

# Ballooërveld Toen & Nu



**Marianne van Zanen**



# Het Ballooërveld: Toen en nu

De vegetatie in relatie tot het beheer

Milieukunde

In opdracht van  
Staatsbosbeheer Balloo.

DATUM

29 januari 2014

AUTEUR

Marianne van Zanen

VERSIE

Definitief

STATUS

Definitief

Hogeschool Van Hall Larenstein (VHL) is een internationale groene kennisinstelling, waar we met passie en kunde onderwijs verzorgen, ondersteund door toegepast onderzoek binnen diverse lectoraten. We leiden pro-actieve professionals op, die op een verantwoorde en ondernemende wijze een positieve bijdrage leveren aan een duurzame samenleving.

Hogeschool VHL verzorgt diverse Bachelor- en (professional) Master-opleidingen, Associate degrees en cursussen en verricht toegepast onderzoek vanuit onderwijslocaties in Leeuwarden, Velp en Wageningen.





## Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	18
1.1 Aanleiding, doel en hoofdvragen	18
1.2 Leeswijzer	19
2 Het Ballooërveld	20
2.1 Ligging	20
2.2 Het onderzoeksgebied	20
2.3 Indeling van onderzoeksgebied	20
2.4 Beschrijving van het gebied	21
3 Materialen en methode	22
3.1 Gebruikte materialen	22
3.2 Benodigde en gebruikte data	23
3.3 Methode	23
4 Resultaten	33
4.1 Vegetatieveranderingen	33
4.2 Beheergeschiedenis	37
5 Analyse	44
5.1 Relatie tussen beheer en vegetatie	44
6 Conclusie, aanbevelingen en nabeschuwing	57
6.1 Conclusie	57
6.2 Aanbevelingen	60
6.3 Nabeschuwing van de methodiek	61
Literatuur	62

A.	Woordenlijst ICT	I
B.	Gebiedskaarten	VIII
C.	Compleet Flowdiagram	XVI
D.	Vegetatieveranderingen: Methode	XVIII
D.1.	Flowchart	XVIII
D.2.	Raster versus Vector	XX
E.	Beheergeschiedenis: Flowchart	XXI
F.	Relatie beheer en vegetatie: Flowchart	XXII
G.	Vegetatieveranderingen	XXIII
G.1.	Eenduidige vegetatiecodering	XXIV
G.2.	Omzettingstabel: Oude codering naar Nieuwe codering	XXVII
G.3.	Vegetatielijst bij de coderingen (m.u.v. NoData)	XXXV
G.4.	Ellenberg indicatieparameters en -waarden	LXIII
G.5.	Abundatiewaarden van Braun/Blanquet (oud)	LXV
G.6.	De (nieuwe) digitale kaarten	LXVI
G.7.	De kaarten met de verandering tussen 2 jaar (2 waarden)	LXXV
G.8.	Kaart met aantal veranderingen in 20 jaar	LXXXIII
H.	Beheergeschiedenis	LXXXIV
I.	Relatie beheer en vegetatie	LXXXVIII
I.1.	Analyselijst van de polygonen met 1 verandering	LXXXVIII
I.2.	Kaart met 1 verandering en wat deze verandering is	XCI
I.3.	Codering voor de veranderingskaart met 1 verandering	XCIII
I.4.	Andere kaarten gebruikt bij de analyse van 1 vegetatieverandering	XCIV
J.	Behandeling vragen vanuit Staatsbosbeheer	XCVI
K.	Inhoudsopgave van bestanden op de DVD	XCVIII

## Voorwoord

Dit rapport is opgesteld door Marianne van Zanen, studente Milieukunde, major Waterkwaliteit en Natuurontwikkeling aan de Hogeschool Van Hall Larenstein. Dit in het kader van de afstudeeropdracht van de betreffende opleiding.

Als milieukundestudente ben ik op de hoogte dat de opleiding milieukunde al jaren in het deelgebied (vooral Loonerdiepdal) van het Ballooërveld komt (ruim 10 jaar). Bij nader onderzoek bleek dit 20 jaar te zijn. Daarbij komt dat ik voor mijn afstudeeronderzoek een opdracht in de ecologie/natuur hoek zocht waarbij ik GIS kon gebruiken. Een zeer algemene en globale afstudeeropdracht is toen geformuleerd, namelijk: "Een trendanalyse maken van het HMK23-onderzoeksgebied in het Ballooërveld." Hierdoor komen de zorgvuldig bewaarde gegevens eindelijk eens van pas.

Mijn bijzondere dank gaat uit naar mijn afstudeerbegeleiders Ans Schoorlemmer, Ben Helming en Gerrie Koopman en naar Staatsbosbeheer, die tijdens dit project de externe opdrachtgever is, met als contactpersoon Wolter Winter.

Voor de data gaat mijn dank uit naar in eerste plaats de studenten van de opleiding Milieukunde die in de jaren 1993 t/m 2012 in het Ballooërveld een veldweek hebben gehad en de vegetatiekaarten hebben getekend. Daarnaast natuurlijk ook mijn dank aan de docenten van de betreffende module (zie foto 1) die de studenten al jaren het gebied mee in nemen en Staatsbosbeheer voor het leveren van data en het steeds weer toelaten van deze studenten. Verder gaat mijn dank uit naar de Waterleidingmaatschappij Drenthe, in het bijzonder naar de volgende twee mensen. De heer Nico van der Moot voor het aanleveren van de wateronttrekkingswaarden in jaren voor het onttrekkingspunt in Assen aan de Lonerstraat en mevrouw Annemoreen Ooms voor het verschaffen van informatie over de exploitatiegeschiedenis van het pompstation aan de Lonerstraat zelf.

Als laatste dank ik het waterschap Hunze en Aa's, het Nederlands Instituut voor Militaire Historie, Roelf Postma (medewerker Staatsbosbeheer Balloo) en André Brasse (Coördinator communicatie en educatie Nationaal Park & Nationaal Landschap Drentsche Aa bij het IVN Consulentenschap Drenthe) voor hun tijd om dingen uit te zoeken.



*Foto 1: De docenten van de milieukundemodule met de veldweek*

## Samenvatting

De aanleiding van dit onderzoek is de volgende. De opleiding Milieukunde van de Hogeschool Van Hall Larenstein locatie Leeuwarden komt al 20 jaar een week lang in hetzelfde gebied in Drenthe als onderdeel van het onderwijsprogramma. Zodoende ligt er een schat aan informatie bij de docenten van deze module. Ze hebben namelijk alle kaart- en andere gegevens bewaard met als bedoeling er ooit wat mee te doen. Door tijdgebrek bij de docenten is dit tot op heden niet gedaan.

Met het Ballooërveld wordt het gebied bedoeld wat overeenkomt met het plangebied voor het inrichtings- en beheerplan van het Ballooërveld (bijlage B.1).

Aangezien er van 20 jaar gegevens zijn van een deelgebied van het Ballooërveld, met daarin het onderzoeksgebied, is de verwachting dat er een trend in de vegetatieontwikkeling zichtbaar is. Verder is het gebied onderhevig aan beheer, waardoor veranderingen in vegetatie kunnen zijn ontstaan.

Het doel van dit afstudeeronderzoek is tweeledig. Het volledige doel is als volgt:

“Het in kaart brengen van hoe het onderzoeksgebied de afgelopen 20 jaar is veranderd op vegetatiegebied. Waarbij getracht wordt om de waargenomen veranderingen te verklaren door middel van veranderingen in het beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving.”

Aan de hand van het tweeledige doel die hiervoor geformuleerd staat zijn er meerdere hoofdvragen opgesteld.

1. Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?
2. Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?

Met de nabije omgeving wordt het volgende gebied bedoeld (zie bijlage B.2):

- Noord: tot aan de doorgaande weg (Gasterense weg/Visvliet)
  - Oost: tot aan de waterscheiding/fietspad
  - Zuid: tot aan de Crabbeweg
  - West: de grens van het plangebied Ballooërveld (zie bijlage B.1)
3. Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?

Vanuit Staatsbosbeheer zijn aanvullende vragen gesteld. Deze zullen alleen worden beantwoord als dat vanuit dit onderzoek mogelijk is, zonder aanvullend onderzoek. De vanuit Staatsbosbeheer gestelde vragen en de antwoorden zijn te vinden in bijlage J.

### Ballooërveld

Het Ballooërveld ligt in het noordelijke deel van de provincie Drenthe bij het dorpje Balloo. Balloo ligt ten oosten van Assen en ten noordwesten van Rolde. Het Ballooërveld ligt ingeklemd tussen 6 dorpen, waaronder Rolde en Balloo (bijlage B.3).

Het 369 hectare grote Ballooërveld ligt in het Nationaal Park 'Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa' wat een beschermde status vanuit het rijk heeft (bijlage B.4). Door het moduleteam wordt een deelgebied aangewezen als veldwerkgebied voor de studenten milieukunde.

Al de deelgebieden van de jaren 1993 t/m 2012 zijn bij elkaar opgeteld zodat duidelijk wordt van welk gebied er elk jaar gegevens zijn. Doordat elk jaar het deelgebied niet exact hetzelfde is, is er een kerngebied aanwezig. Het kerngebied bevat de volgende karakteristieken: het ligt aan het Loonerdiep, het herbergt de oude meander die in het gebied aanwezig is en de uitmonding van de Smalbroekerloop is elk jaar meegenomen. Het onderzoeksgebied voor dit onderzoek komt daardoor overeen met het kerngebied. Het uiteindelijke onderzoeksgebied is te zien in bijlage B.5.

Het onderzoeksgebied is in te delen in 3 verschillende delen, namelijk: Loonerdiepdal, Tussengebied en Heidegebied. In de tekst wordt hierna verwezen.

De belangrijkste verandering binnen het Ballooërveld is die van 15 september 2006. Op die datum vond er een overdracht van het gebied plaats van het ministerie van defensie naar Staatsbosbeheer. Daarnaast zijn er op het Ballooërveld en in de nabije omgeving cultuurhistorische en archeologisch interessante gebieden te vinden. Sinds 1981 graast een schaapskudde van vandaag de dag 400 schapen in het Ballooërveld en is er op een betrekkelijk korte afstand van het Ballooërveld een drinkwateronttrekking van de waterleidingmaatschappij Drenthe, zie bijlage B.8.

### **Materialen en methode**

Tijdens dit onderzoek is er gebruik gemaakt van twee software pakketten, namelijk ArcGIS10, ook versie 10.1, en SynBioSys Nederland 2 versie 2.5.6. Voor meer informatie over de softwarepakketten zie hoofdstuk 3.1. En de basisdata die gebruikt is zijn de originele kaarten en de achterliggende vegetatiesleutels. Voor de GIS termen is een woordenlijst opgenomen in bijlage A.

In de methode voor de originele kaarten is een switch geweest. Tot en met 2005 is er gewerkt met vooraf opgestelde vegetatietypen die voor gebruiksgemak een eigen versimpelde code kregen. Op basis van deze typologie is er een vlak dekkende vegetatiekaart gemaakt, gebaseerd op visuele verschillen in het veld en de kenmerkende plantensoorten uit de typologie. Als laatste zijn in alle vegetatievlekken een aantal vegetatieopnamen gemaakt, waarna de definitieve vegetatiekaart is ontstaan. Vanaf de kaart van 2006 is gebruik gemaakt van de landelijke vegetatiecodes van Westhoff en Den Held. Ook hiervoor zijn eigen, versimpelde, codes gebruikt. Op basis van de vooraf opgestelde habitattypensleutel is het gebied vlak dekkend gekarteerd en ingetekend. Als laatste zijn in alle habitattypen die op de kaart zijn ingetekend een aantal vegetatieopnamen gemaakt, waarna de definitieve habitatkaart is ontstaan.

In het algemeen zijn een aantal opmerkingen te plaatsen met betrekking tot het onderzoek. Om de hoeveelheid kaarten en andere gegevens in te perken worden alleen de vegetatiegegevens meegenomen die in vegetatiekaarten verwerkt zitten. Daarom worden de andere in het veld gemaakte kaarten niet meegenomen. Een andere reden om alleen de vegetatiegegevens mee te nemen is dat deze gegevens elk jaar geïnventariseerd zijn. Verder is nog belangrijk om te vermelden dat alleen de gegevens van de maand juni worden meegenomen. De maand juni is de beste maand om vegetatie-inventarisaties te doen. Een ander belangrijk punt is dat de gegevens van het jaar 1992 te sterk verschillen van de rest van de jaren, dat besloten is om het onderzoek te doen over de jaren 1993 t/m 2012, dit vanwege een andere methode in 1992 om tot vegetatieclusters te komen.

Vanwege tijdsoverweging zijn een drietal jaren uiteindelijk niet meegenomen in het onderzoek, dit zijn de jaren 1994, 1996 en 1998. Het jaar 1994 is na het georefereren verwijderd uit het onderzoek, de andere twee jaren na de omzetting van de vegetatiecodering. De redenen hiervoor zijn:

1. Per jaar is er 1 kaart waarmee de analyse wordt gedaan. De kaart van 1994 is verwijderd, omdat er drie kaarten van 3 verschillende studentgroepen/veldweken in juni van dat jaar aanwezig zijn. Uit deze kaarten moet er 1 gekozen worden om te tekenen of ze moeten samengevoegd worden tot 1 kaart. Dit houdt dus ook in dat van de 3 oorspronkelijke kaarten de vegetatiecodering omgezet moet worden.
2. Vanwege het feit dat het jaar 1994 werd weggelaten is er vervolgens gekozen om tussen 1993 en 2000 per 2 jaar de kaarten mee te nemen. Dit zijn dus de jaren: 1993, 1995, 1997 en 1999. Vanaf 2000 zijn alle jaren meegenomen, zodat er een aaneensluitende reeks van 13 (met het jaar 1999 erbij 14) kaarten is van de meest recente jaren.

Bij elk methode-onderdeel wordt gekeken wat er geautomatiseerd kan worden. Als het mogelijk is om (een deel) te automatiseren en het is een GIS-bewerking (geoprocessing) dan wordt modelbuilder gebruikt. Vanwege de hoeveelheid aanwezige polygonen is er besloten om de polygonen van 5 m<sup>2</sup> en groter mee te nemen in het onderzoek.

De beheerveranderingen vanaf 1985 worden meegenomen. Hoewel er pas per 1993 vegetatiegegevens zijn, is ervoor gekozen om de grens op 1985 te zetten. Bij vegetatie is namelijk sprake van een na-ijleffect. Bij de eigendomsgegevens, soms in combinatie met het beheer, worden ook de gegevens van voor 1985 meegenomen. Dit in het kader van een gebied dekkend overzicht van eigendomsoverdracht. De grenzen van het gebied waarbinnen de meegenomen beheergegevens vallen lopen als volgt: langs het Loonerdiep in noordelijke richting tot aan de doorgaande weg (Gasterense weg/Visvliet), in oostelijke richting tot aan waterscheiding/fietspad/schelpenpad, in zuidelijke richting tot aan de Crabbeweg en in westelijke richting tot aan de grens van het plangebied Ballooërveld. Zie ook bijlage B.2. Hierin valt het onderzoeksgebied, het Loonerdiepdal langs de zuidoost oever van het Loonerdiep, het gehele stroomgebied van het Smalbroekenloopje en een deel van de agrarische gronden ten zuidwesten van het heidegebied. Het grootste gedeelte van de heide wordt niet meegenomen. Als buitenstaander wordt de wateronttrekking bij Loon meegenomen, aangezien die een mogelijke invloed heeft op het gebied.

Er is besloten om de analyse alleen te doen voor de stukken met 1 verandering. Meerdere veranderingen maken de analyse complexer en daarnaast zijn er veranderen waarbij overwogen moet worden of die als verandering moet worden meegenomen. Deze laatste veranderingen zijn bijvoorbeeld veranderingen waarbij je een reeks hebt in de vorm van H2-H1-H1-H2, dat telt als 2 veranderingen, maar dit zou nog als oorzaak het intekenen en georefereren kunnen hebben.

Voor de beantwoording van de eerste hoofdvraag moeten eerst de kaartgegevens en hun vegetatiesleutels verzameld worden. De meeste kaarten zijn alleen beschikbaar op papier en zullen gescand moeten worden. Met behulp van modelbuilder wordt er een coördinatenstelsel (RD-New (RD\_New in ArcGIS)) aangekoppeld zodat ze ingeladen kunnen worden in ArcGIS. Hierna begint het georefereren zodat de kaarten uiteindelijk bruikbaar zijn voor de digitalisering van de vegetatieclusters die op deze kaarten staan. In de kaarten worden de aanwezige vegetaties geclusterd op basis van plantensoorten en abiotische kenmerken en aangeduid met een nieuwe code.

“Welke vegetatiecodering komt op de nieuwe kaarten?”, was een vraag waarmee gewerkt is in een deel van de methode. Hierbij is een inventarisatie gemaakt van de aanwezige vegetatiecodering op de originele kaarten en welke plantensoorten achter deze codering zitten. Daarna wordt er een nieuwe codering bedacht met een werkdefinitie. Deze nieuwe codering heeft de volgende hoofdclusters: B – bos, G – grasland, H – heide, M – moeras, W – water en Z – zandverstuiving. De sub clusters worden bepaald op grond van een drietal kenmerken, namelijk de Ellenberg indicatieklassen voor het vocht(gehalte), de voedselrijkdom en de zuurgraad. De getalswaarde van deze klassen komen tot stand door de medianen van de meest voorkomende, met de hoogste abundantiewaarde volgens de oude indeling van Braun/Blanquet (zie bijlage G.5.), te accentueren, zodat er een ‘maximale’ en een ‘minimale’ waarde wordt vastgesteld. Vervolgens wordt de waarde in het midden als definitieve waarde bestempeld. Wel wordt hierbij gelet op de plantensoorten die bij minimaal één van de drie indicatieklassen specialistisch zijn, zodat soms niet de middelste waarde wordt genomen, maar iets daar boven of daaronder. Nu kunnen de originele vegetatieclusters omgezet worden naar de nieuwe codering. Dit wordt gedaan door per originele vegetatieclusterhoofdsoort te bekijken welke sub cluster overeenkomt met de nieuwe vegetatie sub cluster. Hieruit ontstaat een lijst met vegetatieclusters die vervolgens bij het digitaliseren van de vegetatieclusters op de kaarten gebruikt worden. Hierdoor zijn de vegetatieclusters op alle nieuwe kaarten hetzelfde gedefinieerd.

‘Wordt voor de nieuwe kaarten gebruik gemaakt van een geodatabase of van shapefiles?’, is een vraag die beantwoord moet worden. Er wordt gebruik gemaakt van domeinen, daarom is gekozen voor een database. Hierin zit een lege featureclass voor elke originele kaart in met daaraan het juiste coördinatenstelsel al gekoppeld. Als dat allemaal gedaan is, kunnen deze featureclasses en de originele kaarten die georeferereerd zijn worden ingeladen in ArcMap. De featureclasses en hun tabellen kan je met de ‘Editor’-tool in ArcMap bewerken en de juiste codering eraan koppelen. Hierna volgen meerdere GIS-analyses met de kaarten die ervoor zorgen dat aan het eind een kaart is waarin de verschillen in de vegetatie over alle 20 jaar staat. De GIS tools die hierbij gebruikt zijn: clip, topology, union, add field, select by attributes en Fieldcalculator. Er is gekozen om te werken met het vectorformat, zodat aan het eind 1 tabel is waarin alle vegetatiecoderingen staan.

Helaas zaten er een aantal onjuistheden in de uiteindelijke kaart met betrekking tot de opgetelde aantallen veranderingen, waardoor alles met de hand nagekeken moest worden. In verband met de hoeveelheid aanwezige polygonen zijn alleen de polygonen met een grootte van 5 m<sup>2</sup> en meer nagekeken. Alles wat niet is meegenomen wordt in wit weergegeven op de uiteindelijke kaart en krijgt de code -1 (verandering) in de tabel.

Bij het nakijken zijn de volgende regels aangehouden:

1. Velden met 'gaten' (lege velden) en velden met 'No' (NoData) tellen niet mee. Deze worden overgeslagen.
2. Wanneer er bijvoorbeeld in 2000 een code 'M2' is en in 2001 een code 'G1' en in 2002 de code weer 'M2' is, wordt dit niet meegeteld als verandering. Dit omdat de code 'G1' dan als een interpretatiefout wordt gezien.
3. In alle andere gevallen, wanneer regel 2 niet opgaat, wordt de verandering in code als verandering aangeduid.

Ook worden de beheergegevens geïnterpreteerd. Het resultaat van deze inventarisatie is een lijst met beheerveranderingen in de jaren (<)1985 t/m 2012, gerangschikt op jaren, waarin de verandering heeft plaatsgevonden (dus niet wanneer die verandering besloten is) en zo mogelijk waar en/of door wie. Voor het waar wordt ook gebruik gemaakt van een kaart of meerdere kaarten.

Er worden in ieder geval op vijf gebieden interviews gehouden, namelijk op de gebieden: Beheer militair oefenterrein, Eigendomsgegevens, Gebiedsbeheer, Peilbeheer/-besluiten, en Wateronttrekking. Er moet niet al te krampachtig met het woord "interview" omgegaan worden. Het kan namelijk ook archiefonderzoek, een kort telefoongesprek of een emailwisseling zijn.

Uit elk interview komt een lijst, welke in sommige gevallen nog niet digitaal is. Aan het eind van elk interview worden de uitkomsten digitaal in lijstvorm, gerangschikt op jaren, opgeslagen. Zodat aan het eind van deze hoofdvraag een lijst met beheerveranderingen is. Waar dit kan, wordt op een nieuw te maken kaart aangegeven waar welke verandering is doorgevoerd

De analyse is gedaan voor 1 vegetatieverandering in verband met de complexiteit bij meerdere veranderingen. Van deze polygonen wordt opgezocht waartussen de verandering is met daarbij het jaartal wanneer de verandering is. Vervolgens wordt aan de hand van de twee vegetatiewerkdefinities gekeken wat het verschil is in

vochtgehalte, zuurgraad en voedselgehalte. Mocht het zo zijn dat het duidelijk is dat dit een verandering als gevolg van een georeferentie-/tekenonnauwkeurigheid is, dan wordt dit aangegeven, met verduidelijking. Ook krijgt dit een -3 code in de tabel in verband met de visualisatie op de kaart.

Er wordt een nieuwe legenda-codering voor op de kaart gemaakt en toegevoegd aan de tabel achter de kaart in een nieuwe kolom. Alles resulteert zodoende in een lijst en een kaart met daarin tussen welke twee vegetatieclusters een verandering te zien is. In de lijst wordt ook aangegeven wanneer de verandering is en wat deze abiotisch inhoud. Daarna worden de gegevens gecombineerd met de beheergegevens die verzameld zijn om zodoende een oorzaak van de waargenomen verandering te ontdekken.

## Resultaten

De eerste vraag die gesteld wordt is: "Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?"

Voordat deze vraag beantwoordt kan worden moet een nieuwe vegetatiecodering bedacht worden, nieuwe digitale kaarten getekend worden met deze nieuwe codering en samengevoegd worden tot 1 kaart over de tijdsperiode van 20 jaar.

Er is te zien dat vooral aan de randen tussen verschillende coderingen veel veranderingen te zien zijn. Dit kan enerzijds komen door teken- en georeferentie-onjuistheden, aan de andere kant treedt er aan de randen sneller verschuiving van vegetatie op. Vooral in het beekdal en de heide zijn veel veranderingen waargenomen. Veel in de zin van verschillende aantallen veranderingen. Het tussengebied is erg 'rustig', die heeft een aantal grote en egale vlakken.

De uiteindelijke analyse wordt dan weliswaar in hoofdstuk 5.1, globaal is er wel iets over te zeggen.

#### Loonerdiepdal:

- Erg wisselend in natheid, vaak gewissel tussen 'nat grasland' en 'nat tot droog grasland'
- In sommige delen is het over het algemeen natter geworden, vooral langs het Loonerdiep en in de hoek Loonerdiep – Smalbroekenloop

#### Tussengebied:

- Vanaf het jaar 2003 zijn hier gegevens van
- In de jaren is het type 'droog grasland' wel groter geworden qua area
- De natte gebieden, met open water, zijn niet altijd ingetekend. In 2009 was er een nat gebied, wel ingetekend, en in 2012 was dat natte gebied er op dezelfde plaats ook, niet ingetekend.

#### Heide:

- Duidelijke omslag tussen 1993 en 1995 zichtbaar in heidetypen, 'natte heide' is 'droge heide' geworden. Dit komt door een verandering in vegetatiecodering in de originele vegetatiesleutels.
- Wisselende groottes en locatie van zowel het 'droog loofbos' als de 'natte heide'
- 'Droge heide' blijft qua locatie vrij constant, wel qua grootte veranderend
- Het heideveen, in rechterbovenhoek van de kaarten, blijft redelijk constant
- In sommige jaren is er een duidelijke slenk te zien van 'natte heide', meestal lopend naar het heideveen
- Globaal genomen: geen duidelijke trend te vinden

De tweede vraag die gesteld wordt is: "Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?"

De gegevens zijn verkregen door ze op te vragen bij Staatsbosbeheer Balloo en het Waterleidingmaatschappij Drenthe. De gemeente Aa's en Hunze is niet benaderd, omdat Staatsbosbeheer Balloo de gegevens kon leveren. Het waterschap Hunze en Aa's en het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) zijn wel benaderd, maar konden niets leveren om verschillende redenen. Het NIMH had het archief niet meer, dit bleek al bij Staatsbosbeheer Balloo te liggen en het waterschap kon niets leveren omdat er geen peilbeheersing in het gebied aanwezig is. De ontvangen gegevens kunnen als volgt samengevat worden:

Waren er eerst nog delen in eigendom van anderen dan Staatsbosbeheer, inmiddels is alles in eigendom van Staatsbosbeheer voor wat betreft het onderzoeksgebied. Alleen in de bovenstroom van het Smalbroekenloopje zijn nog delen in eigendom van anderen of is sprake van gedeelde eigendom.

In de loop der jaren is het volgende gedaan wat betreft het beheer van het gebied:

- Maaien, hooien, plaggen en chopperen (en afvoeren)
- Begrazing door koeien, paarden en schapen
- Verschillende sloten zijn gedempt
- Bomen zijn/boomopslag is verwijderd

Wat betreft de drinkwaterwinning het volgende. De hoeveelheid water dat onttrokken wordt is gedurende de jaren veranderd. Was het in 1980 nog zo'n 3 miljoen m<sup>3</sup>, rond 1990 was dit zo'n 4 miljoen m<sup>3</sup>.

Tussen 1995 en 2003 schommelde de hoeveelheid tussen de 3,5 tot 4 miljoen m<sup>3</sup>. Daarna duikt het onder de 3 miljoen m<sup>3</sup> en schommelen de waarden tussen de 2 en 3 miljoen m<sup>3</sup>. De uiterste waarden zijn: 4,09 miljoen m<sup>3</sup> in 1992 en 2,25 miljoen m<sup>3</sup> in 2007.



Een overzicht van het beheer in jaarklassen staat in de tabel hieronder. Zie voor de eigenaren-/aankoopkaart bijlage H, figuur H.1. In de tabellen wordt deze kaart aangeduid als 'aankoop'

Jaar	Wat
< 1985	Start onttrekkingspunt Lonerstraat te Assen
	3 jaar hooien en daarna beweiding met jongvee (kaart: aankoop, nr. 4a)
	Beweiding (kaart: aankoop, nr. 6, 7 en 12)
	Beweiding koeien (kaart: aankoop, nr. 11)
	Landbouwgrond is grasland geworden: begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd. (kaart: aankoop, 1a)
	Beweiding met paarden (kaart: aankoop, 3a)
	Maaien en afvoeren (kaart: aankoop, nr. 6 en 7)
	Veel bosvorming langs beek (kaart: aankoop, nr. 7)
	Begrazing door runderen (kaart: aankoop, nr. 4)
1985 - 1990	Wateronttrekking van 3,26 miljoen m <sup>3</sup> in 1985 naar 3,97 miljoen m <sup>3</sup> in 1989
	Grasland met begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd. (kaart: aankoop, nr. 2a)
	Deel van de heide geplagd en gehopperd en begraaasd (kaart: bijlage H, Figuur H.2, e.a.)
1990 - 1995	Wateronttrekking van 4,04 miljoen m <sup>3</sup> in 1990 naar 4,01 miljoen m <sup>3</sup> in 1994 met als piek 4,09 miljoen m <sup>3</sup> in 1992
	Begrazing en maaien/afvoeren Jacobskruiskruid (kaart: aankoop, nr. 5)
	Maaien en afvoeren met rups (kaart: aankoop, nr. 3a)
	Gewas maaien en afvoeren (kaart: aankoop, nr. 4a)
	Sloten gedempt (kaart: aankoop, nr. 5)
	Gemaaid (jaarlijks) (kaart: bijlage H, Figuur H.2)
1995 - 2000	Wateronttrekking van 3,67 miljoen m <sup>3</sup> in 1995 naar 3,66 miljoen m <sup>3</sup> in 1999, waarbij de laagste waarde ertussen 3,55 miljoen m <sup>3</sup> is
	Het noordelijke gedeelte gehooit tot 2002 (kaart: aankoop, nr. 3)
	Geplagt, maaien en afvoeren, bosvorming tegen de beek (kaart: aankoop, nr. 9)
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Afgraven/plaggen veraard veen (20 tot 40 cm diep over een oppervlakte van 1,4 ha)
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Dempden sloten
2000 - 2005	Wateronttrekking van 3,71 miljoen m <sup>3</sup> in 2000 naar 2,81 miljoen m <sup>3</sup> in 2004
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Dempden sloten op de hogere delen
	Uitdunnen bosgedeelten en perceelrand en ophogen zandlichaam wal (kaart: bijlage H, Figuur H.3)
	Maaien en afvoeren (zowel jaarlijks als eenmalig), plaggen en chopperen (kaart: bijlage H, Figuur H.4)
	Noordelijk: beweiding (koeien)
	Zuidelijk: schapenbeweiding / maaien en afvoeren (Pitrus/Veldrus) (kaart: aankoop, nr. 3)
	Beweiding paarden (kaart: aankoop, nr. 13)

(vervolg)

Jaar	Wat
2005 - 2010	Wateronttrekking van 2,42 miljoen m <sup>3</sup> in 2005 naar 2,70 miljoen m <sup>3</sup> in 2009, waarbij de laagste waarde 2,25 miljoen m <sup>3</sup> in 2007 is
	Verwijderen van berk-opslag (kaart: aankoop, nr. 2)
	Geplagt, maaien en afvoeren voor zover mogelijk is (= 0,8 ha) (kaart: aankoop, nr. 16)
2010 - 2012	Wateronttrekking van 2,67 miljoen m <sup>3</sup> in 2010 naar 2,57 miljoen m <sup>3</sup> in 2012
	Deels niet meer maaien i.v.m. dempen van sloten (te nat). (kaart: aankoop, nr. 6)
Overig	Voormalige veldgronden: Landbouwgrond: 90 % akkerbouw en vanaf 10% grasland (kaart: aankoop, nr. 1)
	Eigendom DLG: Bemesting (kaart: aankoop, nr. 14)
	Deels eigendom Staatsbosbeheer en deels eigendom Boermarke Balloo: Beweiding (kaart: aankoop, nr. 15)
	Inrichtingsmaatregelen in 2013 en verder: Beekpeilverhoging en plaggen richting het blauwgrasland (kaart: aankoop, nr. 3, 4 en 8)

De derde vraag die gesteld wordt is: "Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?"

Vanwege de complexiteit is de relatie tussen beheer en vegetatie alleen gedaan voor polygonen met 1 vegetatieverandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Ook is er een kaart gemaakt met alleen de polygonen erin met 1 verandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Vervolgens er gefocust op de clusters van polygonen in de kaart. De 'eenlingen' (polygonen die klein zijn en alleen liggen) zijn vaak als gevolg van georeferentie- en/of tekenonnauwkeurigheid ontstaan.

Het is lastig om een één op één relatie vast te stellen. Soms is er wel een duidelijke relatie. De relaties worden per deelgebied behandeld.

#### Het Loonerdiepdal (L):

- De noordelijke meandertak:  
Het gedeelte tegen het Loonerdiep aan (L1 en L2) is natter geworden doordat de waterafvoer geblokkeerd is. Deze vernatting heeft een beweging vanuit het midden naar de buitenrand. De rest van de meandertak (L3) heeft geen verschil in de natheid van de grond, maar in de zuurgraad. Het is namelijk minder zuur geworden. Mogelijk dat de verlandingsvegetatie (successie) en/of het in de meander komende kwelwater hier een bijdrage in heeft.
- Ten noorden van de meander:  
Het cluster tegen het Loonerdiep aan (L4) is minder nat en zuur geworden. Een oorzaak is hiervoor niet gevonden, maar mogelijk speelt het Loonerdiep hier een rol in. Tegen de noordelijke meandertak aan is een gebied dat natter is geworden (L5). Ook hier is geen oorzaak voor gevonden. Mogelijk dat hier de vernatting van de meandertak een rol speelt.
- Tussen/binnenin meander:  
Dit gebied (L6) is natter geworden. Dit heeft als oorzaak het dempen van een sloot die in dat gebied liep.
- De zuidwesthoek van het Loonerdiepdal:  
Na het dempen van de sloot die oorspronkelijk door cluster L7 liep is het gebied natter geworden. Het is niet duidelijk wanneer de sloot precies gedempt is, maar de laatste sloten in het gebied zijn in 2001 gedempt. De verandering is tussen 2009 en 2010 te zien. Het duurt dus zo'n 8 jaar voordat er een verandering waarneembaar is in vegetatie.
- Het zuiden van het Loonerdiepdal:  
De sloot die door het L7-cluster liep, liep ook nog in dit gedeelte van het Loonerdiepdal. De verandering in vegetatie in de clusters L8 en L9 vond plaats voor het dempen van de sloot en had als resultaat verdroging. Een directe oorzaak van de verdroging is niet gevonden. Het is waarschijnlijk een samenwerking van factoren. Deze factoren zijn: een hogere ligging, relatief snelle afvoer van water door de aanwezige sloot en de relatief hoge hoeveelheid van diep grondwaterwinning (c.a. 4 miljoen m<sup>3</sup>). Ook de vegetatieverandering in cluster L10 was voor het dempen van de sloot, maar het overgrote gedeelte van het cluster ligt niet vlak langs de sloot.

Het resultaat van de verandering is dat het gebied droger en iets minder zuur is geworden. Een duidelijke oorzaak is hiervoor niet te vinden, mogelijk dat de hogere ligging een rol hierin speelt. Verder is er in dit gedeelte een langgerekt cluster (L11). Dit gebied is in de periode na het dempen van de sloot natter geworden. Wat opvalt aan de ligging en vorm van het cluster is dat het aan de noordrand van het hoge gedeelte van het Loonerdiep dal ligt en deze rand volgt. Een oorzaak zou kunnen zijn dat de oorspronkelijke kwelstromen weer hersteld zijn na het dempen van de sloot.

#### Het Tussengebied (T):

- Het noordelijke gedeelte:  
In dit gedeelte van het tussengebied is de overgrote meerderheid droger, voedselarmer en zuurder geworden (T1). Dit cluster ligt aan de rand van een iets hoger gelegen gebied in het tussengebied. Het voedselarmer, droger en zuurder worden is mogelijk te verklaren door de ligging van het cluster. Er is een verandering in landgebruik geweest en daarbij is er gemaaid en het gemaaide groen is afgevoerd. Hierdoor wordt de grond voedselarmer. Daarnaast is er mogelijk uitspoeling van grondstoffen door de regen vanwege de hogere ligging, waardoor de grond ook zuurder wordt. Het droger worden kan te maken hebben met de hogere ligging. In cluster T2 is het net andersom. Daar is het natter, voedselrijker en minder zuur geworden. De enige denkbare oorzaak is dat het te maken heeft met de kwelstroom aldaar.
- Langs de bosrand:  
Deze veranderingen (clusters T3 en T4) zijn ontstaan door georefereren. De reden dat deze niet als georeferentiefout is aangemerkt is dat het vrij forse gedeelten zijn. De fout is ontstaan door een verandering in aangeleverde kaarten. Was totale werkveld tot en met 2005 over twee kaarten verdeeld, een Loonerdiepdal deel en een heidedeel, vanaf 2006 was het gehele veldwerkggebied op één kaart getekend. De kaart met het heidedeel erop was zeer lastig te georefereren wegens gebrek aan georeferentiepunten. Hierdoor is er een fout ontstaan, de verandering van vegetatie in beide clusters is ook tussen 2005 en 2006 te zien.
- Het zuidelijk gedeelte:  
Een vrij groot gedeelte van het zuidelijke deel (cluster T5) is droger geworden. Een verklaring is hiervoor niet gevonden, mogelijk dat verlanding hier een oorzaak is. In de hoek tegen het fietspad aan is een ander groot cluster, namelijk cluster T6. Hier is het droger, voedselarmer en zuurder geworden. Een mogelijke verklaring voor de voedselverarming is te vinden in de landgebruiksverandering en/of het maaibeheer, waarbij het groen ook wordt afgevoerd. Voor het zuurder en droger worden van het gebied is geen oorzaak aan te vinden in het beheer en hoogte van het cluster.

#### Het Heidegebied (H):

- Het noordelijke gedeelte:  
Het H1-gebied was heideveen en is veranderd in droog (loof)bos. Er ontstaat niet zomaar een nieuw bos, maar verdroging kan wel optreden door minder wateraanvoer. Mogelijk dat hier de tekennauwkeurigheid en de interpretatie van de studenten een grote rol speelt. Op een andere manier is het niet te verklaren, zeker ook doordat er na 2006 geen bos is aangeplant maar weggehaald. De veranderingen zijn grotendeels na 2006.
- Het middengedeelte:  
Het overgrote deel is droger en voedselrijker geworden (H2). De oorzaak hiervan is een verandering in de originele codering waardoor er tussen 1993 en 1995 een omslag te zien is. Verder is er een aantal jaar later dezelfde omslag waargenomen. De oorzaak hiervoor kan niet duidelijk uit de codering gehaald worden, waar het dan wel door komt is niet te zeggen. Bij H3 is het een ander verhaal. Daar is het juist natter en voedselarmer geworden. Mogelijk dat hier een schijnwaterstand een rol speelt, een andere oorzaak is niet te vinden.
- De west- en zuidrand:  
Hier is natte heide overgegaan in (droog) loofbos (H4). Hier speelt hetzelfde als bij cluster H1, er ontstaat niet zomaar loofbos. Dat het droger, voedselrijker en minder zuur is geworden kan liggen aan de vergrassing met pijpenstrootje en een verandering in watertoevoer.

### Op soortenniveau

Op soortenniveau is het een heel ander verhaal. Wanneer een verandering in dezelfde categorie valt, bijvoorbeeld code G1 wordt G2, dan is het verschil in abundantiewaarde soms klein, maar zodra het verandert in een andere categorie, bijvoorbeeld G1 wordt M2, dan zijn er meer verschillen te zien. Ook komt voor dat de soorten in de ene code een hoge abundantiewaarde hebben en dan veranderd de code van het gebied en komt de soort niet meer voor.

### **Conclusie**

Het doel van het project is tweeledig en is als volgt: "Het in kaart brengen van hoe het onderzoeksgebied de afgelopen 20 jaar is veranderd op vegetatiegebied. Waarbij getracht wordt om de waargenomen veranderingen te verklaren door middel van veranderingen in het beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving."

*Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?*

Globaal gezegd is er in het Loonerdiepdal erg gewisseld tussen de codes 'nat grasland' en 'nat tot droog grasland'. In sommige gebieden, vooral langs het Loonerdiep en het Smalbroekenloopje, is het natter geworden.

In het tussengebied is het juist andersom. Daar is het droger geworden, aangezien het gebied meer 'droog grasland' heeft gekregen. In 2012 is alleen nog een klein gedeelte 'nat tot droog grasland' aanwezig, in 2003 (van eerder zijn er geen gegevens) is het gedeelte 'nat tot droog grasland' groter dan het gedeelte 'droog grasland'.

Op de heide is geen duidelijke trend zichtbaar, dit is vrij stabiel. Ook het heideveen blijft vrij constant qua grootte. Wel zijn er wisselende locaties en groottes voor '(droog) loofbos' en 'natte heide'. In sommige jaren is er een slenk te zien van 'natte heide'. De 'droge heide' is ook vrij constant, alleen qua grootte veranderend.

Kort gezegd is het Loonerdiepdal natter geworden, soms wel wisselend in natheid. Het tussengebied is droger geworden en de heide is hetzelfde gebleven. Wel is er in een aantal jaar op de heide een duidelijke slenk te zien van 'natte heide' lopend richting het heideveen.

*Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?*

De exacte jaartallen zijn te vinden in de tabellen in hoofdstuk 4.2 en die worden hier niet opnieuw genoemd, tenzij het specifiek kan.

Was eerst nog niet alles van het onderzoeksgebied in eigendom van Staatsbosbeheer, inmiddels is alles eigendom van Staatsbosbeheer. Alleen in de bovenstroom van het Smalbroekenloopje zijn nog delen niet in eigendom van Staatsbosbeheer of er is sprake van gedeelde eigendom.

In de loop der jaren is het volgende gedaan aan wat betreft het beheer van het gebied, elk jaartal geeft een verandering aan:

- Maaien, hooien, plaggen en chopperen (en afvoeren) (elk jaar vanaf: <1986, 1986, 1987, 1990, 1995, 2001, 2002, 2005, 2012 gedeelte niet meer gemaaid)
- Begrazing door koeien, paarden en schapen (elk jaar vanaf: <1986, 1986, 1987, 1990, 1995, 2002)
- Verschillende sloten zijn gedempt (1995 en 2001)
- Bomen zijn/boomopslag is verwijderd (2001 en 2005)

De hoeveelheid water wat gewonnen wordt in Assen is aan verandering onderhevig. In 1980 is zo'n 3 miljoen m<sup>3</sup> gewonnen, tien jaar later rond 1990 is dit 4 miljoen m<sup>3</sup> geworden op jaarbasis. Tussen 1995 en 2003 is het wat gedaald en kwam het uit tussen de 3,5 en 2 miljoen m<sup>3</sup>. Na 2003 schommelt de hoeveelheid gewonnen water tussen de 2 en 3 miljoen m<sup>3</sup> op jaarbasis. De uiterste waarden zijn in 1992 (4,09249 miljoen m<sup>3</sup>) en in 2007 (2,2472987 miljoen m<sup>3</sup>)

*Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?*

Het is lastig om een één op één relatie vast te stellen. Soms is er wel een duidelijke relatie. De relaties worden per deelgebied behandeld.

#### Het Loonerdiepdal (L):

De noordelijke meandertak is aan de Loonerdiepkant natter geworden (L1 en L2), de rest van deze meandertak is minder zuur geworden (L3). Oorzaak voor de vernatting kan gevonden worden in de afsluiting van de meandertak. De oorzaak van het minder zuur worden in de rest van de meandertak kan gevonden worden in het verlandingsproces en het aanwezige kwelwater.

Ten noorden van de hiervoor beschreven meandertak ligt tegen het Loonerdiep een gebiedje wat minder nat en zuur geworden is (L4). Een duidelijke oorzaak is niet aan te wijzen, maar de oorzaak kan te maken hebben met de ligging zo dicht bij het Loonerdiep. Tegen de noordelijke meandertak ligt een gebiedje dat natter geworden is (L5). Ook hier is geen oorzaak voor gevonden.

Het gebied binnen in de meander is natter geworden (L6). Dit is als gevolg van het dempen van de sloot in het gebied. Het 'losse' cluster is tussen 2002 en 2006 natter geworden, maar daar kunnen ook andere oorzaken een rol bij spelen. De rest ligt langs de in 2001, mogelijk eerder, gedempte sloot. De veranderingen daarin zijn waar te nemen tussen 2009 en 2012. Er is ook een gedeelte met een verandering tussen 2004 en 2006, maar die verandering kan met de noordelijke meandertak te maken hebben. Na het dempen van een sloot, komt na 8 jaar een vegetatieverandering duidelijk op gang en wordt de vegetatie meer water lievend omdat de grond natter wordt.

In de zuidwesthoek van het Loonerdiepdal is ook een sloot gedempt in 2001 (mogelijk eerder). In 2009 tot 2012 is een verandering opgetreden in de vegetatie naar een nattere vegetatie in een gedeelte van de gedempte sloot (L7). Dit bevestigt dat na 8 jaar na het dempen van de sloot een duidelijke vegetatieverandering optreedt richting een nattere vegetatie in hetzelfde gebied.

In het zuidelijke deel loopt de gedempte sloot die hiervoor is besproken ook nog. Voordat de sloot is gedempt waren er al veranderingen gaande in het gebied voor wat betreft de vegetatie. Zo is er sprake van verdroging in een bepaald deel (L8 en L9) en een ander deel is naast droger ook minder zuur geworden (L10). De oorzaak van deze verdroging is niet duidelijk, maar waarschijnlijk is het een samenspel van factoren. Deze factoren zijn: een hogere ligging, relatief snelle afvoer van water door de aanwezige sloot en de relatief hoge hoeveelheid van diep grondwaterwinning (c.a. 4 miljoen m<sup>3</sup>). Verder is het gedeelte aan de rand van het hooggelegen deel van het Loonerdiepdal natter geworden (L11). Dit is na het dempen van de sloot gebeurd (2001), de verandering is namelijk zichtbaar tussen 2011 en 2012, dus na 10 jaar. Een oorzaak zou kunnen zijn dat de kwelstromen hersteld zijn na het dempen van de sloot, aangezien het aan de noordrand van het hoger gelegen Loonerdiepdalgedeelte voorkomt.

#### Het Tussengebied (T):

Langs de bosrand zijn ook veranderingen te zien (T3 en T4). Dit zijn veranderingen als gevolg van het

georefereren en worden hier alleen genoemd vanwege de volledigheid.

Het noordelijk gedeelte is overwegend droger, voedselarmer en zuurder geworden (T1) met in het midden een stukje wat natter, voedselrijker en minder zuur is geworden (T2). Het voedselarmer worden is te verklaren doordat landbouwgrond weidegrond geworden is en het maaisel voor 5 jaar is afgevoerd. Daarnaast kan door de hogere ligging voedingsstoffen uitgespoeld worden door regen. De hogere ligging en de uitspoeling kunnen ook de oorzaak zijn van het droger en zuurder worden.

In het zuidelijke gedeelte is een vrij groot deel droger geworden (T5). Een oorzaak hiervoor is niet gevonden, mogelijk dat verlanding hier een rol speelt. In de hoek tegen het fietspad aan is een gedeelte wat ook droger is geworden, maar ook voedselarmer en zuurder. Het voedselarmer worden is mogelijk als gevolg van het maaibeheer en/of de landgebruiksverandering. Voor het droger en zuurder worden is geen oorzaak gevonden.

#### Het Heidegebied (H):

In het noordelijke gedeelte van het heidegebied ligt een heideveen. Dit heideveen is op een aantal plaatsen veranderd in (droog) loofbos (H1). Er ontstaat niet zomaar nieuw bos, sterker nog vanaf 2006 is alleen maar bos weggehaald. De veranderingen zijn grotendeels na 2006. Verdroging kan daar en tegen wel optreden, vooral wanneer de wateraanvoer stagneert. Mogelijk dat hier de interpretatie van de studenten een grote rol speelt.

Het middengedeelte bestaat uit heidevegetatie. Een groot deel daarvan is droger en voedselrijker geworden (H2). Vanwege veranderende originele codering is er omslag te zien tussen 1993 en 1995. Ook in latere jaren is deze omslag te zien, maar hier is geen verklaring voor gevonden. Verder is

aangrenzend aan het hiervoor besproken gedeelte (H2) een gebiedje waar het natter en voedselarmer is geworden (H3). Een oorzaak is niet gevonden, mogelijk dat hier een schijnwaterstand een rol speelt.

Langs de west- en zuidrand van het heidegebied is heidegebied overgegaan in (droog) loofbos (H4). Ook hier geldt dat er niet opeens bos ontstaat. Mogelijk dat de vergrassing van de heide door het pijpenstrootje en/of een verandering in watertoevoer een rol speelt in het verdrogen, voedselrijker en minder zuur worden van het gebied.

#### *Eindconclusie en vooruitzicht*

Aan het begin van de conclusie is het doel van dit onderzoek benoemd. Inmiddels is er een overzicht van hoe het onderzoeksgebied is veranderd en waardoor, mits er een duidelijke relatie is. Vaak is er een omschakelperiode aanwezig waarbij twee codes elkaar steeds afwisselen. Voor de eenvoud van dit onderzoek is deze periode buiten beschouwing gehouden.

Kort samengevat is het als volgt:

Er is een duidelijke relatie tussen het dempen van een sloot en de vegetatieverandering. Wanneer een sloot wordt gedempt is er na acht jaar een duidelijke verandering zichtbaar in de vegetatie naar een nattere code.

Ook is er een relatie tussen het maaien en afvoeren van het maaisel op de voedselrijkdom van het gebied. Het wordt er namelijk voedselarmer door. Hoe snel het gaat is niet bekend.

Het Loonerdiepdal is natter geworden, alleen bij het hoger gelegen gedeelte in de zuidoost hoek is het voornamelijk droger geworden. Mogelijk dat het nu al natter geworden gebied in de toekomst richting de code trilveen gaat. Soorten zoals Kropaar, Engels raaigras en Witte klaver kunnen op den duur verdwijnen uit het Loonerdiepdal, wanneer het richting de code trilveen gaat komen daar planten als Waterdrieblad en Zwarte zegge voor terug.

Het tussengebied is droger geworden, op een klein gedeelte na. Het overgrote gedeelte heeft nu de codering droog grasland. Het is goed mogelijk dat in de toekomst het deel dat nu de codering droog-nat grasland heeft (T5) ook droog grasland wordt. Voor het hele gebied geldt dat het gebied in de toekomst droog grasland zou kunnen worden en dat de scheiding van droog tot nat grasland en droog grasland dan bij de zandweg en fietspad ligt. Dit houdt in dat er plantensoorten groeien zoals Bochtige smeile, Fijn schapengras, Fioringras, Liggend walstro en Muizenoor.

Het heidegebied is droger geworden. Alleen op één plek is het natter geworden (H3). Het heideveen zelf is vrij constant gebleven in grootte en de verwachting is dat dit ook zo blijft in de toekomst. Wel zou het in de toekomst zo kunnen zijn dat er alleen in bepaalde gedeelten, bijvoorbeeld waar een slenk loopt, natte heide is. Een andere verandering die in de toekomst zou kunnen plaats vinden is de verdere vergrassing van de heide. Op de heide blijven dus de Struikheide en Dopheide samen met het Pijpenstrootje overheersen.

#### **Aanbevelingen**

Met betrekking tot veldwerk zijn de volgende aanbevelingen te geven om het voorwerk bij een volgend onderzoek minder groot, minder tijdrovend en eenvoudiger te maken.

- Zorg voor een eenduidige vegetatiecodering op de kaarten.

Het mooiste zou zijn dat er vanaf het jaar 2014 de codering wordt gebruikt die in dit huidige onderzoek is gebruikt. Voor het jaar 2013 was de codering te laat beschikbaar, maar 1 jaar omzetten is iets anders dan 20 jaar.

- Zorg voor gehele (als .jpg gescande) kaarten.

- In het huidige onderzoek waren de kaarten van de jaren 1993 t/m 2005 in twee delen beschikbaar. Dit is niet handig voor als de kaarten georeferereerd moeten worden. Het georefereren is op deze manier erg tijdrovend. Er zijn twee keer zoveel kaarten te doen met daarbij dat één van de delen eigenlijk niet te georefereren is, vanwege te weinig referentiepunten. De kaarten van de jaren 2006 t/m 2012, waar het hele gebied op staat, was veel minder tijdrovend.

Met betrekking tot vervolgonderzoek zijn de volgende aanbevelingen te geven.

- Dit huidige onderzoek zou herhaald moeten worden, maar nu met de volledige dataset. De reden hiervan is dat er dan een vollediger beeld ontstaat van de ontwikkeling in het gebied, omdat er dan meer tijd in de analyse gestopt kan worden. Het overgrote gedeelte is namelijk al gedaan.
  - o De volledige dataset bestaat uit:
    - De kaarten en de vegetatiesleutels van de jaren 1993 t/m 2012.
    - De jaren 1994, 1996 en 1998 zijn nu uit het huidige onderzoek gelaten. Van het jaar 1994 moet de vegetatiecode nog omgezet worden.
    - Alle polygongroottes.  
In het huidige onderzoek zijn alleen de polygonen (met veranderingen) van 5 m<sup>2</sup> en groter meegenomen.
    - Alle aantallen veranderingen.  
In het huidige onderzoek is er alleen een analyse gedaan van de polygonen met 1 verandering (en groter dan 5 m<sup>2</sup>).
- Naast het uitgebreider herhalen van dit huidige onderzoek, van de jaren 1993 t/m 2012, is de aanbeveling om dit onderzoek te herhalen over c.a. 10 jaar, over de jaren 2013 t/m 2022, om te zien of er in de verstreken 10 jaar nieuwe veranderingen zijn ontstaan. Met daarbij de resultaten uit het (meest recente) onderzoek van de jaren 1993 t/m 2012 mee te nemen in de resultaten van dit nieuwe onderzoek, zodat er een beeld van het vegetatieverloop over 30 jaar.

### **Nabeschuiving van de methodiek**

#### *Algemene nabeschuiving*

Vaak ging een handeling trager dan dat er van te voren gedacht en zodoende gepland was. Bij andere onderdelen werkte of de originele kaarten niet mee of ArcGIS was traag en/of werkte niet mee.

#### *Methodiek 'Vegetatieveranderingen'*

De keuze om alleen de vegetatiekaarten te doen was een goede keuze, aangezien dit al een tijdrovend proces is geweest. Daarnaast de keuze om alleen de polygonen van 5 m<sup>2</sup> en groter mee te nemen was een goede keuze, aangezien het project anders nog langer geduurd zou hebben.

De methode zoals bedacht is grotendeels zonder problemen gevolgd. Grotendeels, omdat er bij het laatste gedeelte wat kleine wijzigingen zijn aangebracht. Afhankelijk van de GIS kennis van iemand zou de stap 'typology' overgeslagen kunnen worden.

De methode voor het invullen van of er een verandering is of niet klopt wel voor de verandering tussen 2 kaarten, wanneer alle kaarten worden opgeteld om het aantal veranderingen in 20 jaar te krijgen klopt het niet meer. Hier kan nog naar gekeken worden hoe dit op te lossen, met daarbij de genoemde regels in acht genomen. Nu zijn alle polygonen groter dan 5 m<sup>2</sup>, met uitzondering van 0 veranderingen, handmatig nagelopen.

#### *Methodiek 'Beheergeschiedenis'*

De methode voor 'Beheergeschiedenis' behoeft geen verandering. Hooguit dat een inventarisatie vooraf aan de methode ontwikkeling van wat voor gegevens Staatsbosbeheer heeft voorkomt dat er mensen/instanties worden benaderd die de gegevens uiteindelijk niet (meer) hebben.

#### *Methodiek 'Relatie beheer en vegetatie'*

Het was in dit onderzoek een goede keuze om van de vegetatiegegevens alleen de polygonen mee te nemen met 1 verandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Dit vooral vanwege de grote hoeveelheid polygonen en de complexiteit bij meerdere veranderingen. De methode zelf was goed uit te voeren.

# **1 Inleiding**

## **1.1 Aanleiding, doel en hoofdvragen**

Achtereenvolgens worden hier de aanleiding, het doel en de hoofdvragen van het project behandeld.

### *1.1.1 Aanleiding*

De Hogeschool Van Hall Larenstein biedt in Leeuwarden de opleiding Milieukunde aan. De studenten van deze voltijd opleiding vertoeven, samen met hun docenten, al 20 jaar een week lang in één en het zelfde gebied als onderdeel van hun onderwijsprogramma.

Momenteel ligt een schat aan inventarisatiegegevens bij het moduleteam van de module waarbinnen deze veldweek valt. Deze docenten hebben alle kaart- en andere gegevens bewaard met de bedoeling om (ooit) een analyse op deze gegevens te doen. Wegens gebrek aan tijd is het door deze docenten tot op heden niet gelukt om iets dergelijks met de gegevens te doen.

Voor de duidelijkheid: met het Ballooërveld wordt het gebied bedoeld wat overeenkomt met het plangebied voor het inrichtings- en beheerplan van het Ballooërveld (bijlage B.1).

Doordat er 20 jaar inventarisatiegegevens zijn van een deelgebied van het Ballooërveld is de verwachting dat een trend zichtbaar is in de ontwikkeling van het deelgebied over de jaren heen. Deze trend zou dan de vegetatie betreffen, hoewel de opleiding met een eigen codering werkt. Binnen dit deelgebied ligt het onderzoeksgebied, zie voor meer informatie hoofdstuk 2. Daarnaast is het gebied onderhevig geweest aan veranderingen in beheer, deze veranderingen hebben hun weerslag in de huidige vegetatie. Voor een beheerder van een gebied is het goed om te weten of opgetreden veranderingen in de vegetatie een directe link hebben met veranderd beheer.

### *1.1.2 Het doel*

Het doel van dit afstudeeronderzoek is tweeledig. Het volledige doel is als volgt:

“Het in kaart brengen van hoe het onderzoeksgebied<sup>1</sup> de afgelopen 20 jaar is veranderd op vegetatiegebied. Waarbij getracht wordt om de waargenomen veranderingen te verklaren door middel van veranderingen in het beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving.”

### *1.1.3 Hoofdvragen*

Aan de hand van het tweeledige doel die hiervoor geformuleerd staat zijn er meerdere hoofdvragen opgesteld. De methode voor de beantwoording van deze hoofdvragen staat beschreven in hoofdstuk 3.

1. Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?
2. Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?  
Met de nabije omgeving wordt het volgende gebied bedoeld (zie bijlage B.2):
  - Noord: tot aan de doorgaande weg (Gasterense weg/Visvliet)
  - Oost: tot aan de waterscheiding/fietspad
  - Zuid: tot aan de Crabbeweg
  - West: de grens van het plangebied Ballooërveld (zie bijlage B.1)
3. Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?

---

<sup>1</sup> Zie hoofdstuk 2 voor de ligging en afbakening hiervan.



Vanuit Staatsbosbeheer zijn aanvullende vragen gesteld. Deze zullen alleen worden beantwoord als dat vanuit dit onderzoek mogelijk is, zonder aanvullend onderzoek. Wanneer aanvullend onderzoek nodig is, wordt dat in het antwoord verwerkt. De vanuit Staatsbosbeheer gestelde vragen zijn te vinden in bijlage J.

## **1.2 Leeswijzer**

Na de inleiding, hoofdstuk 1, is in hoofdstuk 2 de gebiedsbeschrijving geplaatst, zodat het duidelijk wordt om welk gebied het gaat, waar het onderzoeksgebied ligt en hoe dat eruit ziet. Wanneer dat duidelijk is voor de lezer worden de gebruikte materialen besproken en de gevolgde methode, hoofdstuk 3, zodat het duidelijk is hoe de resultaten zijn ontstaan. De resultaten van de vegetatieveranderingen en het beheer, worden in hoofdstuk 4 gegeven. Het resultaat van de relatie tussen vegetatie en beheer, wordt gegeven in hoofdstuk 5. De tweedeling is op basis van het feit dat de resultaten van de eerste twee hoofdvragen puur het resultaat van inventarisatie zijn. Er zit daar nog geen (echte) analyse in. De analyse zit in het gedeelte over de relatie tussen beheer en vegetatie. Vandaar dat dit in een apart hoofdstuk is opgenomen. Het laatste hoofdstuk, hoofdstuk 6, gaat over de nabeschuiving van de gevolgde methodiek, naast de conclusie en aanbevelingen.

## **2 Het Ballooërveld**

Het onderzoeksgebied ligt in het Ballooërveld bij Balloo, Drenthe. Met het Ballooërveld wordt het gebied bedoeld wat overeenkomt met het plangebied voor het inrichtings- en beheerplan van het Ballooërveld (bijlage B.1).

### **2.1 Ligging**

Het Ballooërveld ligt in het noordelijke deel van de provincie Drenthe bij het dorpje Balloo. Balloo ligt ten oosten van Assen en ten noordwesten van Rolde. Het Ballooërveld ligt eigenlijk ingeklemd tussen 6 dorpen, waaronder Rolde en Balloo (bijlage B.3).

Het Ballooërveld ligt in het Nationaal Park 'Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa' wat een beschermde status vanuit het rijk heeft (bijlage B.4). De beschermde status Nationaal Park heeft onder andere te maken met voor de Natura2000 interessante gebieden (bron 1).

Het is ondoenlijk om voor de in de milieukundemodule gebruikte casus het gehele, 369 hectare grote, Ballooërveld als veldwerkgebied te hebben. Daarom wordt door het moduleteam een deelgebied aangewezen als veldwerkgebied voor de studenten milieukunde.

### **2.2 Het onderzoeksgebied**

Al deze deelgebieden van de jaren 1993 t/m 2012 zijn bij elkaar opgeteld zodat duidelijk wordt van welk gebied er elk jaar gegevens zijn. De veldwerkgebiedsgrootte is min of meer evenredig aan de groepsgrootte, hierdoor is een gebied aanwijsbaar waar van meerdere jaren gegevens zijn. Verder zijn er jaren waarin meer dan één groep in het gebied is geweest voor inventarisatie-onderzoek. Soms is er een verschuiving in de veldwerkgebieden zichtbaar. Het ene jaar zitten de studenten iets meer naar het zuiden en het andere jaar iets meer naar het noorden. Hoewel deze variatie aanwezig is, is wel een kerngebied aanwezig. Dit kerngebied wordt elk jaar in de inventarisatie meegenomen. Dit kerngebied bevat de volgende karakteristieken: het ligt aan het Loonerdiep, het herbergt de oude meander die in het gebied aanwezig is en de uitmonding van de Smalbroekerloop is altijd meegenomen. Meestal als een eenvoudig herkenbare grens in het veld. Het uiteindelijke onderzoek zal zich richten op het kerngebied. Het onderzoeksgebied voor dit onderzoek komt daardoor overeen met het kerngebied. Het uiteindelijke onderzoeksgebied is te zien in bijlage B.5.

### **2.3 Indeling van onderzoeksgebied**

Het onderzoeksgebied is in te delen in 3 verschillende delen. Naar deze delen zal ook hier en daar worden gerefereerd. Een kaart met de delen is te vinden in bijlage B.6.

- Het eerste deel is het 'Loonerdiepdal': dit loopt vanaf het Loonerdiep tot aan de zandweg/het fietspad. Dit deel herbergt de natte vegetaties.
- Het tweede deel is het 'Tussengebied': dit loopt vanaf de zandweg/het fietspad tot aan het hek/de bosrand. Dit deel herbergt de drogere grasvegetaties.
- Het derde deel is het 'Heidegebied': dit loopt vanaf het hek/is inclusief de bosrand tot aan de rand van het onderzoeksgebied (of tot aan de zandweg/het schelpenpad). Dit deel herbergt de heidevegetaties.

## 2.4 Beschrijving van het gebied

In de afgelopen 20 jaar is er het een en ander veranderd binnen het Ballooërveld. De belangrijkste verandering is die van 15 september 2006. Op die datum vond er een overdracht van het gebied plaats. Het gebied ging van het ministerie van defensie naar Staatsbosbeheer. Hierbij was ook de Dienst Landelijk Gebied betrokken (bron 2).

Vanaf 1919 tot aan deze datum in 2006 was het gebied namelijk in gebruik als militair oefenterrein en in de Tweede Wereldoorlog zijn er loopgraven en een tankgracht aangelegd. Daarnaast zijn er op het Ballooërveld en in de nabije omgeving cultuurhistorische en archeologisch interessante gebieden te vinden. Zoals grafheuvels, waarvan er een nabij het onderzoeksgebied ligt, en hunebedden. Zie bijlage B.7 voor een geheel overzicht van de archeologische en cultuurhistorische relictten in en om het Ballooërveld.

Sinds 1981 graast een schaapskudde (zie foto 2) van vandaag de dag 400 schapen in het Ballooërveld. De schaapskooi zelf heeft plaats voor circa 600 schapen (bron: 3 en 4 ). Daarnaast is er op een betrekkelijk korte afstand van het Ballooërveld een drinkwateronttrekking van de waterleidingmaatschappij Drenthe, zie bijlage B.8.



*Foto 2: De schaapskudde van het Ballooërveld, in de afgrastering bij de schaapskooi (juni 2009).*

### 3 Materialen en methode

#### 3.1 Gebruikte materialen

##### 3.1.1 Het geografisch informatie systeem ArcGIS10

Tijdens dit project wordt het geografisch informatie systeem *ArcGIS Desktop* versie 10 (*ArcGIS10*) intensief gebruikt. (Later versie 10.1). Dit geografisch informatie systeem (*GIS*) is ontwikkeld door ESRI (Environmental Systems Research Institute), waarvan het hoofdkantoor zich in de Verenigde Staten bevindt.

Een geografisch informatie systeem is een systeem dat coördinaten combineert met informatie van de bij de coördinaten behorende plaats. Als voorbeeld: de plaats waar een rivier stroomt (coördinaten) en de naam van de rivier met zijn diepte en andere hydrologische data (informatie) gecombineerd in één kaart.

Vroeger werden de verschillende kaarten handmatig getekend op een vel papier. Soms kwam het voor dat kaarten van hetzelfde gebied verschillende coördinatenstelsels en/of schaal hadden. Om zulke kaarten op elkaar te leggen, moesten ze opnieuw getekend worden zodat alle kaarten in dezelfde schaal/in hetzelfde *coördinatenstelsel* stonden. Dit was een tijdrovende klus. Met een *GIS* is het een stuk eenvoudiger om kaarten op elkaar te leggen, omdat de software de schaal instelt en zo nodig het coördinatenstelsel omzet. Een *GIS* gebruiken is efficiënter en preciezer dan dat het handmatig gedaan moet worden (bron 5).

##### 3.1.2 SynBioSys Nederland 2

Tijdens dit project wordt gebruik gemaakt van het (gratis) softwareprogramma SynBioSys versie 2.5.6. , is grotendeels een vegetatieverwerkingsprogramma, met name bij het maken van de nieuwe clustercodes en daarbij de omzetting van de oude vegetatieclusters (van alle 20 jaar) naar de nieuwe vegetatieclusters.

SynBioSys staat voor 'Syntaxonomisch Biologisch Systeem' waarmee tot uitdrukking wordt gebracht dat de basis van deze software wordt gevormd door het niveau van de levensgemeenschap. Vanuit SynBioSys kunnen namelijk de beschrijvingen, met foto's, en de verspreiding van de volgende soortengroepen worden weergegeven: hogere planten, kranswieren, mossen, korstmossen, paddenstoelen, vlinders, libellen en vogels. Alleen van de hogere plantensoorten zijn de ecologiegegevens bekend. Voor deze ecologiegegevens worden classificatiesystemen (zoals de Ellenberg indicatieklassen, zie bijlage G.4.) ingezet, zodat een breed scala aan biologische informatie op het niveau van plantengemeenschap en soort beschikbaar is. Bij de landschappen zijn de landschapseigenschappen, zoals bodemsamenstelling en fysiologie, opvraagbaar.

In deze software zit identificatieprogrammatuur, wat het 'hart' van de software/het informatiesysteem is. Met deze identificatieprogrammatuur kan de gebruiker beoordelen met welke plantengemeenschappen zijn eigen gegevens de grootste verwantschap vertoont. Het gegevensfundament is het LVD (Landelijke vegetatie databank) en is in beheer bij Alterra. In deze database zitten ruim 600.000 vegetatieopnamen, verzameld over geheel Nederland, uit de periode 1930 tot heden.

Er wordt vooral gebruik gemaakt van het niveau van soorten en dan de hoofdgroep 'hogere planten'. Daarmee kan via de ecologiegegevens, afgeleid van de LVD-opnames, grafieken gemaakt worden met de gegevens van de geselecteerde planten erin (bron 6).

## 3.2 Benodigde en gebruikte data

### 3.2.1 Kaarten

De basisdata voor dit project bestaat uit 25, door studenten getekende, kaarten over 20 jaar, welke gescand en *gegeoreferereerd* in ArcGIS worden geladen en vervolgens worden overgetekend om zo een reeks digitale kaarten te krijgen met dezelfde codering op alle kaarten.

### 3.2.2 Vegetatiesleutels

De achterliggende tabellen, de vegetatiesleutels, voor de codes op deze originele kaarten zijn van groot belang. Aangezien uiteindelijk één codering moet komen die voor alle originele kaarten geldt. Zonder (voldoende) vegetatiesleutels is dit niet te doen.

## 3.3 Methode

De cursieve woorden in de hoofdtekst (koppen en bijschriften uitgezonderd) en flowdiagrammen worden in een woordenlijst verhelderd. In deze lijst zijn de gebruikte termen en afkortingen van de ICT-kant van het plan opgenomen, zodat het rapport voor iedereen te begrijpen is. Onder de ICT valt ook de GIS-terminologie. SynBioSys is niet opgenomen in de lijst, omdat daarin geen specifieke termen worden gebruikt en de uitleg van de categorieën in de grafieken is in bijlage G.4 te vinden. De ICT-woordenlijst is te vinden in bijlage A.

In bijlage C is het flowdiagram van het gehele project te vinden.

### 3.3.1 Methode van originele kaarten en hun vegetatiesleutels

Tot en met de kaart van 2005 is er gewerkt met vooraf opgestelde vegetatietypen, bijvoorbeeld vanuit TwinSpan, die voor het gebruiksgemak een eigen, versimpelde, code kregen. De studenten maakten op basis van deze typologie een vlak dekkende vegetatiekaart, ingedeeld in percelen, gebaseerd op visuele verschillen in het veld (vegetatiekleur, -structuur en -hoogte) en natuurlijk de kenmerkende plantensoorten uit de typologie. Als laatste zijn in alle (op het oog waargenomen en ingetekende) vegetatievlekken een aantal vegetatieopnamen gemaakt, waarna de definitieve vegetatiekaart is ontstaan.

Vanaf de kaart van 2006 is gebruik gemaakt van de landelijke vegetatiecodes van Westhoff en Den Held. Ook hiervoor zijn eigen, versimpelde, codes gebruikt. Op basis van de vooraf opgestelde habitattypensleutel, welke gebaseerd is op de habitatomschrijving en de bijbehorende kenmerkende soorten, is het gebied vlak dekkend gekarteerd en ingetekend. Als laatste zijn in alle habitattypen die op de kaart zijn ingetekend een aantal vegetatieopnamen gemaakt, waarna de definitieve habitatkaart is ontstaan.

### 3.3.2 Algemene opmerkingen bij de methode voor dit onderzoek

Er zijn een aantal algemene opmerkingen te plaatsen bij de methode van dit onderzoek.

#### 3.3.2.1 De gegevens die zijn meegenomen en van welke jaren

Om de hoeveelheid kaarten en andere gegevens in te perken worden alleen de vegetatiegegevens meegenomen die in vegetatiekaarten verwerkt zitten. Daarom worden de volgende kaarten en gegevens niet meegenomen: soortverspreidingskaart, sloten-/kwelkaart, peilbuisgegevens en -kaart, bodemkaart, hoogtekaart (door studenten gemaakt), grondwatertrappenkaart, zoogdierenkaart, amfibieën- en reptielenkaart, vogelkaart, libellenkaart en de fysisch-chemische (EGV) kaart.

Een andere reden om alleen de vegetatiegegevens mee te nemen is dat deze gegevens elk jaar geïnventariseerd zijn. Bij de andere gegevens kunnen jaren missen of er kan teveel variatie in zitten (vooral mogelijk bij de fauna gegevens). Hierdoor is het niet mogelijk om een betrouwbaar beeld over de trend te krijgen.

Verder is nog belangrijk om te vermelden dat alleen de gegevens van de maand juni worden meegenomen. In sommige jaren draaide de module ook in september. In die jaren werd in september de veldweek gehouden. De maand juni is de beste maand om vegetatie-inventarisaties te doen. Daarnaast zijn van de septemberinventarisaties niet elk jaar gegevens beschikbaar. Een ander belangrijk punt is dat de gegevens van het jaar 1992 te sterk verschillen van de rest van de jaren, dat besloten is om het onderzoek te doen over de jaren 1993 t/m 2012. De reden van deze sterke afwijking is dat in dat jaar een andere methode is gebruikt om te komen tot de op de kaart te gebruiken vegetatie-indeling dan in de daarop volgende jaren.

Vanwege tijdsoverweging zijn een drietal jaren uiteindelijk niet meegenomen in het onderzoek, dit zijn de jaren 1994, 1996 en 1998. Het jaar 1994 is na het *georefereren* verwijderd uit het onderzoek, de andere twee jaren na de omzetting van de vegetatiecodering.

Er is om de volgende redenen gekozen om deze 3 jaren niet mee te nemen:

1. Per jaar is er 1 kaart waarmee de analyse wordt gedaan. De kaart van 1994 is verwijderd, omdat er drie kaarten van 3 verschillende studentgroepen/veldweken in juni van dat jaar aanwezig zijn. Uit deze kaarten moet er 1 gekozen worden om te tekenen of ze moeten samengevoegd worden tot 1 kaart. Dit houdt dus ook in dat van de 3 oorspronkelijke kaarten de vegetatiecodering omgezet moet worden.
2. Vanwege het feit dat het jaar 1994 werd weggelaten is er vervolgens gekozen om tussen 1993 en 2000 per 2 jaar de kaarten mee te nemen. Dit zijn dus de jaren: 1993, 1995, 1997 en 1999. Vanaf 2000 zijn alle jaren meegenomen, zodat er een aaneensluitende reeks van 13 (met het jaar 1999 erbij 14) kaarten is van de meest recente jaren.

#### 3.3.2.2 De GIS bewerkingen en kaarten

Bij elk methode-onderdeel wordt gekeken wat er geautomatiseerd kan worden. Als het mogelijk is om (een deel) te automatiseren en het is een *GIS*-bewerking (*geoprocessing*) dan wordt *modelbuilder* gebruikt.

Vanwege de hoeveelheid aanwezige *polygonen* is er besloten om de *polygonen* van 5 m<sup>2</sup> en groter mee te nemen in het onderzoek.

#### 3.3.2.3 Het gebied waarvan de beheergegevens zijn opgevraagd en vanaf welk jaar de gegevens worden meegenomen

De beheerveranderingen vanaf 1985 worden meegenomen. Hoewel er pas per 1993 vegetatiegegevens zijn, is ervoor gekozen om de grens op 1985 te zetten. Bij vegetatie is namelijk sprake van een na-ijl-effect. Met andere woorden in 1990 kan wat gebeurd zijn en dat is dan goed zichtbaar in 1995. Als er goed gekoppeld moet worden is een ruime marge geen overbodige luxe. Bij de eigendomsgegevens, soms in combinatie met het beheer, worden ook de gegevens van voor 1985 meegenomen. Dit in het kader van een gebied dekkend overzicht van eigendomsoverdracht.

De grenzen van het gebied waarbinnen de meegenomen beheergegevens vallen (het beheergebied in het flowdiagram) lopen als volgt: langs het Loonerdiep in noordelijke richting tot aan de doorgaande weg (Gasterense weg/Visvliet), in oostelijke richting tot aan waterscheiding/fietspad/schelpenpad, in zuidelijke richting tot aan de Crabbeweg en in westelijke richting tot aan de grens van het plangebied Ballooërveld. Zie ook bijlage B.2. Hierin valt het onderzoeksgebied, het Loonerdiepdal langs de zuidoost oever van het Loonerdiep, het gehele stroomgebied van het Smalbroekenloopje en een deel van de agrarische gronden ten zuidwesten van het heidegebied. Het grootste gedeelte van de heide wordt niet meegenomen. Als buitenstaander wordt de wateronttrekking bij Loon meegenomen, aangezien die een mogelijke invloed heeft op het gebied.

#### 3.3.2.4 De analyse van de relatie tussen het beheer en de vegetatieveranderingen

Er is besloten om de analyse alleen te doen voor de stukken met 1 verandering. Meerdere veranderingen maken de analyse complexer en daarnaast zijn er veranderingen waarbij overwogen moet worden of die als verandering moet worden meegenomen. Deze laatste veranderingen zijn bijvoorbeeld veranderingen waarbij je een reeks hebt in de vorm van H2-H1-H1-H2, dat telt als 2 veranderingen, maar dit zou nog als oorzaak het intekenen en *georefereren* kunnen hebben.



*Foto 3: De vegetatie in de bosrand tegen het Tussengebied aan en vallend in het Heidegebied (juni 2009).*

### 3.3.3 Methode om te komen van (papieren) kaarten naar een overzicht van vegetatieveranderingen

De gestelde hoofdvraag hierbij is: "Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?"

Het complete flowdiagram voor dit deel is te vinden in bijlage D.1, met daarin aangeduid de aanwezige sub-delen.

#### 3.3.3.1 Kaarten gereedmaken voor ArcGIS bewerking

Om te beginnen moeten de kaartgegevens eerst verzameld worden, inclusief de beschrijving van de vegetatiecode, de vegetatiesleutels. De inventarisatie mondt uit in een stapel van vegetatiekaarten van juni van de jaren 1993 t/m 2012. Deze kaarten zijn zowel op papier (het overgrote deel) als digitaal in jpg format.

De papieren vegetatiekaarten zullen eerst gedigitaliseerd moeten worden. Dit gebeurt door ze in te scannen, zodat uiteindelijk alle benodigde kaarten digitaal als een jpg beschikbaar zijn.

Voordat de kaarten in *ArcMap* ingeladen kunnen worden moet een *coördinatenstelsel* aan de kaarten vast zitten. Dit wordt gedaan met behulp van *modelbuilder*. Dit heeft als voordeel dat niet alle kaarten één voor één handmatig gedaan hoeven te worden, maar meerdere kaarten tegelijk worden gedaan door de computer. Het *coördinatenstelsel* wat gebruikt wordt in dit project is *RD-New* (RD\_New in *ArcGIS*).

Als het *coördinatenstelsel* *RD-New* eenmaal gekoppeld is aan de kaarten kunnen ze worden ingeladen in *ArcMap*. Hierna begint het *georefereren* zodat de kaarten uiteindelijk bruikbaar zijn voor de digitalisering van de vegetatieclusters die op deze kaarten staan. In de kaarten worden de aanwezige vegetaties geclusterd op basis van plantensoorten en abiotische kenmerken en aangeduid met een code (bv. B1 = nat bos; B2 = droog bos).

#### 3.3.3.2 Omzetten van vegetatiecodering

Het vorige is puur voorbereidend werk wat betreft de kaarten gebruiksklaar maken, nu gaat het meer om de inhoud. Aan het einde is het antwoord op de volgende vraag bekend: "Welke vegetatiecodering komt op de nieuwe kaarten?"

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is allereerst een inventarisatie nodig van de op de originele kaarten aanwezige vegetatieclusters en de daarbij behorende gegevens. De gegevens van vegetatiecluster-indeling zijn zowel in digitale (MS Excel) tabellen te vinden als op papier.

Allereerst worden ook de digitale gegevens geprint, zodat alles op papier is en de papieren makkelijker naast elkaar gelegd kunnen worden. Qua tijd is printen sneller dan al de andere jaren digitaliseren.

Daarna wordt er een nieuwe codering bedacht met een werkdefinitie. Deze nieuwe codering heeft de volgende hoofdclusters: B – bos, G – grasland, H – heide, M – moeras, W – water en Z – zandverstuiving. De sub clusters worden bepaald op grond van een drietal kenmerken, namelijk de Ellenberg indicatieklassen voor het vocht(gehalte), de voedselrijkdom en de zuurgraad. De getalswaarde van deze klassen komen tot stand door de medianen van de meest voorkomende, met de hoogste abundantiewaarde volgens de oude indeling van Braun/Blanquet (zie bijlage G.5.), te accentueren, zodat er een 'maximale' en een 'minimale' waarde wordt vastgesteld. Vervolgens wordt de waarde in het midden als definitieve waarde bestempeld. Wel wordt hierbij gelet op de plantensoorten die bij minimaal één van de drie indicatieklassen specialistisch zijn, zodat soms niet de middelste waarde wordt genomen, maar iets daar boven of daaronder.

Nu kunnen de originele vegetatieclusters omgezet worden naar de nieuwe codering. Dit wordt gedaan door per originele vegetatieclusterhoofdsoort (B – bos, G – grasland, H – heide, M – moeras en W – water) te bekijken welke sub cluster overeenkomt met de nieuwe vegetatie sub cluster. De W en M code uit de originele kaarten/lijsten zijn hetzelfde hoofdvegetatiecluster, alleen is de code op een gegeven ogenblik veranderd. Het hele proces van omzetting staat in het flowdiagram (zie bijlage D.1) aangeduid



als 'Vegetatieclusters vertalen'. Hieruit ontstaat een lijst met vegetatieclusters die vervolgens bij het digitaliseren van de vegetatieclusters op de kaarten gebruikt worden. Deze lijst bestaat uit de vegetatiecluster in tekst en in code. Deze nieuwe code wordt in de nieuwe digitale kaarten gebruikt. Hierdoor zijn de vegetatieclusters op alle nieuwe kaarten hetzelfde gedefinieerd. Ook ontstaat er een omzetslijst waarop te zien is wat de nieuwe code is voor de originele code.

Hoewel de nieuwe vegetatieclusterlijst digitaal beschikbaar wordt als MS Excel bestand, om het te kunnen gebruiken bij het creëren van een domein, wordt er ook gebruik gemaakt van de papieren versie. Dit voorkomt het vele switchen van scherm wanneer de digitalisering van de vegetatieclusters van de kaarten gedaan wordt, in dit geval om de digitale kaarten juist te coderen met de nieuwe vegetatieclustercode.

#### 3.3.3.3 GIS werkomgeving opzetten en de (nieuwe) digitale kaarten maken

Nu komen de uitkomsten van de vorige twee bij elkaar. Maar voordat dat kan, moet eerst nog iets anders gebeuren. De volgende beslissing moet genomen worden: 'Wordt voor de nieuwe kaarten gebruik gemaakt van een *geodatabase* of van *shapefiles*?' Verderop in dit sub-deel wordt gebruik gemaakt van *domeinen*, daarom moet gekozen worden voor een *geodatabase*. Voordat verder gegaan kan worden moet eerst een *geodatabase* gemaakt worden (GIS\_vegkaarten.mdb). De keuze is gevallen op de persoonlijke *geodatabase* (Personal Geodatabase). Een persoonlijke *geodatabase* is niet zo ingewikkeld qua opzet (is een MS Access-bestand) en hoewel dat bestand niet heel groot moet worden, is het voldoende toereikend voor dit project.

Vervolgens moet per nieuw te maken kaart, één per jpg kaart, eerst een lege *featureclass* (Vegetatiekaart, met daarbij het jaar (voorbeeld: Vegetatiekaart1993)) gemaakt worden in de *geodatabase* met daaraan gekoppeld al het juiste *coördinatenstelsel* (RD-New). Deze *featureclass* moet in *polygon*vorm zijn, want dan kan je vlakken tekenen. Ook het maken van *featureclasses* gebeurt met behulp van *modelbuilder*.

In het flowdiagram (zie bijlage D.1) zie je tussen het blokje 'Lijst Digitaal (MS Excel)' in stap 2 en het blokje 'Domeinen definiëren' in stap 3 een stippellijntje staan, met daarbij de opmerking 'Afhankelijk van keuze "Geodatabase of niet?" '. Bij die keuze wordt bepaald om wel of niet met een *geodatabase* gaan werken. *Domeinen* zijn namelijk alleen in *geodatabases* te gebruiken. Nadat de lege *featureclasses* zijn aangemaakt, kunnen de *domeinen* gedefinieerd gaan worden, in dit geval één namelijk de vegetatieclusters in code met beschrijving (Domein: Vegetatieclustercode). Vervolgens wordt dit *domein* gekoppeld aan een nieuw te maken veld in de *attributentabel* van de *featureclass* (het veld 'vegetatie', met daarbij het jaar (voorbeeld: vegetatie1993)). Dit koppelen gebeurt ook weer met *modelbuilder*.

Als dat allemaal gedaan is, kunnen deze *featureclasses* en de jpg kaarten die *gegeorefereerd* zijn worden ingeladen in *ArcMap*. De *featureclasses* en hun tabellen kan je met de 'Editor'-tool in *ArcMap* bewerken. Met de jpg kaarten als ondergrond kunnen de vegetatiecluster grenzen eenvoudig overgetrokken worden en daaraan de vegetatieclusters koppelen uit de vegetatieclusterlijst. Deze lijst is beschikbaar via het gemaakte *domein* als een keuzelijstje in de tabel. De papieren lijst is dan alleen om het switchen van scherm te voorkomen wanneer de juiste vegetatiecluster aan het juiste vlak wordt gekoppeld en om onnodig tijdverlies te voorkomen.

#### 3.3.3.4 GIS-analyse van de kaarten

Vanaf nu wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van *Modelbuilder*.

Voordat er verder gegaan kan worden, dient de vraag "Hoe nu verder?" beantwoord te worden. De vraag in de zin van met welk format, *Raster* versus *Vector*. In bijlage D.2 wordt de afweging uitgewerkt weergegeven: de keuze is gevallen op verdergaan met *vector*.

Om de bewerkingstijd van de computer en opslag grootte van het project in te beperken worden de (nieuwe) digitale kaarten door middel van de tool 'Clip' kleiner gemaakt. De *Mask-feature* die hiervoor gebruikt wordt is het onderzoeksgebied ('kerngebied afstudeeronderzoek.shp'). Het gebruik van deze tool resulteert in (*polygon*)kaarten per jaar waarbij alleen de vegetatieclusters binnen het onderzoeksgebied zichtbaar zijn. Om te onderzoeken of er kleine delen waren waar de verschillende polygonen in de *geclipte* kaart elkaar niet raken, wordt gebruik gemaakt van de *topology-tool*. De regels daarbij zijn: de layer: "Must not have gaps" en "Must not overlap".

Het volgende is het maken van verschilkaarten. Dit gaat tussen 2 opvolgende jaren met behulp van de tool 'Union'. Hier komt dan een nieuwe *polygon*kaart uit, waarin veranderingen in vegetatieclusters zijn te onderscheiden. Er wordt niet gewerkt met een tolerantie. Het is niet te bepalen hoe groot de tolerantie dan zou moeten zijn. Op de originele kaarten zit een onnauwkeurigheid met betrekking tot de nauwkeurigheid van tekenen. Daarnaast is een tweede onnauwkeurigheid in de nieuwe kaarten gekomen, doordat er een onnauwkeurigheid in het georefereren zit en een derde omdat het van de originele kaarten overgetrokken wordt en ingetekend in de *featureclasses*. Doordat dit bij alle jaren is, is het niet te doen om bij alle jaren de tolerantie te berekenen. De nieuwe *featureclasses* heten "veg", met daarbij de jaren waartussen (voorbeeld: veg93\_95). Aan de nieuwe kaart wordt een tabelveld toegevoegd middels 'Add Field'. De naam van het nieuwe veld is: "VegVerandering", in *short integer format*. De vraag die bij dit veld gesteld wordt is: "Is een verandering waarneembaar?" als het antwoord "Ja" is, dan heeft het veld de waarde 1 (groen op de kaart). Is het antwoord "Nee" dan heeft het veld een waarde 0 (zwart op de kaart). Als één van de twee kaarten een veld geen gegevens bevat of de code No – NoData heeft, dan is de waarde ook 0 en telt het dus als niet als verandering. Het invullen gebeurt door de records te selecteren met de tool 'Select by Attributes' en vervolgens in te vullen middels de *Fieldcalculator*.

De volgende queryserie wordt gebruikt:

1. Nieuwe Selectie: [Select\*From ... Where: FID ... = -1 OR FID ... = -1]  
De selectie die hieruit volgt zijn de records waarvan één van de twee velden 'leeg' is en deze records krijgen de waarde 0.
2. Nieuwe Selectie: [Select\*From ... Where: vegetatie ... = NoData OR vegetatie ... = NoData]  
De selectie die hieruit volgt zijn de records waarvan één van de twee velden de code No – NoData bevat. Deze records krijgen ook de waarde 0.
3. Nieuwe selectie: [Select\*From ... Where: vegetatie ... = vegetatie ...]. De selectie die hieruit volgt zijn de records waarvan de vegetatieclusters hetzelfde zijn gebleven en krijgen ook de waarde 0.
4. Daarna kan met de knop "Switch Selection" de selectie omgekeerd worden en kan er verder gegaan worden.
5. Verwijder van huidige selectie: [Select\*From ... Where: VegVerandering= 0]
6. Vul de overgebleven records in met de *Fieldcalculator* en de waarde 1.

Deze samenvattende kaarten worden als input gebruikt voor de kaart over de 20 jaren. Dit gebeurt door middel van de tool 'Union'. Hier komt dan een nieuwe *polygon*kaart uit (20\_jaarskaart), waarin veranderingen in vegetatiecluster zijn te onderscheiden.

Om de 20-jaarskaart overzichtelijk te maken wordt met behulp van de tool 'Add Field' een nieuw tabelveld toegevoegd. De naam van het nieuwe veld is: "Sum\_ver" en bevat de som van de veranderingen. Met behulp van de *Fieldcalculator* wordt de som uitgerekend. Dit gebeurt met de volgende formule: [Sum\_ver = "VegVerandering..." + "VegVerandering..." + etc.]

Bij de waarde 0 in dit veld zijn dus geen veranderingen over alle jaren heen, bij de waarde 1 of hoger zijn wel veranderingen aanwezig, waarbij het getal het aantal veranderingen aangeeft (voorbeeld: waarde 2 heeft dus 2 veranderingen).

### 3.3.3.5 Vegetatieanalyse van de kaarten

Helaas zaten er een aantal onjuistheden in de "Sum\_ver" kolom van de 20\_jaarskaart, waardoor alles met de hand nagekeken moest worden. In verband met de hoeveelheid aanwezige *polygonen* zijn alleen de *polygonen* met een grootte van 5 m<sup>2</sup> en meer nagekeken. Alles wat niet is meegenomen wordt in wit weergegeven op de uiteindelijke kaart en krijgt de code -1 (verandering) in de tabel.

Bij het nakijken zijn de volgende regels aangehouden:

1. Velden met 'gaten' (lege velden) en velden met 'No' (NoData) tellen niet mee. Deze worden overgeslagen.
2. Wanneer er bijvoorbeeld in 2000 een code 'M2' is en in 2001 een code 'G1' en in 2002 de code weer 'M2' is, wordt dit niet meegeteld als verandering. Dit omdat de code 'G1' dan als een interpretatiefout wordt gezien.
3. In alle andere gevallen, wanneer regel 2 niet opgaat, wordt de verandering in code als verandering aangeduid.

Om de tabel van de 20\_jaarskaart.shp te kunnen bewerken, moet de tabel geëxporteerd worden naar een databasefile. Deze moet dan ingelezen worden in MS Excel en vervolgens opgeslagen als MS Excel file. De kolomnaam "Sum\_ver" is in MS Excel veranderd in "Sum\_verN", dit om later de geüpdatet kolom terug te kunnen vinden. Om het vervolgens in *ArcMap* te kunnen visualiseren, wordt de MS Excel tabel *gejoint* op het veld 'ObjectID' met de originele *shapefile*. Alle gegevens van de MS Excel tabel, dit moet wel aangevinkt worden, komen dan in de *attributentabel* van de *shapefile* terecht, waarna het gevisualiseerd kan worden.



Foto 4: Het heideveen met veenpluis (Juni 2012).

#### 3.3.4 Beheer en eigendom geschiedenis van het gebied

De gestelde hoofdvraag hierbij is: "Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?"

Het complete flowdiagram voor dit deel is te vinden in bijlage E.

Als eerste moeten de beheergegevens geïnventariseerd worden. Het resultaat van deze inventarisatie is een lijst met beheerveranderingen in de jaren (<)1985 t/m 2012, gerangschikt op jaren, waarin de verandering heeft plaatsgevonden (dus niet wanneer die verandering besloten is) en zo mogelijk waar en/of door wie. Voor het waar wordt ook gebruik gemaakt van een kaart of meerdere kaarten.

Er worden in ieder geval op vijf gebieden interviews gehouden, namelijk op de gebieden: Beheer militair oefenterrein, Eigendomsgegevens, Gebiedsbeheer, Peilbeheer/-besluiten, en Wateronttrekking. Het is goed mogelijk dat uit een interview nog een ander interview volgt of dat een interview uit meer delen bestaat. Er moet niet al te krampachtig met het woord "interview" omgegaan worden. Het kan namelijk ook archiefonderzoek, een kort telefoongesprek of een emailwisseling zijn.

Uit elk interview komt een lijst, welke in sommige gevallen nog niet digitaal is. Aan het eind van elk interview worden de uitkomsten digitaal in lijstvorm, gerangschikt op jaren, opgeslagen. Zodat aan het eind van deze hoofdvraag een lijst met beheerveranderingen is. Waar dit kan, wordt op een nieuw te maken kaart aangegeven waar welke verandering is doorgevoerd (vb. waar de sloot lag die gedempt is). De vijf gebieden waarvoor interviews worden gedaan zijn de volgende:

##### 1. Beheer militair oefenterrein

Dit gaat om een archief. De verwachting is dat uit dit archief zal blijken hoe het beheer was van het (heide)gebied tussen (<)1985 en de overdracht naar Staatsbosbeheer in 2006.

Afhankelijk waar het archief is wordt dit een bezoek of per ander communicatiemiddel (post, telefoon en/of email).

Eerste aanspreekpunt: Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH).

##### 2. Eigendomsgegevens

Dit gaat over de eigendomsgegevens van het in bijlage B.2 aangegeven gebied. Dit resulteert in een lijst met grondeigenaren en (mogelijk) pachters. Hierna kan nog besloten worden of nog interviews nodig zijn met grondeigenaren en/of pachters. Deze extra interviews zullen gaan over veranderingen in gewasverbouwing en de verandering van intensieve naar extensieve agribusiness in het gebied.

Afhankelijk waar de gegevens zijn wordt dit een bezoek en/of per email.

Eerste aanspreekpunt: Gemeente Aa en Hunze.

##### 3. Gebiedsbeheer

Dit gaat over de beheergegevens van het in bijlage B.2 aangegeven gebied. Het resulteert in een lijst met beheerveranderingen. Dit interview kan uit meerdere delen bestaan en/of met meerdere personen zijn.

Afhankelijk bij wie de gegevens zijn wordt dit een persoonlijk interview, bezoek en/of per een nader te bepalen communicatiemiddel (telefoon of email).

Eerste aanspreekpunt: Staatsbosbeheer Balloo.

##### 4. Peilbeheer/-besluiten

Dit gaat alleen over de peilbesluiten die betrekking hebben op het in bijlage B.2 aangegeven gebied. Mogelijk wordt het een archiefonderzoek en eventueel een gesprek met de rayonmanager. Dit resulteert in een lijst met wanneer peilbesluitveranderingen zijn ingesteld (dus niet vastgesteld) en met de nieuwe peilen.

Dit start met een email, daarna kan het een persoonlijk interview en/of archiefonderzoek worden.

Eerste aanspreekpunt: Waterschap Hunze en Aa's

## 5. Wateronttrekking

Dit gaat over de onttrekkingswaarden, per jaar, van de drinkwateronttrekking van de Waterleidingmaatschappij Drenthe aan de Lonerstraat te Assen, Drenthe.

Dit start met een telefoongesprek, daarna kan het per email gebeuren.

Eerste aanspreekpunt: Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD)



*Foto 5: De watercascade van het WMD onttrekkingspunt aan de Lonerstraat te Assen*

### 3.3.5 Hoe het beheer te koppelen aan de vegetatieveranderingen

De gestelde hoofdvraag hierbij is: "Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?"

Het complete flowdiagram voor dit deel is te vinden in bijlage F.

#### 3.3.5.1 Analyse van de polygonen per aantal veranderingen

Allereerst wordt er een selectie uitgevoerd in de tabel middels: "Sum\_verN" = "nummer aantal veranderingen die onderzocht wordt". Van deze selectie wordt een nieuwe *shapefile* gemaakt (20jaarskaart\_+ "nummer aantal veranderingen" + v.shp, voorbeeld: 20jaarskaart\_1v.shp ). Met deze kaart wordt de analyse gedaan.

Van deze *polygonen* wordt opgezocht waartussen de verandering is met daarbij het jaartal, format: "vegetatiewerkdefinitie 1" t/m "jaartal" → v.a. "jaartal": "vegetatiewerkdefinitie 2", alleen wanneer het jaar na de pijl "2012" is, wordt v.a. (vanaf) weggelaten.

Vervolgens wordt aan de hand van de twee vegetatiewerkdefinities gekeken wat het verschil is in vochtgehalte, zuurgraad en voedselgehalte. Wat in de lijst op een nieuwe regel wordt toegevoegd.

Mocht het zo zijn dat het duidelijk is dat dit een verandering als gevolg van een *georeferentie*-/tekenonnauwkeurigheid is, dan wordt dit aangegeven, met verduidelijking. Ook krijgt dit een -3 code in de tabel in verband met de visualisatie op de kaart.

In de *shapefile* wordt een extra veld, met *tekstformat*, aan de *attributentabel* toegevoegd. Een aantal *polygonen* kunnen dezelfde wijziging hebben, zoals "B1-G1-M1 of B1-M1", maar er kunnen ook verschillenden zijn. Voor elk aantal veranderingen ontstaat zodoende een eigen codering. Deze codering wordt met behulp van de 'Editor'-tool in de nieuwe kolom ingevuld. De codering van 1 verandering is, als voorbeeld, in bijlage I.3 weergegeven.

Dit alles is op basis van de "ObjectID" van een *polygon*.

Alles resulteert zodoende in een lijst en een kaart met daarin tussen welke twee vegetatieclusters een verandering te zien is. In de lijst wordt ook aangegeven wanneer de verandering is en wat deze abiotisch inhoud. Op de kaart is de ligging van de veranderingen te zien, alleen de 'ObjectID'-waarden zijn niet gegeven.

#### 3.3.5.2 Analyse van de oorzaak

Hierbij wordt de kaart met de veranderingen gecombineerd met het overzicht met beheergeschiedenis en de eventuele kaarten daarbij. Ook wordt hier zo nodig gebruik gemaakt van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) wat een hoogtekaart is.

Vragen die hierbij gesteld kunnen worden zijn:

- Is de waargenomen vernatting gekomen door het dempen van een sloot?
- Is er sprake van successie?



Foto 6: Veldwerkonderzoek in de bosrand (juni 2009).



## 4 Resultaten

### 4.1 Vegetatieveranderingen

De hoofdvraag die na afloop beantwoordt kan worden is:

“Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?”

Allereerst worden de tussenresultaten besproken, daarbij de methode volgend, en uiteindelijk het eindresultaat. Vervolgens komt aan bod hoe dit eindresultaat is ontstaan. Dit is uitgelegd aan de hand van de gemaakte kaarten die als tussenresultaat te boek staan. Helemaal aan het eind wordt een korte samenvatting gegeven en ook al een korte conclusie getrokken op basis van de nu beschikbare gegevens, zonder de gehele analyse al te doen.

#### 4.1.1 De tussenresultaten welke nodig waren om de uiteindelijke kaart/tabel te maken

Het eerste resultaat zijn de gescande en *gegeoreferende* (originele) kaarten van het gebied. Klaar voor verder gebruik in *ArcMap*.

Daarna kwam de omzetting van de vegetatiecodering van oude vegetatieclusters naar de nieuwe aan bod. In tabel 1 is de overkoepelende codering weergegeven die op de nieuwe (digitale) kaarten is gekomen. Voor de onderscheidende parameters, de bij de codering behorende vegetatielijst en de uitleg over de indicatiewaarden en abundantiewaarden zie bijlagen G.1, G.3, G.4 en G.5.

Tabel 1: Vegetatieclusters en hun codes voor de nieuwe (digitale) kaarten

Code vegetatiecluster	Werkdefinitie
<b><u>B1</u></b>	Nat (loof)bos
<b><u>B2</u></b>	Droog (loof)bos
<b><u>G1</u></b>	Nat grasland
<b><u>G2</u></b>	Droog tot nat grasland
<b><u>G3</u></b>	Droog grasland
<b><u>H1</u></b>	Natte heide
<b><u>H2</u></b>	Droge heide
<b><u>M1</u></b>	Stromen zonder zichtbaar (open) water (verland)
<b><u>M2</u></b>	Trilvenen
<b><u>M3</u></b>	Heidevennen
<b><u>W1</u></b>	Brede stromen met zichtbaar (open) water
<b><u>W2</u></b>	Smalle stromen met zichtbaar (open) water
<b><u>W3</u></b>	Vennen met zichtbaar (open) water
<b><u>Z</u></b>	Zandverstuiving
<b><u>No</u></b>	NoData

Met de nieuwe codering vastgesteld kon begonnen worden met de omzetting van de oude naar de nieuwe codering. Deze lijst is te zien in bijlage G.2. Daarna konden de digitale kaarten gemaakt worden. Het resultaat hiervan zijn (nieuwe) digitale kaarten met de nieuwe codering. De gemaakte kaarten, met de nieuwe codering, zijn te vinden in bijlage G.6. Deze kaarten worden vervolgens uitgesneden.

Na het uitsnijden zijn de kaarten steeds op elkaar volgend gecombineerd. Het resultaat is een kaart waarop te zien is of er een verandering is opgetreden tussen de twee betreffende jaren. Deze kaarten zijn weergegeven in bijlage G.7.

Uiteindelijk zijn alle kaarten met elkaar gecombineerd. Hieruit is een kaart ontstaan met het aantal veranderingen over alle jaren heen. Het bleek dat alles met de hand moest worden nagelopen. In verband met de hoeveelheid aanwezige *polygonen* is besloten om alle *polygonen* die kleiner zijn dan 5 m<sup>2</sup> de kleur wit en de code -1 te geven. Deze zijn dus niet geschraapt uit de kaart, maar voor nu wel buiten het onderzoek gelaten. Nadat alles is nagekeken en zo nodig aangepast, is daar onderstaande en in bijlage G.8 weergegeven kaart uit voortgekomen. Ook is er bekend waartussen er een verandering is. Omdat dit een zeer grote tabel is, is deze niet opgenomen in de bijlage, maar is te vinden op de bijgevoegde DVD.

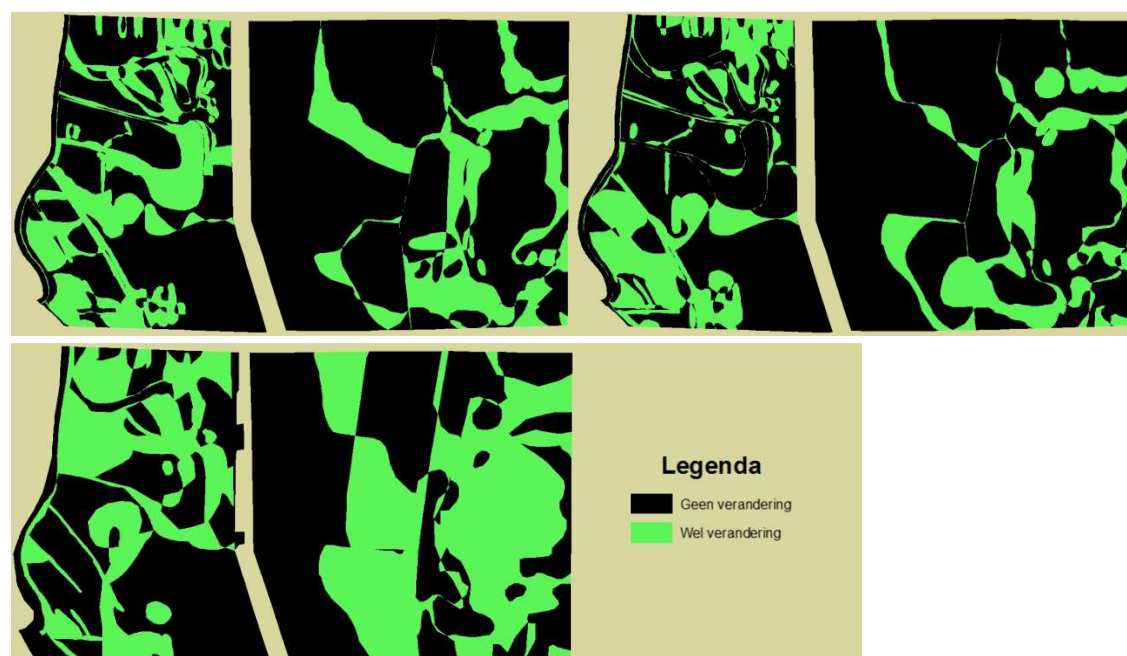
#### 4.1.2 Hoe is de uiteindelijke kaart ontstaan

Om een idee te geven van hoe de kaart gelezen dient te worden, wordt hieronder uitleg gegeven hoe de kaart over 20 jaar is ontstaan aan de hand van de kaarten. De uiteindelijke kaart is te vinden in bijlage G.8. Wel moet hierbij gezegd worden dat door het handmatig *georefereren* van de kaarten er wat verschuiving heeft plaatsgevonden. Vooral zichtbaar bij het Loonerdiep en de oude meander. Hierdoor zijn er een aantal gelijksoortige veranderingen opgetreden.



Figuur 1: De vegetatiekaart van 2004 (links) en 2005 (rechts)

De kaarten uit figuur 1 worden gecombineerd zodat de rechter kaart in figuur 2 ontstaat.

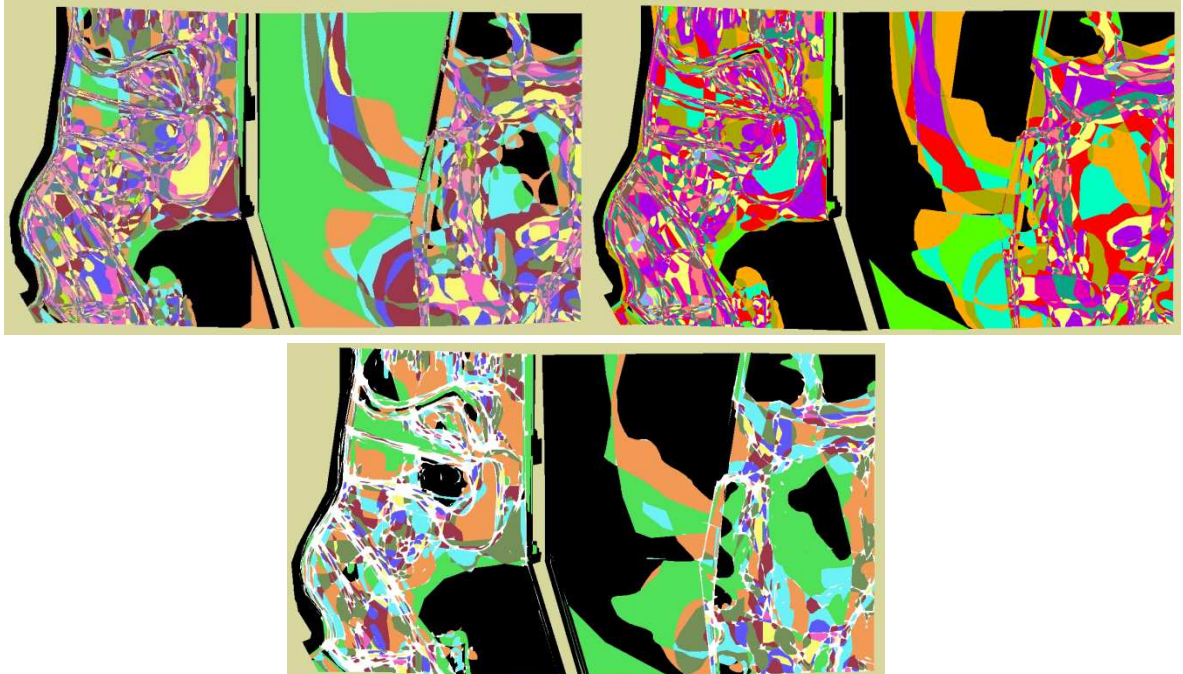


Figuur 2: De veranderingskaarten tussen 2 jaren: links: tussen 2003 en 2004, rechts: tussen 2004 en 2005, onder: 2005 en 2006

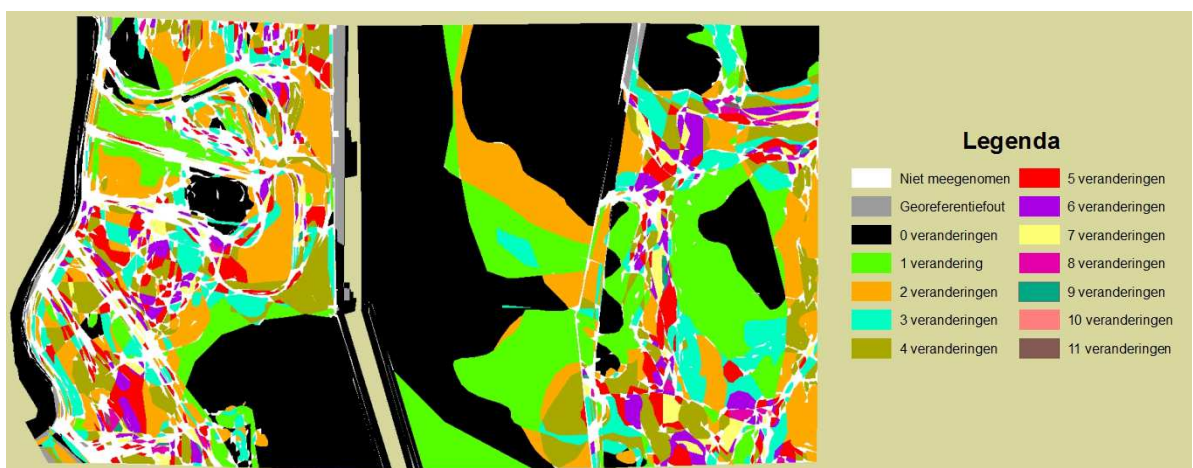
De kaarten uit figuur 2 worden samengevoegd. Dit gebeurt samen met de veranderingskaarten van de jaren 1993-1995, 1995-1997, 1997-1999, 1999-2000, 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 en 2011-2012.



Hieruit ontstaat een kaart met het aantal veranderingen over de gehele 20 jaar, zoals te zien is in figuur 3. In deze kaart zijn de kaarten tussen 2 jaren bij elkaar opgeteld, zodat er een overzicht ontstaat van het totaal aantal veranderingen in de periode tussen 1993 t/m 2012.



*Figuur 3: De veranderingenkaart over een tijdspanne van 20 jaar: links: de 1<sup>e</sup> uitkomst, rechts: de kaart links zonder valspositieven (onjuist aangemerkte verandering), onder: polygonen groter dan 5 m<sup>2</sup> zijn nagekeken en kleiner dan 5 m<sup>2</sup>, met uitzondering van 0 veranderingen, zijn wit. Zie voor legenda bij figuur 4.*



*Figuur 4: De uiteindelijke veranderingenkaart over een tijdspanne van 20 jaar: aangepast na analyse, de georeferentie-/tekenafwijking is hierin meegenomen.*

Deze laatste kaart en de bijbehorende tabel vormen één van de twee onderdelen waarop de analyse in hoofdvraag 3 wordt gedaan. De andere is het resultaat van hoofdvraag 2, welke hierna wordt behandeld.

Wat zegt deze kaart de lezer:

- In de zwarte vlakken zijn geen veranderingen in vegetatie opgetreden.
- In de grijze vlakken is wel een verandering in vegetatie opgetreden, maar door onnauwkeurigheid in het *georefereren* en/of tekenen (al dan niet in het veld).
- De witte delen zijn niet meegenomen in het onderzoek, omdat deze *polygonen* kleiner dan 5 m<sup>2</sup> zijn.
- In de groene vlakken is 1 keer een verandering in vegetatie opgetreden.
- In de oranje vlakken is 2 keer een verandering in vegetatie opgetreden.
- En zo verder.

De uitgebreide analyse wordt in hoofdstuk 5.1, 'Relatie tussen beheer en vegetatie', gedaan.

#### 4.1.3 *Samengevat overzicht en conclusie vegetatieveranderingen*

De vraag is: "Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?"

Voordat deze vraag beantwoordt kan worden moet een nieuwe vegetatiecodering bedacht worden, nieuwe digitale kaarten getekend worden met deze nieuwe codering en samengevoegd worden tot 1 kaart over de tijdsperiode van 20 jaar.

Er is te zien dat vooral aan de randen tussen verschillende coderingen veel veranderingen te zien zijn. Dit kan enerzijds komen door teken- en georeferentie-onjuistheden, aan de andere kant treedt er aan de randen sneller verschuiving van vegetatie op.

Vooraf in het beekdal en de heide zijn veel veranderingen waargenomen. Veel in de zin van verschillende aantallen veranderingen. Het tussengebied is erg 'rustig', die heeft een aantal grote en egale vlakken.

De uiteindelijke analyse wordt dan weliswaar in hoofdstuk 5.1, globaal is er wel iets over te zeggen.

#### Loonerdiepdal:

- Erg wisselend in natheid, vaak gewissel tussen 'nat grasland' en 'nat tot droog grasland'
- In sommige delen is het over het algemeen natter geworden, vooral langs het Loonerdiep en in de hoek Loonerdiep – Smalbroekenloop

#### Tussengebied:

- Vanaf het jaar 2003 zijn hier gegevens van
- In de jaren is het type 'droog grasland' wel groter geworden qua area
- De natte gebieden, met open water, zijn niet altijd ingetekend. In 2009 was er een nat gebied, wel ingetekend, en in 2012 was dat natte gebied er op dezelfde plaats ook, niet ingetekend.

#### Heide:

- Duidelijke omslag tussen 1993 en 1995 zichtbaar in heidetypen, 'natte heide' is 'droge heide' geworden. Dit komt door een verandering in vegetatiecodering in de originele vegetatiesleutels.
- Wisselende groottes en locatie van zowel het 'droog loofbos' als de 'natte heide'
- 'Droge heide' blijft qua locatie vrij constant, wel qua grootte veranderend
- Het heideveen, in rechterbovenhoek van de kaarten, blijft redelijk constant
- In sommige jaren is er een duidelijke slenk te zien van 'natte heide', meestal lopend naar het heideveen
- Globaal genomen: geen duidelijke trend te vinden

## 4.2 Beheergeschiedenis

De vraag die hierbij hoort is:

“Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?”

Allereerst wordt er een overzicht gegeven van de verzamelde gegevens en waar deze vandaan komen. Vervolgens komt er een overzicht in tabelvorm, gerangschikt op jaren, met de beheerveranderingen. Aan het einde van de tabellen is een korte samenvatting toegevoegd die de tabellen samenvat. Dit is vrij globaal gedaan, zodat er een duidelijk overzicht ontstaat van het beheer van het gebied en de eigenaarswisselingen in het gebied gedurende de afgelopen jaren. Ook worden de onttrekkingswaarden van het waterpompstation samengevat.

### 4.2.1 Verzamelde gegevens

- Staatsbosbeheer Balloo:
  - o Archief Ballooërveld van Defensie (via dhr. W. Winter)
  - o Beheer (via dhr. W. Winter)
  - o Eigendomsgegevens (door dhr. R. Postma aangeleverd)
- Waterleidingmaatschappij Drenthe:
  - o Onttrekkingswaarden van 1985 t/m 2012 van het drinkwaterpompstation aan de Lonerstraat in Assen (gegevens vanaf 1980 door dhr. N. van der Moot aangeleverd)
  - o Sinds wanneer is het drinkwater pompstation aan de Lonerstraat te Assen in gebruik? (antwoord aangeleverd door mw. A. Ooms)
- Gemeente Aa en Hunze:
  - o Niet benaderd, omdat Staatsbosbeheer de gegevens kon leveren
- Waterschap Hunze en Aa's:
  - o Benaderd voor peilbesluiten, maar omdat er geen waterhuishouding is in het gebied zijn deze niet beschikbaar. (Via dhr. W. Heijnen, antwoord gekregen van dhr. H. Jager)
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie:
  - o Benaderd, maar hadden het archief niet meer in bezit. Dit was al in handen van Staatsbosbeheer Balloo.

### 4.2.2 Overzicht van beheerveranderingen

Zie voor de eigenaren-/aankoopkaart bijlage H, figuur H.1. In de tabellen wordt deze kaart aangeduid als 'aankoop'. De onttrekkingswaarden zijn afgerond op 2 decimalen.

#### 4.2.2.1 Overzicht van beheerveranderingen in tabelvorm

##### Voor 1985

Jaar	Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer
1898	NV Asser Bronwaterleiding	Bijlage B.7	Start onttrekking pompstation Lonerstraat te Assen.
1968	Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD)	Bijlage B.7	Toetreding van het inmiddels gemeentelijke bedrijf 'NV Asser Bronwaterleiding' bij WMD
1969 (tot 1972)	Aangekocht	8, aankoop	Niet gespecificeerd (eigen beheer SBB)
1971	Aangekocht	4a, aankoop	3 jaar eigen beheer (hooien) in 1974 beweiding met jongvee
1971	Aangekocht waarschijnlijk van de Heer Oostenbring te Balloo	6 en 7, aankoop	Beweiding
1971	Aangekocht	9, aankoop	Niet gespecificeerd (eigen beheer SBB)
1971	Aangekocht	11, aankoop	Beweiding koeien

**Voor 1985 (vervolg)**

Jaar	Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
1971	Aangekocht	12, aankoop	Beweiding (tot heden)	
1973	Aangekocht	10, aankoop	Niet gespecificeerd (eigen beheer SBB) (tot heden)	
1977	Aangekocht van de heer Krabben te Balloo	1a, aankoop	Landbouwgrond is grasland geworden: begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd (verschraling)	
1977	Aangekocht	3a, aankoop	Beweiding met paarden	
1980	Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,12 miljoen m <sup>3</sup>
1981	Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,14 miljoen m <sup>3</sup>
1982	Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,26 miljoen m <sup>3</sup>
1982	eigen beheer Staatsbosbeheer	6 en 7, aankoop	Maaien en afvoeren, bij nummer 7 veel bosvorming langs beek	
1982	Aangekocht van P. Deenen (?), Balloo	4, aankoop	Begrazing door runderen	
1983	Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,39 miljoen m <sup>3</sup>
1984	Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,39 miljoen m <sup>3</sup>

**1985**

Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,26 miljoen m <sup>3</sup>

**1986**

Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,26 miljoen m <sup>3</sup>
aangekocht van dhr. Krabben te Balloo	2a, aankoop	Grasland met begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd (verschraling)	

**1987**

Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,38 miljoen m <sup>3</sup>
Deel van de heide geplagd en gechopperd* en begraasd	Kaarten: vegetatiekaart, d.d. 24-06-1986 & heidebeheersplan, d.d. 21-02-1989 (beiden niet digitaal beschikbaar) & 'Uitgevoerde beheersmaatregelen/plagjaren op het Ballooërveld' (zie bijlage H, Figuur H.2, geen begrazingslijnen aanwezig op deze kaart)		

\* Chopperen is een vorm van verdiept maaien of van ondiep plaggen. (bron: [www.natuurkennis.nl](http://www.natuurkennis.nl))

**1988**

Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,70 miljoen m <sup>3</sup>

**1989**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,97 miljoen m <sup>3</sup>

**1990**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	4,04 miljoen m <sup>3</sup>
Aangekocht begin jaren 1990	5, aankoop	Begrazing en maaien/afvoeren Jacobskruid	
Veranderd beheer	3a, aankoop	Maaien en afvoeren met rups	
Veranderd beheer	4a, aankoop	Gewas maaien en afvoeren	

**1991**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,96 miljoen m <sup>3</sup>
Sloten gedempt	5, aankoop	Begrazing en maaien/afvoeren Jacobskruid	

**1992**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	4,09 miljoen m <sup>3</sup>
Gemaaid (jaarlijks)	Kaart: Zie bijlage H, Figuur H.2		

**1993**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,93 miljoen m <sup>3</sup>

**1994**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	4,01 miljoen m <sup>3</sup>

**1995**

<b>Wat en/of wie en/of waar</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,67 miljoen m <sup>3</sup>
Aangekocht van fam. Smeenge, Balloo	3, aankoop	Het noordelijke gedeelte gehooit tot 2002	
Eigen beheer Staatsbosbeheer	9, aankoop	Geplagt, maaien en afvoeren, bosvorming tegen de beek	
Lage Maden: Afgraven/plaggen veraard veen	- (overzicht op papier in tekst)	Afgraven/plaggen veraard veen 20 tot 40 centimeter diep over een oppervlakte van 1,4 ha	
Lage Maden: Dempden sloten binnen de lage maden	- (overzicht op papier in tekst)	Sloten dempen	

**1996**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,55 miljoen m <sup>3</sup>

**1997**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,59 miljoen m <sup>3</sup>

**1998**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,55 miljoen m <sup>3</sup>

**1999**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,66 miljoen m <sup>3</sup>

**2000**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,71 miljoen m <sup>3</sup>
Veranderend beheer	11, aankoop	Niet gespecificeerd (eigen beheer SBB)	

**2001**

Wat en/of wie	Nr., kaart	Beheer	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,63 miljoen m <sup>3</sup>
Lage Maden: Dempen sloten op de hogere delen	- (overzicht op papier in tekst)	Sloten dempen	
Uitdunnen bosgedeelten en perceelrand en ophogen zandlichaam wal	Kaart: Zie bijlage H, Figuur H.3		
Maaïen en afvoeren (zowel jaarlijks als eenmalig), plaggen en chopperen	Kaart: Zie bijlage H, Figuur H.4		

**2002**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,70 miljoen m <sup>3</sup>
Verandering in beheer	3, aankoop	Noordelijk: beweiding (koeien) Zuidelijk: schapenbeweiding / maaïen en afvoeren (Pitrus/Veldrus)	
Aangekocht van dhr Bos	13, aankoop	Beweiding paarden	

**2003**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	3,82 miljoen m <sup>3</sup>

**2004**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,81 miljoen m <sup>3</sup>

**2005**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,42 miljoen m <sup>3</sup>
Het heidegebied overgedragen van Defensie naar SBB (in 2006 symbolisch)	2, aankoop	Verwijderen van Berk-opslag	
aangekocht van J. Deenen te Balloo	16, aankoop	Geplagt, maaïen en afvoeren voor zover mogelijk is (= 0,8 ha)	

**2006**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,66 miljoen m <sup>3</sup>

**2007**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,25 miljoen m <sup>3</sup>

**2008**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,74 miljoen m <sup>3</sup>

**2009**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,70 miljoen m <sup>3</sup>

**2010**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,67 miljoen m <sup>3</sup>

**2011**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,48 miljoen m <sup>3</sup>

**2012**

<b>Wat en/of wie</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>	
Waterleidingmaatschappij Drenthe	- (tabel)	Onttrekking	2,57 miljoen m <sup>3</sup>
Veranderd beheer vanwege vernatting	6, aankoop	Deels niet meer maaien i.v.m. dempen van sloten (te nat)	

**Overige opmerkingen**

<b>Wat, wie en/of wanneer</b>	<b>Nr., kaart</b>	<b>Beheer</b>
Voormalige veldgronden	1, aankoop	Landbouwgrond: 90 % akkerbouw en vanaf 10% grasland
Eigendom DLG	14, aankoop	Bemesting
Deels eigendom Staatsbosbeheer en deels eigendom Boermarke Balloo	15, aankoop	Beweiding
Inrichtingsmaatregelen in 2013 en verder	3, 4 en 8, aankoop	Beekpeilverhoging en plaggen richting het blauwgrasland

#### 4.2.2.2 Samengevat overzicht beheerveranderingen

De vraag is:

“Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?”

Deze vraag wordt hieronder samengevat beantwoord, waarbij de exacte jaren terug te vinden zijn in de tabellen.

De gegevens zijn verkregen door ze op te vragen bij Staatsbosbeheer Balloo en het Waterleidingmaatschappij Drenthe. De gemeente Aa's en Hunze is niet benaderd, omdat Staatsbosbeheer Balloo de gegevens kon leveren. Het waterschap Hunze en Aa's en het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) zijn wel benaderd, maar konden niets leveren om verschillende redenen. Het NIMH had het archief niet meer, dit bleek al bij Staatsbosbeheer Balloo te liggen en het waterschap kon niets leveren omdat er geen peilbeheersing in het gebied aanwezig is.

De ontvangen gegevens kunnen als volgt samengevat worden:

Waren er eerst nog delen in eigendom van anderen dan Staatsbosbeheer, inmiddels is alles in eigendom van Staatsbosbeheer voor wat betreft het onderzoeksgebied. Alleen in de bovenstroom van het Smalbroekenloopje zijn nog delen in eigendom van anderen of is sprake van gedeelde eigendom.

In de loop der jaren is het volgende gedaan wat betreft het beheer van het gebied:

- Maaien, hooien, plaggen en chopperen (en afvoeren)
- Begrazing door koeien, paarden en schapen
- Verschillende sloten zijn gedempt
- Bomen zijn/boomopslag is verwijderd

Wat betreft de drinkwaterwinning het volgende. De hoeveelheid water dat onttrokken wordt is gedurende de jaren veranderd. Was het in 1980 nog zo'n 3 miljoen m<sup>3</sup>, rond 1990 was dit zo'n 4 miljoen m<sup>3</sup>. Tussen 1995 en 2003 schommelde de hoeveelheid tussen de 3,5 tot 4 miljoen m<sup>3</sup>. Daarna duikt het onder de 3 miljoen m<sup>3</sup> en schommelen de waarden tussen de 2 en 3 miljoen m<sup>3</sup>. De uiterste waarden zijn: 4,09 miljoen m<sup>3</sup> in 1992 en 2,25 miljoen m<sup>3</sup> in 2007.

Een overzicht van het beheer in jaarklassen staat in de tabel hieronder. Zie voor de eigenaren-/aankoopkaart bijlage H, figuur H.1. In de tabellen wordt deze kaart aangeduid als 'aankoop'

Jaar	Wat
< 1985	Start onttrekkingspunt Lonerstraat te Assen
	3 jaar hooien en daarna beweiding met jongvee (kaart: aankoop, nr. 4a)
	Beweiding (kaart: aankoop, nr. 6, 7 en 12)
	Beweiding koeien (kaart: aankoop, nr. 11)
	Landbouwgrond is grasland geworden: begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd. (kaart: aankoop, 1a)
	Beweiding met paarden (kaart: aankoop, 3a)
	Maaien en afvoeren (kaart: aankoop, nr. 6 en 7)
	Veel bosvorming langs beek (kaart: aankoop, nr. 7)
	Begrazing door runderen (kaart: aankoop, nr. 4)
1985 - 1990	Wateronttrekking van 3,26 miljoen m <sup>3</sup> in 1985 naar 3,97 miljoen m <sup>3</sup> in 1989
	Grasland met begrazing door paarden en jongvee. Ongeveer 5 jaar is naast beweiding ook gemaaid en gras afgevoerd. (kaart: aankoop, nr. 2a)
	Deel van de heide geplagd en gechopperd en begraasd (kaart: bijlage H, Figuur H.2, e.a.)



(vervolg)

<b>Jaar</b>	<b>Wat</b>
1990 - 1995	Wateronttrekking van 4,04 miljoen m <sup>3</sup> in 1990 naar 4,01 miljoen m <sup>3</sup> in 1994 met als piek 4,09 miljoen m <sup>3</sup> in 1992
	Begrazing en maaien/afvoeren Jacobskruiskruid (kaart: aankoop, nr. 5)
	Maaien en afvoeren met rups (kaart: aankoop, nr. 3a)
	Gewas maaien en afvoeren (kaart: aankoop, nr. 4a)
	Sloten gedempt (kaart: aankoop, nr. 5)
	Gemaaid (jaarlijks) (kaart: bijlage H, Figuur H.2)
1995 - 2000	Wateronttrekking van 3,67 miljoen m <sup>3</sup> in 1995 naar 3,66 miljoen m <sup>3</sup> in 1999, waarbij de laagste waarde ertussen 3,55 miljoen m <sup>3</sup> is
	Het noordelijke gedeelte gehooit tot 2002 (kaart: aankoop, nr. 3)
	Geplagt, maaien en afvoeren, bosvorming tegen de beek (kaart: aankoop, nr. 9)
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Afgraven/plaggen veraard veen (20 tot 40 cm diep over een oppervlakte van 1,4 ha)
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Dempden sloten
2000 - 2005	Wateronttrekking van 3,71 miljoen m <sup>3</sup> in 2000 naar 2,81 miljoen m <sup>3</sup> in 2004
	Lage Maden (Loonerdiepdal): Dempden sloten op de hogere delen
	Uitdunnen bosgedeelten en perceelrand en ophogen zandlichaam wal (kaart: bijlage H, Figuur H.3)
	Maaien en afvoeren (zowel jaarlijks als eenmalig), plaggen en chopperen (kaart: bijlage H, Figuur H.4)
	Noordelijk: beweiding (koeien)
	Zuidelijk: schapenbeweiding / maaien en afvoeren (Pitrus/Veldrus) (kaart: aankoop, nr. 3)
2005 - 2010	Beweiding paarden (kaart: aankoop, nr. 13)
	Wateronttrekking van 2,42 miljoen m <sup>3</sup> in 2005 naar 2,70 miljoen m <sup>3</sup> in 2009, waarbij de laagste waarde 2,25 miljoen m <sup>3</sup> in 2007 is
	Verwijderen van berk-opslag (kaart: aankoop, nr. 2)
	Geplagt, maaien en afvoeren voor zover mogelijk is (= 0,8 ha) (kaart: aankoop, nr. 16)
2010 - 2012	Wateronttrekking van 2,67 miljoen m <sup>3</sup> in 2010 naar 2,57 miljoen m <sup>3</sup> in 2012
	Deels niet meer maaien i.v.m. dempen van sloten (te nat). (kaart: aankoop, nr. 6)
Overig	Voormalige veldgronden: Landbouwgrond: 90 % akkerbouw en vanaf 10% grasland (kaart: aankoop, nr. 1)
	Eigendom DLG: Bemesting (kaart: aankoop, nr. 14)
	Deels eigendom Staatsbosbeheer en deels eigendom Boermarke Balloo: Beweiding (kaart: aankoop, nr. 15)
	Inrichtingsmaatregelen in 2013 en verder: Beekpeilverhoging en plaggen richting het blauwgrasland (kaart: aankoop, nr. 3, 4 en 8)

## 5 Analyse

### 5.1 Relatie tussen beheer en vegetatie

De vraag die hierbij hoort is:

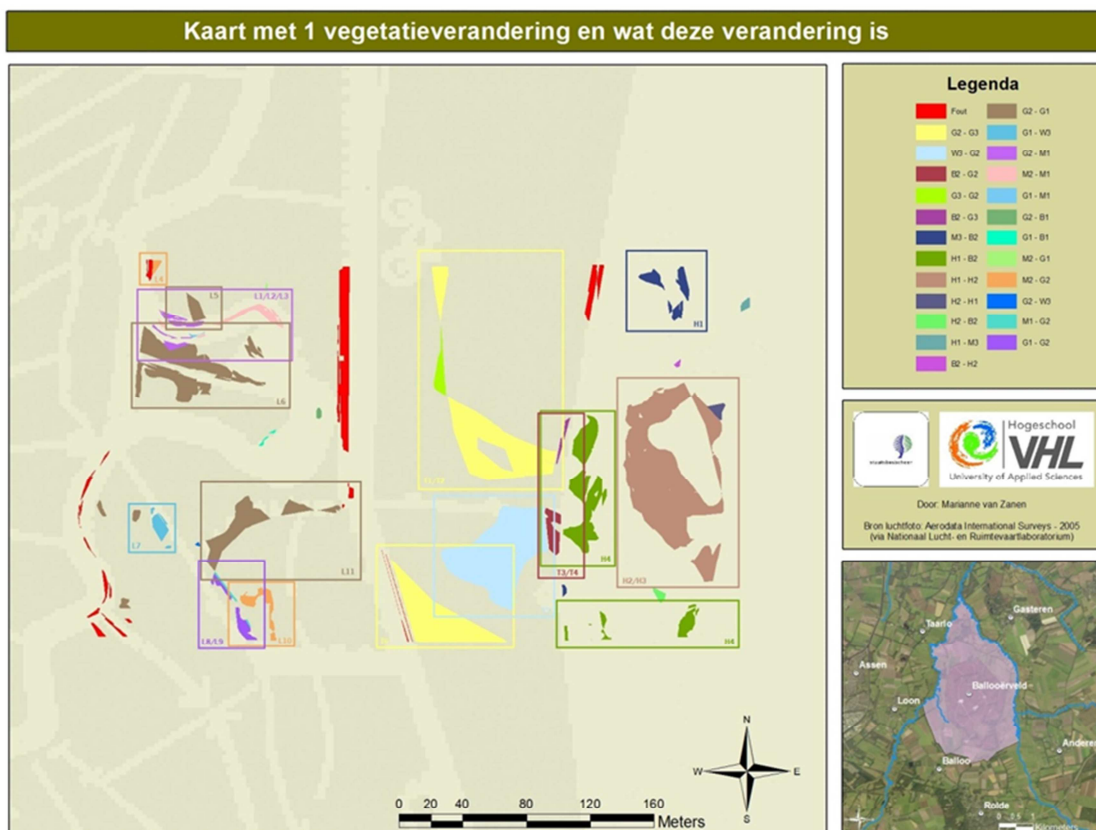
“Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?”

In verband met de complexiteit bij meerdere veranderingen is de analyse alleen voor de polygonen met 1 verandering gedaan.

Om deze vraag te beantwoorden moet er eerst voorwerk gedaan worden waaruit ook resultaten ontstaan. Deze resultaten worden zodoende eerst behandeld voordat de analyseresultaten aan bod komen. De behandeling van de analyseresultaten wordt gedaan door het onderzoeksgebied op te delen in 3 delen: het Loonerdiepdal (L), het Tussengebied (T) en de Heide (H), zie bijlage B6 en kaart I.4.1 in bijlage I.4. Vervolgens worden er clusters uitgelicht om die te behandelen, deze clusters zijn als kleine kaarten bij de tekst toegevoegd en in kaart I.2.2 in bijlage I.2 is het geheel te zien.

Nadat de clusters zijn behandeld is er een gedeelte, 5.1.2, wat ingaat op de verschuiving in plantensoorten wanneer een bepaalde verandering plaatsvindt, wat als ondersteuning dient bij de abiotische veranderingen die in 5.1.1 worden besproken. Helemaal aan het eind wordt er weer een samenvatting gegeven.

#### 5.1.1 1 verandering



Kaart 1: Kaart met de clusters erin aangegeven. De kaart is ook te vinden in bijlage I.2.

Allereerst is er gekeken naar waartussen de waargenomen verandering is en wanneer deze was. Daarna is er gekeken of het een verandering is als gevolg van het intekenen en/of *georefereren*. Zo niet, dan werd gekeken wat de verandering daadwerkelijk inhoudt. Een voorbeeld van de hieruit voortkomende lijst is te vinden in bijlage I.1, de volledige lijst staat op de DVD.

Aan de hand van de veranderingen is er een nieuwe codering toegepast, zie bijlage I.3. Deze codering is ingevuld in een nieuwe kolom in de *attributentabel* zodat er vervolgens een kaart uitkwam welke te vinden is in bijlage I.2.1. Aan de hand van deze kaart is de oorzaak-analyse gedaan. In bijlage I.4 zijn drie kaarten toegevoegd als verduidelijking, maar ook gebruikt bij de analyse. Een hoogtekaart met de indeling erop en een tweetal verduidelijkingskaarten waarvan de kaart in bijlage I.2.1 de basis is. Waarvan de ene kaart een kaart met de indeling erbij is en de andere kaart een kaart is met de gedempte sloten erbij.

In de analyse, zoals hieronder beschreven, worden de (kleine) eenlingen niet uitgewerkt. Het Loonerdiepdal heeft een L+nummer, het Tussengebied een T+nummer en het Heidegebied een H+nummer voor de behandelde veranderingen staan, zodat het makkelijker is om naar een andere te verwijzen.

#### 5.1.1.1 Het Loonerdiepdal (L):



L1: Noordelijke meandertak: droog tot nat grasland – verlande stromen (paars): natter geworden

L2: Noordelijke meandertak: nat grasland – verlande stromen (blauw): natter geworden

L3: Noordelijke meandertak: trilveen – verlande stromen (roze): iets minder zuur geworden

De drie bovenstaande veranderingen worden samen behandeld, aangezien ze allen met de meandertak te maken hebben. L1 en L2 worden samengenomen in de analyse, aangezien het bij die verandering natter is geworden. L3 wordt daarna behandeld.

L1 en L2 (paars en blauw) liggen aan de Loonerdiep-kant van de meandertak. Dat is logisch, omdat de stroomrichting in het Loonerdiep van zuid naar noord is en in het hier zichtbare stuk liep het water van rechts naar links richting het Loonerdiep. Vanwege een blokkade kon het water niet meer het Loonerdiep inlopen, zodat het daar bleef staan en het zodoende natter werd.

De verandering van L2 is zichtbaar tussen 1993 en 1995. De verandering van L1 is wat ingewikkelder, deze heeft namelijk een range tussen de 1993 en 2012. Mogelijk kan je hieruit concluderen dat het een 'levend' proces is en dat in de toekomst dat gebied groter wordt. Wel is de beweging vanaf het midden naar de buitenkant.

Bij L3 is alleen in de verandering in zuurgraad van de bodem een significant verschil, het is namelijk veranderen van Ellenberg-categorie. Hoewel het ook iets voedselrijker is geworden, is dit in dezelfde categorie gebleven. In vochtgraad is geen verschil aanwezig. Mogelijk dat de successie-/verlandingsvegetatie van de meander en/of het in de meander komende kwelwater een rol speelt in het minder zuur worden van de bodem.



L4: Noord van meander: trilveen – droog tot nat grasland (oranje): droger en minder zuur geworden

Deze verandering is zichtbaar tussen de jaren 1993 en 1995. De oorzaak van deze verdroging en het minder zuur worden is lastig te bepalen. Mogelijk dat er een relatie is met de nabijgelegen beek (Loonerdiep, hier in rood weergegeven als zijnde afwijking als gevolg van *georefereren*).



#### L5: Noord van meander: droog tot nat grasland – nat grasland (bruin): natter geworden

Deze verandering is zichtbaar tussen de jaren 2010 en 2011. Ook naar deze oorzaak is het gissen. Mogelijk dat de verlanding van de meandertak de oorzaak is van de vernatting van dit stuk en dat het in de toekomst nog natter wordt.



#### L6: Tussen/binnenin meander: droog tot nat grasland – nat grasland (bruin): natter geworden

Er zijn 3 duidelijke delen, een langgerekt noordelijk gedeelte (met het paars eraan), een cluster in de noordelijke helft van de meander en een iets minder langgerekt zuidelijk gedeelte.

Door het open gedeelte tussen beide langgerekte gedeelten liep een sloot. Deze sloot is inmiddels gedempt. De laatste sloten in het gebied zijn in 2001 gedempt.

Voor het noordelijke gedeelte, langgerekt, is de verandering voor een gedeelte tussen 2004 en 2006 en voor een gedeelte tussen 2009 en 2012.

Voor het zuidelijke gedeelte, langgerekt, is de verandering tussen 2009 en 2012.

Voor het cluster in de noordelijke helft van de meander is de verandering tussen 2002 en 2006.



#### L7: De zuidwesthoek van Loonerdiepdal: nat grasland – veen met zichtbaar water (blauw): natter, iets minder zuur en iets voedselrijker geworden

Er liep een sloot ongeveer van links boven naar rechts onder in het plaatje hierboven en liep dwars door het cluster heen. Deze sloot is ook gebruikt als scheiding voor de indeling van de zuid-westhoek van het onderzoeksgebied in het Loonerdiepdal, de gegevens zijn in de lijst te vinden onder de tussenkop 'Tussen sloot, Loonerdiep en Smalbroekenloopje', waarbij sloot refereert aan de hierboven beschreven gedempte sloot. De laatste sloten in het gebied zijn in 2001 gedempt.

De verandering vond plaats tussen 2009 en 2010.

Een directere verbinding tussen dempen en het gevolg daarvan is haast niet te vinden. Bij nummer L6 is die verbinding er ook wel, maar de range in jaren is groter.



Foto 7: Loonerdiepdal (juni 2012)



**L8:** Het zuiden van Loonerdiepdal: nat grasland – droog tot nat grasland (paars): iets droger geworden

**L9:** Het zuiden van Loonerdiepdal: verlande stromen – droog tot nat grasland (blauw): droger geworden

---

De twee bovenstaande veranderingen worden samen behandeld, aangezien ze tegen elkaar aan liggen en beiden dezelfde uitkomst hebben.

Dezelfde gedempte sloot als bij nummer L7 liep hier ook nog langs, maar het is interessant om te zien dat dit geen vernatting tot gevolg heeft. Sterker nog, het is iets droger geworden.

Een verklaring is te vinden in het tijdstip van deze verandering in vegetatie, dit is namelijk tussen 1993 en 1994. In die tijd was de sloot nog niet gedempt, dus het water werd relatief snel afgevoerd.

Daarnaast is in de jaren voor 1995 aardig wat diep drinkwater onttrokken. In de jaren 1989 t/m 1994 schommelde de onttrekkingshoeveelheid rond de 4 miljoen m<sup>3</sup>. In 1995 was de onttrekkingshoeveelheid iets meer dan 3,5 miljoen m<sup>3</sup>. Dit kan een oorzaak zijn van de verdroging, maar dan in combinatie met de snellere waterafvoer als gevolg van de sloot. Het (diepe) grondwater werd als gevolg van de sloot niet meer aangevuld.

Een andere verklaring is dat dit gedeelte van het Loonerdiepdal hoger ligt als de rest, waardoor de grond al droger is.



**L10:** Het zuiden van Loonerdiepdal: trilveen – droog tot nat grasland (oranje): droger en minder zuur geworden

---

Deze verandering is zichtbaar tussen de jaren 1993 en 1995. De oorzaak van deze verdroging en het minder zuur worden is lastig te bepalen. Een verklaring zou gezocht kunnen worden in het feit dat dit gedeelte van het Loonerdiepdal hoger ligt als de rest, waardoor de grond al droger is.

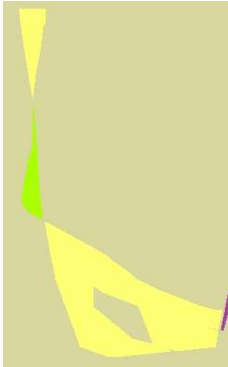


**L11:** Het zuiden van Loonerdiepdal: droog tot nat grasland – nat grasland (bruin): natter geworden

---

Deze verandering is zichtbaar tussen de jaren 2011 en 2012. De oorzaak van deze vernatting is lastig te bepalen op grond van de beheergeschiedenis. Een verklaring zou kunnen zijn dat de oorspronkelijke (lokale) kwelstroom weer hersteld is na het dempen van de sloot. Het is namelijk opvallend dat deze verandering aan de (noord)rand van het hogere gedeelte van het Loonerdiepdal optreedt.

#### 5.1.1.2 Het Tussengebied (T):



T1: Noordelijk gedeelte: droog tot nat grasland – droog grasland (geel): droger, voedselarmer en zuurder geworden

T2: Noordelijk gedeelte: droog grasland – droog tot nat grasland (groen): natter, voedselrijker en minder zuur geworden

---

Deze veranderingen liggen aan de rand van het iets hoger liggende gedeelte van het tussengebied, waarbij het dan wel opvalt dat het middenstuk (groen) exact het tegenover gestelde is van de andere twee delen (geel).

De verandering van T1 is zichtbaar tussen de jaren 2005 en 2012 en die van T2 tussen 2003 en 2004. Het voedselarmer worden van T1 is mogelijk te verklaren doordat landbouwgrond weidegrond is geworden, waarbij er voor 5 jaar ook gemaaid en afgevoerd is. Er is een vermelding dat dit in ieder geval in 1990 het geval was. Daarnaast kan door de hogere ligging bij regen voedingsstoffen uitspoelen, waardoor de grond voedselarmer wordt.

Het zuurder worden kan te maken met deze uitspoeling. Het droger worden kan de hogere ligging als oorzaak hebben.

De verandering van T2 is niet te verklaren, het is logischer als dat gedeelte ook onder T1 zou vallen. Deze verandering is opgetreden voordat de verandering van T1 optrad. Mogelijk speelt lokale kwel hier een rol.



T3: Langs de bosrand: droog (loof)bos – droog grasland (donkerpaars): voedselrijker, iets droger en iets zuurder

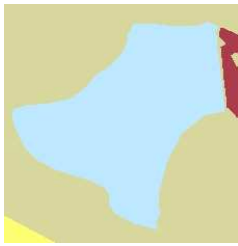
T4: Langs de bosrand: droog (loof)bos – droog tot nat grasland (donkerrood): droger, voedselrijker en minder zuur

---

Bij deze twee veranderingen is de verandering zichtbaar tussen 2005 en 2006.

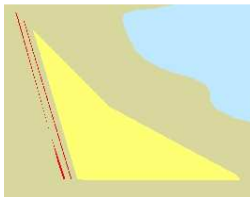
Dit bevestigt dat dit afwijking door *georefereren* is. De scheiding tussen het Tussengebied en het Heidegebied is vrij scherp, doordat de westrand van een bosrand deze scheiding vormt. Kennelijk is er een verschuiving opgetreden. Deze verschuiving is te herleiden op het feit dat de kaarten t/m het jaar 2005 uit 2 delen bestonden, een beekdal-deel en een heide-deel. Vanaf het jaar 2006 was het 1 overzichtskaart, wat beter *georefereerde*, omdat het meerdere duidelijke punten had.

De reden dat het niet als 'Fout' is aangemerkt is omdat het een vrij groot gedeelte is wat 'mis' is gegaan.



T5: Zuidelijk gedeelte: veen met zichtbaar water – droog tot nat grasland (lichtblauw): droger

Deze verandering was zichtbaar tussen 2003 en 2006. De oorzaak van deze verdroging is niet duidelijk, mogelijk dat successie/verlanding hier de oorzaak van is.



T6: Zuidelijk gedeelte: droog tot nat grasland – droog grasland (geel): droger, voedselarmer en zuurder geworden

De verandering is zichtbaar tussen de jaren 2010 en 2012.

Het voedselarmer worden is mogelijk te verklaren doordat landbouwgrond weidegrond is geworden, waarbij er voor 5 jaar ook gemaaid en afgevoerd is. Er is een vermelding dat dit in ieder geval in 1990 het geval was.

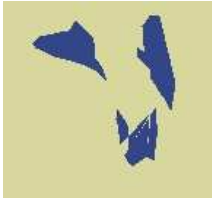
Voor het zuurder en droger worden is geen oorzaak te vinden in hoogte en/of beheergeschiedenis.



*Foto 8: De waterpartij in het Tussengebied (juni 2012)*



#### 5.1.1.3 Het Heidegebied (H):



##### H1: Noordelijk gedeelte: heideveen - droog (loof)bos (donkerblauw): droger

Hier zijn weer duidelijk 3 clusters te zien. Hieronder staat per cluster aangegeven wanneer de verandering zichtbaar werd.

De verandering van het cluster linksboven is tussen 1993 en 1995.

De verandering van het cluster rechtsboven is tussen 2010 en 2012.

De verandering van het cluster onder is tussen 1999 en 2008. Deze verandering gaat van links naar rechts: de eerste etappe is tussen 1999 en 2000, de tweede etappe tussen 2005 en 2006 en de derde tussen 2007 en 2008.

De meest logische verklaring is dat hier uitbreiding van het bos plaats vindt en dat het daardoor droger wordt. Ook kan het heideveen door minder watertoevoer verdrogen, waardoor er loofbos komt.

Het probleem hiermee is dat er niet ineens bos ergens is, tenzij het wordt aangeplant. In de beheergeschiedenis is totdat het militair oefenterrein niet meer in gebruik was (2006) bos aangeplant, het is niet zeker of het linksboven cluster door defensie is aangeplant. Na 2006 is er geen nieuw bos aangeplant, wel is er bos weggehaald. Dit is een vraagstuk die nu niet op te lossen is, mogelijk heeft dit te maken met de tekennauwkeurigheid van de studenten en hun interpretatie van de in het veld gebruikte codering.



H2: Middengedeelte: natte heide – droge heide (donker huidskleur): droger en iets voedselrijker

##### H3: Middengedeelte: droge heide – natte heide (donker paars): natter en iets voedselarmer

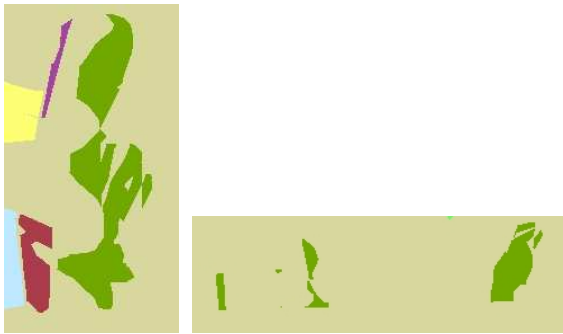
Het overgrote gedeelte van de verandering van H2 is zichtbaar tussen 1993 en 1995. Er zijn wat afwijkende jaartallen, deze zijn: 1995 – 1999, 1999 – 2000 en 2011 – 2012.

De verandering in H3 is zichtbaar tussen 2011 en 2012.

Deze omslag van H2 is te verklaren doordat er een verandering in de definiëring van de codes die gebruikt werden in het veld werd doorgevoerd. Een andere oorzaak voor deze verandering is er niet.

De verandering in H3 is een andere, mogelijk dat hier een schijnwaterstand de oorzaak is. In de beheergeschiedenis is niets te vinden wat deze verandering teweeg gebracht kan hebben.





H4: West- en Zuidrand: natte heide – droog (loof)bos (donkergroen en in tweeën gedeeld): droger, voedselrijker en minder zuur

---

Er zijn 2 duidelijke clusters te zien en een aantal kleine losse *polygonen*.

Hieronder staat per cluster aangegeven wanneer de verandering zichtbaar werd.

De verandering van het cluster rechtsonder is tussen 1993 en 1995.

De verandering van het cluster linksboven/linker rand is tussen 1993 en 2007. De verandering van het cluster onder is tussen 1999 en 2008. Deze verandering gaat van links naar rechts: de eerste etappe is tussen 1993 en 1995, de tweede etappe tussen 1995 en 2000, de derde tussen 2000 en 2003 en de laatste tussen 2006 en 2007.

Hier geldt hetzelfde verhaal als bij verandering H1, voor uitgebreidere toelichting zie aldaar.

De meest logische verklaring is dat hier uitbreiding van het bos plaats vindt en dat het daardoor droger wordt. Ook kan de natte heide door minder watertoevoer verdrogen, waardoor er loofbos komt.

Het probleem hiermee is dat er niet ineens bos ergens is, tenzij het wordt aangeplant. Het voedselrijker worden kan te maken hebben met de vergrassing van de heide met pijpenstrootje.



Foto 9: Het heidegebied (juni 2012)

### 5.1.2 Wat betekenen de waargenomen veranderingen voor de plantensoorten

In de onderstaande codeveranderingen staat de habitatcode en waarin het veranderd. Als er een gebied is dat in tegengestelde richting veranderd, staat dat bij hetzelfde deel.

Achter de Nederlandse plantennamen staat de abundantiewaarde van de plantensoort behorend bij die codering. Als er 'n.a.' staat dan is de plantensoort niet aanwezig in de gebruikte lijst (bijlage G.3).

#### **Droog tot nat grasland (G2) – nat grasland (G1):/G1 – G2:**

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Bosbies (4), Veldrus (4)

G1: Bosbies (5), Kruipende boterbloem (5), Veldrus (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (4), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Pitrus (4), Witte klaver (n.a.)

#### **Droog tot nat grasland (G2) – nat (loof)bos (B1):**

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Zwarte els (1)

B1: Zwarte els (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (n.a.), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (n.a.), Pitrus (n.a.), Witte klaver (n.a.)

#### **Droog tot nat grasland (G2) – verlande stromen (M1):/M1 – G2:**

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Holpijp (4), Liesgras (n.a.), Moerasspirea (4), Waterdrieblad (n.a.)

M1: Holpijp (5), Liesgras (5), Moerasspirea (5), Waterdrieblad (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (n.a.), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (n.a.), Pitrus (3), Witte klaver (n.a.)

#### **Droog tot nat grasland (G2) – droog grasland (G3):/G3 – G2:**

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Bochtige smele (n.a.), Fijn schapengras (n.a.), Fioringras (n.a.), Liggend walstro (n.a.), Muizenoor (n.a.)

G3: Bochtige smele (4), Fijn schapengras (4), Fioringras (4), Liggend walstro (4), Muizenoor (4), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (3), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (3), Pitrus (n.a.), Witte klaver (n.a.)

#### **Trilveen (M2) – nat grasland (G1):**

M2: Holpijp (5), Pitrus (5), Veldrus (5), Zwarte zegge (5), Bosbies (n.a.), Kruipende boterbloem (4)

G1: Bosbies (5), Kruipende boterbloem (5), Veldrus (5), Holpijp (4), Pitrus (4), Zwarte zegge (3)

#### **Trilveen (M2) – droog tot nat grasland (G2):**

M2: Holpijp (5), Pitrus (5), Veldrus (5), Zwarte zegge (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (4), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (4), Witte klaver (n.a.)

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Holpijp (4), Veldrus (4), Zwarte zegge (n.a.)

#### **Trilveen (M2) – verlande stromen (M1):**

M2: Holpijp (5), Pitrus (5), Veldrus (5), Zwarte zegge (5), Liesgras (4), Moerasspirea (n.a.), Waterdrieblad (3)

M1: Holpijp (5), Liesgras (5), Moerasspirea (5), Waterdrieblad (5), Pitrus (3), Veldrus (4), Zwarte zegge (n.a.)

#### **Nat grasland (G1) – nat (loof)bos (B1):**

G1: Bosbies (5), Kruipende boterbloem (5), Veldrus (5), Zwarte els (1)

B1: Zwarte els (5), Bosbies (3), Kruipende boterbloem (n.a.), Veldrus (n.a.)

**Nat grasland (G1) – verlande stromen (M1):**

G1: Bosbies (5), Kruipende boterbloem (5), Veldrus (5), Holpijp (4), Liesgras (4), Moerasspirea (n.a.), Waterdrieblad (n.a.)

M1: Holpijp (5), Liesgras (5), Moerasspirea (5), Waterdrieblad (5), Bosbies (3), Kruipende boterbloem (n.a.), Veldrus (4)

**Nat grasland (G1) – veen met zichtbaar water (W3):**

G1: Bosbies (5), Kruipende boterbloem (5), Veldrus (5), Mannagras (n.a.)

W3: Mannagras (5), Bosbies (n.a.), Kruipende boterbloem (n.a.), Veldrus (n.a.)

**Veen met zichtbaar water (W3) – droog tot nat grasland (G2):/G2 – W3:**

W3: Mannagras (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (n.a.), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (n.a.), Pitrus (4), Witte klaver (n.a.)

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Mannagras (n.a.)

**Heideveen (M3) – droog (loof)bos (B2):**

M3: Pijpenstrootje (5), Pitrus (5), Veenpluis (4), Wateraardbei (4), Zachte berk (3)

B2: Pijpenstrootje (5), Zachte berk (5), Pitrus (n.a.), Veenpluis (n.a.), Wateraardbei (n.a.)

**Natte heide (H1) – droog (loof)bos (B2):**

H1: Gewone dophei (5), Pijpenstrootje (5), Zachte berk (2)

B2: Pijpenstrootje (5), Zachte berk (5), Gewone dophei (2)

**Natte heide (H1) – droge heide (H2):/H2 – H1:**

H1: Gewone dophei (5), Pijpenstrootje (5), Struikheide (4)

H2: Struikheide (5), Pijpenstrootje (4), Gewone dophei (3)

**Natte heide (H1) – heideveen (M3):**

H1: Gewone dophei (5), Pijpenstrootje (5), Pitrus (n.a.), Veenpluis (n.a.), Wateraardbei (n.a.)

M3: Pijpenstrootje (5), Pitrus (5), Veenpluis (4), Wateraardbei (4), Gewone dophei (n.a.)

**Droog (loof)bos (B2) – droog tot nat grasland (G2):**

B2: Pijpenstrootje (5), Zachte berk (5), Engels raaigras (n.a.), Gestreepte witbol (n.a.), Gewone berenklaauw (n.a.), Kropaar (n.a.), Kruipende boterbloem (n.a.), Pitrus (n.a.), Witte klaver (n.a.)

G2: Engels raaigras (5), Gestreepte witbol (5), Gewone berenklaauw (5), Kropaar (5), Kruipende boterbloem (5), Pitrus (5), Witte klaver (5), Zachte berk (n.a.), Pijpenstrootje (n.a.)

**Droog (loof)bos (B2) – droog grasland (G3):**

B2: Pijpenstrootje (5), Zachte berk (5), Bochtige smeie (2), Fijn schapengras (n.a.), Fioringras (n.a.), Liggend walstro (n.a.), Muizenoor (n.a.)

G3: Bochtige smeie (4), Fijn schapengras (4), Fioringras (4), Liggend walstro (4), Muizenoor (4), Zachte berk (1), Pijpenstrootje (n.a.)

**Droog (loof)bos (B2) – droge heide (H2):/H2 – B2:**

B2: Pijpenstrootje (5), Zachte berk (5), Struikheide (n.a.)

H2: Struikheide (5), Zachte berk (2), Pijpenstrootje (4)

### 5.1.3 *Samengevat overzicht relatie beheer en vegetatie met conclusie*

De vraag die hierbij hoort is:

“Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?”

Vanwege de complexiteit is de relatie tussen beheer en vegetatie alleen gedaan voor polygonen met 1 vegetatieverandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Ook is er een kaart gemaakt met alleen de polygonen erin met 1 verandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Vervolgens er gefocust op de clusters van polygonen in de kaart. De ‘eenlingen’ (polygonen die klein zijn en alleen liggen) zijn vaak als gevolg van georeferentie- en/of tekenonnauwkeurigheid ontstaan.

Het is lastig om een één op één relatie vast te stellen. Soms is er wel een duidelijke relatie. De relaties worden per deelgebied behandeld.

#### Het Loonerdiepdal (L):

##### *De noordelijke meandertak:*

Het gedeelte tegen het Loonerdiep aan (L1 en L2) is natter geworden doordat de waterafvoer geblokkeerd is. Deze vernatting heeft een beweging vanuit het midden naar de buitenrand.

De rest van de meandertak (L3) heeft geen verschil in de natheid van de grond, maar in de zuurgraad. Het is namelijk minder zuur geworden. Mogelijk dat de verlandingsvegetatie (successie) en/of het in de meander komende kwelwater hier een bijdrage in heeft.

##### *Ten noorden van de meander:*

Het cluster tegen het Loonerdiep aan (L4) is minder nat en zuur geworden. Een oorzaak is hiervoor niet gevonden, maar mogelijk speelt het Loonerdiep hier een rol in.

Tegen de noordelijke meandertak aan is een gebied dat natter is geworden (L5). Ook hier is geen oorzaak voor gevonden. Mogelijk dat hier de vernatting van de meandertak een rol speelt.

##### *Tussen/binnenin meander:*

Dit gebied (L6) is natter geworden. Dit heeft als oorzaak het dempen van een sloot die in dat gebied liep.

##### *De zuidwesthoek van het Loonerdiepdal:*

Na het dempen van de sloot die oorspronkelijk door cluster L7 liep is het gebied natter geworden. Het is niet duidelijk wanneer de sloot precies gedempt is, maar de laatste sloten in het gebied zijn in 2001 gedempt. De verandering is tussen 2009 en 2010 te zien. Het duurt dus zo’n 8 jaar voordat er een verandering waarneembaar is in vegetatie.

##### *Het zuiden van het Loonerdiepdal:*

De sloot die door het L7-cluster liep, liep ook nog in dit gedeelte van het Loonerdiepdal. De verandering in vegetatie in de clusters L8 en L9 vond plaats voor het dempen van de sloot en had als resultaat verdroging. Een directe oorzaak van de verdroging is niet gevonden. Het is waarschijnlijk een samenwerking van factoren. Deze factoren zijn: een hogere ligging, relatief snelle afvoer van water door de aanwezige sloot en de relatief hoge hoeveelheid van diep grondwaterwinning (c.a. 4 miljoen m<sup>3</sup>).

Ook de vegetatieverandering in cluster L10 was voor het dempen van de sloot, maar het overgrote gedeelte van het cluster ligt niet vlak langs de sloot. Het resultaat van de verandering is dat het gebied droger en iets minder zuur is geworden. Een duidelijke oorzaak is hiervoor niet te vinden, mogelijk dat de hogere ligging een rol hierin speelt.

Verder is er in dit gedeelte een langgerekt cluster (L11). Dit gebied is in de periode na het dempen van de sloot natter geworden. Wat opvalt aan de ligging en vorm van het cluster is dat het aan de noordrand van het hoge gedeelte van het Loonerdiepdal ligt en deze rand volgt. Een oorzaak zou kunnen zijn dat de oorspronkelijke kwelstromen weer hersteld zijn na het dempen van de sloot.

### Het Tussengebied (T):

#### *Het noordelijke gedeelte:*

In dit gedeelte van het tussengebied is de overgrote meerderheid droger, voedselarmer en zuurder geworden (T1). Dit cluster ligt aan de rand van een iets hoger gelegen gebied in het tussengebied. Het voedselarmer, droger en zuurder worden is mogelijk te verklaren door de ligging van het cluster. Er is een verandering in landgebruik (landbouwgrond is weidegrond geworden) geweest en daarbij is er gemaaid en het gemaaide groen is afgevoerd. Hierdoor wordt de grond voedselarmer. Daarnaast is er mogelijk uitspoeling van grondstoffen door de regen vanwege de hogere ligging, waardoor de grond ook zuurder wordt. Het droger worden kan te maken hebben met de hogere ligging. In cluster T2 is het net andersom. Daar is het natter, voedselrijker en minder zuur geworden. De enige denkbare oorzaak is dat het te maken heeft met de kwelstroom aldaar.

#### *Langs de bosrand:*

Deze veranderingen (clusters T3 en T4) zijn ontstaan door georefereren. De reden dat deze niet als georeferentiefout is aangemerkt is dat het vrij forse gedeeltes zijn. De fout is ontstaan door een verandering in aangeleverde kaarten. Was totale werkveld tot en met 2005 over twee kaarten verdeeld, een Loonerdiepdaldeel en een heidedeel, vanaf 2006 was het gehele veldwerkgebied op één kaart getekend. De kaart met het heidedeel erop was zeer lastig te georefereren wegens gebrek aan georeferentiepunten. Hierdoor is er een fout ontstaan, de verandering van vegetatie in beide clusters is ook tussen 2005 en 2006 te zien.

#### *Het zuidelijk gedeelte:*

Een vrij groot gedeelte van het zuidelijke deel (cluster T5) is droger geworden. Een verklaring is hiervoor niet gevonden, mogelijk dat verlanding hier een oorzaak is.

In de hoek tegen het fietspad aan is een ander groot cluster, namelijk cluster T6. Hier is het droger, voedselarmer en zuurder geworden. Een mogelijke verklaring voor de voedselverarming is te vinden in de landgebruiksverandering (landbouwgrond is nu weidegrond) en/of het maaibeheer, waarbij het groen ook wordt afgevoerd. Voor het zuurder en droger worden van het gebied is geen oorzaak aan te vinden in het beheer en hoogte van het cluster.

### Het Heidegebied (H):

#### *Het noordelijke gedeelte:*

Het H1-gebied was heideveen en is veranderd in droog (loof)bos. Er ontstaat niet zomaar een nieuw bos, maar verdroging kan wel optreden door minder wateraanvoer. Mogelijk dat hier de tekennauwkeurigheid en de interpretatie van de studenten een grote rol speelt. Op een andere manier is het niet te verklaren, zeker ook doordat er na 2006 geen bos is aangeplant maar weggehaald. De veranderingen zijn grotendeels na 2006.

#### *Het middengedeelte:*

Het overgrote deel is droger en voedselrijker geworden (H2). De oorzaak hiervan is een verandering in de originele codering waardoor er tussen 1993 en 1995 een omslag te zien is. Verder is er een aantal jaar later dezelfde omslag waargenomen. De oorzaak hiervoor kan niet duidelijk uit de codering gehaald worden, waar het dan wel door komt is niet te zeggen.

Bij H3 is het een ander verhaal. Daar is het juist natter en voedselarmer geworden. Mogelijk dat hier een schijnwaterstand een rol speelt, een andere oorzaak is niet te vinden.

#### *De west- en zuidrand:*

Hier is natte heide overgegaan in (droog) loofbos (H4). Hier speelt hetzelfde als bij cluster H1, er ontstaat niet zomaar loofbos. Dat het droger, voedselrijker en minder zuur is geworden kan liggen aan de vergrassing met pijpenstrootje en een verandering in watertoevoer.

#### *Op soortenniveau*

Op soortenniveau is het een heel ander verhaal. Wanneer een verandering in dezelfde categorie valt, bijvoorbeeld code G1 wordt G2, dan is het verschil in abundantiewaarde soms klein, maar zodra het veranderd in een andere categorie, bijvoorbeeld G1 wordt M2, dan zijn er meer verschillen te zien. Ook komt voor dat de soorten in de ene code een hoge abundantiewaarde hebben en dan veranderd de code van het gebied en komt de soort niet meer voor.



*Foto 10: Slangenwortel (Calla palustris) in de pingoruïne in de bosrand van het Heidegebied (juni 2012)*

## 6 Conclusie, aanbevelingen en nabeschouwing

### 6.1 Conclusie

Het doel van het project is tweeledig en is als volgt: "Het in kaart brengen van hoe het onderzoeksgebied de afgelopen 20 jaar is veranderd op vegetatiegebied. Waarbij getracht wordt om de waargenomen veranderingen te verklaren door middel van veranderingen in het beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving."

Om dit doel te behalen zijn er drie hoofdvragen opgesteld. De conclusie wordt aan de hand van deze drie hoofdvragen behandeld met aan het eind de terugblik op het doel.

#### 6.1.1 Welke veranderingen in de vegetatie in het onderzoeksgebied zijn waar te nemen over de afgelopen 20 jaar (de jaren 1993 t/m 2012)?

Globaal gezegd is er in het Loonerdiep dal erg gewisseld tussen de codes 'nat grasland' en 'nat tot droog grasland'. In sommige gebieden, vooral langs het Loonerdiep en het Smalbroekenloopje, is het natter geworden.

In het tussengebied is het juist andersom. Daar is het droger geworden, aangezien het gebied meer 'droog grasland' heeft gekregen. In 2012 is alleen nog een klein gedeelte 'nat tot droog grasland' aanwezig, in 2003 (van eerder zijn er geen gegevens) is het gedeelte 'nat tot droog grasland' groter dan het gedeelte 'droog grasland'.

Op de heide is geen duidelijke trend zichtbaar, dit is vrij stabiel. Ook het heideveen blijft vrij constant qua grootte. Wel zijn er wisselende locaties en groottes voor '(droog) loofbos' en 'natte heide'. In sommige jaren is er een slenk te zien van 'natte heide'. De 'droge heide' is ook vrij constant, alleen qua grootte veranderend.

Kort gezegd is het Loonerdiep dal natter geworden, soms wel wisselend in natheid. Het tussengebied is droger geworden en de heide is hetzelfde gebleven. Wel is er in een aantal jaar op de heide een duidelijke slenk te zien van 'natte heide' lopend richting het heideveen.

#### 6.1.2 Welke beheerveranderingen zijn er vanaf 1985 geweest in het onderzoeksgebied en nabije omgeving en wanneer waren deze exact?

De exacte jaartallen zijn te vinden in de tabellen in hoofdstuk 4.2 en die worden hier niet opnieuw genoemd, tenzij het specifiek kan.

Was eerst nog niet alles van het onderzoeksgebied in eigendom van Staatsbosbeheer, inmiddels is alles eigendom van Staatsbosbeheer. Alleen in de bovenstroom van het Smalbroekenloopje zijn nog delen niet in eigendom van Staatsbosbeheer of er is sprake van gedeelde eigendom.

In de loop der jaren is het volgende gedaan aan wat betreft het beheer van het gebied, elk jaartal geeft een verandering aan:

- Maaien, hooien, plagen en chopperen (en afvoeren) (elk jaar vanaf: <1986, 1986, 1987, 1990, 1995, 2001, 2002, 2005, 2012 gedeelte niet meer gemaaid)
- Begrazing door koeien, paarden en schapen (elk jaar vanaf: <1986, 1986, 1987, 1990, 1995, 2002)
- Verschillende sloten zijn gedempt (1995 en 2001)
- Bomen zijn/boomopslag is verwijderd (2001 en 2005)

De hoeveelheid water wat gewonnen wordt in Assen is aan verandering onderhevig. In 1980 is zo'n 3 miljoen m<sup>3</sup> gewonnen, tien jaar later rond 1990 is dit 4 miljoen m<sup>3</sup> geworden op jaarbasis. Tussen 1995 en 2003 is het wat gedaald en kwam het uit tussen de 3,5 en 2 miljoen m<sup>3</sup>. Na 2003 schommelt de hoeveelheid gewonnen water tussen de 2 en 3 miljoen m<sup>3</sup> op jaarbasis. De uiterste waarden zijn in 1992 (4,09249 miljoen m<sup>3</sup>) en in 2007 (2,2472987 miljoen m<sup>3</sup>)

### 6.1.3 *Zijn de veranderingen in vegetatie te herleiden tot/te verklaren door veranderingen in beheer van het onderzoeksgebied en nabije omgeving?*

Het is lastig om een één op één relatie vast te stellen. Soms is er wel een duidelijke relatie. De relaties worden per deelgebied behandeld.

#### Het Loonerdiepdal (L):

De noordelijke meandertak is aan de Loonerdiepkant natter geworden (L1 en L2), de rest van deze meandertak is minder zuur geworden (L3). Oorzaak voor de vernatting kan gevonden worden in de afsluiting van de meandertak. De oorzaak van het minder zuur worden in de rest van de meandertak kan gevonden worden in het verlandingsproces en het aanwezige kwelwater.

Ten noorden van de hiervoor beschreven meandertak ligt tegen het Loonerdiep een gebiedje wat minder nat en zuur geworden is (L4). Een duidelijke oorzaak is niet aan te wijzen, maar de oorzaak kan te maken hebben met de ligging zo dicht bij het Loonerdiep. Tegen de noordelijke meandertak ligt een gebiedje dat natter geworden is (L5). Ook hier is geen oorzaak voor gevonden.

Het gebied binnen in de meander is natter geworden (L6). Dit is als gevolg van het dempen van de sloot in het gebied. Het 'losse' cluster is tussen 2002 en 2006 natter geworden, maar daar kunnen ook andere oorzaken een rol bij spelen. De rest ligt langs de in 2001, mogelijk eerder, gedempte sloot. De veranderingen daarin zijn waar te nemen tussen 2009 en 2012. Er is ook een gedeelte met een verandering tussen 2004 en 2006, maar die verandering kan met de noordelijke meandertak te maken hebben. Na het dempen van een sloot, komt na 8 jaar een vegetatieverandering duidelijk op gang en wordt de vegetatie meer water lievend omdat de grond natter wordt.

In de zuidwesthoek van het Loonerdiepdal is ook een sloot gedempt in 2001 (mogelijk eerder). In 2009 tot 2012 is een verandering opgetreden in de vegetatie naar een nattere vegetatie in een gedeelte van de gedempte sloot (L7). Dit bevestigt dat na 8 jaar na het dempen van de sloot een duidelijke vegetatieverandering optreedt richting een nattere vegetatie in hetzelfde gebied.

In het zuidelijke deel loopt de gedempte sloot die hiervoor is besproken ook nog. Voordat de sloot is gedempt waren er al veranderingen gaande in het gebied voor wat betreft de vegetatie. Zo is er sprake van verdroging in een bepaald deel (L8 en L9) en een ander deel is naast droger ook minder zuur geworden (L10). De oorzaak van deze verdroging is niet duidelijk, maar waarschijnlijk is het een samenspel van factoren. Deze factoren zijn: een hogere ligging, relatief snelle afvoer van water door de aanwezige sloot en de relatief hoge hoeveelheid van diep grondwaterwinning (c.a. 4 miljoen m<sup>3</sup>). Verder is het gedeelte aan de rand van het hooggelegen deel van het Loonerdiepdal natter geworden (L11). Dit is na het dempen van de sloot gebeurd (2001), de verandering is namelijk zichtbaar tussen 2011 en 2012, dus na 10 jaar. Een oorzaak zou kunnen zijn dat de kwelstromen hersteld zijn na het dempen van de sloot, aangezien het aan de noordrand van het hoger gelegen Loonerdiepdalgedeelte voorkomt.

#### Het Tussengebied (T):

Langs de bosrand zijn ook veranderingen te zien (T3 en T4). Dit zijn veranderingen als gevolg van het *georefereren* en worden hier alleen genoemd vanwege de volledigheid.

Het noordelijk gedeelte is overwegend droger, voedselarmer en zuurder geworden (T1) met in het midden een stukje wat natter, voedselrijker en minder zuur is geworden (T2). Het voedselarmer worden is te verklaren doordat landbouwgrond weidegrond geworden is en het maaisel voor 5 jaar is afgevoerd. Daarnaast kan door de hogere ligging voedingsstoffen uitgespoeld worden door regen. De hogere ligging en de uitspoeling kunnen ook de oorzaak zijn van het droger en zuurder worden.



In het zuidelijke gedeelte is een vrij groot deel droger geworden (T5). Een oorzaak hiervoor is niet gevonden, mogelijk dat verlanding hier een rol speelt. In de hoek tegen het fietspad aan is een gedeelte wat ook droger is geworden, maar ook voedselarmer en zuurder. Het voedselarmer worden is mogelijk als gevolg van het maaibeheer en/of de landgebruiksverandering (landbouwgrond is nu weidegrond). Voor het droger en zuurder worden is geen oorzaak gevonden.

#### Het Heidegebied (H):

In het noordelijke gedeelte van het heidegebied ligt een heideveen. Dit heideveen is op een aantal plaatsen veranderd in (droog) loofbos (H1). Er ontstaat niet zomaar nieuw bos, sterker nog vanaf 2006 is alleen maar bos weggehaald. De veranderingen zijn grotendeels na 2006. Verdroging kan daar en tegen wel optreden, vooral wanneer de wateraanvoer stagneert. Mogelijk dat hier de interpretatie van de studenten een grote rol speelt.

Het middengedeelte bestaat uit heidevegetatie. Een groot deel daarvan is droger en voedselrijker geworden (H2). Vanwege veranderende originele codering is er omslag te zien tussen 1993 en 1995. Ook in latere jaren is deze omslag te zien, maar hier is geen verklaring voor gevonden. Verder is aangrenzend aan het hiervoor besproken gedeelte (H2) een gebiedje waar het natter en voedselarmer is geworden (H3). Een oorzaak is niet gevonden, mogelijk dat hier een schijnwaterstand een rol speelt.

Langs de west- en zuidrand van het heidegebied is heidegebied overgegaan in (droog) loofbos (H4). Ook hier geldt dat er niet opeens bos ontstaat. Mogelijk dat de vergrassing van de heide door het pijpenstrootje en/of een verandering in watertoevoer een rol speelt in het verdrogen, voedselrijker en minder zuur worden van het gebied.

#### *6.1.4 Eindconclusie en vooruitzicht*

Aan het begin van de conclusie is het doel van dit onderzoek benoemd. Inmiddels is er een overzicht van hoe het onderzoeksgebied is veranderd en waardoor, mits er een duidelijke relatie is. Vaak is er een omschakelperiode aanwezig waarbij twee codes elkaar steeds afwisselen. Voor de eenvoud van dit onderzoek is deze periode buiten beschouwing gehouden.

#### Kort samengevat is het als volgt:

Er is een duidelijke relatie tussen het dempen van een sloot en de vegetatieverandering. Wanneer een sloot wordt gedempt is er na acht jaar een duidelijke verandering zichtbaar in de vegetatie naar een nattere code.

Ook is er een relatie tussen het maaien en afvoeren van het maaisel op de voedselrijkdom van het gebied. Het wordt er namelijk voedselarmer door. Hoe snel het gaat is niet bekend.

Het Loonerdiepdaal is natter geworden, alleen bij het hoger gelegen gedeelte in de zuidoost hoek is het voornamelijk droger geworden. Mogelijk dat het nu al natter geworden gebied in de toekomst richting de code trilveen gaat. Soorten zoals Kropaar, Engels raaigras en Witte klaver kunnen op den duur verdwijnen uit het Loonerdiepdaal, wanneer het richting de code trilveen gaat komen daar planten als Waterdrieblad en Zwarte zegge voor terug.

Het tussengebied is droger geworden, op een klein gedeelte na. Het overgrote gedeelte heeft nu de codering droog grasland. Het is goed mogelijk dat in de toekomst het deel dat nu de codering droog-nat grasland heeft (T5) ook droog grasland wordt. Voor het hele gebied geldt dat het gebied in de toekomst droog grasland zou kunnen worden en dat de scheiding van droog tot nat grasland en droog grasland dan bij de zandweg en fietspad ligt. Dit houdt in dat er plantensoorten groeien zoals Bochtige smeie, Fijn schapengras, Fioringras, Liggend walstro en Muizenoor.

Het heidegebied is droger geworden. Alleen op één plek is het natter geworden (H3). Het heideveen zelf is vrij constant gebleven in grootte en de verwachting is dat dit ook zo blijft in de toekomst. Wel zou het in de toekomst zo kunnen zijn dat er alleen in bepaalde gedeelten, bijvoorbeeld waar een slenk loopt, natte heide is. Een andere verandering die in de toekomst zou kunnen plaats vinden is de verdere vergrassing van de heide. Op de heide blijven dus de Struikheide en Dopheide samen met het Pijpenstrootje overheersen.

## 6.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn onderverdeeld in 2 delen. Het eerste deel gaat over aanbevelingen voor het veldwerk om een toekomstig onderzoek eenvoudiger en minder tijdrovend te maken. Het tweede deel gaat over aanbevelingen voor verder onderzoek.

### 6.2.1 Met betrekking tot veldwerk

Er is nooit een methode bedacht voor het veldwerk die een onderzoek naar de resultaten mogelijk maakt zonder dat er een tijdrovend voortraject aan gekoppeld is. Vandaar dat hier een aantal aanbevelingen staan om het in het vervolg minder tijdrovend te maken.

- Zorg voor een eenduidige vegetatiecodering op de kaarten.  
Het mooist zou zijn dat er vanaf het jaar 2014 de codering wordt gebruikt die in dit huidige onderzoek is gebruikt. Voor het jaar 2013 was de codering te laat beschikbaar, maar 1 jaar omzetten is iets anders dan 20 jaar.
- Zorg voor gehele (als .jpg gescande) kaarten.  
In het huidige onderzoek waren de kaarten van de jaren 1993 t/m 2005 in twee delen beschikbaar. Dit is niet handig voor als de kaarten *georeferereerd* moeten worden. Het *georefereren* is op deze manier erg tijdrovend. Er zijn twee keer zoveel kaarten te doen met daarbij dat één van de delen eigenlijk niet te *georefereren* is, vanwege te weinig referentiepunten. De kaarten van de jaren 2006 t/m 2012, waar het hele gebied op staat, was veel minder tijdrovend.

### 6.2.2 Met betrekking tot vervolgonderzoek

Dit huidige onderzoek zou herhaald moeten worden, maar nu met de volledige dataset. De reden hiervan is dat er dan een vollediger beeld ontstaat van de ontwikkeling in het gebied, omdat er dan meer tijd in de analyse gestopt kan worden. Het overgrote gedeelte is namelijk al gedaan.

De volledige dataset bestaat uit:

- De kaarten en de vegetatiesleutels van de jaren 1993 t/m 2012.  
De jaren 1994, 1996 en 1998 zijn nu uit het huidige onderzoek gelaten. Van het jaar 1994 moet de vegetatiecode nog omgezet worden.
- Alle *polygongroottes*.  
In het huidige onderzoek zijn alleen de *polygonen* (met veranderingen) van 5 m<sup>2</sup> en groter meegenomen.
- Alle aantallen veranderingen.  
In het huidige onderzoek is er alleen een analyse gedaan van de *polygonen* met 1 verandering (en groter dan 5 m<sup>2</sup>).

Naast het uitgebreider herhalen van dit huidige onderzoek, van de jaren 1993 t/m 2012, is de aanbeveling om dit onderzoek te herhalen over c.a. 10 jaar, over de jaren 2013 t/m 2022, om te zien of er in de verstreken 10 jaar nieuwe veranderingen zijn ontstaan. Met daarbij de resultaten uit het (meest recente) onderzoek van de jaren 1993 t/m 2012 mee te nemen in de resultaten van dit nieuwe onderzoek, zodat er een beeld van het vegetatieverloop over 30 jaar.

### 6.3 Nabeschuwing van de methodiek

De nabeschuwing is opgedeeld in vier delen. Een algemeen deel en een deel per methode-onderdeel.

#### 6.3.1 Algemene nabeschuwing

Het project ging niet zonder slag of stoot. Vaak ging een handeling trager dan dat er van te voren gedacht en zodoende gepland was. Bij andere onderdelen werkte of de originele kaarten niet mee of *ArcGIS* was traag en/of werkte niet mee.

Dat niet meewerken van *ArcGIS* kwam vooral door foutmeldingen waarvan niet duidelijk was waar de fout in zat en doordat de Hogeschool Van Hall Larenstein vlak voordat de school 'dicht' ging in de zomervakantie van 2013 een *ArcGIS* update deed van versie 10.0 naar 10.1. Hierdoor was het niet meer mogelijk om het in 10.0 gemaakte, en later in 10.1 opgeslagen, *ArcMap* bestand te gebruiken in versie 10.0. Gelukkig was er een lay-out template gemaakt, zodat het vrij makkelijk te herstellen viel. Ook alle featurebestanden waren in 10.0 gemaakt, dus het ging puur om de *ArcGIS ArcMap* werkomgeving. Hoewel het een bekend fenomeen is dat bestanden van jongere versies niet in een oudere versie te openen zijn, ook bij MS Office het geval, is het er deze keer tussendoor geglipt.

#### 6.3.2 Nabeschuwing methodiek 'Vegetatieveranderingen'

De keuze om alleen de vegetatiekaarten te doen was een goede keuze, aangezien dit al een tijdrovend proces is geweest. Daarnaast de keuze om alleen de *polygonen* van 5 m<sup>2</sup> en groter mee te nemen was een goede keuze, aangezien het project anders nog langer geduurd zou hebben.

De methode zoals bedacht is grotendeels zonder problemen gevolgd. Grotendeels, omdat *ArcGIS* soms dwars lag, maar ook omdat er bij het laatste gedeelte wat kleine wijzigingen zijn aangebracht. Afhankelijk van de *GIS* kennis van iemand zou de stap '*typology*' overgeslagen kunnen worden.

De methode voor het invullen van of er een verandering is of niet klopt wel voor de verandering tussen 2 kaarten, wanneer alle kaarten worden opgeteld om het aantal veranderingen in 20 jaar te krijgen klopt het niet meer. Hier kan nog naar gekeken worden hoe dit op te lossen, met daarbij de genoemde regels in acht genomen. Nu zijn alle *polygonen* groter dan 5 m<sup>2</sup>, met uitzondering van 0 veranderingen, handmatig nagelopen.

#### 6.3.3 Nabeschuwing methodiek 'Beheergeschiedenis'

De methode voor 'Beheergeschiedenis' behoeft geen verandering. Hooguit dat een inventarisatie vooraf aan de methode ontwikkeling van wat voor gegevens Staatsbosbeheer heeft voorkomt dat er mensen/instanties worden benaderd die de gegevens uiteindelijk niet (meer) hebben.

#### 6.3.4 Nabeschuwing methodiek 'Relatie beheer en vegetatie'

Het was in dit onderzoek een goede keuze om van de vegetatiegegevens alleen de *polygonen* mee te nemen met 1 verandering en groter dan 5 m<sup>2</sup>. Dit vooral vanwege de grote hoeveelheid *polygonen* en de complexiteit bij meerdere veranderingen. De methode zelf was goed uit te voeren.

## Literatuur

- ⊗ bron 1 – Nationaal Beek- en Esdorpenlandschap Drentsche Aa, *Natura 2000*, [www.drentscheaa.nl/documents/gebiedskenmerken/natura2000.xml](http://www.drentscheaa.nl/documents/gebiedskenmerken/natura2000.xml), laatst bekeken 10 december 2013
- ⊗ bron 2 – Dienst Landelijk Gebied, *Nieuwsbrief 1 van Project Ontwikkeling Militaire Terreinen Regio Noord*, oktober 2009
- ⊗ bron 3 – Spek, Th., Zomer, J., *Het Ballooerveld: een biografische introductie*, 27 februari 2009
- ⊗ bron 4 – Schaapskooi Balloo, <http://v2.schaapskuddebaloerveld.nl/>, bekeken 7 november 2013
- ⊗ bron 5 – Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W., *Geographic Information Systems & Science*, John Wiley & sons, Inc., Hoboken, 2011, third edition
- ⊗ Bron 6 – Alterra, *SynBioSys Nederland 2*, versie 2.5.6, 4 april 2013, Welkomspagina

## Foto's en figuren

- ⊗ Marianne van Zanen

## A. Woordenlijst ICT

Bronnen:

- ⊗ GIS Dictionary van Esri – <http://support.esri.com/nl/knowledgebase/GISDictionary/browse/a> (bekeken: 07-11-2013)
- ⊗ RD Kadaster – <http://www.kadaster.nl/window.html?inhoud=/rijksdriehoeksmeting/> (bekeken: 11-12-2012)

### A

Annotaties

1. [cartografie] In de cartografie kunnen teksten of plaatjes op een kaart voorkomen die de lezer informeren. Een annotatie kan een specifieke kaartentiteit (zoals een eiland) identificeren of beschrijven, het kan ook algemene informatie geven over een bepaald gedeelte in de kaart (zoals een zee/baai) of het kan informatie over de kaart zelf geven.



2. [ESRI software] In ArcGIS kunnen tekst of plaatjes individueel geselecteerd, gepositioneerd en veranderd worden. Annotaties kunnen handmatig toegevoegd worden aan een kaart, maar ook via labels (afkomstig van de bijbehorende tabel). Annotatie kan opgeslagen worden als *features* in een *geodatabase* of als kaart-annotatie in een *data frame*.

ArcCatalog

[ESRI software] ArcCatalog is het programma waarmee je de data ordent. Het is als het ware de bibliotheek van ArcGIS.

ArcGIS

[ESRI software] ArcGIS is een GIS-pakket wat ontwikkeld is door ESRI. Daarnaast zijn er verschillende vormen waaronder voor de computer (desktop).

ArcGIS Desktop

[ESRI software] In ArcGIS Desktop zitten een aantal andere softwareprogramma's. Dit zijn: *ArcCatalog*, *ArcGlobe*, *ArcMap* en *ArcScene*. Ook zit er een *ArcReader* in, maar daarin kan je de gegevens alleen maar bekijken, de kleuren aanpassen en printen.

ArcMap

[ESRI software] ArcMap is het programma als het gaat om 2D kaarten maken. Dit is het meest gebruikte programma. Hierin worden ook de analyses gedaan. De 3D tegenhangers zijn *ArcScene* en in mindere mate *ArcGlobe*.

Attributen

1. [data structuur] Niet-ruimtelijke informatie over een geografische *feature* in een *GIS*. Over het algemeen is dit opgeslagen in een tabel en gelinkt aan de *feature* met een unieke identificatienummer. Bij een *raster* is dit gelinkt aan elke unieke celwaarde.
2. [cartografie] Informatie dat bepaald hoe *features* worden getoond en gelabeld op een kaart.

## Attributentabel

[data structuur] Een database of een tabel bevat informatie over een set van geografische *features*. Over het algemeen is de database of tabel zo ingedeeld dat een rij een *feature* representeert en elke kolom een *feature attribuut*. In een *rasterdataset* correspondeert elke rij met een gebied/zone van cellen die dezelfde waarden hebben. In een *GIS* wordt een attributentabel vaak samengevoegd (via *join*) of gerelateerd (via *relate*) met ruimtelijke data-lagen en de attribuutwaarden die ze bevatten kan worden gebruikt om *features* of *rastercellen* te vinden, bevragen en symboliseren.



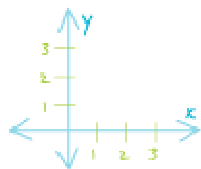
## C

### Clip

[ESRI software] Een commando (*tool*) dat *features* uitsnijdt uit een *featureclass* die volledig binnen de grenzen van de *features* uit een andere *featureclass* valt.

### Coördinatenstelsel

[coördinatenstelsel] Een coördinatenstelsel is een referentiekader bestaande uit een set van punten, lijnen en/of oppervlakten en een set bestaande uit regels. Dit referentiekader wordt gebruikt om de positie van punten in de ruimte te bepalen. Dit kan in twee (x,y) of drie (x,y,z) dimensies zijn (2D of 3D), waarbij de z voor de hoogte staat. Er zijn twee soorten coördinatenstelsels, geografische en geprojecteerde. Een voorbeeld van een *geografisch coördinatenstelsel* is de WGS 1984, deze vind je onder andere in Google Earth. Een voorbeeld van een *geprojecteerd coördinatenstelsel* is de RD-New, dit is het coördinatenstelsel van Nederland.



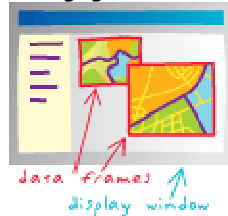
### Coverages

[data structuur] Een datastructuur voor de opslag van geografische *features*. Een coverage slaat een set van thematische geassocieerde data, dat als een eenheid wordt gezien, op. Over het algemeen representeert het een enkele laag, zoals wegen. In een coverage zijn *features* opgeslagen als enerzijds primaire *features* (punten, bogen en *polygons*) en anderzijds als secundaire *features* (links, *annotaties*). *Feature attributen* worden onafhankelijk van elkaar beschreven en opgeslagen in *feature attributentabellen*.

## D

### Data frame

[ESRI software] Een data frame is een kaart element dat de geografische *extent*, de pagina *extent*, het *coördinatenstelsel* en andere zichtbare eigenschappen voor één of meerdere lagen definieert in *ArcMap*. Een dataset kan gerepresenteerd worden in één of meerdere frames/vensters. In de dataweergave wordt maar 1 data frame weergegeven per keer; in de lay-outweergave worden alle in het ArcMap document aanwezige data frames weergegeven. Ook wel 'map body' genoemd.



### Domeinen

[data structuur] Volledig: *Attribuutdomein*. In een *geodatabase* is dit een mechanisme om data integriteit te versterken. Domeinen definiëren welke waarden er in een veld in een *featureclass* of niet-ruimtelijke tabel komt.

## E

### Editor

[ESRI software] Volledig: Editor toolbar. In *ArcMap* is dit een set van *tools* dat het maken en veranderen van *features* en hun *attributen* mogelijk maakt.

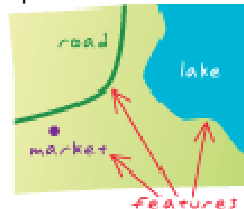
### Extent

[data analyse] De extent van iets is de minimale grensrechthoek ( $x_{min}$ ,  $y_{min}$ ,  $x_{max}$  en  $y_{max}$ ) gedefinieerd door coördinatenparen van de data. Alle coördinaten van de data vallen binnen deze grens.

## F

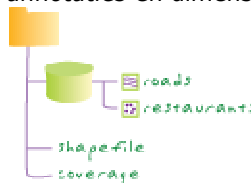
### Feature

[cartografie] Een representatie van een object in de echte-wereld op een kaart. Het kan een punt, lijn of vlak zijn.



### Featureclass

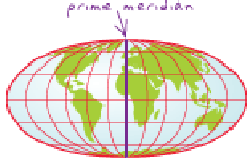
[ESRI software] In *ArcGIS* is een featureclass een collectie van *features* van hetzelfde type (vlak, lijn of punt) met dezelfde tabel en hetzelfde *coördinatenstelsel*. Featureclasses kunnen opgeslagen worden als *shapefiles* en *coverages* of in *geodatabases* en andere dataformats. Featureclasses staan voor data opslag toe dat homogene *features* gegroepeerd worden in een enkel bestand. Bijvoorbeeld: snelwegen, primaire en secundaire wegen kunnen gegroepeerd worden in een lijn-*feature* die heet 'wegen'. In een *geodatabase* kunnen featureclasses ook *annotaties* en dimensies bevatten.



### Fieldcalculator

[ESRI software] Een 'rekenmachine' om de velden in een *attributentabel* te vullen.

## G

Geodatabase	<p>[ESRI software] Een geodatabase is een database of een bestandstructuur primair gebruikt voor opslag, bevraging en aanpassen van ruimtelijke data. Geodatabases slaan geometrie, een <i>coördinatenstelsel</i>, gedragsregels voor de data en <i>attributen</i> op. Meerdere typen geografische datasets kunnen opgeslagen worden binnen een geodatabase, waaronder <i>featureclasses</i>, <i>attributentabellen</i>, <i>raster</i> datasets en vele anderen. Geodatabases kunnen opgeslagen worden in IBM DB2, IBM Informix, Oracle, Microsoft Access (Personal geodatabase), Microsoft SQL Server, and PostgreSQL relational database management systems of in een bestandssysteem, zoals een file geodatabase.</p>
Geografisch coördinatenstelsel	<p>[coördinatenstelsel] Een referentiesysteem dat gebruik maakt van latitude en longitude om de locatie van punten op de oppervlakte van een globe (sphere) of sferoid te bepalen. Een gedefinieerd geografisch coördinatenstelsel bezit een datum, eerste meridiaan en een hoekeenheid.</p> 
Geometrie	<ol style="list-style-type: none"><li>1. [Euclidean geometry] De afmetingen en eigenschappen van punten, lijnen en vlakken. In een GIS, geometrie wordt gebruikt om de ruimtelijke component van geografische features te tonen.</li><li>2. [wiskundig] De tak van wiskunde die zich bezighoudt met punten, lijnen en polygonen en hun eigenschappen en relaties.</li></ol>
Geoprocessing	<p>[analyse/geoprocessing] Een <i>GIS</i> operatie gebruikt om <i>GIS</i> data te bewerken.</p>
Georefereren	<p>[coördinatenstelsel] Georefereren is de geografische data op zo'n manier uit te lijnen naar een bekend <i>coördinatenstelsel</i> dat de data bekeken, bevraagd en geanalyseerd kan worden met andere geografische data. Praktisch betekent dit dat duidelijke herkenbare punten in de data zonder <i>coördinatenstelsel</i> worden gelinkt aan dezelfde punten in data met het gewenste <i>coördinatenstelsel</i>. Zodat al schuivend, verkleinend, etc., de beide datasets overeenkomen.</p>
Geprojecteerd coördinatenstelsel	<p>[coördinatenstelsel] Een referentiesysteem wat gebruik wordt voor de lokalisatie van x, y en z posities van een punt, lijn en vlak <i>features</i> in twee of drie dimensies. Een geprojecteerd coördinatenstelsel is gedefinieerd door een <i>geografisch coördinatenstelsel</i>, een kaartprojectie, parameters nodig voor de kaartprojectie en een lineaire eenheid om te meten.</p>
GIS	<p>[software] De afkorting GIS staat voor geografisch informatiesysteem. Een geografisch informatiesysteem is een geïntegreerde werkomgeving waarin computersoftware en data gebruikt worden om informatie van geografische plaatsen te bekijken en te beheren, ruimtelijke relaties te analyseren en om ruimtelijke processen te modelleren. Een GIS levert een werkbaar kader om ruimtelijke data en aanverwante informatie te verzamelen en te organiseren zodat het gepresenteerd en voor analyses gebruikt kan worden.</p>

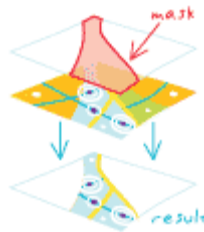


## J

Join	[database structuur] Bijvoegen van de velden van een tabel aan een andere tabel door middel van een overeenkomstig veld in beide tabellen. Meestal wordt dit gebruikt om meer attributen aan een attributentabel van een geografische laag toe te voegen.
------	---

## M

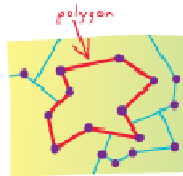
Mask-feature	[ESRI software] Een mask-feature is een <i>feature</i> wat gebruikt wordt om een gebied te identificeren wat gebruikt wordt voor analyses. Een mask kan ook in een <i>raster</i> vorm zijn.
--------------	---



Modelbuilder	[ESRI software] De interface in <i>ArcGIS</i> wat gebruikt wordt om modellen te maken en bewerken. In deze modellen staan vaak meerdere <i>tools</i> na elkaar, met daartussen de gemaakte producten.
ObjectID	[ESRI software] In <i>ArcGIS</i> , een systeemmanagementwaarde dat een uniek identificatienummer voor een rij of <i>feature</i> .

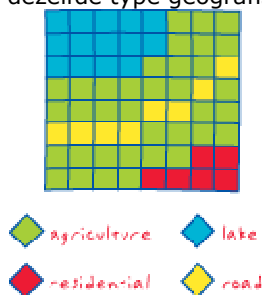
## P

Polygonen	[data structuur] Op een kaart een gesloten vorm gedefinieerd door een opeenvolgende rij van x,y coördinatenparen, waarbij het eerste en laatste paar hetzelfde zijn, de rest is uniek.
-----------	--



## R

Raster	[data structuur] Een ruimtelijke datastructuur dat ruimte definieert als een vlak met cellen van gelijke grote, ingedeeld in rijen en kolommen en opgebouwd uit 1 of meerdere kleurlagen (single of multiple bands). Elke cel bevat een <i>attribuut</i> waarde en coördinaten van de locatie. In tegenstelling tot een <i>vector</i> structuur, die de coördinaten letterlijk overneemt, de rastercoördinaten zijn gelegen in de opbouw van de matrix. Groepen van cellen die dezelfde waarde delen representeren dezelfde type geografische <i>feature</i> .
--------	--



## RD-New

[coördinatenstelsel] Dit is het Nederlandse *coördinatenstelsel*. Vroeger (RD-Old) sneden de noord-zuid as (y) en de oost-west as (x) elkaar in Amersfoort. Negatieve getallen zijn niet heel praktisch voor een *coördinatenstelsel*, daarom is dit snijpunt verschoven zodat heel Nederland in de positieve cijfers valt. Tegenwoordig ligt dit snijpunt in de buurt van Parijs (RD-New). Dit *coördinatenstelsel* is alleen te gebruiken voor Nederland en is een *geprojecteerd coördinatenstelsel*. In ArcGIS komt het volgende bij de data-eigenschappen te staan als ze RD-New als *coördinatenstelsel* hebben, de getallen erachter is specifiek voor Nederland:

Projection: Double\_Stereographic  
False\_Easting: 155000,000000  
False\_Northing: 463000,000000  
Central\_Meridian: 5,387639  
Scale\_Factor: 0,999908  
Latitude\_Of\_Origin: 52,156161  
Linear Unit: Meter (1,000000)

Geographic Coordinate System: GCS\_Amersfoort  
Angular Unit: Degree (0,017453292519943295)  
Prime Meridian: Greenwich (0,00000000000000000000)  
Datum: D\_Amersfoort  
Spheroid: Bessel\_1841  
Semimajor Axis: 6377397,155000000300000000  
Semiminor Axis: 6356078,962818188600000000  
Inverse Flattening: 299,152812799999990000

## S

---

Select by attributes	[data analyse] Het selecteren van een <i>feature</i> of een groep <i>features</i> op basis van een <i>attribute</i> .
Shapefile	[ESRI software] Een shapefile is een <i>vector</i> data opslag format voor opslag van locatie, vorm en <i>attributen</i> van geografische <i>features</i> . Een shapefile is opgeslagen in een set van gerelateerde bestanden en bevat één <i>featureclass</i> .
Short integer format	[format] Een integer is een heel nummer, zoals 1. Dit kan ook als input van een <i>attribuut</i> kan.

## T

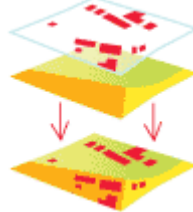
---

Tekstformat	[format] De input voor een attributentabel kan onder andere in tekstformat. Dan kan er tekst in gevoerd worden.
Tool	[ESRI software] Een stuk gereedschap in ArcGIS dat een bepaalde specifieke taak uitvoert.
Topology	<ol style="list-style-type: none"><li>[ESRI software] In <i>geodatabases</i>, de inrichting dat bepaald hoe punt-, lijn- en <i>polygonfeatures</i> hun <i>geometrie</i> delen. Topologie definieert en bekrachtigd de regels voor data-integriteit.</li><li>[Euclidean geometry] De tak van <i>geometrie</i> dat zich bezig houdt met de eigenschappen van een figuur dat onveranderd blijft zelfs wanneer de figuur wordt vervormd.</li><li>[ESRI software] In een ArcInfo <i>coverage</i>, de ruimtelijke relaties tussen de koppeling van aangrenzende <i>features</i> in een geografische data-laag. Topologische relaties worden gebruikt voor ruimtelijke modelleeroperaties die geen <i>coördinatenstelsel</i> nodig hebben.</li></ol>

## U

### Union

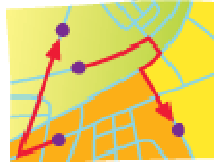
[analyse/geoprocessing] Een *topologische* over-elkaar-legging van twee of meer polygonendatasets dat de features bevat die binnen de *extent* van een van de input datasets valt; of wel, alle *features* van beide datasets zijn behouden en uitgesneden in een nieuwe *polygon* dataset.



## V

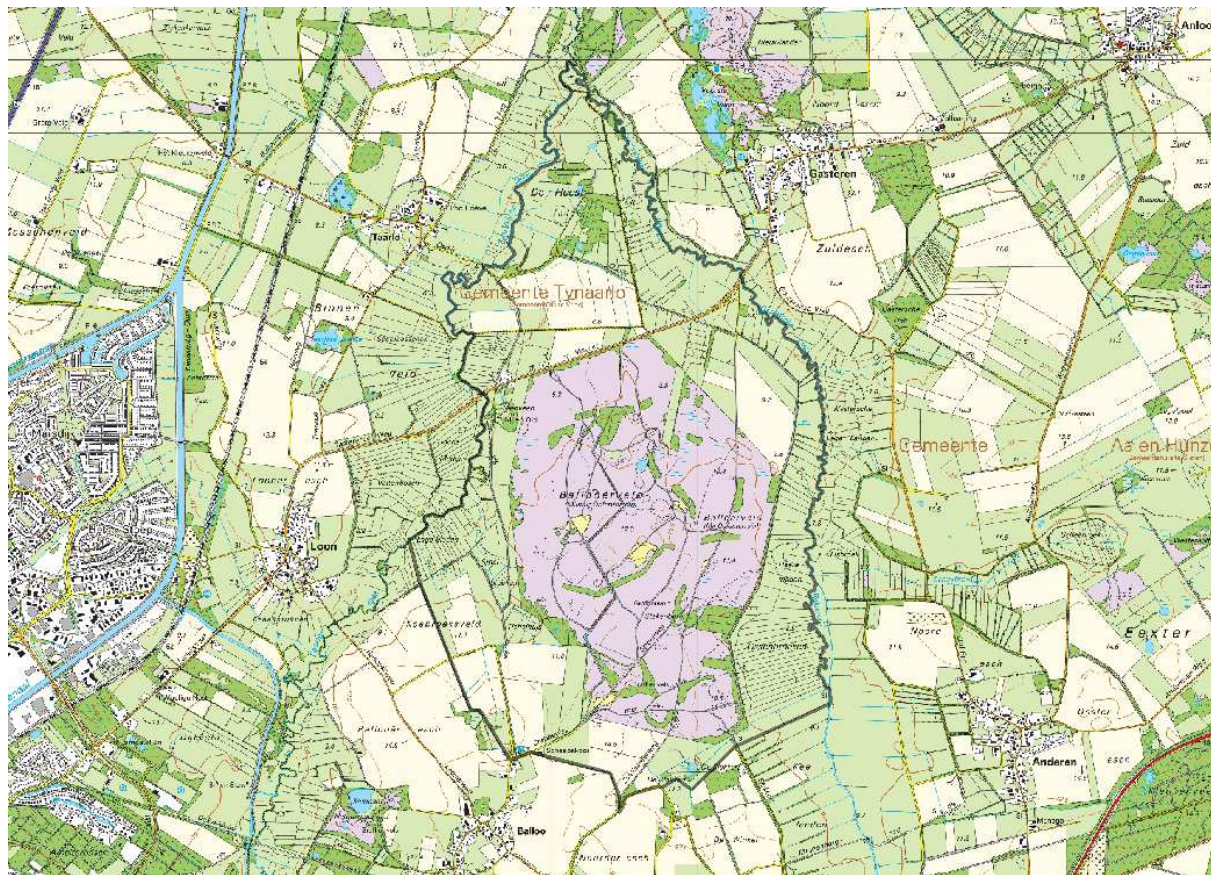
### Vector

[data structuur] Een op coördinaten gebaseerde datastructuur dat geografische *feature* zoals punten, lijnen en *polygons* representeert. Een punt is gerepresenteerd als een enkel coördinaten paar, terwijl lijn en *polygon features* worden gerepresenteerd als een lijst met punten (vertices). *Attributen* zijn geassocieerd met elke vector *feature*, terwijl de *attributen* bij een *raster* geassocieerd worden met cellen.



## B. Gebiedskaarten

### B.1. Plangebied Beheers- en inrichtingsplan Ballooërveld



*Figuur B.1: Grens plangebied Ballooërveld (zwart)  
(bron van grenzen plangebied: Strootman landschapsarchitecten bv, e.a., Inrichtings- en beheerplan  
Ballooërveld, Strootman landschapsarchitecten bv, 2010)*



## B.2. Definitie "nabije omgeving"

Met de nabije omgeving wordt het volgende gebied bedoeld:

- Noord: tot aan de doorgaande weg (Gasterense weg/Visvliet)
- Oost: tot aan de waterscheiding/fietspad
- Zuid: tot aan de Crabbeweg
- West: de grens van het plangebied Ballooërveld (zie bijlage B.1)



*Figuur B.2: Ligging "nabije omgeving" (paars/roze), met het onderzoeksgebied (oranje/geel). De grens van het plangebied Ballooërveld is ook aangegeven (zwart/grijs).*

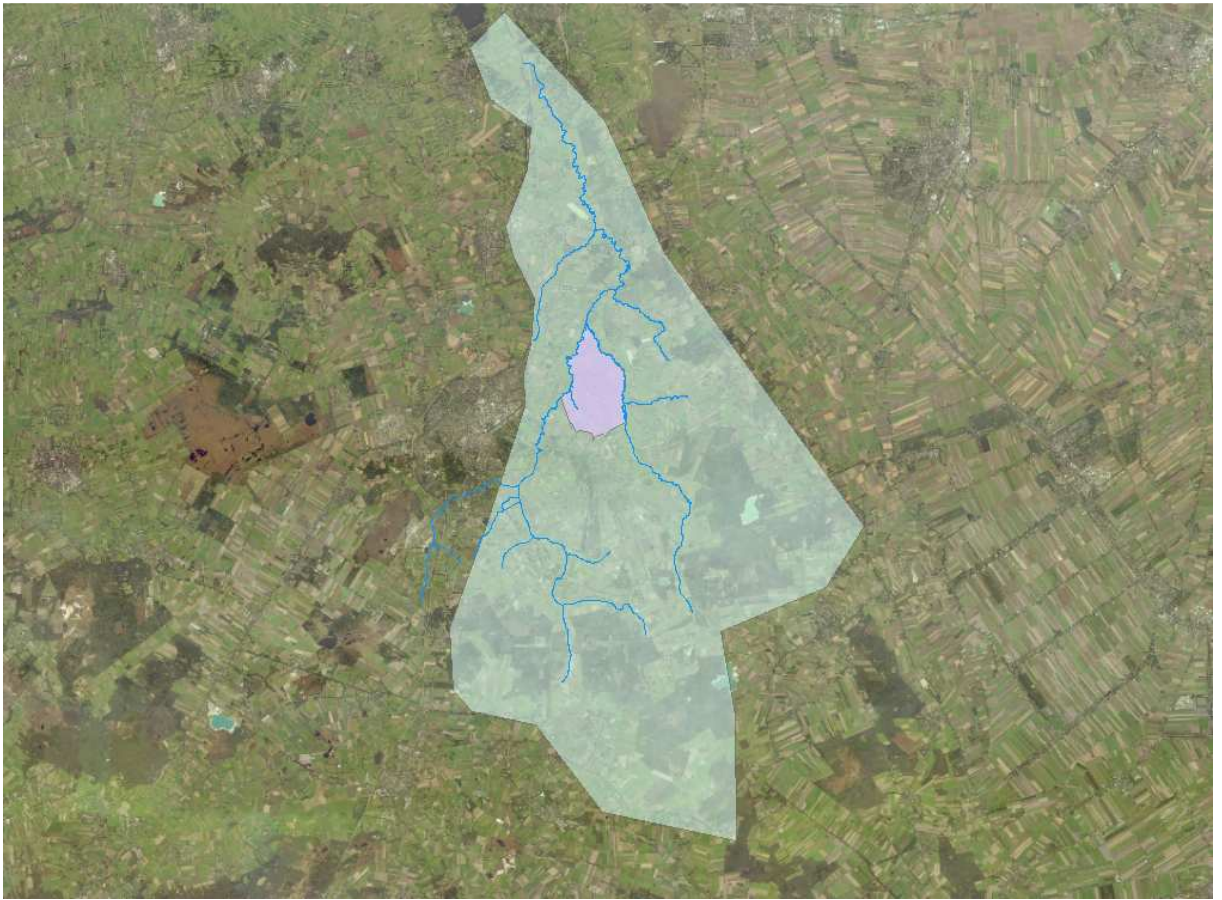
### B.3. Ligging Ballooërveld



*Figuur B.3: Ligging Ballooërveld (roze) ten opzichte van Assen en de 6 dorpen.  
(bron van grenzen Ballooërveld: Strootman landschapsarchitecten bv, e.a., Inrichtings- en beheerplan  
Ballooërveld, Strootman landschapsarchitecten bv, 2010)*



#### B.4. Ligging Ballooërveld in het Drentsche Aa gebied



*Figuur B.4: Ligging Ballooërveld (roze) in het Drentsche Aa gebied (licht groen) met de beken.  
(bron van Drentsche Aa shape: Drentse Aa-gebied en Havelterberg (OGV, 2010), via Geoportaal provincie Drenthe, 1-1-2011)  
(bron van Beken shape: Beek (gesmoothe lijn), via Geoportaal provincie Drenthe, 16-11-2006. Is door M. van Zanen aangepast zodat alleen de Drentsche Aa afgebeeld wordt en niet de andere beken in Drenthe)*

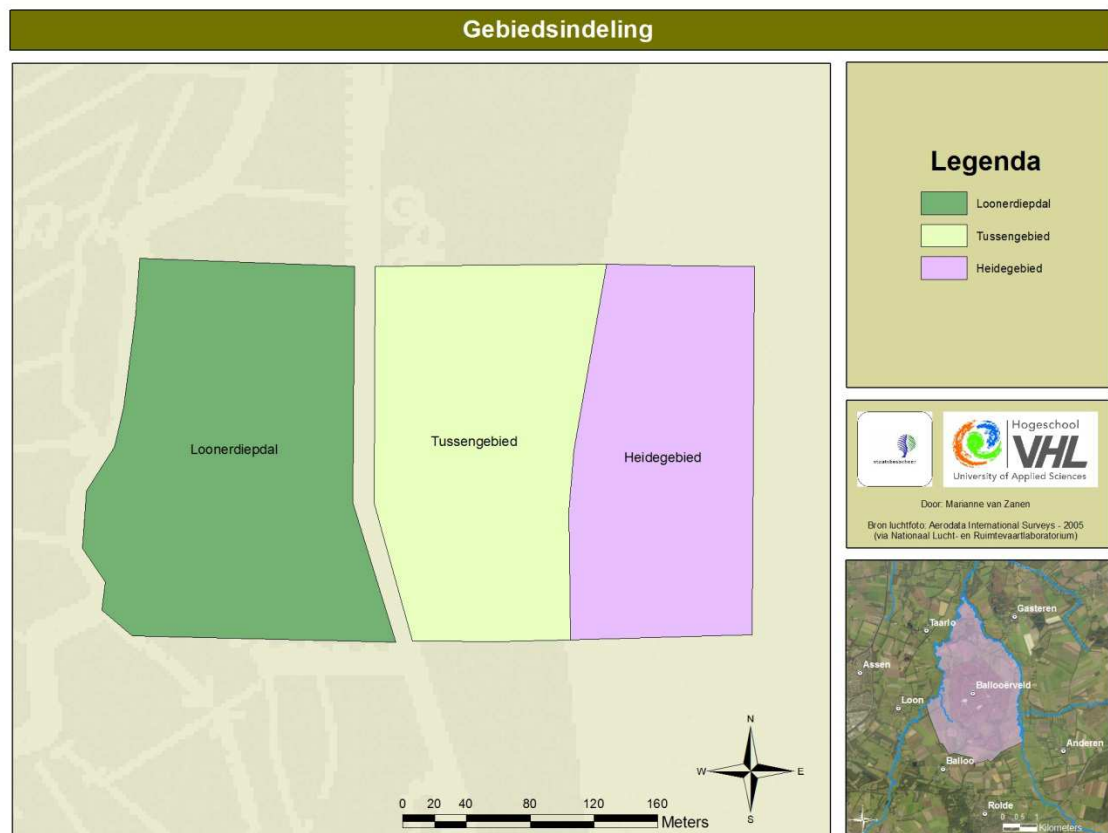
### B.5. Ligging onderzoeksgebied in het Ballooërveld



Figuur B.5: Ligging onderzoeksgebied (geel) in het Ballooërveld (roze), met daarbij de namen van de beken en de plaatsen.

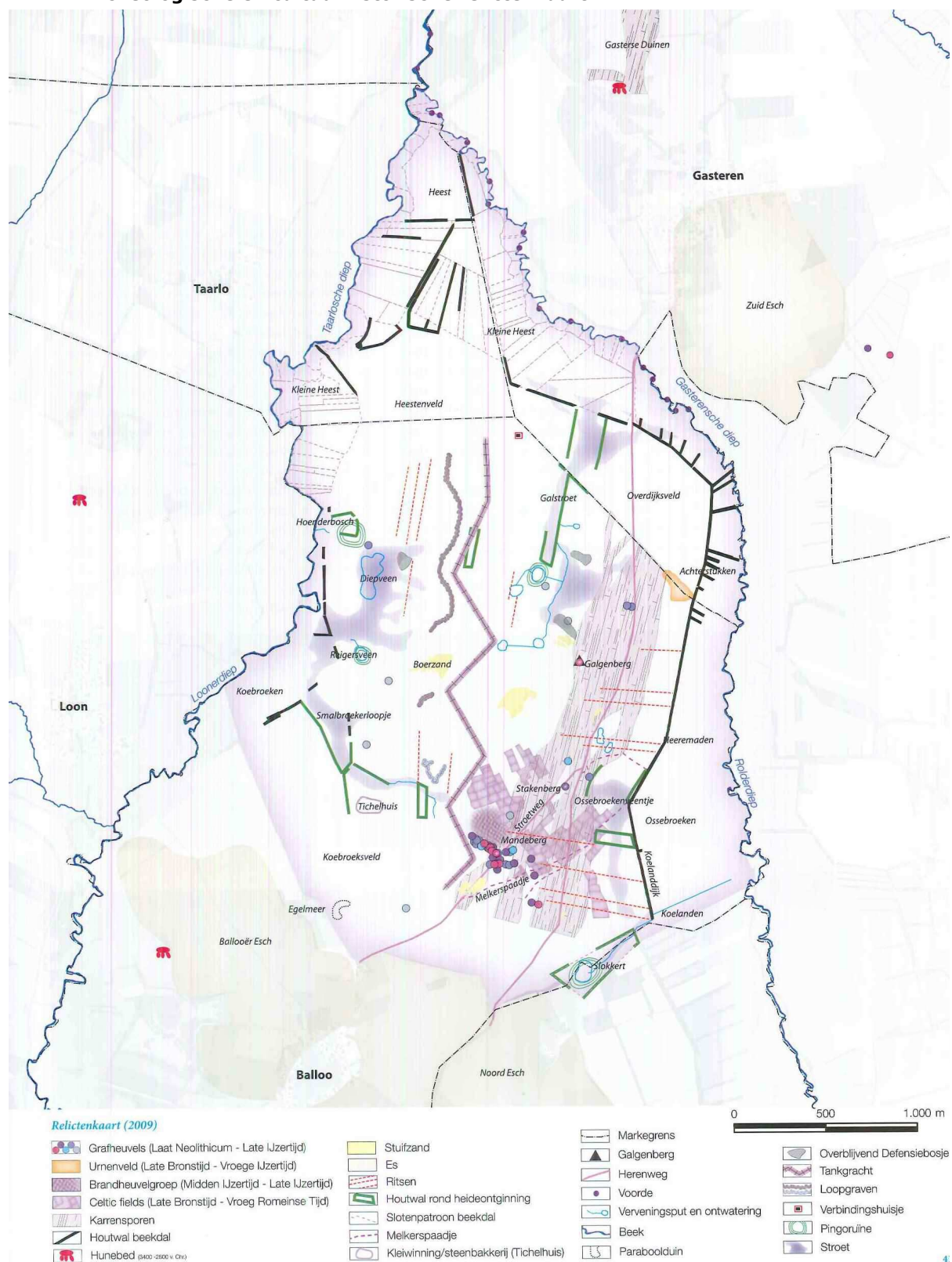


## B.6. Indeling van onderzoeksgebied



Figuur B.6: kaart van de gebiedsindeling van het onderzoeksgebied

## B.7. Archeologische en cultuurhistorische relictencarta



**Figuur B.7: Relictencarta van het Ballooërveld.**

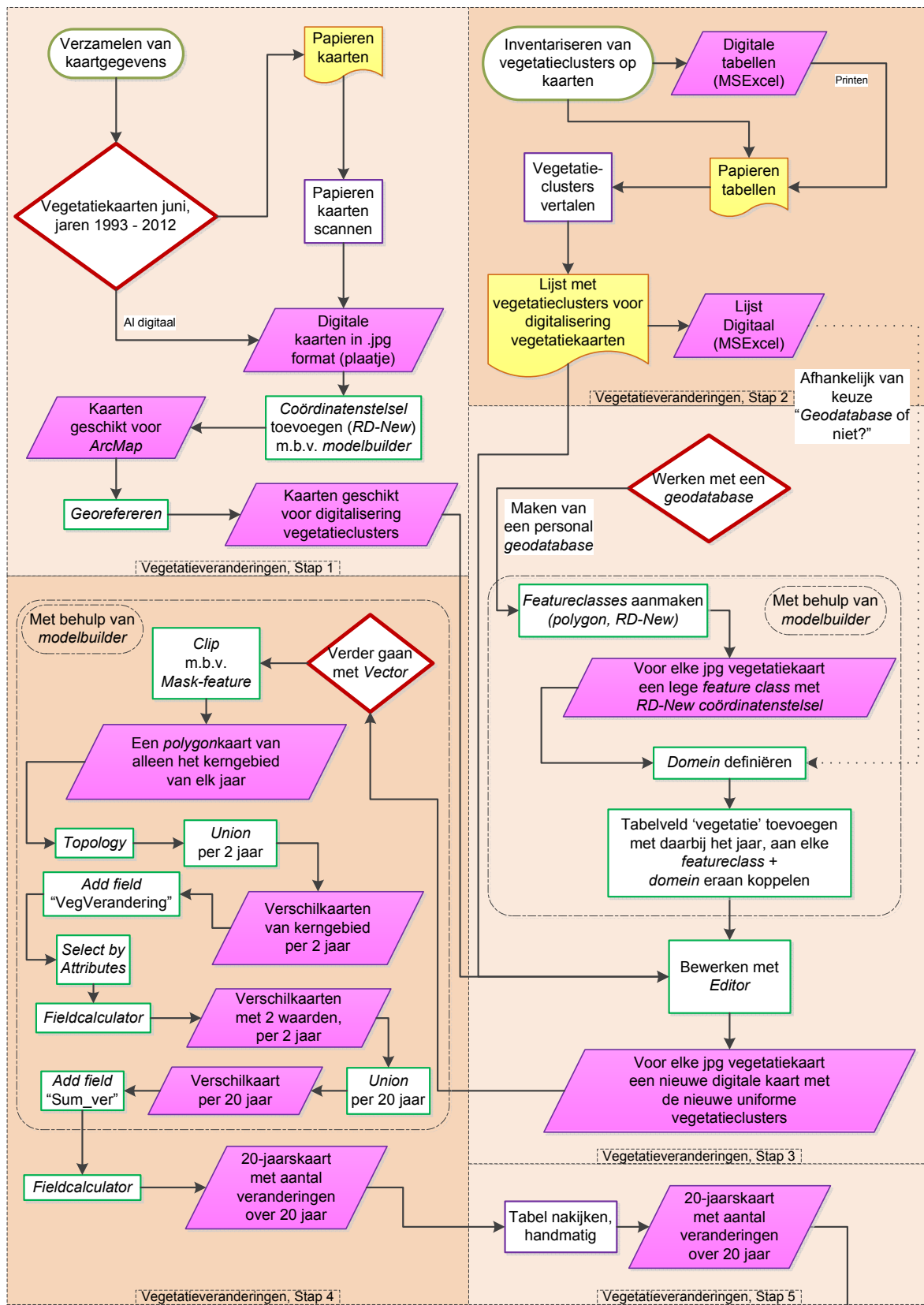
(gescand uit: Strootman landschapsarchitecten bv, e.a., Inrichtings- en beheerplan Ballooërveld, Strootman landschapsarchitecten bv, 2010)

**B.8. Ligging van de wateronttrekking van de Waterleidingmaatschappij Drenthe**



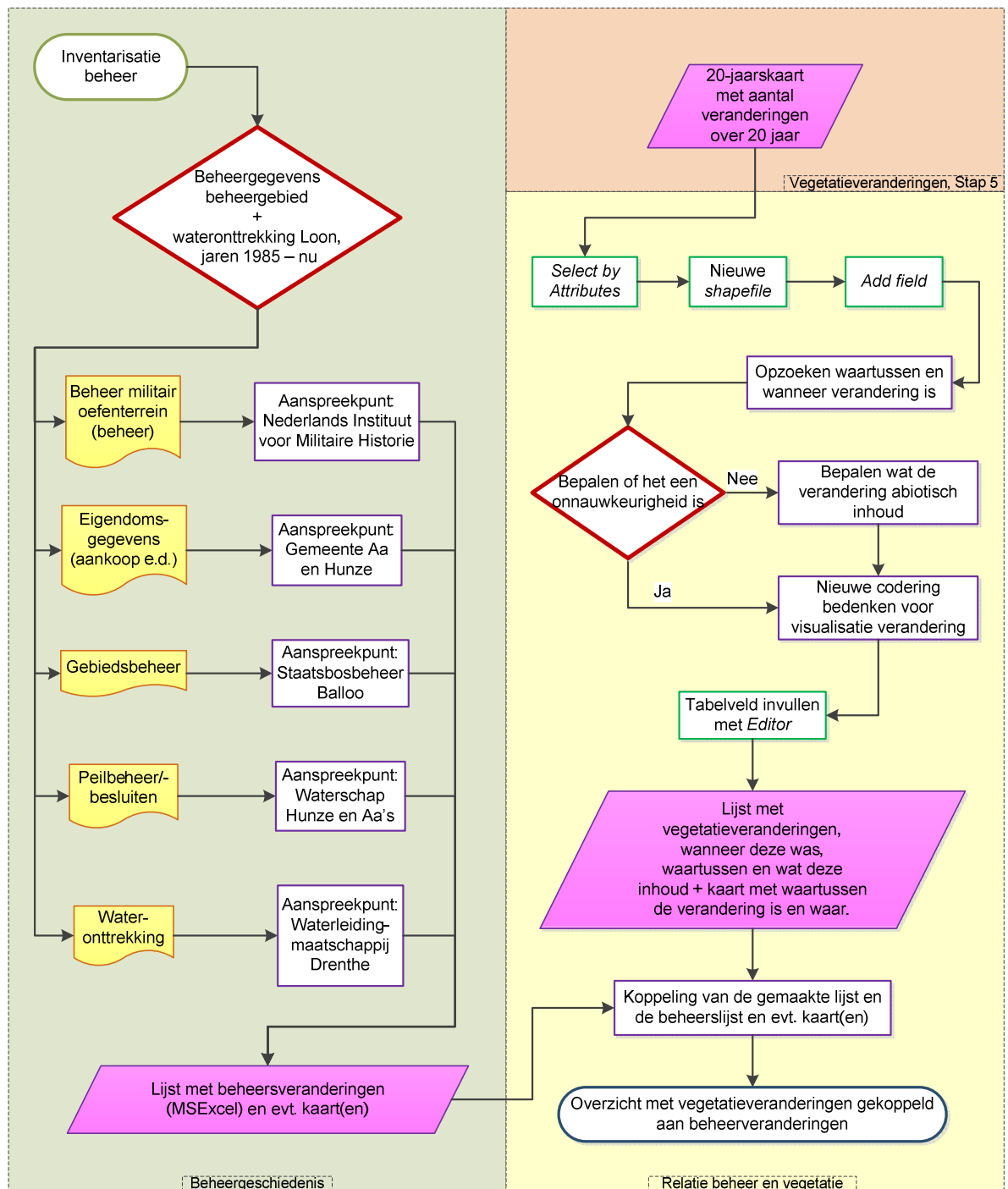
*Figuur B.8: Ligging wateronttrekking Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD) (in het geel), met daarbij het Ballooërveld, roze, de plaatsnamen en de beken.  
(bron van wateronttrekking: Provincie Drenthe, Grondwateronttrekking voor de bereiding van drinkwater (OGV, 2010), via Geoportaal, [www.drenthe.info/kaarten/website/geoportaal/](http://www.drenthe.info/kaarten/website/geoportaal/), laatst bekeken 7 november 2013)*

## C. Compleet Flowdiagram



Voor vervolg: zie volgende bladzijde





### Legenda

Start

Einde

Gegevens op papier

Gegevens digitaal

Beslissing

Proces in GIS

Proces niet in GIS, langdurend

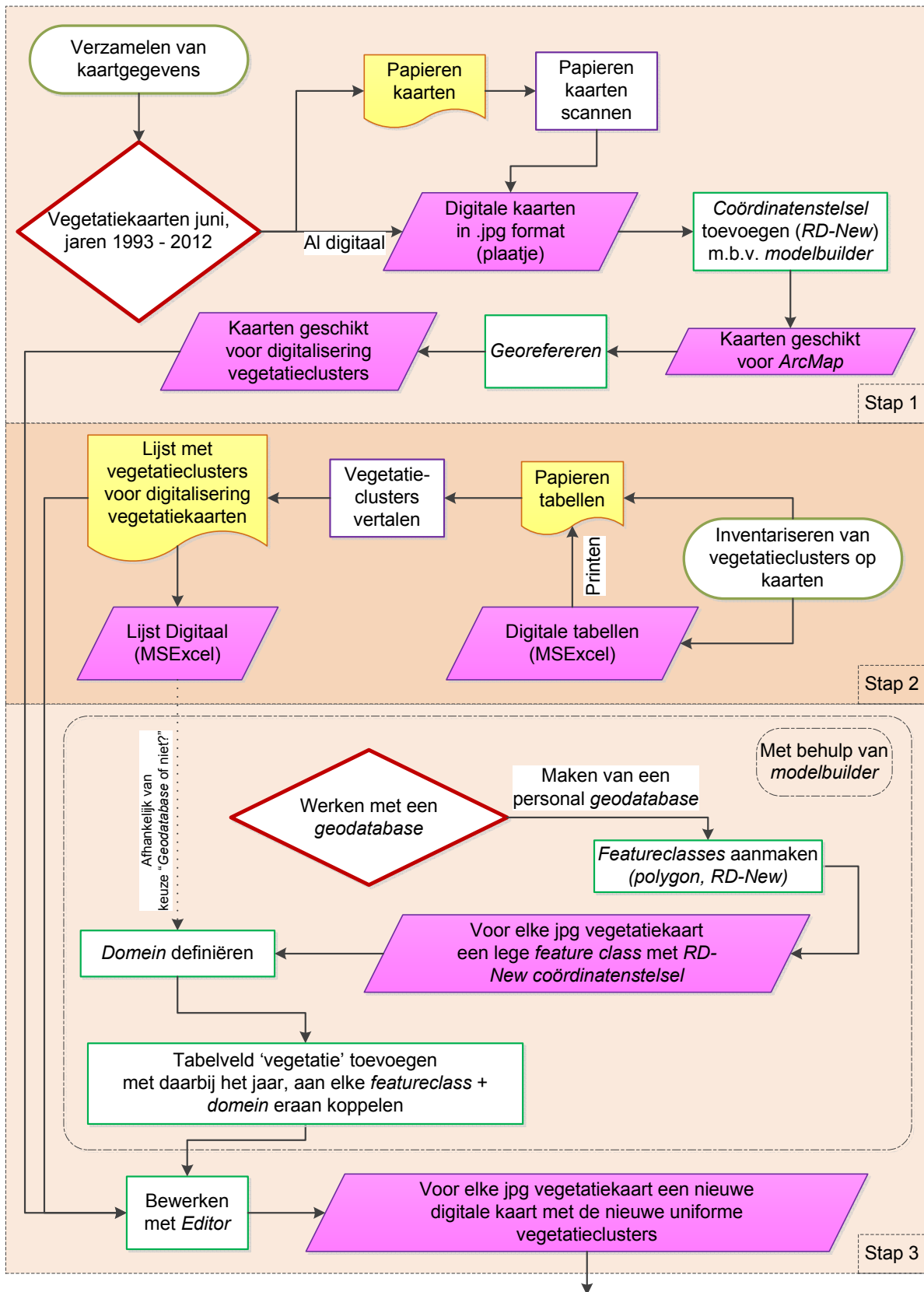
Tekst: Richting + Proces niet in GIS, kortdurend

Tekst: Richting + Uitleg waarom niet zeker

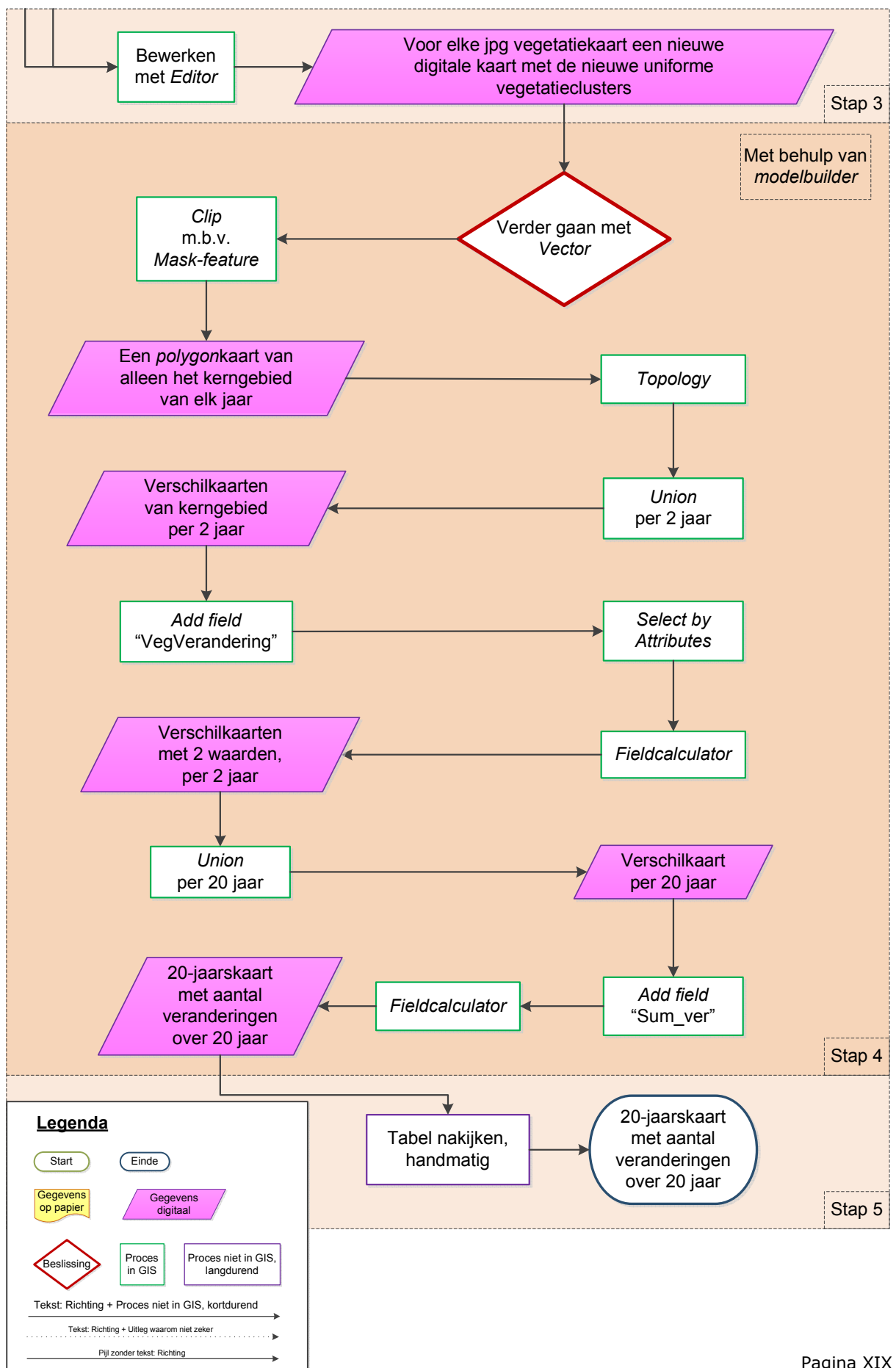
Pijl zonder tekst: Richting

## D. Vegetatieveranderingen: Methode

### D.1. Flowchart



Voor vervolg: zie volgende bladzijde



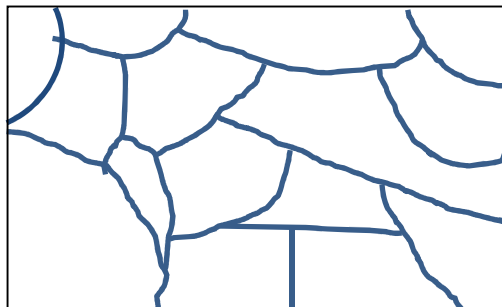
## D.2. Raster versus Vector

Doel: 20 jaar veranderingen in 1 kaart.

Vraag 1: "Is er een verandering en zo ja, hoeveel?"

Vraag 2: "Welke verandering?" (waartussen)

Kaartformat:    waarde 0 = geen verandering  
                       waarde 1 = 1 verandering  
                       waarde 2 = 2 veranderingen  
                       waarde 3 = 3 veranderingen  
                       enz.

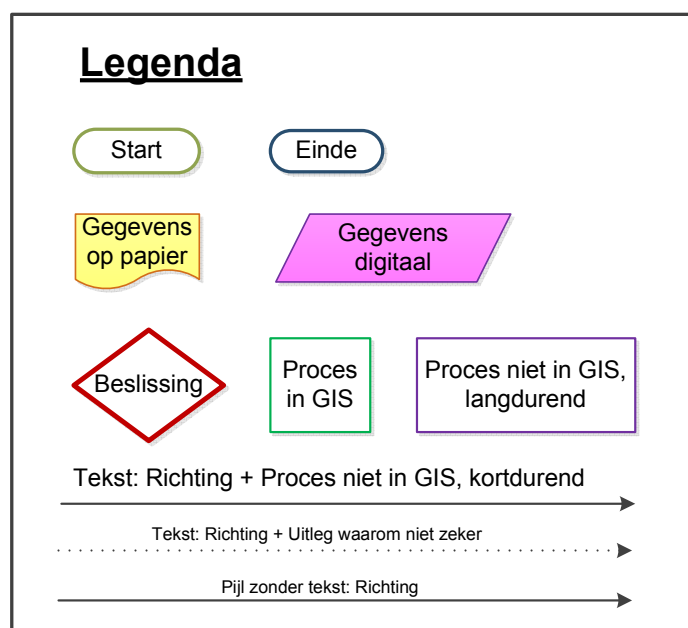
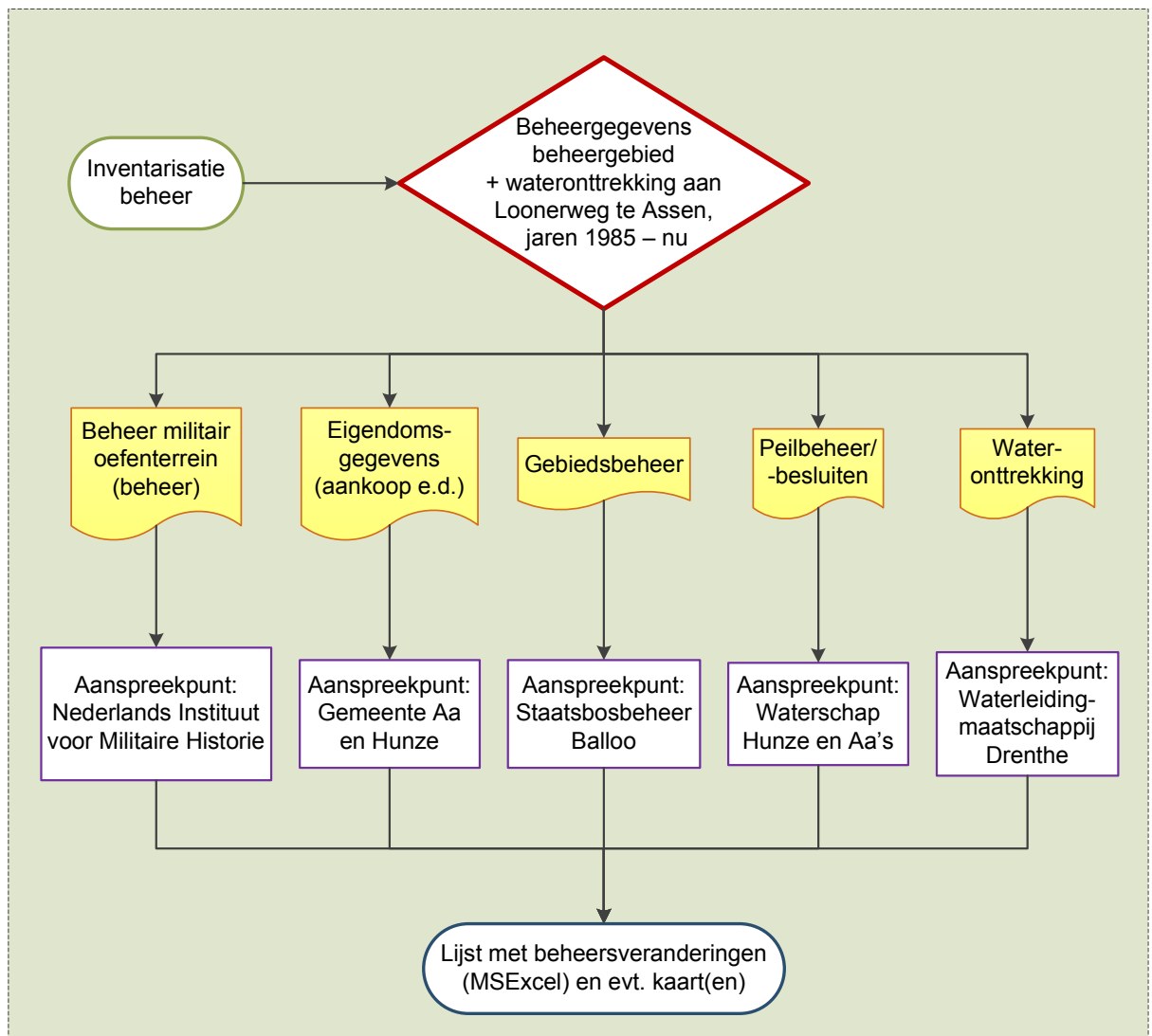
Raster	Vector																											
Waartussen is niet zichtbaar. Alleen plaats en hoe vaak zijn zichtbaar.	Waartussen is zichtbaar. De plaats en hoe vaak ook.																											
<table><tr><th>RowID</th><th>Value</th><th>Count</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>20</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>12</td></tr></table>	RowID	Value	Count	1	1	20	2	2	12	<table><tr><th>FID</th><th>Shape</th><th>id</th><th>Jaar1</th><th>Jaar2</th><th>enz.</th></tr><tr><td>1</td><td>vlak</td><td>0</td><td>W4</td><td>W3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>vlak</td><td>0</td><td>G1</td><td>G1</td><td></td></tr></table>	FID	Shape	id	Jaar1	Jaar2	enz.	1	vlak	0	W4	W3		2	vlak	0	G1	G1	
RowID	Value	Count																										
1	1	20																										
2	2	12																										
FID	Shape	id	Jaar1	Jaar2	enz.																							
1	vlak	0	W4	W3																								
2	vlak	0	G1	G1																								
Veel gekleurde blokjes	Veel (kleine) snippers/polygonen																											
Onnauwkeurig	Nauwkeurig																											
Geen tolerantie nodig	Tolerantie instellen nodig																											
Werken met map algebra (rastercalculator gaat eruit)	Werken met Union Join fields: all																											
Celgrootte instellen	n.v.t.																											
<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>5</td><td>6</td><td>78</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>63</td><td>4</td><td>34</td></tr><tr><td>5</td><td>7</td><td>8</td><td>4</td><td>34</td></tr><tr><td>6</td><td>5</td><td>34</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>34</td><td>56</td></tr></table>	1	0	5	6	78	4	5	63	4	34	5	7	8	4	34	6	5	34	6	7	7	8	9	34	56			
1	0	5	6	78																								
4	5	63	4	34																								
5	7	8	4	34																								
6	5	34	6	7																								
7	8	9	34	56																								
Eventueel laatste kaart omzetten naar vector	Eventueel laatste kaart omzetten naar raster																											

### Conclusie

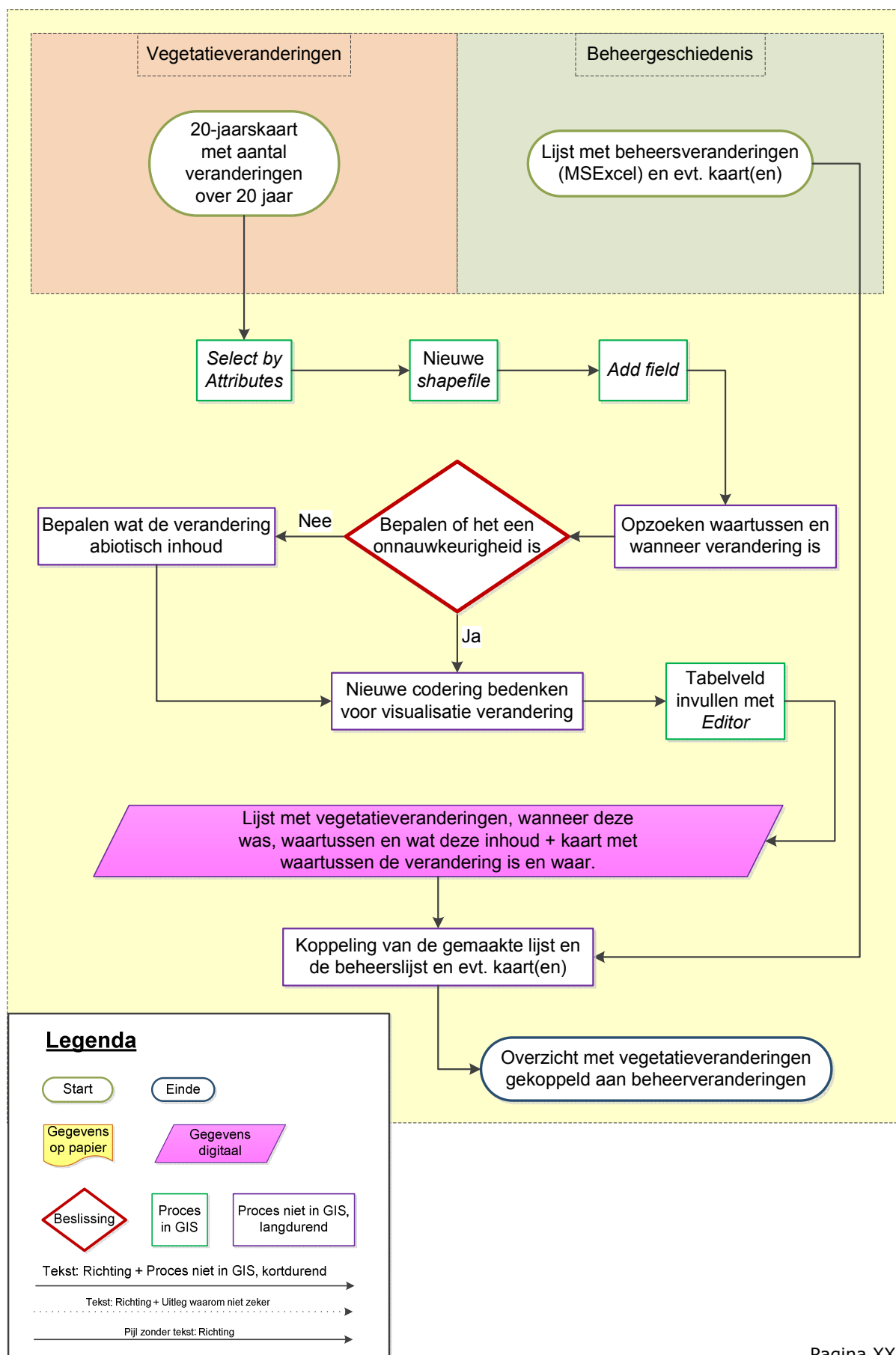
Er wordt gekozen voor de vectorbewerking, omdat er dan aan het eind een overzicht van habitatclusters van alle jaren in één tabel is.



## E. Beheergeschiedenis: Flowchart



## F. Relatie beheer en vegetatie: Flowchart



## **G. Vegetatieveranderingen**

### **Inhoud**

G.1.	Eenduidige vegetatiecodering	XXIV
G.2.	Omzettingstabel: Oude codering naar Nieuwe codering	XXVII
G.3.	Vegetatielijst bij de coderingen (m.u.v. NoData)	XXXV
G.4.	Ellenberg indicatieparameters en –waarden	LXIII
G.5.	Abundatiewaarden van Braun/Blanquet (oud)	LXV
G.6.	De (nieuwe) digitale kaarten	LXVI
G.7.	De kaarten met de verandering tussen 2 jaar (2 waarden)	LXXV
G.8.	Kaart met aantal veranderingen in 20 jaar	LXXXIII

### **Bronnen**

Eenduidige vegetatiecodering:

- Zelfgemaakte codering

Omzettingstabel: Oude codering naar Nieuwe codering

- Originele vegetatieclusteringsdata (o.a. timespan)
- Eigen codering
- Vegetatielijst bij de coderingen (m.u.v. NoData)

Vegetatielijst bij de coderingen (m.u.v. NoData):

- Originele vegetatieclusteringsdata (o.a. timespan)
- SynBioSys versie 2.5.6

Ellenberg indicatieparameters en –waarden

- Help SynBioSys versie 2.5.6 – letterlijk overgenomen

Abundatiewaarden van Braun/Blanquet (oud)

- Help SynBioSys versie 2.5.6 – letterlijk overgenomen

Kaarten:

- Originele kaarten
- ArcGIS10 en ArcGIS10.1

## G.1. Eenduidige vegetatiecodering

Vegetatiecluster	Werkdefinitie	Onderscheid parameter, op basis van Ellenberg indicatieklassen (bron: SynBioSys 2.5.6.)		
<b><u>B1</u></b>	Nat (loof)bos	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	7,75 5,75 6	Vochtige tot natte bodems Matig voedselrijke tot voedselrijke bodems Matig zure tot zure bodems
<b><u>B2</u></b>	Droog (loof)bos	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	6 3,5 4	Droge/vochtige tot vochtige bodems Voedselarme tot matig voedselrijke bodems Zure tot zwak zure bodems
<b><u>G1</u></b>	Nat grasland	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	7 5,25 5,5	Vochtige bodems Matig voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<b><u>G2</u></b>	Droog tot nat grasland	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	6,5 5,5 5,75	Droge/vochtige tot vochtige bodems Matig voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<b><u>G3</u></b>	Droog grasland	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	5,75 4,5 4,75	Droge/vochtige tot vochtige bodems Voedselarme tot matig voedselrijke bodems Matig zure bodems
Zie vervolg volgende bladzijde				

(vervolg)

Vegetatiecluster	Werkdefinitie	Onderscheid parameter, op basis van Ellenberg indicatieklassen		
<u>H1</u>	Natte heide	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	7 2,25 2,75	Vochtige bodems Zeer voedselarme tot voedselarme bodems Zure bodems
<u>H2</u>	Droge heide	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	6 2,75 2,75	Droge/vochtige tot vochtige bodems Voedselarme bodems Zure bodems
<u>M1</u>	Stromen zonder zichtbaar (open) water (verland)	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	8 5,5 5,75	Vochtige tot natte bodems Matig voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<u>M2</u>	Trilvenen	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	8 4,25 5,25	Vochtige tot natte bodems Matig voedselrijke bodems Matig zure bodems
<u>M3</u>	Heidevenen	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	7,5 4 4,25	Vochtige bodems Voedselarme tot matig voedselrijke bodems Zure tot zwak zure bodems
Zie vervolg volgende bladzijde				

(vervolg)

Vegetatiecluster	Werkdefinitie	Onderscheid parameter, op basis van Ellenberg indicatieklassen		
<u>W1</u>	Brede stromen met zichtbaar (open) water	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	10,75 6,25 6,25	Water Matig voedselrijke tot voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<u>W2</u>	Smalle stromen met zichtbaar (open) water	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	8 5,75 6,25	Vochtige tot natte bodems Matig voedselrijke tot voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<u>W3</u>	Venen met zichtbaar (open) water	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	8,25 5,5 5,75	Vochtige tot natte bodems Matig voedselrijke tot voedselrijke bodems Matig zure tot zwak zure bodems
<u>Z</u>	Zandverstuiving	Indicatieklasse vocht: Indicatieklasse voedselrijkdom: Indicatieklasse zuurgraad:	4,25 2,75 3,25	Droge tot droge/vochtige bodems Voedselarme bodems Zure bodems
<u>N2</u>	NoData	Geen code bekend		

**G.2. Omzettingstabel: Oude codering naar Nieuwe codering**

Voor het omzetten is gebruik gemaakt van de bij de originele kaarten behorende sleutels en de nieuwe codering, te zien in bijlage G.1, en de bijbehorende vegetatielijst, te vinden in bijlage G.3.

*Algemene aannames:*

- Wanneer er een 'G'-code op de originele kaarten in/bij/tegen een Heideven ligt, dan staat die 'G' voor Gagel, anders is het NoData.
- Wanneer er in de oude codering extra lettertoevoegingen zijn (bijv. G4.h en G4.d) zijn die bij de hoofdcategorie gekomen (G4.h(oud) = G4(oud)), tenzij de oude codering beter in een andere nieuwe codering kan vallen (G4.d(oud) = G4.d(oud))
- Wanneer de Drentsche AA (Loonerdiep), het Smalbroekenloopje en het tussengebied niet gecodeerd waren zijn die alsnog gecodeerd en uiteindelijk ingetekend. Deze codes zijn dus niet altijd terug te vinden in de tabellen, maar wel op de uiteindelijke kaarten.
- In de tabellen: oude codering = nieuwe codering

*1993-1: 1e groep*

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2			Broekbos = Bos in beekdal = B1	
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = M1	G4 = G2 G5 = G2	G6 = G2 G7 = G1	G8 = G1 G9 = M2
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H1 H5 = H1	H6 = H2 H7 = H2	
M1 = M1 M2 = M1	M3 = M2 M4 = nvt	M5 = M1 M6 = M1	M7 = nvt M8 = M1	
Ven = M3				

*Aannames:*

- G(oud.1993-1) = Gagel = M3(nieuw)
- G3(oud.1993-1) = lastig in te delen, uiteindelijk M1(nieuw) geworden = M1(nieuw)  
→ drie kernsoorten: waterzuring, watertorkruid, kruipend zenegroen. (Onder kernsoorten worden soorten verstaan die in de originele sleutel alleen onder die code vallen en dus niet onder andere codes in dat jaar te vinden zijn.)
- G4(oud.1993-1) = G4(oud.1993-2) = G2(nieuw)
- G6(oud.1993-1) = G6(oud.1993-2) = G2(nieuw)
- H6(oud.1993-1) = H6(oud.1993-2) = G2(nieuw)
- M2(oud.1993-1) = M2(oud.1994-1) = M1(nieuw)

*1993-2: 2e groep*

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2				
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = G2	G6 = G2 G7 = M2	G8 = M2 G9 = M2
HG = G3 H1 = M3	H2 = M2 H3 = M3	H4 = H1 H5 = H1	H6 = H2 H7 = H2	
M1 = M1 M2 = nvt	M3 = M2 M4 = nvt	M5 = M1 M6 = M1	M7 = M1 M8 = M1	

*Aannames:*

- G(oud.1993-2) = Gagel = M3(nieuw)
- G4(oud.1993-2) = G4(oud.1994-1) = G2(nieuw)
- G6(oud.1993-2) = G6(oud.1994-1) = G2(nieuw)
- M6(oud.1993-2) = M6(oud.1993-1) = M1(nieuw)
- M2(oud.1993-2) = M7(oud.1994-1) = M1(nieuw)

1994-1: Groep 1 t/m 12, tabel 3/6/'94

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2				
G1 = G2 G2 = M2	G3 = G1 G4 = G2	G5 = M2 G6 = G2		
H = H1 HG = G3	H1 = M3 H2 = M3	H3 = M3 H4 = H1	H5 = nvt H6 = H1	H7 = H1 H8 = H2
M1 = M1 M2 = M1	M3 = M2 M4 = M2	M5 = M2 M6 = M1	M7 = M1 M8 = M1	
Ven (aangeduid als water: ~) = M3				

Aannames:

- H(oud.1994-1) = H7(oud.1994-1) = H1(nieuw)
- H1(oud.1994-1) = aansluitend aan Ven = M3(nieuw)
- H3(oud.1994-1) = aansluitend aan H2(oud.1994-1) en Ven(oud.1994-1) = M3(nieuw)
- M5(oud.1994-1) = in meander, tussen M4(oud.1994-1) = M2(nieuw)
- M8(oud.1994-1) = tussen/bij M1(oud.1994-1) = M1(nieuw)

1994-2 (groep 15 t/m 25, tabel 10/6/'94) en 1994-3 (deeltijd): Hiervan zijn de originele coderingen niet omgezet.

1995-1: 12/6/'95

Bos = (alleen) ligging heide: B2			
G1 = G2 G2 = M2	G3 = G1 G4 = G2	G5 = nvt G6 = G2	
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H2 H5 = H2	H6 = H1 H7 = H1
M1 = M1 M2 = nvt	M3 = M1 M4 = M1	M5 = M1 M6 = M1	
Ven = M3			

Aannames:

- G6(oud.1995-1) = G6(oud.1995-2) = G2(nieuw)
- M3(oud.1995-1) = M3(oud.1995-2) = M1(nieuw)
- Ven(oud.1995-1) = H1(oud.1995-1) = M3(nieuw)



1995-2: juni '95

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2			
G1 = G2 G2 = M2	G3 = G1 G4 = G2	G5 = M2 G6 = G2	
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H2 H5 = H2	H6 = H1
M1 = M1 M2 = nvt	M3 = M1 M4 = M2	M5 = nvt M6 = M1	M7 = M1 M8 = M2
Ven (aangeduid als water: ~) = M3			

Aannames:

- G5(oud.1995-2) = G5(oud.1994-1) = M2(nieuw)
- M1(oud.1995-2) = omdat het sloten zijn en vergelijk 1995-1 = M1(nieuw)
- M7(oud.1995-2) = tussen M6(oud.1995-2)/naast M1(oud.1995-2) en vergelijk 1994-1 = M1(nieuw)

1996:

Bos = (alleen) ligging heide: B2		Bosrand = (alleen) ligging heide: B2	
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = M2	G6 = G2
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H2 H5 = nvt	H6 = H1
M1 = M1 M2 = M1	M3 = nvt M4 = M1	M5 = nvt M6 = M1	M7 = M1 M8 = M2
Ven = M3			

Aannames:

- De tabel voor 1996 is dezelfde tabel als voor de kaarten van 1995.
- G(oud.1996) = Gagel = M3(nieuw)
- M2(oud.1996) = M1(oud.1996) = M1(nieuw) □ M1(oud.1996) ligt tussen M2(oud.1996) in

1997:

Bos = (alleen) ligging heide: B2			
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = M2	G6 = G2
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H2 H5 = H2	H6 = H1
M1 = M1 M2 = nvt	M3 = nvt M4 = M1	M5 = M1 M6 = nvt	M7 = M1
Ven (ook aangeduid als water: ~) = M3			

Aannames:

- De tabel voor 1997 is dezelfde tabel als voor de kaart van 1996.
- Ven/~ (oud.1996) = H1(oud.1996) = M3(nieuw)

1998:

Afgeplagd = NoData				
Bos = (alleen) ligging heide: B2				
G = NoData G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = M2	G6 = M2	
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H1 H5 = H1	H6 = H1 H7 = nvt	H8 = H2 H9 = G3
M1 = M1 M2 = M2	M3 = M1 M4 = M1			

Aanname:

- Afgeplagd(oud.1998) = heide afgeplagd, welke soort niet bekend = NoData(nieuw)

1999:

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2			B = (alleen) ligging heide: B2
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = M2	G6 = M2
HG = G3 H1 = M3	H2 = M3 H3 = M3	H4 = H1 H5 = nvt	H6 = H1 H7 = H2
M1 = M1 M2 = M1	M3 = M1		
Trilveen = M2			

Aannames:

- G(oud.1999) = Gagel = M3(nieuw)
- M?(oud.1999) = tussen M2(oud.1999) = M1(nieuw)
- M2(oud.1999) = M1(oud.1998) = M1(nieuw)

2000:

Bos = (alleen) ligging heide: B2				
Bosbies = M2				
G1 = G2 G2 = G1	G3 = M2 G4 = G2	G5 = M2 G6 = M2		
HG = G3 H1 = nvt	H2 = nvt H3 = M3	H4 = H1 H5 = H1	H6 = H2	
M1 = M1 M2 = M2	M3 =M1			

Aannames:

- Bosbies(oud.2000) = G5(oud.2000) en/of G6(oud.2000) = M2(nieuw)
- M2(oud.2000) = lastig om in te delen, komt meer overeen met M2(nieuw) = M2(nieuw)

2001:

Bos = ligging beekdal: B1 = ligging heide: B2			
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G4.d = G1	G5 = M2
HG = G3 H1 = M3	H2 = nvt H3 = M3	H4 = H1 H5 = H2	
Lege gebieden = NoData			
M1 = M1 M2 = M1	M3 = M1		

Aannames:

- G(oud.2001) = Gagel = M3(nieuw)
- G2(oud.2001) = G2(oud.2000) = G1(nieuw)

2002:

Bos = (alleen) ligging heide: B2		
G1 = G2 G2 = G1	G3 = M2 G4 = G2	G5 = M2
HG = G3 H1 = M3	H2 = H1 H3 = H1	H4 = H2
M1 = M1 M2 = M1	M3 = M1	
Ven = M3		

Aanname:

- Ven(oud.2002) = H1(oud.2002) = M3(nieuw)

2003:

B1 = B2 B2 = B1			
G1 = G2 G2 = G1	G3 = G1 G4 = G2	G5 = G3 G6 = W3	G7 = M2
Geen codering = NoData			
HG = G3 H1 = M3	H2 = H1 H3 = H1	H4 = H2	
M1 = M1 M2 = M2	M3 = M1		

Aanname:

- Geen codering(oud.2003) = Geen codering bekend (mogelijk G1(oud.2003)) = NoData(nieuw)

2004:

B1 = B1 B2 = B2			
G1 = G2 G2 = G1	G3 = G1 G4 = G2	G5 = G3 G6 = W3	G7 = M2
Gagel = M3			
HG = G3 H1 = M3	H2 = H1 H3 = H1	H4 = H2	
M1 = M1 M2 = M2	M3 = M1		

Aanname:

- Gagel(oud.2004) = M3(nieuw)

2005:

B1 = B1 B2 = B2			
G = M3 G1 = G2	G2 = G1 G3 = G1	G4 = G2 G5 = G3	G6 = W3 G7 = M2
Gagel = M3			
HG = G3 H1 = M3	H2 = H1 H3 = H1	H4 = H2	
M1 = M1 M2 = M2	M3 = M1		

Aannames:

- De tabel voor 2005 is dezelfde tabel als voor de kaart van 2004.
- G(oud.2005) = Gagel = M3(nieuw)
- Gagel(oud.2005) = M3(nieuw)

2006:

B1 = B1 B2 = B2			
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2		
H1 = H1 H2 = H2	H3 = Z		
W1 = nvt W2 = nvt	W3 = M1 W4 = M3		

Aanname:

- De tabel voor 2006 is dezelfde tabel als voor de kaart van 2007.

2007:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
H1 = H1 H2 = H2	H3 = Z	
W1 = W2 W2 = nvt	W3 = M1 W4 = M3	

Opmerking:

- W4(oud.2007) ligging beekdal (rand) = zou eigenlijk W3(nieuw) moeten zijn, maar niet apart gecodeerd op de originele kaart.

2008:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
H1 = H1 H2 = H2	H3 = Z	
W1 = W2 W2 = W1	W3 = M1 W4 = M3	W5 = W3

Geen aannames/opmerkingen

2009:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
H1 = H1 H2 = H2	H3 = Z	
W1 = W2 W2 = W1	W3 = M1 W4 = M3	W5 = W3

Geen aannames/opmerkingen

2010:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
Geen codering = NoData		
H1 = H1 H2 = H2	H3 = Z	
W1 = W2 W2 = W1	W3 = M1 W4 = M3	W5 = W3

Aanname:

- Geen codering(oud.2010) = Geen codering bekend (mogelijk W5(oud.2010)) = NoData(nieuw)

2011:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
Geen codering = NoData		
H1 = H1 H2 = H2		
W1 = nvt W2 = nvt	W3 = M1 W4 = M3	W5 = W3

Aanname:

- Geen codering(oud.2011) = Geen codering bekend = NoData(nieuw)

2012:

B1 = B1 B2 = B2		
G1 = M2 G2 = G1	G3 = G3 G4 = G2	
H1 = H1 H2 = H1		
W1 = W2 W2 = W1	W3 = M1 W4 = M3	W5 = W3

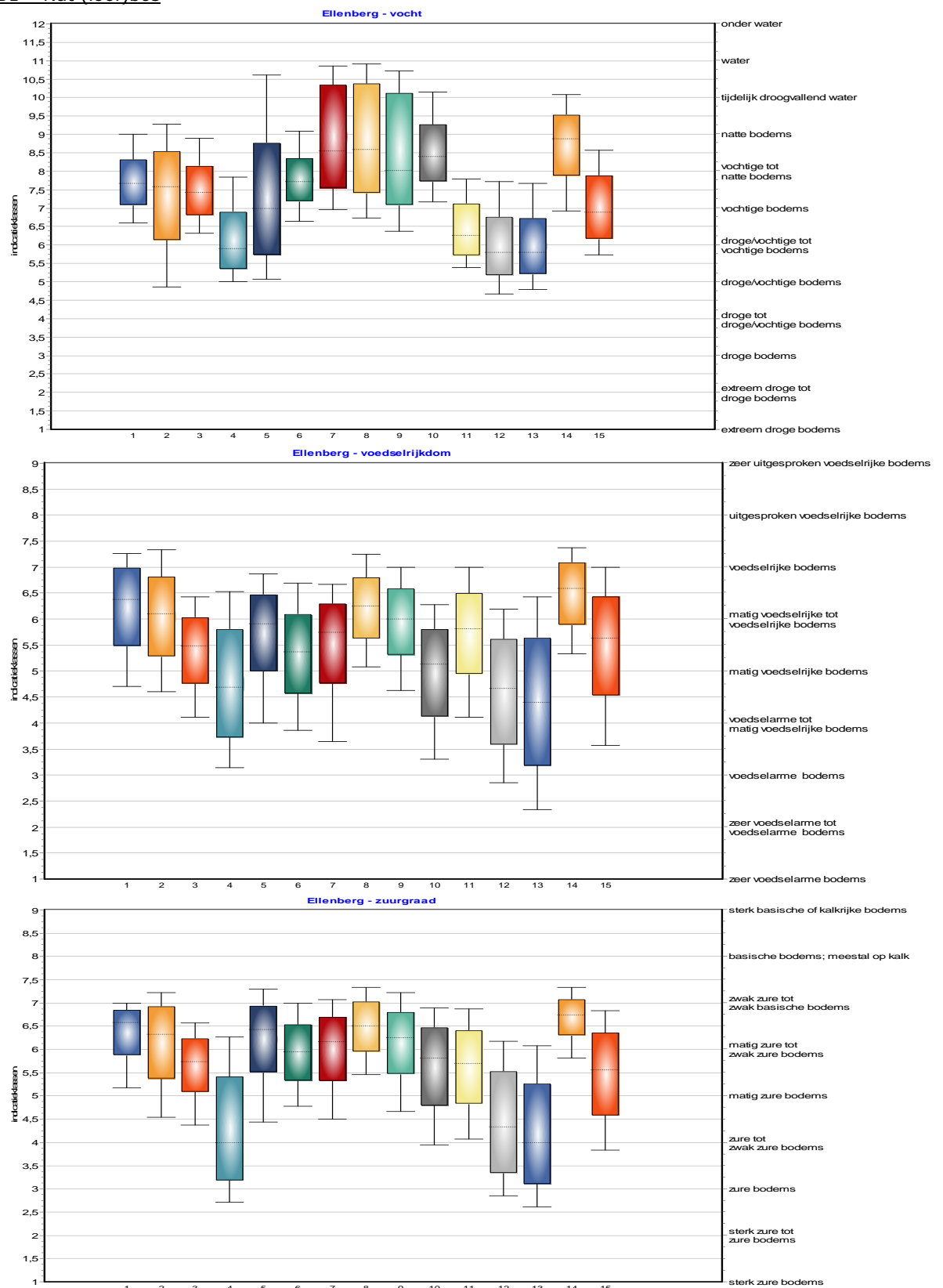
Aanname:

- De tabel voor 2012 is dezelfde tabel als voor de kaart van 2011.

### G.3. Vegetatielijst bij de coderingen (m.u.v. NoData)

De SynBioSys (versie 2.5.6) grafieken als basis voor de clustering van de nieuwe vegetatieclusters.

#### B1 – Nat (loof)bos



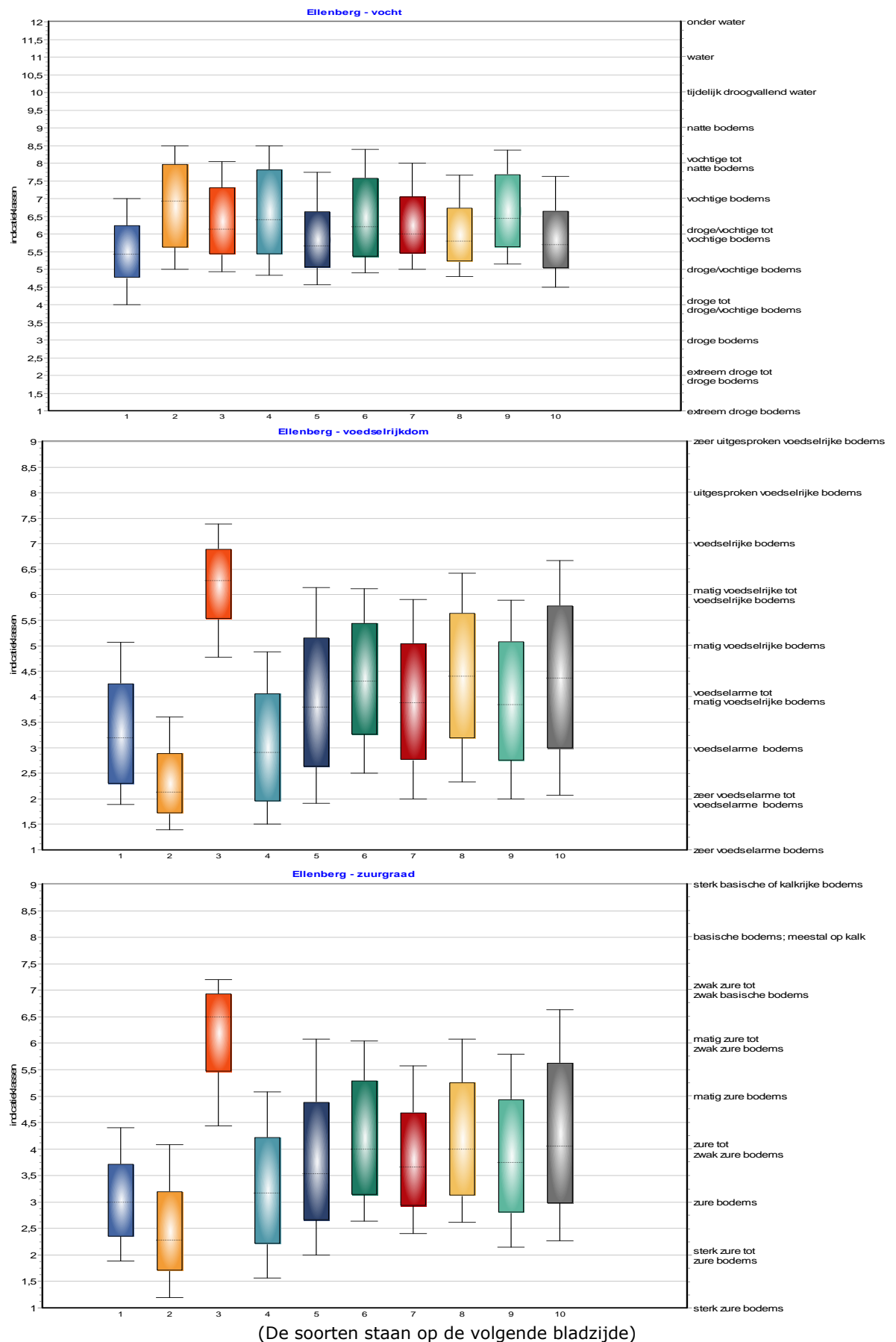
(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij B1 – Nat (loof)bos

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bittere veldkers	<i>Cardamine amara</i>	2
2	Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	2
3	Bosbies	<i>Scirpus sylvaticus</i>	3
4	Brede stekelvaren	<i>Dryopteris dilatata</i>	2
5	Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3
6	Gewone dotterbloem	<i>Caltha palustris s. palustris</i>	2
7	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	4
8	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	3
9	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>	4
10	Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1
11	Vogelkers	<i>Prunus padus</i>	1
12	Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	2
13	Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
14	Witte waterkers	<i>Nasturtium officinale</i>	2
15	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	5



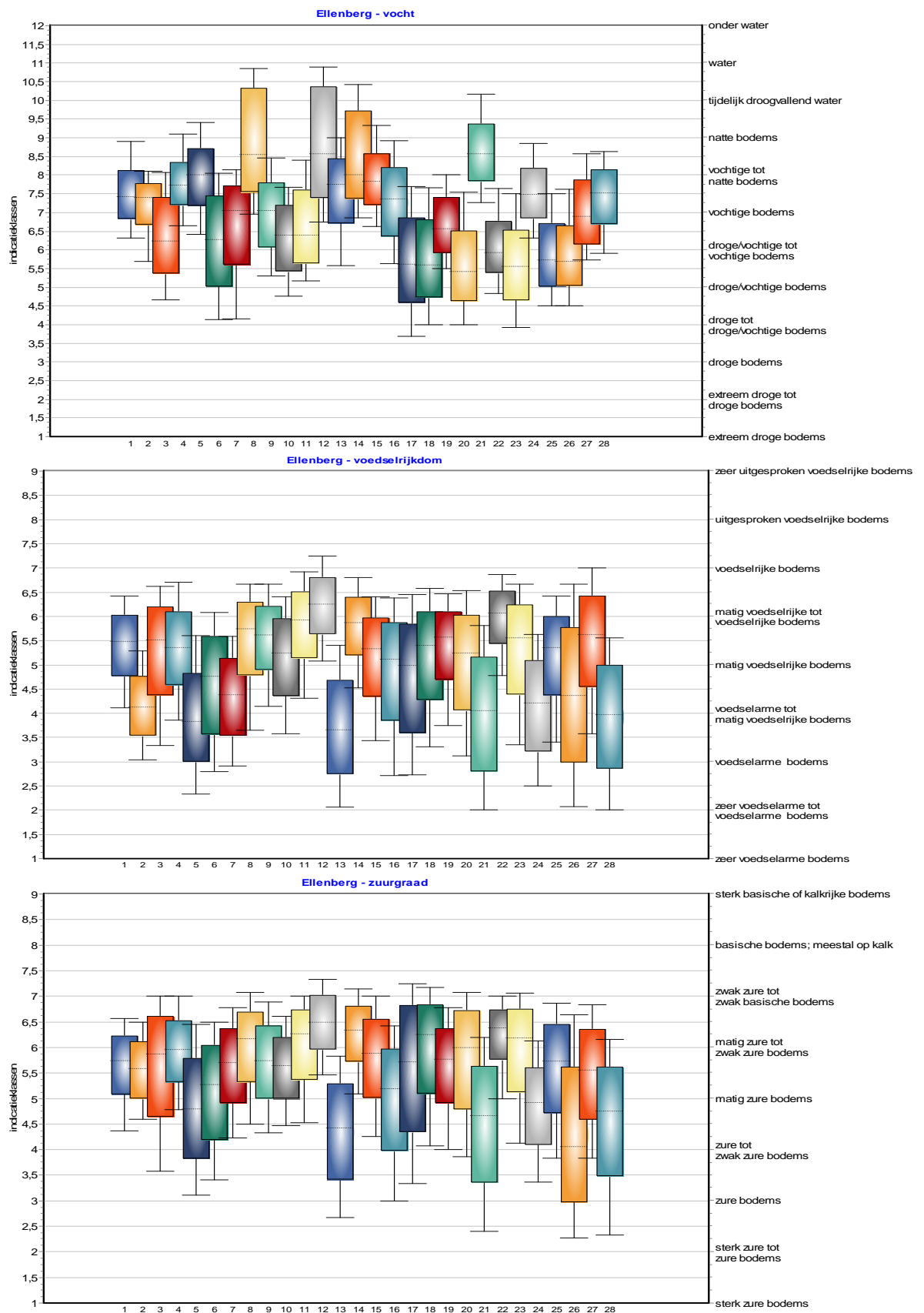
B2 – Droog (loof)bos



Soorten bij B2 – Droog (loof)bos

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bochtige smele	<i>Deschampsia flexuosa</i>	2
2	Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	2
3	Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	3
4	Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	5
5	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	3
6	Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>	1
7	Sporkehout	<i>Rhamnus frangula</i>	2
8	Wilde lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
9	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	5
10	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1

G1 – Nat grasland

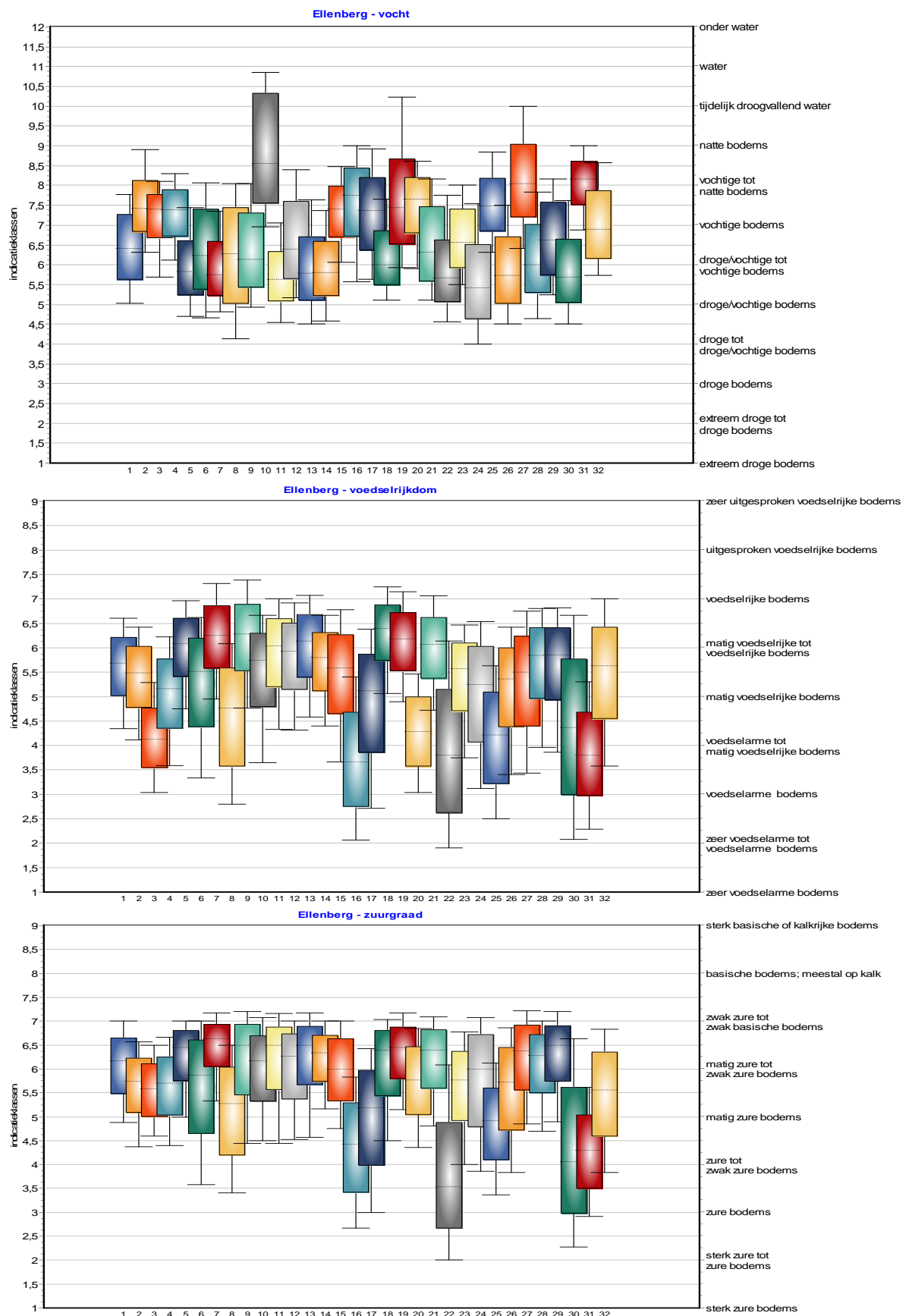


(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij G1 – Nat grasland

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bosbies	<i>Scirpus sylvaticus</i>	5
2	Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis s. majalis</i>	1
3	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	4
4	Gewone dotterbloem	<i>Caltha palustris s. palustris</i>	4
5	Gewone waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	4
6	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4
7	Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	4
8	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	4
9	Kantige basterdwederik	<i>Epilobium tetragonum</i>	2
10	Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	2
11	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	5
12	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	4
13	Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	4
14	Moerasvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis scorpioides (scorpioides)</i>	3
15	Moeraswalstro	<i>Galium palustre</i>	4
16	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	4
17	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	4
18	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	4
19	Ruwe smele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	3
20	Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	4
21	Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	4
22	Timoteegras	<i>Phleum pratense s. pratense</i>	3
23	Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>	4
24	Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	5
25	Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	3
26	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1
27	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	1
28	Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	3

G2 – Droog tot nat grasland

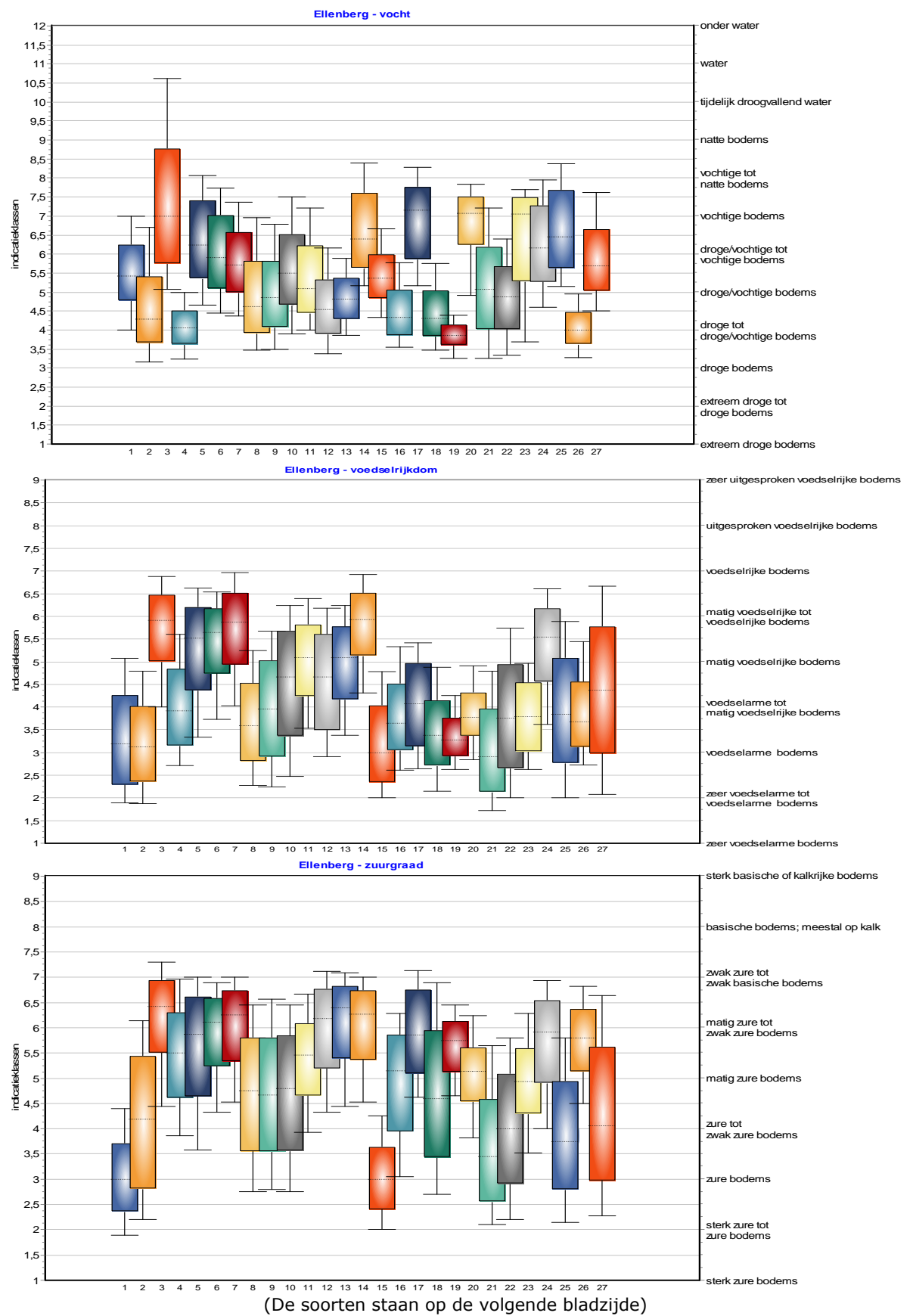


(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij G2 – Droog tot nat grasland

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Beemdlangbloem	<i>Festuca pratensis</i>	3
2	Bosbies	<i>Scirpus sylvaticus</i>	4
3	Brede orchis	<i>Dactylorhiza majalis s. majalis</i>	1
4	Echte koekoeksbloem	<i>Silene flos-cuculi</i>	2
5	Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>	5
6	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	5
7	Gewone berenklaauw	<i>Heracleum sphondylium</i>	5
8	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4
9	Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	4
10	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	4
11	Kropaar	<i>Dactylis glomerata</i>	5
12	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	5
13	Kweek	<i>Elytrigia repens</i>	3
14	Madeliefje	<i>Bellis perennis</i>	3
15	Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	4
16	Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	4
17	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	5
18	Ridderzuring	<i>Rumex obtusifolius</i>	4
19	Rietgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	4
20	Rietorchis	<i>Dactylorhiza majalis s. praetermissa</i>	1
21	Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i>	4
22	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	1
23	Ruwe smele	<i>Deschampsia cespitosa</i>	3
24	Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>	4
25	Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	4
26	Vertakte leeuwentand	<i>Leontodon autumnalis</i>	3
27	Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	3
28	Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	5
29	Zilverschoon	<i>Potentilla anserina</i>	3
30	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1
31	Zompzegge	<i>Carex curta</i>	4
32	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	1

### G3 – Droog grasland



Soorten bij G3 – Droog grasland

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bochtige smele	<i>Deschampsia flexuosa</i>	4
2	Fijn schapengras	<i>Festuca filiformis</i>	4
3	Fioringras	<i>Agrostis stoloniferum</i>	4
4	Gekroesde paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	1
5	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	3
6	Gewone hoornbloem	<i>Cerastium fontanum s. vulgare</i>	3
7	Gewone paardenbloemen	<i>Taraxacum officinale</i>	1
8	Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i>	3
9	Gewoon biggenkruid	<i>Hypochaeris radicata</i>	1
10	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	3
11	Haakpaardenbloemen	<i>Taraxacum officinale</i>	1
12	Jakobskruid	<i>Senecio jacobaea s. jacobaea</i>	1
13	Jakobskruid	<i>Senecio jacobaea s. jacobaea</i>	1
14	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	3
15	Liggend walstro	<i>Galium saxatile</i>	4
16	Mannetjesereprijs	<i>Veronica officinalis</i>	1
17	Moeraspaardenbloemen	<i>Taraxacum officinale</i>	1
18	Muizenoor	<i>Hieracium pilosella</i>	4
19	Oranjegele paardenbloem	<i>Taraxacum officinale</i>	1
20	Paardenbloem (nordstedtii)	<i>Taraxacum officinale</i>	1
21	Schapengras	<i>Festuca ovina</i>	3
22	Schapenzuring	<i>Rumex acetosella</i>	3
23	Schraallandpaardenbloemen	<i>Taraxacum officinale</i>	1
24	Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i>	3
25	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	1
26	Zandpaardenbloemen	<i>Taraxacum officinale</i>	1
27	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1

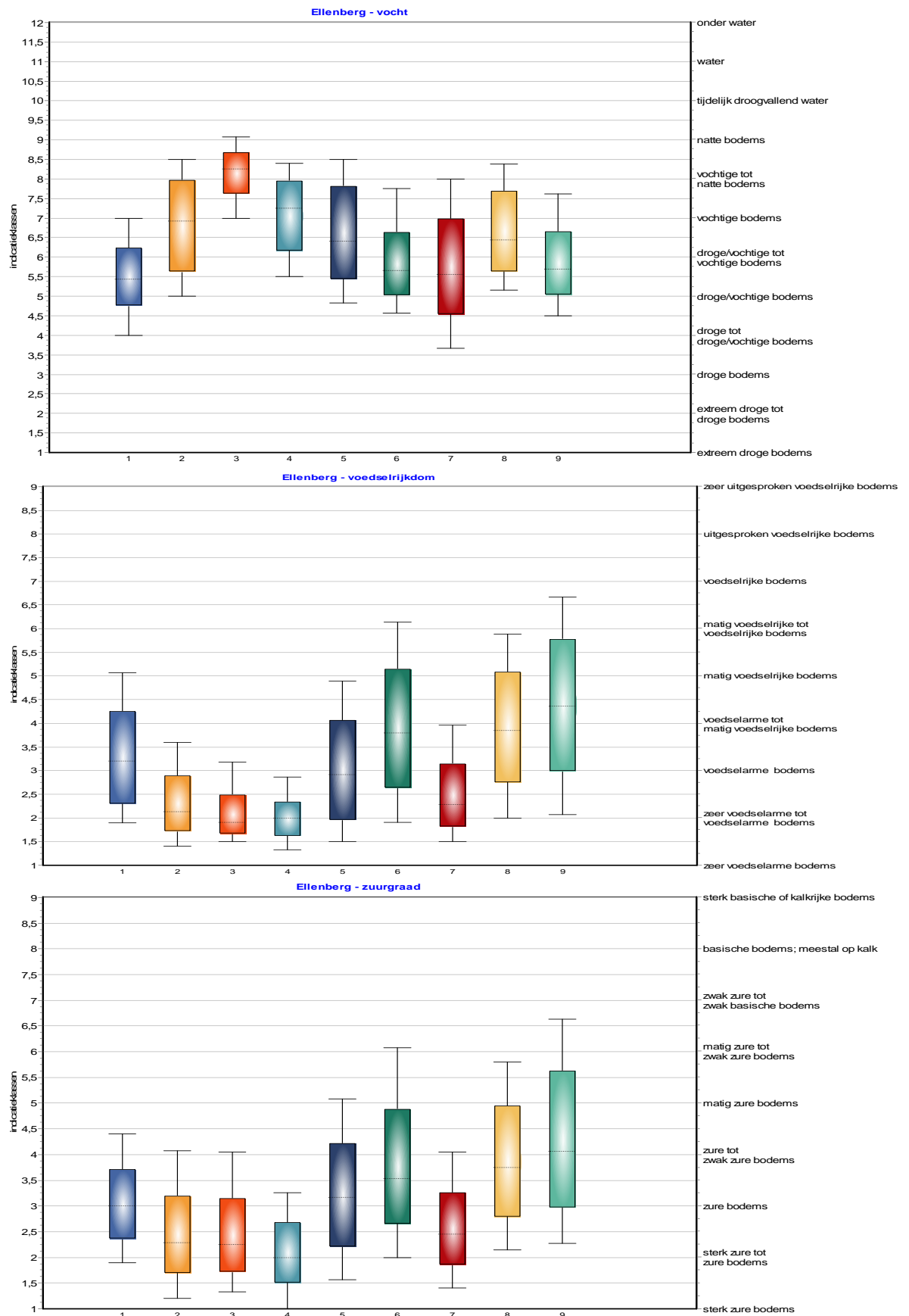
Bij deze code (G3) stond in de originele lijsten de naam 'Zandpaardenbloem'. Er wordt in de paardenbloemenfamilie geen onderscheid meer gemaakt – ze hebben nu allemaal dezelfde wetenschappelijke naam. Daarom zijn alle soorten toegevoegd. Dit betekent dus niet dat alle soorten voorkomen in de gebieden met deze code.

De gebruikte soorten zijn (allen met de wetenschappelijke naam "*Taraxacum officinale*"):

- Gekroesde paardenbloem
- Gewone paardenbloem
- Haakpaardenbloem
- Moeraspaardenbloem
- Oranjegele paardenbloem
- Paardenbloem (nordstedtii)
- Schraallandpaardenbloem
- Zandpaardenbloem



# H1 – Natte heide

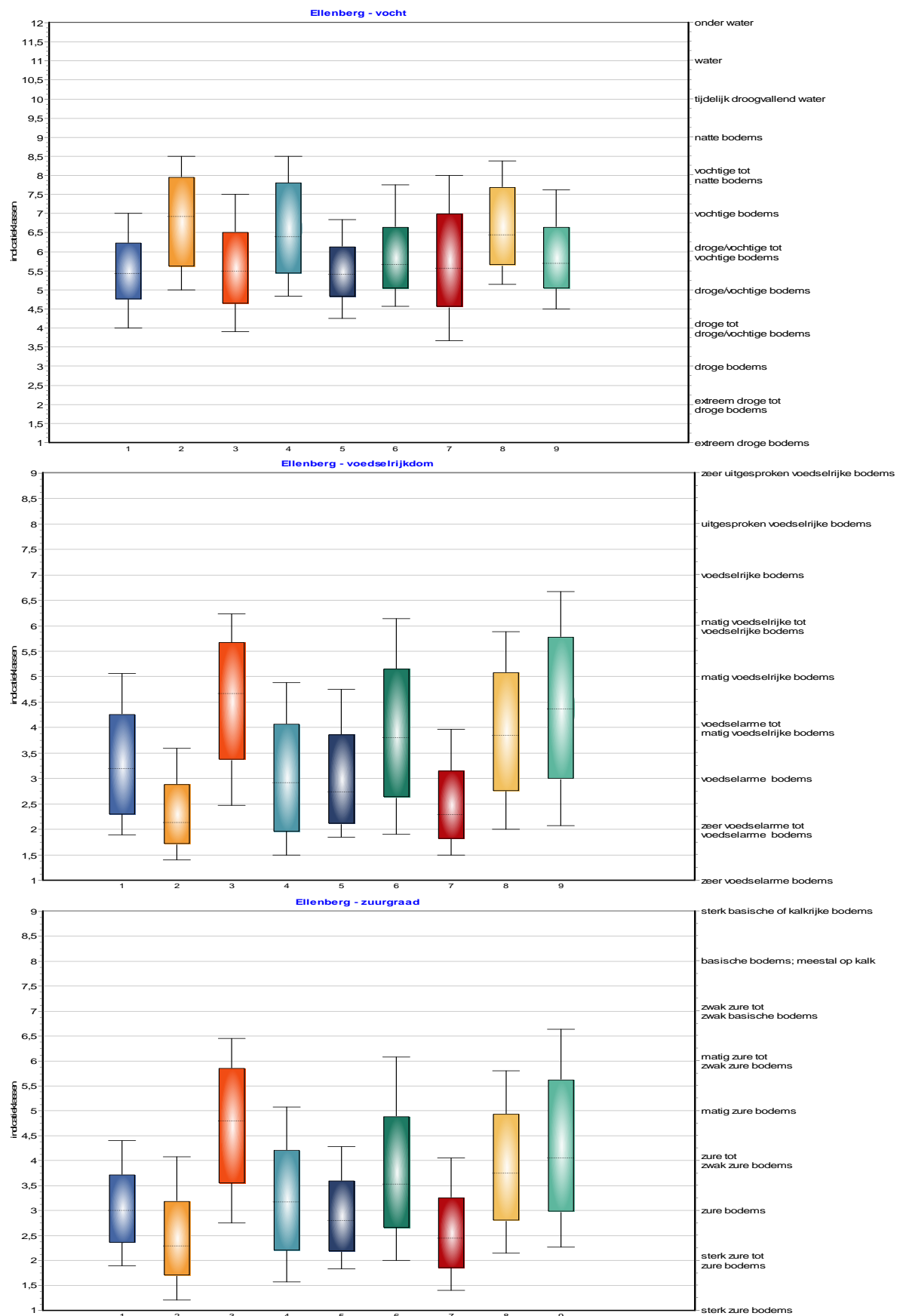


(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij H1 – Natte heide

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bochtige smele	<i>Deschampsia flexuosa</i>	4
2	Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	5
3	Kleine zonnedauw	<i>Drosera intermedia</i>	2
4	Noordse + Gewone veenbies	<i>Trichophorum cespitosum s. germanicum</i>	2
5	Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	5
6	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	2
7	Struikhei	<i>Calluna vulgaris</i>	4
8	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	2
9	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1

## H2 – Droge heide



(De soorten staan op de volgende bladzijde)

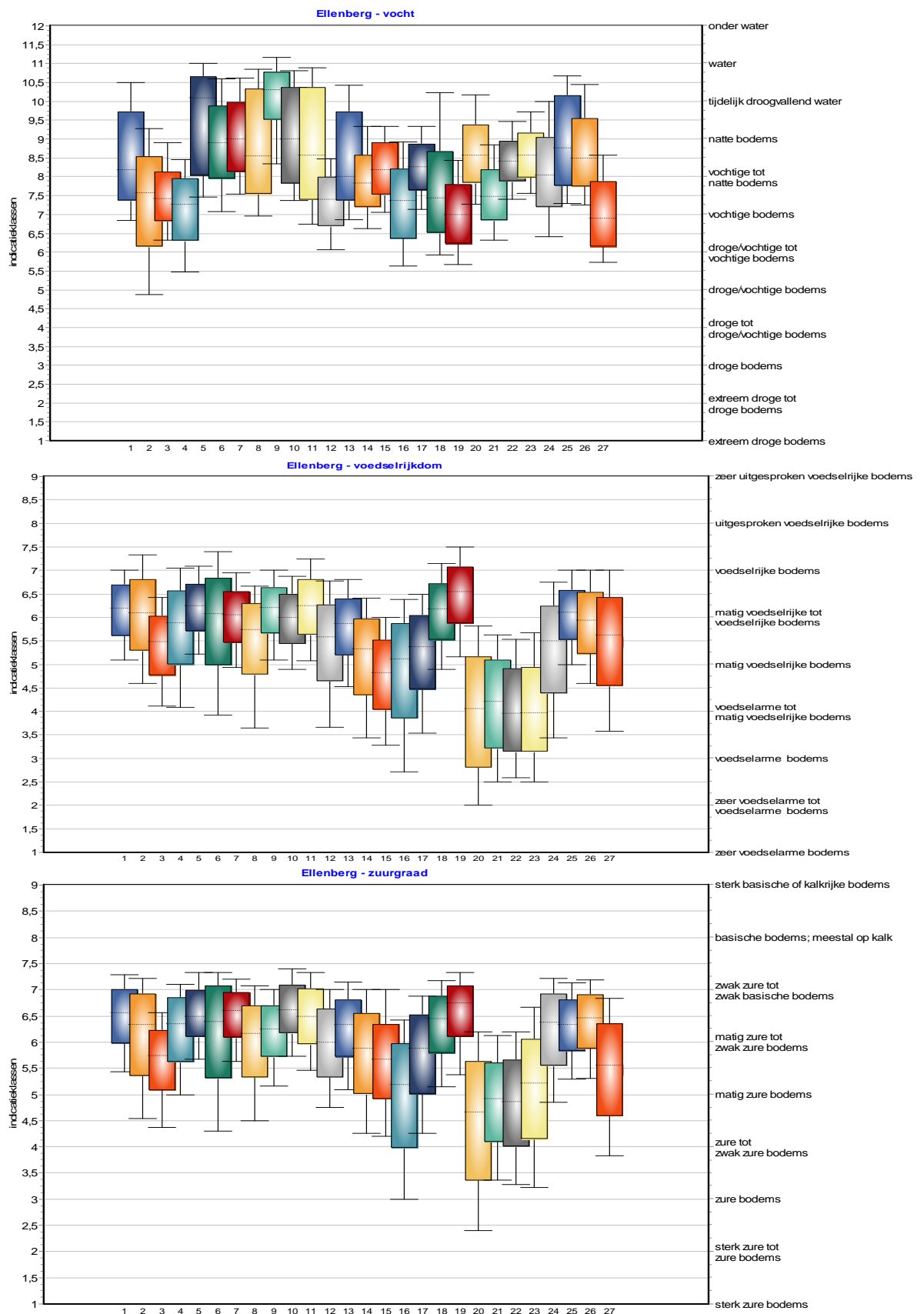
Soorten bij H2 – Droge heide

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Bochtige smele	<i>Deschampsia flexuosa</i>	4
2	Gewone dophei	<i>Erica tetralix</i>	3
3	Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i>	3
4	Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	4
5	Pilzegge	<i>Carex pilulifera</i>	2
6	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	1
7	Struikheide	<i>Calluna vulgaris</i>	5
8	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	2
9	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1

Mos (geen Ellenberg-waarden bekend):

Rendiermos	<i>Cladonia spp.</i>	1
------------	----------------------	---

M1 – Stromen zonder zichtbaar (open) water (verland)

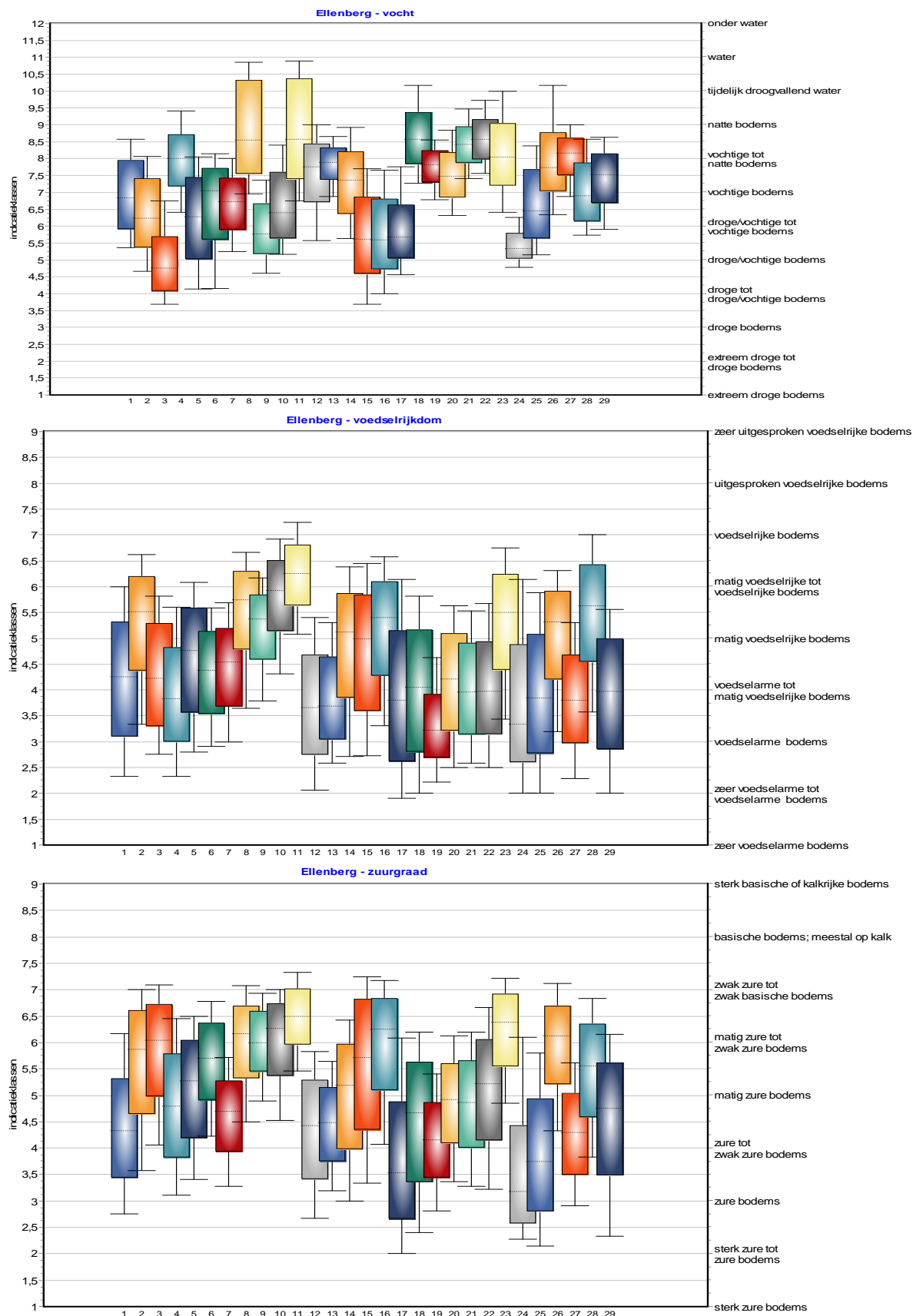


(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij M1 – Stromen zonder zichtbaar (open) water (verland)

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Beekpunge	<i>Veronica beccabunga</i>	1
2	Bitterzoet	<i>Solanum dulcamara</i>	3
3	Bosbies	<i>Scirpus sylvaticus</i>	3
4	Echte valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>	3
5	Grote egelskop	<i>Sparganium erectum</i>	4
6	Grote lisdodde	<i>Typha latifolia</i>	4
7	Grote watereppe	<i>Sium latifolium</i>	3
8	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	5
9	Kleine egelskop	<i>Sparganium emersum</i>	3
10	Kleine watereppe	<i>Berula erecta</i>	3
11	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	5
12	Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	5
13	Moerasvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis scorpioides (scorpioides)</i>	3
14	Moeraswalstro	<i>Galium palustre</i>	4
15	Noordse zegge	<i>Carex aquatilis</i>	3
16	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	3
17	Pluimzegge	<i>Carex paniculata</i>	4
18	Rietgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	4
19	Schietwilg	<i>Salix alba</i>	1
20	Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	3
21	Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	4
22	Wateraardbei	<i>Comarum palustre</i>	3
23	Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	5
24	Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	4
25	Watertorkruid	<i>Oenanthe aquatica</i>	1
26	Waterzuring	<i>Rumex hydrolapathum</i>	2
27	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	2

M2 – Trilvenen



(De soorten staan op de volgende bladzijde)

Soorten bij M2 – Trilvenen

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Geoorde wilg	<i>Salix aurita</i>	1
2	Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i>	4
3	Gewone rolklaver	<i>Lotus corniculatus</i> (v <i>corniculatus</i> )	4
4	Gewone waternavel	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	4
5	Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4
6	Grote ratelaar	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	4
7	Hazenzegge	<i>Carex ovalis</i>	3
8	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	5
9	Kamgras	<i>Cynosurus cristatus</i>	4
10	Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i>	4
11	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	4
12	Moerasstruisgras	<i>Agrostis canina</i>	4
13	Moerasviooltje	<i>Viola palustris</i>	3
14	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	5
15	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	4
16	Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>	4
17	Ruwe berk	<i>Betula pendula</i>	1
18	Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	4
19	Sterzegge	<i>Carex echinata</i>	3
20	Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i>	5
21	Wateraardbei	<i>Comarum palustre</i>	2
22	Waterdrieblad	<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
23	Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>	2
24	Wintereik	<i>Quercus petraea</i>	1
25	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	1
26	Zomprus	<i>Juncus articulatus</i>	4
27	Zompzegge	<i>Carex curta</i>	3
28	Zwarte Els	<i>Alnus glutinosa</i>	2
29	Zwarte zegge	<i>Carex nigra</i>	5

Mos (geen Ellenberg-waarden bekend):

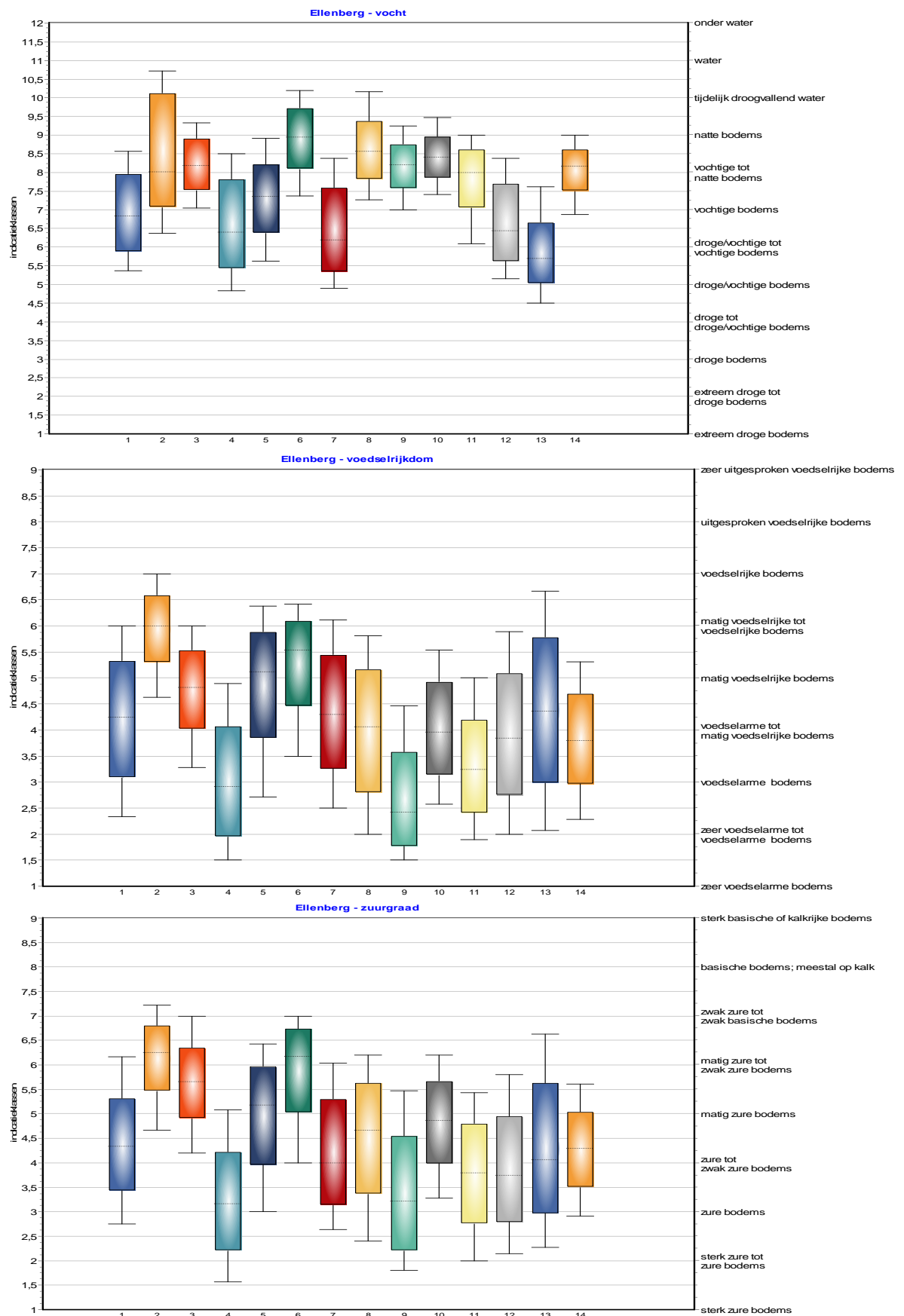
Veenmos

*Sphagnum spp.*

4



M3 – Heidevenen



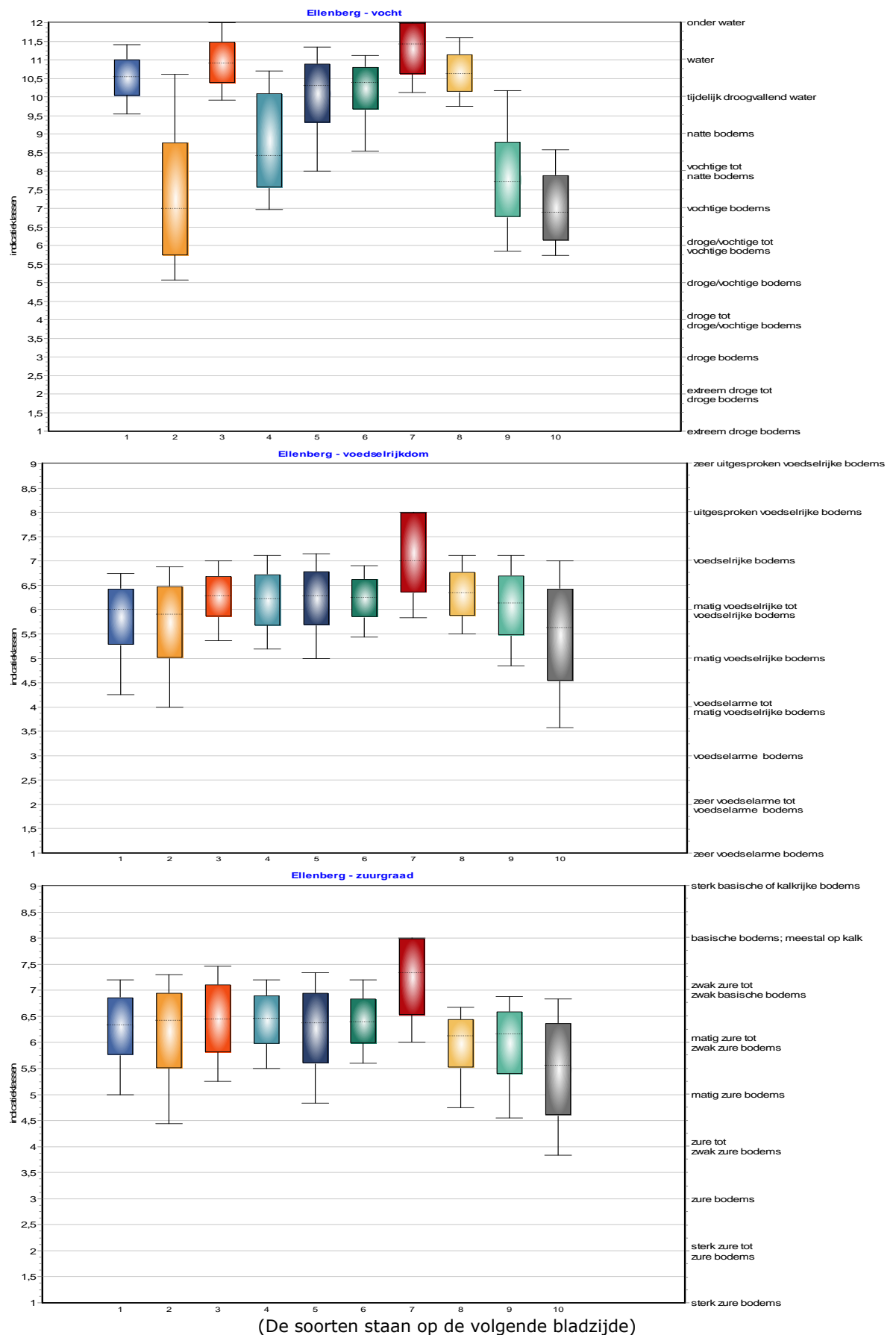
Soorten bij M3 – Heidevenen

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Geoorde wilg	<i>Salix aurita</i>	1
2	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>	2
3	Noordse zegge	<i>Carex aquatilis</i>	1
4	Pijpenstrootje	<i>Molinia caerulea</i>	5
5	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	5
6	Slangenwortel	<i>Calla palustris</i>	3
7	Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>	2
8	Snavelzegge	<i>Carex rostrata</i>	2
9	Veenpluis	<i>Eriophorum angustifolium</i>	4
10	WATERAARDBEI	<i>Comarum palustre</i>	4
11	Wilde gagel	<i>Myrica gale</i>	3
12	Zachte berk	<i>Betula pubescens</i>	3
13	Zomereik	<i>Quercus robur</i>	1
14	Zompzegge	<i>Carex curta</i>	2

Mos (geen Ellenberg-waarden bekend):

Veenmos *Sphagnum spp.* 5

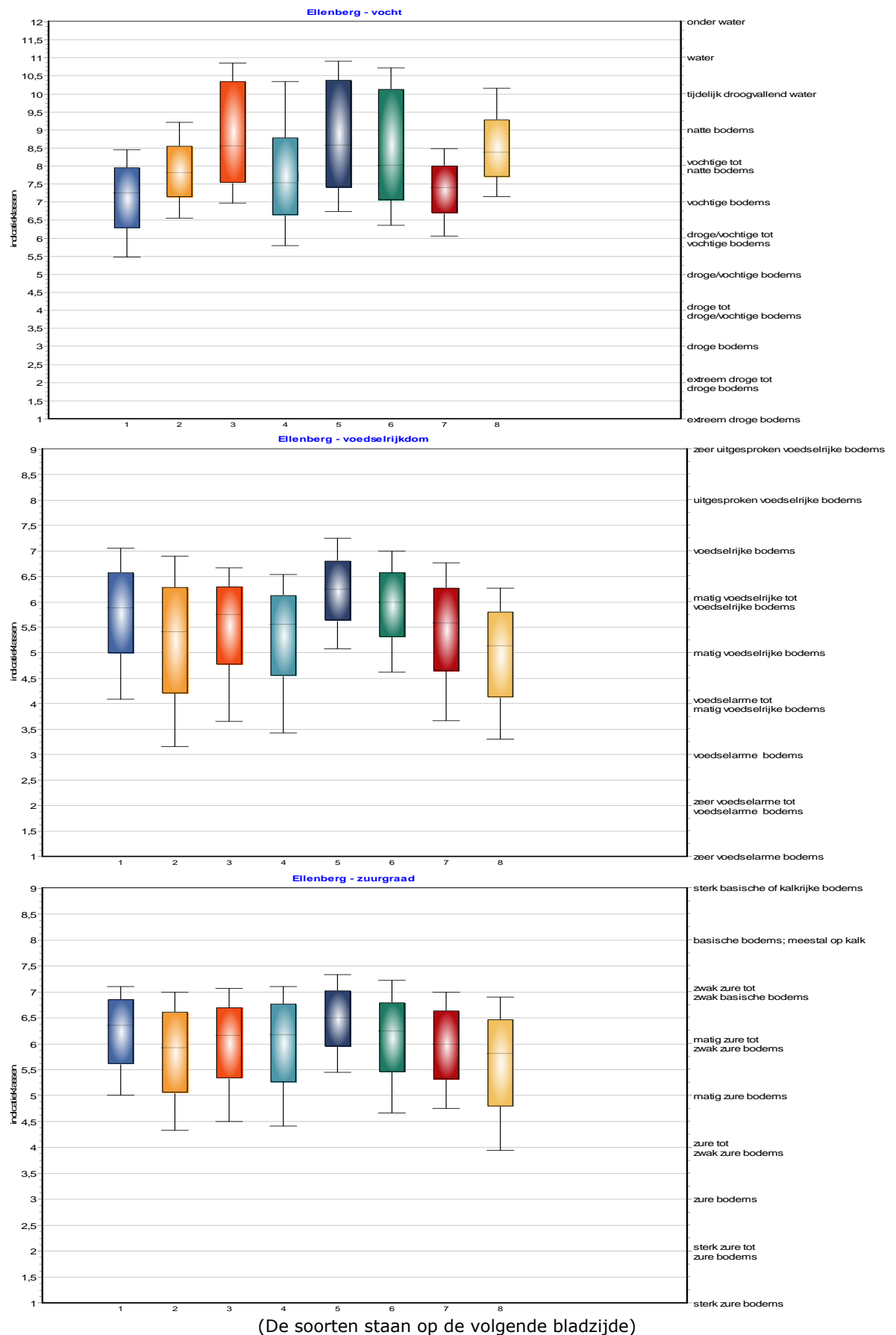
W1 – Brede stromen met zichtbaar (open) water



Soorten bij W1 – Brede stromen met zichtbaar (open) water

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Drijvend fonteinkruid	<i>Potamogeton natans</i>	1
2	Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	2
3	Gekroesd fonteinkruid	<i>Potamogeton crispus</i>	1
4	Gele waterkers	<i>Rorippa amphibia</i>	1
5	Gewoon sterrenkroos	<i>Callitriche platycarpa</i>	3
6	Pijlkruid	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1
7	Schedefonteinkruid	<i>Potamogeton pectinatus</i>	1
8	Smalle waterpest	<i>Elodea nuttalli</i>	3
9	Waterpeper	<i>Persicaria hydropiper</i>	1
10	Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>	1

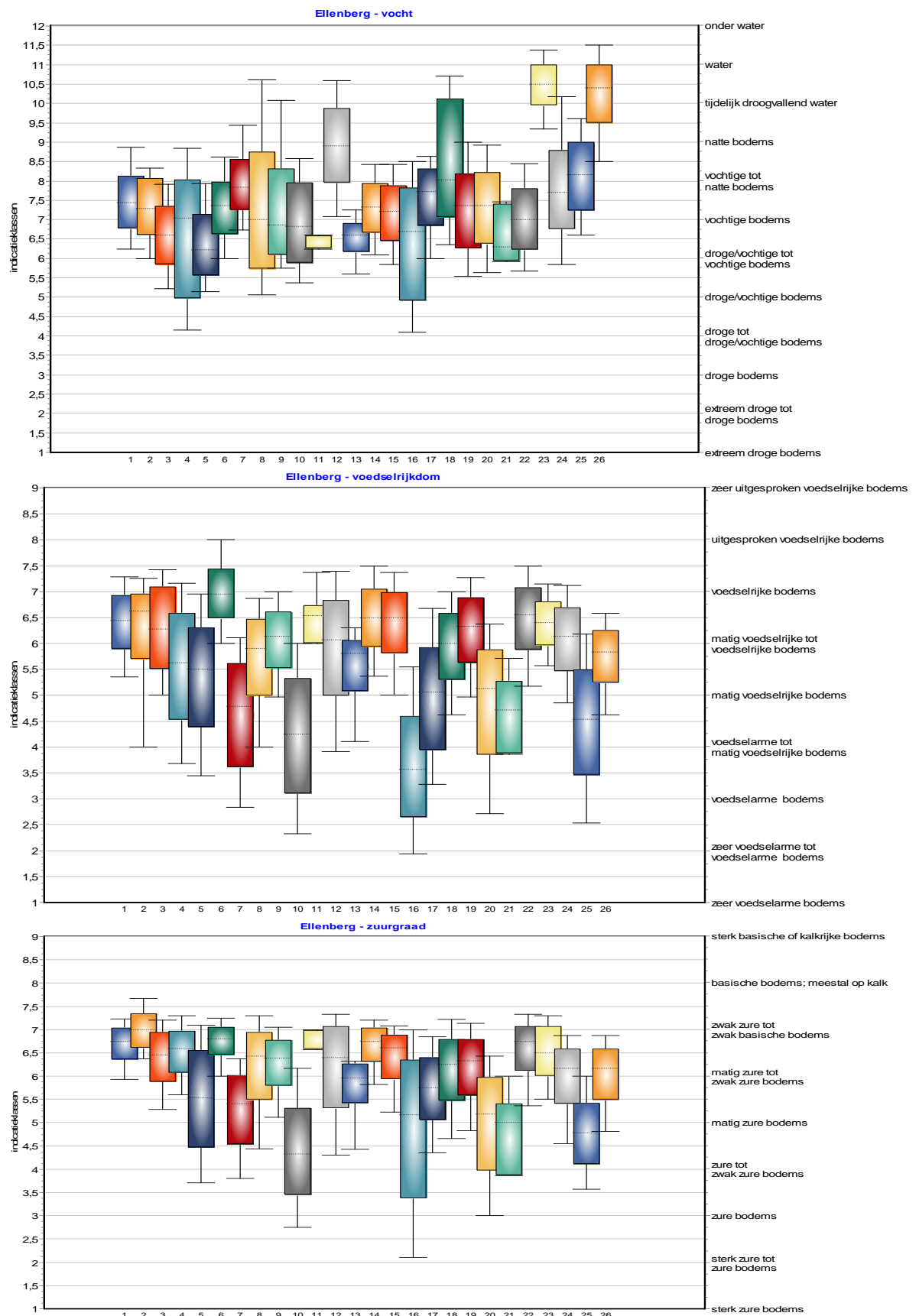
## W2 – Smalle stromen met zichtbaar (open) water



Soorten bij W2 – Smalle stromen met zichtbaar (open) water

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Echte valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>	2
2	Grote kattenstaart	<i>Lythrum salicaria</i>	1
3	Holpijp	<i>Equisetum fluviatile</i>	2
4	Lidrus	<i>Equisetum palustre</i>	1
5	Liesgras	<i>Glyceria maxima</i>	2
6	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>	2
7	Moerasspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>	2
8	Moeraswederik	<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	1

W3 – Venen met zichtbaar (open) water



Soorten bij W3 – Venen met zichtbaar (open) water

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Amandelwilg	<i>Salix triandra</i>	1
2	Berijpte wilg	<i>Salix daphnoides</i>	1
3	Bindwilg	<i>Salix alba</i> var. <i>vitellina</i>	1
4	Bittere wilg	<i>Salix purpurea</i>	1
5	Boswilg	<i>Salix caprea</i>	1
6	Duitse dot	<i>Salix dasyclados</i>	1
7	Egelboterbloem	<i>Ranunculus flammula</i>	3
8	Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i>	3
9	Geknikte vossenstaart	<i>Alopecurus geniculatus</i>	3
10	Geoorde wilg	<i>Salix aurita</i>	1
11	Grijze wilg	<i>Salix eleagnos/S. incana</i>	1
12	Grote lisdodde	<i>Typha latifolia</i>	1
13	Hangende zegge	<i>Carex pendula</i>	1
14	Katwilg	<i>Salix viminalis</i>	1
15	Kraakwilg	<i>Salix fragilis</i>	1
16	Kruipwilg	<i>Salix repens</i>	1
17	Laurierwilg	<i>Salix pentandra</i>	1
18	Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i>	5
19	Moeraskers	<i>Rorippa palustris</i>	1
20	Pitrus	<i>Juncus effusus</i>	4
21	Rossige wilg	<i>Salix cinerea</i> subsp. <i>oleifolia</i>	1
22	Schietwilg	<i>Salix alba</i>	1
23	Veelwortelig kroos	<i>Spirodela polyrhiza</i>	3
24	Waterpeper	<i>Persicaria hydropiper</i>	3
25	Waterpostelein	<i>Lythrum portula</i>	2
26	Waterviolier	<i>Hottonia palustris</i>	2

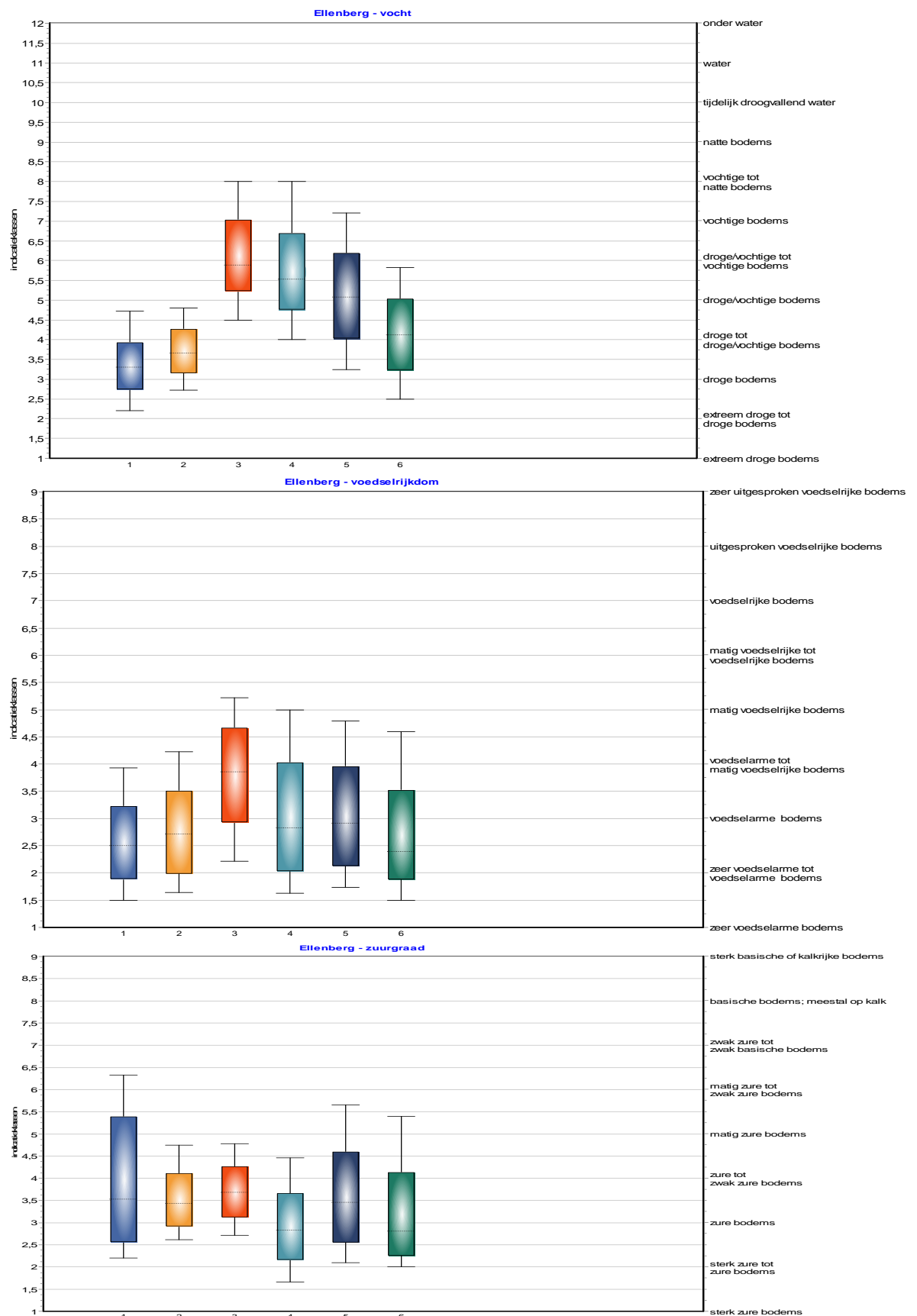
Bij deze code (W3) stond in de originele lijsten de naam 'Wilg'. Aangezien dit een familienaam betreft zijn bij de symbiosys-grafieken de soorten gebruikt. Dit betekend dus niet dat alle soorten voorkomen in de gebieden met deze code.

De gebruikte soorten zijn:

- Amandelwilg      *Salix triandra*
- Berijpte wilg      *Salix daphnoides*
- Bindwilg      *Salix alba* var. *vitellina*
- Bittere wilg      *Salix purpurea*
- Boswilg      *Salix caprea*
- Duitse dot      *Salix dasyclados*
- Geoorde wilg      *Salix aurita*
- Grijze wilg      *Salix eleagnos/S. incana*
- Katwilg      *Salix viminalis*
- Kraakwilg      *Salix fragilis*
- Kruipwilg      *Salix repens*
- Laurierwilg      *Salix pentandra*
- Rossige wilg      *Salix cinerea* subsp. *oleifolia*
- Schietwilg      *Salix alba*



## Z – Zandverstuiving



Soorten bij Z – Zandverstuiving

Nr.	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Abundantie
1	Buntgras	<i>Corynephorus canescens</i>	2
2	Dwergviltkruid	<i>Filago minima</i>	1
3	Grondster	<i>Illecebrum verticillatum</i>	1
4	Grove den	<i>Pinus silvestris</i>	2
5	Schapengras	<i>Festuca ovina</i>	2
6	Zandstruisgras	<i>Agrostis vinealis</i>	2

#### **G.4. Ellenberg indicatieparameters en –waarden**

Dit is letterlijk overgenomen vanuit de Help van Symbiosys versie 2.5.6

Ellenberg publiceerde in 1974 een lijst met indicatiegetallen (later aangevuld en gecorrigeerd). Deze lijst is opgesteld voor het westen van Midden-Europa. Niettemin worden de indicatiegetallen vaak buiten Midden-Europa toegepast, onder andere in Nederland. De lijst van Ellenberg bestaat uit indicatiegetallen in ordinale schalen. Een ordinale schaal is een schaal waarop alleen de rangorde van belang is: Waarde 1 op de schaal van Ellenberg is een stuk voedselarmer dan waarde 2, maar niet twee keer zo voedselarm als waarde 2. Indien een soort niet bij een klasse kon worden ingedeeld wegens zijn brede ecologische amplitude, dan is dat aangegeven met het symbool X (indifferent). De hier gebruikte indicatiegetallen zijn ontleend aan Ellenberg (1991).

Hieronder staan de legenda-eenheden van de indicaties voor: voedselrijkdom, zuurgraad, vocht, licht, zout en maaien.

##### *Literatuur*

- Ellenberg, H. 1974. Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9: 1-97.
- Ellenberg, H., 1979. Zeigerwerte der Gefässpflanzen. Scripta Geobotanica 9: 1-122.
- Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner & D. Paulsen. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1-248
- Ellenberg, H., 1992. Zeigerwerte der Gefässpflanzen (ohne Rubus). In: Scripta Geobotanica, jrg 18, pag 9-166, Göttingen

##### Indicatie voor voedselrijkdom

- 1 = zeer stikstofarme bodems
- 2 = zeer stikstofarme bodems / stikstofarme bodems
- 3 = stikstofarme bodems
- 4 = stikstofarme bodems / matig stikstofrijke bodems
- 5 = matig stikstofrijke bodems
- 6 = matig stikstofrijke bodems / stikstofrijke bodems
- 7 = stikstofrijke bodems
- 8 = uitgesproken stikstofrijke bodems
- 9 = zeer uitgesproken stikstofrijke bodems
- X = indifferent
- ? = onbekend volgens Ellenberg

##### Indicatie voor zuurgraad

- 1 = sterk zure bodems
- 2 = sterk zure bodems / zure bodems
- 3 = zure bodems
- 4 = zure bodems / zwak zure bodems
- 5 = zwak zure bodems
- 6 = zwak zure tot zwak basische bodems
- 7 = zwak zure tot zwak basische bodems
- 8 = basische bodems; meestal op kalk
- 9 = sterk basische of kalkrijke bodems
- X = indifferent
- ? = onbekend volgens Ellenberg

#### Indicatie voor vocht

- 1 = extreme droogte-indicator
- 2 = extreme droogte-indicator / droogte-indicator
- 3 = droogte-indicator
- 4 = droogte-indicator / droogte/vocht-indicator
- 5 = droogte / vocht-indicator
- 6 = droogte/vocht-indicator / vocht-indicator
- 7 = vocht-indicator
- 8 = vocht-indicator / nat-indicator
- 9 = nat-indicator
- 10 = waterplant, kenmerkend voor tijdelijk droogvallen bodems
- 11 = waterplant, bladeren in contact met de lucht
- 12 = onderwaterplant
- X = indifferent
- \* = indicator voor wisselende grondwaterstand
- = = inundatie indicator
- ? = onbekend volgens Ellenberg

#### Indicatie voor licht

- 1 = volle schaduwplant
- 2 = volle schaduwplant / schaduwplant
- 3 = schaduwplant
- 4 = schaduwplant / half-schaduwplant
- 5 = half-schaduwplant
- 6 = half-schaduwplant / half-lichtplant
- 7 = half-lichtplant
- 8 = lichtplant
- 9 = volle lichtplant
- X = indifferent
- ? = onbekend volgens Ellenberg

#### Indicatie voor zout

- 0 = verdraagd geen zout
- 1 = zoutverdragend
- 2 = oligohalien
- 3 = beta-mesohalien
- 4 = alfa/beta-mesohalien
- 5 = alfa-mesohalien
- 6 = alfa-mesohalien/polyhalien
- 7 = polyhalien
- 8 = euhalien
- 9 = euhalien/hyperhalien

#### Indicatie voor maaigevoeligheid

- 1 = volledig maai-intolerant
- 2 = maai-intolerant/maaigevoelig
- 3 = maaigevoelig
- 4 = maaigevoelig/matig tolerant
- 5 = matig maaitolerant
- 6 = matig/redelijk maaitolerant
- 7 = redelijk maaitolerant
- 8 = redelijk/volledig maaitolerant
- 9 = volledig maaitolerant

**G.5. Abundatiewaarden van Braun/Blanquet (oud)**

(bron: SynBioSys 2.5.6. – letterlijk overgenomen)

Braun/Blanquet (oud)

r -> 1.0 (min/max: 0.1/1.0)

+ -> 2.0 (min/max: 0.1/2.0)

1 -> 3.0 (min/max: 0.1/5.0)

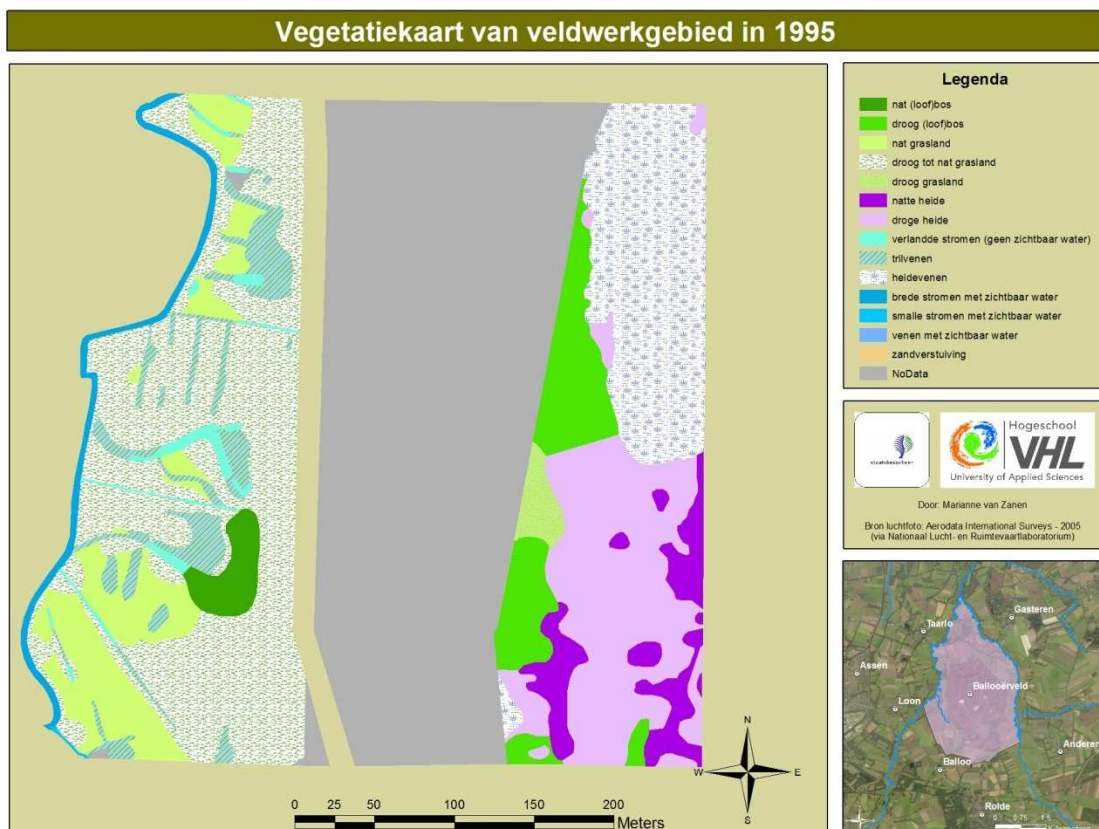
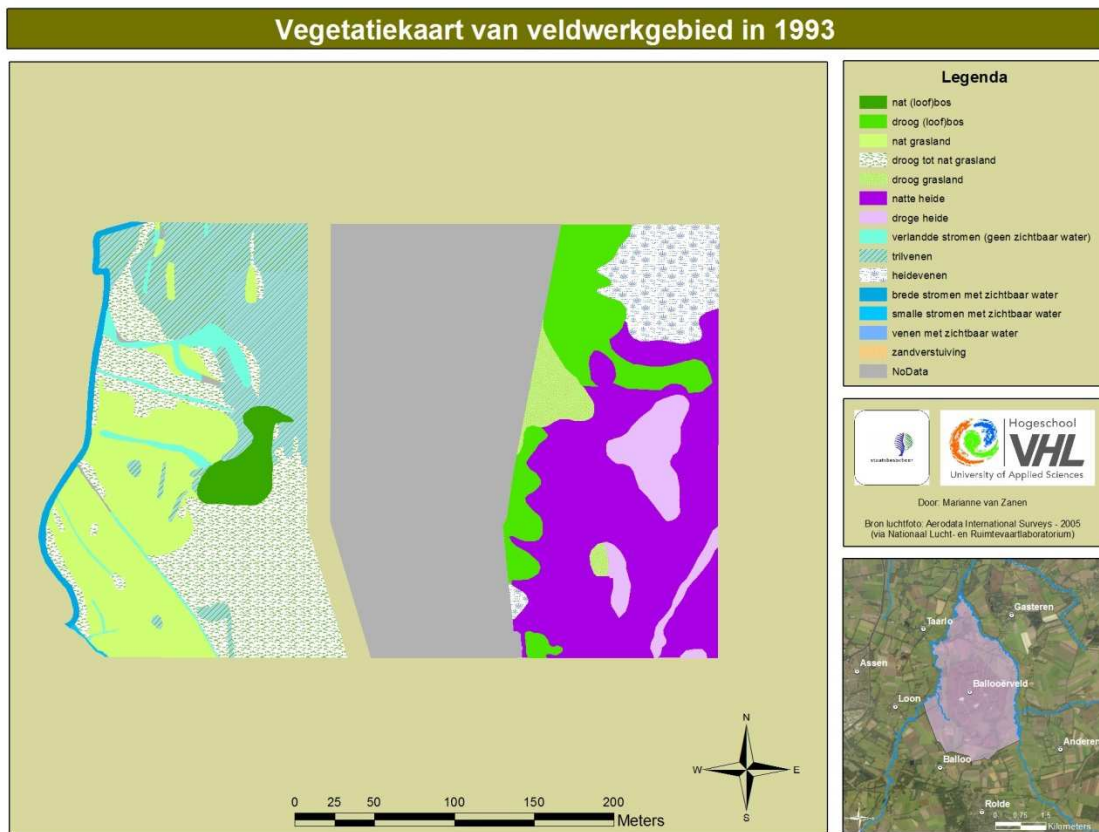
2 -> 13.0 (min/max: 5.0/25.0)

3 -> 38.0 (min/max: 25.0/50.0)

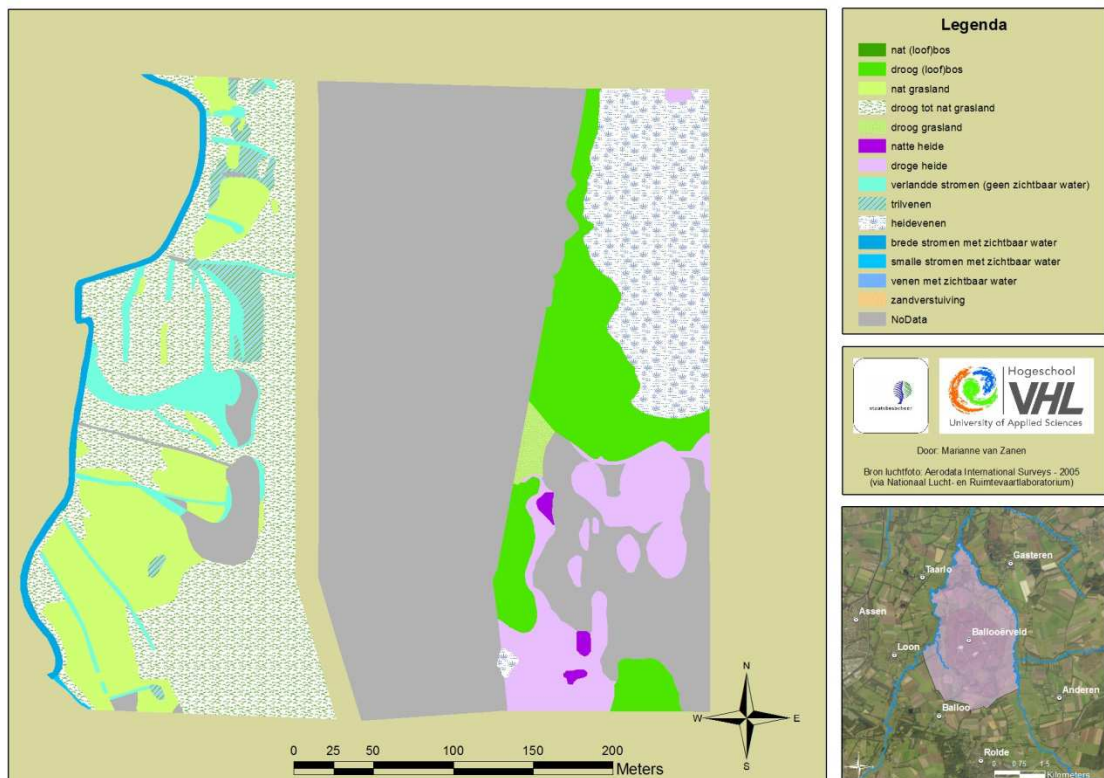
4 -> 68.0 (min/max: 50.0/75.0)

5 -> 88.0 (min/max: 75.0/100.0)

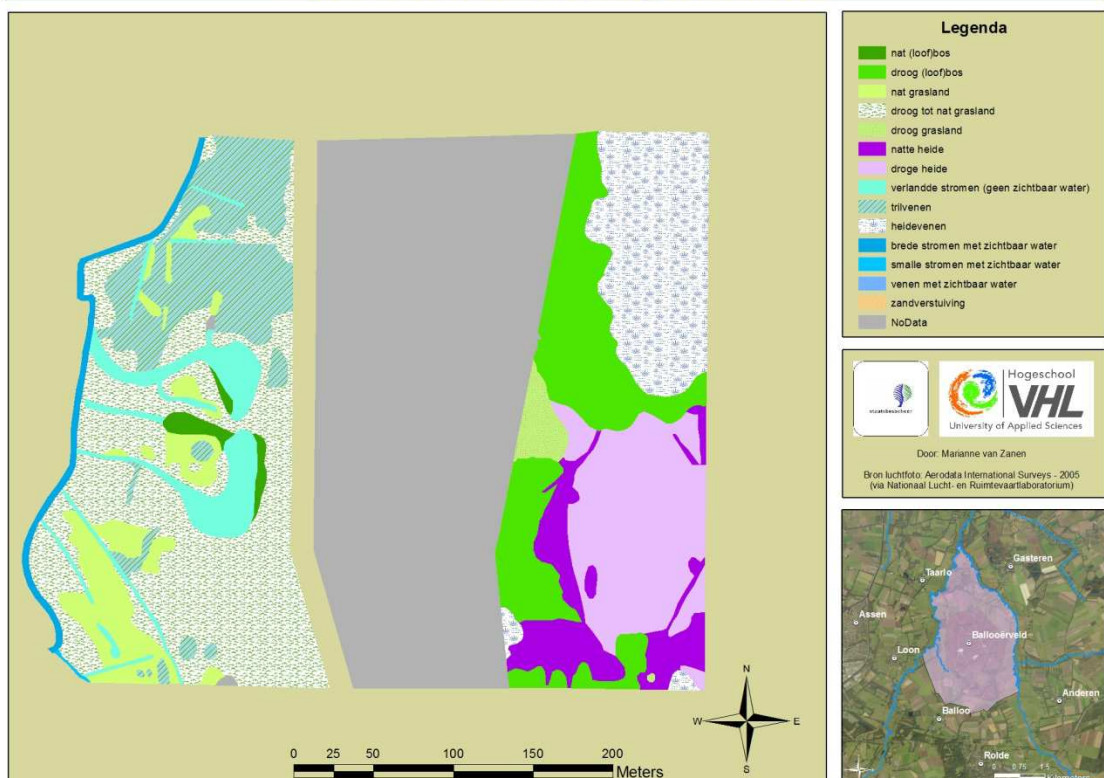
## G.6. De (nieuwe) digitale kaarten



### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 1997

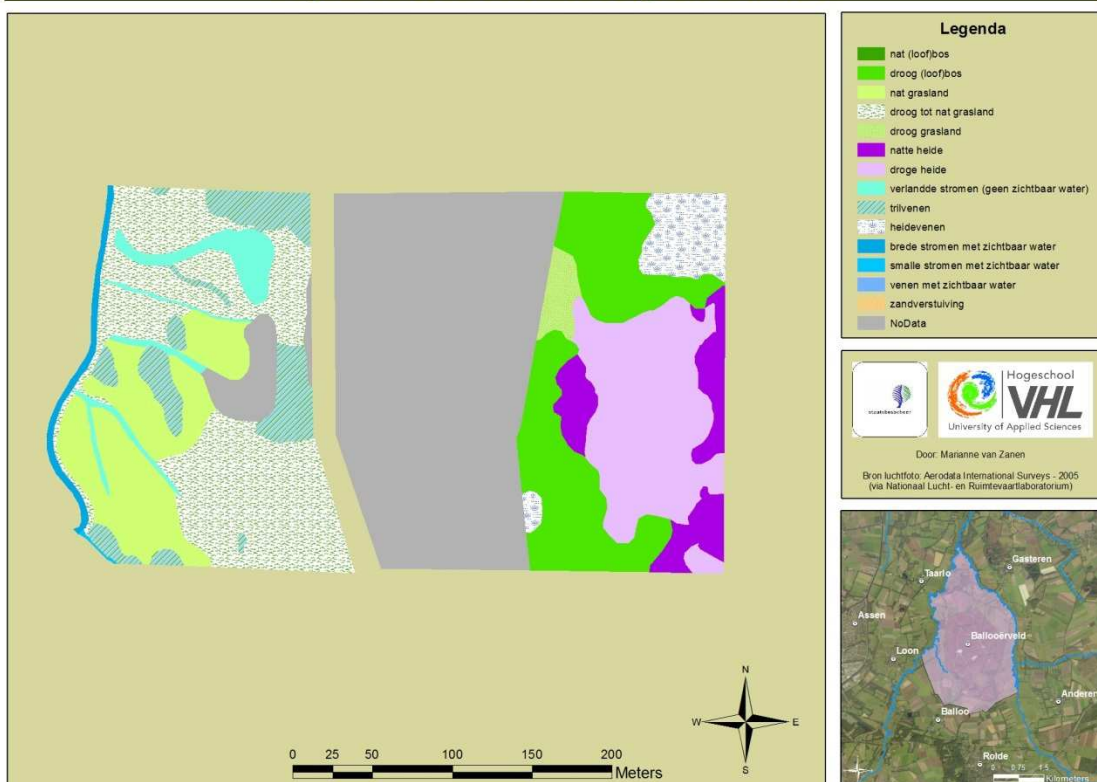


### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 1999

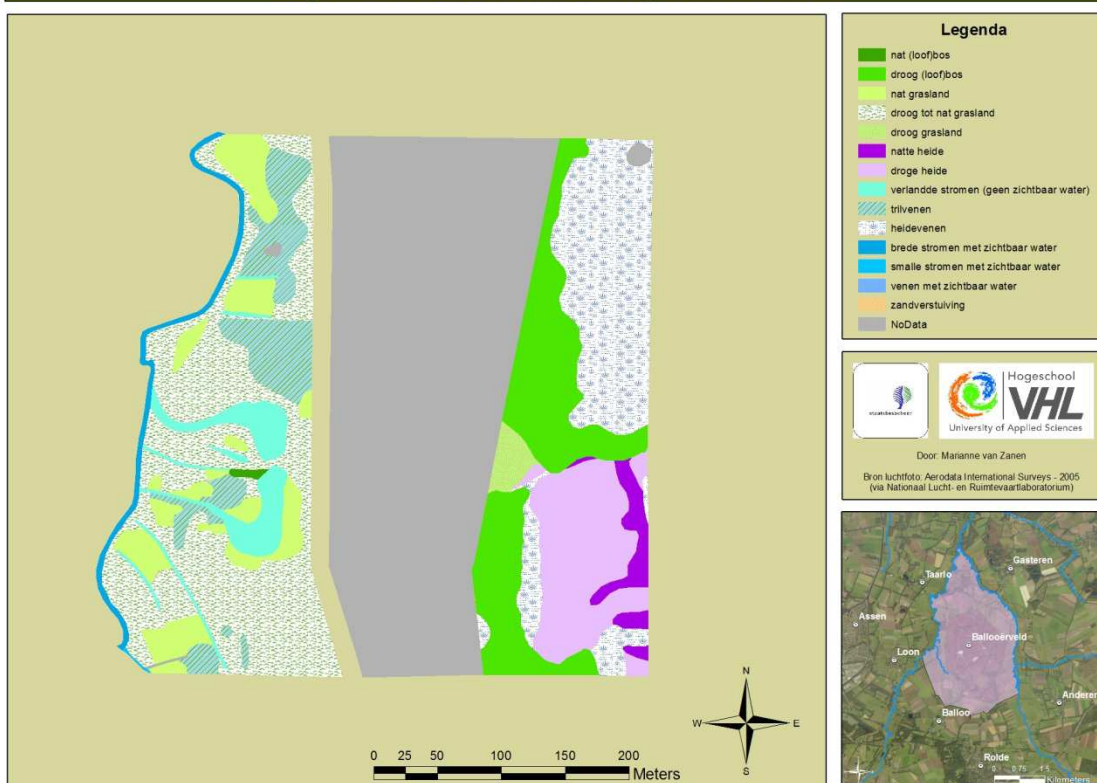




## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2000

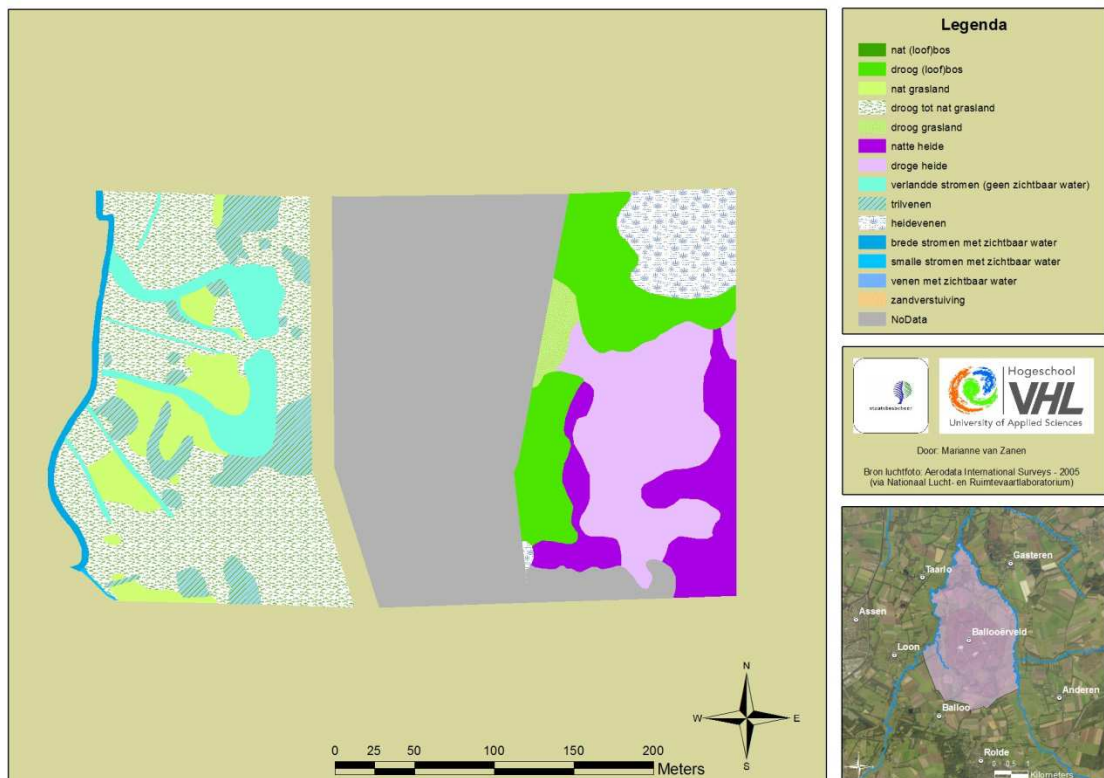


## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2001

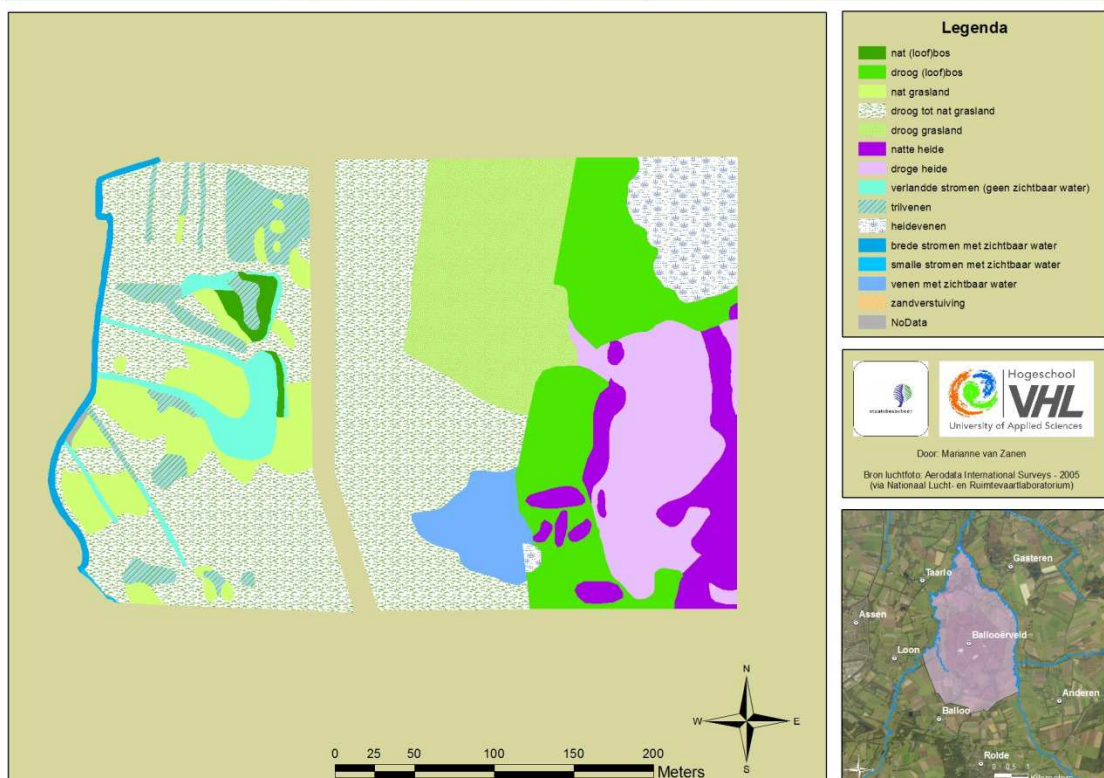




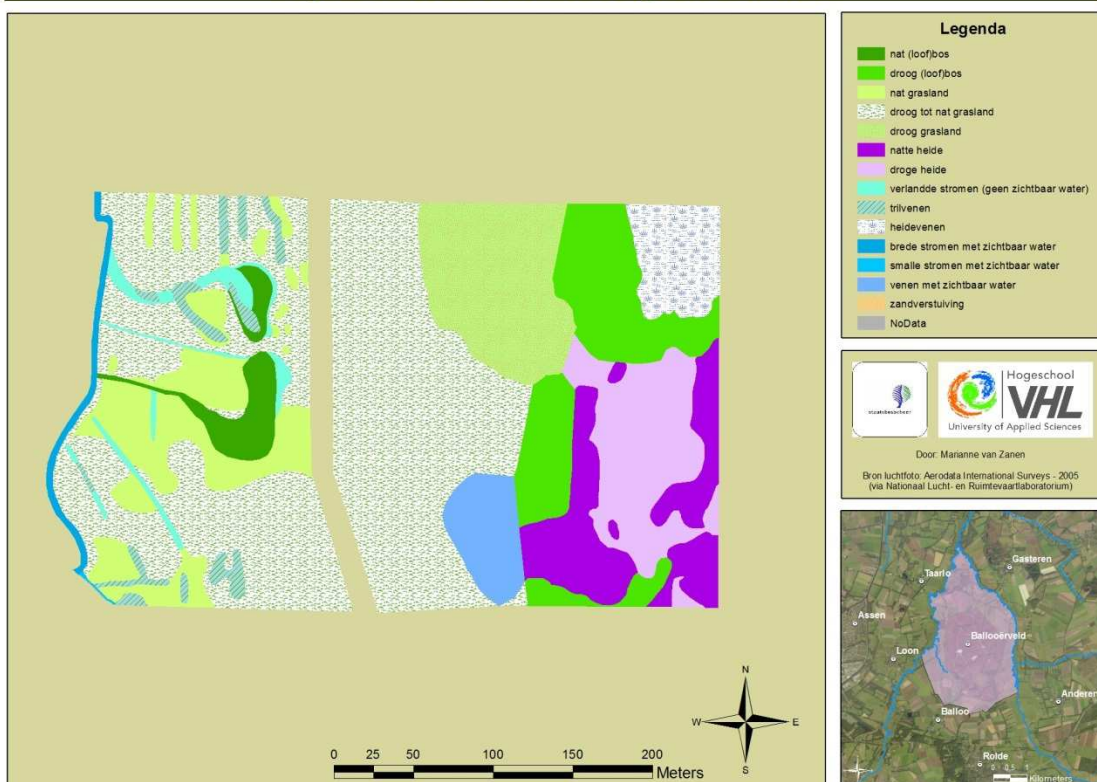
### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2002



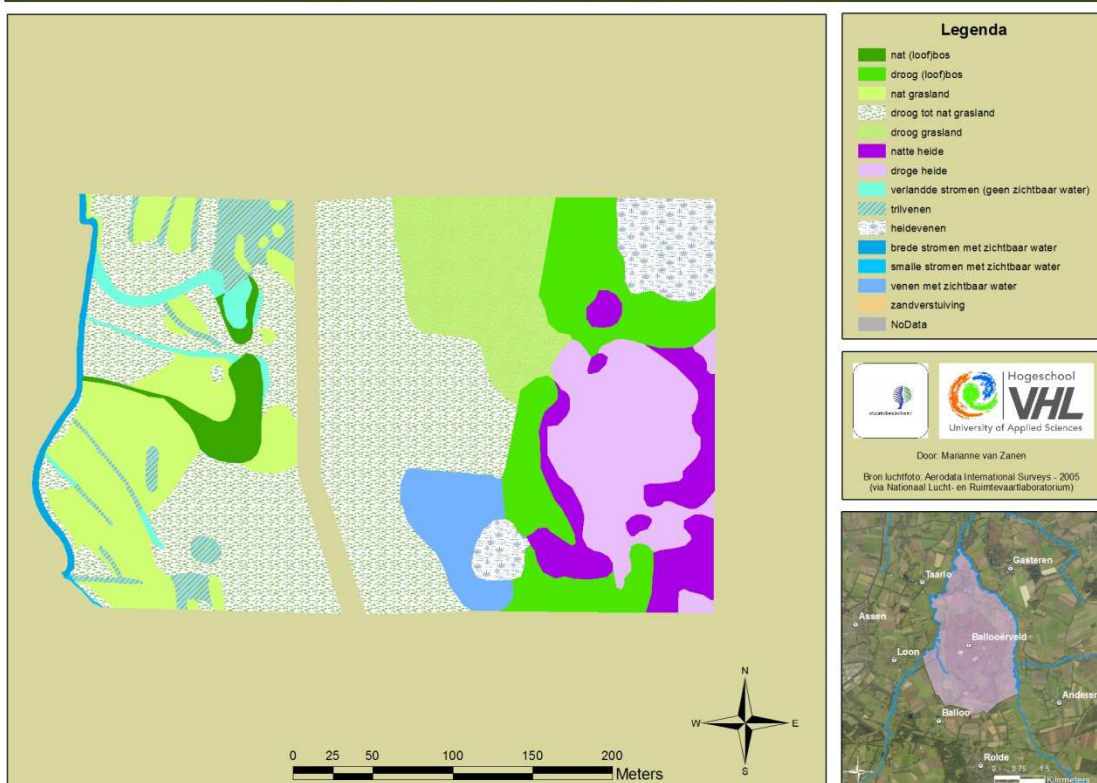
### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2003



## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2004

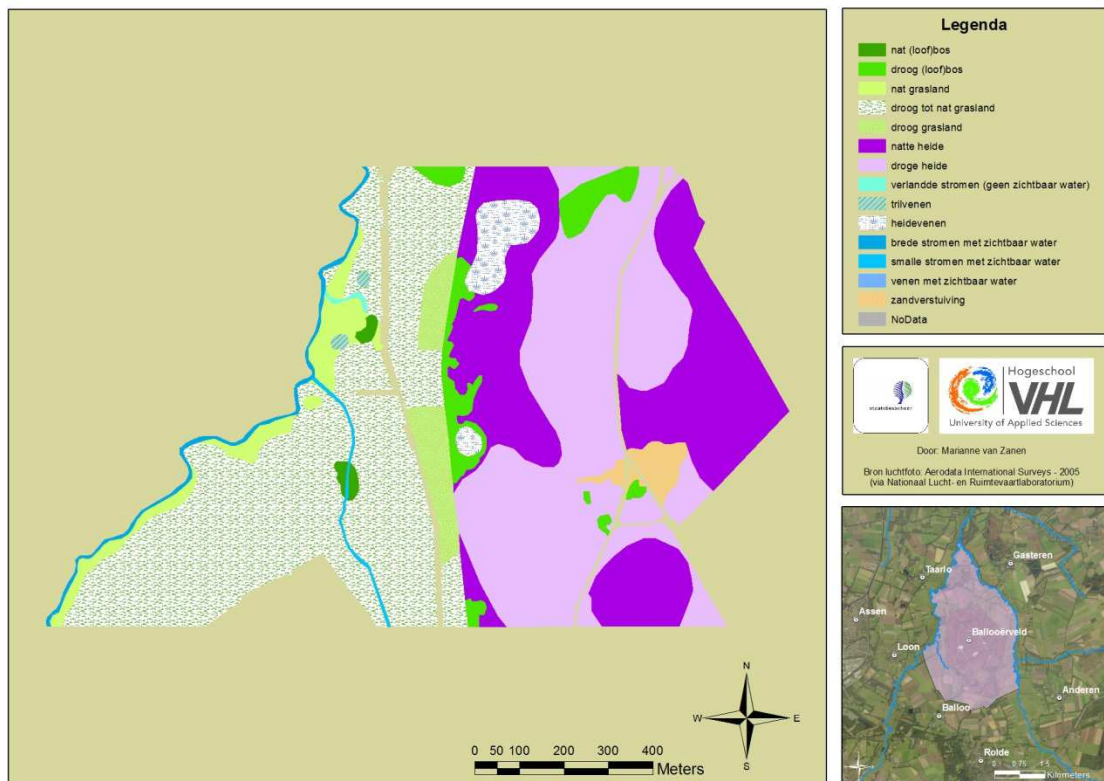


## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2005

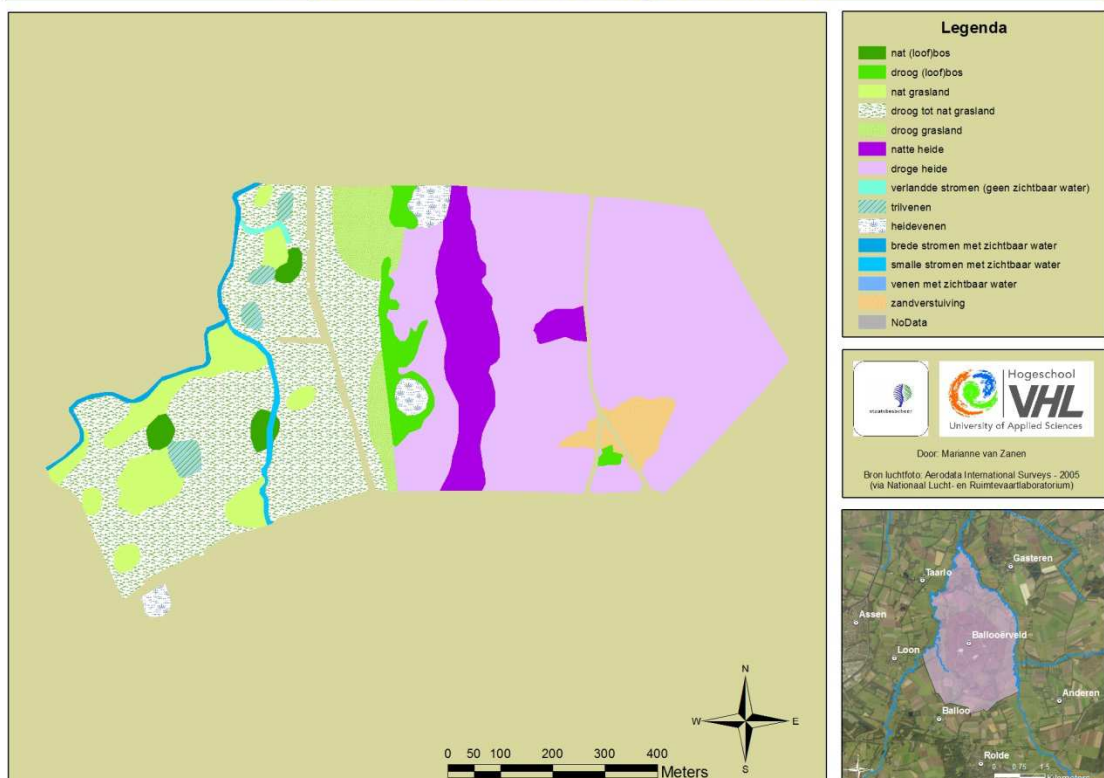




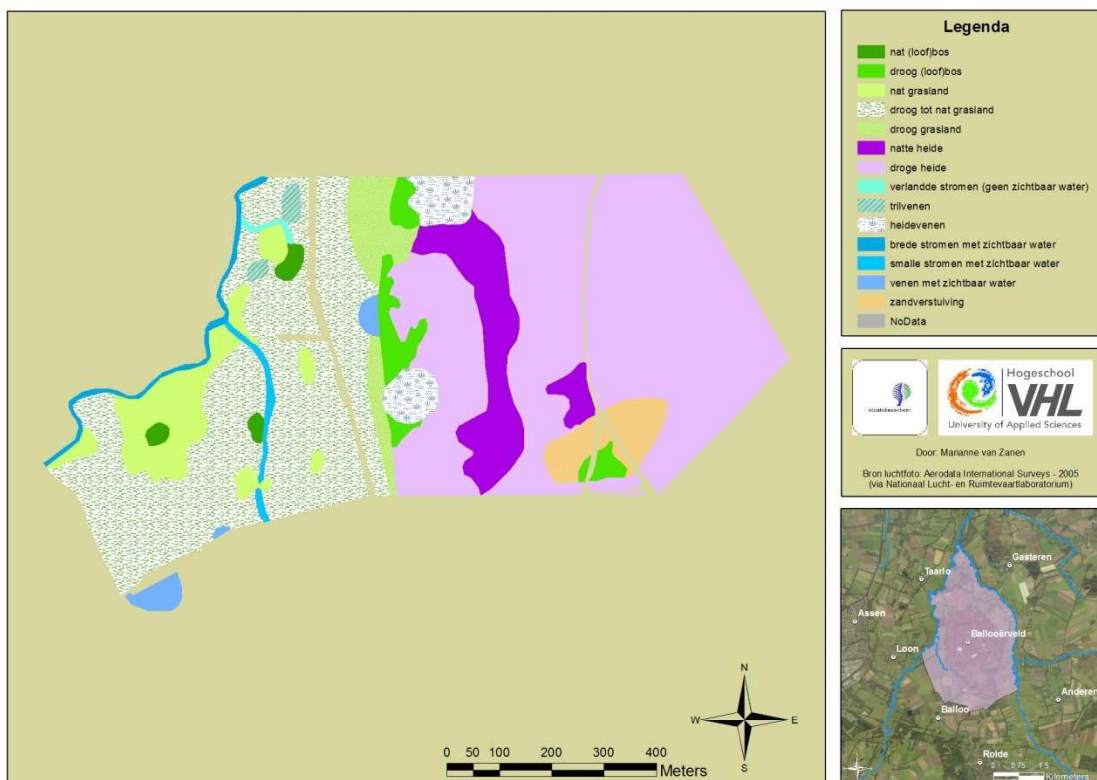
## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2006



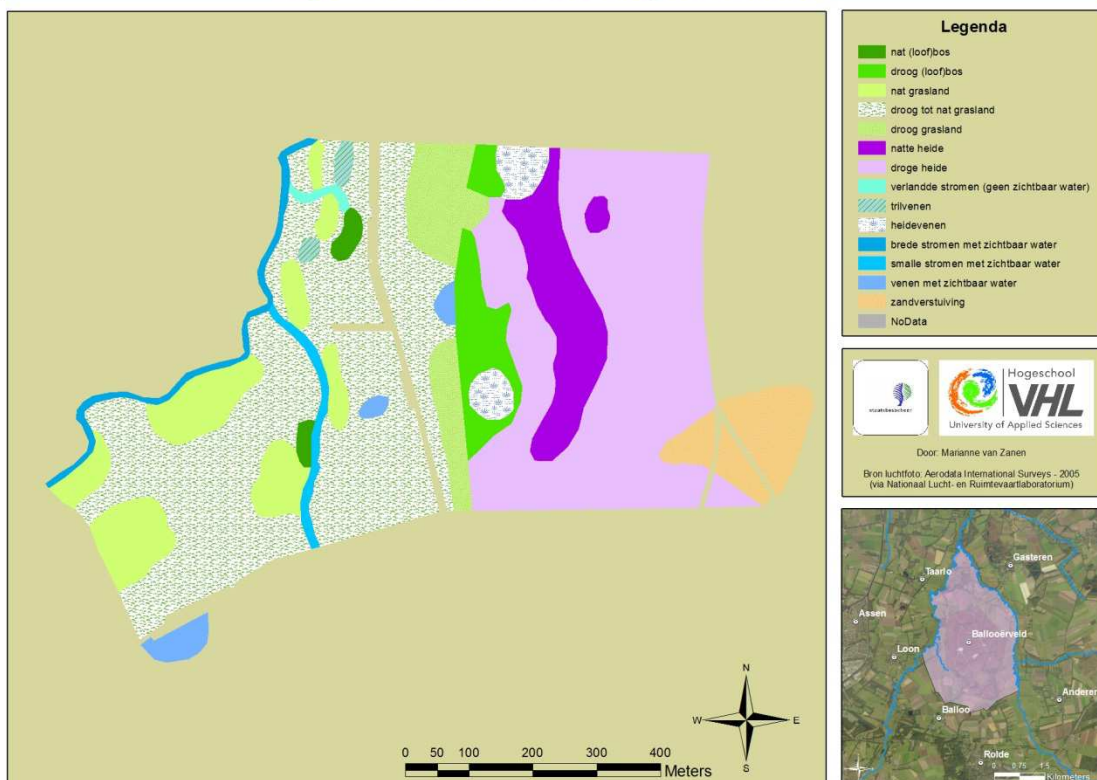
## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2007



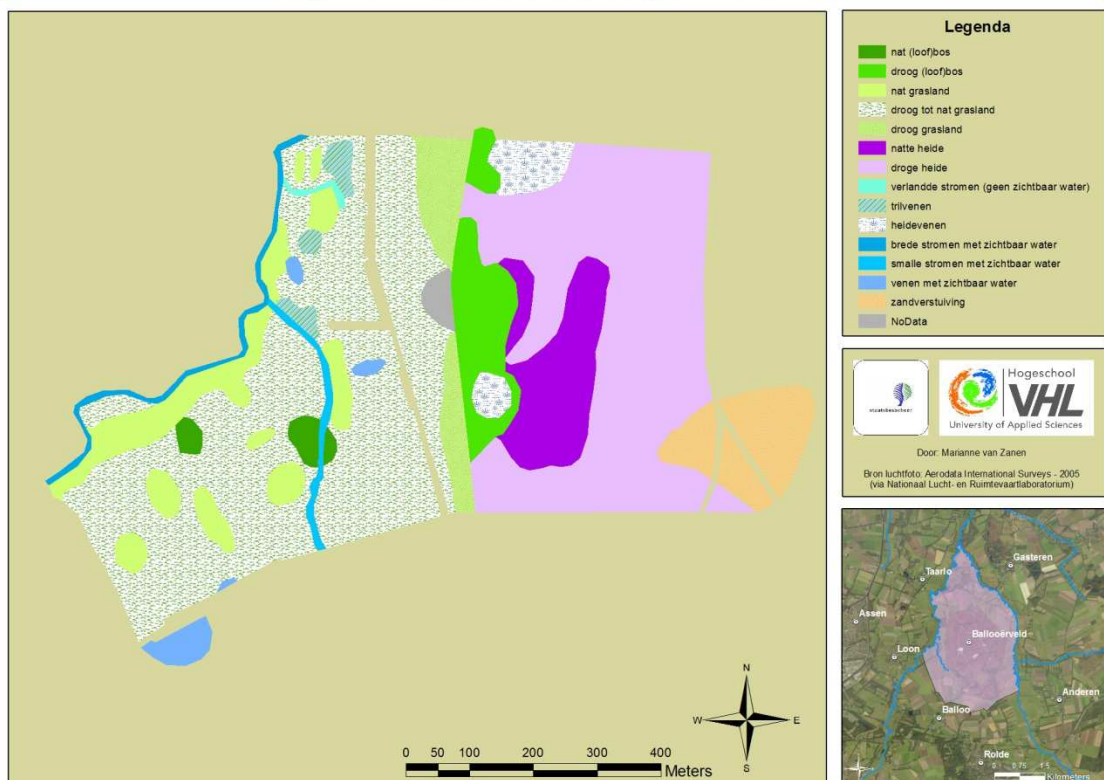
## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2008



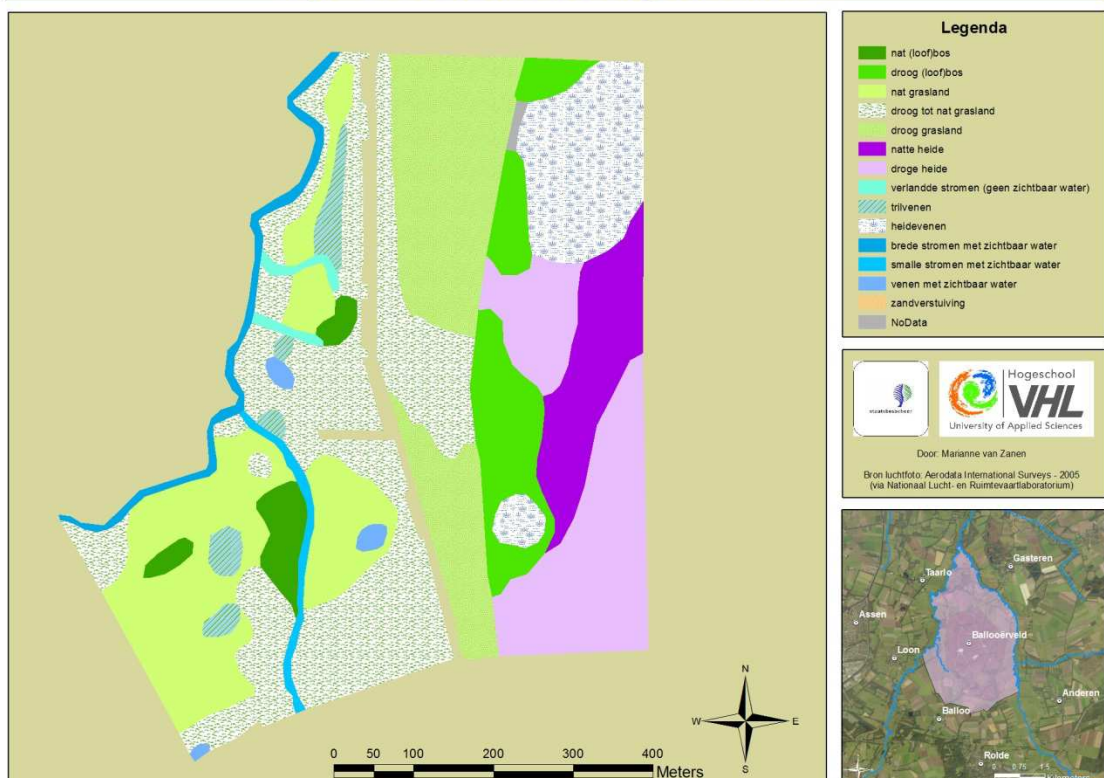
## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2009



### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2010

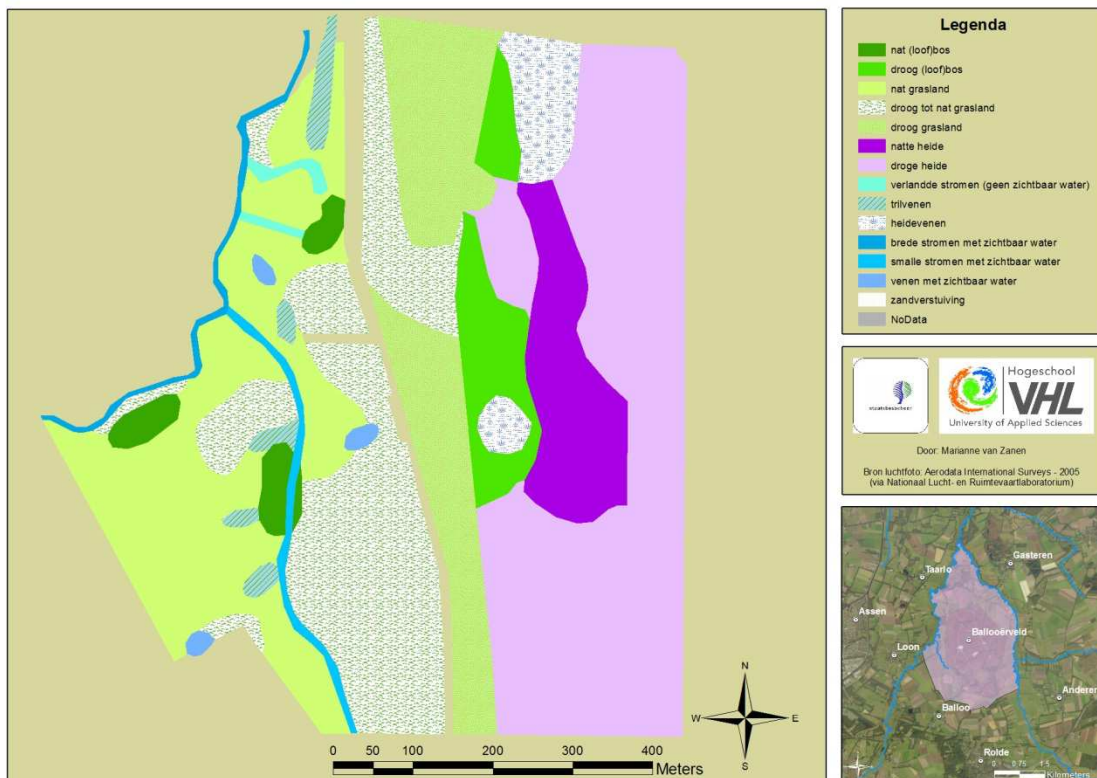


### Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2011



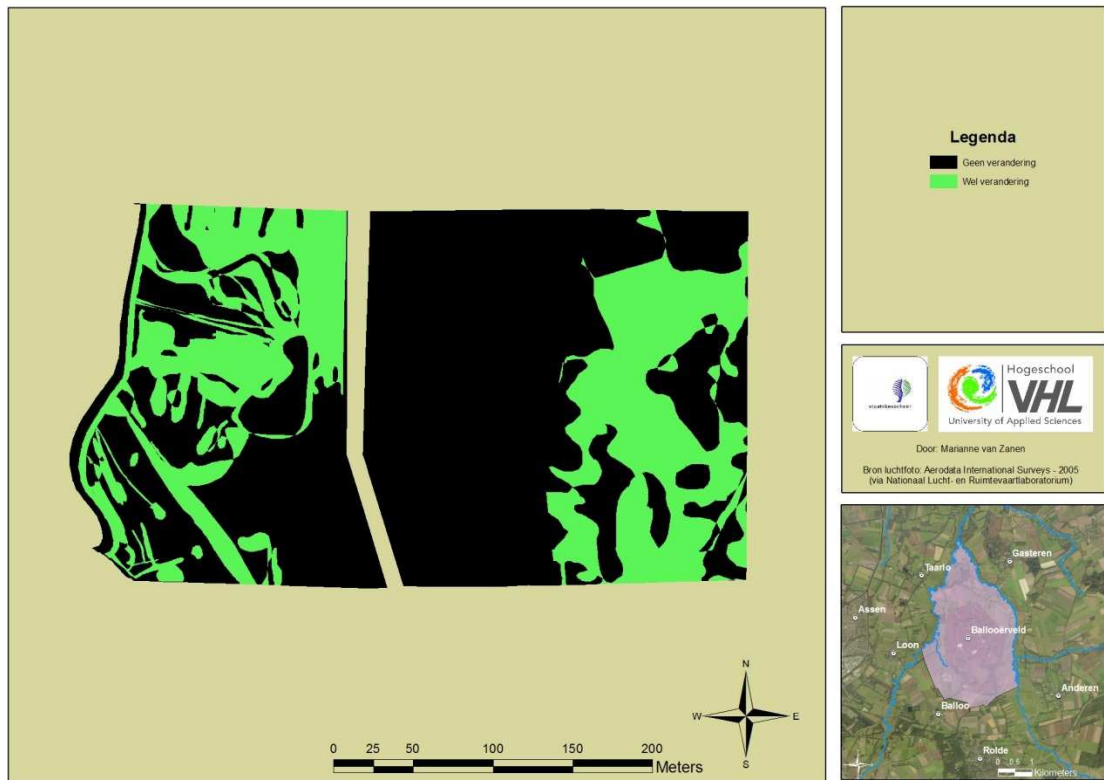


## Vegetatiekaart van veldwerkgebied in 2012

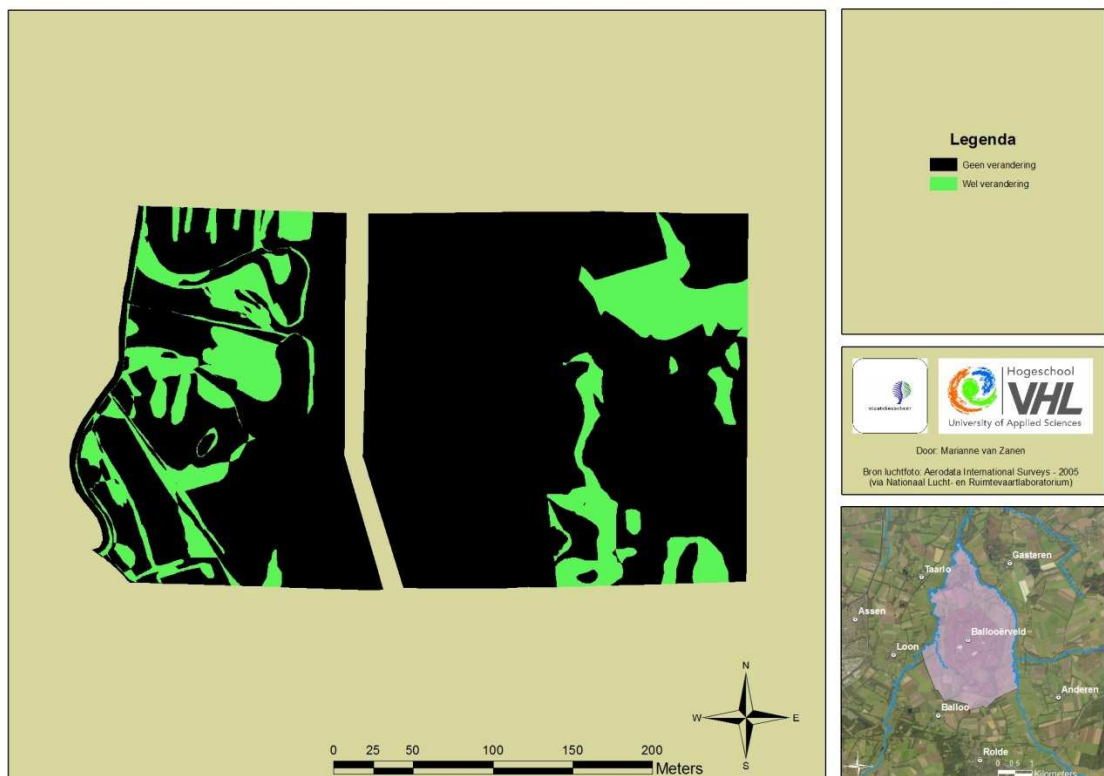


**G.7. De kaarten met de verandering tussen 2 jaar (2 waarden)**

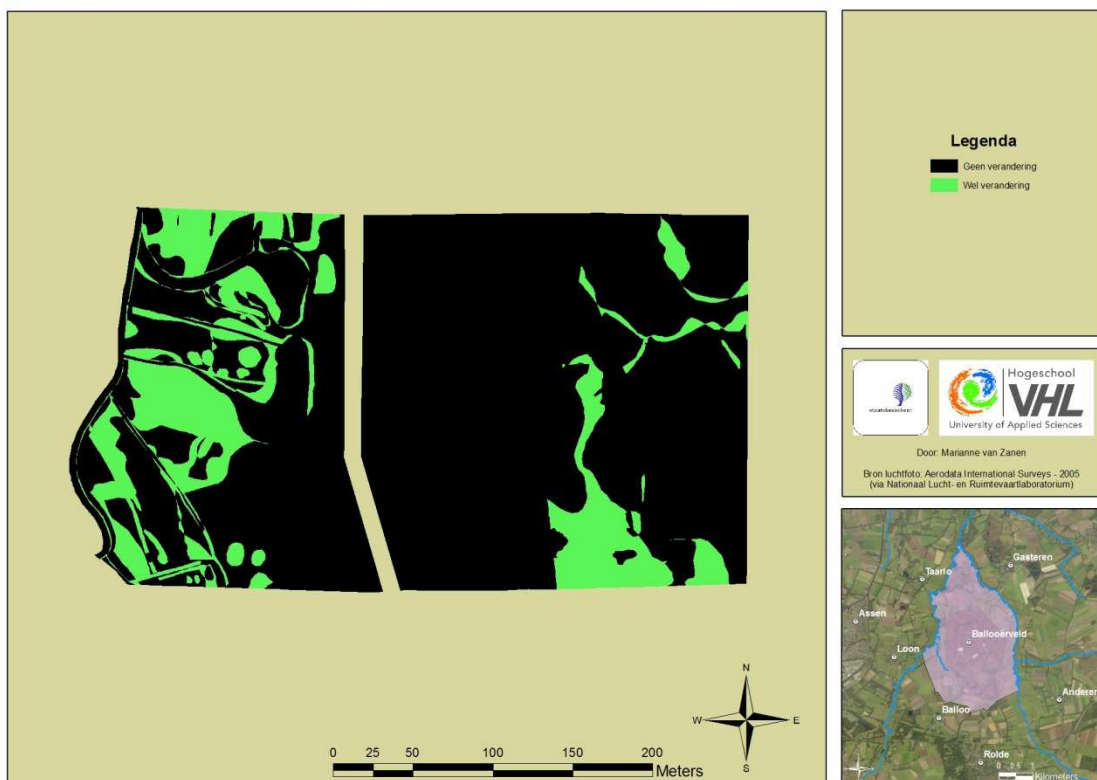
**Weergave van een verandering tussen 1993 en 1995 qua vegetatie in het onderzoeksgebied**



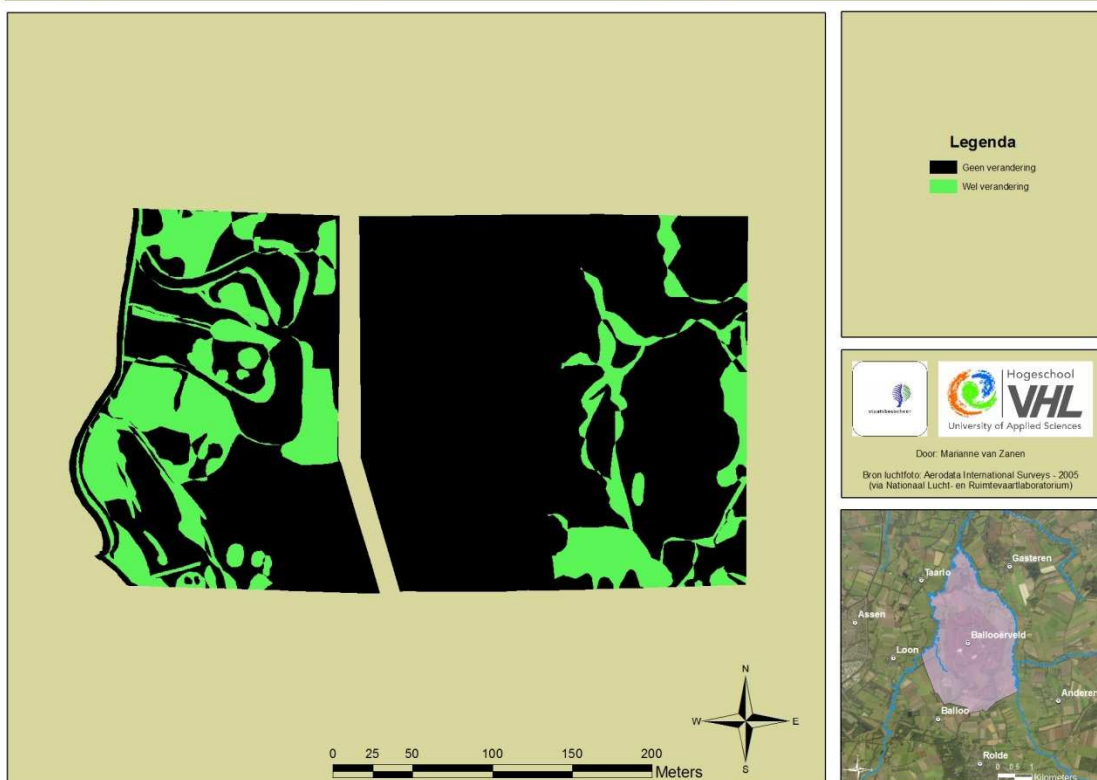
**Weergave van een verandering tussen 1995 en 1997 qua vegetatie in het onderzoeksgebied**



## Weergave van een verandering tussen 1997 en 1999 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



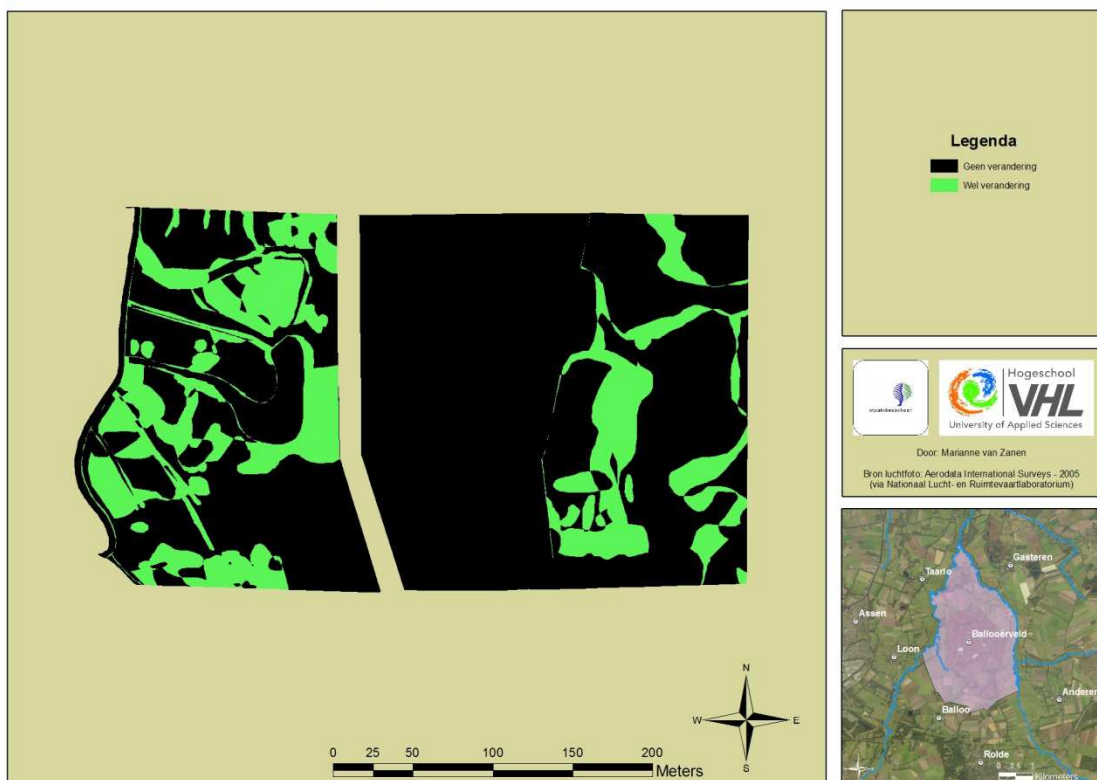
## Weergave van een verandering tussen 1999 en 2000 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



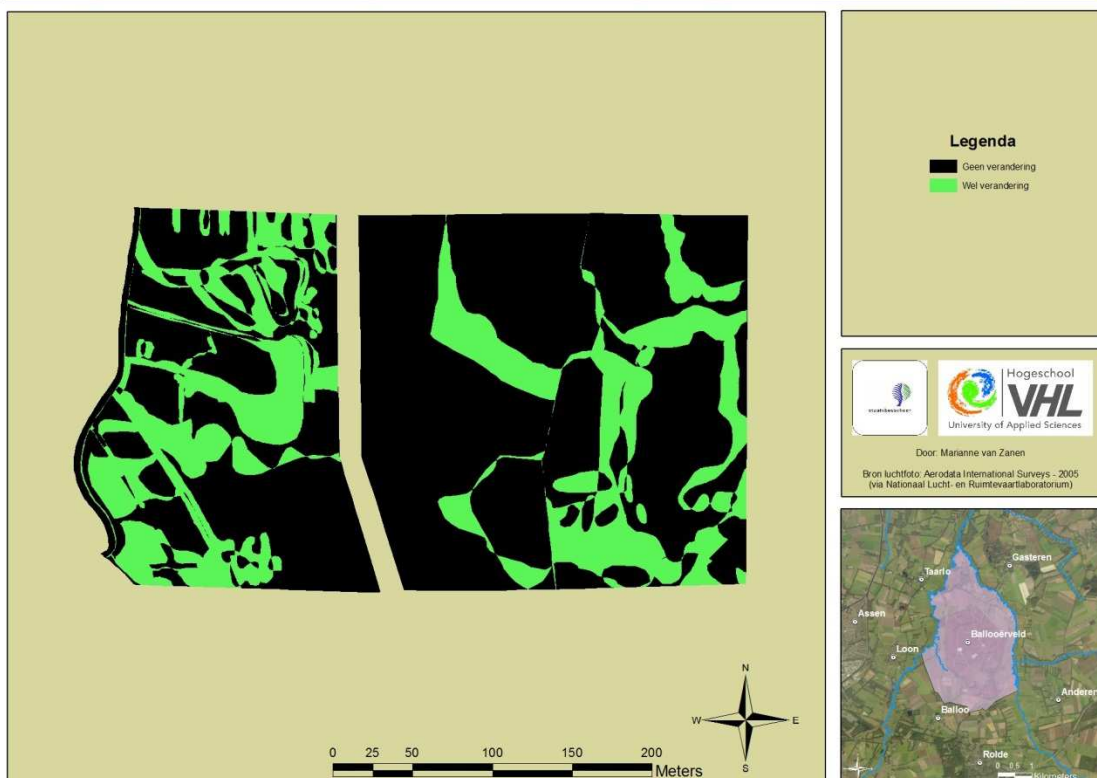




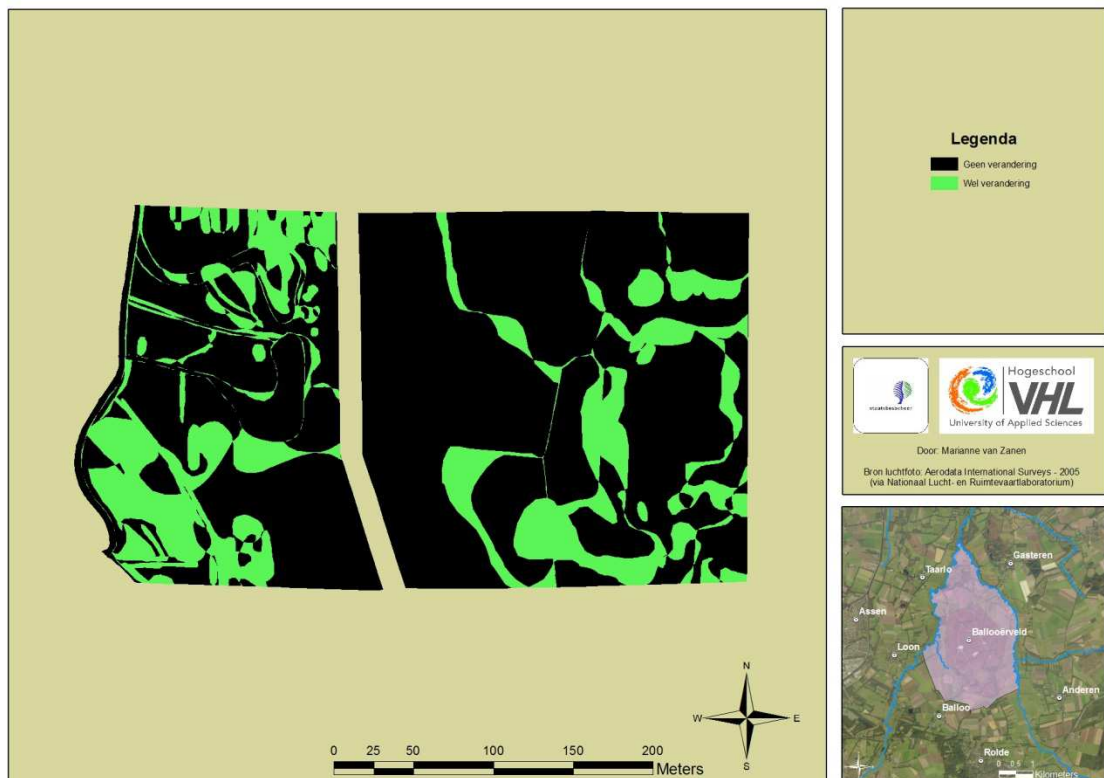
## Weergave van een verandering tussen 2002 en 2003 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



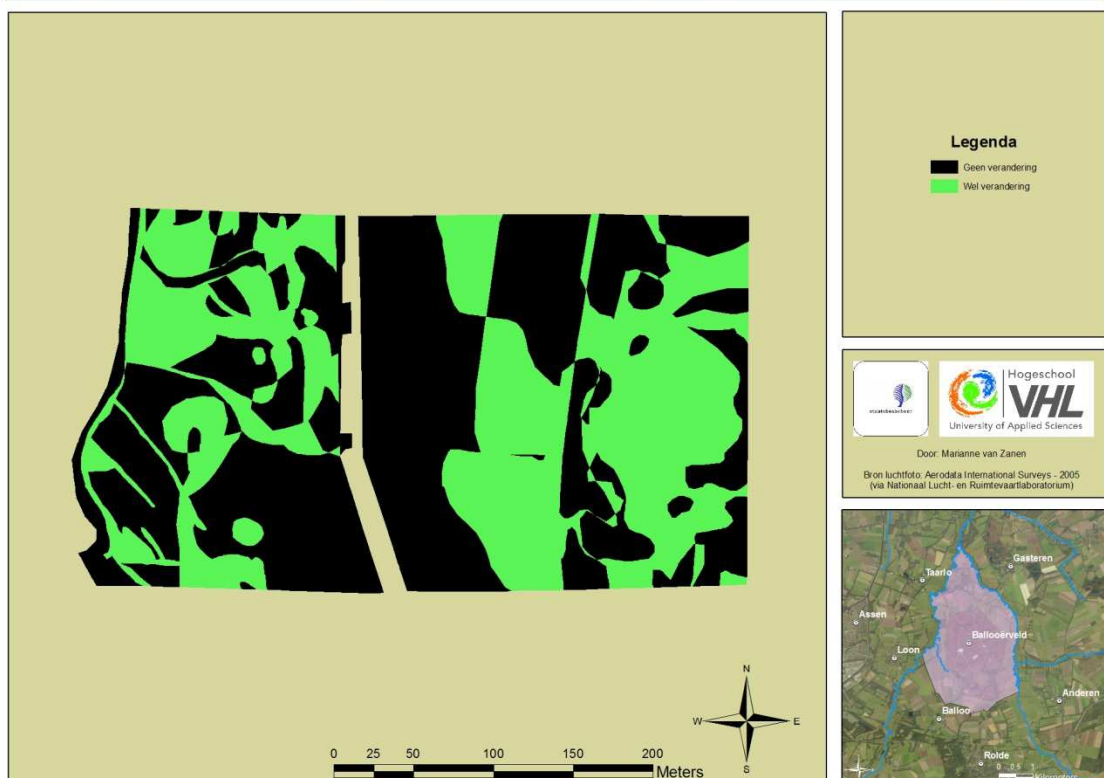
## Weergave van een verandering tussen 2003 en 2004 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



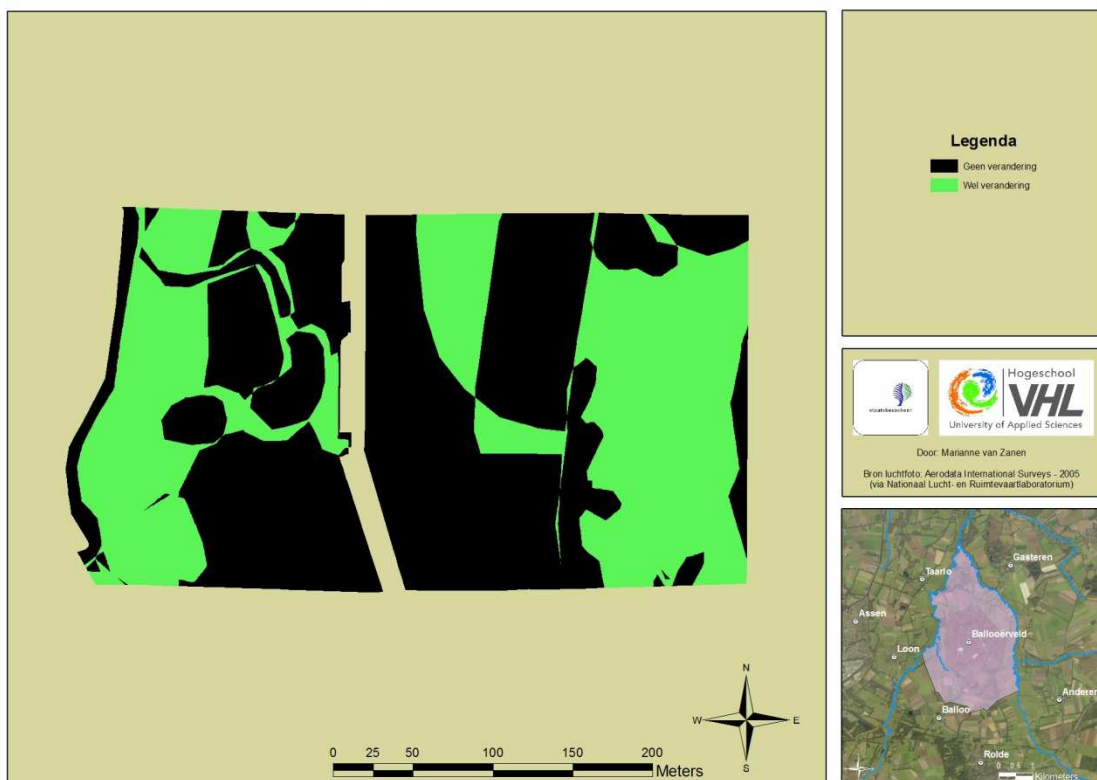
Weergave van een verandering tussen 2004 en 2005 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



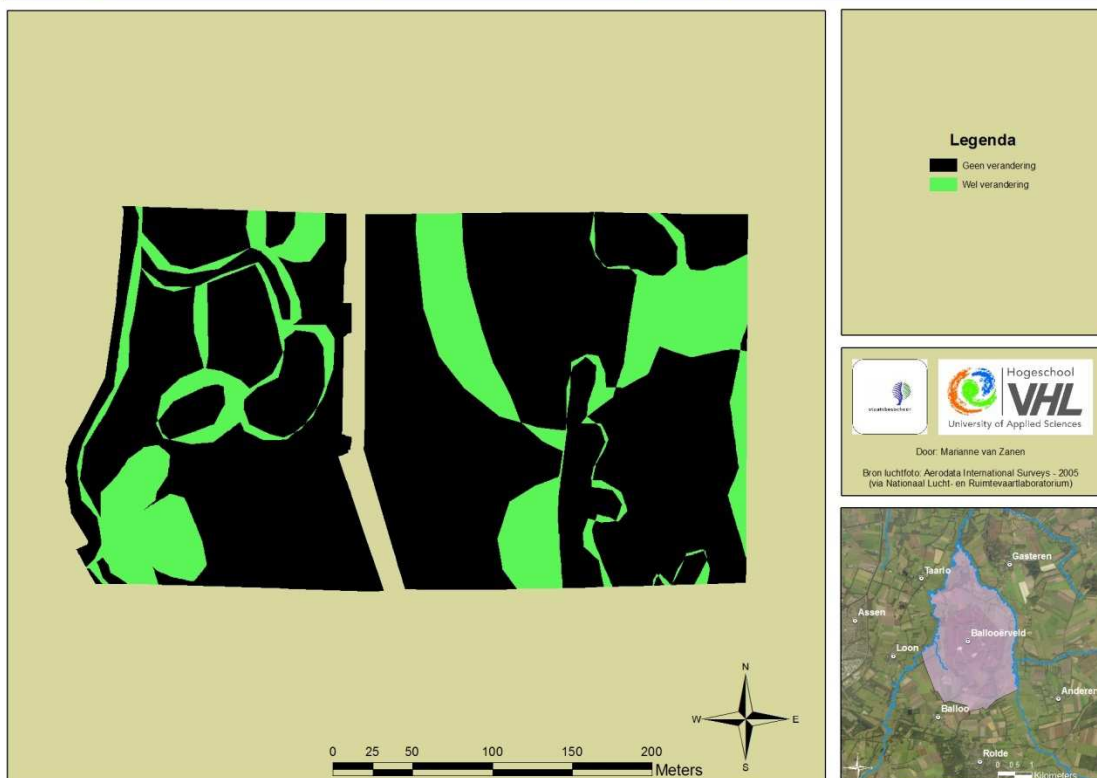
Weergave van een verandering tussen 2005 en 2006 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



## Weergave van een verandering tussen 2006 en 2007 qua vegetatie in het onderzoeksgebied

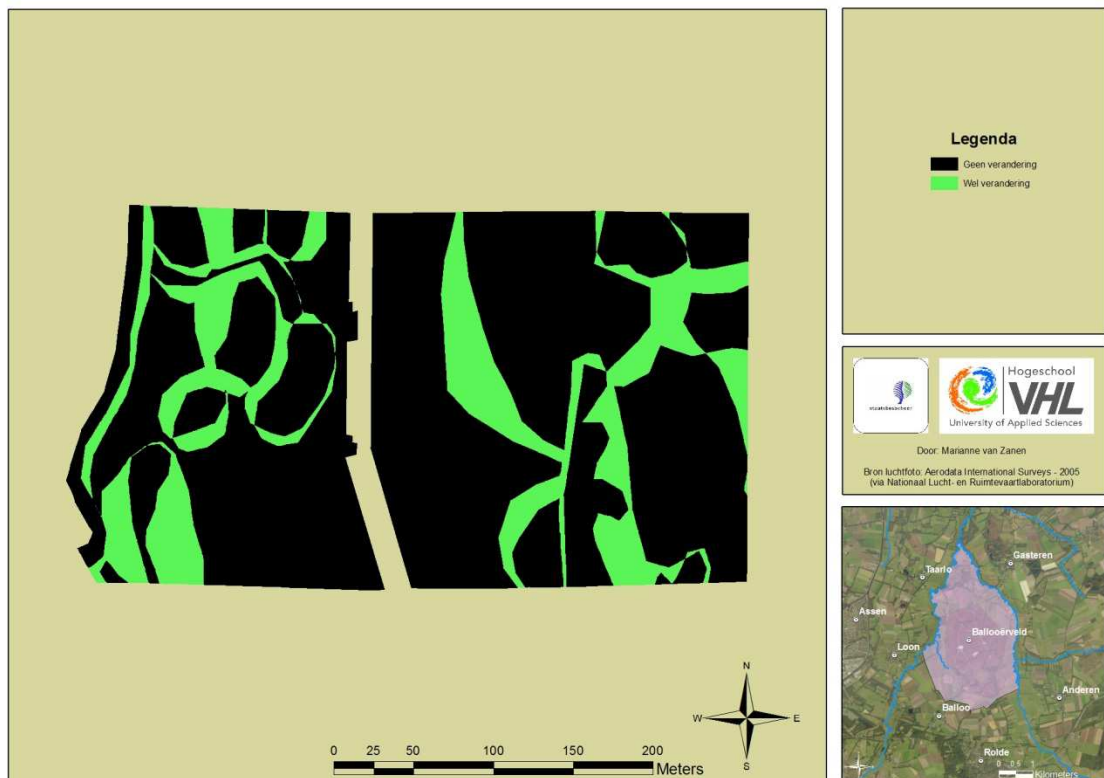


## Weergave van een verandering tussen 2007 en 2008 qua vegetatie in het onderzoeksgebied

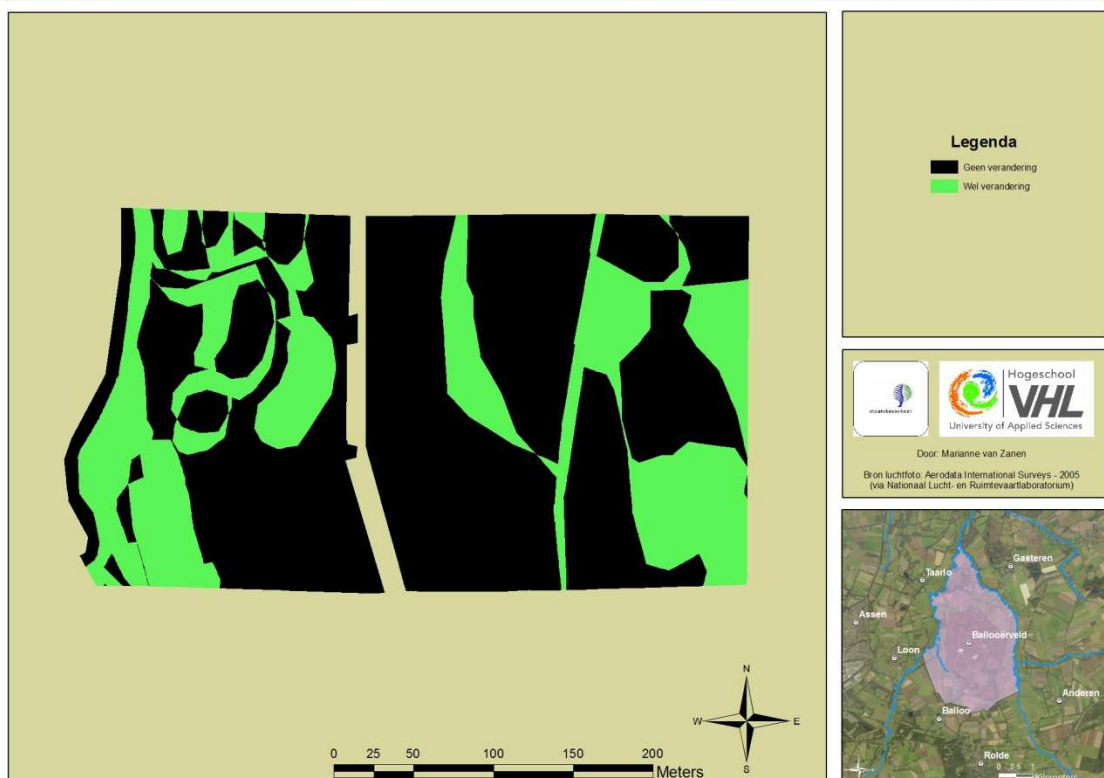




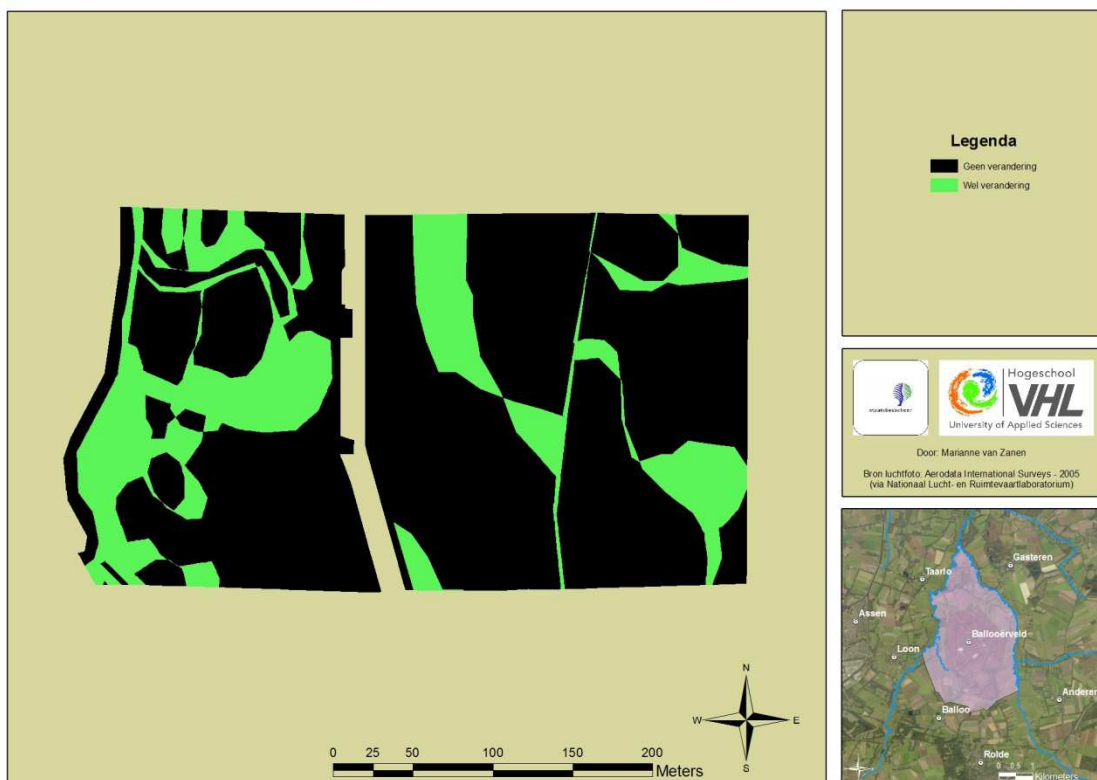
Weergave van een verandering tussen 2008 en 2009 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



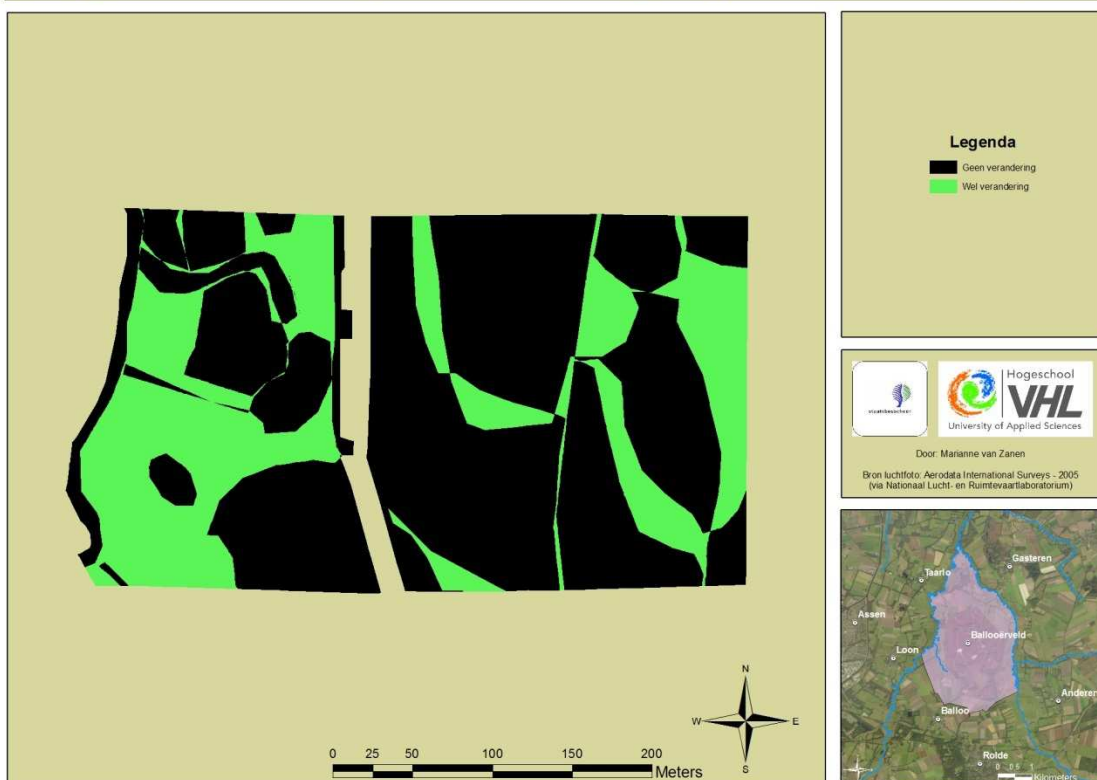
Weergave van een verandering tussen 2009 en 2010 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



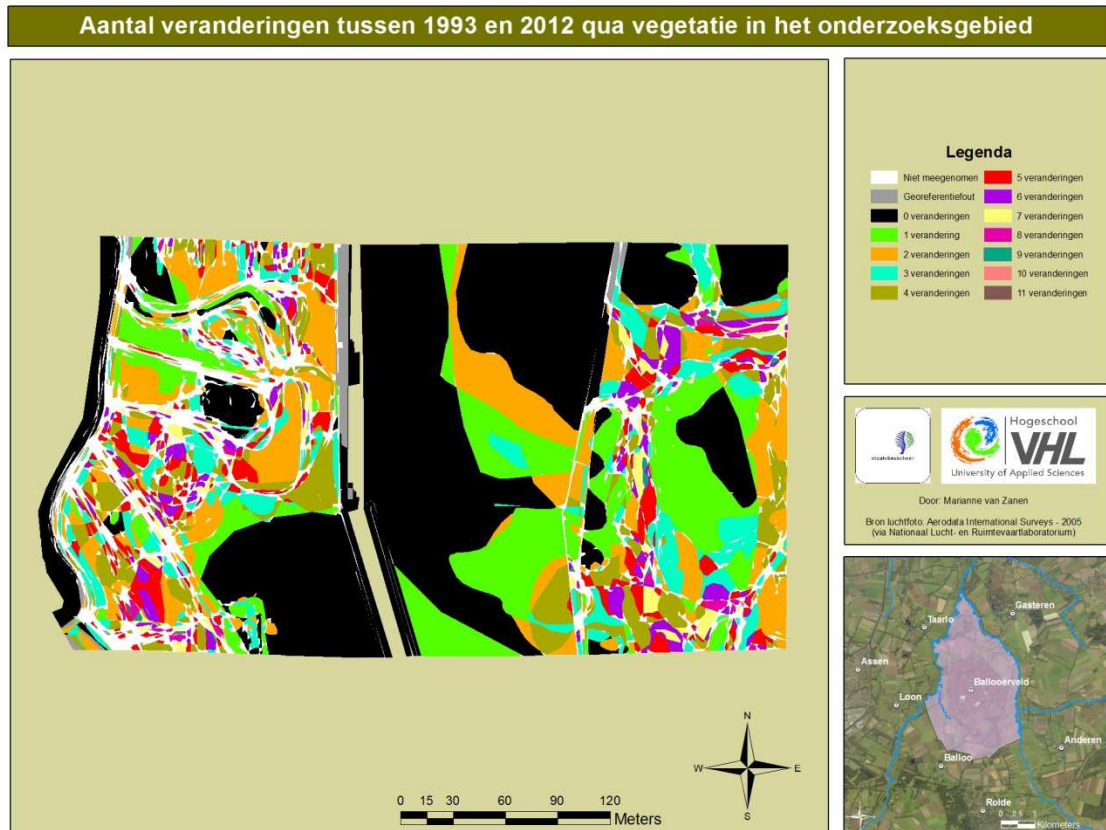
## Weergave van een verandering tussen 2010 en 2011 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



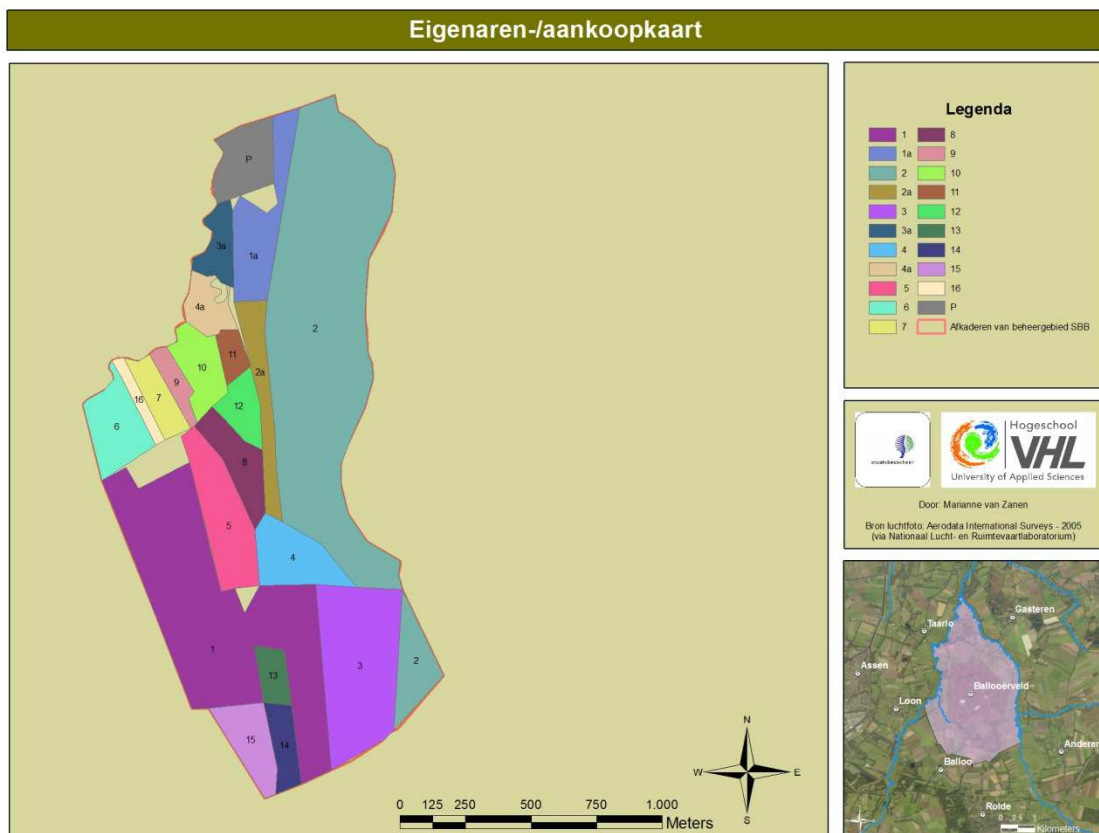
## Weergave van een verandering tussen 2011 en 2012 qua vegetatie in het onderzoeksgebied



## G.8. Kaart met aantal veranderingen in 20 jaar

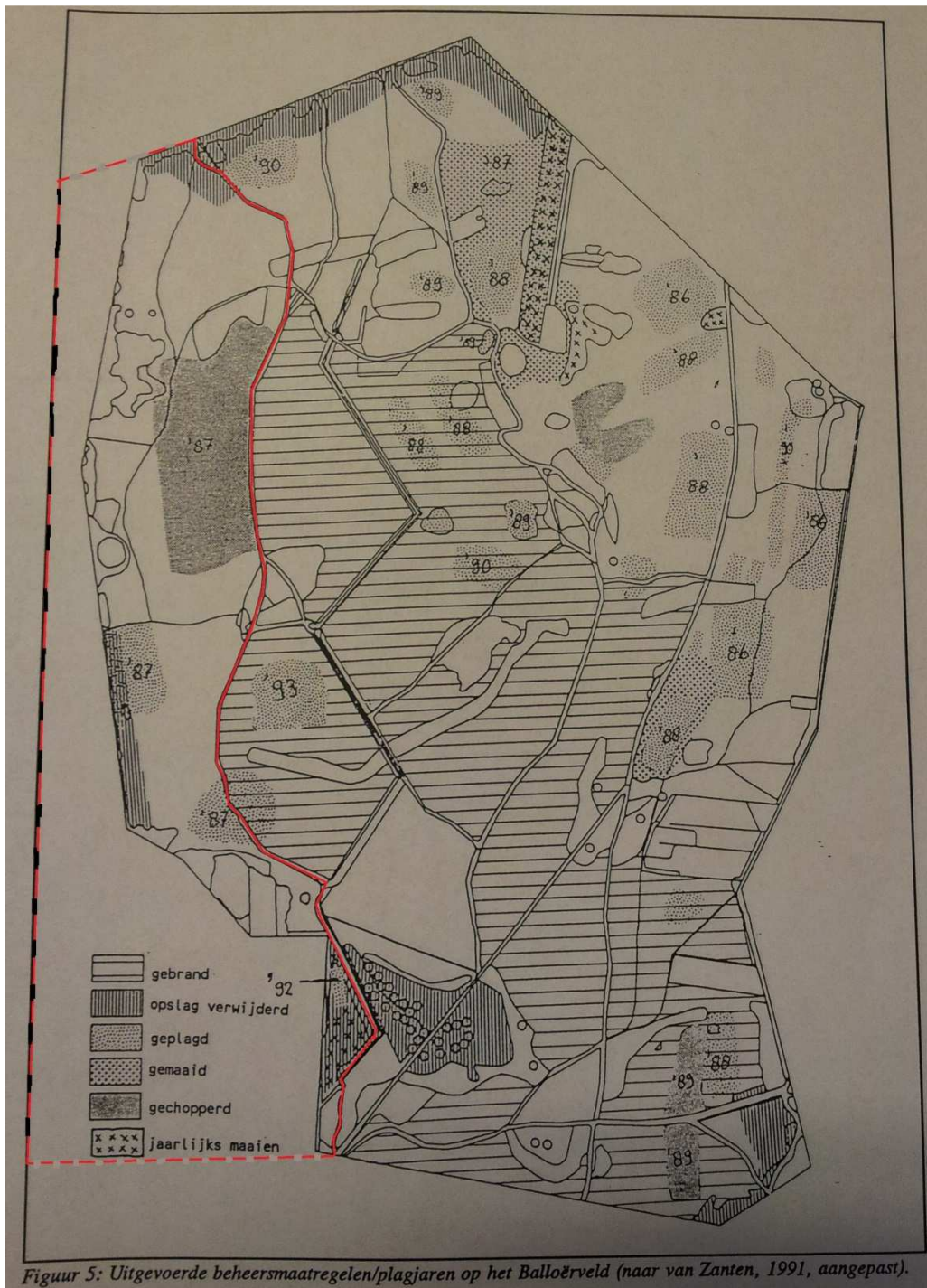


## H. Beheergeschiedenis



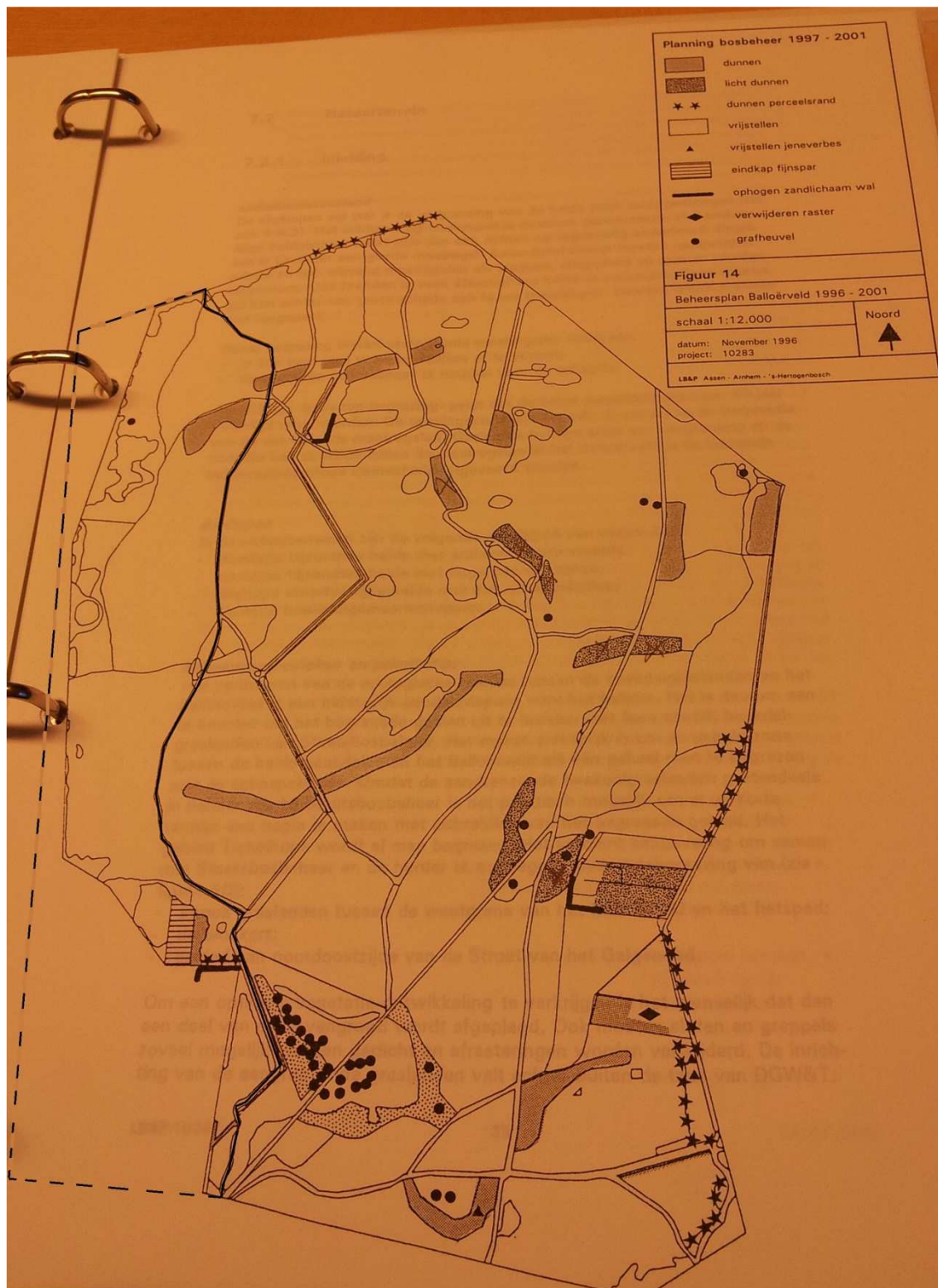
Figuur H.1: Eigenaren- en aankoopkaart. Bron: Staatsbosbeheer Balloo, via dhr. R. Postma.





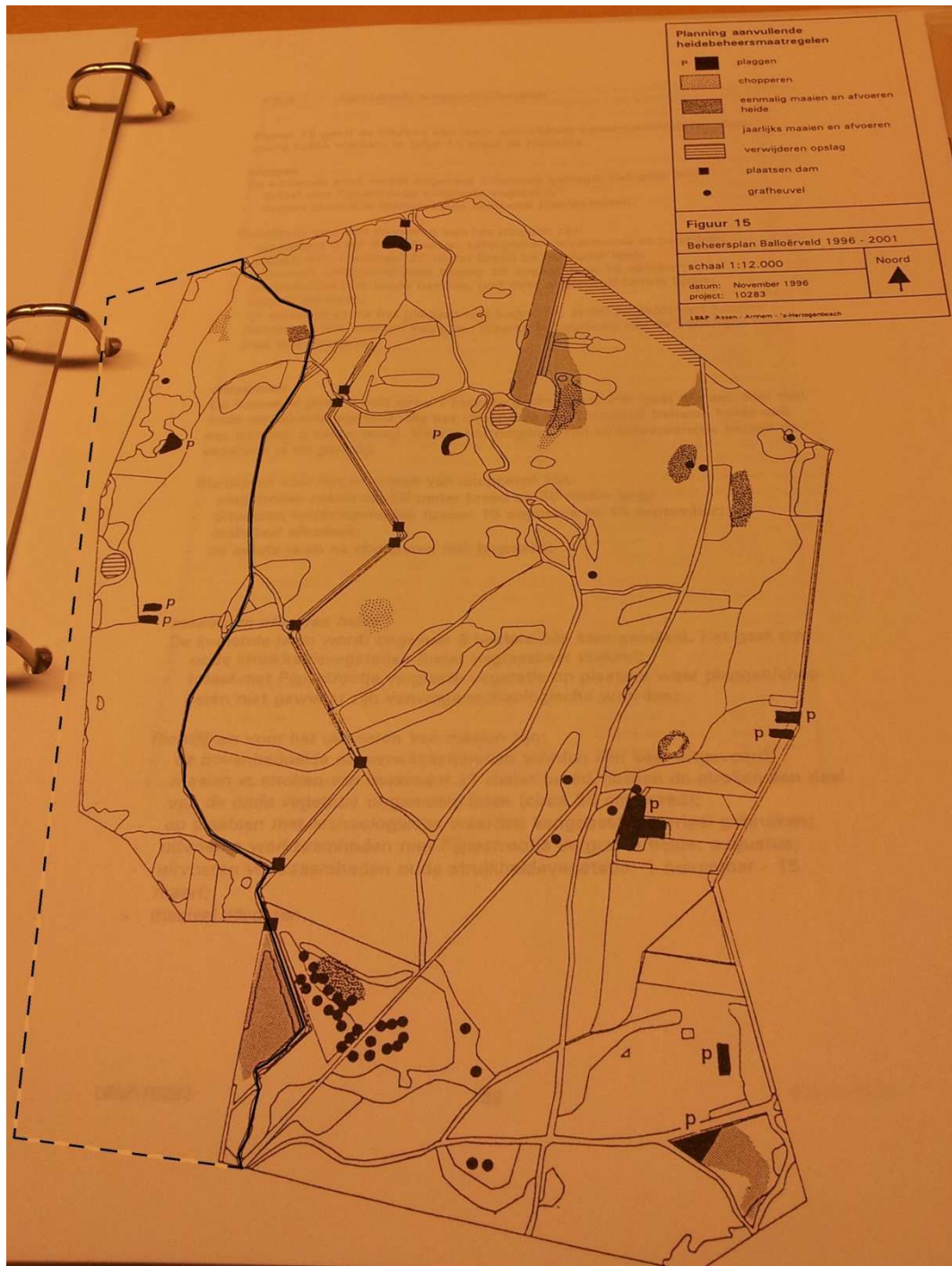
Figuur 5: Uitgevoerde beheersmaatregelen/plagjaren op het Balloërveld (naar van Zanten, 1991, aangepast).

Figuur H.2: Figuur 5, 'Uitgevoerde beheersmaatregelen/plagjaren op het Balloërveld (naar Van Zanten, 1991, aangepast)'; uit: Inventarisatie en monitoring van natuurwaarden op defensie terreinen - Oefenterrein Balloërveld, datum onbekend.  
De rode (stippel)lijn geeft het gebied aan wat wordt meegenomen in het onderzoek.



Figuur H.3: Figuur 14, 'planning bosbeheer 1997-2001', uit: beheerplan 1996-2001, d.d. november 1996  
 De zwarte (stippel)lijn geeft het gebied aan wat wordt meegenomen in het onderzoek.





Figuur H.4: Figuur 15, 'planning aanvullende heidebeheersmaatregelen', uit: beheerplan 1996-2001, d.d. november 1996  
 De zwarte (stippel)lijn geeft het gebied aan wat wordt meegenomen in het onderzoek.

## **I. Relatie beheer en vegetatie**

### **I.1. Analyselijst van de polygonen met 1 verandering**

Hier staan een aantal voorbeelden en alleen van georeferentiefouten en de besproken clusters. De volledige lijst is te vinden op de DVD.

De polygonen hebben een grootte van 5 m<sup>2</sup> of meer.

#### **Loonerdiepdaal**

##### **Gedeelte in meander noordkant sloot**

4301 droog-nat grasland t/m 2004 → v.a. 2005: nat grasland  
Natter geworden

##### **Gedeelte in meander zuidkant sloot**

2775 droog-nat grasland t/m 2011 → 2012: nat grasland  
Natter geworden

##### **Losse polygonen tussen meander, noordkant sloot**

1888 droog-nat grasland t/m 2002 → v.a. 2003: nat grasland  
Natter geworden

##### **Meander, noordelijke tak**

5563 droog-nat grasland t/m 1993 → v.a. 1995: verlande stromen  
Natter geworden, zuurgraad en voedselrijkdom: exact hetzelfde

5560 nat grasland t/m 1993 → v.a. 1995: verlande stromen  
Natter geworden

5575 trilveen t/m 1993 → v.a. 1995: verlande stromen  
Iets minder zuur en iets voedselrijker geworden, voedselrijkdom wel zelfde categorie

##### **Noord van de meander**

3820 trilveen t/m 1993 → v.a. 1995: droog-nat grasland  
Droger en minder zuur geworden

3826 brede stromen met zichtbaar water t/m 1993 → v.a. 1995: droog-nat grasland  
Fout door georefereren → Loonerdiep valt over droog-nat grasland

##### **Rand beekdal – fietspad**

19 trilveen t/m 1993 → v.a. 2009: droog-nat grasland  
Fout door georefereren → fietspad/rand kaart niet altijd netjes over elkaar

28 nat grasland t/m 2006 → v.a. 2008: droog-nat grasland  
Fout door georefereren → fietspad/rand kaart niet altijd netjes over elkaar

17 droog-nat grasland t/m 1993 → v.a. 2006: nat grasland  
Fout door georefereren → fietspad/rand kaart niet altijd netjes over elkaar

##### **Gebied tussen sloot, meander, fietspad en houtwal (zuiden Loonerdiepdaal)**

8107 droog-nat grasland t/m 2011 → 2012: nat grasland  
Natter geworden

9997 trilveen t/m 1993 → v.a. 1995: droog-nat grasland  
Droger, iets minder zuur en voedselrijker geworden

11804 nat grasland t/m 1993 → v.a. 1995: droog-nat grasland  
Iets droger geworden

11840 verlande stromen t/m 1993 → v.a. 1995: droog-nat grasland  
Droger geworden, voedselrijkdom en zuurgraad exact hetzelfde gebleven

**Tussen sloot, Loonerdiep en Smalbroekenloopje (zuidwesthoek Loonerdiepdal)**

10917 nat grasland t/m 2009 → v.a. 2010: veen met zichtbaar water  
Natter geworden, iets minder zuur en iets voedselrijker

**Loonerdiep**

134 smalle stromen met zichtbaar water t/m 2007 → v.a. 2008: brede stromen met zichtbaar water  
Fout door georefereren → Loonerdiep/hoek Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

162 nat grasland t/m 2007 → v.a. 2008: brede stromen met zichtbaar water  
Fout door georefereren → Loonerdiep/hoek Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

303 brede stromen met zichtbaar water t/m 2011 → 2012: nat grasland  
Fout door georefereren → Loonerdiep/hoek Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

5464 droog-nat grasland t/m 2000 → v.a. 2001: brede stromen met zichtbaar water  
Fout door georefereren → Loonerdiep/hoek Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

**Smalbroekenloopje**

138 nat grasland t/m 2006 → v.a. 2007: smalle stromen met zichtbaar water  
Fout door georefereren → Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

177 droog-nat grasland t/m 2006 → v.a. 2007 nat grasland  
Fout door georefereren → kaartrand niet altijd netjes over elkaar

10218 droog-nat grasland t/m 2011 → 2012: smalle stromen met zichtbaar water  
Fout door georefereren → Smalbroekenloop/kaartrand niet altijd netjes over elkaar

**Tussengebied**

363 droog-nat grasland t/m 2004 → 2012: droog grasland  
Fout door georefereren → kaartrand/fietspad niet altijd netjes over elkaar

12421 droog-nat grasland t/m 2010 → v.a. 2011: droog grasland  
Droger, voedselarmer en zuurder geworden

12552 veen met zichtbaar water t/m 2003 → v.a. 2004: droog-nat grasland  
Droger, voedselrijkdom en zuurgraad exact hetzelfde gebleven

13238 droog (loof)bos t/m 2005 → v.a. 2006: droog-nat grasland  
Droger, voedselrijker en minder zuur

12510 droog grasland t/m 2003 → v.a. 2004: droog-nat grasland  
Natter, voedselrijker en minder zuur geworden

13461 droog (loof)bos t/m 2005 → v.a. 2006: droog grasland  
Voedselrijker, iets droger en iets zuurder.

15866 droog (loof)bos t/m 2005 → v.a. 2006: droog grasland  
Fout door georefereren → hek/scheiding tussenstuk-heide niet altijd netjes over elkaar

### **Heide**

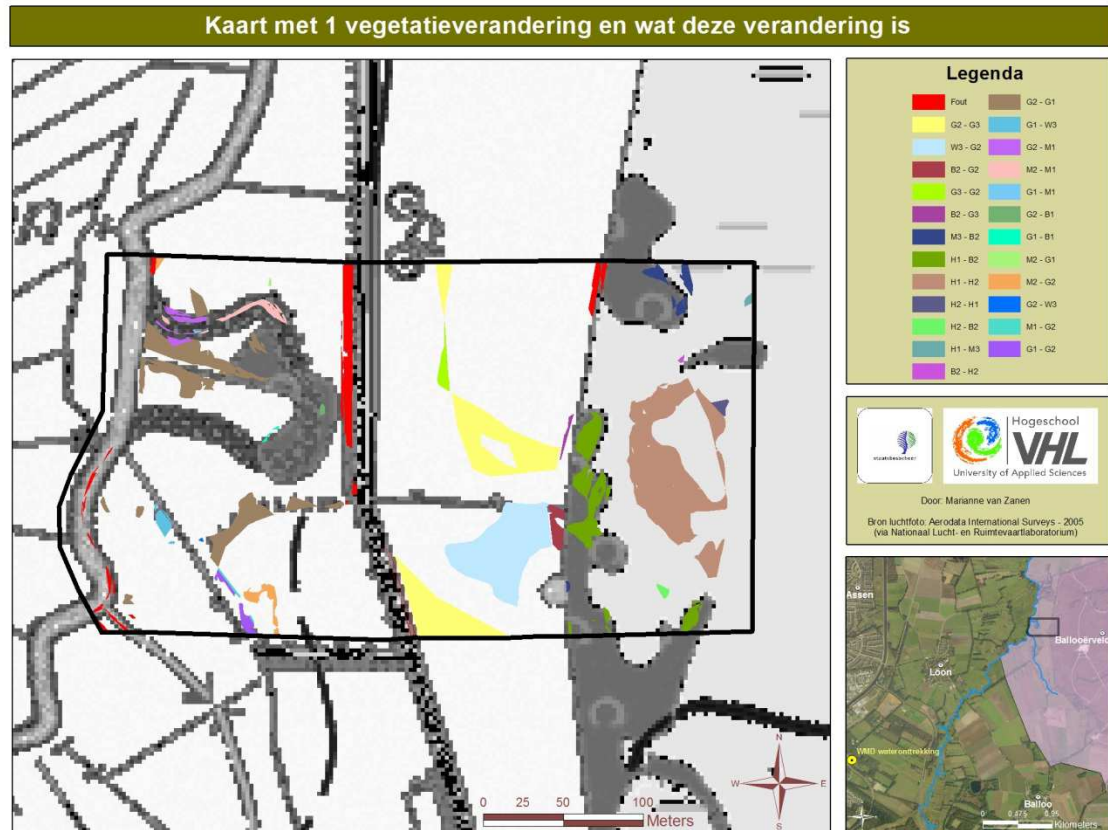
16031 heideveen t/m 1993 → v.a. 1995: droog (loof)bos  
Droger, iets zuurder en iets voedselrijker

13076 natte heide t/m 1993 → v.a. 1995: droog (loof)bos  
Droger, voedselrijker en minder zuur

14531 natte heide t/m 1993 → v.a. 1995: droge heide  
Droger en iets voedselrijker. Zuurgraad is exact hetzelfde gebleven

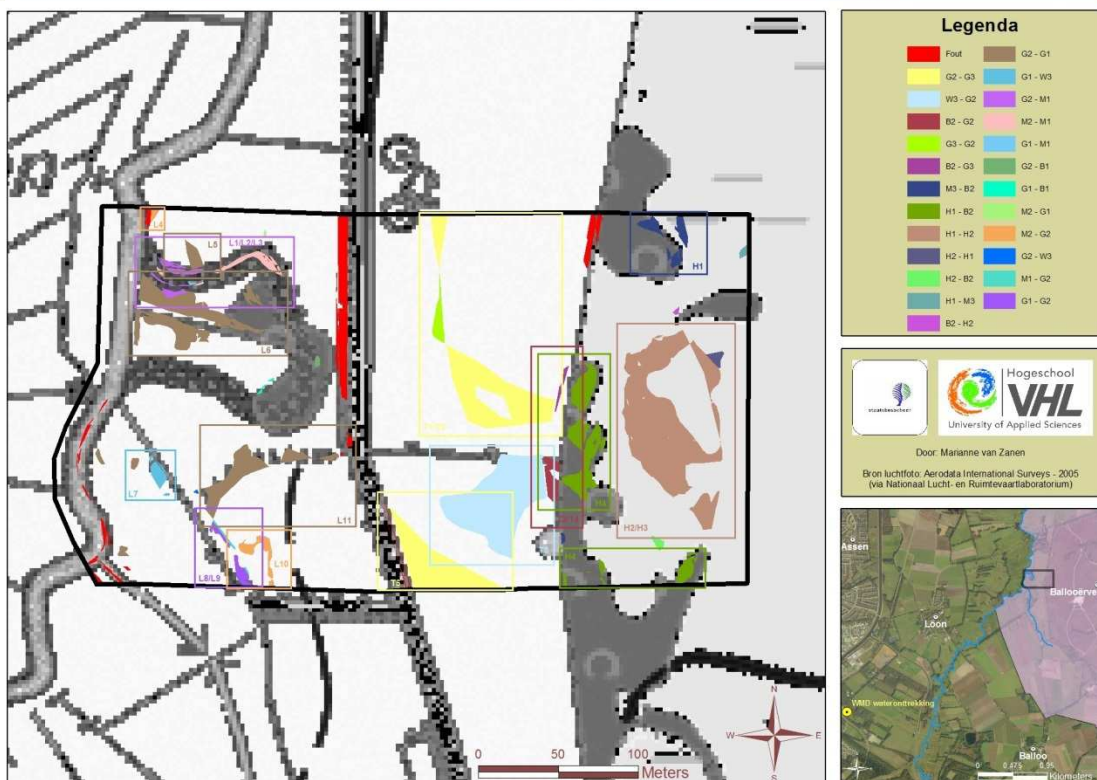
15152 droge heide t/m 2011 → 2012: natte heide  
Natter en iets voedselarmer. Zuurgraad exact hetzelfde

## I.2. Kaart met 1 verandering en wat deze verandering is

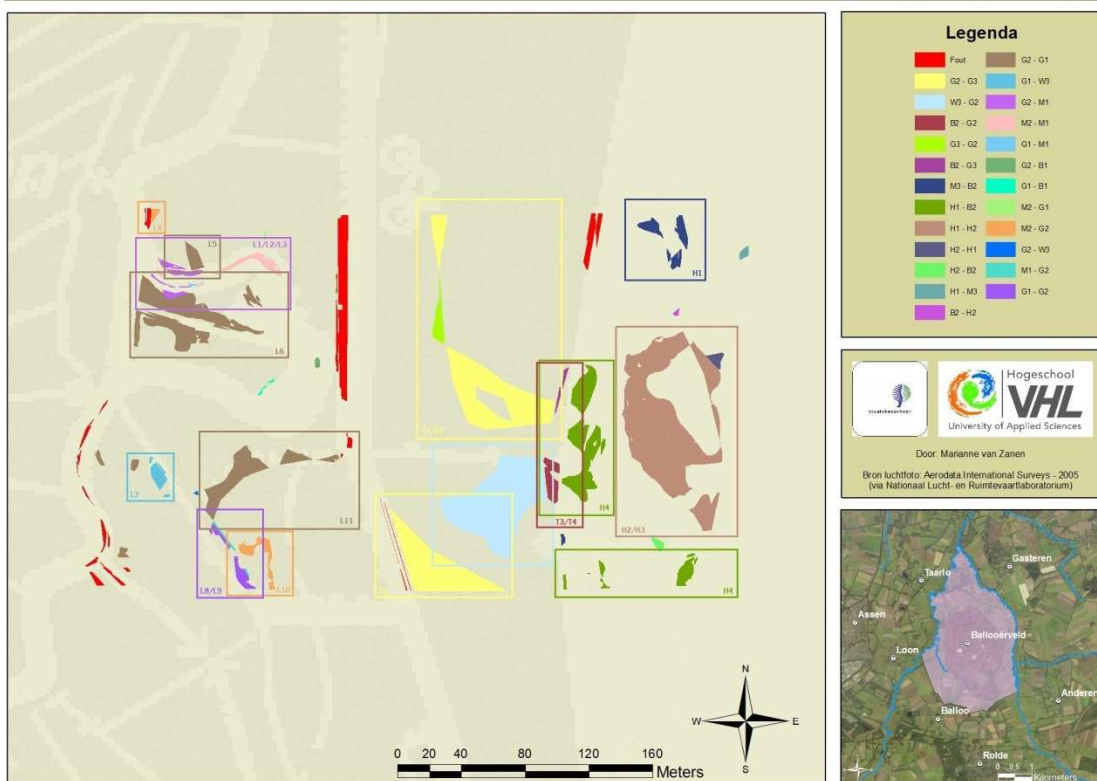


Kaart I.2.1: 1 veranderingskaart met het onderzoeksgebied (zwarte lijn)

### Kaart met 1 vegetatieverandering en wat deze verandering is



### Kaart met 1 vegetatieverandering en wat deze verandering is



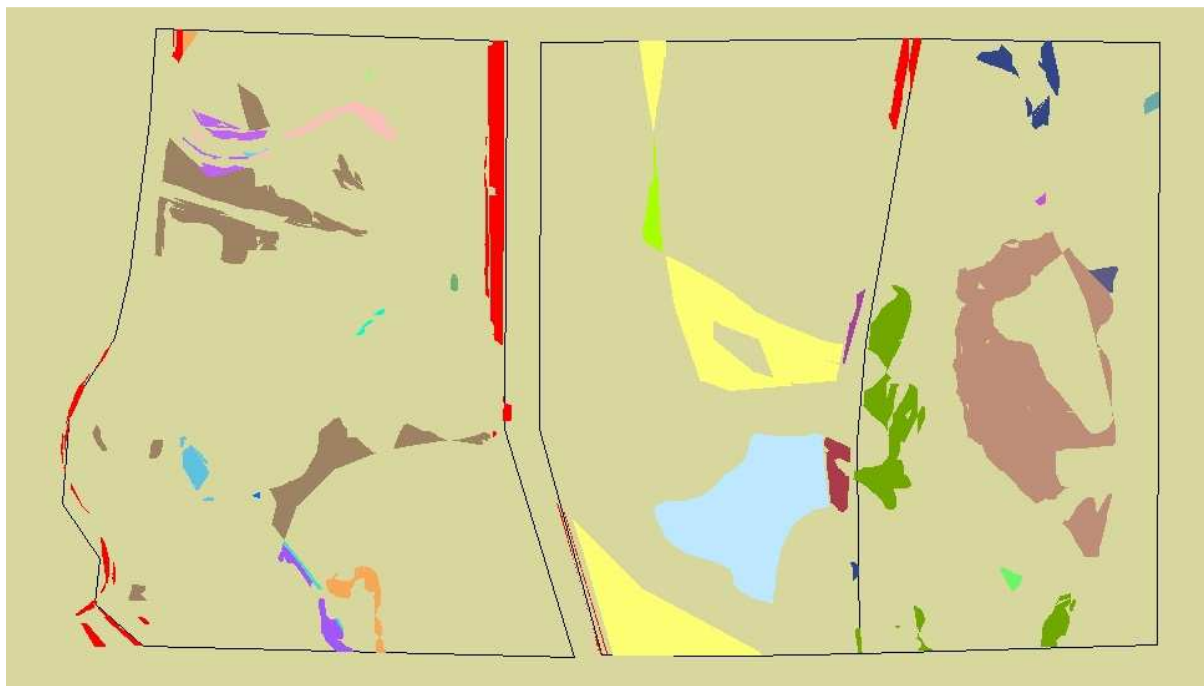
Kaart I.2.2: 1 veranderingskaart met het onderzoeksgebied (zwarte lijn, bovenste kaart) en de uitsneden voor de analyse (gekleurde lijnen en codes)



**I.3. Codering voor de veranderingskaart met 1 verandering**

Tabelcode	Omschrijving	Kaartcode	Plaats
F	fout (georefereren/intekenen)	Fout	Overall
N0	droog-nat grasland - droog grasland	G2 – G3	Tussengebied
N1	veen met zichtbaar water – droog-nat grasland	W3 – G2	Tussengebied
N2	droog (loof)bos – droog-nat grasland	B2 – G2	Tussengebied
N3	droog grasland - droog-nat grasland	G3 – G2	Tussengebied
N4	droog (loof)bos - droog grasland	B2 – G3	Tussengebied
N5	heideveen - droog (loof)bos	M3 – B2	Heide
N6	natte heide - droog (loof)bos	H1 – B2	Heide
N7	natte heide - droge heide	H1 – H2	Heide
N8	droge heide - natte heide	H2 – H1	Heide
N9	droge heide - droog (loof)bos	H2 – B2	Heide
Y	natte heide - heideveen	H1 – M3	Heide
Y1	droog (loof)bos - droge heide	B2 – H2	Heide
N	droog-nat grasland - nat grasland	G2 – G1	Loonerdiepdal
J	nat grasland - veen met zichtbaar water	G1 – W3	Loonerdiepdal
J0	droog-nat grasland - verlande stromen	G2 – M1	Loonerdiepdal
J1	trilveen - verlande stromen	M2 – M1	Loonerdiepdal
J2	nat grasland - verlande stromen	G1 – M1	Loonerdiepdal
J3	droog-nat grasland - nat (loof)bos	G2 – B1	Loonerdiepdal
J4	nat grasland - nat (loof)bos	G1 – B1	Loonerdiepdal
J5	trilveen - nat grasland	M2 – G1	Loonerdiepdal
J6	trilveen – droog-nat grasland	M2 – G2	Loonerdiepdal
J7	droog-nat grasland - veen met zichtbaar water	G2 – W3	Loonerdiepdal
J8	verlande stromen – droog-nat grasland	M1 – G2	Loonerdiepdal
J9	nat grasland – droog-nat grasland	G1 – G2	Loonerdiepdal

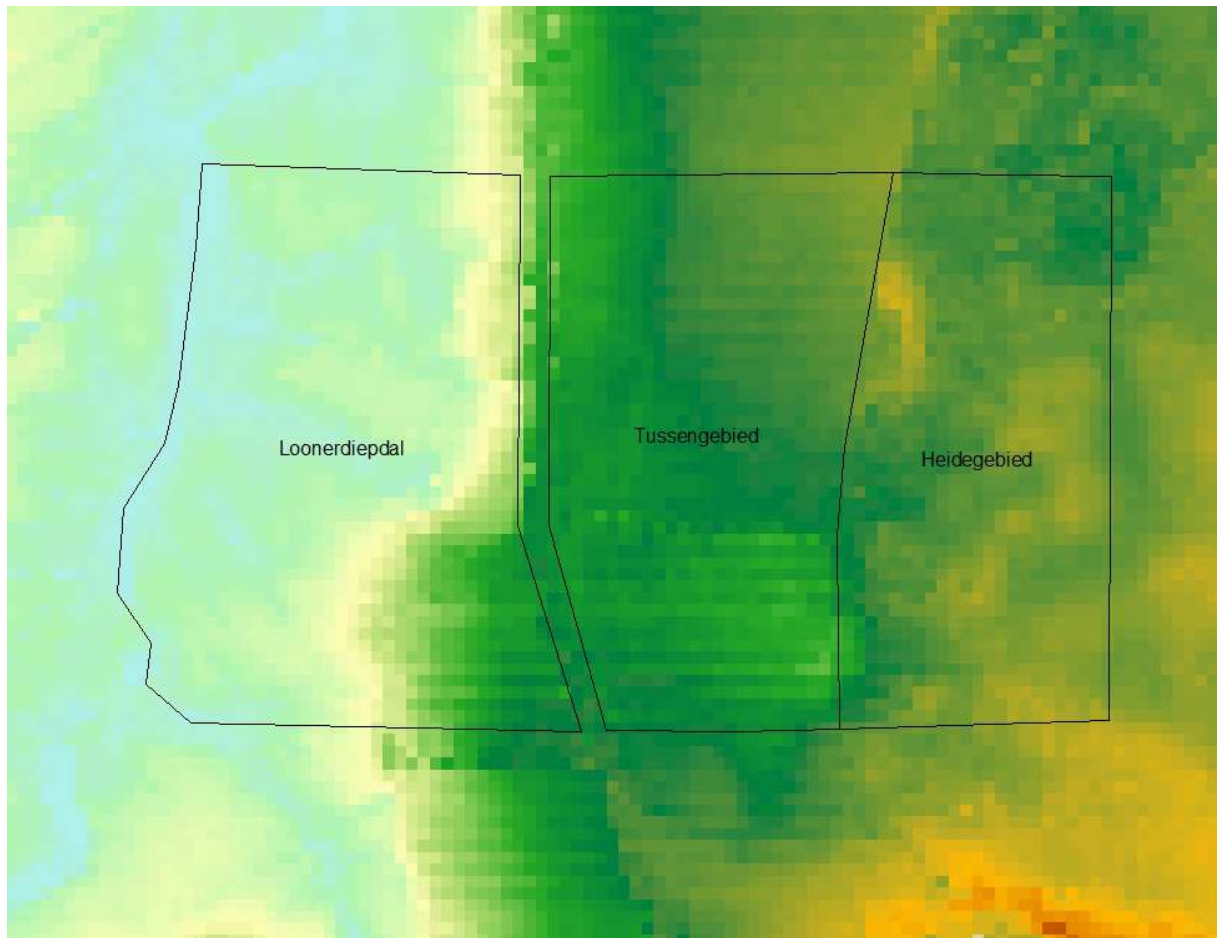
#### I.4. Andere kaarten gebruikt bij de analyse van 1 vegetatieverandering



Kaart I.4.1: 1 veranderingskaart met daarbij de indelingslijnen (zwarte lijnen)



Kaart I.4.2: 1 veranderingskaart met daarbij de gedempte sloten (groene lijnen)



*Kaart I.4.3: De hoogtekkaart van het onderzoeksgebied, met daarbij de indeling. Bij de hoogtekkaart is licht blauw: laag en hoe hoger iets wordt gaat het via lichtgroen naar lichtgeel naar groen naar geel naar oranje naar rood. (naar roodbruin en uiteindelijk naar wit).*

## **J. Behandeling vragen vanuit Staatsbosbeheer**

Vanuit Staatsbosbeheer zijn een aantal aanvullende vragen gesteld.

De onderstaande vragen worden alleen beantwoord als ze vanuit dit onderzoek beantwoordt kunnen worden. Zo niet, dan wordt bij de vraag gemeld dat aanvullend onderzoek gewenst is.

Bronnen gebruikt bij het beantwoorden van vraag J.1 en J.4:

- Bijlage G, vooral G.3.
- Schaminée, J., Sýkora, K., Smits, N., Horsthuis, M., *Veldgids – Plantengemeenschappen van Nederland*, KNNV Uitgeverij, Zeist, 2010, 1e druk

### **J.1. In hoeverre is het tussengebied al verschraald?**

Tussengebied is nu voornamelijk droog grasland terwijl dit grotendeels droog tot nat grasland was. Als er gekeken wordt naar de waarden van de Ellenberg indicatieklassen, dan is het in al die jaren 1,0 punt voedselarmer en zuurder geworden en valt nu in de categorie voedselarme tot matig voedselrijke en matig zure bodems. Wat betreft vochtgehalte is het in dezelfde categorie gebleven.

De vegetatielijst van de 'droog grasland' codering is grotendeels te plaatsen onder de vegetatieklasse 'Heischrale graslanden' (vegetatieklasse 19), voornamelijk onder de associatie van 'Liggend walstro en Schapengras' (19Aa1) en de associatie van 'Klokjesgentiaan en Borstelgras' (19Aa2).

### **J.2. Is het nodig om de oude slenken weer uit te graven om het verschrallingsproces te versnellen of niet?**

Dat is niet te zeggen met dit onderzoek. Wel raad ik aan om (weer) te gaan maaien in het tussengebied en dit maaisel af te voeren aangezien dit wel degelijk bijdraagt aan de verschralling van het gebied. Er zou onderzoek gedaan moeten worden naar de gevolgen van het uitgraven van de slenk en/of de bovenlaag weggraven op de voedselrijkdom in het gebied.

### **J.3. Versnelt het verschrallingsproces als de sloot langs het fietspad wordt gedempt?**

Ook dit is niet te zeggen vanuit dit onderzoek. De grondwaterstromen zijn buiten beschouwing gelaten in dit onderzoek. Het dempen van de sloot kan als gevolg hebben dat het gebied daar natter wordt na circa acht jaar. Daarnaast kunnen de grondwaterstromen weer herstellen naar zoals ze eerst liepen. Of het bijdraagt aan het verschrallingsproces is niet te zeggen.

### **J.4. Is het mogelijk dat er t.z.t. (weer) heide groeit op het tussengebied (en hoe lang gaat dat duren)?**

Het zou mogelijk moeten zijn, maar dan zou de heide een handje geholpen moeten worden. Vanwege de bosrand die tussen de twee delen zit is het voor de heide lastig om richting het tussengebied uit te breiden. Aan de kant van het heideveen zit wel een open plek, maar daar zit weinig heide (en dat gedeelte ligt buiten het onderzoeksgebied). Als de bosrand weg zou zijn en de heide zodoende kan oprukken richting het tussengebied zou het in principe mogelijk moeten zijn. Hoelang het gaat duren is niet te zeggen dat hangt af van de snelheid van verarming en verzuring van het tussengebied.

Als er gekeken wordt naar de waarden van de Ellenberg indicatieklassen, zijn de waarden voor 'droog grasland' als volgt: voor de indicatieklasse vocht valt het in de categorie droge/vochtige tot vochtige bodems (waarde 5,75), voor de indicatieklasse voedselrijkdom valt het in de categorie voedselarme tot matig voedselrijke bodems (waarde 4,5) en voor de indicatieklasse zuurgraad valt het in de categorie matig zure bodems (waarde 4,75).

Wanneer er gekeken wordt naar de Ellenberg indicatieklassen voor heide dan zit daar een behoorlijk verschil tussen, de waarden zijn namelijk als volgt: voor de indicatieklasse vocht valt het voor natte heide in de categorie vochtige bodems (waarde 7) en voor droge heide valt het in de categorie droge/vochtige tot vochtige bodems (waarde 6), voor de indicatieklasse voedselrijkdom valt het voor

natte heide in de categorie zeer voedselarme tot voedselarme bodems (waarde 2,25) en voor droge heide valt het in de categorie voedselarme bodems (waarde 2,75) en voor de indicatieklasse zuurgraad vallen beiden in de categorie zure bodems (waarde 2,75).

Zoals te zien is moet het gebied aardig verschraald worden van waarde 4,5 naar 2,75 of 2,25. Daarnaast moet de bodem sterk zuurder worden, namelijk van waarde 4,75 naar 2,75. De hoeveelheid vocht is nagenoeg gelijk aan de waarde van droge heide. Voor natte heide moet het natter worden.

Als er naar de vegetatielijst van de 'droog grasland' codering wordt gekeken, vegetatieklasse 'Heischrale graslanden' (vegetatieklasse 19), en die vergelijkt met de vegetatieklassen van de twee heide coderingen zijn het geheel andere klassen met hun eigen specifieke eisen.

De vegetatielijst van de 'natte heide' codering is grotendeels te plaatsen onder de vegetatieklasse 'Hoogveenbulten en natte heiden' (vegetatieklasse 11), voornamelijk onder de associatie van 'Moeraswolfsklauw en Snavelbies' (11Aa1), de associatie van 'Gewone dophei' (11Aa2) en de associatie van 'Gewone dophei en Veenmos' (11Ba1).

De vegetatielijst van de 'droge heide' codering is grotendeels te plaatsen onder de vegetatieklasse 'Droge heiden' (vegetatieklasse 20), voornamelijk onder de associatie van 'Struikhei en Stekelbrem' (20Aa1) en de associatie van 'Struikhei en Bosbes' (20Aa2).

#### **J.5. Is de meander in het Loonerdiep die valt binnen het onderzoeksgebied natuurlijk doorgebroken of is het door mensenhanden gedaan?**

Dit valt buiten het huidige onderzoek. Gaat over de historie van het gebied in plaats van over vegetatieveranderingen. De vraag wordt meegenomen door de veldwerkdocenten als casus.

## K. Inhoudsopgave van bestanden op de DVD

- Map: Documenten:
  - Rapport.pdf
  - Presentatie.pptx
  - Vegetatietabel-compleet.pdf (ook in dbf en xlsx)
  - Vegetatietabel-1verandering.dbf
  - SynBioSys – Ellenberg.pdf
  - Vegetatielijst met SynBioSys grafieken.docx (ook in pdf)
  - Vegetatiecluster omzetslijst.pdf
  - Vegetatieclusters.pdf
  - kaart maken 20 jr.wmv
  - ligging.wmv
  - Woordenlijst ICT.pdf
  - Analyse van vegetatiesoorten.pdf
  - Analyselijst van de polygonen met 1 verandering.pdf
  - Codering voor de veranderingskaart met 1 verandering.pdf
  - Inventarisatie van clustercodes op de originele kaarten 1992 – 2012.pdf
  - Abundantietabel.pdf
  - Map: Beheer
    - Overzicht beheerveranderingen.pdf
    - Wateronttrekkingen WMD punt Lonerstraat te Assen.xlsx
    - Map: Staatsbosbeheer
      - Zip bestanden met GIS kaarten, aangeleverd door Staatsbosbeheer
      - Eigendom en beheer gehele afgebakende gebied.pdf
      - Eigendom en beheer onderzoeksgebied.pdf
  - Map: Provincie Drenthe:
    - Meerdere shapefiles verkregen via Geoportaal Drenthe
    - WMS Server link voor luchtfoto van Nederland
    - AHN van het Ballooërveld
  - Map: Kaarten
    - .jpg plaatjes van de gemaakte kaarten tijdens het project
    - Schets werkveldgebied
- Map: GIS bestanden:
  - Tabel voor domein.xlsx
  - Modelbuilder gegevens.pdf
  - ArcMap metadata.pdf
  - Ballooërveld.mxd (geschikt voor ArcGIS 10.1 en hoger)
  - Map: GIS shapefiles
    - Gemaakte shapefiles tijdens het project
  - Map: Georeferentie
    - Georeferentiegegevens van alle kaarten
  - GISvegkaarten.mdb
  - Clipkaarten.mdb
  - Verschilkaarten.mdb
- Map: Informatie
  - Map: IB-ballooërveld presentatie.jpg
    - De hele presentatie in afzonderlijke plaatjes (.jpg)
  - 191723 - inrichtingsplan smalbroekerloopje.pdf
  - Ballooërveld\_inrichtingsplan.pdf
  - het-ballooërveld-een-biografische-introductie-theo-spek-en-jeroen-zomer.pdf
  - ib-plan-ballooërveld-presentatie\_kl.pdf
  - Noord\_2009\_oktober.pdf
  - Noord\_2010\_maart.pdf