
39AA02E	44.6	0.3	0.4	0.3	Carici elongatae-Alnetum caricetosum curtiae
39BG01	45.0	1.0	0.3	1.3	RG Carex acutiformis-[Alnion glutinosae]
39AA02D	45.4	0.5	0.5	0.5	Carici elongatae-Alnetum rubetosum idaei

*Classificatie 2015: 39AA02B - Carici elongatae-Alnetum cardaminetosum amarae

	L	T	C	V	PH	N	M_C	N_M_CA	M_CL	M_GHG	M_GLO	M_OVG	M_E	M_M0	M_MH4	M_M03	NT0	M_FHH	M_FHE	M_F04	M_PTO	M_VOC			
Acer pseudoplatanus-kl	r	4	X	4	6	X	7	20.09	8207.39	17.480	90.742	158.84	103.69	49.07	142.057	9.9889	25.736	1790.9	4.7812	4.3061	0.23	395.30	14.066	Gewone esdoorn	
Acer pseudoplatanus-a2	r	4	X	4	6	X	7	20.09	8207.39	17.480	90.742	158.84	103.69	49.07	142.057	9.9889	25.736	1790.9	4.7812	4.3061	0.23	395.30	14.066	Gewone esdoorn	
Alnus glutinosa-b1	3	5	5	3	9a	6	X	19.30	4730.41	29.736	37.278	104.07	42.720	83.01	8162.67	12.270	24.071	3993.4	4.9414	4.3324	0.23	638.10	28.502	Zwarte els	
Betula pubescens-b1	3	7	X	X	8	3	3	23.07	5137.94	18.336	63.695	144.28	33.529	40.42	139.132	12.322	1.6136	2551.3	4.2274	3.5441	0.21	382.16	14.900	Zachte berk	
Betula pubescens-kl	1	7	X	X	8	3	3	23.07	5137.94	18.336	63.695	144.28	33.529	40.42	139.132	12.322	1.6136	2551.3	4.2274	3.5441	0.21	382.16	14.900	Zachte berk	
Cardamine pratensis-kl	1	4	X	X	6	X	X	13.93	55955.4	241.03	-2.720	48.890	17.663	256.3	9317.47	7.2020	7.0958	6143.4	5.6171	5.1620	0.58	815.90	44.763	Pinksterbloem	
Carex acutiformis-kl	2b	7	X	3	9a	7	5	16.84	65260.5	177.85	-2.684	49.780	15.513	155.0	3595.26	13.512	13.186	7261.8	5.3648	4.6998	0.30	1456.7	49.468	Moeraszegge	
Carex remota-kl	r	3	5	3	8	X	X	19.69	2693.87	23.931	52.454	118.80	52.693	82.76	0102.31	11.319	24.062	3705.0	4.9228	4.4114	0.19	579.32	27.925	IJle zegge	
Cirsium palustre-kl	r	7	5	3	9a	8	6	3	15.73	03209.5	183.27	4.7126	59.449	18.424	126.8	6293.58	8.8315	5.8259	5380.1	5.5214	4.8393	0.37	467.05	42.527	Kale jonker
Dryopteris dilatata-kl	r	4	X	3	6	X	7	23.22	862.917	18.227	97.437	184.66	69.335	32.29	321.206	12.476	6.9128	3351.4	3.8350	3.2829	0.20	539.10	8.8422	Brede stekelbren	
Epilobium parviflorum-kl	r	7	5	3	9a	8	6	14.11	33221.2	792.954	4.4183	57.345	16.758	195.2	4312.75	7.6183	20.675	4327.1	7.1756	6.5203	0.59	582.39	39.725	Viltige baaterdwederik	
Epilobium telmateia-kl	3	5	6	2	8	X	5	18.24	43329.3	30.645	44.352	101.14	42.400	131.3	7237.62	9.9450	34.598	4876.3	5.3911	4.9680	0.18	593.90	38.927	Reuzenpaardenstaart	
Fagus sylvatica-s1	x	3	5	2	5	X	X	24.48	933.960	15.135	118.64	202.23	96.861	26.22	316.268	12.574	6.9815	1939.8	3.5429	3.1437	0.18	580.31	3.4012	Beuk	
Galium palustre s.l.-kl	r	6	5	3	9a	X	4	15.15	65765.5	438.58	-24.93	20.099	-5.049	247.8	6477.91	9.7855	8.7579	7623.5	5.6538	4.9052	0.28	1035.0	50.649	Moeraswalstro	
Lonicera periclymenum-b3	r	6	5	2	X	3	4	21.84	1135.48	19.535	82.606	164.17	70.096	39.08	833.164	12.340	9.2443	1993.2	4.2563	3.8179	0.21	339.40	14.810	Wilde kamperfoelie	
Quercus robur-kl	r	7	6	6	X	X	X	22.80	452.813	14.939	85.706	182.86	80.269	30.29	919.708	11.306	2.6867	1692.1	3.9789	3.3492	0.28	314.35	9.4500	Zomereik	
Rubus species-a2	2b							20.47	588.969	21.514	78.470	157.90	73.201	42.33	831.229	12.945	10.559	2278.0	4.2628	3.6508	0.26	646.10	14.214	Braam (G)	
Salix cinerea s. cinerea-b3	x	6	X	X	X	4	X	23.37	762.910	16.696	97.651	185.63	75.249	30.73	620.999	12.851	4.4429	2124.8	3.8335	3.3160	0.21	458.4	9.5259	Wilde lijstbes	
Sorbus aucuparia-s1	r	6	5	3	X	7	6	19.57	7563.27	22.363	62.690	126.53	69.103	73.57	298.092	9.9383	32.283	2888.8	5.0791	4.6208	0.20	432.85	25.054	Gelderse roos	
Viburnum opulus-kl	r	6	5	3	X	7	6	19.57	7563.27	22.363	62.690	126.53	69.103	73.57	298.092	9.9383	32.283	2888.8	5.0791	4.6208	0.20	432.85	25.054	Gelderse roos	
Gemiddelde indicatie	5.4	5.2	3.1	7.5	5.3	5.0	19.7	1571.4	111.5	55.5	124.7	53.1	91.2	152.9	11.0	14.0	3519.2	4.8	4.2	0.3	580.7	24.5			
Standaarddeviatie	1.4	0.4	1.0	1.3	2.0	1.5	3.2	2086.6	193.9	41.0	53.6	31.7	72.2	168.1	1.8	10.5	1839.4	0.9	0.8	0.1	268.0	15.0			
Mediaan waarde	6.0	5.0	3.0	8.0	5.0	5.0	20.1	207.4	21.5	63.7	144.3	52.7	49.1	42.1	11.3	9.2	2551.4	4.8	4.3	0.2	539.1	14.9			
Som	98.0	52.0	44.0	105.0	53.0	60.0	375.2	*****	2118.1	1055.0	2369.9	1009.71732.1	2904.6	209.5	266.1	*****	91.6	80.7	5.1	*****	465.9				
Aantal observaties (n)	18.0	10.0	14.0	14.0	10.0	12.0	19.0	19.0	19.0	1.9	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0		

Er zijn 77 (80 inclusief kartering) hogere planten geïnventariseerd plus 12 (14) mossen. In 2015 waren dat 36 plus 6 mossen. Ter vergelijking zijn er in totaal 108 hogere planten en 10 mossen geïnventariseerd tussen 2003 en 2015; hier werden behalve de natte/vochtige biotopen ook soorten van de hogere gedeelten en hellingen meegeteld. Gemiddeld worden er 14 soorten per opname geteld, met minima van 4-8 in de Rietzotten, 7-9 in de Adelaarsvaren rompgemeenschappen, en 5-9 in de Beuken-Eikenbossen en het Reuzenpaardenstaart-Elzenbroek. Maxima van 29 en 39 soorten werden aangetroffen in het Elzenbroek met Stijve zegge, 28 in het Bronbos met Goudveil, en 23-27 in complexen van Berkenbroek en Wilgenstruweel (tussen 2003 en 2015). In 2022 ligt dit aantal wat lager met 18 soorten. Het domineren van Braam betreft voornamelijk de drogere/verdrogende Berken- en Elzenbroekbossen; hierin verschillen de oudere opnamen en de huidige niet veel, hoewel de vegetatieve woekering wel opviel, vooral door het ongemak in deze vegetaties door te dringen; dit had in ieder geval in augustus de onbereikbaarheid van opname-locatie 14 (Wilgenstruweel met Gagel) tot gevolg.

3. Karteersleutel (lokale typologie)

De (karteer)sleutel, lokale classificatie, is opgesteld met behulp van alle beschikbare opnamen. De meeste opnamen dateren van 2015 (Eichhorn, 2016). Verder zijn opgenomen de huidige opnamen van 2022 en enkele opnamen van 2003 – 2012 uit de Landelijke Vegetatiebank Nederland (LVD) (Schaminée et al, 1995), waarvan drie opnamen behoren tot een Permanent Quadraat (PQ), gelegen bij een hydrologisch meetpunt aan de oostzijde van het gebied.

Voor de lokale classificatie zijn zo veel als mogelijk de codes van 2015 gebruikt (Eichhorn, 2016). Enkele zijn aangepast op basis van de uitgangspunten voor de indeling: een combinatie van de fysiognomie/structuur (dominante boom/struiklaag) en soortensamenstelling, in overeenstemming met de meest recente indeling van de Vegetatie van Nederland (Schaminée et al., 1995-2020).

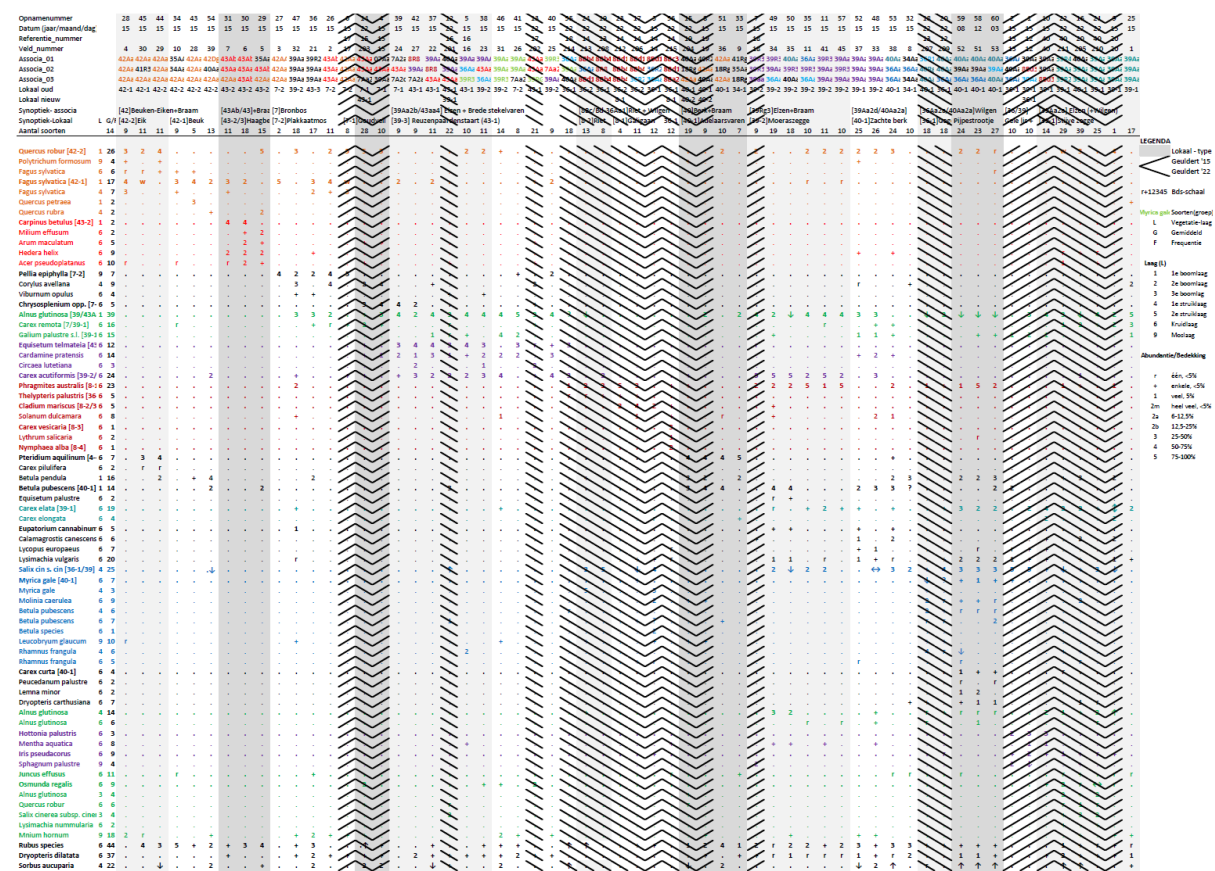
De Rietvegetaties grenzend aan de Wilgen-struwelen zijn apart toegevoegd als 8-2 Riet zonder Galigaan en 8-1 met Galigaan.

Het lokaaltipe 43-1 Goudveil-Essenbos [VVN05 43Aa4] is behouden vanwege het massaal voorkomen van de klasse-kensoort Reuzenpaardenstaart, maar ook een extra type 39-3 Elzenzegge-Elzenbroek [39Aa2b], vanwege de aanwezigheid van diverse voor dit type karakteristieke soorten.

De lokale typen (LT) zijn beschreven met behulp van de landelijke classificatiesystemen van de Vegetatie van Nederland (VVN), en de indeling in Habitattypen (HT)/Doeltypen (DT), in overeenstemming met het kennissysteem Synbiosys (Hennekens et al., 2010-2022). Het betreft 15 landelijke vegetatietypen en 7 habitat-doeltypen.

De onderstaande tabel toont de verschillende typen in verschillende wit-grijs tinten, de opnamen van 2022 zijn diagonaalswijze gearceerd. Soortengroepen zijn aangegeven in kleur; deze soorten komen veelal samen voor, waardoor een of meerdere soorten samen een type kunnen kenmerken of differentiëren. 'G' geeft het gemiddelde aantal soorten, 'F' de frequentie van de soort met het aantal soorten ten opzichte van het totale aantal van 74 opnamen.

Figuur 3: De geclusterde opnamen en de soorten die meer dan 3 keer zijn waargenomen.



Abundantie/Bedekkingen - r: één, +: enkele, 1: veel, 2m: heel veel, maar <5%, 2a: 6-12.5, 2b: 12.5-25, 3: 25-50, 4: 50-75, 5: 75-100%; **Lagen** – boomlaag: 1-3, struiklaag: 4-5, kruidlaag: 6, moslaag: 9.

Lokale vegetatietypen (LT):

LT	Vorm	Soort(en)	VVN05	Revisie17	HT/DT
5-1	Open water	Witte waterlelie	5Ba3	r5Ba3	H3150
7-1	Bronbos	Paarbladig goudveil	7Aa2	r7Aa2	H91E0_C
7-2	Bronbos	Plakkaatmos	7Aa	r7Aa	H91E0_C
8-1	Rietmoeras	Galigaan	8Bd1	r8Bd1	H7210
8-1	Rietmoeras	Riet (dominant)	8Bb4c	r8Bb4c	H7210
36-1	Wilgenstruweel	Gagel	36Aa2	r39Aa2	H91E
36-2	Wilgenstruweel	Grauwe wilg (inops)	36Aa(1)	r39Aa	H91E
39-1	Elzenbroekbos	Stijve zegge	39A2	r42A2	H91E0_C
39-2	Elzenbroekbos	Moeraszegge (inops)	39Rg3	r42Rg3	H91E0_C
39-3	Elzenbroekbos	Reuzenpaardenstaart	39Aa2b	R42Aa2b	H91E0_C
40-1	Berkenbroekbos	Zomereik (typicum)	40Aa2a	r43Aa2a	H91D0
40-2	Berkenbroekbos	Adelaarsvaren (inops)	40Aa2b	r43Aa2b	H91D0
42-1	Beuken-Eikenbos	typicum/inops	42Aa2	r45Aa4	H9120
42-2	Zomereikenbos	Adelaarsvaren - Braam	42Aa	r45Aa	H9120
43-1	Bronbos	Reuzenpaardenstaart	43Aa4	r46Aa4	H91E0_C
43-2/3	Eiken-Haagbeukenbos	typicum/inops	43Ab1/43	r46Ab1/43	H9160

In 2017 heeft een revisie van de Vegetatie van Nederland (VVN) plaatsgehad: de nieuwe typologiecodering start met een 'r'. In de tekst is ten behoeve van vergelijking met daarvoor bedoelde documenten de oude codering gebruikt. De codes vanaf 36 zijn nu 3 hoger (36=r39, etc.), alleen bij 42Aa2 verandert ok de associatiecodering: nu r45Aa4.

De onderstaande sleutel gebruikt kenmerkende soorten (moeten aanwezig zijn) en karakteristieke soorten die het type soms kunnen differentiëren van andere typen. Soorten, die doorgetrokken onderlijnd zijn, zijn aanwezig met hoge bedekking, gestippeld onderlijnd hebben ze een gemiddeld hoge bedekking, *soorten in cursief* worden enkel soms aangetroffen.

5-1 Witte waterlelie

VVN05: 5Ba3, R17: r5Ba3, HT: H3150

Kenmerkend: Witte waterlelie, elders in de omgeving ook: Gele plomp

Voorkomen: Centraal open water

Ontwikkeling: Insluiting door verlanding met Riet/Wilgen

7-1 Bronbos met Paarbladig goudveil (complex/ecochoor)

VVN05: 7Aa2 (43Aa), R17: r7Aa2, HT: H91E0_C

Kenmerkend: Paarbladig goudveil, Zwarte els, Zomereik

Karakteristiek: Gevlekte aronskelk, *IJle zegge*

Voorkomen: In NO hoek van instroom en inzijging richting plas

Ontwikkeling: Ontwikkeld aan randen van bronnen en bronbeekjes in schaduw van Beuken-Eikenbos en Eiken-Haagbeukenbos. Kaalkap en eutrofiëring leidt tot ruigtekruiden vegetaties met Moerasspirea, Brandnetel en Wilgenroosje.

7-2 Bronbos met Plakkaatmos (complex/ecochoor)

VVN05: 7Aa (43Aa), R17: r7Aa (r46Aa), HT: H91E0_C

Kenmerkend: Plakkaatmos, Zomereik/Beuk/Zwarte els

Karakteristiek: *IJle zegge*, Hazelaar, Gevlekte aronskelk

Voorkomen: In NO hoek van instroom en inzijging richting plas.

Ontwikkeling: als 7-1

8-1 Plasoever met Galigaan

VVN05: 8Bd1, R17: r8Bd1, HT: H7210

Kenmerkend: Galigaan,

Karakteristiek: Riet, Moerasvaren, Bitterzoet, Kattenstaart, Egelskop,

Aangrenzend: Witte waterlelie | *Gagel/Wilg*

Voorkomen: Rond centraal open water en enkele kleinere plassen (zie open topografische kaart).

Ontwikkeling: Galigaan ontwikkelt zich aan waterkanten van niet al te voedselrijke waterplassen en kan daar redelijk stabiel blijven. Bij eutrofiëring, staken/uitblijven van maaibeheer, eventueel geholpen door droogvallen, vindt hier een verdere ontwikkeling plaats naar Rietvegetaties, Wilgenstruweel, Elzen- en Berkenbroek.

8-2 Plasoever met Riet (typicum)

VVN05: 8Bb4c, R17: r8Bb4c, HT: H7210

Kenmerkend: Riet (dominant)

Karakteristiek: Moerasvaren, Wilg (struiken)

Aangrenzend: Witte waterlelie (open water) | Gagel/Wilg

Voorkomen: Rond centraal open water en enkele kleinere plassen (zie open topografische kaart).

Ontwikkeling: Ontstaat aan oevers van open water langs Gagelstruweel, hier veelal als resultaat van eutrofiëring en staken/uitblijven van maaibeheer/rietsnijden. De rietvegetaties ontwikkelen zich dan verder naar wilgenstruweel en uiteindelijk naar Elzenbroek en/of Berkenbroek.

36-1 Wilgenstruweel met Gagel

VVN05: 36Aa2 (36Rg1)/ 40Aa2a (40Rg1), R17: r39Aa2 (r39Rg1)/ r42Aa2a (r42Rg1), HT: H91E

Kenmerkend: Grauwe wilg, Gagel

Karakteristiek: Zachte berk, Zwarte els, Sporkehout, Pijpenstrootje, Kussentjesmos

Weinig: Smalle stekelvaren, Gele lis

Aangrenzend: Riet/Galigaan | Ruwe berk

Voorkomen: Smallere en bredere zones gelegen achter de rietzones.

Ontwikkeling: Het wilgenstruweel ontwikkelt zich als beschreven in 8-1.

36-2 Wilgenstruweel (inops)

VVN05: 36Aa(1) / 40Aa2a (40Rg2), R17: r39Aa(1) / r42Aa2a (r42Rg2), HT: H91E

Kenmerkend: Grauwe wilg

Karakteristiek: Zachte berk, Zwarte els, Sporkehout, Pijpenstrootje, Kussentjesmos

Weinig: Smalle stekelvaren, Gele lis

Aangrenzend: Gagel | Riet-Galigaan | Ruwe berk

Voorkomen: Verder verwijderd achter de rietzones dan 36-1.

Ontwikkeling: Het wilgenstruweel ontwikkelt zich als beschreven in 8-1.

39-1 Elzenbroek met Stijve zegge

VVN05: 39Aa2, R17: r42Aa2, HT: H91E0_C

Kenmerkend: Zwarte els (boomlaag), Stijve zegge, Grauwe wilg,

Karakteristiek: Ille zegge, Zware els (struiklaag), Gele lis,

Overig: *Zomereik*, *Riet*, *Zachte berk*, ***Koningsvaren***, *Pitrus*, ***Pluimzegge*** (en in 2020 niet aangetroffen *Elzenzegge*, *Hoge cyperzegge* en *Dotterbloem*)

Voorkomen: Vooral aan oostzijde achter Riet en Wilgenstruweel.

Ontwikkeling: Het Elzenbroek met karakteristieke (zeggen)horsten en slenken volgt in successie en zonering op het Wilgenstruweel en gedijt onder de voortdurende hydrologische situatie van een combinatie van bronnetjes en bronbeekjes en een continue hoge grondwaterstand.

39-2 Elzenbroek met Moeraszegge

VNN05: 39Rg3 (39Aa2), R17: r42Rg3 (r42Aa2), HT: H91E0_C

Kenmerkend: Zwarte Els, Moeraszegge

Karakteristiek: Riet, Brede stekelvaren, Braam

Overig: *Zomereik*, Grauwe wilg, *Stijve zegge*, Pinksterbloem, *Grote wederik*, *Watermunt* (hier niet/of nauwelijks waargenomen in 2022: *Moeraswalstro*, *Wolfspoot* en *Watermunt*)

Voorkomen: Vooral aan oostzijde achter Riet en Wilgenstruweel.

Ontwikkeling: De successie onder invloed van grondwater kan door wisselende grondwaterstand en (lichte) verdroging leiden tot diverse rompgemeenschappen waarin bepaalde soorten tot dominantie komen, zoals **Moeraszegge**.

39-3 Elzenbroek met Reuzenpaardestaart

(43-1) VVN05: 39Aa2b(7Aa2a,40Aa2a,43Aa4); R17: r42Aa2b(r7Aa2a,r43Aa2a,r446Aa4, HT: H91E0_C

Kenmerkend: Zwarte els, Reuzenpaardenstaart, Zachte berk, Gauwe wilg, Ile zegge

Karakteristiek: Moeraszegge, Pinksterbloem, Brede stekelvaren

Overig: *Moeraswalstro*, *Wilde kamperfoelie*, (niet waargenomen, mogelijk onherkenbaar: *Elzenzegge*)

Voorkomen: In het verlandingsstransect volgend op Riet en Wilgenstruweel.

Ontwikkeling: In de contactzone van invloeden van hoger gelegen bronnen en lager gelegen moeras, grondwater en oppervlakte kan Reuzenpaardenstaart tot massale ontwikkeling komen, vaak met weinig planten die alle via een uitgebreid wortelstokstelsel in contact zijn (Synbiosys: Lotterman, 2015 in Floron Verspreidingsatlas Vaatplanten).

40-1 Berkenbroek met Zomereik (typicum)

VVN05: 40Aa2a, R17: r43Aa2a, HT: H91D0

Kenmerkend: Zachte berk (dominant in boomlaag)

Karakteristiek: Zwarte els, Zomereik, Gauwe wilg, *Brede stekelvaren*, **Braam**

Overig: *Riet*, *Hennegras*, *Grote wederik*, *Pijpenstrootje*, *Moeraszegge*, *Moeraswalstro*

Voorkomen: Niet overstroomde hydrologisch geïsoleerde plaatsen achter Riet en Wilgenstruweel.

Ontwikkeling: Het Elzenbroek kan lokaal ook bij hydrologische isolatie zich ontwikkelen tot Berkenbroek. Vervolgens kan zich bij verdroging een rompgemeenschap van Adelaarsvaren ontwikkelen.

40-2 Berkenbroek met Adelaarsvaren

VVN05: 40Aa2b, 40Rg1/2, R17: r43Aa2b, r43Rg1/2, H91D0

Kenmerkend: Zachte/Ruwe berk (boomlaag), Adelaarsvaren

Karakteristiek: **Braam**

Weinig: *Pijpenstrootje*, *Kussentjesmos*, *Zware els (boomlaag)*

Voorkomen: Niet overstroomde gedeelten achter Riet en Wilgenstruweel.

Ontwikkeling: als beschreven in 40-1

42-1 Beuken-Eikenbos

VVN05: 42Aa2, R17: r45Aa4, HT: 9120

Kenmerkend: Beuk (dominant)

Karakteristiek: *Wintereik*, *Amerikaanse eik*

Overig: Zomereik, *Gewone esdoorn*, *Ruwe berk*, *Pilzegge*, **Braam**

Voorkomen: Achter Elzen- en Wilgenbroek op hellingen van stuwwal.

Ontwikkeling: Successie op voedselarmere grond leidt uiteindelijk door verzuring tot een door Beuken gedomineerd bos, vaak met maar weinig ondergroei.

42-2 Zomereikenbos met Adelaarsvaren en Braam

VVN05: 42Aa, R17: r45Aa, HT: H9120

Kenmerkend: Zomereik, Adelaarsvaren en/of **Braam**

Overig: *Haarmuts*, *Mnium hornum*

Voorkomen: Op terreinhoogten/flanken in Elzen- en Wilgenbroek, zoals aangelegde dijkjes etc.

Ontwikkeling: Kap en andere oorzaken voor een openere kroonlaag geven kansen voor diverse storingsvegetaties, waaronder rompgemeenschappen gedomineerd door Adelaarsvaren en Braam.

43-1 Bronbos met Reuzenpaardenstaart (complex/transect)

VVN05: 43Aa4 (7Aa2a, 39Aa2b), R17: r46Aa4 (r7Aa4, r42Aa2b), HT: H91E0_C

Kenmerkend: Zwarte els, Reuzenpaardenstaart, ≥ 1 van groep: Paarbladig goudveil, IJle zegge, Gewoon heksenkruid, Gewone es, Moerasspirea,

Karakteristiek: Moeraszegge, Pinksterbloem, Brede stekelvaren, ≥ 1 van groep: Gewone esdoorn, Hazelaar, Robertskruid, Geel nagelkruid, en diverse nitrofiële/storingsindicatoren: Grote brandnetel, Gewone vlier, Braam (bijvoorbeeld in NO onder de, gedeeltelijk dode, hoge bomen van Gewone es)

Overig: Beuk/Zomereik, Moeraswalstro, Koningsvaren

Voorkomen: Tussen Beuken-Eikenbronbos op de hellingen en het lagergelegen Elzen- en Wilgenbroekmoeras in de in NO.

Ontwikkeling: als beschreven in 39-3. Bovendien kan de zeggengemeenschap zich ontwikkelen onder invloed van tijdelijke droogte vanuit bronvegetaties van Goudveil en Plakkaatmos (7-1 en 7-2).

43-2/3 Eiken-Haagbeukenbos (in andere voedselrijkere varianten)

VVN05: 43Ab(1) / 43, R17: r46Ab(1) / 46, HT: H9160

Kenmerkend: Beuk/Eik (plaatselijk weinig ondergroei, dik pak niet afgebroken bladafval),

Karakteristiek: Haagbeuk, Klimop, Gewone Esdoorn, Gevlekte aronskelk, Bosgierstgras, Braam

Overig: *Amerikaanse eik*

Voorkomen: In opnamen en waarnemingen van het uiterste ZW (talud langs de rijksweg).

Ontwikkeling: Het Goudveil-Essenbos (43Aa-1) kan zich ontwikkelen naar een bostype van voedselrijkere bodems zoals het Eiken-Haagbeukenbos (43-3).

4. Vergelijking opnamen 2022 met opnamen 2015

In de navolgende tekst zijn lokaal type, aantal soorten, voedselrijkdom, zuurgraad en vochthuishouding in tabellen weergegeven. De opnamen zijn zoveel als mogelijk (met behulp van GPS) op dezelfde locaties van 2015 gemaakt: links de nummers (#) van 2015, rechts van 2022.

Lokaal type			
# →	2015	2022	← #
1-12	39-1	36-1/39-1	2-09
1-13	36-1	40-1	2-07
		36-1	2-08
1-14	36-1	36-2	2-06
		36-2/8-1	2-12
		36-2	2-13
		36-1/8-1	2-15
1-15	7-1	7-1/43-1	2-03
1-16	43-1	43-1/39-1	2-01
1-17	7-2	43-1	2-02
1-18	39-2	36-1/40-1	2-14
1-19	(40-1 ->) 40-2	40-2	2-04
1-20	39-1	40-1	2-05
1-40	39-1	39-1	2-10
		39-1	2-11

Over het algemeen zijn in de monitoring dezelfde vegetatietypen aangetroffen als in 2015, hoewel als gevolg van de actualisatie van de karteersleutel, hier en daar aangepast voor zowel 2015 als 2022; opnamen van Riet, Galigaan en Gagel zijn gesplitst in aparte subtypen.

Aantal soorten				
#	2015	2022	#	LT
1-12	9	16	2-09	36-1/39-1
1-13	10	12	2-07	40-1
		4	2-08	36-1
1-14	10	5	2-06	36-2
		4	2-12	36-2/8-1
		8	2-13	36-2
		13	2-15	36-1/8-1
1-15	10	25	2-03	7-1/43-1
1-16	10	17	2-01	43-1/39-3
1-17	7	18	2-02	43-1
1-18	9	14	2-14	36-1/40-1
1-19	8	14	2-04	40-2
1-20	17	28	2-05	40-1
1-40	14	20	2-10	39-1
		22	2-11	39-1

Over het algemeen zijn er in 2022 wat meer soorten geregistreerd in de opnamen. Het gemiddelde soortenaantal per opname is 14. De bossen tonen gemiddeld meer soorten dan de struwelen.

Nutriënten

#	2015	2022	#	LT
1-12	5.3	4.9	2-09	36-1/39-1
1-13	4.6	3.4	2-07	40-1
		5.4	2-08	36-1
1-14	3.7	5.0	2-06	36-2
		6.3	2-12	36-2/8-1
		6.4	2-13	36-2
		5.9	2-15	36-1/8-1
1-15	6.7	6.5	2-03	7-1/43-1
1-16	5.3	5.0	2-01	43-1/39-1
1-17	5.0	6.4	2-02	43-1
1-18	5.5	4.6	2-14	36-1/40-1
1-19	3.3	3.9	2-04	40-2
1-20	5.4	5.2	2-05	40-1
1-40	5.5	5.8	2-10	39-1
		6.3	2-11	39-1

De waarden zijn indicaties voor matige voedselrijke tot voedselrijke situaties (5-6). De opnamen van de Wilgenstruwelen en het opgenomen Bronbosgedeelte met Goudveil tonen de hoogste nutriëntenwaarden; vooral de Wilgenstruwelen hebben beduidend hogere waarden dan in 2015.

Stikstof

#	2015	2022	#	LT
1-12	7411.67	3979.04	2-09	36-1/39-1
1-13	6029.34	3014.11	2-07	40-1
		5779.81	2-08	36-1
1-14	4184.08	4601.86	2-06	36-2
		6172.80	2-12	36-2/8-1
		4091.21	2-13	36-2
		7448.70	2-15	36-1/8-1
1-15	3202.29	3133.34	2-03	7-1/43-1
1-16	4631.91	3519.15	2-01	43-1/39-1
1-17	3381.89	3003.78	2-02	43-1
1-18	4712.55	3659.10	2-14	36-1/40-1
1-19	2412.50	2933.96	2-04	40-2
1-20	4614.79	3820.37	2-05	40-1
1-40	6181.06	3517.04	2-10	39-1
		3452.21	2-11	39-1

De totale stikstofwaarden (in g/kg) van 2022 tonen over het algemeen lagere waarden vergeleken met indicaties van 2015, hoewel ook hier de Wilgenstruwelen en met name de Rietmantels over het algemeen hogere waarden scoren.

Zuurgraad

#	2015	2022	#	LT
1-12	6.3	4.6	2-09	36-1/39-1
1-13	4.2	4.3	2-07	40-1
		5.8	2-08	36-1
1-14	4.8	5.2	2-06	36-2
		7.0	2-12	36-2/8-1
		5.8	2-13	36-2
		6.6	2-15	36-1/8-1
1-15	5.4	5.6	2-03	7-1/43-1
1-16	6.3	5.3	2-01	43-1/39-1
1-17	4.3	6.1	2-02	43-1
1-18	6.2	4.7	2-14	36-1/40-1
1-19	3.2	4.7	2-04	40-2
1-20	5.1	5.1	2-05	40-1
1-40	6.0	5.6	2-10	39-1
		5.3	2-11	39-1

De Ellenberg indicaties tonen zure tot zwak zure (4) tot zwak basische (7) situaties. Bronmos met Plakkaatmos, Wilgenstruwelen en Rietmantels tonen hogere basenwaarden, de Wilgenstruwelen en met name de Rietmantels bovendien veel hoger dan in 2015. De mogelijk hydrologisch meer geïsoleerde vegetaties (40-1) blijven constant lager.

Vochthuishouding

#	2015	2022	#	LT
1-12	9.4	8.1	2-09	36-1/39-1
1-13	9.0	8.5	2-07	40-1
		8.6	2-08	36-1
1-14	8.3	8.6	2-06	36-2
		8.5	2-12	36-2/8-1
		8.0	2-13	36-2
		9.1	2-15	36-1/8-1
1-15	7.5	7.1	2-03	7-1/43-1
1-16	7.9	7.5	2-01	43-1/39-1
1-17	7.0	7.0	2-02	43-1
1-18	8.4	7.8	2-14	36-1/40-1
1-19	6.7	7.4	2-04	40-2
1-20	8.2	7.8	2-05	40-1
1-40	8.9	7.8	2-10	39-1
		7.3	2-11	39-1

De Ellenberg getallen indiceren vochtige (7) tot natte (9) situaties. De Rietmantels, gevolgd door de Wilgenstruwelen vertegenwoordigen de natste vegetatietypen, Het Essenbronbos vertegenwoordigt de meer vochtige standplaatsen. Het Berkenbroek en Elzenbroek nemen een middenpositie in. Behalve bronbossen en de rietvegetaties aan open water vertonen alle een lichte verdroging.

Grondwater (GHG – GVG – GLG)

#	2015	2022	#	LT
1-12	-13.9 – 3.9 – 33.2	31.6 – 28.0 – 94.3	2-09	36-1/39-1
1-13	7.3 – 10.9 – 61.3	54.3 – 40.9 – 127.2	2-07	40-1
		-0.3 – 14.0 – 54.8	2-08	36-1
1-14	28.9 – 17.0 – 80.1	14.6 – 15.4 – 73.5	2-06	36-2
		-12.6 – 3.6 – 33.9	2-12	36-2/8-1
		28.5 – 34.4 – 90.9	2-13	36-2
		-20.6 – -4.2 – 21.8	2-15	36-1/8-1
1-15	67.2 – 63.6 – 136.5	64.6 – 66.5 – 133.0	2-03	7-1/43-1
1-16	36.2 – 36.3 – 101.1	55.5 – 53.1 – 124.7	2-01	43-1/39-1
1-17	67.5 – 55.8 – 141.8	69.5 – 73.0 – 135.6	2-02	43-1
1-18	31.9 – 33.1 – 96.0	54.4 – 45.4 – 126.1	2-14	36-1/40-1
1-19	88.4 – 56.1 – 168.6	70.8 – 55.9 – 147.9	2-04	40-2
1-20	31.8 – 30.6 – 95.5	46.7 – 44.5 – 114.5	2-05	40-1
1-40	6.0 – 14.7 – 60.7	56.9 – 58.2 – 125.7	2-10	39-1
		55.6 – 57.9 – 124.1	2-11	39-1

De Wamelink indicatorparameters tonen de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), in cm boven maaiveld. De Elzenbroekbossen (39-1) tonen in 2022 lagere grondwaterstanden. De vegetaties van Riet, Galigaan en Gagel zijn in 2015 gezamenlijk als één type beschouwd, waardoor specifieke grondwaterregimes in de indicaties niet tot uiting komen. Aparte indicaties van Riet en Galigaan tonen de relatie met een hoge grondwaterstand, en het niveau van het oppervlaktewater.

In het algemeen tonen de indicatiewaarden verlaagde grondwaterstanden, vooral in het Westen (Kooi) en de lossing in het Zuidwesten, hier lijken de schommelingen ook het grootst.

In de bij geleverde opnametabel (Bijlage 1) zijn de besproken indicatiewaarden van Ellenberg en Wamelink opgenomen.

5. Vegetatie en florakartering

Tijdens de kartering op 11 augustus 2022 werden 13 snelle opnamen met Tansley-schaal opgenomen: 40 hogere plantensoorten; behalve Veenmos geen mossen benoemd.

Er is rondgang gemaakt van ZO over N naar ZW; langs het Z is nagenoeg onmogelijk doordat het gebied daar grenst aan privé-tuinen; ook is de drooggevalen plas daar moeilijk toegankelijk vanwege het dikke veenpakket. Drie plekken werden speciaal bezocht: de Rietenclave in het ZO, een gebiedje met zeer hoge exemplaren van Gewone es (gedeeltelijk dood/afstervend) en het open water nabij het stuwte in het ZW nabij de tuinen aan de Schildersweg. De eerste twee leveren een aanpassing op in de karteereenheden. De laatste toonde het uitgedroogde centrale water met Witte waterlelie: onbegaanbaar vanwege het dikke veenpakket in ieder geval > 1 meter.

Bijlage 3: Vegetatiekaart De Geuldert – 2022

Hoogteligging, (grondwater), kwel en (oppervlakkige) instroom zijn belangrijke criteria voor de ruimtelijke verdeling van vegetatie typen. De kaart is mede hierom geprojecteerd op een topografische kaart met hoogtelijnen, markering van de gebieden met open water en perceelgrenzen.



Cirkels - klein: 2015, groot: 2022; type - zwart: opname, wit: karteerveldcheck; karteereenheden - groen: interpretatie luchtfoto 2022, ahn-dtm, gemeentekadaster; achtergrond: OpenTopo

Vanaf de hoger gelegen stuwwal naar het diepere centrale watergedeelte is er een verloop van Beuken-Eikenbos (42-2) – Elzenbroekbos met Moeraszegge (39-2) – Wilgenstruweel met Gagel (36-1) – Riet (8-2) en Galigaan (8-1) – Waterlelie (5-1). In het Beuken-Eikenbos bevinden zich diverse bronnen en kwelzones met Goudveil- en Plakkaatmos (7-1 en 7-2) in de kruidlaag, en Elzen in de boomlaag. Deze gaan over in complexen van het Essenrijke bronbos (43-1) en Elzenbroek (39-3) met Reuzenpaardenstaart. In gedeelten die in principe alleen gevoed worden door regenwater vindt

veenontwikkeling plaats resulterend in Berkenbroek met Zomereik (40-2). Er zijn verschillende (wellicht kunstmatige) hogere gedeelten (dammetjes, veendijken) met respectievelijk drogere en/of verdroogde vegetaties met Adelaarsvaren (40-1) en nattere plaatsen (kuilen, slenken) met Stijve zegge, Pluimzegge en Elzenzegge (39-1). De vegetaties aan de randen/flanken van het gebied in het noordoosten presenteren zich als Zomereikenbos met Adelaarsvaren en Braam (42-2). De taluds langs de weg in het zuidwesten laten voedselrijkere situaties zien met soorten van het Eiken-Haagbeukenbos (43-2/3): Gele dovenetel, Gevlekte aronskelk, Hazelaar en diverse nitrofiele soorten als Grote brandnetel en Gewone vlier. Bramen zijn vrijwel overal aanwezig, maar domineren vooral in de gedeelten van Elzenbroek met Moeraszegge (39-2) en het Essenbronbos met Reuzenpaardenstaart (43-1), Zomereikenbos (randen) met Adelaarsvaren (40-2), en in mindere mate ook in (verdrogend) Berkenbroek met Zomereik (40-2) en Beuken-Eikenbos (42-1). Het domineren van Moeraszegge en Reuzenpaardenstaart kan ook duiden op wisselende vochtuithouding (zie discussie).

Bijlage 4: Florakaarten De Geuldert – 2022

Het voorkomen van de kenmerkende differentiërende/karakteristieke soorten verschaft inzicht in de verspreiding van de lokale vegetatietypen. Van deze soorten zijn kaartjes gemaakt met behulp van de opnamen in 2022 inclusief registraties van waarneming.nl van 1970-heden.

Als voorbeeld worden enkele kaartjes getoond. **Koningsvaren** bevindt zich op diverse randen en flanken zoals hakhoutwallepjes en veendijkjes. **Reuzenpaardenstaart** bevindt zich vooral richting inlaten, bronnen en kwelzones. **Moeraszegge** meer richting moeras en plas. Voor alle verspreidingskaartjes spelen de aanwezigheid van paden en de geringe bereikbaarheid vanuit het zuiden een rol.



Westhoff beschrijft al in 1973 het voorkomen van **Koningsvaren** in het oosten van het land, met name in Winterswijk en de Sint Jansberg bij Plasmolen in Wilde Planten, een oeuvre uitgebracht door de Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten en waarvan de opbrengsten het mogelijk hebben gemaakt het natuurgebied van de Sint Jansberg aan te kopen. In Winterswijk komt zij voor op de typische hakhoutwallepjes en veendijkjes. In Sint Jansberg duidt zij het voedselarmere Koningsvaren-Elzenbroek aan de voet van de stuwwal, beschreven in de Plantengemeenschappen van Nederland

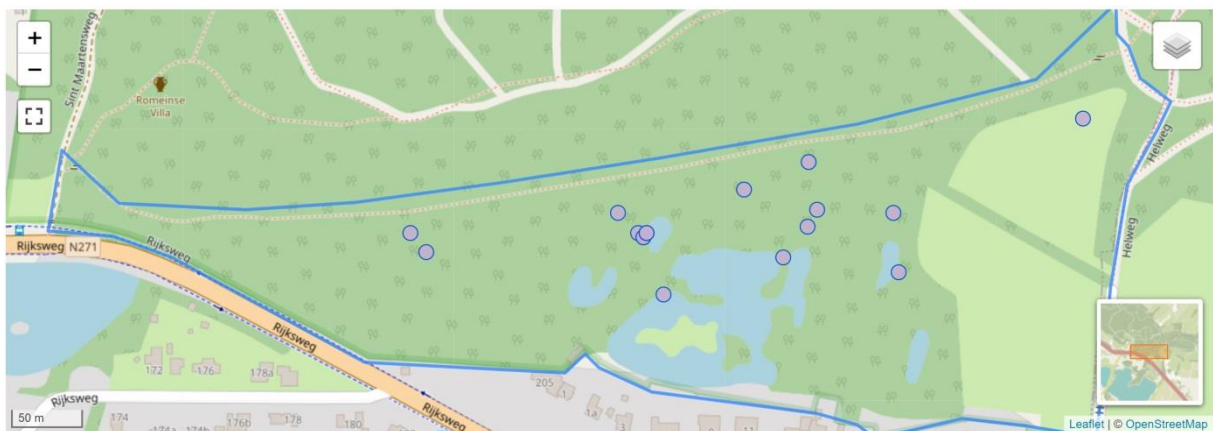
(Westhoff, 1975) voor zuur, oligo- tot mesotroof, niet stagnerend grondwater (beweeglijker dan bij 39-1). Westhoff beschrijft de soort ook voor het Berkenbroek, met name op geëutrofiëerde randen van hoogvenen en uitgedroogde Veenmos-venen op natte zure zandbodems met een dunne veenlaag.

Reuzenpaardenstaart



Reuzenpaardenstaart wordt eveneens al door Westhoff in 1973 beschreven voor brongebieden en bronmoerassen, met name die van de Sint Jansberg. Deze soort verbindt zich met het voedselrijkere zwak-nitrofiële Goudveil-Essenbos (Westhoff, 1975; Schaminée et al., 2010).

Moeraszegge



Ook **Moeraszegge** wordt in verband met kwel waargenomen (Schaminée et al., 2010, 2015). Moeraszegge is met haar lange wortelstokken in staat om uitgestrekte velden te vormen. De soort is goed aangepast aan wisselende grondwaterstanden, hierbij een niche bezettend. De soort kan ook bij instabieler of veranderende waterstanden nog langere tijd standhouden.

6. Discussie en conclusies

De vegetatie van de Geuldert is ontstaan als gevolg van een unieke combinatie van factoren klimaat, geologie, geomorfologie, bodem en gebruik. De belangrijkste ontwikkeling voor de laatste geologische vegetatievormende periode is de veenvorming. Deze heeft kunnen plaatsvinden door het voorkomen van min of meer ondoorlatende leem en kleilagen en bovenliggende watervoerende zand- en grindpakketten. Er is in de Geuldert een lokaal watersysteem ontstaan, gevoed door bronnen in het hogere gedeelte en door regenwater in het centrale lagere gedeelte, een goede basis voor veenvorming.

Het veen is gedeeltelijk ontgonnen voor turfwinning maar aan de randen van de centrale plas is waarschijnlijk nog veen aanwezig (Bell en van 't Hullenaar, 2021) Er ontwikkelt zich in principe nog steeds veen in lokale hydrologisch geïsoleerde locaties. Door de in onbruik geraakte turfwinning heeft een natuurlijke ontwikkeling naar moerasbos plaatsgevonden, maar het centrale gedeelte kenmerkt zich door een tamelijk stabiele waterplas met Witte waterlelie omzoomd door Riet met Galigaan en Gagel.

Tegenwoordig wordt het gebied ernstig bedreigd door grote veranderingen in het lokale watersysteem, door zowel verdroging als toename van nutriënten. De centrale plas bevatte in augustus totaal geen water meer. Hier spelen verschillende factoren een rol: klimaatverandering, intensivering van landbouwkundig gebruik, ingrepen in de bodemstructuur bij infrastructurele werken en een intensivering van wateronttrekking voor verschillende doelen.

Opnamen en typologie

De opnamen zijn zo goed als mogelijk met behulp van GPS op dezelfde plaats van 2015 gemaakt; er waren echter geen permanente markeringen voorhanden. De opnamen van 2015 en 2022 maken in ieder geval evaluaties en vergelijkingen mogelijk wat betreft de soortensamenstelling en classificatie in lokale vegetatietypen, maar ook beoordelingen van het abiotische milieu, gebruikmakend van de aanwezige flora wat betreft hun relatie met milieufactoren als voedselrijkdom, zuurgraad en vochtinhoud. Voor dit doel worden de door Ellenberg en Wamelink ontworpen indicatiewaarden gebruikt.

Een aantal karakteristieke soorten is in 2022 niet in de opnamen verschenen. Diverse van deze soorten werden later wel nog waargenomen in de omgeving, maar veelal in geringere abundantie/bedekking. De vegetatie die voor het merendeel onder invloed van toestromend kwelwater, grondwater en het peil van de waterplas staat, is waarschijnlijk beïnvloed door het herhaaldelijk droogvallen in de laatste jaren en de uitzonderlijke droogte van dit jaar. Toch zijn in de opnamen van 2022 meestal meer soorten opgenomen dan in 2015. Dit verschil, de reden is niet duidelijk, kan van invloed zijn op de vergelijking tussen 2015 en 2022 op basis van de Ellenberg en Wamelink getallen, waarmee een gemiddelde indicatiewaarde berekend wordt.

De nieuwe opnamen zijn gecombineerd met oudere opnamen tussen 2003 en 2015 voor het actualiseren van de lokale typologie. Grosso modo blijft de lokale typologie in stand, maar er zijn enkele typen toegevoegd. Ten eerste de associatie van Witte waterlelie en Gele plomp (5-1), die, hoewel niet verder onderzocht, de centrale watergedeelten van de Geuldert en enkele vijvers in de omgeving bedekt. Verder is de Rietzone (8-2) en Galigaan (8-1) van het Wilgenstruweel (36-1) afgesplitst, omdat hier mogelijk cruciale vegetatieontwikkelingen plaatsvinden. Echter, deze zones

waren vooralsnog alleen van landzijde beperkt bereikbaar, terwijl dat via het water door het droogvallen ondoenlijk werd. Wilgenstruweel is onderverdeeld in een type met Gagel (36-1) en zonder Gagel (36-2); het merendeel van de wilgenvegetaties vertoont meestal weinig ondergroei. Tenslotte is een extra type Elzenbroek met Reuzenpaardestaart (39-3) toegevoegd, omdat deze soort zich zowel richting Elzenbroek/Wilgenbroek (VVN05 39/40) als richting Goudveil Essenbos (VVN05 43Aa) kan ontwikkelen met bijbehorende kenmerkende soorten, met name in de boomlaag die van belang is voor de kartering.

Voor de kartering zijn de dominerende soorten in de hoogste boom/struiklaag van belang samen met kenmerkende soorten in de kruidlaag: beide moeten voorkomen. De vegetatietypen van Paarbladig goudveil (7-1) en Plakkaatmos komen exclusief voor in het Goudveil-Essenbos (43-1) omgeven door Beuken-Eikenbos (42-1) en voedselrijkere Eiken-Haagbeukenbos of daaraan verwant (43-2/3), waarvan ook soorten aanwezig kunnen zijn. De onder invloed van oppervlakte- en/of grondwater staande Wilgenstruwelen en Elzenbroekbossen kunnen zich in lokale geïsoleerde hydrologische situaties onder directe invloed van regenwater tot Berkenbroek (40-1) ontwikkelen, dat op zijn beurt weer door uitdroging kan leiden tot vegetaties met (onder andere) Adelaarsvaren (40-2). Deze overgangen zijn ook in de lokale typologie opgedoken, maar de vegetaties staan erg kort bij elkaar, waardoor het soms moeilijk is deze vegetaties van elkaar te onderscheiden, laat staan deze te karteren.

Vegetatieontwikkeling

De vegetatieontwikkeling, hoewel moeilijk te kwantificeren en te karteren toont een verlandingsproces en een successie van open water via Rietgordels en Wilgenstruwelen naar Elzenbroek/ Berkenbroek en uiteindelijk mogelijk naar Eiken- en Beukenbossen. In de vegetatieontwikkeling is een min of meer stabiele nutriëntenhuishouding en vochtthuishouding van cruciaal belang. Een bepaalde mate van interne stabiliteit heeft een langzamere, natuurlijke verdroging en verzuring tot gevolg, die tot de geschetste successie leidt. Externe factoren kunnen eutrofiëring en verdroging aanzienlijk versnellen. **Gagel** kan zich lange tijd handhaven als een water begeleidend gordel, maar versnelde uitbreiding van **Riet**, opslag van **Wilg** door factoren als eutrofiering, ontwatering en uitblijven of stoppen van traditioneel maaibeheer en kap, kan de verlanding aanzienlijk versnellen. In dit geval zullen diverse karakteristieke vochtindicatoren verdwijnen, onder andere de **Galigaan**.

Kaarten van vegetatie en flora

De vegetatiekaarten van 2015 en 2022 zullen, als gezegd, niet veel verschillen wat betreft de begrenzingen van de typen. Wellicht is er in de laatste jaren wel veel meer biomassa en houtvolume van met name Wilgenstruwelen ontwikkeld. De huidige kaart is hier en daar iets verfijnd met het aangeven van enkele grote rietvlakten. Hier en daar is verder de grens tussen het Wilgenstruweel en het complex van Elzenbroek/Wilgenbroek aangepast. De vegetatiegrenzen volgen in principe de hoogtelijnen en hoogteverschillen, zowel natuurlijke als kunstmatig aangelegde (dammetjes en dijkjes). De kaart is daarom geprojecteerd op de OpenTopo-kaart die de waterpartijen duidelijk weergeeft met toevoeging van de hoogtelijnen (laag). Ter illustratie en verduidelijking zijn de geclassificeerde opnamen met kleur en code aangegeven. Deze tonen duidelijk de concentratie van

door bronnen en kwel beïnvloede opnamen in het NO, richting Helbron en de ontwikkelde zonering van bronbos naar het centraal gelegen bronmoeras.

De individuele soortenkaarten ondersteunen de typologie en vegetatiekartering. Hiervoor zijn behalve de beschikbare opnamen ook meldingen op waarneming.nl gebruikt. Hoewel deze meldingen vooral dicht bij begaanbare paden zullen liggen en dus minder langs de zuidkant waar het gebied aansluit op privé-tuinen, geven de verspreidingskaartjes toch een goed overzicht en overeenkomst met en ten behoeve van de vegetatiekaart.

Eutrofiering en Verdroging

Aangaande mogelijke beïnvloeding van waterkwaliteit en waterbeschikbaarheid van de vegetatie zijn de hydrologische metingen van groot belang. Echter, de vegetatie geeft zelf ook indicaties omtrent haar ontwikkeling, door het verdwijnen van soorten, het verschijnen van soorten en de toename en afname van soorten in aantal en bedekking in relatie tot de betreffende parameters.

Zoals gezegd zijn er diverse karakteristieke soorten van de Wilgenstruwelen en het Elzen/Berkenbroek in 2022 niet of minder waargenomen in de te vergelijken opnamen (**Wolfspoot**, **Watermunt**, **Grote wederik**, **Pinksterbloem**). Het wel of niet aantreffen kan beïnvloed worden/zijn door bijvoorbeeld het extreme droge jaar, het vroeg droogvallen van de Geuldert dit jaar en het herhaaldelijk droogvallen in de afgelopen jaren, hetgeen op zichzelf al uitzonderlijk is (bron: aangrenzende bewoners). Diverse soorten werden alsnog waargenomen richting moeras en overgebleven nattere plaatsen in de buurt. Desalniettemin geven de aanwezige planten toch een karakteristiek van het biotische en abiotische, dat eveneens een algemene verdroging aantoont.

Hoge voedselrijkdom en stikstofwaarden werden met name aangetroffen in de vegetatietypen en plantensoorten aan het open water: de Rietvegetaties en Wilgenstruwelen. Dit zou kunnen komen van het water dat wordt ingelaten van de Helbeek. Aangaande de nutriëntenhuishouding van het plaswater zou eerder een invloed van regenwater worden verwacht.

De ontwikkeling van Elzenbroek met Moeraszegge (39-2) ten opzichte van Elzenbroek met Stijve zegge (39-1) kan van betekenis zijn: indruk bestaat dat **Moeraszegge** het minder moeilijk heeft dan de horstenvormende zeggen als **Stijve zegge**, **Pluimzegge**, **Elzenzegge** en **Hoge cyperzegge**. Deze vegetaties staan gedeeltelijk onder invloed van mogelijk wisselende grotere verschillen in oppervlakte- en grondwaterstanden, gedickeerd zowel vanuit de bovenliggende bron- en kwelzones als vanuit het centraal gelegen moeras- en watergebied.

Door de verdroging en het droogvallen van verschillende vegetatietypen die normaal overstroomd of nat blijven, kunnen ook versneld voedingsstoffen beschikbaar komen door een extra snel mineralisatieproces. Ook stikstofdepositie vanuit de omgeving kan een rol spelen.

Behalve in de Bronbossen met Plakkaatmos, Goudveil en Reuzenpaardenstaart (7-1, 7-2, 39-3/43-1), komt **Braam** tot hoge bedekkingen en woekering, met name in de vegetaties van Elzenbroek met Moeraszegge (39-2). Deze plant wijst ook op verstoring, wellicht met verdroging als eerste oorzaak.

Beheer

Mogelijk werd vroeger riet gesneden en werden struwelen teruggezet, hetgeen in vergelijkbaar cultuurland elders gebeurt of gebeurde. Behalve het uitzien naar verbetering van de grondwatervoorziening via bronnen en regenwaternaivoer (Bell & Hullenaar, 2021), lijkt een op cultuurhistorisch geschoeid of aangepast wilgen/rietbeheer noodzakelijk (zie ook Natuurmonumenten, 2019 en Provincie Limburg, 2019).

7. Literatuur

Bell, J.S & J.T van 't Hullenaar (2021) Aanpak verdroging Galigaanmoeras De Geuldert (in opdr. PL).
Dort, K. van, B. van Gennip, D. de Bruyn (2015) Basisgids mossen.
Duistermaat, L. (2019) Heukels' Flora van Nederland. Noordhof, Naturalis Biodiversity Center.
Eggelte, H. van (2014) Veldgids Nederlandse Flora.
Eichorn (2016) Vegetatiekartering Sint Jansberg 2015.
Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J Schaminée (2010) Synbiosys Nederland, Wagening UR.
Natuurmonumenten (2019) Natuurvisie Rijk van Nijmegen 2020-2028.
Provincie Limburg (2019) Hoofdrapport Natura 2000-plan (ontwerp) Sint-Jansberg (142).
Schaminée et al. (2010) Veldgids Plantengemeenschappen.
Schaminée et al. (2015) Veldgids Rompgemeenschappen.
Schaminée et al. (2017) Revisie Vegetatie van Nederland.
Siebel, H. en H. During (2006) Beknopte mosflora van Nederland en België.
Westhoff et al (1973) Wilde Planten, Deel 3. Vereniging Natuurmonumenten.
Westhoff, Dr V. en Drs. A.J. Den Held (1975) Plantengemeenschappen in Nederland.

Speciale databronnen:

Synbiosys kennissysteem (zie Hennekens et al., 2010), met toegang tot onder andere de Vegetatie van Nederland, Floron Flora Verspreidingsatlas, Natura 2000 Habitattypen en Natuurdoeltypen.

Internet:

Obsidentify.org

Waarneming.nl

8. Overige opmerkingen

- 1) *Met betrekking tot de invloed van de omgeving op vegetatie en waterhuishouding: behalve watertoevoer vanuit de Helbron(beek) is er mogelijk ook watertoevoer vanuit bronnen langs de Bosweg: Tielebeek. In cultuurgronden zijn drainagekanalen zichtbaar. Mogelijk hebben ook de diverse naar het zuiden verlopende houtwallen drainagefunctie (gehad): langs Helweg, van vijvers aan Bosweg naar Vagevuurweg (nog controleren).*
- 2) *Ter overweging: eventuele extra opnamen van de oevers vanuit het centrale watergedeelte brengen extra tijd, logistiek en kosten met zich mee; maar leveren wellicht extra inzicht van het binnengelaten water vanuit de huidige Helbeek op de soortensamenstelling van het open water en de oevers.*
- 3) *Koningsvaren wordt/werd vaker gelieerd aan veendijkjes en dergelijke (Westhoff, 1973) en werd als differentiërende soort voor het Alnetum/Betulion beschreven (Westhoff en Den Held, 1975), zelfs al in 1942 door Meltzer en Westhoff in: Inleiding tot de plantensociologie, nu 80 jaar geleden.*
- 4) *Elzen/Essenbroek kan mogelijk onder invloed van voedselrijker/nitrofieler grondwater geëvolueerd zijn (zie ook Westhoff, 1973)*
- 5) *Begin augustus is een omvangrijke oeverbegroeiing verwijderd door aanwonenden. Mogelijk kan een gecontroleerd beheer met hen geregeld worden, met inbegrip van een oplossing voor de verwijderde planten, nu in bos gedumpt, waaronder Grote egelskop.*
- 6) *Diverse soorten (zoals Wolfspoot, Watermunt, Grote wederik, Pinksterbloem) werden niet waargenomen in de opnamen van Moeraszegge, maar wel op andere plaatsen richting Wilgenbroek en horsten- en slenkengedeelten: mogelijk door lokale verdroging.*
- 7) *Door Bell en van 't Hullenaar (2021) wordt de ontwikkeling van Moeraszegge gekoppeld met de aanwezigheid en het bevorderen van de Korfslak. Voorzichtigheidshalve dient hierbij de flexibiliteit van Moeraszegge met betrekking tot wisselingen in de grondwaterstand te worden vermeld. Deze wisseling met gedijen en uitbreiding van Moeraszegge tot gevolg, bedreigt wellicht lokale vegetaties en ecosystemen die een meer stabiele en geringere grondwaterstandswisseling als basis hebben, met diverse andere zeggensoorten.*
- 8) *Hoewel de bewoners aan de zuidkant misschien niet op deskundige wijze een opschoning van de rietzone hebben uitgevoerd, geeft dit wellicht een idee of opzetje voor een effectief beleid en beheer (met vrijwilligers) voor het behoud van Galigaan.*

Maastricht 15 september 2022, Jos Bonnemayer