

Kartering flora en vegetatie van Natura 2000 gebied Bekendelle 2019-2021



Jan Jansen
Pan & Demeter Ecologisch Advies
01-06-2021

Opdracht: Provincie Gelderland, contactpersoon Robbert Wolf en Coöperatie Bosgroep Midden Nederland, contactpersoon Marjolein van Os

Uitvoering: Jan Jansen, Pan & Demeter Ecologisch Advies

Digitalisering kaarten: Jöran Thielemans, coöperatie Bosgroep Midden Nederland

Jansen J 2021 Kartering flora en vegetatie Natura 2000 gebied Bekendelle 2019-2021. Pan & Demeter Ecologisch Advies, in opdracht van Provincie Gelderland en Coöperatie Bosgroep Midden Nederland.

Omslag: *Carici elongatae-Alnetum* (Elzenzegge-Elzenbroek), Bekendelle 16.4.2019.

Inhoud

1 Inleiding	5
2 Materiaal en methoden	7-12
3 Resultaten	13-37
3.0 Overzicht	13-17
3.1 Bostypen A1, A2 en A3 (<i>Alnion glutinosae</i>)	19-20
3.2 Bostypen AP1 en AP2 (<i>Alno-Padion</i>)	21-26
3.3 Bostypen C1 (<i>Stellario-Carpinetum</i>) en C2 (varenrijke rompgemeenschap <i>r46RG11</i>)	26-27
3.4 Bostypen Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 en Q6 (<i>Quercetea robori-petraeae</i>)	27-29
3.5 Bostype V (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	29-30
3.6 Kapvlaktetype K en struikopslag-type S	31
3.7 Moerastypen P1 en P2	31
3.8 Graslandtypen G1, G2, G3 en G4	32
3.9 Ruigten R1, R2 en R3	32-33
3.10 Wilgenstruweel en –“bos” SC, SA	33-34
3.11 Aangetroffen maar niet karteerbare syntaxa	34-39
3.12 Soortkartering	39-41
4 Referenties	41-42

Bijlagen (digitaal)

Digitale bijlage 1 Vegetatiekaarten

- 1a Vegetatiekaart (pdf) lokale typen: Lokale typen Noord
- 1b Vegetatiekaart (pdf) lokale typen: Lokale typen Zuid
- 1c Vegetatiekaart (pdf) landelijke typen rVvN: rVvN Noord
- 1d Vegetatiekaart (pdf) landelijke typen rVvN: rVvN Zuid

Digitale bijlage 2 Opnamen en tabellen

- 2a TURBOVEG-bestand Bekendelle (back-up file) van 133 opnamen uit 2019 samengevoegd met 20 uit 2020 opnamen, in totaal 153 (5.2a).
- 2b Locaties opnamen in Google Earth (pdf); 5.2b1 uit 2019 en 5.2b2 uit 2020. Samengevoegde gegevens uit 2019-2020 (pdf én kmz)
- 2c Bostypen-tabel in Juice (digitaal, versie 7.0.102) zonder ontwikkelingsfase houtige soorten: juice_table BOSTYPEN-lagensamengevoegd v3.wct en als Excel-bestand.
- 2d Bostypen-tabel in Juice (digitaal, versie 7.0.102) met physiognomische kenmerken van de houtige soorten (kiemplant, juveniel, lage en hoge struiklaag, lage en hoge boomlaag): juice_table BOSTYPEN-structuurv4.wct en als Excel-bestand.
- 2e Synoptische tabellen 2e (Excel-bestanden).
- 2f AHN-kaarten met de nummers van de polygonen (2f1, 2f2, 2f3, 2f4, 2f5).
- 2g Tabel met per polygoonnummer: lokaal type, rVvN en % naalddhout.

Digitale bijlage 3 Schema overzicht vegetatietypen

Een schema (in Excel) met de kolommen lokaal type, type rVvN, naam, korte karakteristiek, bijbehorende nummering vegetatieopnamen.

Digitale bijlage 4 Soortverspreiding

Puntgegevens van de kwalificerende SNL soorten met aanduiding van de hoeveelheid op Floron-schaal.

1 Inleiding

In opdracht van de Coöperatie Bosgroep Midden Nederland en Provincie Gelderland is in 2019 een flora- en vegetatiekartering uitgevoerd in het Natura 2000 gebied 63 Bekendelle. Aansluitend is in opdracht van Provincie Gelderland in 2020 en in het voorjaar van 2021 het terrein noordelijk van de Klandermansweg gekarteerd. Het betreft het terrein dat recent door de provincie Gelderland is aangekocht van Boeijink en het terrein dat er tegenover ligt aan de andere zijde van de Boven-Slinge, dat in 2019 niet was gekarteerd. Hiermee is in de periode 2019-2021 het gehele Natura 2000 gebied gekarteerd.

De karteringen zijn uitgevoerd volgens het Protocol Vegetatiekartering 2.5 (2017). Dit protocol is een middel om de kwaliteit van vegetatiekarteringen te verhogen en karteringen meer te uniformeren. Het is onderdeel van afspraken tussen Rijk en provincies om methodieken m.b.t. de kwaliteitsborging van natuur, inclusief Natura 2000-gebieden, te verhogen. Volgens het protocol worden lokale typen onderscheiden, zodanig dat tevens de relatie met de typen van de (revisie) Vegetatie van Nederland (rVvN) kan worden vastgesteld (Schaminée et al. 2017).

De gegevens die in dit rapport worden verstrekt, zullen door de Provincie Gelderland worden gebruikt om een doorvertaling te maken naar een Natura 2000 habitattypenkaart. De doorvertaling van vegetatietypen naar habitattypen maakt geen onderdeel uit van dit project, en is de verantwoordelijkheid van Provincie Gelderland.

Dit rapport bevat een beschrijving van materiaal en methoden, de uitkomsten (resultaten) en referenties van de kartering van 2019 en 2020 gezamenlijk en van de aanvullende soortenkartering in het voorjaar van 2021. De digitale bijlagen bevatten vegetatiekaarten (bijlage 1), vegetatietabellen (bijlage 2), een database met vegetatieopnamen en -locaties (bijlage 2), een schema met de lokale typologie en hun relatie met de landelijke typologie (bijlage 3). Bijlage 4 bevat de verspreidingskaartjes van de gekarteerde kwalificerende SNL-soorten (SNL: Subsiestelsel Natuur en Landschap). Ook is een groot aantal (45) andere soorten gekarteerd als extra informatiebron om beter inzicht te krijgen van het ecosysteem. Omdat de kartering in 2020 pas kon starten na 15 juli, was een aanvullende soortenkartering in het voorjaar van 2021 noodzakelijk voor een compleet beeld. Als extra vraag van de provincie is per polygoon het percentage naaldbomen geschat (bijlage 2g). Tenslotte is er een eenvoudige rest-typen-tabel beschikbaar (bijlage 2h).

Digitale bijlagen

Digitale bijlage 1 Vegetatiekaarten

1A Vegetatiekaart (pdf) lokale typen: Lokale typen Noord.

1B Vegetatiekaart (pdf) lokale typen: Lokale typen Zuid.

1C Vegetatiekaart (pdf) landelijke typen rVvN: rVvN Noord.

1D Vegetatiekaart (pdf) landelijke typen rVvN: rVvN Zuid.

Digitale bijlage 2 Opnamen en tabellen

2A TURBOVEG-bestand Bekendelle (back-up file) van 133 opnamen uit 2019 samengevoegd met 20 uit 2020 opnamen, in totaal 153 (5.2a).

2B Locaties opnamen in Google Earth (pdf); 5.2b1 uit 2019 en 5.2b2 uit 2020. Samengevoegde gegevens uit 2019-2020 (pdf én kmz).

2C Bostypen-tabel in Juice (digitaal, versie 7.0.102) zonder ontwikkelingsfase houtige soorten:

juice_table BOSTYPEN-lagensamenengevoegd v3.wct en als Excel-bestand.

2D Bostypen-tabel in Juice (digitaal, versie 7.0.102) met physiognomische kenmerken van de houtige soorten (kiemplant, juveniel, lage en hoge struiklaag, lage en hoge boomlaag): juice_table BOSTYPEN-structuurv4.wct en als Excel-bestand.

2E Synoptische tabellen (Excel-bestanden).

2F AHN-kaarten met de nummers van de polygonen (2f1, 2f2, 2f3, 2f4, 2f5).

2G Tabel met per polygoonnummer: lokaal type, rVvN en % naalddhout.

Digitale bijlage 3 Schema overzicht vegetatietypen

3 Een schema (in Excel) met de kolommen lokaal type, type rVvN, naam, korte karakteristiek, bijbehorende nummering vegetatieopnamen.

Digitale bijlage 4 Soortverspreiding

4 Puntgegevens van de kwalificerende SNL soorten met aanduiding van de hoeveelheid op Floron-schaal.

2 Materiaal en methoden

Om een goed overzicht te krijgen van de flora en de vegetatie is het gebied gedurende het vegetatie seizoen regelmatig bezocht om observaties te doen en vertrouwd te raken met het terrein. Ter voorbereiding is op 15 april 2019 het gebied voor het eerst bezocht voor een startoverleg in gezelschap van Robbert Wolf (Provincie Gelderland), Marjolein van Os (Coöperatie Bosgroep Midden Nederland) en Sandra de Goeij (Bureau Natuurbalans - Limes Divergens bv). Er zijn toen specifieke afspraken gemaakt over de wijze van kartering, zodat toekomstige vertaling in habitattypen gemakkelijk kan verlopen. Het betreft o.a. de volgende afspraken:

- De bossen behorend tot de klasse der naaldbossen (r44 Vaccinio-Piceetea), worden gekarteerd op klasse-niveau. Alle overige bossen worden wel onderscheiden op niveau van associatie/subassociatie, romp- en derivaatgemeenschap. Misschien zijn er ook naaldbossen op rijkere bodem aangeplant. Die kunnen dan opgevat worden als een derivaatgemeenschap binnen klasse r46.
- De strook Abelen-lepenbos in de kartering van Bureau Berglinde heeft de provincie in de habitattypenkaart geïnterpreteerd als een droge vorm van het Vogelkers-Essenbos. Hier dient goed naar gekeken te worden.
- Langs de beek zijn open stukken waar populier is gekapt. Dit is geen bos maar een vegetatietype ruigte.
- Elzenbroekbos en watervegetatie liefst niet als complex karteren maar los als broekbos en open water (als dat kan).
- Op de open plek waar in het verleden bomen zijn omgewaaid: hier is Lariks en Beuk ingeplant. Deze uitkarteren als apart vlak (zie polygoon 100). Boomhoogte bij aangeven: >5 m = bos. Percentage bedekking Lariks en Beuk aangeven (kroonprojectie). Hier wel 1 opname maken (opname nr. 131).
- Zandwegen mogen bij het vegetatietype genomen worden (aangeven: ...% bos, ...% pad), of apart uitkarteren. Verharde wegen altijd uitkarteren.
- Bij het bos per vegetatievlak aangeven: percentage loofbomen en percentage naaldbomen.
- Aangeven of een vegetatietype uit een bomenrij bestaat (dan is het geen habitatype: bij twee bomenrijen wel).
- Het is de bedoeling dat de uiteindelijke grenzen kloppen met de meest recente luchtfoto.
- De provincie ontvangt een conceptrapportage (en niet meteen de definitieve versie).

Het eerste veldwerk in 2019 vond plaats op 16 april en het laatste op 22 september. Een deel van het Natura 2000 gebied kon in 2019 niet worden gekarteerd omdat door de eigenaar geen toestemming werd verleend om het perceel te betreden. Aansluitend kon hier in 2020 toch een kartering uitgevoerd worden, doordat het inmiddels door de provincie is aangekocht. Omdat de aankoop eerst later in 2020 was afgerond, kon die kartering niet eerder plaatsvinden dan na 15

juli 2020. Het gevolg was dat enkele voorjaarsoorten niet gekarteerd konden worden. Deze zijn in 2021 tijdens de voorjaarsronde alsnog in kaart gebracht.

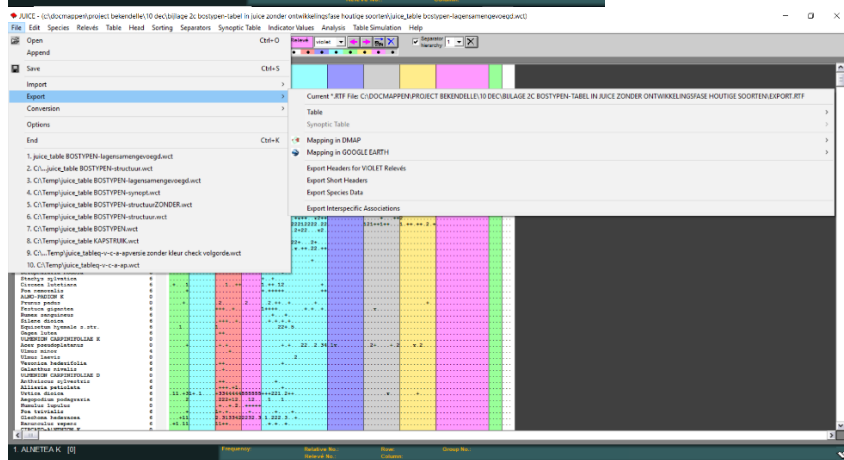
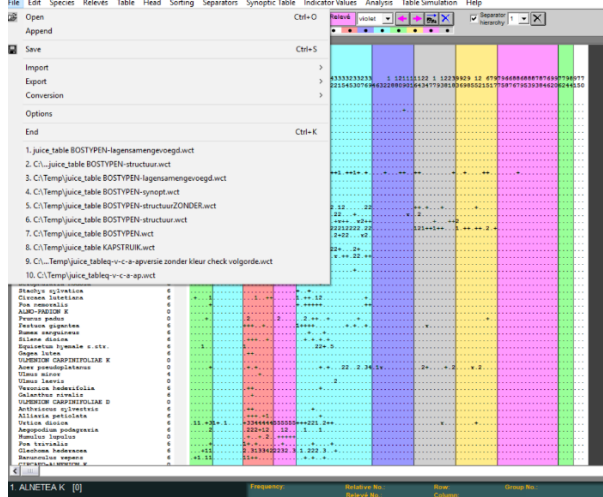
Om patronen te leren kennen en de lokale typen te kunnen onderscheiden werd meteen vanaf 16 april 2019 de soortkartering gestart met behulp van een handheld (model Nautiz). In 2020 vond de soortkartering plaats op basis van het programma NOVA Android App van FLORON. Vanaf 7 mei 2019 werden de eerste vegetatie-opnamen gemaakt. Naast de gebruikelijke velden in TURBOVEG zijn er drie toegevoegd ten behoeve van het onderzoek, namelijk: lokaaltype van het polygoon waarin de opname is gemaakt, het percentage naaldhout in het polygoon en het polygoonnummer. Nota bene, enkele malen is het type van het polygoon niet hetzelfde als van de opname zelf. De oorzaak is dat binnen een polygoon enige variatie kan bestaan waardoor op de ene plek de concentratie van een soort kan verschillen met een andere plek. Dit is reeds het geval bij een vegetatie-opname, maar kan in een polygoon nog groter zijn. Een opname kan bijvoorbeeld Q3 zijn terwijl het polygoon uiteindelijk op Q4 uitkomt vanwege een relatief hoog aandeel (>30 %) van Amerikaanse eik (*Quercus rubra*).

In het begin was er enige onduidelijkheid met betrekking tot de begrenzing van het te karteren gebied waardoor ook opnamen gemaakt zijn net buiten het gebied. Deze opnamen zijn wel meegenomen in de vegetatietabel.

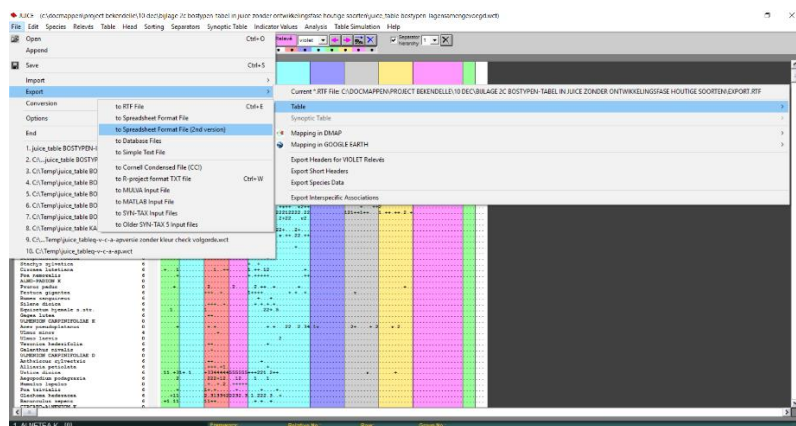
Na het analyseren van een groot aantal opnamen op basis van TWINSpan en vergelijking van kenmerkende soorten van syntaxonomische eenheden uit de rVvN (SynBioSys v 3.3.1.0) is in de loop van de zomer 2019 een overzicht ontstaan van de lokale typen. Deze typen zijn vervolgens in het veld gekarteerd en ingetekend op gedrukte exemplaren van luchtfoto's en hoogtekarten (AHN - Actueel Hoogtebestand Nederland) op schaal 1:5000. Deze kaarten zijn vervolgens in samenspraak met Jöran Thielemans (coöperatie Bosgroep Midden Nederland) gedigitaliseerd en samengevoegd met de gegevens uit 2020 (zie Bijlage 1 Vegetatiekaarten). Tevens is per polygoon het percentage naaldbomen geschat (Bijlage 2G). Ter oriëntatie is ook gebruik gemaakt van de bestaande (en deels nog herkenbare historische) paden die door het terrein lopen. Punt- en lijnvormige elementen zijn niet gekarteerd omdat dit niet tot de opdracht behoorde, maar van sommige zijn notities of opnamen gemaakt en in combinatie met de soortkartering en de vele observaties is er wel een beeld ontstaan van hun verspreiding. De aldus ontstane informatie is betrokken bij de beknopte beschrijving van het ecosysteem en de samenhang tussen de vegetatietypen.

De typen behorend tot de klasse Vaccinio-Piceetea (klasse van de naaldbossen) zijn slechts op klasse-niveau gekarteerd, maar hoewel niet behorend tot de opdracht, is er toch een flink aantal opnamen gemaakt om enig inzicht te verkrijgen in de aanwezige typen. Immers deze kunnen ook bijdragen tot een beter begrip van de lokale ecologische processen, zoals successie. Citaat uit de rVvN: *“Zonder tussenkomst van de mens wordt op de meeste plaatsen het naaldhout opgevolgd door loofhoutsoorten van de Quercetea robori-petraeae en zullen de meeste gemeenschappen van de Vaccinio-Piceetea weer verdwijnen”*. Inderdaad in veel gevallen heeft de ondergroei van deze klasse in Bekendelle affiniteit met de klasse der eiken- en beukenbossen op voedselarme grond (r45 Quercetea robori-petraeae). In principe zijn het (waar het oude bosgroeiplaatsen betreft) kansrijke plekken voor de ontwikkeling en uitbreiding van habitat-type H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst.

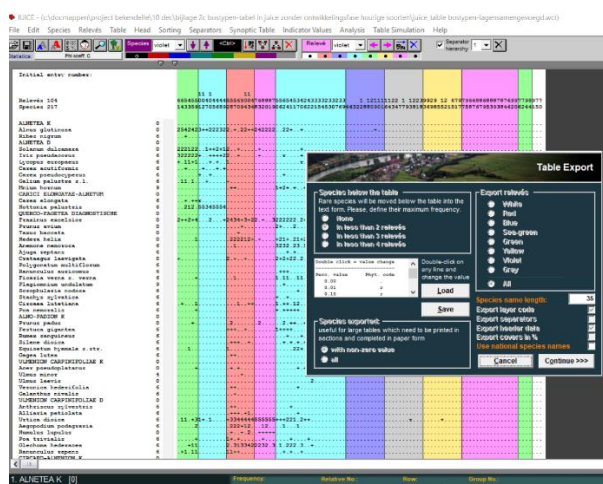
De bostypentabel kan in Juice geopend worden (JUICE v. 7.0.102). Het programma dient altijd geopend worden in *administrator modus*, omdat bij het afsluiten van het programma de computer kan vastlopen, althans onder Windows 10. Het betreft telkens drie files met de



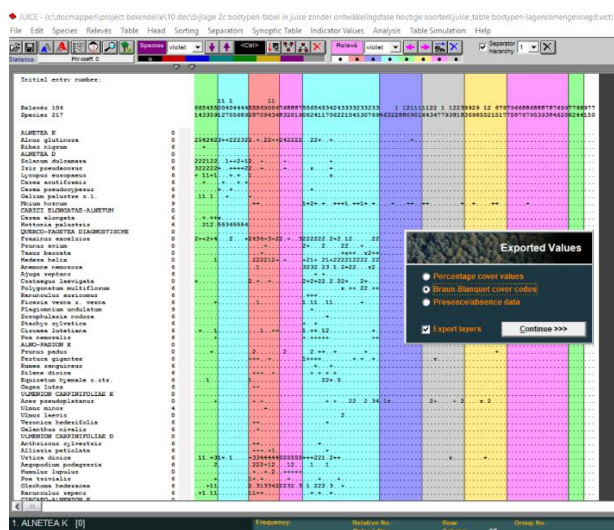
Dan spreadsheet second version:



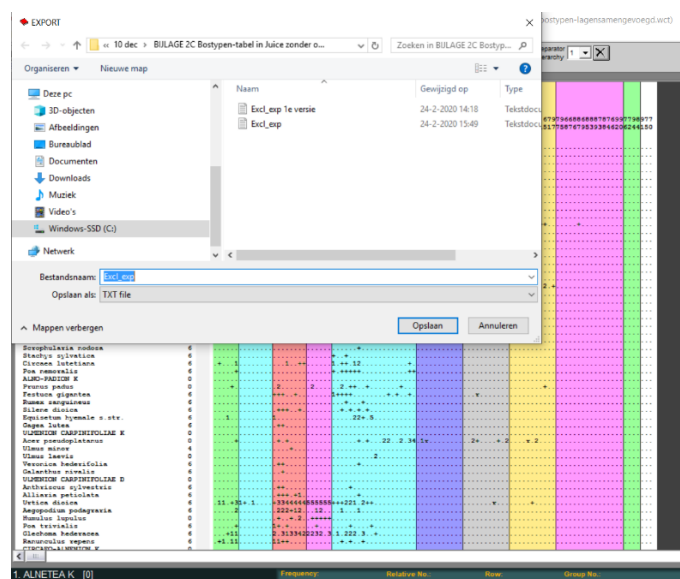
Dan bij menu table export klik op continue.



Kies bij exported values bijv. Braun-Blanquet cover codes en klik dan continue:



Hierna kun je de file opslaan als txt file met naam Exc-txt. Deze kun je inlezen in Excel als tabel:



3 Resultaten

3.0 Overzicht

Bij de soortkartering is de verspreiding van 103 soorten in kaart gebracht (zie Bijlage 4 voor de verspreidingskaarten en § 3.10 voor een zeer beknopte beschrijving). Bij de vegetatiekartering zijn in totaal 153 opnamen gemaakt, 133 in 2019 en 20 in 2020 (Bijlage 2a). Er worden 27 lokale typen onderscheiden waarvan 22 typen uit 2019 en 5 aanvullende typen uit 2020 (zie Tabel 1). Het betreft 15 bostypen verdeeld over 6 hoofdgroepen en vijf vegetatieklassen. Bovendien een kapvlaktetype, een struikopslag-type, twee moerastypen, vier graslandtypen, drie ruigte-typen en één struweeltype (zie beknopte tabel onder; uitgebreide tabel in Bijlage 3). De 5 extra typen die aanvullend in 2020 werden onderscheiden zijn hieronder met asterisk* weergegeven. Naast de 153 opnamen zijn in de kartering 193 polygonen (vlakken) onderscheiden.

Bos:

§ 3.1 Groep A, refererend aan *Alnion glutinosae* met typen A1, A2 en A3*.

§ 3.2 Groep AP, refererend aan het *Alno-Padion* met typen AP1 en AP2.

§ 3.3 Groep C, refererend aan het *Carpinion betuli* met typen C1 en C2.

§ 3.4 Groep Q, refererend aan het *Quercion roboris* met typen Q1, Q2, Q3, (Q4, Q5 en Q6).

§ 3.5 Groep V, refererend aan de *Vaccinio-Piceetea* zonder onderverdeling voor de kartering.

Wilgenstruweel en “wilgenbos”:

§ 3.10 Typen SC* en SA* refererend resp. aan *Salicetum cinereae* en *Salicion albae*

Kapvlakte en struikopslag:

§ 3.6 Groep K, refererend aan kapvlakte zonder onderverdeling.

§ 3.6 Groep S, refererend aan struikopslag zonder onderverdeling

Moeras:

§ 3.7 Groep P (refererend aan Riet-klasse: *Phragmitetea*) met typen P1 en P2.

Grasland:

§ 3.8 Groep G (refererend aan grasland) met typen G1, G2, G3 en G4*.

Ruigte:

§ 3.9 Groep R (refererend aan ruigte) met typen R1, R2, R3*.

Niet karteerbare typen:

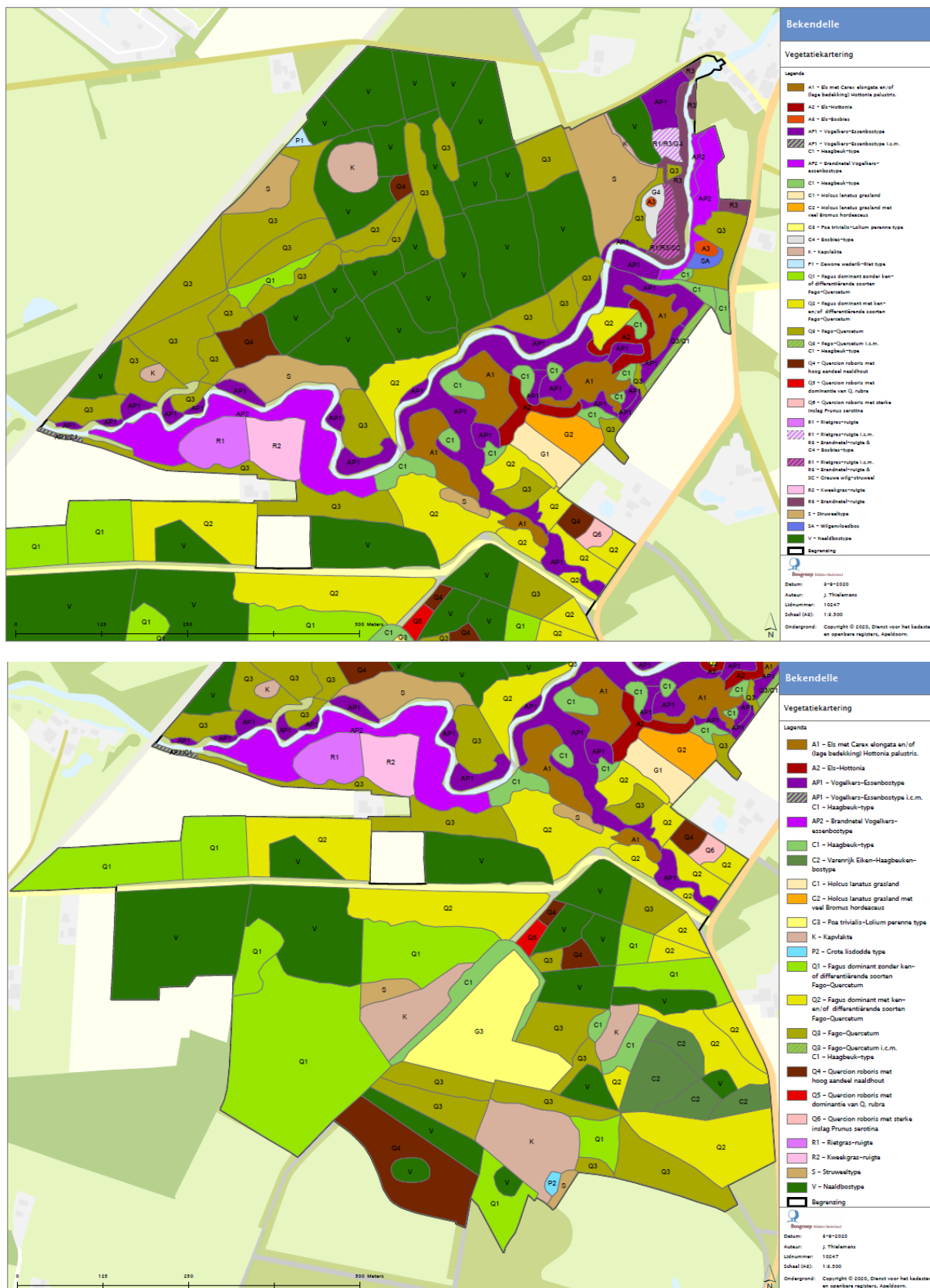
§ 3.11 Aangetroffen maar vanwege geringe grootte niet karteerbare typen

De bostypen zullen uitvoerig worden besproken vanwege de te analyseren habitattypen. De overige karteerbare typen en niet-karteerbare typen worden beknopt behandeld.

Tabel 1 Beknopt overzicht van de 27 lokale typen en corresponderende landelijke rVVN typen

Code	Code rVVN	Naam lokaal
A1	r42Aa02 Carici elongatae-Alnetum	Els met Carex elongata en/of (lage bedekking) Hottonia palustris.
A2	r42Aa02 en r05Ca01 Carici elongatae-Alnetum/Callitricho-Hottonietum	Els-Hottonia
A3	r42Aa02 Carici elongatae-Alnetum	Els-Bosbies
AP1	r46Aa05 Pruno-Fraxinetum	Vogelkers-Essenbostype
AP1	r46 RG02 Urtica dioica-Ulmus minor-[Alno-Padion]	Vogelkers-Essenbos-leptype
AP2	r46RG05 RG Urtica dioica-Alnus glutinosa-[Alno-Padion] of r46RG02 RG Urtica dioica-Ulmus minor-[Alno-Padion]	Brandnetel Vogelkers-Essenbostype
C1	r46Ab03 Stellario-Carpinetum	Haagbeuk-type
C2	r46RG11 RG Dryopteris-[Querco-Fagetum]	Varenrijk Eiken-Haagbeukenbostype
Q1	r45Aa05 Deschampsio-Fagetum	Fagus dominant zonder ken- of differentiërende soorten Fago-Quercetum
Q2	r45Aa05 Deschampsio-Fagetum	Fagus dominant met ken- en/of differentiërende soorten Fago-Quercetum
Q3	r45Aa04 Fago-Quercetum	Fago-Quercetum
Q4	r45Aa04 Fago-Quercetum	Quercion roboris met sterke inslag naaldbomen
Q5	r45DG01 DG Quercus rubra-[Quercetum roboris-petraeae]	Quercion roboris met dominantie van Q. rubra
Q6	r45DG03 DG Prunus serotina-[Quercion roboris/Dicrano-Pinion]	Quercion roboris met sterke inslag Prunus serotina
V	r44 Vaccinio-Piceetum	Naaldbossen
V	r44RG02 Dryopteris dilatata-[Dicrano-Pinion]	Varenrijk-naaldbostype
V	r44RG04 Kindbergia praelonga-Pseudoscleropodium purum-[Vaccinio-Piceetum]	Mosrijk-naaldbostype
V	r44Aa03 Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris	Bosbes-Grove den type
S	nvt	Struweel-type
K	nvt	Kapvlakte-type
P1	r08RG21 Lysimachia vulgaris-Phragmites australis-[Phragmitetum/Convolvulo-Filipenduletea]	Gewone wederik-Riet type
P2	r08RG10 Typha latifolia-[Phragmitetum]	Grote lisodde type
G1	r16RG23 Holcus lanatus-Lolium perenne-[Molinio-Arrhenatheretum]	Holcus lanatus grasland
G2	r16RG19 Bromus hordeaceus-[Arrhenatheretalia]	Holcus lanatus grasland met veel Bromus hordeaceus
G3	r12RG09 Poa trivialis-Lolium perenne-[Plantaginetea majoris]	Poa trivialis-Lolium perenne type
G4	r16Ab02 Scirpetum sylvatici	Bosbies-associatie
R1	r33RG06 Phalaris arundinacea-[Convolvulo-Filipenduletea]	Rietgras-ruigte
R2	r32RG07 Elytrigia repens-[Artemisietum vulgaris]	Kweekgras grasland
R3	r34RG01 Urtica dioica [Galio-Urticetum]	Brandnetel-ruigte
SA	r41Aa Salicion albae	Wilgenvloedbos
SC	r39Aa02 Salicetum cinereae	Grauwe wilg-struweel

Hieronder de twee vegetatiekaarten: lokale typen (Figuur 1a noord, 1b zuid) en landelijke typen (Figuur 2a noord, 2b zuid). Het zijn PNG-bestandstypen. In de digitale bijlage 5.1 bevinden zich de kaarten als Adobe bestandstypen.



Figuur 1a, b Overzicht lokale typen (a boven: noord; b beneden zuid)



Figuur 2a, 2b Overzicht landelijke typen (a boven: noord; b beneden zuid)

Bostypen-tabel

In de bostypen-tabel (Bijlage 2c zonder ontwikkelingsfase houtige soorten en 2d met ontwikkelingsfase houtige soorten) worden de lokale bostypen weergegeven met daarbij tevens kensoorten en differentiërende soorten van de syntaxa zoals deze in de revisie van de VvN (rVvN) worden voorgesteld en aansluitend nog de soorten die die typen lokaal differentiëren. Om een indruk te krijgen wordt in tabel 2 de kop van de tabel zonder ontwikkelingsfase houtige soorten getoond, die circa een kwart van de totale tabel beslaat. Vanwege de overzichtelijkheid, hun geringe oppervlak en bij gevolg geringe aantal opnamen zijn de typen Q4, Q5, Q6 en groepen K, S, P, G, SA en SC niet opgenomen in de tabel. Tabel 3 toont het bovenste deel van de tabel inclusief de ontwikkelingsfase van de houtige soorten. De complete tabellen (inclusief de opnamen uit 2020) zijn weergegeven in bijlage 2c en 2d.

JUICE - (c:\temp\juice_table bostypen-lagensamengevoegd.wct)

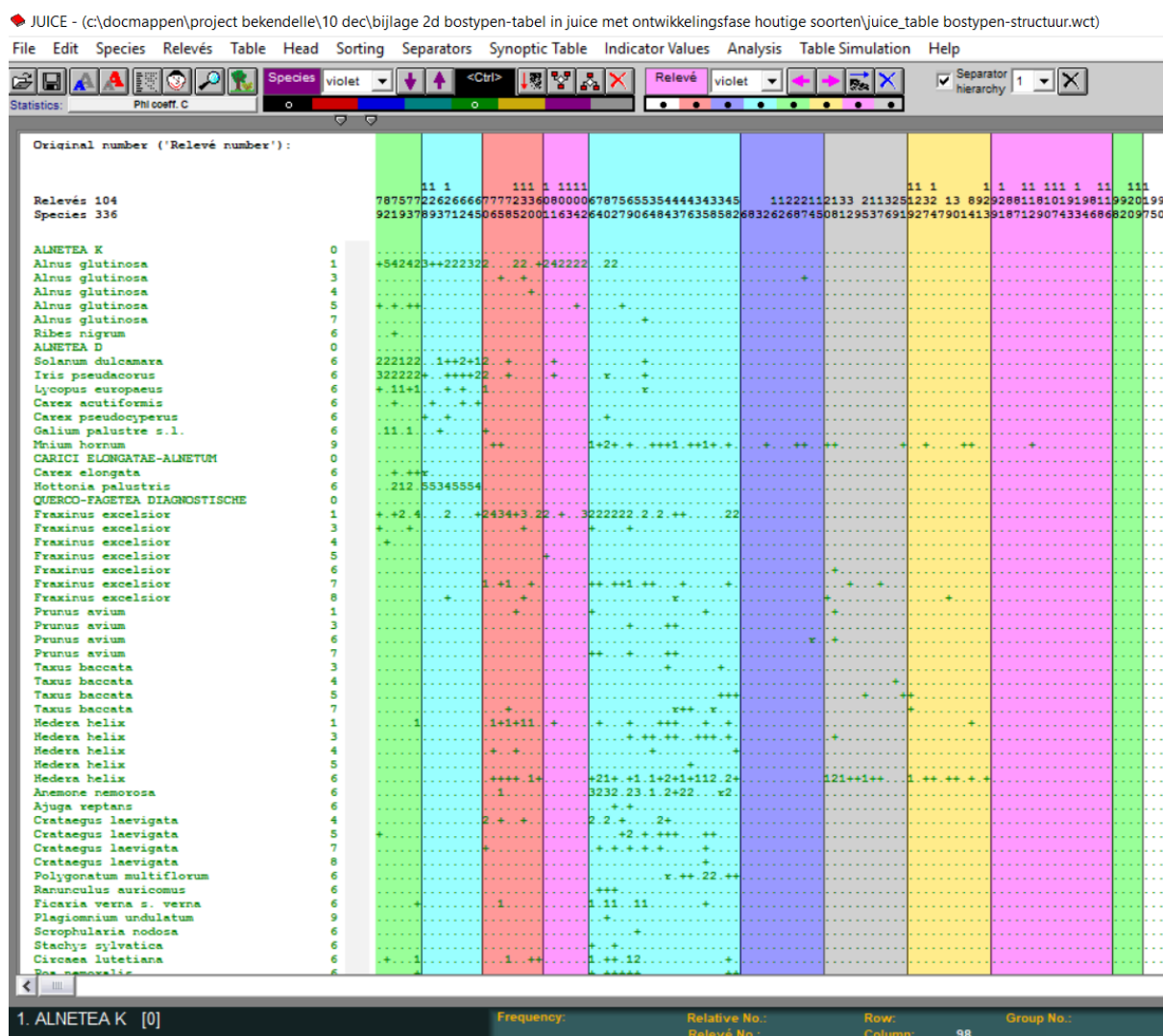
File Edit Species Relevés Table Head Sorting Separators Synoptic Table Indicator Values Analysis Table Simulation Help

Species violet Relevés violet Separator hierarchy 1

Statistics: Phi coeff. C

Original number ('Relevé number'):	A1	A2	AP1	AP2	C	Q1	Q2	Q3	V
Relevés 104	11 1	111 1 1111				11222112133	2113251232	13 89292081101019198119920199	
Species 217	78757722626666777723360800006787565535444433345					11222112133	2113251232	13 89292081101019198119920199	
	92193789371245045852001163426402790648437635858268326268745081295376919274790141391871290743346868209750								
ALNETEA K	0								
Alnus glutinosa	0	2542423++222322 + 22++242222 . 22+ . +							
Ribes nigrum	6	+							
ALNETEA D	0								
Solanum dulcamara	0	222122 . 1++2+12 . + . + . +							
Iris pseudacorus	6	322222+ . ++++22 . + . + . +							
Lycopus europaeus	6	+ 11+1 . + + . +							
Carex acutiformis	6	+ . + . + . + . +							
Carex pseudocyperus	6	+ . + . + . + . +							
Galium palustre s.l.	6	11 1 . + . +							
Mnium hornum	9				1+2+ . + . + +1 . + +1+ . +				
CARICI ELONGATAE-ALNETUM	0								
Carex elongata	6	+ . + + +							
Mottonia palustris	6	212 55345554							
QUERCUS-FAGETEA DIAGNOSTISCHE	0								
Fraxinus excelsior	0	2++2++ . 2 . + 2434-3-22 . + . 3222222 2+2 12 . 22							
Prunus avium	0				2+ . 2 . 22 . + . +				
Taxus baccata	0				+ . + . + . + . + + + + v2++				
Nedera helix	0	1 222212 . + . +21+ 21+222212222 22					121++1+ . 1 . + . + 2 +		
Anemone nemorosa	6		1 3232 23 1 2+22 . v2						
Ajuga reptans	6				+ . +				
Crataegus laevigata	0	+	2 . + . +		2+2+22 2 22+ . 2+ . +				
Polygonatum multiflorum	6				v . + + 22 + +				
Ranunculus auricomus	6				+++				
Ficaria verna s. verna	6		1 1 11 11 . +						
Plagiomnium undulatum	9				+ . +				
Scrophularia nodosa	6				+ . +				
Stachys sylvatica	6				+ . + + +				
Circaea lutetiana	6	+ . 1 1 . + . 1 . + . 12 . +							
Poa nemoralis	6				+ . + + + + + . + +				
ALNO-PADION K	0								
Prunus padus	0	+	2 2 . + . + . + . +						
Festuca gigantea	6		+++ . + . + . + . + . + . + . +						
Rumex sanguineus	6				+ . + . +				
Silene dioica	6		+++ . + . + . + . + . + . + . +						
Equisetum hyemale s.str.	6	1 22+ 5							
Gagea lutea	6								
ULMION CARPINIFOLIAE K	0								
Acer pseudoplatanus	0				+ . + . 22 2 34 1v		2+ . + 2	v 2	
Ulmus minor	4								
Ulmus laevis	0				2				
Veronica hederifolia	6				+ . +				
Galanthus nivalis	6								
ULMION CARPINIFOLIAE D	0								
Anthriscus sylvestris	6				+ . +				
Alliaria petiolata	6				+ . +				
Urtica dioica	6	11 +31+ 1 3344444555555+++221 2++							
Aegopodium podagraria	6	2 222+12 . 12 . 1 1							
Humulus lupulus	0				+ . + 2				
Poa trivialis	6				1+ . + . + . + . + . + . +				
Glechoma hederacea	6	+11 2 3133422232 3 1 222 3 . +							
Ranunculus repens	6	+1 11 11++							
CIRCAEO-ALMION K	0								

Tabel 2 Printscreen van bovenste deel van de vegetatie-tabel zonder ontwikkelingsfase houtige soorten, met van links naar rechts de lokale bostypen: A1, A2, AP1, AP2, C, Q1, Q2, Q3, V. Complete tabel (incl. A3): Bijlage 2C.



Tabel 3 Printscreen van bovenste deel van de vegetatie-tabel inclusief ontwikkelingsfase houtige soorten (lagen: 1 hoge bl, 2 middelste bl, 3 lage bl, 4 hoge sl, 5 lage sl, 6 kl, 7 juveniel, 8 zaailing, 9 moslaag), met van links naar rechts de lokale bostypen: A1, A2, AP1, AP2, C, Q1, Q2, Q3, V. Complete tabel (incl. A3): Bijlage 2D.

Wat misschien wel het eerste opvalt in de vegetatietabel is dat er enerzijds een groep is die gekenmerkt wordt door de aanwezigheid van veel vochtminnende soorten (typen A1, A2, A3, AP1 en AP2) en anderzijds een groep waarin duidelijk veel minder vochtminnende soorten voorkomen (typen C, Q1, Q2, Q3 en V). Hieronder volgt een beschrijving van de verschillende gekarteerde bostypen.

3.1 Bostypen A1, A2 en A3 (*Alnion glutinosae*)

De lokaal onderscheiden bostypen A1 en A2 kunnen beide worden toegewezen aan het Elzenzegge-Elzenbroek (r42AA02 *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), waarbij in type A2 tevens de associatie van Waterviolier en Sterrenkroos (r05CA01 *Callitricho-Hottonietum*) optreedt.

Van type A1 zijn 6 opnamen beschikbaar (nrs. 59, 71, 73, 77, 79 en 82) en er zijn 5 polygonen gekarteerd (nrs. 63, 69, 84, 98 en 101). Van type A2 zijn 8 opnamen beschikbaar (nrs. 61, 62, 63, 64, 65, 127, 128 en 129) en er zijn 2 polygonen gekarteerd (nrs. 64 en 83). In 2020 is nog lokaalt type A3 onderscheiden (opnamen 138 en 148) en ook dit type wordt toegewezen aan r42AA02 *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*.

Op de laagst gelegen, meest natte standplaatsen van het bos in Bekendelle zijn drie bostypen onderscheiden waarbij type A1 op iets drogere standplaatsen leek te staan dan type A2. Type A3 lijkt tussen beide typen in te staan qua vochtigheidsgraad. In de praktijk was type A1 gemakkelijker te bereiken, zeker later in het seizoen toen het waterpeil een stuk lager stond. De typen onderscheiden zich door de aanwezigheid van hydrofyten zoals Gele lis (*Iris pseudacorus*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Moeraszegge (*Carex acutiformis*), Stomphoekig sterrenkroos (*Callitriche obtusangula*), Watertorkruid (*Oenanthe aquatica*) of andere vochtminnende soorten zoals Mannagras (*Glyceria fluitans*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*) en Moeraswalstro (*Galium palustre*). In type A3 is de kwelindicator Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) abundant tot dominant aanwezig.

In typ A1 komt Elzenzegge (*Carex elongata*) meer voor dan in type A2. Type A2 onderscheidt zich van A1 door de hoge bedekking van Waterviolier (*Hottonia palustris*), een goede kwelindicator. Beide typen bevatten een reeks kensoorten van de *Alnetea glutinosae* en kunnen daarin worden ondergebracht. In enkele opnamen komt Elzenzegge (*Carex elongata*) voor. Deze opnamen kunnen direct worden toegekend aan het Elzenzegge-Elzenbroek (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*). De opnamen van type A2 kunnen in principe worden toegewezen aan de associatie van Waterviolier en Sterrenkroos (*Callitricho-Hottonietum*) met daarbij de aantekening dat ze omringd en deels overschaduwde worden door Elzenzegge-Elzenbroek zodat in de vegetatiekaart type A2 gearceerd wordt weergegeven. In het onderzoek is gekozen om type A2 tevens op te vatten als bostype zodat er drie bostypen in de vegetatiekartering zijn gebruikt. Uit de soortverspreidingskaarten (Bijlage 4) kan extra informatie worden verkregen, met name wat betreft de verspreiding van Elzenzegge (*Carex elongata*), Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) en van Waterviolier (*Hottonia palustris*). Op grond hiervan kan worden aangenomen dat in de polygonen van A1 en A3 de associatie r42Aa02 Elzenzegge-Elzenbroek *Carici elongatae-Alnetum* present is en in de polygonen van A2 zowel de associatie r42Aa02 alsmede r05Ca01 de associatie van Waterviolier en Sterrenkroos (*Callitricho-Hottonietum*). Deze laatste heeft een zwaartepunt aan de zuidzijde van het terrein dat eigendom is van Natuurmonumenten. Het *Callitricho-Hottonietum* ligt daar hoofdzakelijk lintvormig langs de minimaal enkele meters hoger gelegen akker en het terrein achter de boerderij. Vermoedelijk wordt van daaruit de associatie gevoed met kwelwater. Echter dit vermoeden kan niet worden onderbouwd met feiten aangezien een goed beeld van de werking van het grondwatersysteem op het detailniveau van het gebied nog ontbreekt (Pingen et al. 2017).

Op de vochtige standplaatsen van de bossen is Grote brandnetel (*Urtica dioica*) meestal abundant tot dominant. Dat zou aanleiding kunnen geven tot de veronderstelling dat de rompgemeenschap van Grote brandnetel van het Elzenverbond, r42RG04 *Urtica dioica-[Alnion glutinosae]* aanwezig is. Maar *Urtica dioica* komt niet tot hoge bedekkingswaarden in de natste delen waar het Elzenverbond (*Alnion glutinosae*) heerst. Hooguit zou opname 77 tot voornoemde rompgemeenschap gerekend kunnen worden (*Urtica* met bedekkingswaarde 3). Echter het voorkomen van *Carex elongata* duidt eerder op het *Carici elongatae-Alnetum*.

Het is niet uitgesloten dat r42RG04 *Urtica dioica-[Alnion glutinosae]* kan voor komen maar niet in karteerbare oppervlaktes. De bostypen in het onderzoeksgebied met dominantie van *Urtica*

(dominant, bedekkingswaarde 5) liggen qua maaiveldhoogte in tussen enerzijds typen A en anderzijds typen C (Q). Ze behoren vrijwel alle tot het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion) en zijn samengevat als lokaal bostype AP2. Ook in type AP1 heeft *Urtica dioica* (Grote brandnetel) vaak een hoge abundantie, maar is daar vooralsnog niet dominant. AP1 en AP2 worden in § 3.2 besproken. Bij afwezigheid of zeer geringe aanwezigheid van een boomlaag en zeer hoge bedekkingswaarden van Grote brandnetel kan het type worden toegewezen aan R3, zie § 3.9.

De hoogte van de boomlaag in typen A1 en A2 ligt naar schatting tussen c. 18 en 20 m. Soms is er een lage boomlaag aanwezig (<10 m). In type A3 varieert de hoogte tussen c. 15 en 18 m. De struiklaag is weinig ontwikkeld, maar de kruidlaag wel. De maximale hoogte van de kruidlaag kan in type A1 gedurende het seizoen oplopen tot 1,5 m met soorten als *Urtica dioica* en Rietgras (*Phalaris arundinacea*). Ook type A3 kent een kruidlaag hoger dan een meter. De hoogte van de kruidlaag in type A2 is een stuk geringer, met Waterviolier als belangrijke tapijtvormer. Het bodemoppervlak is nogal onregelmatig met behoorlijke verschillen in het maaiveld waardoor de afgrenzing met het Alno-Padion niet altijd even scherp is (Zie ook fig. 3).

Bossen van het type A1, A3 en van type A2 nog sterker, zijn vrij licht en de uitwendige kroonlaag van de bomen bedekt regelmatig minder dan 60% zodat volgens de regels van het ministerie er geen sprake is van bos. Uiteraard betreft het wel een bos-ecosysteem en is hier in ecologische zin wel degelijk sprake van bos.

3.2 Bostypen AP1 en AP2 (Alno-Padion)

De lokaal onderscheiden typen AP1 en AP2 kunnen worden toegewezen aan het verbond van Els en Vogelkers (r46AA Alno-Padion). Na langdurige analyse is geconcludeerd dat type AP1 het beste kan worden toegewezen aan het Vogelkers-Essenbos (r46AA05 Pruno-Fraxinetum) en type AP2 aan de rompgemeenschap van Grote brandnetel: r46RG05 *Urtica dioica*-*Alnus glutinosa* [Alno-Padion]. Zowel AP1 en AP2 kennen enige variatie die echter niet op de schaal van de kartering kan worden weergegeven. Een toelichting op de classificatie is hier dan ook zeker op zijn plaats.

Type AP1

Er zijn in totaal 23 polygonen als AP1 gekarteerd (polygonen 43, 44, 45, 46, 49, 51, 53, 55, 56, 62, 66, 68, 70, 72, 75, 78, 80, 81, 87, 114, 173, 184 en 189). Er zijn 8 opnamen gemaakt in de polygonen die als AP1 zijn gekarteerd, namelijk opnamen 60, 70, 75, 76, 78, 125, 130, 132. Opnamen 60 en 70 kunnen toegekend worden aan het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum), resp. polygonen 68 en 70). Opname 76 behoort ook tot het Pruno-Fraxinetum, maar heeft enige kenmerken van het Abelen-lepenbos (Violo-Ulmetum), o.a. de presentie van Bosgeelster (*Gagea lutea*) en Gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*). Opname 76 ligt in polygoon 68 dat grenst aan de zuidzijde van de Boven-Slinge en een deel van de oeverwal beslaat. Opnamen 75, 78, 125, 130 en 132 (resp. polygonen 62, 114, 49, 56 en 55) kunnen toegekend worden aan de rompgemeenschap van Grote brandnetel en Gladde iep, r46RG02 *Urtica dioica*-*Ulmus minor* [Alno-Padion] maar de polygonen waarin de opname liggen aan het Vogelkers-Essenbos (r46AA05 Pruno-Fraxinetum).

De rompgemeenschap van Grote brandnetel en Gladde iep, r46RG02 *Urtica dioica*-*Ulmus minor* [Alno-Padion], is incidenteel aangetroffen langs de Boven-Slinge (opnamen 78, 125, 130 en 132). Ook is deze rompgemeenschap een keer aangetroffen dichtbij de Klandermansweg (opname 75 in polygoon 62). Volgens de rVvN heeft de rompgemeenschap van Grote brandnetel en Gladde iep betrekking op bossen van het onderverbond van Gladde iep (*Ulmion carpinifoliae*). *“Deze staan op relatief basenrijkere en drogere bodems dan de rompgemeenschap Grote brandnetel en Zwarte els uit hetzelfde verbond”*. Hiermee is tevens een verband gelegd met het de verspreiding van het Abelen-lepenbos op de oeverwallen langs de Boven-Slinge zoals dat door Weeda et al. (2005 Atlas dl. 4) en Te Linde & Van den Berg (2009) is opgemerkt. Vermoedelijk heeft *Urtica dioica* zich sinds de laatste kartering zodanig uitgebreid dat fragmenten van delen die destijds nog werden gekwalificeerd als Abelen-lepenbos (Violo-Ulmetum) tegenwoordig slechts als rompgemeenschap kunnen worden opgevat. Echter het verschijnsel periodiciteit speelt ook een rol bij de interpretatie van de opnamen omdat de bedekking van *Urtica dioica* in het seizoen toeneemt, terwijl gemeenschappen met een opvallende voorjaarsflora zoals het Abelen-lepenbos (Violo-Ulmetum) meestal eerder in het seizoen worden opgenomen. Dit alles compliceert de interpretatie van de ontwikkeling en kwaliteit van het bostype.

Type AP2

Er zijn 6 opnamen gemaakt in één groot polygoon (nr. 103) die als AP2 is gekarteerd (opnamen 81, 101, 102, 103, 104 en 106). Opnamen 81, 102 en 106 kunnen toegekend worden aan de rompgemeenschap van Grote brandnetel en Gladde iep, r46RG05 *Urtica dioica*-*Alnus glutinosa* [Alno-Padion]. Opname 103 kan worden toegekend aan de rompgemeenschap van Grote brandnetel uit het verbond van wilgenvloedbossen en -struwelen, i.e. r41RG01 *Urtica dioica*-[*Salicion albae*] en opname 104 aan de derivaatgemeenschap van Reuzenbereklaauw uit de klasse van de nitrofiële zomen, r34DG01 *DG Heracleum mantegazzianum*-[*Galio-Urticetea*]. Aansluitend zijn in 2020 nog drie opnamen gemaakt, te weten in polygoon 185 (opnamen 146 en 147) en 186 (opname 152). Polygoon 185 is een oeverwal met de rompgemeenschap Grote brandnetel en Iep, i.e. RG *Urtica dioica*-*Ulmus minor*-[Alno-Padion] en de rompgemeenschap van Grote brandnetel en Els, r46RG05 *Urtica dioica*-*Alnus glutinosa*-[Alno-Padion]. Enkele plekken in polygoon 185 waren iets mooier met lokaaltypen AP1 (r46AA05 Pruno-Fraxinetum) maar te klein (snippers) om te karteren. Ze bedekken <5% qua totaal

oppervlak van dit polygoon. Van die snippers zijn twee opnamen gemaakt (opnamen 146 en 147). Polygoon 186 is volledig een rompgemeenschap van Grote brandnetel en Zwarte Els [Verbond van Els en Vogelkers], r46RG05 *Urtica dioica*-*Alnus glutinosa*-[Alno-Padion] en opname 152 is hier een vertegenwoordiger van.

Classificatie

Een classificering op associatie-niveau is tamelijk gecompliceerd vanwege a) de heterogeniteit van het terrein (kleine plaatselijke hoogteverschillen) waardoor perfect homogene proefvlakken van circa 100 m² nauwelijks voorkomen en typen deels met elkaar verstrengeld zijn en b) vanwege de sterke invloed van *Urtica dioica* (Grote brandnetel) die naarmate het groeiseizoen vordert (seizoensperiodiciteit) over grote oppervlakten kan gaan domineren. Het tijdstip van de opname speelt hierbij dus een rol in de beeldvorming van de vegetatie. Vanwege de presentie en bedekking van *Urtica dioica*, die in de loop van het vegetatie seizoen toeneemt, kan de huidige - op acceptabele oppervlaktes karteerbare - vegetatie van het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion) in Bekendelle worden ingedeeld in twee typen. Type AP1 kan dan - hoewel het aandeel van *Urtica dioica* hierin reeds erg hoog is - nog als Pruno-Fraxinetum worden opgevat, terwijl type AP2 slechts als rompgemeenschap kan worden gezien waarin *Urtica dioica* dominant is.

Uiteindelijk is er voor gekozen om de polygonen die weliswaar flinke bedekkingen kennen van Grote brandnetel (tot maximaal bedekkingswaarde 4) maar nog geen totale dominantie toch tot lokaal type AP1 te rekenen en deze tot het landelijke type Pruno-Fraxinetum (Vogelkers-Essenbos). De polygonen (nr. 103, 185 en 186) waarin *Urtica dioica* dominant is (bedekkingswaarde 5) behoren dan tot lokaal type AP2 en het landelijke type rompgemeenschap van Grote brandnetel van het verbond van Els en Vogelkers.

Aan de hand van de verspreiding van de soorten die kenmerkend zijn voor het Abelen-lepenbos (*Violo-Ulmetum*) kan dan afgelezen worden waar het Pruno-Fraxinetum (Vogelkers-Essenbos) overgangen vormt naar het Abelen-lepenbos (*Violo-Ulmetum*). Vanwege het belang dat er bij de opdracht gehecht werd om extra aandacht te besteden aan de strook Abelen-lepenbos in de kartering van Berglinde (Te Linde & Van den Berg 2009), die de provincie heeft overgenomen als een droge vorm van het Vogelkers-Essenbos, wordt hieronder de geschiedenis van de analyse van het Alno-Padion in het gebied gedetailleerder beschreven.

Volgens Van den Brand (1995), die uiteraard niet de beschikking had over de rVvN, treden er in Bekendelle drie associaties op van het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion). Door deze drie in SynBioSys in tabelvorm naast elkaar te leggen, te weten r46Aa02 Fraxino-Ulmetum (onderverbond *Ulmion carpinifoliae*), r46Aa04 *Carici remotae*-Fraxinetum en r46aa05 Pruno-Fraxinetum (beide onderverbond *Circae-Alnenion*), kan aan de hand van presentie/abundantie van soorten worden afgeleid dat het in de meeste gevallen gaat om het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum).

Volgens de rVvN kent het Fraxino-Ulmetum slechts twee zeldzame kensoorten die beide niet voorkomen in Bekendelle (i.e. *Elymus caninus* en *Geranium phaeum*) en ook het aantal (zwak) differentiërende soorten zou beperkt zijn: Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), Gewone braam (*Rubus fruticosus*), Aalbes (*Ribes rubrum*) en Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*). Echter de tabellen in SynBioSys tonen dat van voornoemde soorten alleen *Acer pseudoplatanus* differentiërend is. *Brachythecium rutabulum* komt vrijwel evenveel voor in het Goudveil-Essenbos (*Carici remotae*-Fraxinetum) en *Ribes rubrum* komt zelfs meer voor in het Pruno-Fraxinetum. Verder zouden een aantal Prunetalia soorten differentiërend zijn voor het Essen-lepenbos (Fraxino-Ulmetum), maar bijvoorbeeld Tweestijlige meidoorn (*Crataegus laevigata*), een soort die veel

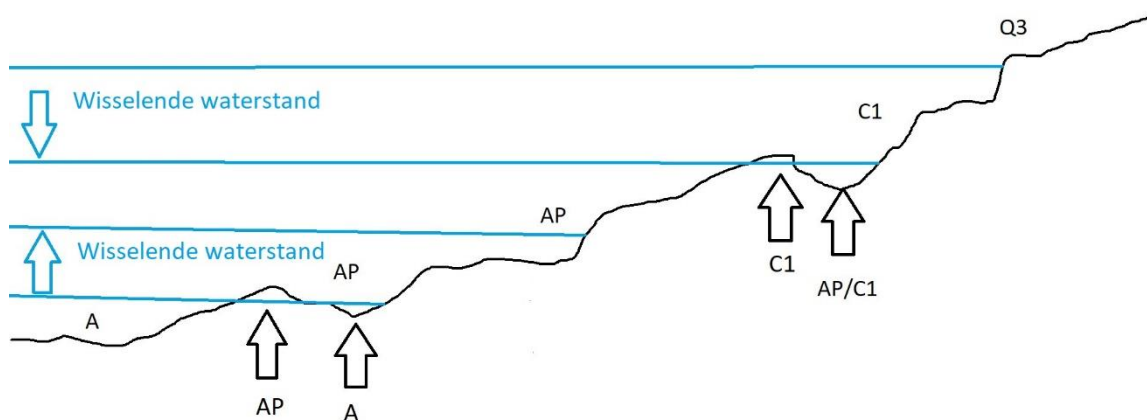
optreedt in Bekendelle, komt helemaal niet voor in het Fraxino-Ulmetum (wel in het Pruno-Fraxinetum en is daarvoor zelfs zwak differentiërend). Ook Kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*) is niet differentiërend (eerder voor het Pruno-Fraxinetum) en Gelderse roos (*Viburnum opulus*) komt nauwelijks voor in het Essen-lepenbos (Fraxino-Ulmetum) en is eerder differentiërend voor het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum). Kortom de conclusie is dat de tabellen in de rVvN een ander beeld geven dan de beschrijving. Op grond van deze informatie kan geconcludeerd worden dat het Essen-lepenbos (Fraxino-Ulmetum) niet aanwezig is in Bekendelle.

Volgens de rVvN is het Fraxino-Ulmetum ten opzichte van het Abelen-lepenbos (*Violo odoratae*-Ulmetum) negatief gekenmerkt, vooral door het nagenoeg ontbreken van bolgeofyten. Op grond van onder meer het voorkomen van Bosgeelster (*Gagea lutea*) en Gewone vogelmelk (*Ornithogalum concinnum*) is in de vorige Natura 2000-kartering gekozen voor het Abelen-lepenbos (*Violo*-Ulmetum) als de associatie van de oeverwallen langs de Boven-Slinge (Te Linde & Van den Berg 2009). Volgens Weeda et al. (2005 Atlas dl.4) is de situatie langs de Slinge zodanig dat "*Carpinion- en Alno-Padion-elementen er onontrafelbaar met elkaar zijn vervlochten*". Volgens dezelfde auteurs werden de rijke bossen langs de Slinge aanvankelijk als een vochtige vorm van het Eiken-Haagbeukenbos (*Stellario-Carpinetum*) geclassificeerd, later als Essen-lepenbos (Fraxino-Ulmetum). Tegenwoordig worden ze grotendeels tot het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) gerekend (Weeda et al. 2005), maar de hoge en tevens sterk overzande delen van oeverwalbossen langs de Slinge, waar Gewone vogelmelk, Bos-klimopereprijs, Muskuskruid en Bosgeelster optimaal gedijen, worden door Weeda et al. (2005) evenals Te Linde & Van den Berg (2009) opgevat als een vorm van het Abelen-lepenbos (*Violo*-Ulmetum).

Op de laaggelegen oevers langs de Boven-Slinge en de iets hoger gelegen oeverwallen is voornamelijk het lokale type AP1 aangetroffen. Op deze plekken hebben geofyten als Gewone vogelmelk, Muskuskruid, Bosgeelster en de therofyt Bosklimopereprijs nog steeds een duidelijk zwaartepunt van verspreiding (zie Bijlage 4 soortverspreidingskaartjes). Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat geofyten redelijk goed verankerd zijn en dat ze door hun vermogen tot snelle kolonisatie net als therofyten minder gevoelig zijn voor erosie, sedimentatie en ophoping van bladstrooisel zodat ze zich vrij snel kunnen vestigen op open plekken die ontstaan onder invloed van de Boven-Slinge. Bovendien verschijnen ze vroeg in het groeiseizoen (seizoensperiodiciteit) en dan is *Urtica dioica* nog niet dominant.

Volgens de rVvN duidt de presentie van nitrofiële soorten op het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) (ten opzichte van het Carici remotae-Fraxinetum). Dit is het geval bij de meeste opnamen. Het gaat hierbij o.a. om Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*). Bovendien zou volgens de rVvN het voorkomen van soorten van droge bossen ook hierop kunnen wijzen. Hiervan lijkt in het onderzoeksgebied echter weinig sprake. Dergelijke soorten worden wel weer gevonden in typen C1 en C2, zoals Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*). Verder bevatten de typen C1 en C2 tamelijk veel kensoorten van het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion), zoals Vogelkers (*Prunus padus*), Reuzenzwenkgras (*Festuca gigantea*), Bloedzuring (*Rumex sanguineus*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) en Schaafstro (*Equisetum hyemale* s.str.). De verklaring hiervoor kan zijn dat beide typen ruimtelijk dicht tegen elkaar liggen, waarbij een gering hoogteverschil in N.A.P reeds het verschil kan maken tussen de in de regel lager gelegen en daardoor eerder en/of vaker geïnundeerde typen AP1 en AP2 met de iets hoger gelegen typen C1 en C2 (Fig. 3). Hierbij is de grilligheid van het reliëf van belang. De gradiënt verloopt niet geheel geleidelijk zodat op sommige plekken in het hoogtetraject van A, of AP of C de condities ook kunnen verschillen (al

dan niet inundatie; en indien geïnundeerd ook de inundatieduur) en dus de verschillende typen wisselend kunnen voorkomen.



Figuur 3 Schematische ruimtelijke verdeling bostypen en wisselend waterpeil

Dat er hier eerder sprake is van het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) ten opzichte van het Goudveil-Essenbos (Carici remotae-Fraxinetum) wordt ook bevestigd door het voorkomen van Vogelkers (*Prunus padus*) en Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*) die volgens de rVvN eerder het Pruno-Fraxinetum kenmerken dan het Carici remotae-Fraxinetum. IJle zegge (*Carex remota*) is geen kensoort van het Carici remotae-Fraxinetum en bereikt in het Pruno-Fraxinetum, weliswaar een lagere, maar toch een vrij hoge presentiewaarde (65% tegen 30%, zie SynBioSys tabel). IJle zegge heeft een ruime verspreiding in het deel ten zuiden van de Boven-Slinge (Bijlage 4 soortverspreidingskaarten). Buiten het bos komt IJle zegge ook vaak voor op vochtige plekken op bospaden. In het gebied zijn twee kensoorten aangetroffen van het Carici remotae-Fraxinetum, namelijk Boswederik (*Lysimachia nemorum*) en Bosereprijs (*Veronica montana*). Beide zijn er echter zeer zeldzaam (Bijlage 4 soortverspreidingskaarten). Bij vergelijking van de tabellen in SynBioSys tussen het Goudveil-Essenbos (Carici remotae-Fraxinetum) en het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) lijken de kwelindicatoren Bosbies (*Scirpus sylvaticus*) en Groot springzaad (*Impatiens noli-tangere*) een lichte voorkeur te hebben voor het Carici remotae-Fraxinetum echter zonder werkelijk differentiërend te zijn. Dit alles wijst erop dat er wellicht kleine plekken bestaan die wijzen in de richting van het Carici remotae-Fraxinetum, maar dan zodanig dat er geen sprake is van karteerbare vegetatie-eenheden. Hier bieden de verspreidingskaarten van de soortkartering enigszins soelaas, zoals eveneens hun indicatieve waarde voor de plekken die wijzen in de richting van het Abelen-lepenbos (*Viola odoratae*-Ulmetum).

De heterogene morfologie kan een subtiele rol spelen bij de overgang van het Fago-Quercetum (Eiken-Beukenbos) naar het Pruno-Fraxinetum (Vogelkers-Essenbos) of bij nog sterkere hellinggradiënt zelfs naar het Carci elongatae-Alnetum (Elzenzegge-Elzenbroek). Op deze overgang van hoog naar laag kunnen snippers van het Carpinion (Eiken-Haagbeukenbos) optreden. Vanwege het feit dat de gradiënt zo sterk op korte afstand verloopt, raken deze snippers “in het gedrang”, en kan er geen type op de kaart worden aangegeven vanwege de te geringe oppervlakte. Van zo’n situatie is wel een opname gemaakt. Het betreft opname 140 waarin Struisvaren (*Matteucia struthiopteris*) groeit op een zwak glooiende N-helling. Volgens SynBioSys (2020 versie 05.08.2020) komt deze soort voornamelijk in twee verbonden voor waarbij het zwaartepunt ligt in het Carpinion-verbond (Haagbeuken-verbond) en in mindere mate in het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion). Bij raadpleging van de Landelijk Vegetatie Databank (29.09.2020) blijkt dat Struisvaren weliswaar voorkomt in het Eiken-Haagbeukenbos (Stellario-Carpinetum) met 4 opnamen, maar nog

meer in het verbond van Els en Vogelkers (Alno-Padion) met in totaal 9 opnamen verdeeld over het Essen-Iepenbos (Fraxino-Ulmetum) met 6 opnamen en het Goudveil-Essenbos (Carici remotae-Fraxinetum) met 3 opnamen. In opname 140 groeit de Eiken-Haagbeukenbos kensoort Donkersporig bosviooltje (*Viola reichenbachiana*). Resumerend is de opname toch toegewezen aan het Alno-Padion. Opname 140 ligt op een plek waar minimaal 4 polygonen samen komen: 174, 175, 176 en 183. Aan de overzijde van de beek groeit Struisvaren (zie 5.4 Digitale bijlage Soortverspreiding) onder min of meer dezelfde omstandigheden op twee verschillende plekken, telkens op de overgang tussen een hoger en droger gelegen vegetatietype en een lager gelegen vochtiger vegetatietype. Daar kwamen enkele exemplaren van Haagbeuk (*Carpinus betulus*) voor. In hoeverre sommige haagbeuken natuurlijk voorkomen is niet helemaal duidelijk. Vroeger werden haagbeuken wel vaker gebruikt als markering om aan te geven waar het ene perceel van een landeigenaar ophield en een ander begon.

Een verschil tussen AP en type C is het relatief grote aandeel van nitrofiële en relatief vochtminnende soorten zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Hop (*Humulus lupulus*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Hondsdraf (*Glechoma hederacea*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*). Van de boomsoorten is in vrijwel alle gevallen Haagbeuk (*Carpinus betulus*) afwezig en Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Schietwilg (*Salix alba*) en Canadapopulier (*Populus x canadensis*) aanwezig. AP en C hebben echter ook een vrij groot aantal soorten van voedselrijke bodems met elkaar gemeen, zoals o.a. Gewone vlier (*Sambucus nigra*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Tweestijlige meidoorn (*Crataegus laevigata*) en Kleefkruid (*Galium aparine*). Opvallend is dat vrij veel kensoorten van het Circae-Alnenion meer voor komen in type C dan in type AP. Een mogelijke verklaring hiervoor is successie. Volgens de rVvN *“wordt het Pruno-Fraxinetum in ons land aan de natte kant begrensd door het Carici elongatae-Alnetum en in brongebieden door het Carici remotae-Fraxinetum; aan de droge kant komen bosgemeenschappen van het Quercion roboris voor. Na verloop van lange tijd (eerder eeuwen dan decennia) kan de associatie overgaan in het Stellario-Carpinetum typicum; hierdoor kan zij ook begrensd worden”* (rVvN Pruno-Fraxinetum – successie in SynBioSys v3.3.1.0). Als gevolg van bijvoorbeeld afwezig kapbeheer wordt de successie in ieder geval niet geremd. Een andere mogelijke (aanvullende) verklaring kan zijn dat doordringing plaats vindt als gevolg van onregelmatig wisselende waterstanden inclusief overstroming. Zo kan de strooisellaag deels verdwijnen, planten kunnen worden meegesleurd en andere kunnen zich vestigen. Daar waar type C grenst aan type AP komen meer kensoorten van het onderverbond van Heksenkruid en Els (Circae-Alnenion) voor dan waar type C grenst aan type Q (Bijlage 1 vegetatiekaart, Bijlage 4 soortverspreiding). Het Circae-Alnenion komt in Nederland vooral op vochtige tot natte, humeuze zandgronden in beekvalleien, dikwijls direct bevoeid door de beek of door basenrijk grondwater (rVvN 2019).

Typen AP1 en AP2 kennen een hoog opgaande boomlaag van zeker 20 m en vaak meer waarin vooral essen, schietwilgen en populieren tot hoogtes reiken waarbij Klimop vaak mee omhoog ‘lift’. Er is ook sprake van een duidelijke gelaagdheid, hetgeen volgens de rVvN vaak voorkomt in het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum). Regelmatig wordt een middelste en/of lage boomlaag dan wel hoge en/of lage struiklaag aangetroffen. Een verschil met het Eiken-Haagbeukenbos (Stellario-Carpinetum) is dat de ondergroei van het Pruno-Fraxinetum nitrofieler is en later in het seizoen sterk bepaald door ruigtesoorten waaronder *Urtica dioica*. Volgens de rVvN komt het Vogelkers-Essenbos (Pruno-Fraxinetum) het best ontwikkeld voor langs beken en *“waar de beken nog vrij meanderen, worden bomen langs de oevers door erosie ondergraven; scheefgezakte of omgevallen bomen bepalen hier mede de bosstructuur”*. Dat physiognomische aspect komt goed tot uiting langs de Boven-Slinge.

De AP-bostypen in het onderzoeksgebied bevinden zich qua bodemhoogte-niveau tussen enerzijds de typen A en anderzijds typen C (Q). Een mogelijke verklaring voor het feit dat juist hier het zwaartepunt ligt van de verspreiding van onder meer *Urtica dioica* is dat dit deel vaak overstroomt wordt door de Boven-Slinge die regelmatig door agrarisch gebied stroomt, waardoor de

waterkwaliteit naar verwachting minder goed is. Ook type A wordt overstroomd maar in de loop van het seizoen overheerst hier waarschijnlijk kwelwater, althans de observaties lieten zien dat nagenoeg alleen de delen met de kwelindicator Waterviolier (en in mindere mate Bosbies - *Scirpus sylvaticus*) nog een beetje onder water stonden of waar de bodem nog zodanig vochtig was dat deze niet met gewone bergschoenen betreedbaar was zonder natte voeten te krijgen. Typen C en zeker Q worden zeer waarschijnlijk niet of zelden overstroomd. In die typen speelt voornamelijk atmosferische depositie een hoofdrol in de eutrofiëring. Het gebied wordt vaak bezocht door mensen die er hun hond(en) uitlaten. Met name de paden langs de Boven-Slinge zijn favoriet. Het is onduidelijk of er ooit schattingen zijn gedaan van de hoeveelheid bezoekers met honden. Maar op gemiddelde veldwerkdagen werden er tientallen honden gesignaleerd. Deze dragen wellicht ook bij aan de eutrofiëring.

Het verdient aanbeveling om in de toekomst de depositie van stikstof en fosfaat in het gebied te lokaliseren en te kwantificeren.

In de loop van het seizoen is de Limbeek droog gevallen en de beek die vanuit het noorden vanaf de Veldhorstweg naar het zuidwesten loopt en uiteindelijk uitmondt in de Boven-Slinge was al eerder opgedroogd, evenals de greppels die in het gebied aanwezig zijn. In hoeverre de verdroging een rol speelt bij de eutrofiëring is niet bekend. Aan het einde van het seizoen zijn de greppels bij de houtwallen rondom het grasland van type G3 opgehoogd met kleiig/zavelig materiaal en is de houtwal uitgedund en vond er hakhoutbeheer plaats (Fig. 4).



Figuur 4 Opgehoogde greppel langs grasland type G3, 22.09.2019.

Bossen van het type AP1 en van type AP2 hebben meestal een hogere bedekking van de boomlaag dan de typen A1, A2 en A3, maar toch bedekt de uitwendige kroonlaag van de bomen soms minder dan 60%, zodat volgens de regels van het ministerie er geen sprake is van bos. Uiteraard betreft het wel een bos-ecosysteem en is hier in ecologische zin wel degelijk sprake van bos.

3.3 Bostypen C1 (Stellario-Carpinetum) en C2 (varen-rijke rompgemeenschap r46RG11)

Het lokaal onderscheiden type C1 komt overeen met het Eiken-Haagbeukenbos: associatie r46Ab03 Stellario-Carpinetum. Het lokale type C2 komt overeen met de varen-rijke rompgemeenschap met Niervaren uit de klasse van de eiken- en beukenbossen op voedselrijke grond, r46RG11 Dryopteris-[Quercus-Fagetea]. Van type C1 zijn 20 opnamen beschikbaar (nrs. 33, 34, 35, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 56, 57, 58, 66, 69, 72, 74, 80 en uit 2020 opn. 153) en er zijn 15 polygonen gekarteerd (nrs. 60, 61, 65, 71, 74, 77, 79, 82, 85, 86, 88, 102, 135, 148, 150 en uit 2020 pol. 190). Opname 80 (polygoon 107) is min of meer een overgang van AP1 naar C1. Polygoon 171 is een overgang tussen Q3 en C1. Van type C2 is 1 opname beschikbaar (nr. 52) en er zijn 4 polygonen gekarteerd (nrs. 143,

144, 145 en 146). Opname 48 behoort tot type C1 maar het hele polygoon waarin opname 48 ligt is toegekend aan type C2 vanwege de hoge bedekking van varens.

Type C1 en C2 onderscheiden zich van alle overige typen door de hoge presentie van twee kensoorten van het Haagbeuken-verbond (Carpinion), te weten Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en Donkersporig bosviooltje (*Viola reichenbachiana*). Vinca minor (Kleine maagdenpalm) is kensoort van het Carpinion, maar groeit in Bekendelle voornamelijk in bosranden van type Q2 (*Deschampsio-Fagetum*, *Quercion roboris*) langs wegen (Bijlage 4 verspreidingskaarten). Bosgierstgras (*Milium effusum*) is ook kensoort van het Carpinion, maar is zeldzaam in Bekendelle. Bosgierstgras is aangetroffen in type C en Q3. Verder bereikt het voor de Alnetea differentiërende Gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*) hier verrassend de hoogste presentie waarde. Ook opvallend is de aanwezigheid van 1) een reeks kensoorten van het onderverbond van Heksenkruid en Els (*Circae-Alnenion*), 2) differentiërende soorten van het Gladde iep-onderverbond (*Ulmion carpinifoliae*), 3) differentiërende soorten van type AP1 en 4) differentiërende soorten van typen Q en V (Bijlage 2c, 2d vegetatietabel). Voorts bereiken de volgende soorten hun hoogste presentiewaarden in type C, te weten het Groot rimpelmos (*Atrichum undulatum*) en de hogere planten Drienerfmuur (*Moehringia trinervia*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Hazelaar (*Corylus avellana*), Boswederik (*Lysimachia nemorum*) en Vogelmuur (*Stellaria media*). Type C1 wordt aan de droge kant vaak begrensd door bostypen van het Zomereik-verbond *Quercion roboris* en, in geval dat die er is, aan de natte kant door bostype AP1 van het verbond van Els en Vogelkers (r46Aa Alno-Padion).

Type C2 onderscheidt zich door de aanwezigheid van veel varens, met name Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*). Volgens de rVvN (in SynBioSys v 3.3.1.0) *“kunnen in Carpinion-bossen bij langdurige afwezigheid van kapbeheer verdonkering en ophoping van strooisel optreden met als uiteindelijk gevolg het ontstaan van vrijwel vegetatie-loze plekken op de bosbodem. Onder de weinige soorten die onder deze ongunstige omstandigheden weten te overleven en zelfs enigszins van de veranderende omstandigheden weten te profiteren nemen varens een prominente plaats in: Dryopteris filix-mas, Dryopteris dilatata, Dryopteris carthusiana en Athyrium filix-femina. De varenrijke rompgemeenschap kan niet alleen ontstaan vanuit alle drie de Carpinion-groeiplaatsen, maar ook in Alno-Padion-bossen. Binnen het Circae-Alnenion kan daarbij naast verdonkering en strooiselophoping ook verdroging van de groeiplaats een rol spelen. In die gevallen kan, evenals in het Stellario-Carpinetum, op termijn een ontwikkeling in de richting van Quercion roboris plaatsvinden”*. Van type C1 zijn 20 opnamen beschikbaar en van C2 slechts 1. De verspreiding van Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*) duidt op een relatief zwaartepunt in de polygonen waarin C2 optreedt. Hierbij dient de nodige voorzichtigheid in acht genomen te worden omdat na verloop van tijd de kartering van Wijfjesvaren is stop gezet vanwege tijdgebrek. De kartering van deze soort behoorde ook niet tot de opdracht. Het bostype C2 komt alleen voor in het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied. Dit voorkomen onderschrijft de verklaring m.b.t. verdonkering en ophoping van strooisel, die in de rVvN wordt gegeven. Het type C2 grenst daar namelijk veelal aan de *Quercion*-typen Q1, Q2 en in mindere mate aan type C1, Q3 en V (zie Bijlage 1 Vegetatiekaart). Typen Q1 en Q2 worden beide gekenmerkt door de dominantie van de Beuk waardoor er weinig licht doordringt.

Typen C1 en C2 kennen een rijkgeschakeerde boom- en struiklaag (zie vegetatietabel 2d) waarbij C1 ook nog een soortenrijke kruidlaag heeft. De hoogte van de boomlaag varieert van c. 17 tot 20 m terwijl er vrijwel altijd ook een lage boomlaag aanwezig is, evenals een hoge en lage struiklaag. De strooisellaag varieert van relatief lage bedekkingen tot hoge bedekkingen.

3.4 Bostypen Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 en Q6 (*Quercetea robori-petraeae*)

De lokaal onderscheiden typen Q1, Q2, Q3 en Q4 kunnen worden toegewezen aan het Zomereik-verbond (*Quercion roboris*). Typen Q1 (10 opnamen) en Q2 (11 opnamen) kunnen geclassificeerd worden als het Bochtige smele-Beukenbos (r45Aa05 *Deschampsio-Fagetum*). Typen Q3 (12 opnamen in 2019 en 1 in 2020) en Q4 (3 opnamen) als het Beuken-Eikenbos (r45Aa04 *Fago-Quercetum*) dan

wel het Zomereik-verbond (r45Aa *Quercion roboris*). Type Q5 (1 opname) kan worden gezien als de derivaat gemeenschap van Amerikaanse eik, i.e. r45DG01 *Quercus rubra*-[*Quercetea robori-petraeae*] en type Q6 (1 opname) als de derivaatgemeenschap van Amerikaanse vogelkers, r45DG03 *Prunus serotina*-[*Quercion roboris*/Dicrano-Pinion]. Vanwege de overzichtelijkheid, hun geringe oppervlak en gering aantal zijn de opnamen van typen Q4, Q5 en Q6 niet opgenomen in de vegetatie-tabel. Ze zijn uiteraard wel te raadplegen in de TURBOVEG-database en ze worden hieronder ook kort gekarakteriseerd.

Door de aanwezigheid van een groep van kensoorten van de klasse der eiken- en beukenbossen op voedselarme grond (*Quercetea robori-petraeae*) onderscheiden de Q-typen (en het V-type) zich van de overige bostypen. De belangrijkste zijn *Betula pendula* (Ruwe berk) en *Sorbus aucuparia* (Wilde lijsterbes).

Typen Q1 en Q2 worden gekenmerkt door de dominantie van Beuk (*Fagus sylvatica*) in de hoge boomlaag (bedekking >50%). In een aantal gevallen was de structuur zodanig dat de associatie oogde als een zogenaamd 'hallenbos' of 'kathedraalbos' vanwege de open ruimte onder de boomkruinen en de hoge rechte beukenstammen.

Van type Q1 zijn 10 opnamen beschikbaar (nrs. 2, 3, 6, 12, 14, 15, 16, 26, 27 en 28) en er zijn 10 polygonen gekarteerd (nrs. 33, 112, 113, 120, 128, 130, 132, 139, 160 en 165). Van typen Q2 zijn 11 opnamen beschikbaar (nrs. 8, 9, 13, 17, 18, 20, 25, 29, 31, 36 en 51) en 15 polygonen gekarteerd (nrs. 54, 67, 93, 96, 97, 99, 110, 115, 118, 119, 127, 141, 142, 152 en 158).

In beide typen heeft de strooisellaag een zeer hoge bedekking (meestal 95% of meer). Q1 wordt gekenmerkt door weinig ondergroei (gem. bedekking kruidlaag 5,3%) waarin geen kensoorten van het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*) voorkomen. *Deschampsia flexuosa* (Bochtige smele) bereikt binnen de loofbostypen een optimum in Q1. In Q2 is doorgaans iets meer ondergroei aanwezig (gem. bedekking kruidlaag 10,6%), terwijl Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), kensoort van het *Fago-Quercetum* af en toe kan voorkomen en tevens af en toe de volgende voor het *Fago-Quercetum* differentiërende soorten: *Pteridium aquilinum* (Adelaarsvaren), *Holcus mollis* (Gladde witbol), *Hedera helix* (Klimop) en *Corylus avellana* (Hazelaar). In enkele gevallen kan *Fagus sylvatica* weliswaar dominant zijn in C1, maar dan duidt de soortsaamenstelling toch in de richting van het Haagbeuk-verbond (*Carpinion*). Echter bij verdere successie kan door de verdonkering en strooiselophoping in het *Carpinion* op termijn wel een ontwikkeling in de richting van het Zomereik-verbond (*Quercion roboris*) plaatsvinden. Verder valt op dat in vergelijking met alle andere bostypen Hulst (*Ilex aquifolium*) in Q1 en Q2 het meest wordt aangetroffen.

Bij vergelijking van de lokale bostypen kaart met de kaart "Landschapsgebruik Bekendelle c. 1832" (Rienk-Jan Bijlsma Alterra 2009, bijlage 2 in Te Linde & Van den Berg 2009) lijkt het erop dat typen Q1 en Q2 (en C1 en C2) relatief het meest voorkomen op plekken die voor langere tijd bos zijn geweest en die op de betreffende kaart zijn aangegeven als "dennenbos" of "opgaand bos".

Type Q3 wordt gekenmerkt door Beuk (*Fagus sylvatica*) en Zomereik (*Quercus robur*) in wisselende saamenstelling in de hoge boomlaag waarbij zowel de een als de ander een overwicht kan hebben maar niet zo sterk als *Fagus sylvatica* in typen Q1 en Q2. Differentiërende soorten voor het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*) kunnen voorkomen zoals Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), Gladde witbol (*Holcus mollis*), Klimop (*Hedera helix*), Hazelaar (*Corylus avellana*) en Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*). De kensoort *Maianthemum bifolium* (Dalkruid) is slechts 2 keer aangetroffen in Q3, maar in polygoon 183 is een hele grote populatie van *Maianthemum* aanwezig, zie ook opname 134.

Er zijn 13 opnamen beschikbaar (nrs. 1, 7, 19, 30, 32, 37, 84, 91, 119, 122, 123, 124 en uit 2020 opn. 134) en er zijn maar liefst 36 polygonen gekarteerd (nrs. 5, 7, 12, 18, 23, 24, 29, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 42, 48, 53, 57, 58, 59, 73, 76, 90, 106, 109, 117, 126, 137, 151, 154, 155, 156, 159, 167 en in 2020 nrs. 176, 183 en 191). Polygoon 171 is een overgang tussen Q3 en C1.

Type Q4 lijkt op type Q3 maar wordt tevens gekenmerkt door een sterke inslag van naaldbomen (bedekking minimaal > 30%) waarbij het type nog net niet kan worden geassocieerd onder het lokale V-type, de klasse van de naaldbossen (Vaccinio-Piceetea, dus < 50% van het totaal in de hoge boomlaag. Er zijn drie opnamen beschikbaar (nrs. 24, 40, 41) en er zijn zes polygonen gekarteerd (nrs. 15, 36, 94, 122, 124, 162).

Type Q5 is een Quercion-bos dat wordt gekenmerkt door dominantie van Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) waarbij tevens verjonging van deze soort optreedt. Het type komt overeen met de derivaatgemeenschap van Amerikaanse eik: r45DG01 *Quercus rubra*-[*Quercetea robori-petraeae*]. Er is één opname beschikbaar en er is één polygoon gekarteerd (opname 49, polygoon 125). Opname 19 (polygoon 109) kent weliswaar een hoge bedekking van *Quercus rubra* (Amerikaanse eik) in de boomlaag, maar *Fagus sylvatica* (Beuk) heeft hier ook een hoge bedekking. Het betreft een *Quercus rubra* laan geflankeerd door *Fagus* en Zomereik. De brief met classificeringsadviezen van het ministerie dd. 16.01.2017 (onderwerp: Definitie habitattypen in relatie tot aandeel uitheemse boomsoorten) geeft geen definitief uitsluit. In de brief wordt het volgende gesteld: "*Hoge bedekking Q. rubra leidt wel gauw tot de niet-kwalificerende rompgemeenschap*". Er worden echter geen percentages genoemd. Naar mijn mening is polygoon 109 net geen DG *Quercus rubra*-[*Quercetea robori-petraeae*] omdat *Q. rubra* niet domineert en ook de voorwaarde die gesteld wordt in de rVvN, namelijk het proces van verjonging, (nog) niet massaal optreedt. In voornoemde brief wordt tevens gesteld dat Amerikaanse eik niet per definitie is uitgesloten van de kwalificerende vegetaties ook al is het van oorsprong een exoot. Als we dit toepassen op polygoon 109 dan kan deze als Q3 geassocieerd worden en in termen van de rVvN als Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*).

Type Q6 is een Quercion-bos dat wordt gekenmerkt door de sterke inslag van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Er is één opname beschikbaar (opnamenr. 23, polygoon 95) en er is 1 polygoon gekarteerd (polygoon 95) dat toegewezen kan worden aan de Amerikaanse vogelkers-derivaatgemeenschap: r45DG03 DG *Prunus serotina*-[*Quercion roboris*]. Polygoon 95 kent een relatieve lage boomhoogte in vergelijking met de omgeving. De boomlaag bedekt 45% en zou dan niet als bos gekwalificeerd kunnen worden. Maar de hoogte van de struiklaag is gemiddeld hoger dan 5 m en bedekt 50%. Wanneer de houtachtigen hoger zijn dan 5 m dan kunnen deze volgens de voorschriften ook tot bos gerekend worden, dus in die zin is de boomlaag zeker meer dan 60% en kan het polygoon 95 als bos gekwalificeerd worden op de bostypenkaart.

Nota bene opname 126 in polygoon 50 is gemaakt van struikopslag en overstaande bomen waarbij naaldhout 90% van de hoge boomlaag bedekt. Maar die hoge boomlaag bedekt slechts 15%. Hier is dus een polygoon dat meer loof heeft dan naald, maar theoretisch toch tot naald gerekend kan worden omdat de boomlaag er door gedomineerd wordt. Echter volgens de rVvN kan de derivaatgemeenschap r45DG03 *Prunus serotina*-[*Quercion roboris*/Dicrano-Pinion] gedomineerd worden door *Pinus sylvestris* (grove den). Dat is precies het geval in polygoon 50. Maar omdat de kroonbedekking minder dan 50% is, is er geen sprake van bos. Qua floristische samenstelling misschien wel en de opname zou dan als r45DG03 gelabeld kunnen worden. De boomsoorten zijn qua bedekking van de boomlaag echter (nog) niet volwassen genoeg om het in de kartering als bostype op te vatten. Daarom is polygoon 50 gekwalificeerd als struikopslag.

3.5 Bostype V (Vaccinio-Piceetea)

Het lokaal onderscheiden bostype V kan worden toegewezen aan de klasse van de naaldbomen (*Vaccinio-Piceetea*-r44).

De boomlaag bestaat voor het merendeel uit naaldhoutsoorten zoals Grove den, Japanse lariks, Douglas en Fijnspar. Opvallend is dat in de ondergroei vaak kensoorten van het Zomereik-verbond (*Quercion roboris*) en de klasse van de eiken- en beukenbossen op voedselrijke grond (*Quercetea robori-petraeae*) voorkomen. Dit wijst erop dat het standplaatsen kunnen zijn van bostypen die tot

deze klasse behoren. Volgens de rVvN “*vormen de Quercetea robori-petraeae in potentie de meest algemene bosklasse van Midden-, Oost- en Zuid-Nederland. Van de grote oppervlakten die hier met bos bedekt zijn, bestaat het grootste gedeelte echter uit aangeplante naaldbossen die niet tot deze klasse worden gerekend, maar tot de Vaccinio-Piceetea*”. En: “*Zonder tussenkomst van de mens wordt op de meeste plaatsen het naaldhout opgevolgd door loofhoutsoorten van de Quercetea robori-petraeae en zullen de meeste gemeenschappen van de Vaccinio-Piceetea weer verdwijnen*”.

Her en der lijken er reeds ingrepen te zijn gedaan om het percentage naaldhout te verminderen. Dit type van bosbeheer staat ook wel bekend als *verloofing*: het omzetten van donker naaldbos in loofbos of licht naaldbos. Door *verloofing* komt meer regenwater in het grondwater terecht omdat met name buiten de groeiperiode de interceptieverdamping van loofbos en licht naaldbos geringer is dan van donker naaldbos (Filius 1994). Door per perceel het percentage naaldhout te schatten kan met één blik op de kaart gezien worden waar dergelijk beheer succesrijk kan zijn bij het omzetten naar loofbos.

De opnamen die in de naaldbossen gemaakt zijn, tonen dat er minimaal twee rompgemeenschappen aanwezig zijn, namelijk de rompgemeenschap Brede stekelvaren [Verbond van de naaldbossen] i.e. r44RG02 Dryopteris dilatata-[Dicrano-Pinion] en de rompgemeenschap Fijn laddermos en Groot laddermos [Verbond van de naaldbossen] i.e. r44RG04 Kindbergia praelonga-Pseudoscleropodium purum-[Vaccinio-Piceetea] en het Bosbessen-Dennenbos (r44Aa03 Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris). In het onderzoek van de Stichting Berglinde (Te Linde & Van den Berg 2009) werd het Leucobryo-Pinetum deschampsietosum onderscheiden. Het Leucobryo-Pinetum (Kussentjesmos-Dennebos) is in de rVvN komen te vervallen. Zowel het mosrijke als het varenrijke naaldbostype komen daar grotendeels mee overeen. In het onderzoek van de Stichting Berglinde uit 2009 werd tevens het Leucobryo-Pinetum vacciniotosum onderscheiden. Het Leucobryo-Pinetum is in de nieuwe VvN komen te vervallen. Het Bosbessen-Dennenbos komt grotendeels overeen met het Kussentjesmos-Dennenbos (Leucobryo-Pinetum). Het type lijkt haar zwaartepunt te hebben in de naaldhoutplantages ten zuiden van de Brinkeweg. Er is slechts 1 opname beschikbaar: opname 90.

Lokaal bostype V (r44) heeft in de boomlaag regelmatig een bedekking van de uitwendige kroonlaag, die minder is dan 60%. De oorzaak hiervan is dat in de meeste gevallen er kap heeft plaats gevonden. Volgens de regels van het ministerie is er geen sprake van bos bij een uitwendige kroonbedekking die minder dan 60% is (brief dd. 16.01.2017).

3.6 Kapvlaktetype K en struikopslagtype S

In het gebied zijn enkele relatief recente kapvlaktes aangetroffen waarin vooralsnog geen of weinig struikopslag plaatsvindt (type K) en enkele oudere kapvlaktes waar reeds relatief dichte struikopslag is waargenomen (type S).

Polygonen 9 (opname 108), 39 (opn. 85), 134 (opn. 10), 149 (opn. 53) en 161 (opn. 4) behoren tot type K. Hieraan kunnen de in 2020 gekarteerde polygonen 172, 174 en 179 worden toegevoegd. Polygonen 13 (opn. 115 en opn. 54 als puntvormig), 100 (opn. 131), 133 (opn. 11) en 168 (geen opn.) behoren tot type S. Polygoon 178 van het terrein van Boeijink dat gekarteerd is in 2020 behoort ook tot type S.

Het betreft plekken die eerst bos waren met uitzondering van de westrand van polygoon 13 dat tegen de spoorlijn aanligt en dat langere tijd een tamelijk open heide moet zijn geweest. Opname 54 is een voorbeeld daarvan en is geclassificeerd als de rompgemeenschap Pijpenstrootje en Bochtige smele [Klasse van de droge heiden] i.e. r20RG01 *Molinia caerulea*-*Deschampsia flexuosa*-[*Calluna-Ulicetea*]. Verder geeft de verspreiding van *Calluna* ook zo'n beeld (Bijlage 4 verspreidingskaarten). In het verleden was in ieder geval het gedeelte ten noorden van de Boven-Slinge heidegebied. Een kaart met "Landschapsgebruik Bekendelle c. 1832" (Rienk-Jan Bijlsma Alterra 2009, bijlage 2 in Te Linde & Van den Berg 2009) laat dat duidelijk zien.

Van de boomsoorten is op de meeste plekken *Betula pendula* (Ruwe berk) en in iets mindere mate *Sorbus aucuparia* (Wilde lijsterbes) het meest opvallend. De soortsaamenstelling wijst telkens in de richting van de klasse van de eiken- en beukenbossen op voedselarme grond (*Quercetea robori-petraeae*), met uitzondering van opname 53 (polygoon 149) die in de richting van het Haagbeukenverbond (*Carpinion betuli*) wijst. In polygoon 149 is *Carex pallescens* (Bleke zegge) met tientallen exemplaren aangetroffen. Deze zeldzame zeggesoort komt volgens Weeda (1994) wel vaker voor op o.a. kapvlakten vooral in Eiken-Haagbeukenbos en is haar achteruitgang vermoedelijk toe te schrijven aan het verdwijnen van de hakhoutcultuur met als gevolg zware beschaduwing en strooiselophoping op vroegere standplaatsen. Dat Bleke zegge hier met zoveel exemplaren groeit zou dus het gevolg kunnen zijn van de relatief recente kap die heeft plaatsgevonden in polygoon 149. Hier en daar zijn in de kapvlakten en zeker op plekken met struikopslag naalddhoutsoorten te vinden in allerlei stadia variërend van kiemplant, juveniel tot struikvorm. De ontwikkeling zou dan wellicht kunnen leiden tot type Q4. In het geval van polygoon 149 is dat zeker ongewenst. Hier zijn veel kiemplantjes van Douglas aangetroffen (opname 53). *Prunus serotina* (Amerikaanse vogelkers) is ook veelvuldig op zulke plekken aanwezig zodat de ontwikkeling kan leiden tot type Q6. Bramen (*Rubus fruticosus* s.l.) zijn ook tamelijk frequent aanwezig en dan met name in polygoon 39 (opname 85). Enkele typische soorten van kapvlakten zijn *Carex pilulifera* (Pilzegge), *Galeopsis tetrahit* (gewone hennepnetel) en *Senecio sylvaticus* (Boskruiskruid). In de kruidlaag duikt *Molinia caerulea* (Pijpenstrootje) af en toe op.

3.7 Moerastypen P1 en P2 (Phragmitetea)

Moerastype P1 komt slechts op één plek voor en wel in polygoon 11. Er is geen Braun-Blanquet-opname gemaakt. Op basis van de aangetroffen vegetatie waarin twee soorten dominant waren, namelijk *Lysimachia vulgaris* (Grote wederik) en *Phragmites australis* (Riet), kan type P1 geclassificeerd worden als r08RG21RG *Lysimachia vulgaris*-*Phragmites australis*-[*Phragmitetea*/*Convolvulo-Filipenduletea*], de rompgemeenschap Grote wederik en Riet [Riet-klasse/Klasse van de natte strooiselruigten].

Moerastype P2 komt eveneens slechts op één plek voor, namelijk in polygoon 166. Er is geen Braun-Blanquet-opname gemaakt. Op basis van de aangetroffen vegetatie waarin *Typha latifolia* (Grote lisdodde) dominant was, kan type P2 geclassificeerd worden als r08RG10 *Typha latifolia*-[*Phragmitetea*], de rompgemeenschap Grote lisdodde [Riet-klasse]

3.8 Graslandtypen G1, G2, G3 en G4

G1 en G2 zijn hetzelfde gebleven. G3 uit 2019 is nu R1 geworden, G4 uit 2019 is nu R2 geworden en G5 uit 2019 is G3 geworden. Er is een nieuw type G4 toegevoegd.

De graslandtypen die zijn aangetroffen in het gebied behoren tot twee verschillende vegetatieklassen. G1, G2 en G4 kunnen worden ondergebracht in de klasse van de matig voedselrijke graslanden (r16 Molinio-Arrhenatheretea), en G3 in de Weegbree-klasse (r12 Plantaginetea majoris). Type G1 ligt in polygoon 91 en is met de representatieve opname 21 geclassificeerd als r16RG23 *Holcus lanatus*-*Lolium perenne*-[Molinio-Arrhenatheretea, de rompgemeenschap Gestreepte witbol en Engels raaigras [Klasse van de matig voedselrijke graslanden].

Type G2 ligt naast type G1 in polygoon 92 en is met de representatieve opname 22 geclassificeerd als r16RG19 *Bromus hordeaceus*-[Arrhenatheretalia], de rompgemeenschap Zachte dravik [Glanshaverorde].

Type G3 ligt in polygoon 136 en is met de representatieve opnamen 96 en 97 geclassificeerd als r12RG09 *Poa trivialis*-*Lolium perenne*-[Plantaginetea majoris], de rompgemeenschap Ruw beemdgras en Engels raaigras [Weegbree-klasse].

Type G4 ligt in polygoon 181 en is met de representatieve opname 137 geclassificeerd als r16Ab04 *Scirpetum sylvatici* (Bosbies-associatie). In polygoon 175 vormt dit type een complex met R1 en R3. Opname 136 is ook gemaakt in polygoon 181 en behoort tot de rompgemeenschap Gele lis [Riet-klasse] i.e. r08RG13 *Iris pseudacorus*-[Phragmitetea], maar is te klein om polygoon 181 als een complex-type te karteren. Zie ook § 3.11 Aangetroffen maar vanwege geringe grootte niet karteerbare typen: R08 Phragmitetea (Riet-klasse).

3.9 Ruigten R1, R2 en R3

Deze ruigtetypen behoren tot drie verschillende vegetatieklassen. R1 behoort tot de Convolvulo-Filipenduletea: ruigtegemeenschappen van natte, stikstofrijke standplaatsen welke in meer of mindere mate bloot staan aan overspoeling. R2 behoort tot de Artemisietea vulgaris: gemeenschappen van ruderaal standplaatsen, dat wil zeggen plekken waar op de een of andere manier materiaal van elders aan het substraat is toegevoegd. R3 tenslotte behoort tot de Galio-Urticetea: zoomgemeenschappen op stikstofrijke standplaatsen, die in meer of mindere mate worden beschaduwd.

Lokaalttype R1 (was G3 in 2019) is een Rietgrasruigte en ligt in polygoon 169. Het is met de representatieve opname 100 geclassificeerd als rompgemeenschap van Rietgras [Klasse van de natte strooiselruigten], i.e. r33RG07 *Phalaris arundinacea*-[Convolvulo-Filipenduletea]. R1 is in 2020 aangetroffen als complex in de polygonen 175 (R1/R3/G4) en 180 (R1/R3/SC). Hiervan zijn vier opnamen gemaakt: opnamen 141, 142, 143 en 144. In de rVvN (SynBiosys) lezen we: “De Rompgemeenschap van Rietgras wordt gekenmerkt door een dichte vegetatiestructuur. Naast de naamgevende soort zijn Grote brandnetel en in mindere mate Haagwinde met hoge presentie aanwezig. Deze Rietgrasruigten komen optimaal voor op nitraat- en fosfaatrijke, kleiige en venige gronden met wisselende waterstand”.

Type R2 is een ruigte gedomineerd door Kweek (*Elytrigia repens*) en ligt oostelijk naast type R1 in polygoon 170. Het is met de representatieve opname 105 geclassificeerd als rompgemeenschap Kweek [Klasse van de ruderaal gemeenschappen], i.e. r32RG07 *Elytrigia repens*-[Artemisietea vulgaris].

Type R3 is een Brandnetelruigte en is in 2020 waargenomen op een aantal plekken. Het betreft de volgende polygonen: 172, 174 en 192. Ook komt R3 voor in vegetatiecomplexen, namelijk in polygonen 175 (R1/R3/G4) en 180 (R1/R3/SC). R3 is geclassificeerd als rompgemeenschap Grote brandnetel [Klasse van de nitrofiel ruigten], i.e. r34RG01 *Urtica dioica* [Galio-Urticetea]. Er zijn 4 opnamen van gemaakt: 139, 145, 150 en 151. Deze Brandnetelruigten kunnen gezien worden als brede zomen die voornamelijk aan de randen van het Elzenbroek of Vogelkers-Essenbos opdoemen. In de rVvN (Revisie van de Vegetatie van Nederland) lezen we o.a.: “Grote brandnetel komt tot dominantie op allerlei standplaatsen waar een ruime beschikbaarheid van voedingsstoffen en een

zekere beschutting tegen uitdroging gepaard gaat met een beheer van 'niets doen'. Allerlei soortenrijkere gemeenschappen kunnen onder hypertrofe omstandigheden overgaan in doorgaans zeer soortenarme rompgemeenschappen met Grote brandnetel. Dit kan het gevolg zijn van toenemende nutriëntentoevoer, bijvoorbeeld als gevolg van verhevigde bemesting van naburige landbouwgronden". Ook door het niet meer afvoeren van nutriënten kan een soortenarme brandnetelruigte ontstaan in terreinen waar de beweiding wordt gestaakt. Een vergroot aanbod aan voedingsstoffen kan het gevolg zijn van het verdwijnen van een boom- of struiklaag, waarna door het royaal toetredende licht de mineralisatie versneld wordt. Het aandeel van de Grote brandnetel in de vegetatie kan worden teruggedrongen door maaien en begrazing". Behalve in de Klasse van de nitrofiële ruigten (klasse r34), vormt Grote brandnetel ook binnen de Klasse van de natte strooiselruigten (klasse r33) een eigen rompgemeenschap. Opname 139 met enkele vochtindicerende soorten in polygoon 175 is een voorbeeld van rompgemeenschap Grote brandnetel [Klasse van de natte strooiselruigten] r33RG08 RG *Urtica dioica*-[*Convolvulo-Filipenduletea*]. Dit type had echter een te klein oppervlak om te kunnen karteren. Verder vormt Grote brandnetel rompgemeenschappen in bossen zoals Vogelkers-Essenbossen (klasse r46), Elzenbroekbossen (klasse r42) en Zachthoutoobossen (klasse r41). Brandnetelruigten (lokaaltype R3) worden nog veel minder beschaduwd dan in de voornoemde bossen die soms behoorlijk open kunnen zijn. Zulke brandnetelruigten zonder veel beschaduwing kunnen, hoewel ze op een aantal plekken op oude bosgronden voorkomen, niet gerekend worden tot voornoemde bostypen. Wellicht in de toekomst wel wanneer successie succesvol kan plaatsvinden.

3.10 Wilgenstruweel (SC) en "Wilgenvloedbos" (SA)

Type SC is eenmaal aangetroffen en wel in polygoon 180. Het betreft een struweel van Grauwe wilg en is met opname 135 geassocieerd als r39Aa02b *Salicetum cinereae typicum*, de typisch subassociatie van Grauwe wilg. In polygoon 180 komt het voor in een vegetatiecomplex van de RG Grote brandnetel [Klasse van de nitrofiële ruigten] en de RG Rietgras [Klasse van de natte strooiselruigten], m.a.w. r34RG01 *Urtica dioica* [*Galio-Urticetea*] en r33RG07 *Phalaris arundinacea*-[*Convolvulo-Filipenduletea*], weergegeven op de lokale typen kaart als R1/R3/SC. De rVvN over r39Aa02b: "Deze subassociatie is vooral negatief gekenmerkt en opvallend soortenarm. De liaan *Solanum dulcamara* (Bitterzoet) heeft in deze subassociatie een optimum; zwak differentiërende soorten zijn *Iris pseudacorus* (Gele lis), *Urtica dioica* (Grote brandnetel) en *Rubus fruticosus* (Gewone braam). De gemeenschap wordt algemeen aangetroffen in (relatief voedselrijke) beekdalen in het zuiden en oosten van ons land". Volgens de rVvN leidt de successie van het *Salicetum cinereae* (Grauwe wilg-associatie) in beekdalen op het pleistoceen naar het *Carici elongatae-Alnetum* (Elzenzegge-Elzenbroek); voorts kan zij hier in contact staan met gemeenschappen van de *Phragmitetea* en *Convolvulo-Filipenduletea*. Grauwe wilg (*Salix cinerea*) groeit verder nog met vrij hoge bedekking in type A3 (opname 148) en in het hierna te beschrijven type SA (opname 149).

Type SA is aangetroffen in polygoon 188. Het betreft een Wilgenvloedbosje en is met opname 149 geklassificeerd als r41Aa *Salicion albae* (verbond van de wilgenvloedbossen en -struwelen). De boomlaag bestaat uit *Salix alba* (Schietwilg) maar deze heeft een relatief geringe bedekking. Omliggende bomen (voornamelijk eiken) op hogere gronden buiten het proefvlak werpen wel extra schaduw, maar de totale bedekking van de boomlaag blijft lager dan 50%. Het is dus vooralsnog geen bostype en daarom ook niet opgenomen in de bostabel. Opmerkelijk is dat *Urtica dioica* slechts beperkt aanwezig is, terwijl deze op andere plekken in Bekendelle wel uitbundiger kan voorkomen bij *Salix alba*, zoals in RG Grote brandnetel [Verbond van de wilgenvloedbossen en -struwelen, i.e.] r41RG01 *Urtica dioica*-[*Salicion albae*]. Zie § 3.11 Aangetroffen maar vanwege geringe grootte niet karteerbare typen: klasse van de wilgenvloedbossen en -struwelen (r41 *Salicetea purpureae*), RG Grote brandnetel [Verbond van de wilgenvloedbossen en -struwelen], i.e. r41RG01 *Urtica dioica*-

[*Salicion albae*]. Wellicht kan dit gerelateerd zijn aan de duur van inundatie. Volgens Taylor (2009) is *Urtica dioica* niet goed bestand tegen langdurige inundatie.

rVvN: “Onder natuurlijke omstandigheden zijn de standplaatsen van de wilgenvloedbossen en -struwelen (r41 *Salicetea purpureae*) aan sterke veranderingen onderhevig. Op veel plaatsen vindt door sedimentatie ophoging plaats, waarmee ook de potentiële natuurlijke vegetatie verandert in de richting van het Alno-Padion (*hardhoutooibos*); van nature worden de *Salicetea*-bossen door gemeenschappen van dit verbond begrensd. Op binnendijkse standplaatsen verloopt de successie in de richting van het Alno-Padion (*Querco-Fagetea*) of de *Alnetea glutinosae*. Deze ontwikkeling kan echter voor lange tijd geblokkeerd worden door dominantie van *Urtica dioica* en andere ruigtekruiden die vestiging bemoeilijken van soorten van het *hardhoutooibos*, zoals *Fraxinus excelsior*, *Ulmus minor* en *Quercus robur*”. Het oppervlak van dit Wilgenvloedbosje is te klein (kleiner dan 1000m²) en kent een te lage bedekking van de boomlaag om officieel als *Zachthoutooibos* H91EOA voor Bekendelle vast te stellen. Bovendien is het verschil met type SC gering en arbitrair. Het is wel gekarteerd omdat het extra informatie verschaft over de dynamiek van het terrein.

In type SA komt net als in type SC, dat aan de andere zijde van de beek ligt, ook *Salix cinerea* voor en daarmee tonen beide typen verwantschap aan elkaar. In type SA groeien echter ook enkele hoogopgaande exemplaren van *Salix alba*. Terwijl de situatie in polygoon 180 (typen R1/R3/SC) meer als een relatief vroeg pionierstadium oogt, doet type SC in polygoon 188 al ouder aan. Wellicht dat over enkele jaren een ontwikkeling naar het Alno-Padion (*Querco-Fagetea*) of de *Alnetea glutinosae* kan worden waargenomen.

3.11 Aangetroffen maar niet karteerbare syntaxa

Volgens het zogenaamde “Programma van Eisen: vegetatiekartering” hoeven bij schaal 1:5000 vlakken die kleiner zijn dan 500m² (ca. 0,5 x 0,5 cm op de kaart) niet te worden aangegeven, tenzij deze een hoge natuurwaarde vertegenwoordigen.

Hieronder worden met oplopend klasse-rangorde de aangetroffen vegetatietypen vermeld, die puntsgewijs of lijnvormig voorkomen en daardoor niet karteerbaar waren op vlakniveau van minimaal 25 x 25 m. Indien mogelijk kwalificerend voor een habitatype, waren ze niet groter dan 100 m².

R07 Montio-Cardaminetea

r07Aa03 *Pellio-Conocephaletum* (*Kegelmos*-associatie). Zie voor de verspreiding de kaart van *Kegelmos* (Bijlage 4 soortkartering). Verder één keer aangetroffen in een opname, namelijk opname 80 (Alno-Padion) in polygoon 107.

Veronica beccabunga (Beekpunge) is regelmatig aangetroffen langs de Boven-Slinge. Deze soort is in de tabellen van de rVvN relatief het meest trouw aan r7Aa *Cardamino-Montion* (verbond van Bittere veldkers en Bronkruid) met als tweede r8Aa *Spargano-Glycerion* (Vlotgras-verbond). Van deze laatste is een opname beschikbaar (opn. 83).



Figuur 5 Beekpunge (*Veronica beccabunga*) en Bosbeekjuffer (*Calopteryx virgo*), Boven-Slinge, 08.06.2019

R08 Phragmitetea

r08RG13 *Iris pseudacorus*-[Phragmitetea], de rompgemeenschap Gele lis [Riet-klasse]. Dit type is gevonden in polygoon 181. Zie opname 136. rVvN: "Deze rompgemeenschap is in het gehele land algemeen en komt voor op uiteenlopende grondsoorten. De soort gedijt het best in ondiep, zoet, voedselrijk, stilstaand tot zwak stromend water. Ze heeft daarbij een voorkeur voor plekken waar de oever onder water plotseling steil afloopt. Beschaduwing wordt prima verdragen, zodat de gemeenschap bijvoorbeeld ook is aan te treffen aan slootkanten langs houtwallen".

R12 Plantaginetea majoris

r12Aa01b *Plantagini-Lolietum juncetosum tenuis*, de subassociatie met *Tengere rus* van de associatie van Engels raaigras en Grote weegbree. Regelmatig op bospaden.

R14 Koelerio-Corynephoretea

r14RG15 *Aira praecox*-[Koelerio-Corynephoretea], rompgemeenschap Vroege haver [Klasse van de droge graslanden op zandgrond]. Veelvuldig langs grote delen van de spoorbaan. Voor verspreiding zie *Aira praecox* (Bijlage 4 soortkartering).

r14Bb01 *Festuco-Thymetum serpylli*, associatie van Schapengras en Tijm. Zie opname 133. Het is de enige plek van deze gemeenschap (Bijlage 2b Locaties opnamen). In de opname is tevens een exemplaar van de Zandhagedis waargenomen. Verder zijn er plekken waar de kensoort *Campanula rotundifolia* (Grasklokje) is aangetroffen en de ten opzichte van het *Festuco-Galietum veri* (Duin-Struisgras-associatie) differentiërende *Pimpinella saxifraga* (Kleine bevernel). Bovendien heeft *Hieracium pilosella* die tegenwoordig officieel luistert naar de naam *Pilosella officinarum* (Muizenoor) zijn presentieoptimum in de associatie (rVvN). Zie verspreidingskaartjes Grasklokje, Kleine bevernel, Muizenootje (Bijlage 4 soortverspreiding).



Figuur 6 Zwartsprietdikkopje (*Thymelicus lineola*) op Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), 16.07.2019

r14RG05 RG *Agrostis capillaris*-*Hypochaeris radicata*-[*Trifolio-Festucetalia ovinae*]. Dit vegetatietype is enkele malen waargenomen in een smalle strook langs de spoorlijn.

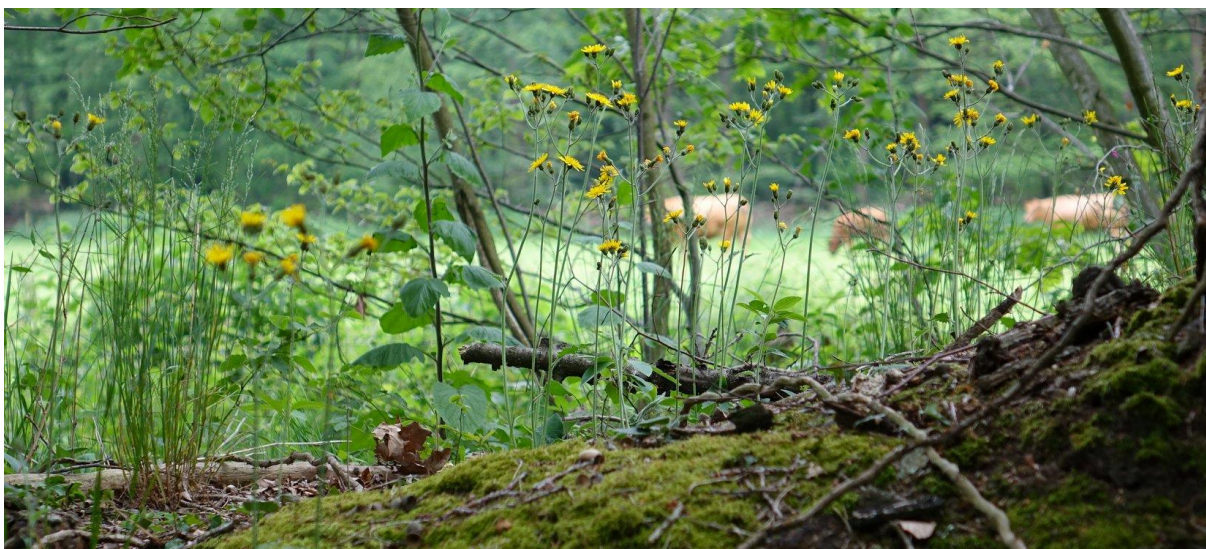
r18 Melampyro pratensis-Holcetea mollis

De in Bekendelle zeldzame *Solidago virgaurea* (Echte guldenroede) die volgens de tabellen in SynBioSys zijn optimum heeft in verbond 18Aa *Melampyrion pratensis* (verbond van Gladde witbol en Havikskruiden) is enkele malen aangetroffen (Bijlage 4 verspreidingskaarten). In ongeveer dezelfde omgeving is bovendien *Hieracium murorum* aggr. gevonden. Deze is relatief trouw aan het Schaduwgras-verbond (18Ab *Poa nemoralis*, zie ook bijlage 4 verspreidingskaarten). Het betreft de Schaduwgras-associatie 18Ab01 *Veronica chamaedrys*-*Poa nemoralis*. Hiervan is alleen een fotografische opname beschikbaar (Fig. 7. Volgens de rVvN zijn de aangetroffen *Poa nemoralis* (Schaduwgras), *Hieracium murorum* aggr. kensoorten en is *Lapsana communis* (Akkerkool) differentiërend binnen de klasse. Exemplaren van *Hieracium murorum* aggr. zijn in het bezit van Rense Haveman en door hem geïdentificeerd als *Hieracium cardiophyllum*.

r18RG01 *Holcus mollis*-[*Melampyro pratensis*-*Holcetea mollis*]. Op enkele plekken aan de rand van bostypen die onder typen Q en V vallen. Geen opnamen.

r18RG02 *Pteridium aquilinum*-[*Melampyro pratensis*-*Holcetea mollis*], RG Adelaarsvaren [Klasse van Gladde witbol en Havikskruiden]. Incidenteel langs bosranden. Een voorbeeld van deze rompgemeenschap is o.a. aangetroffen aan de rand van het Fago-Quercetum (Beuken-Eikenbos) in polygoon 162, grenzend aan weiland. Geen opnamen.

r18RG04 *Teucrium scorodonia*-[*Melampyro pratensis*-*Holcetea mollis*], RG Valse salie [Klasse van Gladde witbol en Havikskruiden]. Deze rompgemeenschap is op enkele plekken aangetroffen, zie verspreidingskaart *Teucrium scorodonia* (Bijlage 4). Geen opnamen.

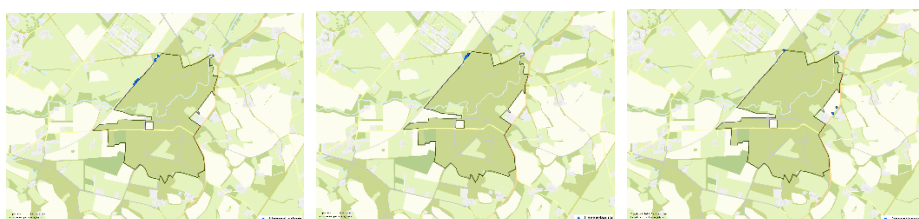


Figuur 7 Veronica chamaedrys-Poetum nemoralis met Hieracium murorum subsp. cardiophyllum, Poa nemoralis en Lapsana communis.

R19 Nardetea

r19RG02 Deschampsia flexuosa-[Nardetea/Calluno-Ulicetea], RG Bochtige smele [Klasse van de heischrale graslanden/Klasse van de droge heiden]. Dit vegetatietype is enkele malen waargenomen in een smalle strook langs de spoorlijn. Geen opnamen.

r19Aa01 Galio hercynici-Festucetum ovinae, associatie van Liggend walstro en Schapengras. Slechts op 1 plek waargenomen waar opname 68 is gemaakt (Bijlage 2c). Volgens de rVvN is Galium saxatile (tevens verbond) associatie-kensoort. In de opname is Viola canina prominent aanwezig. Deze heeft volgens de rVvN verreweg zijn zwaartepunt in het Violion caninae (verbond van de heischrale graslanden). Veronica officinalis die ook in de opname voor komt bereikt blijkens de tabellen in SynBioSys haar optimum in r14Cb Polygalo-Koelerion (Verbond van de droge, kalkrijke duingraslanden) maar met als goede tweede eveneens r19Aa Violion caninae. Hieronder van links naar rechts verspreiding Galium saxatile (Liggend walstro), Viola canina (Hondsviooltje), Veronica officinalis (Mannetjesereprijs).



R20 Nardo-Callunetea

r20Aa01 Genisto pilosae-Callunetum, associatie van Struikhei en Stekelbrem. Slechts op 1 plek waargenomen waar opname 55 is gemaakt. De volgende twee kensoorten zijn aangetroffen: Calluna vulgaris (pref.; tevens klasse) en Genista pilosa (beide tevens verbond).

r20RG01 RG Molinia caerulea-Deschampsia flexuosa-[Calluno-Ulicetea], RG Pijpenstrootje en Bochtige smele [Klasse van de droge heiden], is enkele malen aangetroffen in een smalle strook langs het spoor. Opname 54 is een voorbeeld. Op basis van de tabel in SynBioSys van deze rompgemeenschap zijn de eerste vier meest voorkomende soorten: Molinia, Calluna, Deschampsia en Erica tetralix (Gewone dophei). Deze vier komen alle met relatief hoge bedekkingen voor in de opname.

R34 Galio-Urticetea

r34Aa04 Alliario-Chaerophylletum temuli, associatie van Look-zonder-look en Dolle kervel. Vaak lintvormig als rand langs voedselrijke bostypen; in Bekendelle optimaal langs het Alno-Padion (verbond van Els en Vogelkers), vooral langs de Boven-Slinge, maar ook in bermen van de Brinkeweg en de onverharde Weg Om Ros en Lintum. Volgens de rVvN wordt *“de natuurlijke standplaats wordt gevormd door open plekken in bossen op oeverwallen en stroomruggen van rivieren en grote beken en aan de voet van hellingen”*. En: *In vlak terrein ver van rivieren en beken is de associatie aangewezen op standplaatsen die door toedoen van de mens ontstaan. Gewoonlijk staan deze in verband met de bebouwing of de infrastructuur, zoals bermen van boswegen, lanen, parken en struikbeplantingen”*. Voorbeelden zijn opnamen 39, 42 en 67. In de laatste opname is *Aquilegia vulgaris* (Wilde akelei) aangetroffen.



Figuur 8 *Aquilegia vulgaris* (Wilde akelei) en *Milium effusum* (Bosgierstgras) in berm Weg Om Ros, 31.05.2019.

r34RG03 Petasites hybridus-[Galio-Urticetea], RG Groot hoefblad [Klasse van de nitrofiele ruigten]. Deze rompgemeenschap is enkele malen aangetroffen langs de Boven-Slinge in polygoon 103. Zie ook de verspreiding van *Petasites hybridus* (Groot hoefblad) in Bijlage 4.

r34DG01 Heracleum mantegazzianum-[Galio-Urticetea], DG Reuzenberenklauw [Klasse van de nitrofiele zomen]. Deze derivaatgemeenschap is zoals de vorige gemeenschap eveneens enkele malen aangetroffen langs de Boven-Slinge in polygoon 103. Opname 104 is er een voorbeeld van. Zie ook de verspreiding van *Heracleum mantegazzianum* (Reuzenberenklauw) in Bijlage 4.

R35 Epilobietea angustifolii

r35Aa01 Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii (Wilgenroosjes-associatie). Op enkele plekken van kapvlaktes aangetroffen. *Chamerion angustifolium* (Wilgenroosje), *Senecio sylvaticus* (beide tevens klasse, orde en verbond) en *Digitalis purpurea* (Vingerhoedskruid) zijn kentaxa. Deze zijn alle drie aangetroffen. *Senecio sylvaticus* (Boskruiskruid) is tamelijk algemeen, maar *Chamaerion angustifolium* en *Digitalis purpurea* zijn relatief zeldzaam in Bekendelle. Opname 4 in polygoon 161 is een voorbeeld.

R39 Franguletea

r39RG03 RG *Myrica gale*-*Molinia caerulea*-[Franguletea/Oxycocco-Sphagnetetea], RG Wilde gagel en Pijpenstrootje [Klasse van de wilgenbroekstruwelen/Klasse van de hoogveenbulten en natte heiden]. Deze rompgemeenschap is op één plek aangetroffen, namelijk aan de rand van polygoon 10 tegen de berm van de spoorlijn, zie verspreiding *Myrica gale* (Wilde gagel) in Bijlage 4. Geen opnamen beschikbaar.

R41 Salicetea purpureae

r41RG01 *Urtica dioica*-[*Salicion albae*], RG Grote brandnetel [Verbond van de wilgenvloedbossen en -struwelen]. Deze rompgemeenschap is op enkele plekken aangetroffen langs de Boven-Slinge. Al die plekken liggen in polygoon 103. Opname 103 is een voorbeeld van deze rompgemeenschap.

3.12 Soortkartering

De verspreiding van 103 soorten is in kaart gebracht (zie Bijlage 4 voor de afzonderlijke verspreidingskaarten). Een aantal soorten die niet tot de groep van de 53 gekarteerde kwalificerende SNL soorten behoort, is aanvankelijk als extra gekarteerd omdat ze eventueel aanvullende informatie kunnen verschaffen over de vegetatie. Het betreft in totaal 45 soorten. Na verloop van tijd is daarmee met betrekking tot enkele soorten gestopt vanwege de hoge frequentie/abundantie waarmee ze voorkomen en waardoor teveel tijdverlies optrad tijdens de kartering. Het betreft de volgende 5 soorten: Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*), Klimop (*Hedera helix*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Beekpunge (*Veronica beccabunga*), Klimopereprijs (*Veronica hederifolia*). Echter de meeste zijn wel stelselmatig gekarteerd over de gehele periode. Om er slechts enkele te noemen: IJle zegge (*Carex remota*), Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*), Hulst (*Ilex aquifolium*), Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), Bloedzuring (*Rumex sanguineus*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Taxus (*Taxus baccata*). De verspreidingskaarten in bijlage 4 worden vergezeld van een excel-bestand waarin een lijst met Nederlandse en bijbehorende wetenschappelijke namen is opgesteld, alfabetisch gerangschikt in beide talen. Het aantal gekarteerde SNL-soorten bedraagt 53.

Vergeleken met de vorige kartering zijn de verschillen niet erg groot. Bij de soortkartering speelt echter wel de fenologie en daarmee het tijdstip van inventarisatie een belangrijke rol. Omdat de huidige kartering zich afspeelde vanaf 15 april in 2019 (en die in 2020 na 15 juli) en de vorige kartering uit 2009 (Te Linde & van den Berg 2009) eerder in het seizoen is begonnen, hebben in die vroege kartering uit 2009 soorten als *Gagea lutea* (Bosgeelster) en *Adoxa moschatellina* (Muskuskruid) logischerwijs meer waarnemingen. Waarschijnlijk is het lager aantal waarnemingen dus niet of niet geheel te wijten aan de afname van het aantal individuen van de populatie, maar aan de periode van kartering. Dat wordt bevestigd door de voorjaarskartering in 2020 in het terrein dat werd verworven door de provincie. Zowel voor Bosgeelster als Muskuskruid was het aantal waarnemingen meer in overeenstemming met de gegevens van Te Linde & Van den Berg (2009). Soorten die later in blad/bloei komen zijn ruimer in beeld gebracht, dat wil zeggen met meer waarnemingen. Opvallend is bijvoorbeeld het relatief veelvuldig voorkomen van *Crataegus laevigata* (Tweestijlige meidoorn) in vergelijking tot de soortkartering van Te Linde & Van den Berg (2009), maar de oorzaak hier is dat hun verspreidingskaart onvolledig was omdat de soort tijdens hun kartering nog niet overal in blad was. Zij merken trouwens ook op dat Tweestijlige meidoorn algemeen voorkomt in de vochtige delen van het gebied. Deze zeldzame struiksoort komt veelvuldig voor in een ruime strook langs de Boven-Slinge en is in de tabel duidelijk differentiërend voor vegetatietype C1. *Euonymus europaeus* (Kardinaalsmuts) heeft min of meer hetzelfde type verspreiding. In de kartering van 2009 wordt opgemerkt dat Wilde kardinaalsmuts in Bekendelle

alleen in de onmiddellijke omgeving van de beek groeit, maar dat de kaart onvolledig is omdat niet het hele gebied is onderzocht en omdat de soort niet consequent is genoteerd (te Linde & Van den Berg 2009). En zo zijn er wel meer soorten op te noemen die verschillen vertonen in hun geobserveerde voorkomen.

De zeldzame *Luzula pilosa* (Ruige veldbies) die in 2009 nog op twee plekken was gespot is helaas niet teruggevonden in 2019, evenals *Carex elata* (Stijve zegge) en *Succisa pratensis* (Blauwe knoop). In 2020 is *Luzula pilosa* echter wel waargenomen door Pan & Demeter i.o.v. de Bosgroep Midden Nederland tijdens een vroeg bezoek in het kader van het project "Pas-Procesmonitoring Bekendelle, herhaling van de nulmeting Bekendelle 2017". Deze soort is juist in het voorjaar goed herkenbaar. Soorten die in 2009 niet, maar bij de kartering in 2019-2021 wel zijn gevonden - zij het met één of enkele exemplaren - zijn: *Aira caryophylla* (Zilverhaver), *Aquilegia vulgaris* (Wilde akelei), *Carex oederi* subsp. *oedocarpa* (Geelgroene zegge), *Genista pilosa* (Kruipbrem), *Rhamnus cathartica* (Wegedoorn) en *Spegularia morisonii* (Heidespurrie). *Aquilegia vulgaris* is op twee plekken aangetroffen. Op de plek vlakbij de Limbeek stond een roze gekleurd exemplaar die zonder twijfel uit cultuur afkomstig is. De andere plek herbergde exemplaren met natuurlijke kleur en de plek zelf was een typische zoomplek, dus in principe de plek waar *Aquilegia* zich natuurlijk thuis zou kunnen voelen. Volgens Te Linde & Van den Berg (2009) zijn van Wilde akelei geen recente waarnemingen uit Bekendelle bekend en is de soort tegenwoordig vooral in dorpen en steden overal verwilderend te vinden. De laatste waarneming zou afkomstig zijn uit de jaren '30 (Westhoff & De Miranda 1938).

Tamelijk bijzonder was het voorkomen van een relatief grote populatie van *Carex pallescens* (Bleke zegge) in een open gekapt stuk in polygoon 149. Er is daar een opname (nr. 59) van gemaakt. Het betreft een flink aantal exemplaren van *Carex pallescens* op een oud bospad in een recente kapvlakte. Hier groeien de exemplaren tussen de dominante pollen van *Carex remota* (IJle zegge) met daarin enkele pollen *Carex oederi* subsp. *oedocarpa* (Geelgroene zegge), *Carex pilulifera* (Pilzegge) en *Carex ovalis* (Hazenzegge). Vermoedelijk wordt het pad van water voorzien tijdens regenbuien (hardere bodem en ietsje lager gelegen dan directe omgeving). Foto (datum: 27.05.2019) hieronder:



Figuur 9 groeiplek *Carex pallescens* (Bleke zegge), 27.05.2019



Figuur 10 *Carex pallescens* (Bleke zegge) detail, 27.05.2019.

4 Referenties

Filius AM 1994 Verloofing: misbruik van bossen of acceptabele bosbeheersmaatregel? Nederlands Bosbouwkundig Tijdschrift 1994: 226-234.

JUICE v. 7.0.102 The JUICE program is a package designed for editing and analyzing phytosociological data. Lubomír Tichý, Dept. of Botany and Zoology, Masaryk University, Brno, CZ.

<https://www.sci.muni.cz/botany/juice/>

NOVA Android App van FLORON. <https://www.floron.nl/meedoen/nova>

Pingen J, J Kusters & R Wolf 2017 PAS-Gebiedsanalyse voor Natura2000 gebied 063 Bekendelle. Provincie Gelderland.

Programma van Eisen: vegetatiekartering. Website bezocht dd. 1.11.2019

<https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-en-natuurinformatie/programmas-van-eisen/vegetatiekartering/>

Protocol Vegetatiekartering 2.5 (2017). Versie 12 januari 2017, Definitief.

Download-link website BIJ12 <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/monitoring-en-natuurinformatie/programmas-van-eisen/over-vegetatiekarteringen/>

rVvN 2019. Revisie Vegetatie van Nederland. Digitale versie in SynBioSys (2019). In boekvorm: Schaminée JHJ, R Haveman, PWFM Hommel, JAM Janssen, I de Ronde, PC Schipper, EJ Weeda, KW van Dort & D Bal 2017. Lichtenvoorde, Westerlaan Publisher, ISBN 9789491705106 – 232.

SynBioSys 2019 Versie 3.3.1.0. <https://www.wur.nl/nl/show/SynBioSys-Nederland.htm>

Taylor 2009. Biological Flora of the British Isles: *Urtica dioica* L. Journal of Ecology (Oxford), 97(6):1436-1458. <http://www.blackwell-synergy.com/loi/jec>

Te Linde B & LJ van den Berg 2009. Inventarisatie Natura 2000 gebied Bekendelle, Stichting Berglinde, i.o.v. Provincie Gelderland.

TURBOVEG 2019 Versie 2.142. <https://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/>

Van den Brand S 1995. De plantengroei van Winterswijk, Stichting Uitgeverij Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.

Weeda EJ 1994 Nederlandse Oecologische Flora deel 5. IVN, Amsterdam.

Weeda EJ, JHJ Schaminée, L van Duuren 2005 Atlas van plantengemeenschappen in Nederland; deel 4 bossen, struwelen en ruigten. KNNV, Utrecht.

Westhoff V & H. de Miranda 1938. Kotten zoals de N.J.N. het zag: 33 - 46. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.