



Samenwerking
Vlaams Water VZW



inbo
Instituut voor natuur-
en bosonderzoek



Pidpa



Partner for progress



Vlaamse Maatschappij
voor Watervoorziening



VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ
AFDELING WATER

NICHE Vlaanderen

Julie Callebaut, Els De Bie,
Piet De Becker en Willy Huybrechts

Project 1-7 Beheersmodellen actief peilbeheer – NICHE Vlaanderen

Projectleiding: Jan Bellon (Pidpa)

Projectuitvoering:

- Julie Callebaut, Els De Bie (Samenwerking Vlaams Water)
- Piet De Becker, Willy Huybrechts (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek)
- Martin de Haan, Arthur Meuleman, Bernard Raterman (Kiwa)
- Jan Bellon, Hilde Syen (Provinciale en Intercommunale Drinkwatervoorziening der Provincie Antwerpen)
- Paul De Smedt, Jan Van der Sluys (Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening)
- Johan Lermytte (Vlaamse Milieu Maatschappij, Afdeling Water)
- Hans De Schryver (Agentschap voor Natuur en Bos).

Wijze van citeren

Julie Callebaut, Els De Bie, Willy Huybrechts en Piet De Becker (2007) NICHE-Vlaanderen, SVW, 1-7.

VOORWOORD

Dit onderzoeksproject had de ambitie om een hydro-ecologisch model te ontwikkelen, dat inzetbaar kan zijn in Vlaanderen in het kader van milieu- en natuurstudies. Het project is daar ook in geslaagd. Deze verdienste komt echter niet alleen toe aan de auteurs van dit rapport. Het is het resultaat van een intense samenwerking met en een bijdrage door een hele schare van personen en organisaties.

Het project kwam tot stand op initiatief van de Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij der Provincie Antwerpen (Pidpa), de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW) en Samenwerking Vlaams Water (SVW). Zij werden vertegenwoordigd in het project door Jan Bellon, Hilde Syen, Jan Van der Sluys, Paul De Smedt en Mark Buysse. Deze organisaties namen samen met VMM-Afdeling water, vertegenwoordigd door Paul Thomas, Johan Lermytte, Koen Martens en Ilse van Eylen de financiering van het onderzoek op zich.

Kiwa Water Research uit Nederland was een andere belangrijke partner. Zij introduceerden NICHE in het project en zorgden voor opleiding en begeleiding. Meerdere inhoudelijke discussies werden met Arthur Meuleman en Martin de Haan gevoerd, maar ook Bernard Raterman en Jos von Asmuth moeten vermeld worden voor hun technische bijstand.

Het Agentschap voor Natuur en Bos was nauw betrokken bij het onderzoek, niet alleen door deelname aan de stuurgroep door Hans De Schryver en Bart Roelandt, maar ook bij de financiering van het onderzoek naar mineralisatie in leembodems.

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, vertegenwoordigd door Eckhart Kuijken, verleende ons een gewaardeerde gastvrijheid: als gastmedewerker versmelt je volledig met de rest van het huis. Willy Huybrechts en Piet De Becker brachten een onmisbare kennis en gegevens in en stonden in voor de dagelijkse begeleiding van het project. We konden ook terugvallen op de ondersteuning van een heel aantal medewerkers: Wouter Van Schandevijl, Gert Van Spaendonk en Stijn Vanacker voor hun rol in het ontwikkelen van de NICHE-databankstructuur; Joost Sturtewagen en Andy Henderick voor hun engelengeduld bij de talrijke computerperikelen; Carine Wils en Tony Van Tilborgh voor de GIS-ondersteuning; Jurgen Bernaerts en Ward Deconinck voor het voorbereiden en uitvoeren van bodemanalyses, Ralf Gyselings voor de hulp bij de evapotranspiratieberekening; Maarten Hens bij het ontwikkelen van de leemmineralisatiecurve; Bruno De Vos voor de informatie over bodemdatabanken en de samenwerking tijdens het bossen-biomassa onderzoek.

Ook mensen uit andere organisaties stonden open voor onze vragen: Carole Ampe en Eric Van Ranst voor de waardevolle informatie over de bodemvertaalsleutel en Stephan Hennekens voor de Turboveg-bijstand.

En last but not least: de talrijke conservators die in weer en wind tijd vrij maakten om ons te begeleiden in hun natuurgebieden. Ze hielpen bij het verzamelen van gegevens of leverden gegevens aan die gebruikt werden in deze studie. Een hartelijke dankjewel!

Els De Bie
Julie Callebaut

SAMENVATTING

Actoren in het integraal waterbeleid moeten regelmatig rapporteren over de effecten van ingrepen in de waterhuishouding van het landschap. Europese en regionale regelgevingen zoals de Habitatrictlijn, de Kaderrichtlijn Water en het Decreet betreffende het Natuurbehoud en het Natuurlijk Milieu zetten beheerders van waterwinningen of rivieren, maar ook overheidsdiensten en beleidsmakers ertoe aan om hun gevoerde of geplande beleid af te toetsen aan de mogelijke gevolgen voor vochtige en natte biotopen.

De laatste decennia is het besef gegroeid dat een belangrijk deel van het natuurpatrimonium van Vlaanderen zich situeert in waterafhankelijke gebieden, waar grote mogelijkheden liggen voor natuurherstel en –ontwikkeling. Maar ook dat deze potenties afhankelijk zijn van de waterhuishouding die zich op landschappelijke schaal afspeelt en van de interacties met grondwater- en oppervlaktewaterlichamen. De effecten van ingrepen in de waterhuishouding, bvb in het kader van grondwaterwinning of rivierbeheer, werken via die waterlichamen uiteindelijk door op de samenstelling en waarde van de grondwaterafhankelijke vegetatie. Het is een voortdurende uitdaging om de verschillende functies in diverse delen van het landschap op elkaar af te stemmen en te verzoenen.

Voor het bepalen van de hydrologische gevolgen van ingrepen in de waterhuishouding is een hele reeks instrumenten beschikbaar en is er een zekere standardisatie in de aangewende technieken opgetreden. Deze instrumenten worden door verschillende actoren operationeel ingezet. Anders ligt het wanneer het effect op vegetatie moet worden geëvalueerd. Het aanbod aan hydro-ecologische modellen die de relatie leggen tussen water en vegetatie is beperkt. In Nederland werden een aantal instrumenten ontwikkeld, maar hun algemene beschikbaarheid is gelimiteerd en hun toepasbaarheid in Vlaanderen is nooit grondig nagegaan. In Vlaanderen is er een tekort aan transparante, publiekelijk geteste hydro-ecologische modellen, waardoor aan bepaalde verplichtingen van waterbeheerders en beleidsmakers niet kwaliteitsvol kunnen worden voldaan.

De doelstelling van het onderzoeksproject “Beheersmodellen actief peilbeheer – NICHE Vlaanderen” is het Nederlandse hydro-ecologisch model NICHE op punt te stellen voor toepassingen in Vlaanderen. Het resulteert in een instrument dat operationeel kan worden ingezet bij het evalueren van effecten van ingrepen in de waterhuishouding, het ontwikkelen van visies over valleigebieden, het verkennen en afwegen van inrichtingsscenario’s e.d. Het komt zo tegemoet aan de toenemende vraag naar betrouwbare instrumenten om het beleid inzake het buitengebied en het beheer ervan, voor te bereiden of te evalueren.

Het onderzoeksproject “Beheersmodellen actief peilbeheer – NICHE Vlaanderen” is gestart in april 2002 als een samenwerking tussen Samenwerking Vlaams Water (SVW), Kiwa Water Research uit Nederland, de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW), de Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij der Provincie Antwerpen (Pidpa) en het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek (INBO). In een tweede fase (april 2004 t/m december 2006) stapte ook de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM - Afdeling Water) mee in het project.

NICHE (*Nature Impact Assessment of Changes in Hydro-Ecological Systems*) is een hydro-ecologisch model dat werd ontwikkeld door Kiwa Water Research uit Nederland. Het model is gebaseerd op de standplaatsfactoren: bodemtype, grondwaterstand, voedselrijkdom en zuurgraad die voor de soortensamenstelling van vegetatie bepalend kunnen zijn. Op grond van het berekende abiotisch milieu bepaalt NICHE de mogelijke ontwikkeling van de grondwaterafhankelijke vegetatie.

De filosofie en de opbouw van NICHE worden behouden in NICHE Vlaanderen. Niettemin werd het oorspronkelijk model op een aantal cruciale punten aangepast om de toepasbaarheid in Vlaanderen te verhogen. De belangrijkste aanpassingen zijn te situeren op drie vlakken. (1) De bodemkarakteristieken spelen een centrale rol in de opbouw van NICHE. Een gebiedsdekkende bodemkaart verhoogt de toepasbaarheid van NICHE aanzienlijk; de Belgische Bodemkaart werd vertaald naar NICHE bodemcodes. (2) De relatie tussen standplaats en vegetatiekarakteristieken is gebaseerd op waarnemingen in referentiesites. Het was nodig een Vlaamse dataset met referentiegegevens op te bouwen. Ongeveer 1000 referentiepunten werden hiervoor gebruikt; (3) Sommige beslisregels die de basis vormen voor de berekening van de standplaatsfactoren dienen te worden aangepast. Met name de invloed van de chemische samenstelling van het grondwater op de zuurgraad van de standplaats werd in de beslisregel geïntegreerd.

Bij de ontwikkeling van NICHE Vlaanderen werd het model uitvoerig getest in drie testgebieden. Deze gebieden gelegen in De Doode Bemde, Vorsdonkbos-Turfputten en De Vallei van de Zwarte Beek zijn weinig of niet verstoord en de vegetatie is er in evenwicht met de hydrologische randvoorwaarden. NICHE Vlaanderen is het enige hydro-ecologisch model dat zo uitvoerig en openbaar geëvalueerd werd in Vlaanderen.

NICHE Vlaanderen doet een uitspraak over 28 grondwaterafhankelijke vegetatietypen. Het gaat zowel om bossen, ruigten, graslanden als heides. Het betreft vooral stabiele, ongestoorde vegetatietypes, maar ook enkele rompgemeenschappen zijn opgenomen. Over het algemeen worden de vegetatietypes in het model behandeld op het niveau van verbond, hoewel een aantal associaties in de vegetatielijst zijn opgenomen. NICHE Vlaanderen presteert goed voor een hele reeks vegetatietypen zoals Berkenbroekbos, Mesotroof elzenbroekbos, Ruigte elzenbroekbos, Verbond van Scherpe zegge, Moerasspirea-verbond, Dotterbloem-verbond en Verbond van Zwarte zegge. Voor een aantal rompgemeenschappen of verstoorde vegetatietypen zijn de resultaten minder gunstig. De condities waaronder het vegetatietype kan voorkomen zijn moeilijker te bepalen en hun potentiële verspreiding moeilijker te berekenen. De heidevegetaties zijn niet voldoende getest kunnen worden wegens het ontbreken van geschikte testgebieden.

NICHE Vlaanderen is in staat om op het vlak van potenties verschillen tussen gebieden aan te geven. Het model kan ook differentiëren binnen het gebied zelf door verschillende zones te identificeren. Met NICHE Vlaanderen kunnen geen uitspraken worden gedaan over individuele locaties. Het model is geschikt om patronen van de berekende vegetaties te bestuderen en kan inzicht geven in het ecosysteem of het gebied. Het kan worden ingezet bij scenario-analyses zoals die worden uitgevoerd in het kader van hydrologische projecten, natuurontwikkeling, milieueffectrapportage e.d.

NICHE Vlaanderen is geen 'druk op de knop model', net zo min als andere hydro-ecologische modellen trouwens. Omgaan met onzekerheden zowel op vlak van de keuze van invoergegevens als bij de interpretatie van de resultaten is een belangrijke uitdaging. NICHE geeft enkel potenties aan en bevat geen werkelijke kansberekening op het voorkomen van vegetatietypen. Het houdt geen rekening met biotische processen zoals kolonisatie, migratie, kieming e.d. Een interpretatie van de resultaten is dus nodig. Een expert met inzichten in ecohydrologie en liefst ook inzichten in het studiegebied, dient de NICHE modelleringen op te volgen. Anderzijds biedt NICHE Vlaanderen aan de expert bijzonder goede ondersteuning. NICHE Vlaanderen garandeert dat een gebied op een transparante, ruimtelijk uniforme wijze wordt onderzocht op zijn mogelijkheden. Naast potentiële arealen voor vegetatietypes genereert NICHE Vlaanderen ook vereenvoudigde kaarten die de standplaats beschrijven (zuurgraad en trofiegraad). Hierdoor wordt zeer goede basisinformatie aangeleverd waarmee de ecohydroloog inzichten kan verwerven en beslissingen nemen.

De betrouwbaarheid van de berekeningen wordt sterk bepaald door de kwaliteit van de invoergegevens. Het is dan ook nodig te streven naar zo nauwkeurig mogelijke invoergegevens en expertkennis over het toepassingsgebied is geen overbodige luxe. De hydrologische informatie (grondwaterstanden, overstromingen, kwel) speelt een cruciale rol, aangezien zij doorweegt in zowel beslisregels als berekening van vegetatietypen zelf. Onzekerheden die daar betrekking op hebben worden meegenomen naar de hydro-ecologische berekening. Meetgegevens dienen voldoende gebiedsdekkend te zijn, zodat er een betrouwbare interpolatie mogelijk is. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van meetgegevens. Wanneer men niet beschikt over een voldoende dicht meetnet moet men terugvallen op de uitkomst van hydrologische modellen. De graad van nauwkeurigheid daarvan bepaalt de kwaliteit van de NICHE berekeningen. Vooral bij het doorrekenen van scenario's is het gebruik van hydrologische modellen een noodzaak.

Het model NICHE Vlaanderen is ontwikkeld als een ArcGIS – toepassing. Dit is voor de meeste ecohydrologen een vertrouwde omgeving, wat het een gebruiksvriendelijk model maakt. De bedoeling is dat NICHE Vlaanderen operationeel wordt gebruikt in onderzoeks- of uitvoeringsprojecten van partners van dit onderzoeksproject. Door de grote diversiteit aan gebruikers bestaat het risico dat verschillende modelversies naast elkaar ontstaan wat de transparantie van het model niet ten goede komt. Er dient over gewaakt dat slechts dezelfde versie door iedereen wordt gebruikt. Een steunpunt voor de gebruikers (opdrachtgevers en uitvoerders) zou nuttige diensten kunnen bewijzen. Het model moet operationeel en beschikbaar zijn op elk ogenblik, maar moet ook onderhouden worden. Het samen brengen van de ervaringen van de verschillende gebruikers en deze omzetten in adviezen voor weer andere gebruikers zou ook een belangrijke meerwaarde kunnen betekenen. Met regelmatige tijdintervallen zou de basistabel van NICHE Vlaanderen moeten aangepast worden. Men mag verwachten dat na verloop van tijd meer of betere gegevens ter beschikking komen, die zouden kunnen worden geïntegreerd in de basistabel. Het belang van de kwaliteit van de basistabel kan niet onderschat worden.

INHOUD

Lijst tabellen
Lijst figuren
Samenvatting

| | |
|--|----|
| HOOFDSTUK 1 Inleiding en doelstellingen | 1 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 2 Het model NICHE | 5 |
| <hr/> | |
| 2.1 Principes | 5 |
| 2.2 Beslisregels in NICHE | 12 |
| 2.2.1 Bodemtype | 12 |
| 2.2.2 Zuurgraad | 13 |
| 2.2.3 Trofie | 14 |
| 2.3 Toepassingen van het model | 16 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 3 De bodem in NICHE Vlaanderen | 19 |
| <hr/> | |
| 3.1 Inleiding en achtergrond | 19 |
| 3.2 NICHE bodemcodes | 21 |
| 3.2.1 Nederlandse NICHE bodemcodes | 22 |
| 3.2.2 Toepassing in NICHE | 22 |
| 3.2.3 Definities | 23 |
| 3.2.4 Vlaamse NICHE bodemcodes | 28 |
| 3.3 Vertaalsleutel bodemkaart | 32 |
| 3.3.1 Inleiding | 32 |
| 3.3.2 Selectie van bodems voor de bodemvertaalsleutel | 33 |
| 3.3.3 Methode bodemvertaalsleutel | 34 |
| 3.3.4 Praktische uitvoering bodemvertaalsleutel | 42 |
| 3.3.5 Voorbeeld vertaalsleutel bodemkaart | 44 |
| 3.3.6 Nauwkeurigheid | 44 |
| 3.4 Vertaalsleutel bodemprofielen | 45 |
| 3.5 Vergelijking vertaalsleutels: bodemprofielen versus bodemkaart | 52 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 4 Referentiegegevens in Vlaanderen | 53 |
| <hr/> | |
| 4.1 Overzicht bemonsterde natuurgebieden | 53 |
| 4.2 Vegetatie | 57 |
| 4.2.1 Vegetatieopnamen | 57 |
| 4.2.2 Bepalen van de vegetatietypes | 57 |
| 4.2.3 NICHE vegetatietypes | 58 |
| 4.2.4 Biomassagegevens | 61 |
| 4.3 Bodem | 62 |
| 4.3.1 Bodemprofielbeschrijving | 62 |
| 4.3.2 Bodemstalen | 62 |

| | |
|---|-----|
| 4.3.3 Bodemchemie | 64 |
| 4.3.4 Statistische bodemanalyse | 64 |
| 4.4 Grondwater | 65 |
| 4.4.1 Dynamiek | 65 |
| 4.4.2 Gemiddelde grondwaterstanden - GXG's | 65 |
| 4.4.3 Grondwaterchemie | 66 |
| 4.5 Datasets | 67 |
| 4.5.1 Databank met vegetatieopnames (Turboveg) | 67 |
| 4.5.2 Databank met vegetatietypes (Vegetatie.mdb) | 68 |
| 4.5.3 Databank met biomassa gegevens | 69 |
| 4.5.4 Databank met waterstanden en grondwateranalyses (WATINA) | 70 |
| 4.5.5 Databank met gemiddelde grondwaterstanden (GXG's) – Menyanthes.mdb | 70 |
| 4.5.6 Databank met bodemgegevens (BODINA) | 71 |
| 4.6 Opbouw NICHE databank | 72 |
| 4.6.1 Bepaling van de trofieklasse | 73 |
| 4.6.2 Bepaling van de zuurgraadklasse | 73 |
| 4.6.3 Bepaling van de hydrologische ranges | 73 |
| 4.6.4 Structuur van de NICHE databank | 74 |
| 4.7 Opbouw NICHE tabel | 75 |
| 4.8 Optimalisatie NICHE-tabel | 77 |
| 4.8.1 Bodemcodes | 78 |
| 4.8.2 Zuurgraadklassen | 81 |
| 4.8.3 Trofieklassen | 85 |
| 4.8.4 GXG-interval | 86 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 5 NICHE Vlaanderen | 91 |
| <hr/> | |
| 5.1 Beslisregel Zuurgraad | 91 |
| 5.2 Beslisregel Trofie | 94 |
| 5.3 Bodemcodes | 95 |
| 5.4 Invoergegevens | 98 |
| 5.5 Modellen | 102 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 6 NICHE Vlaanderen in referentiegebieden | 105 |
| <hr/> | |
| 6.1 Keuze van referentiegebieden | 105 |
| 6.2. Beschrijving referentiegebieden | 106 |
| 6.2.1 De Doode Bemde | 106 |
| 6.2.2 Vorsdonkbos-Turfputten | 107 |
| 6.2.3 Vallei van de Zwarte Beek | 108 |
| 6.3 Invoergegevens referentiegebieden | 110 |
| 6.4 Testgebied "Doode Bemde" | 113 |
| 6.4.1 Invoergegevens | 113 |
| 6.4.2 Berekening abiotiek | 117 |
| 6.4.3 Berekening vegetatie | 118 |

| | |
|---|-----|
| 6.4.4 Conclusies | 122 |
| 6.5 Testgebied “Vorsdonkbos” | 123 |
| 6.5.1 Invoergegevens | 123 |
| 6.5.2 Abiotische berekening | 126 |
| 6.5.3 Vegetatieberekening | 127 |
| 6.5.4 Conclusies | 132 |
| 6.6 Testgebied “Zwarte Beek” | 133 |
| 6.6.1 Invoergegevens | 133 |
| 6.6.2 Abiotische berekening | 137 |
| 6.6.3 Vegetatieberekening | 138 |
| 6.6.4 Conclusies | 142 |
| 6.7 Conclusies | 143 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 7 Casestudies | 147 |
| <hr/> | |
| 7.1 Inleiding | 147 |
| 7.2 Vallei van de Dommel ter hoogte van het Hageven (VMM - afdeling water) | 150 |
| 7.2.1. Beschrijving gebied | 150 |
| 7.2.2 Vegetatiekaart | 152 |
| 7.2.3 Invoergegevens | 153 |
| 7.2.4 Evaluatie van het model | 157 |
| 7.2.5 Scenario 1: actuele situatie in de Dommelvallei | 158 |
| 7.2.6 Scenario 2: Hermeandering Dommel | 163 |
| 7.2.7 Scenario 3: Natuurscenario bij huidige hydrologie (geen bemestingsdruk) | 172 |
| 7.2.8 Conclusies | 176 |
| 7.3 Olmen-Scheps (Pidpa) | 177 |
| 7.3.1 Beschrijving gebied | 177 |
| 7.3.2 Vegetatiekaart | 179 |
| 7.3.3 Invoergegevens | 181 |
| 7.3.4 Resultaten | 192 |
| 7.3.4.1 Abiotische berekeningen | 192 |
| 7.3.4.2 Vegetatieberekeningen | 196 |
| 7.3.4.3 Conclusies | 206 |
| 7.4 Weerderlaak-Schoonhoven (VMW) | 207 |
| 7.4.1. Beschrijving gebied | 207 |
| 7.4.2 Vegetatiekaart | 210 |
| 7.4.3 Invoergegevens | 212 |
| 7.4.4 Evaluatie | 220 |
| 7.4.5 Scenario 1: actuele situatie in Weerderlaak-Schoonhoven | 223 |
| 7.4.6 Scenario 2: Scenario combinatie | 231 |
| 7.4.7 Scenario Natuur | 236 |
| 7.4.8 Conclusies | 239 |
| <hr/> | |
| HOOFDSTUK 8 Besluiten en aanbevelingen | 241 |
| <hr/> | |
| REFERENTIES | 247 |
| <hr/> | |

BIJLAGEN : De bijlagen worden digitaal op CD bij dit rapport geleverd.

| | |
|--|-------|
| BIJLAGE 1 Verklaring gebruikte termen | 1.1 |
| BIJLAGE 2 Statistische technieken | 2.1 |
| 2.1 Ordinatiemethodes: CA, DCA, CCA en DCCA | 2.1 |
| 2.2 Clusteranalyse – Classificatie | 2.6 |
| 2.3 Associa | 2.8 |
| BIJLAGE 3 Bodem | 3.1 |
| 3.1 Bodemkaarten | 3.1 |
| 3.1.1. De Vlaamse bodemkaart | 3.1 |
| 3.1.2. De Nederlandse bodemkaart | 3.14 |
| 3.2 NICHE bodemcodes | 3.19 |
| 3.3 Vertaalsleutel bodemkaart | 3.25 |
| BIJLAGE 4 Vlaamse dataset | 4.1 |
| 4.1 Toekenning vegetatietypes | 4.1 |
| 4.2 TWINSPAN output (enkel digitaal) | 4.16 |
| 4.3 Beschrijving vegetatietypes | 4.89 |
| 4.4 Zuurgraadbepaling | 4.116 |
| 4.5 Trofiebepaling | 4.118 |
| 4.6 Statistische bodemanalyse | 4.132 |
| 4.7 Tijdreeksanalyse met Menyanthes | 4.137 |
| 4.8 Bodemdatabank - BODINA | 4.146 |
| 4.9 Functionele en Technische Analyse NICHE databank | 4.165 |
| BIJLAGE 5 NICHE Vlaanderen | 5.1 |
| 5.1 Beslisregel Zuurgraad | 5.1 |
| 5.1.1 Invloed kwel en samenstelling grondwater op zuurgraad van de standplaats | 5.1 |
| 5.1.2 Nieuwe beslisregelmatrix | 5.3 |
| 5.1.3 Runs | 5.7 |
| 5.1.4 Discussiepunten | 5.9 |
| 5.2 Mineralisatie leembodems | 5.13 |
| 5.2.1 Inleiding | 5.13 |
| 5.2.2 Bodemkarakterisatie op basis van textuur en profielopbouw | 5.13 |
| 5.2.2.1. Bodemtextuur | 5.13 |
| 5.2.2.2. Vaststellingen | 5.14 |
| 5.2.3 Verwerking resultaten | 5.15 |

| | |
|---|------|
| 5.2.3.1 <i>Relatie bodemwatergehalte–grondwaterstand</i> | 5.15 |
| 5.2.3.2. <i>Relatie bodemwatergehalte–stikstofmineralisatie</i> | 5.16 |
| 5.2.4 Opstellen mineralisatiecurven | 5.16 |
| 5.2.4.1 <i>NICHE-curve</i> | 5.16 |
| 5.2.4.2 <i>Mineralisatie per bodemindeling</i> | 5.17 |
| 5.2.4.3 <i>Berekening mineralisatiecurven</i> | 5.18 |
| 5.2.5 Inbouwen in NICHE | 5.21 |
| <hr/> | |
| BIJLAGE 6 Testen op referentiegebieden | 6.1 |
| <hr/> | |
| 6.1 Testen op referentiegebieden | 6.1 |
| 6.2 Stikstof-depositie | 6.10 |
| <hr/> | |
| BIJLAGE 7 Vegetatiekaarten Casestudies | 7.1 |
| <hr/> | |
| 1. Weerderlaak-Schoonhoven | 7.2 |
| 1.1 Digitaliseren in ArcView | 7.2 |
| 1.2 Clusteranalyse m.b.v. TWINSPAN | 7.2 |
| 1.3 Ordinatie m.b.v. Canonical Analysis | 7.7 |
| 1.4 Vegetatiekaart | 7.9 |
| 2. Olmen-Scheps | 7.11 |
| 2.1 Digitaliseren in ArcView | 7.11 |
| 2.2 Clusteranalyse m.b.v. TWINSPAN | 7.11 |
| 2.3 Ordinatie m.b.v. Canonical Analysis | 7.18 |
| 2.4 Vegetatiekaart | 7.21 |

LIJST FIGUREN

| | |
|--|----|
| Figuur 2.1: Modelconcept van NICHE. | 6 |
| Figuur 2.2: Het verschil in grondwaterregime van natte heiden op zand- en op veengronden. | 12 |
| Figuur 2.3: Relatie grondwaterstand en stikstofmineralisatie voor de verschillende bodemtypen. | 14 |
| Figuur 3.1: Textuurdriehoeksgrafiek opgesteld door het Centrum van Bodemkartering, met de afbakening van de textuurklassen in gebruik bij de nationale bodemkartering. | 29 |
| Figuur 3.2: Ruimtelijk voorkomen van de textuurklassen van de Vlaamse bodemkaart. | 29 |
| Figuur 3.3: Voorbeeld Doode Bemde. | 36 |
| Figuur 3.4: Boxplot drainageklasse - organisch materiaal (%). | 37 |
| Figuur 3.5: NICHE bodemcodes voor vochtige en natte bodems in Vlaanderen. | 43 |
| Figuur 3.6: Bodemkaart Doode Bemde met NICHEbodemcodes (rood) en bodemcodes van de bodemkaart (zwart). | 44 |
| Figuur 4.1: Ecoregiokaart met de verspreiding van de bemonsterde natuurgebieden in Vlaanderen. De cijfers komen overeen met deze uit tabel 4.1 met de namen van de natuurgebieden. | 54 |
| Figuur 4.2: Kaart met verzamelde gegevens tijdens de verschillende fasen van het project. | 55 |
| Figuur 4.3: Bodemprofiel met een Gutsboor uit Vorsdonkbos. | 62 |
| Figuur 4.4: Wortelboor. | 62 |
| Figuur 4.5: Het nemen van bodemstalen met de "bodemprikker". | 63 |
| Figuur 4.6: Verwerking van de bodemstalen in het labo (drogen, zeven, malen, bewaren). | 63 |
| Figuur 4.7: Piëzometer in de A-beek. | 65 |
| Figuur 4.8: Het formulier 'biomassagegegevens'. | 69 |
| Figuur 4.9: Opbouw van de tabel 'tblLocatie' | 69 |
| Figuur 4.10: Overzicht gegenereerd door de databank bij het inlezen van de gegevens. | 70 |
| Figuur 4.11: Structuur van de bodemdatabank (Bodina). | 72 |
| Figuur 4.12: Hoofdvenster van de NICHE-databank, waar de verschillende datasets kunnen worden ingelezen. | 73 |
| Figuur 4.13: Opbouw van de NICHE-databank en de NICHE-tabel. | 76 |
| Figuur 4.14: Vegetatieberekening zonder aanvulling via bodemkaart. | 78 |
| Figuur 4.15: Vegetatieberekening met aanvulling via bodemkaart. | 78 |
| Figuur 4.16: Spreiding in de zuurgraad per bodemtype (Delft et al. 2005), met aanduiding van de NICHE zuurgraadklassen in het blauw. | 84 |
| Figuur 4.17: GXG-intervallen per bodemtype voor een aantal vegetatietypes uit de Nederlandse NICHE-tabel. | 87 |
| Figuur 4.18: GHG voor het Verbond van Grote Vossestaart (19) en het Glanshaver-verbond (20) op kleibodem. | 88 |
| Figuur 5.1: Berekening van de Zuurgraad in Vorsdonkbos. | 92 |
| Figuur 5.2: Mineralisatiecurven in NICHE Vlaanderen. | 94 |
| Figuur 5.3: Berekening van de trofie zonder (links) en met leembodem (rechts). | 95 |
| Figuur 5.4: De linkse figuur toont de bodemkaart opgesteld aan de hand van | 97 |

| | |
|--|-----|
| veldgegevens, rechts geeft de berekening van een aantal vegetatietypen. | |
| Figuur 5.5: Illustratie van de zuurgraadpatronen gebaseerd op de indeling van moerige gronden bij minerale bodems (links) en bij organische bodems (rechts). | 98 |
| Figuur 5.6: Screenshot van het programma 'Waternood', ontwikkeld door Alterra. | 104 |
| Figuur 6.1: Situering van de drie testgebieden in Vlaanderen. | 106 |
| Figuur 6.2: Enkele zichten uit de Doode Bemde: de Dijle met hoge oeverwallen (links), Glanshaverhooilanden (midden) en de Grote zeggevegetaties in de komgrond (rechts). | 107 |
| Figuur 6.3: Enkele zichten uit Vorsdonkbos-Turfputten: Ruigt Elzenbroekbos (links), Blauwgrasland (midden) en een ruigte aan de rand van het Ruigt Elzenbroekbos (rechts). | 108 |
| Figuur 6.4: Stafkaarten met de grenzen van de drie testgebieden (DYL, ZWA, VOT), met telkens de respectievelijke invoerraster. | 109 |
| Figuur 6.5: Bodemlagen (layers) in de Doode Bemde volgens de bodemkaart van Brabant (OC GIS Vlaanderen) en de bodemkaart opgesteld aan de hand van handboringen (De Becker & Huybrechts 2000). | 113 |
| Figuur 6.6: Kaart met grondwaterstanden (GXG's, positieve getallen: onder maaiveld, negatieve getallen: boven maaiveld) van de Doode Bemde, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens (De Becker & Huybrechts 2000). | 114 |
| Figuur 6.7: Kaart met kwel en infiltratiezones voor de Doode Bemde. | 115 |
| Figuur 6.8: Overstromingskaart met een frequentie van 2 jaar voor de Doode Bemde. | 115 |
| Figuur 6.9: Oorspronkelijke beheerkaart met diverse beheerstypen wordt omgezet naar een NICHE-beheerkaart. | 116 |
| Figuur 6.10: N-depositie in de Doode Bemde. | 116 |
| Figuur 6.11: Locatie van de regenwaterlens in de Doode Bemde. | 116 |
| Figuur 6.12: Elektrische conductiviteit in de Doode Bemde, uitgedrukt in $\mu\text{S}/\text{cm}$. | 117 |
| Figuur 6.13: Berekening zuurgraad (links) en voedselrijkdom (rechts). | 117 |
| Figuur 6.14: Vegetatiekaart Doode Bemde. | 118 |
| Figuur 6.15: Totale berekening met NICHE Vlaanderen. | 118 |
| Figuur 6.16: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos. | 119 |
| Figuur 6.17: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge. | 120 |
| Figuur 6.18: NICHE-berekening Moerasspirea-verbond. | 120 |
| Figuur 6.19: NICHE-berekening Grote zeggevegetatie met Riet. | 120 |
| Figuur 6.20: NICHE-berekening Dotterbloem-verbond. | 120 |
| Figuur 6.21: NICHE-berekening Glanshaver-verbond. | 121 |
| Figuur 6.22: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos. | 121 |
| Figuur 6.23: NICHE-berekening Haagbeuken-verbond. | 121 |
| Figuur 6.24: NICHE-berekening Kamgras-verbond. | 121 |
| Figuur 6.25: NICHE-berekening van een aantal waargenomen vegetatietypes in de Doode Bemde. | 122 |
| Figuur 6.26: De bodem in Vorsdonkbos volgens de bodemkaart van Brabant (OC GIS Vlaanderen, links) en de detail bodemkaart opgesteld aan de hand van rastergegevens (De Becker & Huybrechts 2000, rechts). | 123 |
| Figuur 6.27: Gemiddelde hoogste, laagste en voorjaars grondwaterstand in Vorsdonkbos. | 123 |
| Figuur 6.28: Kaart met kwel en infiltratiezones voor Vorsdonkbos. | 124 |
| Figuur 6.29: Overstromingskaarten voor Vorsdonkbos met respectievelijk een | 124 |

| | |
|---|-----|
| retourperiode van 1, 2 en 5 jaar. | |
| Figuur 6.30: De originele beheerkaart omgezet naar de beheervormen aanwezig in NICHE Vlaanderen. | 125 |
| Figuur 6.31: N-depositie in Vorsdonkbos. | 125 |
| Figuur 6.32: Conductiviteit van het grondwater uitgedrukt in $\mu\text{S}/\text{cm}$. | 126 |
| Figuur 6.33: Berekende zuurgraad en trofie voor Vorsdonkbos. | 126 |
| Figuur 6.34: Vegetatiekaart Vorsdonkbos-Turfputten. | 127 |
| Figuur 6.35: De totale berekening van vegetatietypen met NICHE Vlaanderen voor Vorsdonkbos. | 127 |
| Figuur 6.36: NICHE-berekening Berkenbroekbos. | 128 |
| Figuur 6.37: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos. | 129 |
| Figuur 6.38: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos. | 129 |
| Figuur 6.39: NICHE-berekening Moerasspirea-verbond | 129 |
| Figuur 6.40: NICHE-berekening Verbond van Zwarte zegge. | 129 |
| Figuur 6.41: NICHE-berekening Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje. | 130 |
| Figuur 6.42: NICHE-berekening Dotterbloem-verbond. | 130 |
| Figuur 6.43: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge. | 130 |
| Figuur 6.44: NICHE-berekening rompgemeenschap van Wilde gagel. | 131 |
| Figuur 6.45: Enkele berekende vegetatietypes met NICHE Vlaanderen voor Vorsdonkbos. | 131 |
| Figuur 6.46: Bodemkaart aan de hand van de Vlaamse bodemkaart (boven) en opbasis van een rasterkartering (onder). | 133 |
| Figuur 6.47: Kaarten met gemiddelde grondwaterstanden van de Zwarte Beek, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens uit de Ecohydrologische Atlas van de vallei van de Zwarte Beek (De Becker & Huybrechts 2000). | 134 |
| Figuur 6.48: Kaart met kwel en infiltratiezones in de Zwarte Beek. | 134 |
| Figuur 6.49: Kaart met de overstroming per rastercel, gebaseerd op het voorkomen van riet. Uit de Ecohydrologische Atlas van de vallei van de Zwarte Beek (De Becker & Huybrechts 2000). | 135 |
| Figuur 6.50: Kaart met beheer per rastercel, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens. | 135 |
| Figuur 6.51: Atmosferische depositie voor de vallei van de Zwarte Beek. | 136 |
| Figuur 6.52: Elektrische conductiviteit van het grondwater. | 136 |
| Figuur 6.53: Berekende zuurgraad en trofie voor de vallei van de Zwarte Beek. | 137 |
| Figuur 6.54: Vegetatiekaart Vallei van de Zwarte Beek. | 138 |
| Figuur 6.55: De totale berekening van de verschillende vegetatietypen met NICHE Vlaanderen voor de Vallei van de Zwarte Beek. | 138 |
| Figuur 6.56: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos. | 139 |
| Figuur 6.57: NICHE-berekening Moerasspirea-verbond. | 140 |
| Figuur 6.58: NICHE-berekening Verbond van Zwarte zegge. | 140 |
| Figuur 6.59: NICHE-berekening Dotterbloem-verbond. | 140 |
| Figuur 6.60: NICHE-berekening Berkenbroekbos. | 141 |
| Figuur 6.61: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos. | 141 |
| Figuur 6.62: NICHE-berekening Vogelkers-essenbos. | 141 |
| Figuur 6.63: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge. | 141 |
| Figuur 6.64: NICHE-berekening Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje. | 142 |
| Figuur 6.65: NICHE-berekening Grote zeggevegetatie met Riet. | 142 |
| Figuur 6.66: Berekening van het Verbond van Zwarte zegge voor de drie testgebieden. | 144 |

| | |
|---|-----|
| Figuur 6.67: Berekening van Moerasspirea-verbond voor de drie testgebieden. | 144 |
| Figuur 6.68: Berekening van Glanshaver-verbond voor de drie testgebieden. | 144 |
| Figuur 7.1: Situering van de drie NICHE casestudies in Vlaanderen (DOM = Vallei van de Dommel; OLM = Olmen-Scheps; WEE = Weerderlaak-Schoonhoven). | 147 |
| Figuur 7.2.1: Foto van de Dommel ter hoogte van het Hageven samen met de topografische kaarten. | 150 |
| Figuur 7.2.2: BWK-kartering voor het studiegebied Vallei van de Dommel. | 152 |
| Figuur 7.2.3: Vlaamse bodemkaart Dommelvallei met als labels de toegekende NICHE-bodemcodes. | 153 |
| Figuur 7.2.4: Scenario 1: actuele toestand, voor GLG, GVG, GHG en kwel | 154 |
| Figuur 7.2.5: Scenario 2: hermeandering Dommel, voor GLG, GVG, GHG en kwel | 154 |
| Figuur 7.2.6: Loop van de Dommel in huidige situatie (blauw) en na hermeandering (rood) | 154 |
| Figuur 7.2.7: Verschilkaarten voor respectievelijk GLG, GHG en GVG (blauw vernat, rood verdroogt) | 155 |
| Figuur 7.2.8: Verschil in kwel tussen scenario 1 en 2. | 155 |
| Figuur 7.2.9: Overstromingszones voor respectievelijk een retourperiode van 5 of 2 jaar en dit bij een jaarlijkse overstroming. | 156 |
| Figuur 7.2.10: Kaarten met respectievelijk de atmosferische depositie (VMM), natuurlijke bemesting en bemesting door kunstmest. | 156 |
| Figuur 7.2.11: Beheerkaart opgesteld aan de hand van de BWK | 157 |
| Figuur 7.2.12: Voor meerdere percelen is geen berekening door Niche mogelijk: bruin = intensief landgebruik, grijs = bebouwing, antropogeen of te droog, blauw = open water). | 158 |
| Figuur 7.2.13 : Berekening van de abiotische standplaats (links trofie, rechts zuurgraad) | 159 |
| Figuur 7.2.14: De totale berekening met NICHE voor de Dommelvallei in scenario 1. | 159 |
| Figuur 7.2.15: Selectie van natte tot vochtige heides via BWK-karteringseenheden (links in geel), berekening van de heides in NICHE (rechts in groen). | 160 |
| Figuur 7.2.16: Selectie van droge heides via BWK-karteringseenheden (links), berekening van droge heide met NICHE (rechts). | 161 |
| Figuur 7.2.17: Selectie van Grote zeggevegetaties via BWK-karteringseenheden (links, in geel), berekening van Grote zeggevegetatie met en zonder Riet (rechts, groen). | 161 |
| Figuur 7.2.18: Berekening van de zuurgraad bij de huidige situatie (links, scenario 1) en na hermeandering (rechts, scenario 2) | 163 |
| Figuur 7.2.19: Berekening van de trofie van de standplaats met NICHE voor scenario 1 (links) en scenario 2 (rechts) | 163 |
| Figuur 7.2.20: Totale berekening van de verschillende vegetatietypen na het hermeanderen van de Dommel | 164 |
| Figuur 7.2.21: Berekening van het Berkenbroekbos (Sphagno-Betuletum) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 165 |
| Figuur 7.2.22: Berekening van het Mesotroof elzenbroekbos (Carici elongatae-Alnetum) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 165 |
| Figuur 7.2.23: Berekening van het Ruygte elzenbroekbos (Macrophorbio-Alnetum) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 166 |
| Figuur 7.2.24: Berekening van Verbond van Scherpe zegge (Caricion gracilis) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 166 |
| Figuur 7.2.25: Berekening van Grote zeggevegetatie met Riet (Magnocaricion met | 167 |

| | |
|--|-----|
| Phragmites) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | |
| Figuur 7.2.26: Berekening van het Verbond van Zwarte zegge (<i>Caricion nigrae</i>) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 167 |
| Figuur 7.2.27: Berekening van Dotterbloem-verbond (<i>Calthion palustris</i>) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 168 |
| Figuur 7.2.28: Berekening van het Berken-eikenbos (<i>Betulo-Quercion roboris</i>) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 169 |
| Figuur 7.2.29: Berekening van het Verbond van Grote vossestaart (<i>Alopecurion pratensis</i>) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 169 |
| Figuur 7.2.30: Berekening van het Kamgras-verbond (<i>Cynosurion cristati</i>) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 170 |
| Figuur 7.2.31: Berekening van het Verbond van Struikhei en Kruipbrem in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 170 |
| Figuur 7.2.32: Berekening van het Dophei-verbond in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering). | 171 |
| Figuur 7.2.33: Links de berekening van de trofiegraad met voor het hele gebied bemesting van akkers en weilanden, rechts zonder bemesting in het gebied. | 172 |
| Figuur 7.2.34: Links totale vegetatieberekening met bemesting van akkers en weilanden, rechts geen bemesting. | 173 |
| Figuur 7.2.35: Berekening van het Berken-eikenbos (<i>Betulo-Quercion roboris</i>) in respectievelijk scenario 1 bemesting (actuele toestand) en scenario 3 zonder bemesting. | 174 |
| Figuur 7.2.36: Berekening van Verbond van Zwarte zegge (<i>Caricion nigrae</i>) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3 zonder bemesting. | 174 |
| Figuur 7.2.37: Berekening van het Dophei-verbond (<i>Ericion tetralicis</i>) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3, zonder bemesting. | 175 |
| Figuur 7.2.38: Berekening van Kamgras-verbond (<i>Cynosurion cristati</i>) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3, zonder bemesting. | 175 |
| Figuur 7.2.39: Detail uit het interessegebied. | 176 |
| Figuur 7.3.1 : Situering Olmen-Scheps | 178 |
| Figuur 7.3.2 : Vegetatiekaart 2003 Olmen-Scheps | 180 |
| Figuur 7.3.3: Bodemkaart met de locaties van de bodemprofielen en de NICHE-code op basis van de profielbeschrijving. | 182 |
| Figuur 7.3.4: NICHE-bodemkaart voor Olmen-Scheps, met de locaties van de bodemprofielen en de NICHE-code op basis van de profielbeschrijving | 183 |
| Figuur 7.3.5: Invoergrids met de gemiddelde grondwaterstanden voor de twee scenario's | 185 |
| Figuur 7.3.6: Verschilkaarten van GHG en GLG. Blauw: natter in 2003 tov 1994 , rood: droger in 2003 tov 1994 | 186 |
| Figuur 7.3.7: Kwel (mm/dag) voor de twee scenario's. | 187 |
| Figuur 7.3.8: De irrigatiezone te Olmen-Scheps met een detail waarop de zones aangeduid zijn waar het irrigatiewater in de eerste laag terecht komt | 188 |
| Figuur 7.3.9: Uittreksel uit de NOG-kaart, het Natuurlijk Overstroombaar Gebied van | 188 |

| | |
|---|-----|
| de Grote Nete voor Olmen –Scheps | |
| Figuur 7.3.10: Atmosferische N-depositie | 189 |
| Figuur 7.3.11: Toegekend landgebruik aan de hand van de vegetatiekaart. | 189 |
| Figuur 7.3.12: Dierlijke mest | 190 |
| Figuur 7.3.13: Kunstmest | 190 |
| Figuur 7.3.14: Beheerkaart | 191 |
| Figuur 7.3.15: Zuurgraad- en trofieberekening voor beide scenario's | 193 |
| Figuur 7.3.16: Locaties van de bodemstalen met de bijhorende zuurgraadklasse op basis van de gemeten pH | 194 |
| Figuur 7.3.17: Percelen op de landgebruikkaart waarvoor geen NICHE vegetatie berekeningen mogelijk zijn | 195 |
| Figuur 7.3.18: Trofie-berekening voor scenario 2003 met als landgebruik overal natuur. | 195 |
| Figuur 7.3.19: Totale berekeningen voor scenario 2003 (links) en scenario 1994 (rechts) met actueel landgebruik. | 196 |
| Figuur 7.3.20: Totale berekeningen voor scenario 2003 (links) en scenario 1994 (rechts) met natuurlijk landgebruik (bemesting gelijk aan nul). | 196 |
| Figuur 7.3.21: Vergelijking van de vegetatiekartering voor Ruigte elzenbroekbos in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts). | 198 |
| Figuur 7.3.22: Vergelijking van de vegetatiekartering voor Vogelkers-essenbos in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts). | 198 |
| Figuur 7.3.23: Vergelijking van de vegetatiekartering voor nitrofiele zomen (donkerpaars) en brandnetelruigtes (lichtpaars) in 2003 (links) met de berekening van het Verbond van Look-zonder-look voor scenario 2003 (rechts). | 199 |
| Figuur 7.3.24: Vergelijking van de vegetatiekartering van het Dotterbloem-verbond in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts). | 200 |
| Figuur 7.3.25: Vergelijking van de vegetatiekartering van het Verbond van Grote vossestaart in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts). | 200 |
| Figuur 7.3.26: Berekening Mesotroof elzenbroekbos | 202 |
| Figuur 7.3.27: Berekening Ruigte elzenbroekbos | 202 |
| Figuur 7.3.28: Berekening Vogelkers-essenbos | 202 |
| Figuur 7.3.29: Berekening Dotterbloem-verbond | 203 |
| Figuur 7.3.30: Berekening Verbond van Look zonder-look | 203 |
| Figuur 7.3.31: Berekening van Grote zeggevegetatie met Riet | 204 |
| Figuur 7.3.32: Berekening van Kamgras-verbond | 204 |
| Figuur 7.3.33: Berekening Verbond van Zwarte zegge | 204 |
| Figuur 7.4.1: Foto van een Grote vossestaart- grasland genomen in de vallei van de Demer | 207 |
| Figuur 7.4.2: Een foto van de oude Demerarm | 208 |
| Figuur 7.4.3: Het studiegebied Weerderlaak-Schoonhoven met ligging van de produktieputten. | 209 |
| Figuur 7.4.4: Vegetatiekaart opgesteld in 2003 voor Weerderlaak-Schoonhoven. | 211 |
| Figuur 7.4.5: Vlaamse bodemkaart Weerderlaak-Schoonhoven met toegekende NICHE-codes. | 212 |
| Figuur 7.4.6: NICHE-bodemkaart met de locaties van bodemprofielen met hun toegekende NICHE-bodemcode. | 214 |
| Figuur 7.4.7: GHG, GLG en GVG in cm-mv en kwel in mm/dag voor Scenario 1 – | 215 |

| | |
|---|-----|
| normaal pompregime en huidig Demerpeil in Weerderlaak-Schoonhoven. | |
| Figuur 7.4.8: GHG, GLG en GVG in cm-mv en kwel in mm/dag voor Scenario 2 – normaal pompregime en verhoging van het Demerpeil in Weerderlaak-Schoonhoven. | 216 |
| Figuur 7.4.9: Verschilkaarten als resultaat van de grondwaterstanden uit scenario 2 verminderd met de grondwaterstanden uit scenario 1. Negatieve waarden duiden op een vernatting, positieve waarden duiden op een verdroging. | 216 |
| Figuur 7.4.10: Overstromingskaart voor respectievelijk het scenario met de actuele toestand en deze voor het combinatie-scenario, gemodelleerd voor de 1-jarige retourperiode. | 217 |
| Figuur 7.4.11: Kaarten met respectievelijk de atmosferische depositie (VMM), natuurlijke bemesting en bemesting door kunstmest. | 218 |
| Figuur 7.4.12: Beheerkaart Weerderlaak-Schoonhoven afgeleid uit de recent opgestelde vegetatiekaart. | 219 |
| Figuur 7.4.13: Locaties van de piëzometers in de Harlekijnwei, gelegen in het studiegebied Weerderlaak-Schoonhoven. | 219 |
| Figuur 7.4.14: Evaluatiekaart met aanduiding van bebouwing, akkers en weiland. | 220 |
| Figuur 7.4.15: Situering van droge en natte vervanggemeenschappen in Weerderlaak-Schoonhoven. | 221 |
| Figuur 7.4.16: Berekening abiotiek Weerderlaak-Schoonhoven bij scenario 1: huidig pompregime en Demerpeil. | 222 |
| Figuur 7.4.17: Berekening zuurgraad bij scenario 1, met de locaties van de bodemprofielen waarvoor de zuurgraad bepaald werd (bodem-pHKCl). | 223 |
| Figuur 7.4.18: Totale berekening met NICHE Vlaanderen – scenario 1 | 223 |
| Figuur 7.4.19: Links de NICHE-berekening van Oligotroof (Berkenbroekbos) en Mesotroof elzenbroekbos samen, rechts de vegetatiekaart met in geel de gekarteerde oligo-mesotrofe elzenbossen. | 226 |
| Figuur 7.4.20: Links de NICHE-berekening van Vogelkers-essenbos, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Vogelkers-essenbos. | 226 |
| Figuur 7.4.21: Links de NICHE-berekening van Verbond van Look zonder look, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Brandnetelruigte (RG <i>Urtica dioica</i>) en Populieraanplanten (DC <i>Populus canadensis</i>). | 227 |
| Figuur 7.4.22: Links de NICHE-berekening van het Zilverschoon-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als rompgemeenschap van dit verbond. | 227 |
| Figuur 7.4.23: Links de NICHE-berekening van Dottergrasland, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als dit verbond. | 228 |
| Figuur 7.4.24: Links de NICHE-berekening van Verbond van Grote vossenstaart, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Verbond van Grote vossenstaart, bruin de rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raaigras, oranje de Glanshaver-orde. | 228 |
| Figuur 7.4.25: Links de NICHE-berekening van Glanshaver-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Glanshaver-verbond, bruin de rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raaigras, oranje de Glanshaver-orde. | 229 |
| Figuur 7.4.26: Links de NICHE-berekening van het Kamgras-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Kamgrasland, bruin de | 229 |

| | |
|--|-----|
| rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raaigras, in oranje de Glanshaver-orde. | |
| Figuur 7.4.27: NICHE-berekening van het Verbond van Scherpe zegge. | 230 |
| Figuur 7.4.28: NICHE-berekening van het Grote zeggevegetatie met Riet. | 230 |
| Figuur 7.4.29: NICHE-berekening van het Moerasspirea-verbond. | 230 |
| Figuur 7.4.30: NICHE-berekening van het Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje. | 230 |
| Figuur 7.4.31: Berekenende abiotische standplaatsen met NICHE voor scenario 2. | 231 |
| Figuur 7.4.32: Uitbreiding van basische en eutrofe zone ten opzichte van scenario 1. | 231 |
| Figuur 7.4.33: Totale berekening met NICHE Vlaanderen – scenario 2 | 232 |
| Figuur 7.4.34: NICHE-berekening van het Ruigt elzenbroekbos voor scenario 1 en 2. | 233 |
| Figuur 7.4.35: NICHE-berekening van Vogelkers-essenbos voor scenario 1 en 2. | 233 |
| Figuur 7.4.36: NICHE-berekening van Grote zeggevegetaties voor scenario 1 en 2. | 233 |
| Figuur 7.4.37: NICHE-berekening van Moerasspirea - verbond voor scenario 1 en 2. | 234 |
| Figuur 7.4.38: NICHE-berekening van Dotterbloem-verbond voor scenario 1 en 2. | 234 |
| Figuur 7.4.39: NICHE-berekening van Glanshaver-verbond voor scenario 1 en 2. | 234 |
| Figuur 7.4.40: NICHE-berekening van het Kamgras-verbond voor scenario 1 en 2. | 234 |
| Figuur 7.4.41: NICHE-berekening van het Verbond van Grote vossestaart voor scenario 1 en 2. | 235 |
| Figuur 7.4.42 : NICHE-berekening van Zilverschoon verbond voor scenario 1 en 2. | 235 |
| Figuur 7.4.43: Trofie-berekening voor scenario 1 met natuurlijk landgebruik zonder (links) en met (rechts) bemesting. | 236 |
| Figuur 7.4.44: Trofie-berekening voor scenario 2 met natuurlijk landgebruik zonder (links) en met (rechts) bemesting. | 236 |
| Figuur 7.4.45: Totale berekening voor scenario 1 (links) en scenario 2 (rechts) zonder bemesting. | 237 |
| Figuur 7.4.46: Berekening met scenario 1 voor de Glanshaver-verbond met bemesting. | 237 |
| Figuur 7.4.47: Berekening van scenario 1 en 2 zonder bemesting voor de Glanshaver- verbond. | 237 |
| Figuur 7.4.48: Berekening met scenario 1 voor de Kamgras-verbond met bemesting. | 238 |
| Figuur 7.4.49: Berekening voor scenario 1 en 2 zonder bemesting voor de Kamgras- verbond. | 238 |

LIJST TABELLEN

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1: Overzicht van de NICHE-basisgegevens. | 5 |
| Tabel 2.2: Vertaling grondwatertrappen naar grondwaterstand. | 8 |
| Tabel 2.3: Klassen basenverzadiging. | 13 |
| Tabel 2.4: Relatie tussen bodemgroepen en basenverzadiging. | 13 |
| Tabel 2.5: Relatie tussen stikstofbeschikbaarheid en biomassa. | 15 |
| Tabel 3.1: De verschillen tussen de Nederlandse en Vlaamse bodemkaart. | 20 |
| Tabel 3.2: De Nederlandse NICHE-bodemcodes. | 22 |
| Tabel 3.3: Indeling naar zuurgraad. | 22 |
| Tabel 3.4: Indeling naar trofie. | 22 |
| Tabel 3.5: Overzicht van de definities van de NICHE-bodemcodes, geïnterpreteerd naar de Vlaamse situatie. | 26 |
| Tabel 3.6: Groepering van de textuurklassen. | 29 |
| Tabel 3.7: Overzicht horizontgroepen uit Handleiding Humusvormen (Buis & van Delft 2003). | 30 |
| Tabel 3.8: Eerste voorstel Vlaamse NICHE bodemcodes. | 31 |
| Tabel 3.9: Vlaamse NICHE bodemcodes. | 31 |
| Tabel 3.10: Overzicht van de beschikbare informatie af te leiden uit de bodemcodes. | 32 |
| Tabel 3.11: Overzicht van de 'layers' uit de bodemkaart en hun rol bij de bodemvertaalsleutel. | 33 |
| Tabel 3.12: NICHE-bodemcodes gebruikt bij de toekenning. | 34 |
| Tabel 3.13: Eerste toekenning van de NICHE-bodemcodes aan de textuurklassen. | 35 |
| Tabel 3.14: Overzicht van de verschillende drainageklassen, al of niet gebruikt in NICHE. | 36 |
| Tabel 3.15 : Correctie NICHE-code op basis van drainageklasse g. | 37 |
| Tabel 3.16 : Overzicht van de profielontwikkelingscodes met relevantie voor NICHE. | 38 |
| Tabel 3.17: Correctie NICHE-code op basis van profielontwikkeling. | 38 |
| Tabel 3.18: Substraten relevant voor NICHE. | 39 |
| Tabel 3.19: Correctie NICHE-code op basis van substraat. | 39 |
| Tabel 3.20: Varianten van moedermateriaal relevant voor NICHE. | 40 |
| Tabel 3.21: Correctie NICHE-code op basis van varianten van moedermateriaal. | 40 |
| Tabel 3.22: Varianten van profielontwikkeling relevant voor NICHE. | 40 |
| Tabel 3.23: Correctie NICHE-code op basis van varianten van profielontwikkeling. | 40 |
| Tabel 3.24: Correctie NICHE-bodemcode op basis van de fase. | 41 |
| Tabel 3.25: Toekenning van de NICHE-bodemcodes aan de complexen. | 42 |
| Tabel 3.26: Opbouw van de codetabel met de 4404 unieke Vlaamse bodemcodes. | 43 |
| Tabel 3.27: Indeling naar organisch-stofgehalte (in % van de grond) voor bovengronden (Wösten et al 2001). | 45 |
| Tabel 3.28 Vergelijking van de textuurtoekenning van de bodemprofielen met de textuurtoekenning van de bodemkaart. | 47 |
| Tabel 3.29 : Overzicht toekenning NICHE-bodemcode per bodemtype. | 48 |
| Tabel 3.30: Indeling van de NICHE-bodemcodes, naargelang hun rol bij beslisregels. | 49 |
| Tabel 3.31: Toekenning NICHE-bodemcode voor enkele profielbeschrijvingen. | 51 |
| Tabel 3.32: Enkele probleemgevallen bij het toekennen van een NICHE-bodemcode. | 51 |
| Tabel 3.33: Vergelijking van de vertaalsleutels, bodemprofielen versus bodemkaart. | 52 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.1: Overzicht van de bemonsterde natuurgebieden. | 56 |
| Tabel 4.2: Londo schaalverdeling. | 57 |
| Tabel 4.3: Vegetatietypes welke opgenomen zijn in het model NICHE Vlaanderen. | 59 |
| Tabel 4.4: Vegetatietypes welke niet werden opgenomen in NICHE Vlaanderen | 60 |
| Tabel 4.5: Trofietoekenning aan de NICHE verbonden gebaseerd op expertkennis. | 61 |
| Tabel 4.6: Chemische bodemparameters, geanalyseerd voor NICHE. | 64 |
| Tabel 4.7: Overzicht van de chemische variabelen bemonsterd in WATINA. | 66 |
| Tabel 4.8: Velden voor NICHE Vlaanderen. | 68 |
| Tabel 4.9: Structuur van tblVegetatie. | 68 |
| Tabel 4.10: Structuur van cdeVerbond. | 69 |
| Tabel 4.11 Structuur van cdeTrofie. | 69 |
| Tabel 4.12: Kwaliteitsverdeling van de gesimuleerde tijdsreeksen. | 71 |
| Tabel 4.13: Structuur van tblMenyanthes. | 71 |
| Tabel 4.14: Trofieklassen in NICHE. | 73 |
| Tabel 4.15: Zuurgraadklassen in NICHE. | 73 |
| Tabel 4.16: Opbouw NICHE-tabel met nieuwe Vlaamse naamgeving en oorspronkelijke Nederlandse naamgeving. | 76 |
| Tabel 4.17: Aantal locaties per combinatie “vegetatietype - bodemcode”. Aantallen op basis van alle veldgegevens en informatie van de bodemkaart, aanwezig in de totale dataset. | 79 |
| Tabel 4.18: Uitbreiding van de zuurgraadklasse naar ZW. | 81 |
| Tabel 4.19: Aantal locaties per zuurgraadklasse voor elk bodemtype. | 82 |
| Tabel 4.20: Het voorkomen van de verschillende zuurgraadklassen per vegetatietype in de NICHE-databank. | 82 |
| Tabel 4.21: Aangevulde zuurgraadklassen. | 83 |
| Tabel 4.22: Combinaties ‘vegetatietype-bodemtype’ waarvoor GXG-intervallen ontbreken. | 86 |
| Tabel 5.1 : De zuurgraad – GLG –beslisregel. | 91 |
| Tabel 5.2: Nieuwe beslisregel zuurgraad voor de minerale bodems | 93 |
| Tabel 5.3: Relatie tussen stikstofbeschikbaarheid en biomassa. | 94 |
| Tabel 5.4: Vlaamse NICHE-bodemcodes. | 96 |
| Tabel 5.5: Indeling van de bodemcodes in groepen in belang van zuurgraadbepaling | 97 |
| Tabel 5.6: Overzicht invoergegevens. | 98 |
| Tabel 5.7 Overzicht van toegekende mestgiften bij verschillende klassen van landgebruik | 101 |
| Tabel 6.1: Detail- invoergegevens per testgebied. | 110 |
| Tabel 6.2: Evaluatie van het NICHE-model, de 4 mogelijkheden. | 111 |
| Tabel 6.3: Toekenning NICHE-bodemcodes volgens de bodemvertaalsleutel aan de Vlaamse bodemcodes voorkomend in de Doode Bemde. | 113 |
| Tabel 6.4: NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend in de Doode Bemde. | 119 |
| Tabel 6.5: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes,, al of niet waargenomen en berekend. | 128 |
| Tabel 6.6: Toekenning NICHE-codes aan de codes van de Vlaamse bodemkaart voorkomend in de Zwarte Beek. | 133 |
| Tabel 6.7: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend. | 139 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 6.8: Overzicht van de vegetatietypen aanwezig in de testgebieden en al dan niet berekend met NICHE Vlaanderen. | 143 |
| Tabel 7.2.1: NICHE vegetatietypen al (+) dan niet (-) berekend voor de Vallei van de Dommel. | 162 |
| Tabel 7.2.2: Vergelijking van de berekeningen van de NICHE vegetatietypen tussen scenario 1 en 2 . | 171 |
| Tabel 7.2.3: Overzicht van berekeningen met het 'natuur'scenario. | 174 |
| Tabel 7.3.1: Eerste toekenning NICHE bodemcodes voor Olmen op basis van de bodemvertaalsleutel. | 181 |
| Tabel 7.3.2 : Overzicht van de twee scenario's voor Olmen. | 184 |
| Tabel 7.3.3 : Tabel met per landgebruik de toegekende mestgift | 190 |
| Tabel 7.3.4 : Waterkwaliteit in het studiegebied (Haskoning 2004). | 191 |
| Tabel 7.3.5: gemiddelde chemische samenstelling van het kanaalwater en van de Nete (VMM 2002). | 192 |
| Tabel 7.3.6: Overzicht van de voorkomende en berekende vegetatietypen in Olmen. | 197 |
| Tabel 7.3.7: Overzicht van alle vegetatieberekeningen voor scenario 2003 | 201 |
| Tabel 7.4.1: Toekenning NICHE-bodemcodes voor bodemcodes voorkomend in Weerderlaak. | 213 |
| Tabel 7.4.2 : Tabel met per landgebruik de toegekende mestgift. | 218 |
| Tabel 7.4.3: Conductiviteit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemeten in de piëzometers van de Harlekijnwei. | 219 |
| Tabel 7.4.4: Vegetatietypen in Weerderlaak (afkomstig van de recente vegetatiekaart) zonder de intensieve landbouwgronden, vergeleken met vegetatietypes uit Vlaamse NICHE-tabel. | 221 |
| Tabel 7.4.5: Vegetatietypen van Weerderlaak-Schoonhoven, onderverdeeld in 3 groepen vervanggemeenschappen. | 221 |
| Tabel 7.4.6: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend. | 225 |
| Tabel 7.4.7: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend. | 232 |

HOOFDSTUK 1 Inleiding en doelstellingen

Voor de ontwikkeling en het functioneren van waterrijke, terrestrische ecosystemen zijn de hydrologische randvoorwaarden en processen zeer belangrijke sturende factoren. Hierbij spelen niet alleen de processen eigen aan het ecosysteem een rol. Vochtige en natte gebieden kunnen niet in isolatie worden beschouwd, omdat ze door waterstromen verbonden zijn met andere delen van het landschap. Waterrijke, terrestrische ecosystemen vormen op Vlaams en internationaal niveau één van de grote prioriteiten in het natuurbeleid. Hun behoud en hun restauratie is een belangrijke beleidsdoelstelling.

Anderzijds zijn gebieden met grondwaterafhankelijke ecosystemen zeer gevoelig voor veranderingen in de waterhuishouding. Ingrepen in de waterhuishouding hebben er rechtstreekse en onrechtstreekse effecten op de vegetatieontwikkeling. Water vormt een belangrijk element voor de vegetatie, zowel voor de vochthuishouding als voor de aan- en afvoer van minerale en organische substanties in en uit het systeem. Ingrepen hierin hebben in het verleden belangrijke negatieve effecten gehad op milieu en natuur, doordat de beschikbaarheid van water voor natuurlijke systemen afnam. Waterrijke gebieden staan in Vlaanderen nog steeds onder grote druk door menselijke ingrepen in het landschap. Het beleid heeft meer en meer aandacht voor deze problematiek, wat resulteert in initiatieven om de effecten te milderen of volledig ongedaan te maken.

Beheerders van waterwinningen en rivieren moeten op regelmatige basis aangeven welke effecten de ingrepen in waterhuishouding hebben op grondwaterafhankelijke terrestrische vegetatie. Het decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu bijvoorbeeld, voorziet dat voor projecten die op gebieden binnen het VEN een rechtstreekse hydrologische invloed hebben, een hydrologische studie moet gemaakt worden met inbegrip van ecologische impactstudies, en dit in samenwerking met het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Ook in het kader van Europese richtlijnen worden uitvoeringsprojecten afgetoetst aan de effecten die ze op beschermde waterrijke gebieden hebben. Dit alles met het oog op effectgerichte maatregelen en afstemming van de invloeden op de aanwezige en potentiële natuurelementen. In de beleidsnota Leefmilieu en Natuur 2004-2009 van minister Kris Peeters wordt een hoog beschermingsniveau van mens en milieu in combinatie met een duurzame aanwending van de grondstoffen en de natuur en het behoud en de bevordering van biologische en landschappelijke diversiteit, als grote uitdaging naar voor geschoven.

Om dit te realiseren is er een toenemende vraag naar betrouwbare instrumenten om de effecten van ingrepen in de waterhuishouding op grondwaterafhankelijke terrestrische vegetatie te evalueren. Hiertoe kan gebruik gemaakt worden van hydro-ecologische modellen, die in Vlaanderen echter eerder schaars zijn. Slechts enkele zijn operationeel en gebaseerd op originele modellen uit Nederland.

NICHE (*Nature Impact Assessment of Changes in Hydro-Ecological Systems*) is een hydro-ecologisch model werd ontwikkeld door Kiwa Water Research uit Nederland. Het model is gebaseerd op de standplaatsfactoren bodemtype, grondwaterstand, voedselrijkdom en zuurgraad die voor de soortensamenstelling van vegetatie bepalend kunnen zijn. Op grond van het berekende abiotisch milieu bepaalt NICHE de potentiële ontwikkeling van de

grondwaterafhankelijke vegetatie. Het aangeven van de potenties gebeurt a.d.h.v. een databank met standplaatseisen van grondwaterafhankelijke vegetatietypen. NICHE heeft reeds enige bekendheid verworven en men kan zich afvragen of het ook in Vlaanderen nuttige diensten kan bewijzen. Dit onderzoeksproject heeft tot doel op deze vraagstelling een antwoord te geven.

De doelstelling van het project is het Nederlandse model NICHE grondig te bestuderen en op punt te stellen voor toepassingen in Vlaanderen. Het moet resulteren in een instrument, NICHE Vlaanderen, dat operationeel kan worden ingezet in Vlaanderen bij het beoordelen van effecten op grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen; dit zowel bij grondwaterwinningen, rivierinrichting, MER-studies als natuurontwikkeling. Er wordt gefocust op de Vlaamse valleigebieden. Polders en kustduinen worden voorlopig buiten beschouwing gelaten. NICHE Vlaanderen wordt uitvoerig getest in een aantal goed gekende testgebieden en toegepast in een reeks casestudies. Op deze wijze worden inzichten verkregen in de mogelijkheden, maar ook in eventuele beperkingen van het model. Het moet resulteren in aanbevelingen over waar en hoe NICHE Vlaanderen kan worden ingezet en de wijze waarop met de resultaten moet worden omgegaan.

Het project “Beheersmodellen actief peilbeheer – NICHE Vlaanderen” is gestart in april 2002 als een samenwerking tussen Samenwerking Vlaams Water (SVW), Kiwa Water Research uit Nederland, de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (VMW), de Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij der Provincie Antwerpen (Pidpa) en het Instituut voor Natuur-en Bosonderzoek (INBO). In een tweede fase (april 2004 t/m december 2006) stapte ook de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM - Afdeling Water) mee in het project. Het onderzoeksproject kadert ook binnen het BedrijfsTakOnderzoek (BTO)-project dat door Kiwa Water Research voor de Nederlandse drinkwatersector wordt opgezet met als doel de verdere ontwikkeling van NICHE en dat over een periode van vijf jaar loopt.

Het rapport is opgebouwd uit 8 hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt NICHE beschreven: hoe het model is opgebouwd, welke beslisregels worden gebruikt, welke gegevens nodig zijn. Bodemgegevens, afgeleid van de bodemkaart, vormen een belangrijke input voor NICHE. Gezien Belgische bodemkaart grondig verschilt van de Nederlandse, werd hier behoorlijk wat aandacht aan besteed. Hoofdstuk 3 behandelt uitgebreid de wijze waarop bodemgegevens in NICHE Vlaanderen aangewend kunnen worden.

De kwaliteiten van NICHE worden bepaald door de onderliggende referentiegegevens. Het model werkt met referentiegegevens waar informatie over de standplaats gekoppeld wordt aan het vegetatietype en –samenstelling. Voor NICHE Vlaanderen werd er dan ook een belangrijke inspanning geleverd om een zo goed mogelijk uitgebouwde Vlaamse Dataset te bekomen. Hoofdstuk 4 en de bijhorende bijlagen beschrijven deze Vlaamse Dataset en hoe ze tot stand kwam.

Het belangrijkste resultaat van dit onderzoeksproject wordt in hoofdstuk 5 behandeld, namelijk NICHE Vlaanderen zelf. Er wordt uitgelegd hoe NICHE Vlaanderen werkt, welke gegevens nodig zijn en hoe en waarom bepaalde beslisregels werden aangepast. Een handleiding die de gebruiker moet inleiden in het praktisch gebruik van het model vormt een apart document bij dit rapport.

Teneinde de kwaliteiten van NICHE Vlaanderen te leren kennen en om alle wijzigingen die aan het model werden aangebracht te evalueren, werd het model getest in drie testgebieden:

De Doode Bemde, Vorsdonkbos-Turfputten en de vallei van de Zwarte Beek. (hoofdstuk 6). De functionaliteiten van het model worden verder getoetst in drie casestudies (hoofdstuk 7). Het betreft twee waterwingebieden waar hydrologische ingrepen plaatsvinden: Weerderlaak-Schoonhoven (VMW) en Olmen-Scheps (Pidpa). In een derde studiegebied, de Vallei van de Dommel, wordt voor de VMM-Afdeling Water NICHE Vlaanderen gebruikt in het kader van een hermeanderings-scenario. Op basis van deze hoofdstukken krijgt de lezer een idee van de onzekerheden waarmee rekening moet worden gehouden, de omstandigheden waarin het model kan worden gebruikt, van de toepassingsmogelijkheden en hoe de resultaten moeten worden beoordeeld. In hoofdstuk 8 tenslotte worden conclusies en aanbevelingen samen gebracht.

Bij de opmaak van dit rapport werd sterk geselecteerd in de beschikbare informatie. De technische aspecten van het onderzoek en van NICHE Vlaanderen werden in een 20-tal bijlagen ondergebracht.

HOOFDSTUK 2 Het model NICHE

In dit hoofdstuk worden de voornaamste kenmerken en de werking van het oorspronkelijke NICHE model besproken. De informatie is vooral afkomstig uit interne conceptnota's van Kiwa, aangevuld met informatie over het model NICHE duinen (Koerselman et al, 1999), en andere literatuur over NICHE (van Ek et al, 1998 en Meuleman et al, 1996).

2.1 Principes

NICHE (*Nature Impact assessment of Changes in Hydro-Ecological systems*) berekent de effecten van veranderingen in de waterhuishouding en landgebruik op basis van de standplaatsfactoren:

- ecologische bodemeenheid (bodemtype);
- grondwaterstand (GHG en GLG);
- pH/basenverzadiging van de bodem (zuurgraad);
- mate van voedselrijkdom van de bodem (trofie).

Het Nederlandse model is geschikt voor lokale en regionale toepassingen en dit voor de meeste vegetatietypen. Het model is opgezet als een ArcGIS-applicatie en laat toe de effecten van hydrologische ingrepen, landbouwkundig beheer van gronden en het ecologisch beheer van waterwingebieden te bepalen.

De standplaatscondities worden bepaald a.d.h.v. beslisregels. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de basisgegevens gebruikt om standplaatscondities af te leiden. Om bijvoorbeeld de vochtcondities in de bodem af te leiden wordt gebruik gemaakt van de GHG en GLG samen met het bodemtype.

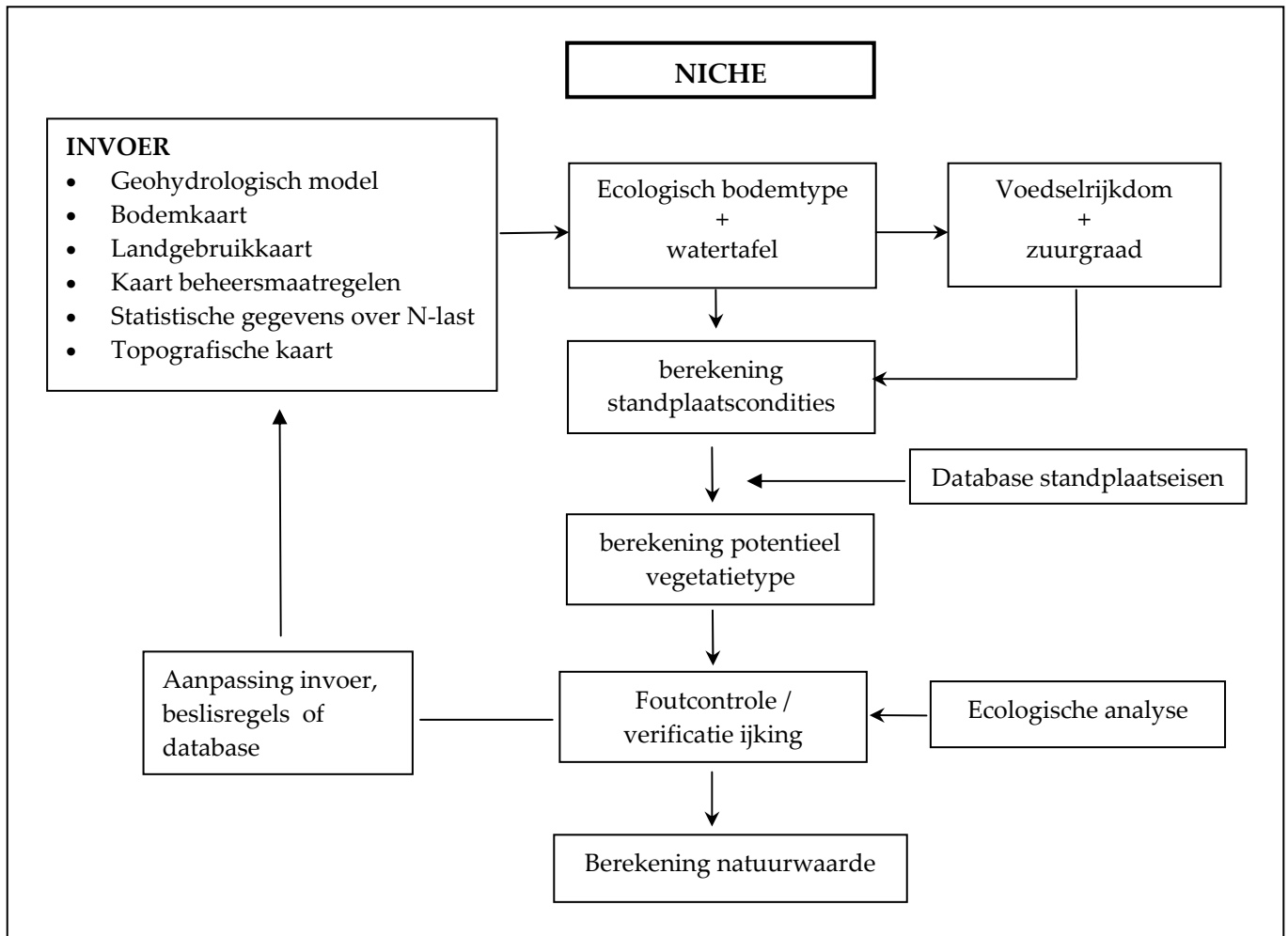
Tabel 2.1: Overzicht van de NICHE-basisgegevens

| Basisgegevens (invoergegevens) | Standplaatscondities | | |
|---------------------------------------|----------------------|--------|----------|
| | vocht | trofie | pH/basen |
| GHG en GLG | x | x | x |
| Kwel (kalkarm/kalkrijk) / Infiltratie | | | x |
| Bodemtype | x | x | x |
| Aanwezigheid kalk | | | x |
| Aanwezigheid veraard veen | | | x |
| Landgebruik | | x | x |
| Atmosferische depositie | | x | |
| Mestgift | | x | |
| Inundatie (overstroming rivierwater) | | x | x |
| Maaibeheer | | x | |

Op grond van deze standplaatscondities wordt de potentiële ontwikkeling van de vegetatie (stabiele eindsituatie) berekend. De berekende condities worden hiertoe vergeleken met zogenaamde tolerantieranges van plantengemeenschappen. Deze tolerantieranges, welke

beschreven worden in een database, betreffen de range van veldwaarnemingen (of expertkennis) waarbij deze gemeenschappen zijn aangetroffen.

De werkwijze wordt uitgelegd aan de hand van onderstaand schema (Figuur 2.1) en bijbehorende tekst.



Figuur 2.1 Modelconcept van NICHE

Stap 1. Vaststelling van de standplaatsfactor bodemtype

Op basis van de gedigitaliseerde bodemkaart van Stiboka (schaal 1:50.000) worden bodemeenheden geclusterd tot een beperkt aantal ecologisch relevante bodemeenheden. Deze bodemeenheden worden gebruikt bij de bepaling van de trofie- en zuurgraad, maar vormen tegelijkertijd ook zelf een onderdeel van de standplaats.

De onderscheiden eenheden zijn:

- | | |
|----|---|
| HV | hoogveen |
| K | fluviatiele kleigronden |
| KV | klei op veen |
| KX | zandgronden met keileem vlak aan maaiveld |
| L | leemgronden |
| MK | mariene kleigronden |

| | |
|----|--|
| P | petgat (drijvende kragge) |
| V | veengronden (laagveen) |
| V2 | veen met zanddek |
| W | open water |
| Z1 | humusarme zandgronden |
| Z2 | humusrijke zandgronden |
| ZV | moerige gronden en zandige veengronden |

Bij deze indeling is gebruik gemaakt van de vertaling van Stiboka-bodemseenheden naar ecologische bodemgroepen volgens Klijn e.a. (1992).

Stap 2. Berekening van de standplaatsfactor grondwaterstand

De grondwaterstand en de fluctuatie hiervan gedurende het jaar fungeren als belangrijke sturende (conditionerende) factoren voor het voorkomen van vochtafhankelijke vegetaties (Niemann, 1963; Tuxen, 1954; Grootjans, 1985). Hierbij zijn met name de parameters Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van belang. Elk vegetatietype heeft in principe een optimum bij een bepaalde combinatie van GHG én GLG en zal niet meer kunnen voorkomen indien de GHG of GLG veel lager of hoger zijn dan dit optimum. Deze range voor de GHG en GLG is per gemeenschap berekend uit tijdreeksen of uit de hiervan afgeleide duurlijnen, indien daarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn.

Grondwaterstanden kunnen worden berekend met een hydrologisch model (bijv. Triwaco, Modflow, Microfem). Op grond van deze informatie wordt per modelcel de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ten opzichte van maaiveld berekend. Indien alleen de gemiddelde grondwaterstand (GG) bekend is, zal aan de hand van bijv. tijdreeksen deze waarde vlakdekkend vertaald dienen te worden naar GLG en GHG. De huidige grondwaterstand kan eventueel worden afgeleid uit de grondwatertrappenkaart. Voor de vertaling van grondwatertrappen naar grondwaterstanden, wordt in NICHE onderstaande tabel (tabel 2.2) geraadpleegd.

De eisen van de vegetatie ten aanzien van de waterhuishouding worden in NICHE getoetst aan de hand van de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand (resp. GHG en GLG). Daarnaast wordt de berekening van de basenvoorziening mede bepaald door de GLG en de voedselrijkdom mede door de GVG.

De waterstandsparameters worden als volgt gedefinieerd (van der Veen et al., 1994)

- *gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)*: het gemiddelde van de drie hoogste grondwaterstanden (GH3) in de winterperiode (1 oktober tot 1 april) over tenminste 5 jaar bij kleine variatie tussen GH3 en LG3 en over 8 jaar bij grote variatie tussen GH3 en LG3. Het is maat voor het hoogste grondwaterniveau in een normale winter;
- *gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)*: het gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden (GL3) in de zomerperiode (1 april tot 1 oktober) over tenminste 5 jaar bij kleine variatie tussen GH3 en LG3 en over 8 jaar bij grote variatie tussen GH3 en LG3. Het is een maat voor het laagste niveau in een gemiddelde zomer;

- *gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG):* de gemiddelde grondwaterstand aan het begin van het groeiseizoen (1 april). De GVG kan worden afgeleid uit de formule: $GVG = 5,4 + 0,83*GHG + 0,19*GLG$ (in cm).

De GHG en GLG dienen t.o.v. maaiveld te worden uitgedrukt. Reeds bij kleine hoogteverschillen in het terrein is gedetailleerde informatie over de maaiveldhoogte van belang voor een correcte berekening.

Tabel 2.2: Vertaling grondwatertrappen naar grondwaterstand.

| GWT | GHG (m) | GLG (m) | GVG (m) (=0.054 + 0.83*GHG + 0.19*GLG) |
|-------------|---------|---------|--|
| I | 0.00 | 0.40 | 0.13 |
| II | 0.10 | 0.65 | 0.26 |
| II* | 0.30 | 0.65 | 0.43 |
| III | 0.15 | 1.05 | 0.38 |
| III* | 0.30 | 1.05 | 0.50 |
| IV | 0.55 | 1.05 | 0.71 |
| V | 0.15 | 1.35 | 0.44 |
| V* | 0.30 | 1.40 | 0.57 |
| VI | 0.60 | 1.55 | 0.85 |
| VII | 1.00 | 1.90 | 1.25 |
| VII* (VIII) | 1.80 | 2.80 | 2.08 |

Stap 3. Bepaling van de pH/basenverzadiging van de bodem

Een andere belangrijke standplaatsfactor is de basenverzadiging van de bodem, die een maat is voor de bufferende capaciteit van de bodem tegen verzuring. Met name het calciumgehalte van de bodem speelt hierbij een belangrijke rol. Een afname of toename van de basenverzadiging kan veranderingen in de samenstelling van de vegetatie veroorzaken via:

- een **direct effect** als gevolg van een stijging of daling van de zuurgraad (pH), waardoor plantensoorten kunnen verdwijnen;
- een **indirect effect**, via beïnvloeding van pH-afhankelijke bodemprocessen, zoals adsorptie/desorptie en mineralisatie, waardoor de beschikbaarheid van voedingsstoffen kan veranderen.

Op grond van de berekende grondwaterstanden en de bodemkaart wordt met behulp van dosis-effectregels in NICHE vastgesteld in hoeverre er significante veranderingen van de pH/basenverzadiging zullen optreden. Hierbij wordt de pH/basenverzadiging afgeleid uit:

- de **GLG en het bodemtype**, waarbij onderscheid is gemaakt in minerale bodems en organische bodems. De dosis-effectregels zijn gebaseerd op onderzoek van Kemmers (1990) en interviews met deskundigen (drs. R. Kemmers (Staringcentrum), dr. B. Beltman (Universiteit Utrecht), dr. G. Van Wirdum (IBN), drs. A.J.M. Jansen (Kiwa) en dr. W. Koerselman (Kiwa));
- het optreden van **kwel of wegzijging** (informatie ontleend aan een hydrologisch model). Onderscheid in de samenstelling van het grondwater is met name van belang in kwelgebieden, waar het grondwater (dicht) aan maaiveld komt. Informatie over

kwel/infiltratie is van belang voor de bepaling van de mate van basenaanvoer via het grondwater naar de wortelzone. NICHE rekent met klassegrenzen:

| | |
|------------------------|-------------|
| kwel > 0.1 mm/dag | kwel |
| kwel -0.1 - 0.1 mm/dag | stagnatie |
| kwel < -0.1 mm/dag | infiltratie |

Alleen indien sprake is van basenarme kwel (bijv. lokaal grondwater uit kalkloze zandige ondergrond), wordt onderscheid gemaakt in type kwel (basenarm versus basenrijk). Overheerst infiltratie, dan wordt de wortelzone vooral beïnvloed door regenwater, en is de samenstelling van het grondwater minder van belang;

- aanwezigheid van kalk in de bodem. De aanwezigheid van kalk in de bovengrond kan in Nederland over het algemeen worden afgeleid uit de bodemkaart. Deze informatie is van belang om te bepalen of zuurbuffering behalve door aanvoer van grondwater ook door het oplossen van kalk in de bovengrond wordt gereguleerd;
- eventuele **bekalking** van landbouwgronden (grasland en akkers) ten behoeve van de agrarische productie. De ligging van akkers en graslanden wordt afgeleid uit de landgebruikkaart van SC-DLO. Indien op deze percelen sprake is van intensieve bemesting (zie stap 4), wordt aangenomen dat initieel zure gronden bekalkt worden;
- eventuele **inundatie** met kalkrijk oppervlaktewater (afgeleid uit hydrologisch model). Door **overstroming met rivierwater** worden mineralen (voedingstoffen, basen) aangevoerd. Hierdoor zijn regelmatig overstroomde gebieden langs beken en rivieren veelal relatief voedselrijk en goed gebufferd tegen verzuring. Indien sprake is van regelmatige overstroming met oppervlaktewater, dient dit gebied digitaal aangegeven te worden. Hierbij dient een globale inschatting gegeven te worden van de samenstelling van het rivierwater voor wat betreft nutriënten en zuurbufferende stoffen. Keuze: voedselarm/voedselrijk water, en zwak gebufferd (zuur)/sterk gebufferd water.

Er worden in totaal drie klassen onderscheiden, namelijk zure milieus, zwak zure milieus en neutrale/basische milieus.

Stap 4. Bepaling van de voedselrijkdom van de bodem

De voedselrijkdom van de bodem speelt naast de grondwaterstand en pH/basenverzadiging eveneens een belangrijke sturende rol bij de ontwikkeling van de vegetatie. Bij een toename van de voedselrijkdom neemt de biomassa-productie toe, waarbij een verschuiving in het voorkomen van plantensoorten plaatsvindt, van laagproductieve open, soortenrijke vegetaties naar hoog productieve, gesloten vegetaties met een relatief gering aantal soorten.

De biomassa-productie van laagvenen en vochtige graslanden lijkt vooral beperkt te worden door de beschikbaarheid van stikstof (o.a. Koerselman & Verhoeven, 1993; Verhoeven e.a., 1994). In hoogvenen en natte heidevegetaties is de stikstofbeschikbaarheid eveneens laag, maar lijkt fosfor regelmatig beperkend te zijn. Echter ook in hoogvenen en natte heiden zijn effecten van een toegenomen toevoer van stikstof op de vegetatiesamenstelling vastgesteld (o.a. Aerts, 1989; Aerts & Heil, 1993). Om bovengenoemde redenen is de N-beschikbaarheid genomen als maat voor de voedselrijkdom van het milieu van terrestrische vegetaties.

De voedselrijkdom van de bodem in een gebied is gedefinieerd als functie van de *stikstofbeschikbaarheid* (in kg N/ha per jaar). Deze stikstofbeschikbaarheid wordt bepaald als de som van:

- *atmosferische stikstofdepositie* (bron: RIVM, KNMI). Regionale gegevens m.b.t. stikstofdepositie voldoen voor invoer in het model. Voor atmosferische depositie dient zowel natte als droge depositie in beschouwing genomen te worden. Eenheid: kg N/ha/jr;
- *bemesting* met dierlijke meststoffen en kunstmest. Bemestingsintensiteiten met dierlijke meststoffen en kunstmest worden afgeleid uit CBS-bestanden over dierlijke mestproductie (CBS, 1992), uit cijfers van Menke (1992) en uit interviews met ambtenaren van betrokken gemeenten. Hierbij is onderscheid gemaakt in natuurgebieden (inclusief bos, geen bemesting), bebouwing (geen bemesting), akkers en grasland. Met name in situaties waar sprake is van extensieve landbouw of natuurbeheer met bemesting, kan de hoogte van de mestgift van grote invloed zijn op de vegetatieberekening. Immers is de mestaanvoer in dergelijke situaties veelal dusdanig, dat nog verschillende semi-natuurlijke vegetatietypen voor kunnen komen. Eenheid: kg N/ha/jr;
- *stikstofmineralisatie*. De N-mineralisatie wordt berekend op basis van gegevens over de *freatische voorjaarsgrondwaterstand (GVG)* en het *bodemtype* (Koerselman & Meuleman, 1996; Meuleman e.a., 1996a; Van der Linden e.a., 1992). Hierbij zijn de kenmerken organisch stofgehalte en afbraakconditie van het bodemtype bepalend voor het effect van de GVG op de mineralisatie. De GVG wordt afgeleid uit de GHG en GLG volgens de formule:

$$GVG = 5.4 + 0.83*GHG + 0.19*GLG \text{ in cm's (Locher \& De Bakker, 1991).}$$

Op grond van de N-beschikbaarheid is onderscheid gemaakt in 5 klassen van voedselrijkdom, variërend van zeer voedselarm (oligotroof) tot zeer voedselrijk (hyper-eutroof)(Koerselman & Meuleman, 1996).

Bijkomende invoergegevens om de trofiegraad te bepalen:

- aanvoer van *gebiedsvreemd water* kan leiden tot een toename van de beschikbaarheid aan stikstof en fosfor door toevoer via waterstroming (externe eutrofiëring) en door verandering in interne kringloopprocessen in de bodem (interne eutrofiëring) (o.a. Roelofs, 1989; Beltman e.a., 1990; Koerselman & Verhoeven, 1993; Meuleman e.a., 1996b). Wanneer het hydrologisch model toevoer van gebiedsvreemd water berekent naar een gebied waar nog geen waterinlaat plaatsvindt, dan wordt in NICHE aangenomen dat de voedselrijkdom daardoor met 1 trofieklasse (extra) toeneemt;
- het *landgebruik* is van belang om aan te kunnen geven wat het beheer is (wel/niet gemaaid, mate van bemesting, bekalking);
- *maaibeheer* is een veel toegepaste verschrallingsmethode in kruidachtige vegetaties. In NICHE wordt rekening gehouden met het effect van zomermaaien op de trofiegraad. Hiertoe dienen gebieden met een zomermaai-beheer digitaal aangegeven te worden.

Fosfaatverzadigde gronden

In het model NICHE wordt geen rekening gehouden met de fosfaathuishouding. Vochtige en natte ecosystemen in Holocene en Pleistocene gebieden van Nederland en Vlaanderen

zijn over het algemeen stikstof-gelimiteerd; slechts in gebieden met kalkrijke bodems en in zeer schrale venen met een sterke P-vastlegging komen fosfaat-gelimiteerde systemen voor. In het model NICHE wordt uitgegaan van stikstoflimitatie. Dit houdt in dat fosfaatbeschikbaarheid in principe geen invoerparameter is.

In gebieden met een sterke nutriëntenaanvoer via het grondwater (veelal gekenmerkt door fosfaatverzadiging) kan een onderschatting gemaakt worden van de trofiegraad, doordat de aanvoer via het grondwater wordt verwaarloosd. Indien informatie beschikbaar is over de aanwezigheid van fosfaatverzadigde gronden, kan op grond van de ijkingresultaten van het model worden bepaald in hoeverre deze verzadigde gronden leiden tot een verhoogde trofiegraad.

Stap 5. Bepalen van grondwaterafhankelijke terrestrische plantengemeenschappen

NICHE genereert een standplaatsbeschrijving in termen van ecologische bodemeenheid, gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), voedselrijkdom (5 klassen) en pH/basenverzadiging (3 klassen) van de bodem. Deze standplaatsbeschrijving wordt vervolgens vergeleken met informatie uit een database, waarin standplaatsen van grondwaterafhankelijke terrestrische plantengemeenschappen zijn opgenomen (gebaseerd op veldmetingen, literatuurstudie en expertkennis). Beslisregels over effecten op de vegetatie zijn gebaseerd op het uitgangspunt dat een plantengemeenschap alleen aanwezig blijft indien aan alle standplaatsen (bodemtype, grondwaterstand (GHG en GLG), pH/basenverzadiging en trofiegraad) wordt voldaan.

Stap 6. De ijking van NICHE en effectvoorspelling

Op basis van informatie over het abiotische milieu, vegetatiekaarten van het beïnvloedingsgebied en verspreidingspatronen van grondwaterafhankelijke plantensoorten worden de modelberekeningen van NICHE voor de huidige situatie geïjkt. Vervolgens worden de effecten berekend van verschillende scenario's.

Stap 7. Natuurwaardering van plantengemeenschappen en effectscores van varianten

NICHE kent aan elke plantengemeenschap een natuurwaarde toe. Deze natuurwaarde is vastgesteld op basis van landelijke zeldzaamheid, mate van achteruitgang gedurende de laatste decennia en expertkennis. Natuurwaardering is altijd een enigszins subjectieve zaak. Daarom wordt voorafgaand aan de effectberekeningen met betrokkenen vastgesteld of het systeem van natuurwaardering aanpassing behoeft. Bijvoorbeeld, ten einde optimaal aan te sluiten bij het 'streefbeeld' dat voor een bepaald gebied bestaat, kan worden besloten om het betreffende streefbeeld het hoogst te waarderen.

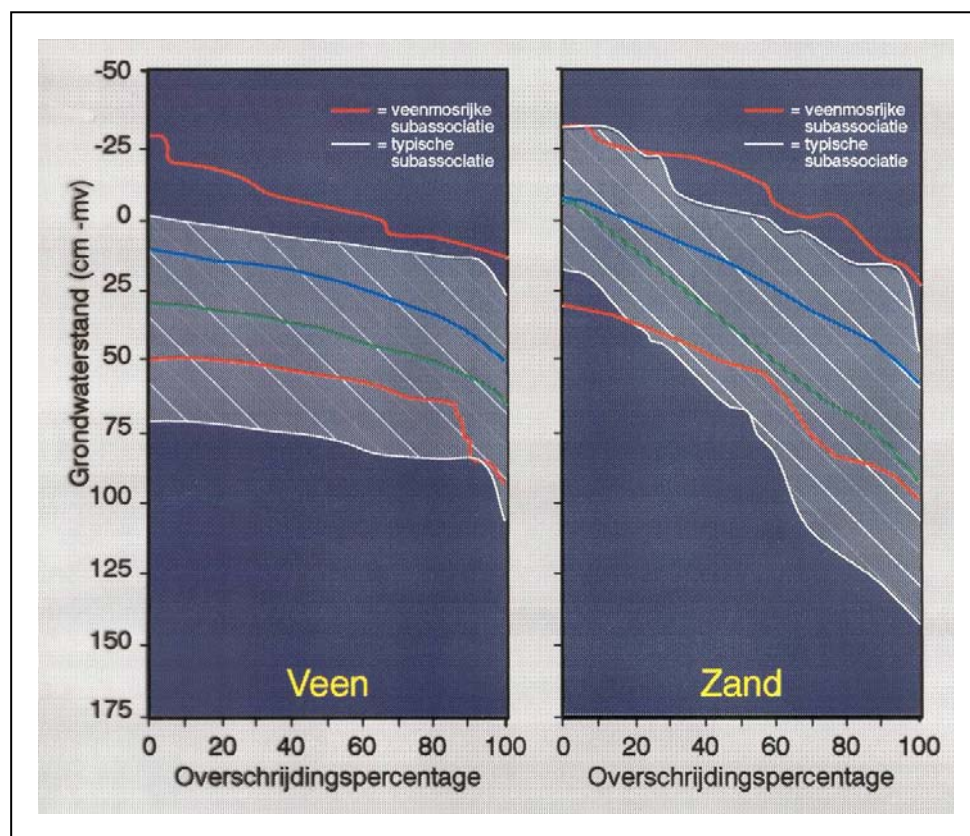
Door oppervlakte - gewogen somming van de natuurwaarden van de aanwezige grondwaterafhankelijke terrestrische plantengemeenschappen, wordt de natuurwaarde bepaald. Door deze natuurwaarde te vergelijken met de natuurwaarde van een referentiesituatie, kan per scenario een *effectscore* worden berekend. De effectscore geeft aan welke verandering de natuurwaarde van het invloedsgebied ondergaat bij uitvoering van een bepaalde variant.

2.2 Beslisregels in NICHE

2.2.1 Bodemtype

- De bodemcodes van de bodemkaart worden vertaald naar ecologische bodemeenheden.
- Bij aanwezigheid van *sterk veraard veen* wordt de bodemcode (code V3) aangepast. Deze stap wordt handmatig uitgevoerd. Veraard veen heeft een andere vochthuishouding dan niet-veraard veen. Met name bij sterke veraarding is o.a. capillaire werking van de bodem minimaal. Alleen indien sprake is van sterk veraard veen, wordt in het model onderscheid gemaakt in wel/niet veraard veen.
- In geval van *plaggen* wordt het bodemtype aangepast (bijv. humeuze zandgronden worden humusarme zandgronden). Deze stap wordt handmatig uitgevoerd.

Voor de vegetatietypen die zijn opgenomen in de database met standplaatseisen is vastgesteld op welke bodemtypen deze voorkomen. Waar nodig/mogelijk is onderscheid gemaakt in de eisen ten aanzien van de grondwaterstand voor verschillende bodemtypen. Op deze wijze kunnen verschillen in de vochthuishouding als gevolg van bodemeigenschappen mee in rekening worden gebracht. Een voorbeeld is het verschil in grondwaterregime van natte heiden op zand- en op veengronden (zie figuur 2.2).



Figuur 2.2 Het verschil in grondwaterregime van natte heiden op zand- en op veengronden (bron: Kiwa).

2.2.2 Zuurgraad

Voor de basenverzadiging worden 3 klassen onderscheiden, die telkens overeen komen met een bepaalde standplaats.

Tabel 2.3: Klassen basenverzadiging

| Code | Klasse basenverzadiging (oude terminologie) | Standplaats |
|------|---|----------------------------|
| AT | atmotroof | (matig) zure standplaatsen |
| CN | circumneutraal | zwak zure standplaatsen |
| LT | lithotroof | basische standplaatsen |

Op basis van de *zomergrondwaterstand (GLG)* en het *bodemtype* wordt een klasse voor de basenverzadiging toegekend. Dit gebeurt aan de hand van dosis-effectregels die gebaseerd zijn op onderzoek en interviews met deskundigen.

Er wordt een onderscheid gemaakt in 4 bodemgroepen: minerale bodems, organische bodems (veengronden), kraggen (trilveen) en hoogveen/keileemgronden. Hiertoe worden de volgende bodemtypen gegroepeerd:

- Z1 of Z2 of ZV of L of K of KV (minerale bodems);
- V of V2 (organische bodems);
- P (kraggen);
- HV of KX (hoogveen of keileemgronden).

De relatie tussen deze bodemgroepen en de basenverzadiging wordt weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Relatie tussen bodemgroepen en basenverzadiging

| Minerale bodems | | Organische bodems (veengronden) | | Kraggen | |
|-----------------|----------------|---------------------------------|----------------|------------|----------------|
| GLG (m-mv) | Klasse basenv. | GLG (m-mv) | Klasse basenv. | GLG (m-mv) | Klasse basenv. |
| < 0.8 | LT | < 0.5 | LT | < 0.3 | LT |
| 0.8-1.1 | CN | 0.5-0.8 | CN | 0.3-0.5 | CN |
| > 1.1 | AT | > 0.8 | AT | > 0.5 | AT |

Uitzondering:

Hoogveengronden en keileemgronden hebben een andere indeling, nl. een zure standplaats onafhankelijk van GLG.

Behalve bodemtype en grondwaterstand, zijn ook de kwel naar maaiveld of inzijging van regenwater, aanwezigheid van kalk in de toplaag, het landgebruik en eventuele overstroming met rivierwater van belang voor de vaststelling van de zuurbuffering. Dit kan leiden tot de volgende aanpassing van de basenverzadiging:

- *kwel*: aanvoer van baserijk grondwater (> 0.1 mm/dag). Onderscheid tussen baserijke en basenarme kwel kan gemaakt worden op grond van calciumgehalte grondwater (grens 40 mg Ca/l). Bij baserijke kwel neemt de basenverzadiging met één klasse toe. In geval van wegzijging (grondwaterafvoer) neemt de basenverzadiging (infiltratie > 0.1 mm/dag) met één klasse af. Deze informatie wordt ontleend aan het hydrologisch model;

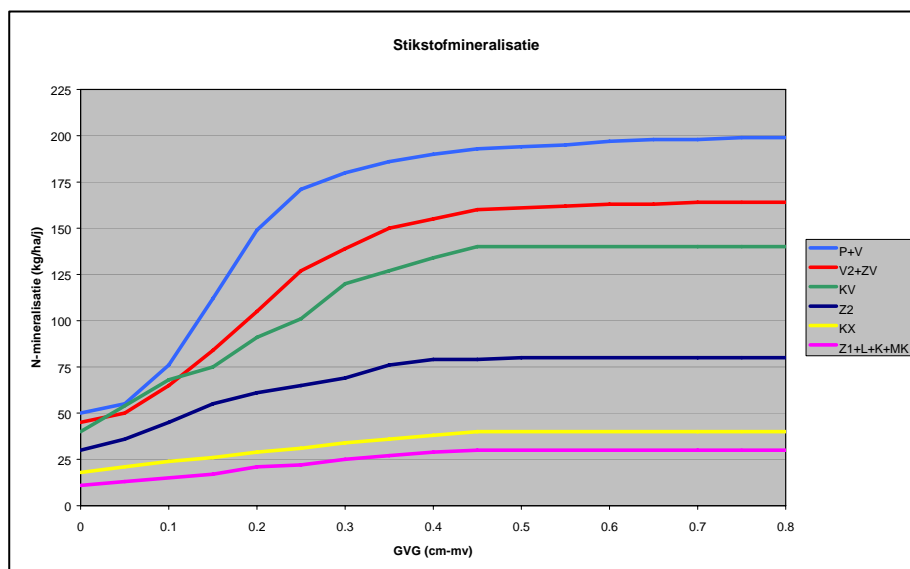
- **kalk**: bij de aanwezigheid van kalk in de top laag van de bodem neemt de basenverzadiging met één klasse toe. Dit kan over het algemeen worden afgeleid uit de bodemkaart d.m.v. de indeling naar het koolzure-kalkgehalte;
- **overstroming met rivierwater**: bij overstroming met basenrijk oppervlaktewater neemt de basenverzadiging met één klasse toe. Deze informatie kan worden afgeleid uit hydrologisch model;
- **intensieve landbouw**: de klasse atmotroof wordt aangepast in circumneutraal. Over eventuele bekalking van landbouwgronden (grasland en akkers) ten behoeve van de agrarische productie wordt informatie verkregen via interviews met ambtenaren van betrokken gemeenten. De ligging van akkers en graslanden wordt afgeleid uit de landgebruikkaart van SC-DLO.

2.2.3 Trofie

- Op basis van voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en bodemtype wordt de jaarlijkse N-mineralisatie vastgesteld.

Voor een bepaling van de mineralisatie in de bodem is het onderscheid in volgende bodemtypen van belang (zie onderstaande grafiek 2.2):

- Z1 of L of K of MK (humusarm zand of leem of klei);
- KX (keileem);
- Z2 (humeus zand);
- KV (klei op veen);
- ZV of V2 (moerig/zandig veen of veen met zanddek);
- P of V (petgat/drijftil of veen).



Figuur 2.3: Relatie grondwaterstand en stikstofmineralisatie voor de verschillende bodemtypen.

Na vaststelling van de mineralisatie wordt de totale stikstofbeschikbaarheid en de trofiegraad berekend. Deze is afhankelijk van de mate van mineralisatie, bemestingsdruk en atmosferische depositie, het maaibeheer en de aanvoer van gebiedsvreemd water.

- Jaarlijkse atmosferische depositie van N en landbouwmestgiften worden opgeteld bij de berekende N-mineralisatie.
- De N-beschikbaarheid wordt omgezet naar klassen voor biomassaproductie (5 trofieklassen of klassen van voedselrijkdom (Koerselman & Meuleman, 1996), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen gemaaide en niet-gemaaide locaties. Voor kleigronden geldt een afwijkende indeling (3 trofieklassen).

Tabel 2.5: Relatie tussen stikstofbeschikbaarheid en biomassa

| N-beschikbaar (kg/ha/jr) | | (biomassa) (g/m ²) | Trofieklasse | |
|--------------------------|---------|-----------------------------------|--------------|----|
| Niet gemaaid | gemaaid | | | |
| < 10000 | < 10000 | (> 1500) | hypereutroof | HE |
| < 400 | < 569 | (1100-1500) | eutroof | E |
| < 293 | < 418 | (700-1100) | meso-eutroof | ME |
| < 156 | < 245 | (300-700) | mesotroof | M |
| < 60 | < 75 | (0-300) | oligotroof | O |

- Wanneer het hydrologisch model toevoer van *gebiedsvreemd water* berekent naar een gebied waar nog geen waterinlaat plaatsvindt, dan wordt in NICHE aangenomen dat de voedselrijkdom daardoor met 1 trofieklasse (extra) toeneemt.

Enkele opmerkingen

Voor het vaststellen van de mate van zuurbuffering in de bodem is geen onderscheid gemaakt tussen humusarm zand (Z1) en leem (L) of klei (K). Mogelijk wordt de basenrijkdom van leem- en kleigronden bij diepe grondwaterstanden onderschat; als gevolg van verweringsprocessen zijn deze bodemtypen minder snel uitgeloogd dan zandgronden. Tevens treedt door de grote capillaire werking van klei- en leemgronden bij relatief lage waterstanden reeds aanvoer van grondwater naar de wortelzone op. Dit kan een belangrijke bijdrage vormen voor de zuurbuffering van de bodem. Nader onderzoek naar de zuurbuffering in klei- en leemgronden is derhalve noodzakelijk.

Ook voor het vaststellen van de mate van mineralisatie van organische stof gelden voor Z1, L en K dezelfde beslisregels. Dit houdt in dat leem- en kleigronden als humusarme gronden worden beschouwd, terwijl ook in deze gronden stapeling van organische stof kan optreden. Als gevolg hiervan kan de N-mineralisatie worden onderschat. Voor kleigronden (en alluviale leem) geeft dit geen problemen, aangezien deze gronden nooit als voedselarm worden aangemerkt. Voor leemgronden (eolische leem, loss) geldt dit daarentegen niet. Onderzocht dient te worden of de benodigde informatie van de standaard bodemkaart kan worden afgeleid.

Overigens is een belangrijk verschil tussen zand- en leemgronden gelegen in de vochtthuishouding van de bodem. Bij het vaststellen van eisen van de vegetatie ten aanzien van het grondwaterregime dient hiermee rekening gehouden te worden.

2.3 Toepassingen van het model

De toepassingen van het Nederlandse model NICHE zijn beperkt tot grondwaterafhankelijke vegetaties. Vegetaties van open water worden buiten beschouwing gelaten.

NICHE is geschikt voor zowel studies op lokaal als op subregionaal schaalniveau. Er worden vegetatiekundige (plantensociologische) eenheden berekend in stabiele eindsituaties. Het model is enkel toepasbaar in regio's met vergelijkbare abiotische standplaatsen als deze die in de database zitten van NICHE.

De nauwkeurigheid van de berekening van het abiotisch milieu van NICHE is afhankelijk van:

- *de bekendheid met indicatieve waarde van grondwaterafhankelijke plantengemeenschappen* voor de standplaatsfactoren GHG, GLG, voedselrijkdom en pH/basenverzadiging. Er zijn alleen plantengemeenschappen in de effectvoorspelling opgenomen, waarvan op basis van literatuur en expert-kennis duidelijke indicatiewaarden zijn af te leiden. Er is onder meer gebruik gemaakt van het Indicatorenonderzoek (o.a. Jalink & Jansen, 1989; Jalink, 1991) en VEWIN-onderzoek (o.a. De Haan, 1992a, 1992b; Jansen, 1993a; Jansen, 1993b) en onderzoek van derden (o.a. Clercx e.a., 1994; Aggenbach e.a, 1995; Wierda, 1989);
- *de nauwkeurigheid van de bodemkaart* als invoer van NICHE. Er wordt veelal gebruik gemaakt van de gedigitaliseerde bodemkaart 1:50.000. Deze bodemkaart gaat uit van scherpe grenzen tussen bodemeenheden, terwijl in werkelijkheid sprake is van geleidelijke overgangen in bodemtypen. Hierdoor kunnen er foutieve berekeningen gebeuren ter plekke van een bodemkundige gradiënt. Het is mogelijk extra informatie aan de bodemkaart toe te voegen, wanneer meer (veld)gegevens beschikbaar zijn. Daarmee verbetert de betrouwbaarheid van de effectvoorspelling. Ook kunnen extra bodemtypen gedefinieerd worden, bijvoorbeeld wanneer de bodem geplagd wordt, waardoor een kunstmatig bodemtype ontstaat;
- *de nauwkeurigheid van de hydrologische modellering* als invoer van NICHE. Wanneer de hydrologische invoer onvoldoende adequaat is, zal op deze plaatsen ook de uitvoer van NICHE geen grote absolute betrouwbaarheid hebben. De effectvoorspelling van NICHE zal daardoor leiden tot een onder- dan wel overschatting van de natuurwaarde van het studiegebied. Belangrijk zal naar verwachting het effect van onnauwkeurigheden in de schatting van de maaiveldhoogte zijn op de effectvoorspelling. Fouten in deze schatting werken namelijk direct door in de nauwkeurigheid van de berekende grondwaterstanden.

NICHE berekent de potentiële ontwikkeling van een vegetatietype indien het abiotisch milieu voldoet aan de standplaatseisen van het betreffende vegetatietype. Bij de berekening wordt geen rekening gehouden met de volgende aspecten:

- *kolonisatie* van het gebied. Er wordt vanuit gegaan dat kolonisatie van een gebied door een vegetatietype niet belemmerd wordt door het ontbreken van een kiemkrachtige zaadvoorraad van kenmerkende soorten in de bodem;

- *kiemingsomstandigheden*. Het al dan niet aanwezig zijn van optimale kiemingsomstandigheden is van belang voor hervestiging van soorten (bv. slechte kieming bij te weinig licht op de bodem door dominantie van grassen als Riet, Liesgras en Rietgras in ruigten en rietland);
- *migratie*. Migratie van soorten uit het vegetatietype vanuit omliggende gebieden is vaak een traag verlopend proces (o.a. Van Diggelen e.a., 1996), waardoor de ontwikkeling van een vegetatie wordt belemmerd;
- *bosvorming*. In principe is het abiotisch milieu op verschillende plaatsen geschikt voor de ontwikkeling van diverse typen rietlanden en moerasvegetaties. Ontwikkeling van deze gemeenschappen is alleen mogelijk indien een wintermaaibeheer (rietlanden) of zomermaaibeheer (o.a. Kleine zeggevegetaties) wordt ingesteld. Zonder een dergelijk beheer zal ten gevolge van natuurlijke successie binnen 5 tot 10 jaar uit een open vegetatie een gesloten struweel of bos ontstaan. Met deze ontwikkeling is geen rekening gehouden.

NICHE geeft geen informatie over de ontwikkelingstijd van het berekende vegetatietype, noch over successiereeksen die doorlopen worden.

HOOFDSTUK 3 De bodem in NICHE Vlaanderen

3.1 Inleiding en achtergrond

De vlakdekkende gegevens die worden aangereikt door bodemkaarten zijn in het kader van dit project een belangrijke informatiebron. Het opent mogelijkheden voor een vlakdekkende toepassing van NICHE.

De bodemkaart, die in NICHE dienst kan doen als invoerkaart, bevat echter een enorme hoeveelheid aan informatie, die weerspiegeld wordt in een groot aantal verschillende bodemtypes met bijhorende coderingen. Modelmatig is het daarom noodzakelijk al deze informatie te vertalen naar een beperkter aantal *ecologische bodemeenheden*. Deze ecologische bodemeenheden spelen niet alleen een rol bij de beslisregels van het NICHE-model, maar ook bij de opbouw van de NICHE-tabel, met standplaatseisen per vegetatietype, zijn ze van belang. Er dienen m.a.w. twee bodemvertaalsleutels te worden opgesteld. Enerzijds voor de volledige bodemkaart, welke als invoer dient bij de NICHE-runs en anderzijds voor het toekennen van een NICHE-bodemcode aan een locatie (profielbeschrijving) in het veld, welke mee zal opgenomen worden in de NICHE-tabel.

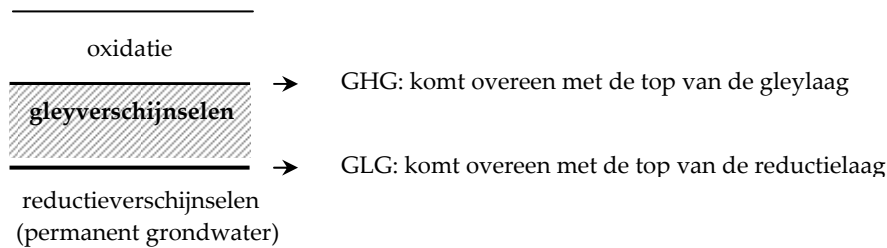
In principe moet aan elke Vlaamse bodemcode een NICHE-bodemcode toegekend worden (d.i. de vertaalsleutel). Hiervoor zijn er verschillende mogelijke scenario's. Men mag namelijk niet uit het oog verliezen dat we te maken hebben met een bestaand, Nederlands model, dat werkt met bodemcodes welke gebaseerd zijn op de Nederlandse bodemclassificatie. Bij deze indeling is gebruik gemaakt van de vertaling van Stiboka-bodemeenheden naar ecologische bodemgroepen (ecoseries) volgens Klijn e.a. (1992). Vervolgens worden deze ecoseries geclusterd in grotere groepen (NICHE bodemcodes) op grond van textuurkenmerken. NICHE kent daardoor een vrij grove bodemindeling (van Ek, R. et al, 1998).

Bodemkaart → Stiboka-bodemeenheden → Ecoseries → NICHE bodemcodes
(LKN-bodemeenheden) (CML-bodemtypen)

Voor de toepassing in Vlaanderen kan men als volgt te werk gaan:

- Een volledige vertaling van de Vlaamse naar de Nederlandse bodemkaart met als doel de reeds bestaande Nederlandse vertaalsleutel te gebruiken. Hiervoor moeten beide bodemkaarten meer in detail bekeken worden. Een overzicht van hun opbouw is terug te vinden in Bijlage 3.1. Voor deze methode moet er een link gemaakt worden tussen de Vlaamse en Nederlandse bodemkaart. De link kan gezocht worden tussen enerzijds de grondsoort (B) en de bodemeenheid (NI) en anderzijds de drainageklassen (B) en de grondwatertrappen (NI). "Toevoegingen" (NI) zoals bij de Nederlandse bodemkaart ontbreken volledig bij de Vlaamse. Eventueel zou de Vlaamse profielontwikkeling kunnen vergeleken worden met de Nederlandse indeling naar het profielverloop. De waarden van de GLG en GHG uit het Nederlandse grondwatertrappen systeem komen ongeveer overeen met de boven- en ondergrens van roest (gley)- of reductieverschijnselen in de natuurlijke drainageklasse van de Vlaamse bodemserie. Op

deze manier is het mogelijk om een relatie te leggen tussen de Nederlandse grondwatertrappen en de Vlaamse drainageklassen.



Onderstaande tabel (tabel 3.1) geeft een overzicht van de verschillen tussen de Nederlandse en Vlaamse bodemkaart. Voor meer achtergrondinformatie wordt verwezen naar Bijlage 3.1 waar de opbouw van de Vlaamse en Nederlandse bodemkaart wordt besproken.

Tabel 3.1: De verschillen tussen de Nederlandse en Vlaamse bodemkaart.

| | Vlaanderen | Nederland |
|---------------|--|--|
| Classificatie | morfogenetisch | pedogenetisch |
| Gebaseerd op | grondsoort (<i>de bodemkaart laat direct zien of er sprake is van zand, klei etc.</i>) | bodemproces (<i>de bodemkaart laat zien welk bodemproces er speelt, infiltratie (podzol), ijzeraanrijking (beekeerd).</i>) |
| Basiseenheid | Bodemserie 1. grondsoort of textuur 2. drainageklasse 3. profielontwikkeling | Kaarteenheid 1. bodemeenheid (legenda-eenheid) 2. grondwatertrap (met aparte grenzen) 3. toevoegingen |
| Kwel | kwelbodems niet eenvoudig te selecteren | kwelbodems eenvoudig te selecteren |

- De Vlaamse bodemcodes rechtstreeks linken aan de NICHE bodemcodes zonder gebruik te maken van de Nederlandse bodemkaart. Bij het toepassen van deze methode is een eenduidige definitie van de NICHE-codes noodzakelijk. De oorspronkelijke NICHE-codes worden daarna aan elke Vlaamse bodemcode toegekend. Hierbij wordt enkel aandacht besteed aan de aspecten van de Vlaamse bodemkaart die een rol spelen in het NICHE model. In dit scenario bestaat de mogelijkheid dat er NICHE-codes zijn die niet van toepassing zijn in Vlaanderen of dat er extra codes moeten worden bij gecreëerd.
- Nieuwe NICHE-codes creëren voor de Vlaamse bodemkaart Hierbij wordt een volledig nieuw systeem voor NICHE Vlaanderen opgesteld, met nieuwe bodemcodes, maar ook nieuwe beslisregels. Voor dit scenario zijn extra gegevens nodig om deze beslisregels op te stellen en dient de programmatuur van NICHE aangepast te worden.

De indeling in NICHE-codes is vrij ruw aangezien alle Nederlandse bodemeenheden worden onderverdeeld in slechts 12 codes. Hierbij worden een aantal stappen genomen waarbij de gedetailleerde bodeminformatie verloren gaat en veralgemenend geïnterpreteerd wordt. Om dit verlies aan informatie te beperken werd besloten om de Vlaamse bodemcodes rechtstreeks te linken aan de NICHE-codes. De omzetting van de Vlaamse bodemcodes via de Nederlandse bodemkaart zou opnieuw een interpretatiefase moeten doorlopen welke op zijn beurt aanleiding tot "ruis" kan geven. Daarbij komt dat het vergelijken van de Vlaamse

bodemkaart met de Nederlandse bodemkaart moeilijk is omdat beide bodemkaarten volledig verschillend zijn opgebouwd.

Er wordt niet voor gekozen om zoals in de laatste optie een volledig nieuwe reeks Vlaamse bodemcodes te ontwikkelen met bijhorende beslisregels. Dit vereist een volledige herziening van een deel van NICHE en waarschijnlijk meer dan een voorbereidende onderzoeksfase. In het kader van dit project is dit niet haalbaar. Bodemcodes die niet van toepassing zijn in Vlaanderen worden echter wel achterwege gelaten, en enkele nieuwe 'Vlaamse' bodemcodes zullen worden bijgemaakt indien dit het programma voor Vlaanderen ten goede komt. Op deze manier komt men toch tot een Vlaamse set bodemcodes, zonder drastisch in te grijpen in de beslisregels.

Voor de uitbouw van de bodemvertaalsleutel werden verschillende classificatiesystemen en kaarten nader bekeken, zoals:

- de gevolgde methodiek bij het afbakenen van ecodistricten en ecoregio's voor Vlaanderen (Menschaert et al 2002).
- indeling van Nederland in ecoregio's en ecodistricten (Klijn, 1988)
- de ecologische typering van bodems (Kemmers et al 2001) waar gewerkt wordt met fysiografische eenheden (aggregatie van moedermateriaal, topografie, hydrologie)
- de bodemassociatiekaart
- de fysische systeemkaart van Vlaanderen

De conclusie is echter dat al deze indelingen of kaarten afgeleid zijn uit de algemene bodemkaart van Vlaanderen. Het zijn steeds generaliseringen van de bodemkaart, waarin de basiseenheden worden samengenomen. Bijgevolg is de bodemkaart het meest gedetailleerde instrument waarover we beschikken, en het enige dat toepasbaar is op lokale schaal, zoals bij NICHE-toepassingen het geval is.

Vermits de bodemkaart een cruciale rol speelt bij de toepassing van het NICHE-model, is het aan te raden om de betrouwbaarheid van de bodemkaart *voor natuurgebieden* te onderzoeken voor toekomstige toepassingen. Men mag nl. niet uit het oog verliezen dat de Belgische bodemclassificatie uitgevoerd is voor landbouwdoeleinden, waardoor natte gronden minder gedetailleerd gekarteerd werden.

Testen van de betrouwbaarheid kan door eigen profielbeschrijvingen en textuurklassebepalingen te vergelijken met de gegevens die de bodemkaart weergeeft voor dezelfde locatie.

3.2 NICHE bodemcodes

Een belangrijke uitdaging voor NICHE Vlaanderen is de omzetting van de Vlaamse bodemcodes uit de bodemkaart naar ecologische bodemeenheden die bruikbaar zijn in het model, de NICHE-bodemcodes. De Vlaamse set van NICHE bodemcodes resulteerde uit een grondige analyse van de bestaande Nederlandse NICHE bodemcodes. Dit hoofdstuk bespreekt daarom eerst deze oorspronkelijke bodemcodes, nl. hun definitie en rol in het model, om zo te komen tot de Vlaamse set van NICHE bodemcodes.

3.2.1 Nederlandse NICHE bodemcodes

De 13 Nederlandse NICHE bodemcodes zijn de volgende:

Tabel 3.2: De Nederlandse NICHE-bodemcodes

| NICHE bodemcode | Beschrijving |
|-----------------|--|
| HV | hoogveen |
| K | fluviatiele kleigronden |
| KV | klei op veen, moerige grond met klei of leemfractie |
| KX | gronden met keileem vlak aan maaiveld |
| L | leemgronden (lössgronden) |
| MK | maritieme kleigronden |
| P | petgat (drijvende kragge) |
| V | veen (veengronden) |
| V2 | veen met zanddek (zand op veen) |
| Z1 | humusarme zandgronden |
| Z2 | humusrijke zandgronden |
| ZV | moerige gronden en zandige veengronden |
| W | open water |

3.2.2 Toepassing in NICHE

De indeling in ecologische bodemeenheden heeft twee toepassingen in het NICHE model.

- Bodemeenheden vormen op zich een onderdeel van de **standplaats**: bepaalde vegetatietypen kunnen op meerdere bodems voorkomen maar hebben per bodem andere standplaatseisen. Dit onderscheid wordt gemaakt in de database die aan de basis ligt van het model.
- Een tweede onderdeel waarin de bodemeenheden een rol spelen zijn de **beslisregels**. Hierin wordt er geen onderscheid gemaakt tot op de eenheid zelf maar wordt er een groepering gemaakt:
 - bepaling van de **zuurgraad** (tabel 3.3): hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen minerale bodems, organische bodems en kraggen. Hoogveengronden en keileemgronden vormen uitzonderingen. Moerige gronden worden ingedeeld bij de minerale gronden en niet bij organische. Een verklaring hiervoor is de invloed van de minerale lagen op de vochthuishouding.
 - bepaling van de **trofiegraad** (tabel 3.4): hierbij wordt rekening gehouden met het organisch stofgehalte van de bodem (zie ook figuur 3.1).

Tabel 3.3: Indeling naar zuurgraad

| Zuurgraad | |
|----------------------|------------------|
| Z1, Z2, ZV, L, K, KV | mineraal |
| V, V2 | organisch |
| P | kraggen |
| HV, KX | hoogveen/keileem |

Tabel 3.4: Indeling naar trofie

| Trofie | |
|--------------|--|
| Z1, L, K, MK | humusarm zand/leem/klei |
| KX | keileem |
| Z2 | humusrijk zand |
| KV | klei op veen |
| ZV, V2 | moerig/zandig veen of veen met zanddek |
| P, V | petgat of veen |

3.2.3 Definities

Het is belangrijk inzicht te krijgen in de redenering die in de Nederlandse versie is toegepast om de NICHE-codes op te stellen en de Nederlandse bodemkaart hieraan te koppelen. De definities van de NICHE bodemcodes worden hieronder weergegeven. Meer informatie hierover is te vinden in Bijlage 3.2.

W = Open water is de code voor locaties die niet mee betrokken worden in de voorspelling naar vegetatietypen toe. In NICHE-Vlaanderen wordt hier een aantal extra codes aan toegevoegd: voor droge gronden (D) en bebouwing of antropogeen beïnvloede gronden (B).

KX = Keileem groepeert in NICHE oude kleigronden. Dit zijn gronden met zeer ondiepe keileem, potklei of andere oude kleiafzettingen, waarbij de deklaag dunner dan 40 cm is. Keileem is gedefinieerd als een mengsel van klei, zand, grind en grover gesteentemateriaal, dat als een compacte afzetting in grote delen van Noord-Nederland aanwezig is. Het is een lemige massa met grote dichtheid die ontstaat aan de onderkant van gletsjers. Deze systemen zijn basenarm noch baserijk. Bij keileem en rivierterrassen kan er sprake zijn van pseudogley. In Vlaanderen komt keileem niet voor.

HV = Hoogveen zijn veengronden met moerig materiaal tot tenminste 120 cm diep, waarbij de bovenste 80 cm bestaat uit veenmosveen. Het is een door regenwater gevoed ecosysteem, dat gekenmerkt wordt door natte, extreem zure en voedselarme standplaatsen. Bij het bepalen van de basenverzadigingsklasse in NICHE, wordt hoogveen steeds tot de zure standplaatsen gerekend, vermits dit type onafhankelijk is van de GLG.

Op de Vlaamse bodemkaart wordt hoogveen weergegeven met de letter W (een niet gedifferentieerde eenheid). In Vlaanderen komen geen hoogveen systemen voor. Deze code is dus niet van toepassing in het Vlaamse NICHE model.

MK = Maritieme Kleigronden of zeekleigronden worden gesplitst in saliene en ontzilte zeekleigronden.

- Saliene zeekleigronden: buitendijkse zeekleigronden en recent ingepolderde gronden met een van plaats tot plaats wisselende zoutgehalte en gronden onder invloed van zoutinwaai.
- Ontzilte zeekleigronden zijn ingedeeld op grond van hun geogenese waardoor de moerige zeekleigronden (gevormd in kustnabije afzettingen die een overgang vormden van zuiver mariene afzettingen naar laagveenpakketten) gescheiden worden van de overige zeekleigronden.

Voor NICHE Vlaanderen worden in deze fase van het project de polders buiten beschouwing gelaten. Deze NICHE-code is voor dit project dus niet van toepassing.

P = Petgat of drijvende kraggen zijn uitgegraven langgerekte putten in laagveenwinningsgebieden waarbij veenstroken ontstaan, omgeven door water en moeras. Deze veenstroken kunnen uit verschillende veensoorten bestaan. Hier en daar zijn ze bedekt met klei of bagger en plaatselijk veraard, terwijl op overgangen naar pleistocene zandgronden zand in de ondergrond voorkomt. De petgaten zijn in zekere mate verland en de sterkst verlandde plekken worden gekenmerkt door een kraggelaag (drijvend veen) waarop zich door regenwater gevoede, oligotrofe standplaatsen kunnen ontwikkelen.

Voor Vlaanderen kunnen we hieronder de trilvenen¹ klasseren. Deze komen zeer lokaal voor en zijn bijgevolg niet uit de bodemkaart af te leiden. Bij de toepassing van het model is het daarom nodig bijkomstige gegevens te verzamelen in verband met de locatie van trilvenen als deze aanwezig zijn. Tijdens het veldwerk zijn wel gegevens verzameld van trilvenen, zodat deze ook vertegenwoordigd zijn in de Vlaamse NICHE database. Als bodemcode kan hier dus wel P gebruikt worden.

V = Veengronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan (Steur, Locher & de Bakker, 1992 Veldboekje Bodemkunde). Veen wordt onderscheiden naar de aard en minerale fractie van de bovengrond en de veraarding omdat hiermee uitspraken kunnen gedaan worden over trofie, vochttoestand en zuurgraad als standplaatskenmerk. De trofie wordt enerzijds bepaald door de voedselrijkdom van het moedermateriaal en anderzijds door de kwaliteit van het bodemwater (atmotrofe, lithotrofe oorsprong of beïnvloeding door oppervlaktewater). Daarbij is de bodemwaterinvloed bij natte veengronden het belangrijkste. Bij verdroging van veengronden zal door verwerking of veraarding een zekere eutrofiëring plaats vinden. Er zijn sterke aanwijzingen dat natuurlijke vegetaties op oligotrofe veengronden al op geringe grondwaterstanddalingen (enkele cm) kunnen reageren. Bij ijzerrijke veengronden is er sprake van een sterke pH-buffering.

V2 = Veen met zanddek of zand op veen

Een zanddek wordt gedefinieerd als een minerale bovengrond die minder dan 8% lutum en minder dan 50% leemfractie bevat en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal (m.a.w. een zanddek van maximaal 40 cm).

Bij het bepalen van de trofie (jaarlijkse N-mineralisatie) hebben de bodemtypes V2 en ZV (moerige gronden) een gelijkaardige mineralisatiecurve. Bij het bepalen van de zuurgraad, wordt V2 samen met de veengronden gerekend tot de organische bodems. Reden hiervoor is dat het hier gaat om een dik veenpakket waar een veel dunner zanddek op ligt.

Z1 = Humusarme zandgronden zijn zandgronden met zeer weinig organisch materiaal. Het zijn uitspoelingsgevoelige gronden. In Nederland zijn humusarme zandgronden podzolgronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont, zowel met als zonder hydromorfe kenmerken en een dunne A.

Z2 = Humusrijke zandgronden

In Nederland worden volgende gronden tot deze humusrijke zandgronden gerekend:

- gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, briklaag of minerale eerdlaag (= vaaggronden);
- podzolgronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont, zowel met als zonder hydromorfe kenmerken en een matig dikke A;
- eerdgronden, zowel met als zonder hydromorfe kenmerken;
- podzolgronden met een duidelijke moderpodzol-B-horizont.

In Vlaanderen worden humusrijke zandgronden bijvoorbeeld aangetroffen bij bosccosystemen zoals in de Kempen. De zandgronden zijn hier al dan niet vermengd met organisch materiaal van de bovenliggende humuslaag.

¹ "Trilveen" of "drijftil" of "kragge" = drijvend vegetatiedek in een verlandingsproces.

ZV = Moerige gronden en zandige veengronden worden samen genomen tot één NICHE-code. Deze types zijn eigen aan valleisystemen, waar de minerale laag (zand) sterk vermengd is met de organische laag. Onder moerig materiaal wordt materiaal met meer dan 15 à 30% organische stof verstaan. Moerige gronden omvatten gronden met een moerige bovengrond (komt voor binnen de eerste 40 cm op een minerale ondergrond) of een moerige tussenlaag (dikker dan 5 à 15 cm en dunner dan 40 cm en onder een zanddek). Bij moerige gronden is het van groot belang om te weten op welke diepte de moerige laag begint. Een moerige bovengrond staat voor een geheel andere standplaats dan een zandige bovengrond. De dikte speelt hierbij een minder cruciale rol. Zelfs gronden met een relatief dunne bovengrond van moerig materiaal, die niet aan het diktecriterium voor een moerige bovengrond voldoen, gedragen zich als standplaats hetzelfde als moerige zandgronden.

ZV heeft samen met het type V2 (veen met zanddek) een hoge N-mineralisatie en staat daarmee net een trap onder echt veen. Bij de zuurgraad daarentegen wordt ZV onderverdeeld bij de minerale bodems, vermits de minerale fractie een belangrijke rol blijft spelen. Alleen de bodems met een zeer diep veenpakket (V en V2) worden tot de organisch bodems gerekend voor de bepaling van de zuurgraad.

In Nederland worden de volgende gronden geklasseerd onder ZV:

- podzolgronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont, met hydromorfe kenmerken en een moerige boven- of tussenlaag en een zanddek;
- eerdgronden met hydromorfe kenmerken en een moerige boven- of tussenlaag met zandfractie.

KV = Klei op veen zijn veengronden met een kleiig dek (%lutum > 10%) zonder een actieve veenontwikkeling die tot de jonge kleigronden gerekend worden. Het humuscompartiment speelt geen rol en er komen geen ecto-organische² humusprofielen tot ontwikkeling. Bij deze groep worden ook alle moerige gronden met een zavel- of kleifractie gerekend.

In Nederland worden hierbij de podzolgronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont, met hydromorfe kenmerken en een moerige boven- of tussenlaag en een zavel- of kleidek geklasseerd. Ook veengronden met een zavel- of kleidek en eerdgronden met hydromorfe kenmerken en een moerige boven- of tussenlaag met zavel-, klei- of leemfractie worden hierbij gerekend.

K = Klei groepeert klei- en zavelgronden (gronden met een briklaag, die ondieper dan 80 cm begint). Met kleigronden worden alluviale afzettingen aangeduid; deze worden in NICHE als voedselrijke bodems beschouwd, onafhankelijk van de humusopbouw. Het gaat hier om gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, briklaag of minerale eerdlaag (= vaaggronden) en eerdgronden, zowel met als zonder hydromorfe kenmerken.

Kleigronden zijn minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei bestaat; indien een A-horizont groter dan 50 cm voorkomt, moet deze gemiddeld uit klei bestaan (Steur, Locher & de Bakker, 1992 Veldboekje Bodemkunde).

Bij de ecologische typering van bodems worden de fluviatiele kleigronden gerekend tot de jonge kleibodems. Dit zijn niet verweerde, betrekkelijk recent afgezette rivierkleigronden.

² ecto-organisch: strooisel op minerale ondergrond; bodem met geringe biologische activiteit.

Bron: Ecologische typering van bodems (Alterra-rapport 352) of artikel "Ecologische typering van bodems" Kemmers et al Landschap.

Het gaat om basenrijke ecosystemen. De verwerking en uitspoeling zijn gering door de minerale samenstelling en het lutumgehalte.

De buitendijkse riviergronden zijn gronden die onder invloed staan van de dynamiek van rivieren. Het moedermateriaal is gegenereerd door de rivier zelf. In dit geval is het kleiig (oeverwallen), maar kan ook zandig (rivierduinen en stroomruggen) of venig (verlande meanders) zijn. Bij regelmatige overstroming is er een periodieke aanvoer van basen en/of slib en ontstaat een endo-organische³ humusvorm.

L = Leemgronden of lössgronden zijn minerale gronden waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit leem bestaat; indien een A-horizont > 50 cm voorkomt moet deze gemiddeld uit leem bestaan (Steur, Locher & de Bakker, 1992 Veldboekje Bodemkunde). Lössgronden zijn te verdelen in gronden met kleinspoelingshorizonten, ook wel brikgronden genoemd, en overige gronden, die voornamelijk uit verspoelde löss bestaan. Dit onderscheid markeert verschillen in kalkgehalte en pH. De standplaatstypen in de löss zijn te omschrijven als vochtig - zwak zuur - matig voedselrijk.

Met leemgronden worden op de bodemkaart van Nederland de colluviale lössgronden aangeduid. Dit betreffen voornamelijk humusarme gronden. De humusrijke leemgronden met een (dikke) minerale eerdlaag zijn in NICHE Nederland niet afzonderlijk onderscheiden, en aanvankelijk werden ze bij kleigronden ingedeeld als het alluviale gronden betrof. Het gaat hier om gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, briklaag of minerale eerdlaag (= vaaggronden) en eerdgronden, zowel met als zonder hydromorfe kenmerken. Uiteindelijk wordt ervoor gekozen om voor alluviale leemgronden met een nieuwe NICHE code en bijbehorende beslisregels te werken.

Samenvatting

In onderstaande tabel 3.5 volgt een overzicht van de definities van de Nederlandse NICHE bodemcodes. Naast de originele beschrijving, wordt ook een Vlaamse interpretatie getoond met de aanduiding of de code van toepassing is in Vlaanderen of niet.

Tabel 3.5: Overzicht van de definities van de NICHE-bodemcodes, geïnterpreteerd naar de Vlaamse situatie.

| NICHE-code | Beschrijving | Interpretatie voor Vlaanderen |
|------------|------------------------|--|
| W | open water | – code voor niet relevante bodemtypes voor NICHE |
| KX | keileem | – niet van toepassing voor Vlaanderen. |
| HV | hoogveen | – niet van toepassing voor Vlaanderen. |
| MK | maritieme kleigronden | – in deze fase van het project niet van toepassing. |
| P | petgat | – trilveen |
| V | veen | – veengronden: tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan (= organisch materiaal); enkel dik veenpakket |
| V2 | veen met zanddek | – zanddek van max. 40 cm bovenop een dik veenpakket |
| Z1 | humusarme zandgronden | – zandgronden met een humushorizont dunner dan 15 cm |
| Z2 | humusrijke zandgronden | – zandgronden met een humushorizont dikker dan 15 cm |

³ endo-organisch: input van strooisel vindt plaats in profiel door afsterven van wortels of door bioturbatie; bodem met hoge biologische activiteit. Bron: Ecologische typering van bodems (Alterra-rapport 352) of artikel "Ecologische typering van bodems" Kemmers et al Landschap.

| | | |
|----|--|--|
| ZV | moerige gronden en zandige veengronden | <ul style="list-style-type: none"> – moerige gronden (menging van minerale en organische fracties): minerale fractie is zand → zanddek op een moerige grond → moerige grond met zandig materiaal |
| KV | klei op veen en moerige klei/leemgronden | <ul style="list-style-type: none"> – dik veenpakket met klei- of leemdek van max. 40 cm dik – moerige gronden (menging van minerale en organische fracties): minerale fractie is klei of leem – kleigronden met een moerige tussenlaag |
| K | fluviatiele kleigronden | <ul style="list-style-type: none"> – kleigronden: minerale gronden waarvan niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei bestaat. Eventueel dunne humushorizont aanwezig. – humusrijke alluviale leemgronden |
| L | leemgronden | <ul style="list-style-type: none"> – humusarme eolische leemgronden |

- *Moerig*: mengeling van mineraal en organisch materiaal.
- *Moerige gronden*: gronden met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag.
- *Moerig materiaal*: materiaal met meer dan 15 à 30 % organische stof.
- *Moerige bovengrond*: ligt binnen de 40 cm diepte op een minerale ondergrond.
- *Moerige tussenlaag*: is dikker dan 5 à 15 cm en dunner dan 40 cm en ligt onder een klei- of zanddek.
- *Zanddek*: een minerale bovengrond die minder dan 8% lutum en minder dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen de 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een begraven podzolgrond of op een kleilaag die dikker is dan 40 cm (de normale A en E van een podzolgrond tellen niet als zanddek).
- *Zavel- of kleidek*: een minerale bovengrond die meer dan 8% lutum- of meer dan 50% leemdeel bevat van de minerale delen (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een begraven podzolprofiel of op een zandlaag die dikker is dan 40 cm. Dit 'niet-zanddek' zou ook een silt- of leemdek kunnen zijn, het eerste is (nog) niet gevonden, het tweede wordt niet onderscheiden).

Bij de indeling van **moerige gronden** zijn er twee groepen mogelijk nl. ZV en KV afhankelijk van de minerale fractie. ZV omvat enkel de moerige gronden met een zandige minerale fractie en KV de moerige gronden met een zavel- of kleifractie of de veengronden met een kleidek (vergelijkbaar met code V2, veen met zanddek).

Aanwezigheid van **klei of zavel** heeft een dominante invloed op ecologisch relevante bodemkenmerken, als gevolg van hoge CEC en een groot vochtleverend vermogen. Hierdoor worden maar weinig kleigronden afzonderlijk onderscheiden. Of het nu de echte brikgronden betreft, of de niet-moerige eerd- of vaaggronden; zodra de minerale fractie klei of zavel is, wordt de bodem als K geclassificeerd. Enige uitzondering vormen gronden met veel organisch materiaal, de moerige gronden en veengronden. Een dikke laag moerig materiaal draagt ertoe bij dat de waterhuishouding van de bodem sterk kan veranderen (onder andere veel lagere capillaire werking). Deze bodems worden aangeduid met KV. Vanwege de grote invloed van klei is het voor de ecologische typering niet nodig om de echte veengronden met een dikke moerige laag (meer dan 40 cm in bovenste 80 cm) en een kleidek te onderscheiden van de moerige gronden met een zavel- of kleidek/-fractie.

In tegenstelling tot klei heeft **zand** geen dominante invloed op ecologisch relevante bodemkenmerken. Enige aanwezigheid van organische stof leidt in zandgronden al tot geheel andere standplaatscondities. Daarom worden hier meer bodemtypen onderscheiden. Waar kleigronden als K worden geïnclassificeerd, kunnen zandgronden als Z1 en Z2 worden geïnclassificeerd. Voor gronden met veel organisch materiaal geldt in feite hetzelfde; waar bij aanwezigheid van klei of zavel de bodem als KV wordt geïnclassificeerd, wordt bij aanwezigheid van zand onderscheid gemaakt in de moerige gronden (ZV) en de veengronden met zanddek (V2).

Bij de Nederlandse NICHE-codes kennen de gronden met code K (kleigronden) en L (leemgronden) geen differentiatie op grond van aanwezige humus. Bij dit type gronden wordt er dus geen onderscheid gemaakt tussen gronden met een dunne of dikke humuslaag. Er zijn enkel extra codes om de moerige of venige variant te onderscheiden (KV en LV).

In de Nederlandse classificatie wordt een strikt onderscheid gemaakt tussen **eolische afzettingen** (kalkloze leemgronden) en **alluviale afzettingen** (kleigronden). De textuur hoeft hierbij niet te verschillen. Enkel de eolische afzettingen (lössgronden) worden onder de code L ingedeeld. De alluviale afzettingen, onafhankelijk van hun textuur, worden bij kleigronden ingedeeld. 'Kleigronden' is hier een minder goed gekozen term aangezien er geen rekening met textuur wordt gehouden. Voor Vlaanderen wordt het onderscheid tussen alluviale leem en kleigronden wel gemaakt dmv een nieuwe NICHE bodemcode voor alluviale leemgronden. Bij een nieuwe bodemcode horen ook nieuwe beslisregels. Voor meer informatie omtrent dit onderwerp wordt verwezen naar hoofdstuk 6, NICHE-Vlaanderen.

3.2.4 Vlaamse NICHE bodemcodes

Een deel van de Nederlandse bodemcodes zullen verder bruikbaar zijn in de Vlaamse versie van het model. Het gaat om de veengronden (V, P), zandgronden (Z1, Z2, ZV) en kleigronden (K, KV). Voor de leemgronden zullen extra codes noodzakelijk zijn zoals reeds bleek uit § 3.2.3. Gezien de verschillende opbouw van de bodemkaart en specifieke bodemcondities voor Vlaanderen, wordt er nagegaan welke bijkomende bodemcodes een rol zouden kunnen spelen.

Uit de bespreking van de Nederlandse NICHE bodemcodes komt naar voor dat **textuur** en **organisch materiaal** de twee voornaamste factoren zijn die een rol spelen bij de afbakening. Via deze 2 elementen wordt er nagegaan welke bodemcodes dit zou kunnen opleveren voor Vlaanderen. Op deze manier zijn we ook zeker dat elke bodemcode van de bodemkaart wel degelijk een NICHE-code kan toegekend krijgen.

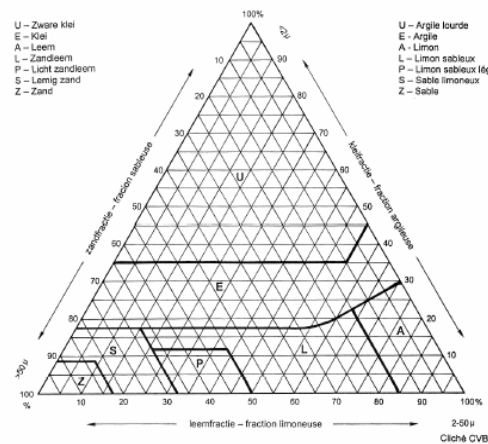
Textuurklasse

Tabel 3.6 toont de verschillende textuurklassen die onderscheiden worden bij de Vlaamse bodemkaart. Een model vereist echter een eenvoudige indeling met een beperkt aantal codes, waardoor een groepering in een aantal eenvoudige textuurklassen zich opdringt. Een eerste mogelijke groepering van de textuurklassen (groepering 1, tabel 3.6) volgt uit het 'layer'-veld⁴ van de bodemkaart, de textuurdriehoeksgrafiek (figuur 3.1) en uit figuur 3.2.

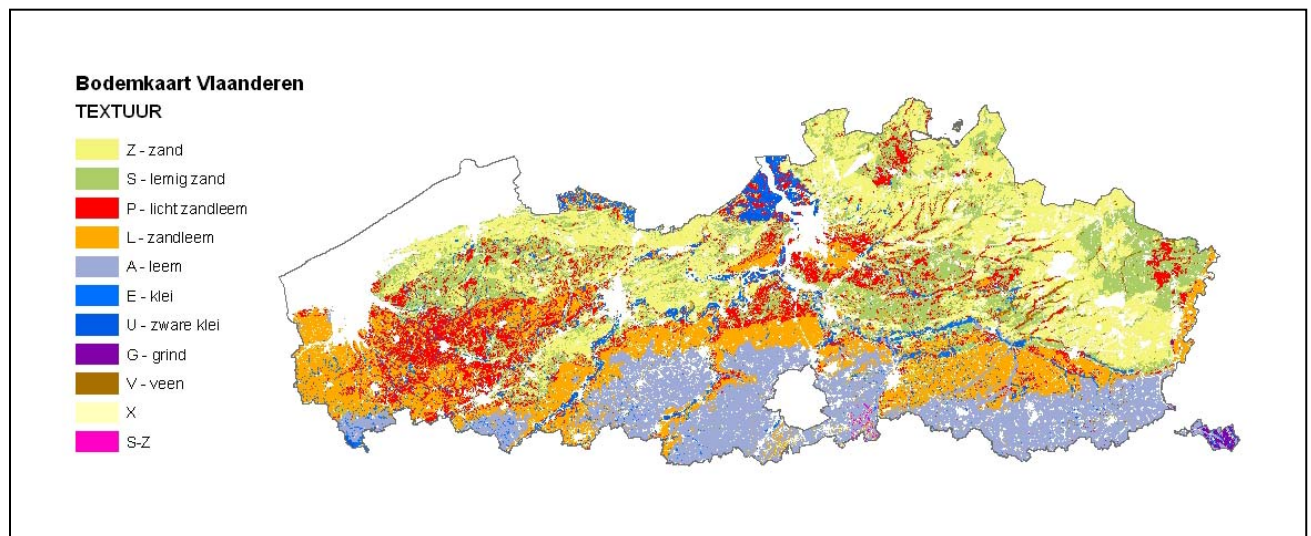
⁴ Layer: veld van de digitale bodemkaart waar de bodemcode wordt omschreven in tekstvorm.

Tabel 3.6: Groepering van de textuurklassen

| Textuurklassen van de bodemkaart | | Groepering 1 | Groepering 2 |
|----------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| Z | zandige gronden | zand | zand |
| S | lemige zandgronden | | |
| P | lichte zandleemgronden | zandleem | leem |
| L | zandleemgronden | | |
| A | leemgronden | leem | |
| E | kleigronden | klei | klei |
| U | zwarte kleigronden | | |
| V | veengronden | veen | veen |



Figuur 3.1: Textuurdriehoeksgrafiek opgesteld door het Centrum van Bodemkartering, met de afbakening van de textuurklassen in gebruik bij de nationale bodemkartering.



Figuur 3.2: Ruimtelijk voorkomen van de textuurklassen van de Vlaamse bodemkaart.

Uit figuur 3.2 blijkt dat zandleem een duidelijke en qua oppervlakte niet te verwaarlozen overgangszone vormt tussen zand en leem, wat ervoor pleit om deze textuur als een aparte klasse te onderscheiden. Hydrologisch gezien gedragen deze gronden zich als zandgronden, maar bodemchemisch zitten ze meer in de richting van leemgronden (kunnen al heel wat voedingsstoffen vasthouden).

NICHE codes worden echter niet alleen gebruikt bij de vertaalsleutel van de bodemkaart, maar ook de veldprofielen krijgen dergelijke codes toegekend, die vervolgens dienen voor de NICHE-tabel met standplaatseisen per vegetatietype. Zandleem is echter een moeilijk te onderscheiden textuurklasse in het veld, en de enige oplossing voor een duidelijk onderscheid zijn textuurbepalingen op bodemstalen. Gezien de grote hoeveelheid aan beschreven bodemprofielen werden geen textuurbepalingen uitgevoerd. Als gevolg hiervan kan enkel gewerkt worden met de drie texturen zand, leem en klei, en moet een keuze gemaakt worden waar de textuurklasse zandleem bij onder gebracht wordt. Het samennemen van de textuurklassen zou idealerwijze Z / SPLA zijn, maar ZS / PLA kan eventueel ook, vermits zandgronden (Z) met zeer natte drainages waarschijnlijk niet veel voorkomen (mededeling Carole Ampe, Gent). Op deze manier wordt zandleem (P en L) ondergebracht bij de leemgronden (zie groepering 2 in tabel 3.6).

Organisch materiaal - humus

Een humusvorm wordt gedefinieerd als een toestand in de bovenste 40 cm van de bodem die de balans weergeeft tussen de strooiselaanvoer en strooiselafbraak. De humusvorm is de interface tussen de vegetatie en de onafhankelijke factoren moedermateriaal en hydrologie.

Bij de Ecologische typering van bodems (Kemmers et al., 2001) en in de Handleiding Humusvormen (Buis & van Delft, 2003) wordt voor de horizontindeling een onderscheid gemaakt tussen:

- 'ectorganische' horizonten: strooisel ligt *op* de minerale ondergrond
- 'endorganische' horizonten: de input van strooisel vindt plaats *in* het profiel door afsterven van wortels of door bioturbatie.

Bij de ecologische bodemtypologie, wordt er dus een duidelijk onderscheid gemaakt tussen een oppervlakkige humuslaag en een bodem waar er een duidelijke mengeling is (duidelijk gehalte aan organisch materiaal in het profiel). Dit onderscheid tussen veenmengingen (moerige gronden) en oppervlakkige humuslagen geeft aanleiding tot de verdere opsplitsing van de verschillende NICHE-codes.

Tabel 3.7: Overzicht horizontgroepen uit Handleiding Humusvormen (Buis & van Delft 2003).

| Positie tov maaiveld | Organische stofgehalte | Herkomst organische stof | Horizonten | Horizontgroep |
|--|----------------------------------|--|------------|---------------|
| <i>Ectorganisch</i> : strooisel, op het maaiveld | Organisch: > 15% organische stof | Strooisel (terrestrisch gevormd) | H | Strooisel |
| <i>Endorganisch</i> : humushorizonten beneden het maaiveld, ontstaan door veenvorming, accumulatie van dode wortels, | | Accumulatie organische stof (semiterrestrisch gevormd) | O | Veen |
| | | Accumulatie dode wortels (terrestrisch gevormd) | | Wortel |
| homogenisatie of uitspoeling van organische stof | Mineraal: < 15% organische stof | Homogenisatie en podzolering | A, E, B | mineraal |

Vlaamse NICHE-codes

Op basis van textuur en organisch materiaal, komen we zo tot een eerste voorstel van te onderscheiden bodemcodes (tabel 3.8).

Tabel 3.8: Eerste voorstel Vlaamse NICHE bodemcodes.

| | Dunne humuslaag bovenop de minerale fractie (< 15 cm)* | Dikke humuslaag bovenop de minerale fractie (> 15 cm)* | Organisch (venig) materiaal vermengd met minerale fractie (moerig) |
|-----------------|--|--|--|
| Zandgronden (Z) | Z1 | Z2 | ZV |
| Leemgronden (L) | L1 | | LV |
| Kleigronden (K) | K1 | | KV |
| Veengronden (V) | V | | |

Bij zandgronden treden er grote variaties op wat de profielontwikkeling betreft. Het onderscheid tussen een dunne en een dikke humuslaag is dan ook zeker gegrond. Bij alluviale leem- en kleigronden is dit veel minder relevant: een groot deel van de leem- en kleigronden in Vlaanderen hebben geen profielontwikkeling. Een onderscheid tussen L1 - L2 en K1 - K2 wordt daarom niet gemaakt. De profielbeschrijvingen in het veld bevestigen dit: leem- en kleigronden met een dikke humuslaag komen zelden voor. Zie ook de taartdiagrammen met de verdeling van de profielontwikkelingen (figuur 3 in Bijlage 3.1).

Als de nieuw voorgestelde Vlaamse NICHE codes worden toegevoegd aan de Nederlandse codes die behouden blijven, komt men tot het overzicht van tabel 3.9.

Tabel 3.9: Vlaamse NICHE bodemcodes

| | Code | Beschrijving |
|------|------|---|
| zand | Z1 | humusarme zandgronden (dunne humuslaag); podzol |
| | Z2 | humusrijke zandgronden (dikke humuslaag) |
| | ZV | venige zandgronden; moerige zandgronden; zandige veengronden |
| leem | L1 | alluviale leemgronden, arm aan OM |
| | LV | alluviale leemgronden, rijk aan OM; venige leemgronden |
| | Le | eolische leemgronden |
| klei | K1 | alluviale kleigronden, arm aan OM |
| | KV | alluviale kleigronden, rijk aan OM; venige klei; klei op veen |
| | MK | maritieme klei |
| veen | V | veen |
| | P | petgat (drijvende kragge); trilveen |
| | D | Droge gronden die niet in aanmerking komen voor NICHE |
| | B | Bebouwde of sterk beïnvloede gronden |
| | NG | niet gespecificeerd |

* Voor het onderscheid tussen een dikke en dunne humuslaag wordt gekeken naar de dikte van de A-horizont, de eerste horizont, waar er sprake is van bodemvorming. Dit is de met humus aangerijkte minerale oppervlaktelaag. Daarom dat er sprake is van een grens van 15 cm. De nulhorizont (los strooisel, oppervlakkige humuslaag) is meestal niet zo dik (lagen van 2 à 3 cm worden al als dik beschouwd). Zie ook Aardewerk en Bodemdatabank (Bodina).

De bestaande Nederlandse NICHE-codes MK (maritieme klei) en P (petgat) worden behouden vermits ze ook een rol kunnen spelen bij Vlaamse toepassingen van NICHE. De NICHE-codes KX (keileem) en HV (hoogveen) worden niet mee in rekening gebracht, vermits ze niet voorkomen in Vlaanderen. Ook de code V2 (veen met zanddek - zand op een veensubstraat) wordt voor de eenvoud achterwege gelaten. Bij de Vlaamse bodemkaart komen hiervoor slechts zeer weinig bodemeenheden in aanmerking. De bodems die buiten de toepassing vallen voor NICHE-voorspellingen, krijgen ofwel de code D (te droog) of B (bebouwd of beïnvloed) of worden niet verder gespecificeerd (NG).

3.3 Vertaalsleutel bodemkaart

3.3.1 Inleiding

Vermits de Vlaamse versie van het NICHE model zal werken op basis van de Vlaamse bodemkaart, moet er aan elke unieke Vlaamse bodemcode (4404 in totaal) een NICHE-code toegekend worden. In het totaal gaat het hier om 252417 bodemzones (polygonen) op de Vlaamse bodemkaart.

Bij de toekenning van een juiste NICHE-code kan er gebruik gemaakt worden van al de beschikbare informatie uit de bodemkaart, nl.:

- Textuur
- Drainage
- Profielontwikkeling
- Substraat
- Varianten profielontwikkeling
- Varianten moedermateriaal
- Fase

Van het totaal aantal bodemeenheden heeft echter een vijfde geen bodemcode onder de vorm van textuur + drainage + profielontwikkeling. Een deel van de eenheden die wel uit een bodemcode bestaan, heeft extra bodeminformatie, nl. via de fase, het substraat, en de varianten in profielontwikkeling en moedermateriaal. Ook dit aandeel is echter klein t.o.v. het totaal (zie tabel 3.10).

Tabel 3.10: Overzicht van de beschikbare informatie af te leiden uit de bodemcodes

| | Aantal eenheden | % |
|---------------------------------|-----------------|-----|
| Totaal aantal bodemeenheden | 252417 | |
| → Eenheden zonder bodemcode | 53305 | 21% |
| → Eenheden met bodemcode | 199112 | 79% |
| → Substraat | 34101 | 17% |
| → Varianten profielontwikkeling | 24984 | 13% |
| → Varianten moedermateriaal | 21502 | 11% |
| → Fase | 17680 | 9% |

In de meeste gevallen zal de bodemvertaalsleutel dus bestaan uit het toekennen van een NICHE-bodemcode aan de kernserie van de bodemcode (textuur – drainage - profielontwikkeling) en voor slechts een deel verfijnd a.d.h.v. de overige kenmerken.

Voor een volledig overzicht van de beschikbare informatie uit de bodemkaart welke gebruikt kan worden bij de bodemvertaalsleutel, wordt verwezen naar Bijlage 3.1.

Bij het proces van de bodemvertaalsleutel en het gebruik van de bodemkaart in het algemeen voor toepassingen met NICHE, mag nooit uit het oog verloren worden dat de bodemkaart initieel is opgemaakt voor landbouwdoeleinden en niet opgesteld werd voor toepassingen mbt natuur. Bij nader inzicht kan men vaststellen dat de meest vochtige gronden systematisch minder gedetailleerd omschreven zijn. Bijkomend is er het grote verschil tussen de vochttoestand van de bodems op het moment van de kartering en deze van de huidige toestand.

3.3.2 Selectie van bodems voor de bodemvertaalsleutel

Niet alle bodemeenheden van de bodemkaart hebben een klassiek opgebouwde bodemcode (textuur + drainage + profielontwikkeling) en ook niet alle bodemtypes van de bodemkaart komen in aanmerking voor NICHE-toepassingen.

Het veld 'layer' (een tekstuele omschrijving van de textuur en de drainageklasse) laat op een eenvoudige manier toe om een onderscheid te maken tussen de gronden die in aanmerking komen voor NICHE (grijze arcering in tabel 3.11) en de gronden die niet opgenomen zullen worden bij de bodemvertaalsleutel. Bodems die niet in aanmerking komen voor de NICHE-vertaalsleutel worden besproken in Bijlage 3.3.

Tabel 3.11 Overzicht van de 'layers' uit de bodemkaart en hun rol bij de bodemvertaalsleutel.

| Layer | Aantal eenheden | Rol bij de bodemvertaalsleutel |
|-------------------|-----------------|--|
| Antropogeen | 41929 | A. Antropogene gronden. Apart te behandelen klasse, vermits er geen "klassieke" bodemcodes voorhanden zijn. |
| Hoge kustduin | 86 | B. Kuststreek. Deze gronden hebben geen klassiek opgebouwde bodemcode, en worden buiten beschouwing gelaten want voor duinen bestaat er een specifiek NICHE-model, met aangepaste beslisregels. Poldergronden staan onder invloed van sterke drainering voor landbouwdoeleinden. |
| Kustduingrond | 606 | |
| Dekklei polders | 969 | |
| Geul polders | 143 | |
| Poelgrond polders | 3929 | |
| Schor polders | 687 | |
| Kreekrug | 2827 | |
| Moeren | 368 | |
| OverdPleist | 1519 | |
| Droge klei | 301 | C. Droge gronden. Gronden met drainageklassen a, b, a-b, a-d worden buiten beschouwing gelaten. Het gaat om zandige gronden waar de grondwatertafel onder de 90 cm wegzakt, en waar dus geen grondwaterafhankelijke vegetaties mogelijk zijn. |
| Droge leem | 20371 | |
| Droge zandleem | 8512 | |
| Droog zand | 11276 | |
| Droog zand antr | 3773 | |
| Vochtig zand | 37727 | Gronden met drainageklassen c, d, c-d komen in aanmerking voor de bodemvertaalsleutel. Normaal gezien ligt de grens voor grondwaterafhankelijke vegetaties bij drainageklasse d, maar vermits in de toepassingsgebieden ook drainageklasse c voorkomt, wordt deze mee in rekening gebracht om hiaten te vermijden. |
| Vochtig zand ant | 11767 | |
| Vochtig zandleem | 36090 | |
| Vochtige klei | 3143 | |
| Vochtige leem | 15583 | |
| Vochtige ZwKlei | 861 | |
| Nat zand | 12638 | Gronden met drainageklassen e, f, g, h,i, e-f, e-i, h-i, e-f, g-h zijn de gronden met reële potenties voor grondwaterafhankelijke vegetaties. |
| Nat zand antr | 1287 | |
| Nat zandleem | 20063 | |
| Natte klei | 6462 | |
| Natte leem | 6309 | |
| Natte ZwKlei | 1121 | |

| | | |
|------------------|-----|---|
| Veen | 601 | Niet gedifferentieerde eenheid V |
| Mergel | 34 | Niet gedifferentieerde eenheid M |
| Krijt | 4 | Niet gedifferentieerde eenheid N |
| Landduin | 522 | Niet gedifferentieerde eenheid X |
| Bronnen | 237 | Niet gedifferentieerde eenheid B |
| Zand-complex | 327 | D. Complexen. Apart te behandelen klasse, vermits drainageklasse en profielontwikkeling niet verder gespecificeerd worden. |
| Zandleem-complex | 6 | |
| ZwKlei-complex | 100 | |
| Klei-complexen | 61 | |
| Leem-complexen | 173 | |

3.3.3 Methode bodemvertaalsleutel

Een volledig overzicht van de NICHE-bodemcodes en bijhorende definities, wordt besproken in § 3.2.3 en 3.2.4. Een aantal van deze bodemcodes worden niet mee opgenomen in het toekenningssysteem.

Petgaten of trilvenen (code P) bijvoorbeeld, worden niet onderscheiden op de Vlaamse bodemkaart. Indien bij de toepassing van NICHE toch trilvenen aanwezig zijn in het te onderzoeken gebied, kan de bodemkaart met deze code gecorrigeerd worden.

Ook eolische leem (code Le) wordt niet in rekening gebracht bij deze bodemvertaalsleutel. Bodems van eolische oorsprong zijn niet eenduidig af te leiden uit de bodemkaart, en vermits toepassingen van NICHE in Vlaanderen meestal gebeuren in valleigebieden met alluviale afzettingen, zal deze bodemcode meestal geen rol spelen. De code voor eolische leem met de bijbehorende beslisregels blijft echter wel bestaan, zodat deze toch gebruikt kan worden indien met zekerheid eolische leembodems voorkomen in het toepassingsgebied.

Bodemcodes die niet relevant zijn voor NICHE krijgen de code D (droog), B (bebouwd) of NG (niet gespecificeerd). Dit brengt het aantal codes gebruikt bij de toekenning op 8 (zie tabel 3.12).

Tabel 3.12: NICHE-bodemcodes gebruikt bij de toekenning

| NICHE-code | Beschrijving |
|------------|---|
| Z1 | humusarme zandgronden (dunne humuslaag); podzol |
| Z2 | humusrijke zandgronden (dikke humuslaag) |
| ZV | venige zandgronden; moerige zandgronden; zandige veengronden |
| L1 | alluviale leemgronden, arm aan OM |
| LV | alluviale leemgronden, rijk aan OM; venige leemgronden |
| K1 | alluviale kleigronden, arm aan OM |
| KV | alluviale kleigronden, rijk aan OM; venige klei; klei op veen |
| V | veen |

Om op een eenvoudige manier NICHE-codes toe te kennen aan de Vlaamse bodemcodes, wordt er gewerkt volgens een selectiemethode zodat niet alle 4404 bodemcodes één voor één moeten overlopen worden. Om de best passende NICHE-code te kunnen toekennen, wordt er gekeken naar elke relevante letter waaruit de bodemcode is opgebouwd. De verschillende stappen van deze werkwijze worden hierna verder uitgewerkt. Bij deze stappen wordt gebruik gemaakt van textuur, drainage, profielontwikkeling, substraat, varianten profielontwikkeling, varianten moedermateriaal en de fase. Een volledig overzicht en alle informatie hierover is terug te vinden in Bijlage 3.1.

Om bepaalde stappen in de werkwijze te onderbouwen, is er gebruik gemaakt van HINBOD (Historische *Natuur*bodemdatabank). Dit is een GIS-databank met historische bodemgegevens voor gebieden met natuurfunctie. Deze databank is op zijn beurt gebaseerd op gegevens uit AARDEWERK en HIBBOD (Historische *Bos*bodemdatabank). De gegevens bestaan uit profielbeschrijvingen met bijbehorende analyses per horizont. Via deze analyses kan o.a. een beter beeld van het organische stofgehalte verkregen worden. Er zijn ook gegevens van oppervlaktemonsters, genomen van de bovenste 40 cm. De extra informatie van deze profielen wordt gebruikt om keuzes te maken bij de toekenning van de NICHE-codes.

Stap 1: Textuur

Er wordt gestart met een eerste toekenning gebaseerd op textuur: aan elke textuurklasse van de bodemkaart wordt een NICHE-code toegekend, vermits bij het opstellen van de NICHE bodemcodes, textuur een belangrijke rol heeft gespeeld (tabel 3.13).

Ook het Nederlandse NICHE-model clustert na een eerste groepering van Stiboka-eenheden volgens het systeem van Klijn, deze bodemeenheden in grotere groepen op basis van textuurkenmerken (van Ek, R. et al, 1998). Een bijkomend argument om textuur als uitgangspunt te gebruiken, is dat deze in de Vlaamse bodemcodes ook makkelijk te achterhalen is.

Als vertrekpunt wordt er slechts gewerkt met vier NICHE-codes (Z1, L1, K1 en V), vermits er op basis van textuur geen extra onderscheid kan gemaakt worden. In de volgende stappen zorgen de overige letters van de bodemserie voor een verdere verfijning.

Tabel 3.13: Eerste toekenning van de NICHE-bodemcodes aan de textuurklassen.

| Textuur-code | | NICHE-code | |
|----------------|---|------------|-------------------------|
| Zand | Z | Z1 | zandgrond (humusarm) |
| Lemig zand | S | Z1 | |
| Licht zandleem | P | L1 | leemgrond |
| Zandleem | L | L1 | |
| Leem | A | L1 | |
| Klei | E | K1 | kleigrond |
| Zware klei | U | K1 | |
| Veen | V | V | veengrond |

Verder is er nog de textuurcode 'X' welke staat voor duingronden. In principe worden duingronden buiten beschouwing gelaten: de duingronden aan de kust hebben ook bodemcodes die anders zijn opgebouwd. De code 'X' wordt echter ook gegeven aan landduinen en krijgt daarom de NICHE code 'Z1' toegekend.

Textuur 'G' staat voor verschillende vormen van stenige leem. De vochtige en natte bodems die hieronder vallen krijgen de NICHE code 'L1'.

Stap 2: Drainageklasse

Tabel 3.14 geeft een overzicht van alle drainageklassen van de Vlaamse bodemkaart met een aanduiding welke bodems in aanmerking komen voor NICHE. Bodems met drainageklasse a, a-b, a-d en b worden op de bodemkaart omschreven als droge gronden, en voor de bodemvertaalsleutel zijn het deze gronden die buiten beschouwing gelaten worden.

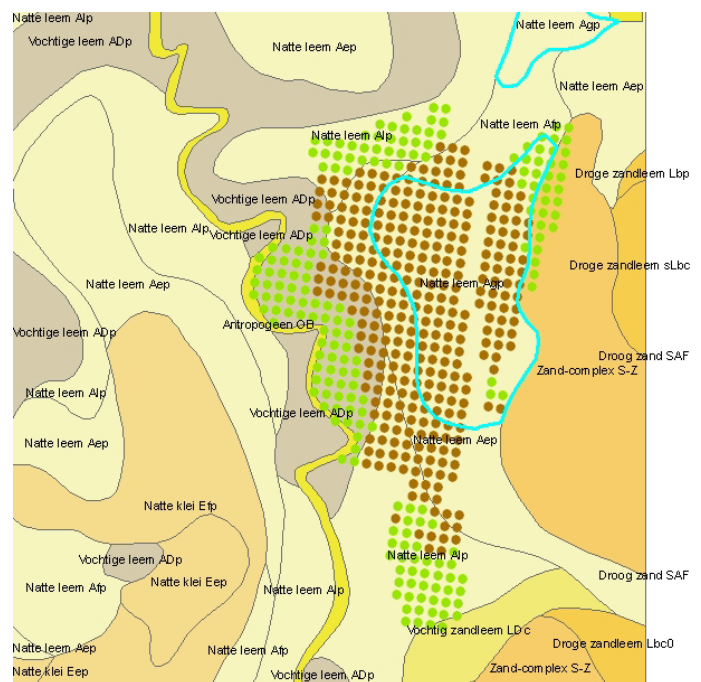
Tabel 3.14: Overzicht van de verschillende drainageklassen, al of niet gebruikt in NICHE.

| Drainageklasse | Omschrijving | NICHE |
|----------------|---|-------|
| a | zeer droog, niet gleyig | - |
| a-b (B) | complex a+b zeer droog tot droog | - |
| a-d (A) | complex a+b+c+d | - |
| b | droog, niet gleyig | - |
| c | matig droog, zwak gleyig | x |
| c-d (D) | complex c+d matig droog tot matig nat | x |
| d | matig nat, matig gleyig | x |
| e | nat, sterk gleyig met reductiehorizont | x |
| e-f (F) | complex e+f | x |
| e-i (G) | complex e+f+g+h+i | x |
| f | zeer nat, zeer sterk gleyig) met reductiehorizont | x |
| g | uiterst nat, gereduceerd | x |
| g-h (H) | complex g+h | x |
| h | nat met relatief hoge ligging, sterk gleyig | x |
| h-i (I) | complex h+i | x |
| i | zeer nat met relatief hoge ligging, zeer sterk gleyig | x |

Om de eerste toekenning (stap 1, toekenning van een textuurklasse) verder te verfijnen, wordt gebruik gemaakt van 'drainageklasse g'. Uiterst natte, gereduceerde gronden worden gecorrigeerd naar moerige of venige gronden.

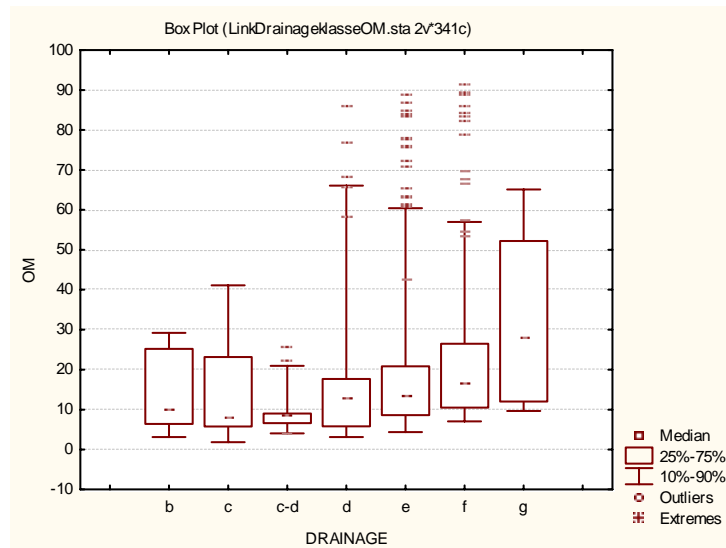
De argumentatie voor deze redenering is de volgende:

- Bij het substraat of variatie profielontwikkeling staat zeer vaak de vermelding van veen bij uiterst natte gronden.
- Voorbeeld: het meest vochtige deel in de komgrond van de Dijlevlei (blauwe selectie in figuur 3.3) heeft een bodemcode met drainageklasse g. Het komt overeen met een zeer venige zone (de bruine punten geven het bodemtype weer op basis van veldgegevens).



Figuur 3.3: Voorbeeld Doode Bemde

- Locaties waar bodemstalen werden genomen (analyse van % OM) werden uitgezet t.o.v. de drainageklasse van de bodemkaart die op deze locatie geldt. Het verband tussen de drainageklasse en het OM-gehalte wordt op deze manier duidelijk aangetoond: hoe natter de gronden, hoe hoger het OM-gehalte (zie figuur 3.4)
- Gegevens uit Aardewerk bevestigen deze vaststelling (zie Bijlage 3.3, deel 2).



Figuur 3.4 Boxplot drainageklasse - organisch materiaal (%)

Tabel 3.15 : Correctie NICHE-code op basis van drainageklasse g

| Drainageklasse g | NICHE-code |
|------------------|------------|
| Zg. | ZV |
| Sg. | ZV |
| Pg. | LV |
| Lg. | LV |
| Ag. | LV |
| Eg. | KV |
| Ug. | KV |

Stap 3: Profielontwikkeling

Een volgende correctie van de initiël toegekende NICHE-code gebeurt op basis van de profielontwikkeling. De profielontwikkeling geeft de opeenvolging en de aard van de horizonten weer. Sommige van deze letters geven informatie over de aanrijking met organisch materiaal of het al dan niet aanwezig zijn van een duidelijke humuslaag. Deze informatie kan van nut zijn bij het onderscheid tussen humusarme en humusrijke zandgronden (het toekennen van code Z1 of Z2) of in het geval van leem en kleigronden kan het duiden op een hoger gehalte aan organische stof, waardoor beter een moerige of venige NICHE-code kan toegekend worden.

Tabel 3.16 geeft per profielontwikkeling de relevantie voor NICHE weer.

Tabel 3.16 : Overzicht van de profielontwikkelingscodes met relevantie voor NICHE.

| Profielontwikkeling | Betekenis voor NICHE | |
|---------------------|---|------------------------------|
| .. a | gronden met textuur B horizont (uitgeloogde bodems) | humusarm, met kleiaanrijking |
| .. b | gronden met structuur (of met weinig duidelijke kleur) B horizont (bruine bodems); met kleiaanrijking, dikwijls in banden | met kleiaanrijking |
| .. c | gronden met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeloogde bodems) | humusarm |
| .. d | gronden met geel-rode textuur B horizont (fossiele verweringsbodems) | - |
| .. e | gronden met zwartachtige A horizont (bodems met chernozemachtige ⁵ bovengrond) | humusrijk |
| .. f | gronden met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont (bruine Podzolachtige bodems) | humusarm |
| .. g | gronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont (Podzolen) | humusarm |
| .. h | gronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont (Postpodzolen); door landbouw verbrokkelde podzol | humusarm |
| .. m | gronden met diepe antropogene humus A horizont (Plaggengronden, antropogene bodems). | humusrijk |
| .. p | gronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems) | alluviale bodem |
| .. x | gronden met niet bepaalde profielontwikkeling (ondiepe leem- of zandleemdekragen en ontsluitingen van Tertiaire klei) | alluviale bodem |

De profielontwikkelingscodes 'e' en 'm' maken een correctie mogelijk van de NICHE-code. Indien dergelijke code voorkomt bij zandgronden, wordt er gecorrigeerd naar Z2. Bij leem en kleigronden wordt de code LV of KV toegekend.

Tabel 3.17: Correctie NICHE-code op basis van profielontwikkeling.

| Profielontwikkeling | NICHE |
|---------------------|-------|
| Z . e | Z2 |
| Z . m | Z2 |
| S . e | Z2 |
| S . m | Z2 |
| P . e | LV |
| P . m | LV |
| A . e | LV |
| A . m | LV |
| L . e | LV |
| L . m | LV |
| E . e | KV |
| E . m | KV |
| U . e | KV |
| U . m | KV |

⁵ Chernozem: bodem met een diepe A horizont, rijk aan decomposed gras, en donker van kleur (ook wel "zwarte aarde" genoemd).

Stap 4: Substraat

In de vierde stap gebeurt een correctie op basis van substraat. Het textuursymbool geeft nl. enkel de textuur van de bovenste 40 cm weer. Dieper in de bodem kan echter een bodemlaag of afzetting aangetroffen worden met een afwijkende textuur of van een heel andere aard. Deze afwijkende laag (substraat) wordt voorgesteld door een kleine letter vóór de bodemserie. Niet elke bodemcode bevat een letter voor het substraat, dit is slechts bij ongeveer de helft van de codes het geval. Indien toch aanwezig, speelt de substraat-code voornamelijk een rol bij het toekennen van moerige of venige gronden (ZV/LV/KV).

Onderstaande tabel (tabel 3.18) geeft een overzicht van de verschillende substraten van de Vlaamse bodemkaart die relevant zijn voor NICHE.

Tabel 3.18: Substraten relevant voor NICHE.

| Substraten NICHE | |
|------------------|---------------------------|
| l . . . | leemsubstraat |
| s . . . | zandsubstraat |
| u . . . | kleisubstraat |
| v . . . | veensubstraat |
| w . . . | klei-zandsubstraat |
| z . . . | kalkhoudend zandsubstraat |

Tabel 3.19: Correctie NICHE-code op basis van substraat.

| Substraat | omschrijving | NICHE | Opmerking |
|-----------|---------------------------------|-------|---|
| vZ.. | zand op veensubstraat | ZV | De correctie op basis van v wordt ook herhaald voor (v) en v- Dit zijn andere notaties die de diepte van het substraat weergeven (zie Bijlage). |
| vS.. | lemig zand op veensubstraat | ZV | |
| vP.. | licht zandleem op veensubstraat | LV | |
| vL.. | zandleem op veensubstraat | LV | |
| vA.. | leem op veensubstraat | LV | |
| vE.. | klei op veensubstraat | KV | |
| vU.. | klei op veensubstraat | KV | |
| zV.. | veen op zandsubstraat | ZV | Deze combinaties komen uiteindelijk niet voor bij de bodemcodes. |
| IV.. | veen op leemsubstraat | LV | |
| sV.. | veen op zandsubstraat | ZV | |
| uV.. | veen op kleisubstraat | KV | |
| wV.. | veen op klei-zandsubstraat | KV/ZV | |

Stap 5: Varianten van het moedermateriaal

Een kleine letter op de derde plaats na de hoofdletter, geeft een nadere bepaling aangaande het moedermateriaal. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar Bijlage 3.1.

Sommige van deze codes, meestal bijmengingen, kunnen gebruikt worden voor een correctie naar moerige of venige gronden. Het is echter een eigenschap van de bodemkaart die geen grote rol speelt bij de toekenning van NICHE-bodemcodes, getuige het geringe aantal polygonen.

Wanneer een code voor veen- of zandbijmenging aanwezig is, kan afhankelijk van de minerale fractie, een moerige of venige bodemcode toegekend worden.

Tabel 3.20: Varianten van moedermateriaal relevant voor NICHE.

| Varianten van moedermateriaal NICHE | |
|-------------------------------------|----------------|
| ... s | zandbijmenging |
| ... v | veenbijmeling |

Tabel 3.21: Correctie NICHE-code op basis van varianten van moedermateriaal.

| Varianten van moedermateriaal | | NICHE |
|-------------------------------|----------------|-------|
| V..s | zandbijmenging | ZV |
| Z..v | veenbijmeling | ZV |
| S..v | veenbijmeling | ZV |
| P..v | veenbijmeling | LV |
| L..v | veenbijmeling | LV |
| A..v | veenbijmeling | LV |
| E..v | veenbijmeling | KV |
| U..v | veenbijmeling | KV |

Stap 6: Varianten van de profielontwikkeling

Een kleine letter tussen haakjes geplaatst in derde positie na het moedermateriaal-symbool duidt een variëteit aan van de profielontwikkeling en kan eveneens gebruikt worden voor een correctie naar moerige of venige gronden (ZV, LV, KV) of naar Z1 wanneer het om een humusarme bovengrond gaat. Voor een volledig overzicht van varianten van de profielontwikkeling wordt verwezen naar Bijlage... Tabel 3.22 toont de varianten welke relevant zijn voor NICHE, tabel 3.23 welke correctie ze tot gevolg hebben.

Tabel 3.22: Varianten van profielontwikkeling relevant voor NICHE

| Varianten van profielontwikkeling NICHE | |
|---|--|
| ... (z) | Humusarme bovengrond |
| ... (o)(z) | Sterke antropogene invloed - Humusarme bovengrond |
| ... (b)(z) | Gevlekte textuur B horizont - Humusarme bovengrond |
| ... (h)(z) | Sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur-B horizont - Humusarme bovengrond |
| ... (s)(z) | Bedolven bodemprofiel - Humusarme bovengrond |
| ... (v) | Oppervlakkige veenbedekking |
| ... (o)(v) | Sterke antropogene invloed - Oppervlakkige veenbedekking |
| ... (g) | Dikke antropogene humus A horizont met grijsachtige kleur |
| ... (g)(o) | Dikke antropogene humus A horizont met grijsachtige kleur - Sterke antropogene invloed |

Tabel 3.23: Correctie NICHE-code op basis van varianten van profielontwikkeling.

| Varianten van profielontwikkeling | | NICHE |
|-----------------------------------|---|-------|
| Z .. (z) | Humusarme bovengrond op zand | Z1 |
| S .. (z) | Humusarme bovengrond op zand | Z1 |
| Z .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op zand | ZV |
| S .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op lemig zand | ZV |
| P .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op licht zandleem | LV |
| L .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op zandleem | LV |

| | | |
|-------------------------------------|---|----|
| A .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op leem | LV |
| E .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op klei | KV |
| U .. (v) | Oppervlakkige veenbedekking op zware klei | KV |
| Z .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | Z2 |
| S .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | Z2 |
| P .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | LV |
| L .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | LV |
| A .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | LV |
| E .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | KV |
| U .. (g) | Dikke antropogene humus A horizont | KV |
| Combinaties volgens zelfde stramien | | |

Stap 7: Fase

Een aandachtspunt bij de indeling van de NICHE-codes, vormt de *hoeveelheid organische stof* geaccumuleerd in de bodem. Bij de Nederlandse bodemkaart is er een indeling naar het gehalte aan organische stof. De enige eenheid van de Vlaamse bodemkaart waar hiermee in zekere zin een link gevormd kan worden is de *fase*, omdat hiermee een inschatting kan gegeven worden van het organisch materiaal aanwezig in de bodem.

De fase stelt secundaire bodemkenmerken voor die aangeduid worden door cijfers op het einde van de kernserie. De betekenis van die cijfers is specifiek voor iedere serie. Voor de Zandstreek, Kempen en Zandleemstreek geven deze cijfers specifieke informatie over de *dikte van de humeuze bovengrond*. Dit vormt een nadeel voor eenvoudig gebruik, vermits er per geografische regio moet gewerkt worden. Om een onderscheid te kunnen maken tussen humusarme en humusrijke zandgronden (Z1, Z2) komt de fase dus van pas. De fase wordt ook gebruikt om leem en kleigronden te corrigeren naar moerige of venige gronden (LV, KV).

Onderstaande tabel 3.24 geeft per streek via de fasen het onderscheid tussen een dunne en dikke humuslaag. Fase 3 wijst op een dikke humeuze bovengrond, onafhankelijk van de streek. Voor de textuurklassen A (leem) en L (zandleem) duidt fase 0 op een dikke A horizont. Voor een volledig overzicht van wat de fasen betekenen voor de verschillende geografische regio's wordt verwezen naar Bijlage 3.1.

Tabel 3.24: Correctie NICHE-bodemcode op basis van de fase.

| Regio | textuur | profiel | fase | NICHE | NICHE-correctie |
|----------------------|---------|---------|------|-------|-----------------|
| - | - | - | 3 | Z1 | Z2 |
| - | - | - | 3 | L1 | LV |
| - | - | - | 3 | K1 | KV |
| Zandstreek (ZS) | P, L, A | a,b,c,d | 0 | L1 | LV |
| Kempen (K) | P, L, A | a,b,c,d | 0 | L1 | LV |
| Zandleemstreek (ZLS) | P, L, A | a,b,c,d | 0 | L1 | LV |
| Leemstreek (LS) | P, L, A | a,b,c,d | 0 | L1 | LV |
| Weidestreek (WS) | - | - | 0 | Z1 | Z2 |
| WS | - | - | 0 | L1 | LV |
| WS | - | - | 0 | K1 | KV |

Stap 8. Complexen

Bij complexe eenheden worden de drainageklasse en de profielontwikkeling vaak niet verder gespecificeerd. Deze complexen worden dan ook apart behandeld in het systeem, en dit volgens tabel 3.25.

Tabel 3.25: Toekenning van de NICHE-bodemcodes aan de complexen.

| Textuurcomplexen | Omschrijving | Layer | NICHE-code |
|------------------|------------------------------------|------------------|------------|
| A-L | leem + zandleem | Leem-complexen | L1 |
| A-S | leem + lemig zand | Leem-complexen | L1 |
| A-U | leem + zware klei | ZwKlei-complex | K1 |
| A-U-S | leem + zware klei + lemig zand | Leem-complexen | L1 |
| A-Z | leem + zand | Leem-complexen | L1 |
| E-A | klei + leem | Klei-complexen | K1 |
| E-L-Z | klei + zandleem + zand | Klei-complexen | K1 |
| E-Z | klei + zand | Klei-complexen | K1 |
| G-Z | stenige leem + zand | Leem-complexen | L1 |
| L-P | zandleem + licht zandleem | Zandleem-complex | L1 |
| L-P-Z | zandleem + licht zandleem + zand | Zandleem-complex | L1 |
| P-Z | licht zandleem + zand | Zandleem-complex | L1 |
| S-Z | lemig zand + zand | Zand-complex | Z1 |
| U-A-L | zware klei + leem + zandleem | ZwKlei-complex | K1 |
| U-A-M | zware klei + leem + mergel | ZwKlei-complex | K1 |
| U-A-S | zware klei + leem + lemig zand | ZwKlei-complex | K1 |
| U-L | zware klei + zandleem | ZwKlei-complex | K1 |
| U-L-S | zware klei + zandleem + lemig zand | ZwKlei-complex | K1 |
| U-S | zware klei + lemig zand | ZwKlei-complex | K1 |
| V-E | veen + klei | Veen | V |

3.3.4 Praktische uitvoering bodemvertaalsleutel

Voor de NICHEcode-toekenning wordt er gebruik gemaakt van de digitale Bodemkaart van Vlaanderen en de bijbehorende codetabellen (cd-rom "Bodemkaart van Vlaanderen" van het Ondersteunend Centrum GIS-Vlaanderen).

De cryptische informatie van elke polygoon of bodemzone wordt bijgehouden in een attribuuttabel met de volgende velden: een bodemcode, een numerieke identificatie van deze code, de landbouwstreek waarin deze bodemzone volgens de bodemkaart gelegen is en een attribuut "layer" voor een vereenvoudigde cartografische weergave van de bodemkaart.

De bodemcode komt in regel overeen met de codes die opgenomen zijn op de analoge bodemkaart. De betekenis van de code is afhankelijk van het gebruikte classificatiesysteem en van de landbouwstreek. In de polders hebben identieke codes een andere definitie in functie van de landbouwstreek. In Binnen-Vlaanderen hebben de codes een zelfde definitie, maar kunnen ze genuanceerder besproken worden in functie van de landbouwstreek.

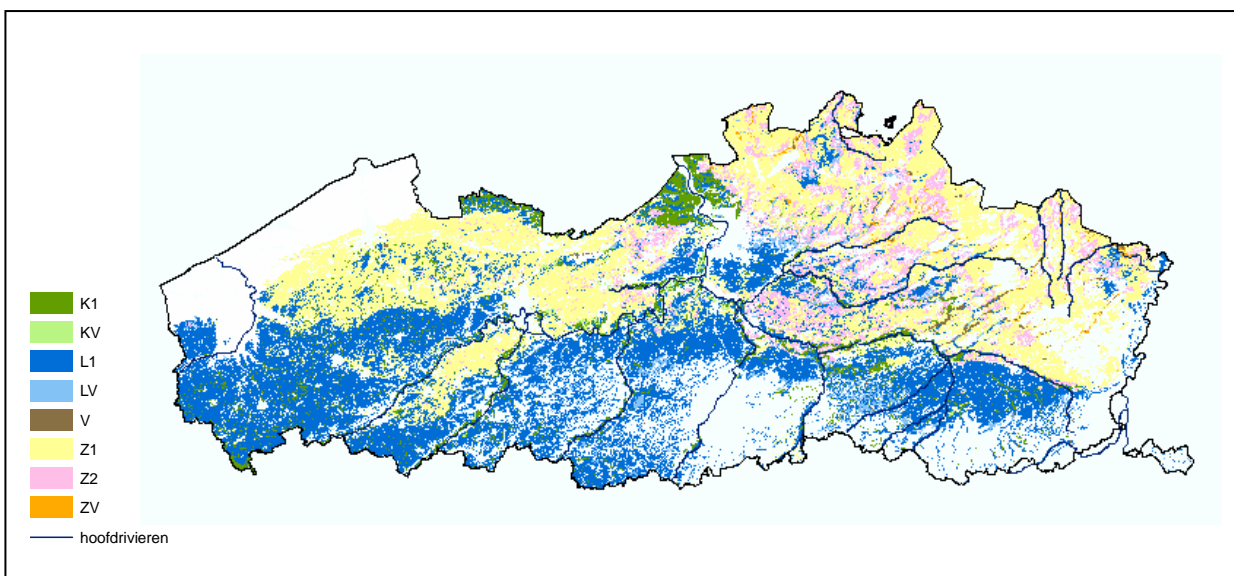
De bodemcode op zich heeft een samengestelde betekenis. Deze code kan met behulp van secundaire tabellen of codetabellen (lkt-tabellen) ontrafeld worden. Deze tabellen zijn genoemd naar de naam van het attribuut waarnaar ze verwijzen. De tabellen kunnen in een relationeel verband via dit veld aan elkaar gekoppeld worden door middel van een veel-één relatie. De codetabel "lktcodeid" (tabel 3.26) geeft een volledig overzicht van de 4404 unieke bodemcodes van Vlaanderen en is als volgt opgebouwd:

Tabel 3.26: Opbouw van de codetabel met de 4404 unieke Vlaamse bodemcodes

| | |
|-----------|--|
| CODE | Code bodemserie |
| CODEID | Volgnummer code bodemserie |
| KRTCODE | Code bodemserie zoals opgenomen op bodemkaart |
| OMSCHR | Omschrijving kernserie – serie |
| KERNSERIE | bodemserie bestaande uit 3 letters die staan voor textuur, drainage en profiel |
| TEXTUUR | grondsoort, aard van het moedermateriaal |
| DRAINAGE | natuurlijke drainagesklasse, drainagestoestand, natuurlijke drainage |
| PROFIEL | profielontwikkeling |
| GELICLASS | Geomorfologisch- lithostratigrafische klasse |
| SUBSTRAAT | substraten waarvan de lithologische aard verschilt van die van de oppervlakkige laag (lithologische discontinuïteit) |
| FASE | Fase: secundaire bodemkenmerken |
| VARIMOMA | Variant moedermateriaal |
| VARIPROF | Variant profielontwikkeling |
| LAYER | Layer: combinatie van textuur en drainage, tekstueel omschreven |

De kolom 'OMSCHR' geeft een omschrijving van de 'KERNSERIE' die bestaat uit 3 letters welke staan voor TEXTUUR, DRAINAGEklasse en PROFIELontwikkeling. Deze kernserie kan al dan niet worden aangevuld door extra letters en/of cijfers vóór en/of na deze serie. Deze extra letters kunnen staan voor: SUBSTRAAT, FASE, VARIMOMA, VARIPROF. Op basis van het veld "LAYER" is een vereenvoudigde weergave van groepen van bodemcodes mogelijk.

De toekenning van de Vlaamse NICHE-bodemcodes aan de bodemeenheden van de Vlaamse bodemkaart, gebeurt via deze codetabel (lktcodeid). In een Access-databank kan via query's een veilige vertaling gebeuren. Daarna wordt deze codetabel ingelezen in ArcGIS en gekoppeld aan de attributen tabel van de Vlaamse bodemkaart (via het veld 'codeID'). Door deze gekoppelde tabel te exporteren bekomt men een bodemkaart met per polygoon een NICHE-bodemcode. Deze vormt dan de NICHE-bodemkaart, weergegeven in Figuur 3.5.



Figuur 3.5: NICHE bodemcodes voor vochtige en natte bodems in Vlaanderen.

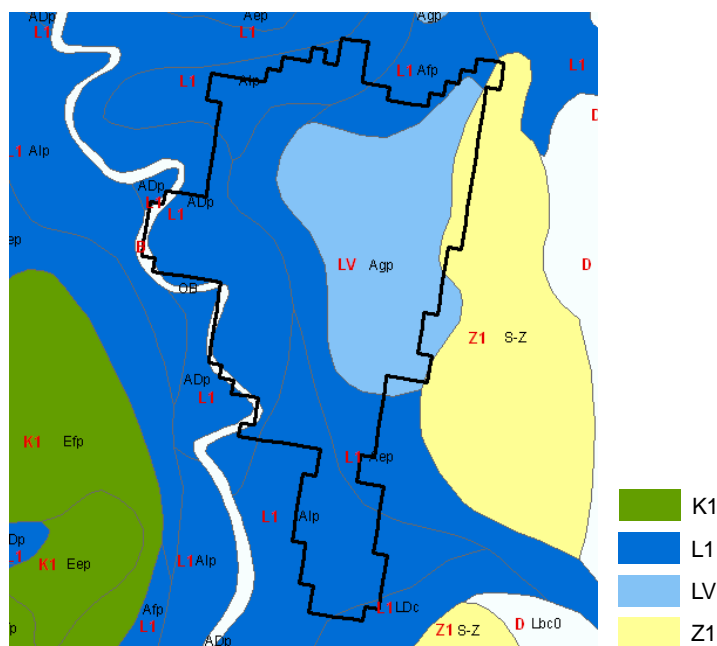
De blanco zones zijn zones die niet in aanmerking komen voor NICHE. Het gaat hier om bebouwing, droge gronden, gronden uit de Kuststreek enz.

De code L1 (leemgronden) komt op grote oppervlakte voor. Het feit dat ook de zandleemgronden deze NICHE-bodemcode krijgen, draagt hieraan bij. Moerige of venige gronden (de codes KV, LV en ZV) komen minder voor. In realiteit is dat misschien ook zo, maar een duidelijke afbakening op basis van de eigenschappen van de bodemkaart is niet altijd mogelijk.

3.3.5 Voorbeeld vertaalsleutel bodemkaart

Op figuur 3.6 wordt er ingezoomd op de bodemkaart van Vlaanderen en worden resultaten van de bodemvertaalsleutel getoond. In dit geval gaat het om de bodemkaart van de Doode Bemde. Binnen elke bodemzone (polygoon) wordt de toegekende NICHE-code volgens de vertaalsleutel weergegeven in het rood. Daarnaast wordt ook de oorspronkelijke bodemserie weergegeven in het zwart.

Voor extra voorbeelden wordt er verwezen naar de hoofdstukken over de testgebieden en de casestudies, waar de gebruikte bodemkaart steeds wordt besproken bij de invoergegevens voor NICHE.



Figuur 3.6: Bodemkaart Doode Bemde met NICHEbodemcodes (rood) en bodemcodes van de bodemkaart (zwart).

3.3.6 Nauwkeurigheid

Bij elke toepassing van NICHE is het aan te raden de nauwkeurigheid van de bodemkaart en de toegekende NICHE-codes via de vertaalsleutel te evalueren. Indien gedetailleerde gegevens voorhanden zijn, zoals bijvoorbeeld een geactualiseerde bodemkaart op basis van veldwaarnemingen, kunnen de NICHE-codes eventueel worden aangepast.

De veenbodems zullen het grootste probleem vormen, aangezien hier een verschil in definitie kan schuilen. Volgens de Bodemkaart van Vlaanderen (OC GIS-Vlaanderen) behelzen veengronden volgende definitie: veengronden bestaan uit een bruinzwarte

bovengrond van ten minste 30 cm dikte met meer dan 30% organisch materiaal. Dit dek rust op lemige, kleiige of zandige, humusrijke lagen. Het zijn bronniveaugronden. De waterhuishouding is zeer slecht (permanent te nat). Volgens het Nederlandse Veldboekje Bodemkunde (Steur, Locher & de Bakker 1990) worden veengronden gedefinieerd als gronden die tussen de 0 en 80 cm diepte voor minstens de helft uit moerig materiaal bestaan. Indien geen controle mogelijk is van de bodemkaart, is het bij toepassing van NICHE dan ook aan te raden verschillende NICHE-runs uit te voeren, waarbij ofwel de NICHE-code voor veen (V) gebruikt wordt, ofwel de meest geschikte moerige of venige grond (KV, LV, of ZV).

3.4 Vertaalsleutel bodemprofielen

Voor de opbouw van de NICHE-tabel met standplaatseisen per vegetatietype, moet aan elke veldlocatie een NICHE bodemcode toegekend worden. Deze toekenning gebeurt a.d.h.v. het bodemprofiel dat op elke locatie werd genomen, waarbij elk profiel afzonderlijk volgens bepaalde criteria wordt geëvalueerd. De belangrijkste kenmerken bij deze beoordeling zijn:

- de textuur;
- de diktes van de verschillende horizonten;
- de opeenvolging van de verschillende horizonten.

De bovenste 20-30 cm van de bodem zijn niet bij machte de planten van voldoende water te voorzien. Bij de studie van de bodem is het dan ook nodig niet alleen de bovengrond te betrekken, maar ook de diepere lagen, tot op de volledige diepte die van belang is voor de plantengroei, dit is het bodemprofiel, in België 1-2 meter diepte (Ameryckx et al, 1995). Bij de toekenning van een NICHE-code aan de veldprofielen wordt dus naar de opbouw van het volledige profiel gekeken.

De toekenning van de NICHE-bodemcodes verloopt als volgt:

- 1) **Textuurklasse toekennen:** er wordt gekeken naar de bovenste laag van 20 à 30 cm en hieruit wordt de voornaamste (meestal bovenste) textuur genomen.

In het Belgisch systeem worden de bodems altijd volgens de textuur van de bovengrond gedefinieerd. Met een “zandgrond” bedoelt men dus een grond, waarvan de bovenste laag uit zand bestaat, ook al zou op 20 cm diepte een kleilaag voorkomen. In zo’n geval zal de ondergrond met de kleitextuur aangeduid worden als “substraat”, beginnend tussen 20 en 120 cm (Ameryckx et al 1995).

De toekenning van een textuurklasse per bodemprofiel gebeurt volgens dezelfde methodiek die gevolgd wordt bij de bodemkartering. De Belgische bodemclassificatie is uitgevoerd voor landbouwdoeleinden en omwille van deze reden is de *textuur van de bovenste 20 a 30 cm doorslaggevend*. De textuur die vermeld wordt in de legende is de gemiddelde textuur van de bovenste ~25 cm. Alles wat dieper zit wordt als substraat weergegeven of er worden indicaties gegeven in de profielontwikkeling. Met “gemiddelde textuur” bedoelt men dat er van de bovenste ~25 cm een mengmonster wordt genomen waarvan de zand, leem en kleifracties bepaald worden. Op de textuurdriehoek worden deze waarden dan uitgezet waarna de textuurklasse van die bodem verkregen wordt. Tijdens dit project werden geen textuurbepalingen uitgevoerd, maar werd de textuur manueel in het veld bepaald. Het gaat hier om zand, leem en klei, de textuurklassen die makkelijk in het veld te onderscheiden zijn.

- 2) **Verfijning op basis van het OM-gehalte:** het percentage organisch materiaal wordt bepaald door chemische analyses. Volgens de grenzen van tabel 3.27 worden de NICHE-codes toegekend.

Tabel 3.27: Indeling naar organisch-stofgehalte (in % van de grond) voor bovengronden (Wösten et al 2001):

| Textuur | Organisch materiaal (%) | NICHE code |
|---------------------|-------------------------|------------|
| Zand | 0-15 | Z1 |
| Klei | 0-15 | K1 |
| Leem | 0-15 | L1 |
| Moerig | | |
| Venig zand | 15-25 | ZV |
| Zandig veen en veen | 25-100 | ZV |
| Venige klei | 16-45 | KV |
| Kleiig veen | 25-70 | KV |

- 3) **Verfijning op basis van de opeenvolging van de verschillende lagen:** voor de definitieve toekenning van een NICHE-code wordt steeds naar het volledige profiel gekeken, om zo bijvoorbeeld diepere veenlagen niet over het hoofd te zien. Deze lagen kunnen er nl. voor zorgen dat een bodem als moerig bestempeld wordt.
- 4) **Veengronden:** de toekenning van de NICHE-code V voor een veengrond, gebeurt niet a.d.h.v. de bovenste laag, maar volgens de definitie van de bodemkaart, nl. een laag van 40 cm, waarvan het OM-gehalte >30%. De bovenste laag kan uit veen bestaan, maar daaronder kan ook moerig materiaal zitten met een OM-gehalte groter dan 30 %. Veengronden krijgen dus alleen de code V als ze aan de definitie voldoen.

Opmerking: Veengronden op de bodemkaart kunnen ook moerige gronden zijn in het NICHE systeem. Als we onze eigen bodemprofielen vergelijken met de textuurklasse van de bodemkaart, hebben we in vele gevallen volgens de bodemkaart te maken met veengronden, ook al was er in het veld maar sprake van een veenlaag van 15 cm (met daaronder lagen met een OM-gehalte van minder dan 30%). Mogelijke verklaringen zijn:

- opstelling van de bodemkaart voor landbouwdoeleinden, waardoor vochtige, venige gronden misschien snel de code V krijgen
- opletten met de precisie van een GPS-punt, grensgevallen zijn daardoor onbetrouwbaar
- vergelijkingen zijn gevaarlijk omdat voor de bodemkartering slechts om de 2 ha een profiel gestoken werd

Volgens de definitie van de Nederlandse bodemkaart bestaan veengronden tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal. Zo wordt hier ook elk pakket organisch materiaal dat dikker is dan 40 cm gerekend tot veen. Dit geldt enkel als deze veenlaag ook de toplaag is.

- 5) Voor de locaties waar er op het terrein **geen bodemprofiel** werd genomen, wordt via ArcGIS de link met de bodemkaart gemaakt en op basis hiervan een NICHE-code toegekend via het systeem van de bodemkaart-vertaalsleutel. Voor sommige locaties zijn er echter wel resultaten van de chemische analyses voorhanden, en kunnen er correcties gebeuren op basis van het OM-gehalte.

Tabel 3.28 Vergelijking van de textuurtoekenning van de bodemprofielen met de textuurtoekenning van de bodemkaart.⁶

| | | TEXTUUR bepaald in het VELD | | | | | | totaal |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|------|------|------|----------|------------|--------|
| | | Z | A | E | V | L | S | |
| | | zand | leem | klei | veen | zandleem | lemig zand | |
| BODEMKAART | Z (zand) | 63 | | 3 | 6 | | 4 | 76 |
| | A (leem) | - | 83 | 20 | 13 | 3 | - | 119 |
| | E (klei) | 4 | 11 | 27 | 4 | 1 | 1 | 48 |
| | V (veen) | 11 | | 13 | 28 | 2 | 5 | 59 |
| | L (zandleem) | 5 | 9 | 9 | 4 | 8 | - | 35 |
| | P (licht zandleem) | 7 | 4 | 14 | 4 | 1 | - | 30 |
| | S (lemig zand) | 27 | - | 5 | 6 | 1 | 3 | 42 |
| | X (duin) | 6 | | - | - | - | - | 6 |
| | S-Z | - | 5 | - | - | - | - | 5 |
| | U (zwarte klei) | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | totaal | 123 | 112 | 91 | 65 | 16 | 13 | |

Conclusies:

- Bij de onderscheiden zandgronden in het veld, valt het grootste deel ook onder de zandgronden op de bodemkaart. Een groot deel bevindt zich echter ook bij de klasse "lemig zand" (S) op de bodemkaart. Dit geeft een bijkomend argument om beide klassen samen te nemen.
- Leemgronden worden goed in het veld onderscheiden: het overgrote deel van de locaties krijgt ook op de bodemkaart deze textuur toegewezen.
- Kleigronden vormen een probleem: het onderscheid met leemgronden is blijkbaar niet altijd even duidelijk.
- Zandleem en lemig zand worden normaal gezien niet in het veld onderscheiden, vandaar dat zand, leem en klei uit het veld soms overeenkomt met zandleem van de bodemkaart.

Het is mogelijk dat in de toekomst aan nieuw beschreven bodemprofielen een NICHE-bodemcode moet worden toegekend. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer de basisgegevens worden uitgebreid of wanneer de bodemkaart die als invoer voor het NICHE-model gebruikt wordt, onvoldoende gedetailleerd of onvoldoende juist blijkt. In het laatste geval kan dan besloten worden om bijkomende bodeminformatie op het terrein te verzamelen die uiteindelijk leidt tot een geactualiseerde bodemkaart met NICHE codes.

⁶ Dit is een tussentijdse oefening om meer inzicht te krijgen in de textuurtoekenningen. De aantallen in de tabel kunnen dus licht afwijken met de definitieve aantallen in de databank.

Tabel 3.29 geeft per bodemtype een overzicht van de verschillende mogelijke NICHEcode toekenningen, zodat deze codes op een eenvoudige manier kunnen toegekend worden aan nieuwe profielbeschrijvingen.

Tabel 3.29 : Overzicht toekenning NICHE-bodemcode per bodemtype

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| Veengronden | tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft uit moerig materiaal bestaan (= organisch materiaal) of een duidelijk veenpakket van minstens 40 cm dik | |
| | – enkel dik veenpakket | V |
| | – bovenop veenpakket een kleidek (maximum 40 cm dik) | KV |
| | – bovenop veenpakket een leemdek (maximum 40 cm dik) | LV |
| | – zandige veengronden of zanddek van maximum 40 cm dik | ZV |
| Moerige/venige gronden | menging van minerale en organische fracties of een minerale bodem met een moerige of venige bovenlaag (max. 40 cm) of tussenlaag (min 5 à 15 cm) | |
| | – minerale fractie is zand | ZV |
| | – minerale fractie is klei | KV |
| | – minerale fractie is leem | LV |
| Zandgronden | minerale laag bestaande uit zand | |
| | – met een humushorizont dunner dan 15 cm | Z1 |
| | – met een humushorizont dikker dan 15 cm | Z2 |
| | – met een moerige tussenlaag | ZV |
| Kleigronden | minerale laag bestaande uit klei | |
| | – minerale gronden waarvan niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei bestaat. Eventueel dunne humushorizont aanwezig. | K1 |
| | – met een moerige tussenlaag | KV |
| Leemgronden | minerale laag bestaande uit leem | |
| | – humusarme leemgronden van eolische oorsprong | Le |
| | – humusrijke leemgronden van alluviale oorsprong | L1 |
| | – met een moerige tussenlaag | LV |
| Petgat | petgat, drijvende veenkragge, trilveen | |
| Hoogveen | moerig materiaal ten minste 120cm diep, bovenste 80cm hoogveenmossen | |
| Maritieme klei | klei van mariene oorsprong | |
| Keileem | | |

Tabel 3.29 wekt misschien de indruk dat het toekennen van een juiste NICHE-bodemcode aan de bodemprofielen beschreven tijdens de veldwaarnemingen, een eenvoudige zaak is. Het tegendeel is echter waar: een eenduidige vertaalsleutel is moeilijk op te stellen en uiteindelijk werden de meeste bodemprofielen individueel behandeld. Voor de moeilijke gevallen is het naast het raadplegen van deze sleutel ook belangrijk rekening te houden met de rol van de NICHE codes in de beslisregels. De beslisregels bepalen nl. de trofie en zuurgraad, waarbij de NICHE bodemcodes gegroepeerd worden in verschillende klassen (zie tabel 3.30).

Tabel 3.30: Indeling van de NICHE-bodemcodes, naargelang hun rol bij beslisregels.

| Trofie | Zuurgraad |
|-------------------|---------------------------------------|
| V | V |
| ZV | ZV – KV – LV – Z2 – Z1 – L1 – K1 – Le |
| KV – LV | |
| Z2 | |
| Z1 – L1 – K1 – Le | |

Een andere belangrijke opmerking voor een eenvoudiger toekenning van NICHE-bodemcodes aan de bodemprofielen, is dat er vooral rekening wordt gehouden met de bovenste 50 cm (als het ware de helft van het profiel). Het merendeel van de wortels bevindt zich in deze bovenste zone. Bij ingewikkelde profielen met een regelmatige afwisseling van verschillende lagen, worden op deze manier een hele reeks lagen buiten beschouwing gelaten, wat de toekenning vanzelfsprekend eenvoudiger maakt.

Bij de toekenning duiken steeds gelijkaardige problemen op. Ter illustratie worden hieronder enkele gevallen besproken. Voor de volledige toekenning van de NICHE-bodemcodes aan de profielbeschrijvingen wordt er verwezen naar de bodemdatabank waar de toekenning per profiel kan geraadpleegd worden.

- **Mengelingen van minerale fracties** (zand op klei; leem op zand; klei op zand) hebben geen specifieke NICHE code. De toekenning is niet eenduidig vermits geen van beide texturen dominant is; beide wisselen elkaar af of komen in even dikke lagen voor. Desondanks kan in dit geval de code Z1 of de code K toegekend worden, vermits beide codes zowel bij N-mineralisatie als bij zuurbuffering in dezelfde groep zitten. Men is dus zeker van een juiste keuze betreffende het effect / de rol bij de beslisregels. Echter mag hier niet vergeten worden dat de bodemcode op zich nog een rol speelt (bepaalde vegetatietypen komen slechts voor op bepaalde bodemtypes), dus er is wel degelijk een verschil tussen een toekenning van de code K of de code Z1. Voor welke van de twee codes gekozen wordt, is afhankelijk van de dominante laag of de opeenvolging van de lagen:
 - de dominante laag: de laag die procentueel gezien het meest voorkomt (in dikte) bepaalt de definitieve code;
 - **zand op klei**: een profiel bestaande uit een zandlaag op een kleilaag, krijgt de code Z1. De zandige toplaag is doorslaggevend voor de voorkomende vegetatie.
 - **klei/leem op zand**: code K1 of L1, vermits klei of leem de toplaag is en klei, leem en zand in dezelfde groepen zitten.
- **Een dikkere humuslaag op een ondergrond van klei** heeft op het eerste zicht geen gepaste NICHE-code. Als mogelijke oplossing wordt zoals bij de zandgronden een onderscheid gemaakt tussen een dikke en een dunne humuslaag (grens op 15 cm):
 - een kleibodem met een dunne humuslaag (< 15 cm) krijgt op deze manier de code K (dezelfde N-mineralisatiegroep als de zandgronden met een dunne humuslaag, waartoe ook de kleigronden behoren);
 - een kleibodem met een dikke humuslaag (>15 cm) wordt bij de moerige kleigronden (code KV) gerekend, vermits de dikke humuslaag kan beschouwd worden als een moerige bovengrond.

- **Onderscheid tussen Z1 en Z2**

Het onderscheid tussen humusarme en humusrijke zandgronden is louter gebaseerd op de dikte van de bovenliggende humuslaag. Bij de bodemkaart van Nederland wordt de grens tussen een dikke en een dunne humushorizont gelegd op 30 cm (dunne Ah⁷ = een niet-vergraven Ah-horizont, dunner dan 30 cm). Ook bij de Vlaamse bodemkaart schommelt deze grens rond de 30 tot zelfs 40 cm (zie Bijlage 3.1 § Fase).

Wordt er echter een *ecologische* indeling in humusprofielen gemaakt (in relatie tot de bovenliggende vegetatie) dan ligt deze grens beduidend lager, nl. op 15 cm. Deze grens is gebaseerd op de ecologische typering van bodems onder korte vegetaties (van Delft et al., 2002 en Kemmers et al., 2002).

In de Nederlandse context wordt met 'humuslaag' meestal de ecto-organische (geringe biologische activiteit) strooisellaag bedoeld. In de context van NICHE-bodemcodes wordt echter de humushoudende bovengrond of A-horizont in minerale bodems bedoeld. Voor ecologische vraagstukken kan hier uitgegaan worden van 15 cm als diktegrens. Een bodem met een bovengrond dikker dan 15 cm biedt een 'rijker' substraat aan de vegetatie dan een dunnere. Diktegrenzen bij 20 of 30 cm zijn minder relevant.

Als met 'humuslaag' een dunne laag weinig of moerig materiaal bedoeld wordt (> 15 % organische stof), gelden vergelijkbare overwegingen. Bodems met een dunne moerige laag (0 - 15 cm) onderscheiden zich duidelijk van minerale gronden (<15 % organische stof), maar ook van bodems met een dikkere veenlaag. De dikte van het veenpakket, maar ook de aard van de plantenresten waaruit het is opgebouwd is van belang voor de hoeveelheid nutriënten die vrij kan komen door mineralisatie bij grondwaterstanddaling.

- Andere moeilijkheid is de **vage grens tussen de codes Z2, V en ZV**, wat bij de toekenning leidt tot een onderschatting van de code Z2. Volgende regel werd gehanteerd:

- Z2 = een organische laag van 15 à 35 cm op een ondergrond welke volledig uit zand bestaat;
- V= bij een ononderbroken laag dikker dan 35 cm wordt er gesproken van veen;
- ZV = als de organische laag gemengd is met de minerale (m.a.w. moerig materiaal), is er dus geen duidelijk onderscheid tussen de organische laag en de onderliggende minerale laag.

- **Leemgronden**

Voor NICHE Vlaanderen is geen enkel van de beschreven leemprofielen afkomstig van humusarme eolische leemgrond.

Tabel 3.31 en tabel 3.32 geven enkele voorbeelden van NICHE-code toekenningen aan profielbeschrijvingen.

⁷ Ah = de met organische stof verrijkte bovengrond

Tabel 3.31: Toekenning NICHE-bodemcode voor enkele profielbeschrijvingen.

| Gebied | Horizont-nummer | Bovengrens | Ondergrens | Textuur | NICHE-code |
|----------------------------|-----------------|------------|------------|---------|------------|
| Snepkensvijver SNEP001X | 1 | 0 | 30 | OM | Z2 |
| | 2 | 30 | 40 | zand | |
| Olens Broek OLEP002X | 1 | 0 | 25 | veen | ZV |
| | 2 | 25 | 40 | zand | |
| | 3 | 40 | 45 | zand | |
| | 4 | 45 | 50 | veen | |
| | 5 | 50 | 60 | zand | |
| Durmemeersen DURP001X | 1 | 0 | 1 | OM | K1 |
| | 2 | 1 | 45 | klei | |
| | 3 | 45 | 80 | klei | |
| Walenbos WALP046X | 1 | 0 | 60 | veen | V |
| | 2 | 60 | 100 | zand | |

Tabel 3.32: Enkele probleemgevallen bij het toekennen van een NICHE-bodemcode.

| Gebied | Horizont-nummer | Bovengrens | Ondergrens | Textuur | NICHE-code |
|--------------------------|-----------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Papendel PAPP002X | 1 | 0 | 4 | OM | K1 of Z1? |
| | 2 | 4 | 10 | klei + zand | |
| | 3 | 10 | 50 | klei + zand | |
| | 4 | 50 | 70 | leem + zand | |
| Harlekijnwei HARP012X | 1 | 0 | 20 | zand | zand op klei Z1? |
| | 2 | 20 | 60 | klei | |
| | 3 | 60 | 75 | klei | |
| | 4 | 75 | 100 | zand | |
| Grijpenveld GRYP002X | 1 | 0 | 17 | OM | KV? |
| | 2 | 17 | 53 | klei | |
| | 3 | 53 | 68 | veen | |
| | 4 | 68 | 73 | zand | |
| | 4 | 75 | 100 | klei | |
| Walenbos WALP001X | 1 | 0 | 5 | OM | KV of K of Z1 |
| | 2 | 5 | 15 | zand + OM | |
| | 3 | 15 | 25 | klei | |
| | 4 | 25 | 27 | veen | |
| | 5 | 27 | 40 | klei | |
| | 6 | 40 | 42 | veen | |
| | 7 | 42 | 47 | klei | |

3.5 Vergelijking vertaalsleutels: bodemprofielen versus bodemkaart

Via de bodemvertaalsleutel werd aan elke polygoon van de bodemkaart een NICHE code toegekend. Ook aan alle NICHE-locaties op het terrein, werd een bodemcode toegekend op basis van de profielbeschrijving in de buurt van de piëzometer. In ArcGIS is het mogelijk om de informatie van de bodemkaart, en dus ook de toegekende NICHE-code op basis van de vertaalsleutel, te koppelen aan de locatie in het veld waar een profielbeschrijving gebeurde. Op deze manier kunnen de toegekende NICHE-codes met elkaar vergeleken worden. Het kan beschouwd worden als een verificatie van de bodemvertaalsleutel dmv een steekproef op het terrein.

Tabel 3.33 toont deze vergelijking. Per bodemcode van de genomen bodemprofielen (eerste kolom) wordt de verdeling over de verschillende bodemcodes van de NICHE-bodemkaart weergegeven.

Tabel 3.33 Vergelijking van de vertaalsleutels, bodemprofielen versus bodemkaart.

| | | NICHE-BODEMKAART | | | | | | | Totaal | |
|--------------|----|------------------|----|-----|----|----|-----|----|--------|-----|
| | | K1 | KV | L1 | LV | V | Z1 | Z2 | | ZV |
| BODEMPROFIEL | K1 | 23 | 3 | 25 | 2 | 1 | 4 | | | 58 |
| | KV | 10 | 6 | 10 | 12 | 13 | 1 | | 1 | 53 |
| | L1 | 8 | | 94 | 12 | | 2 | | | 116 |
| | LV | 1 | 5 | 12 | 3 | 2 | 2 | | | 25 |
| | V | 1 | 1 | 11 | 9 | 38 | 3 | | 2 | 65 |
| | Z1 | 2 | | 7 | 3 | 4 | 66 | 2 | 3 | 87 |
| | Z2 | | | 1 | | 3 | 20 | 2 | 7 | 33 |
| | ZV | 2 | | | 3 | 18 | 26 | 2 | 10 | 61 |
| Totaal | | 47 | 15 | 160 | 44 | 79 | 124 | 6 | 23 | 498 |

Enkele conclusies:

- K1: klei en leem zijn moeilijk van elkaar te onderscheiden. Veel leembodems op de bodemkaart, kregen een klei-code op het terrein.
- KV: moerige kleigronden op het terrein komen overeen met veen, venige klei en venige leem op de NICHE-bodemkaart, maar de bodemkaart onderschat het venige aspect. Een deel venige bodems op het terrein hebben code K1 of L1 op de bodemkaart.
- L1: leemgronden zijn goed te onderscheiden. Bodemkaart en veldwaarnemingen komen in grote mate overeen.
- LV: moerige/venige leemgronden worden onderschat op de bodemkaart.
- V: veengronden worden goed weergegeven op de bodemkaart.
- Z1: humusarme zandgronden worden goed onderscheiden.
- Z2: zandgronden met een dikkere humuslaag worden niet goed onderscheiden met de bodemvertaalsleutel.
- ZV: venige zandgronden worden geklasseerd bij veen of venige zandgrond, maar worden toch ook nog onderschat. Veel locaties op de bodemkaart worden weergegeven als humusarm zand.

Een controle van de bodemkaart, en dit vooral naar de moerige/venige gronden toe, is zeker geen overbodige stap bij NICHE-toepassingen.

HOOFDSTUK 4 Referentiegegevens in Vlaanderen

Voor de ecologische berekening wordt in NICHE gebruik gemaakt van een tabel met standplaatseisen per vegetatietype. De eerste stap naar een Vlaamse versie van NICHE bestaat uit het opbouwen van een databank met standplaatscondities voor Vlaamse grondwaterafhankelijke terrestrische plantengemeenschappen. Reeds zeer vroeg in het project werd duidelijk dat het gebruik van de 'Nederlandse Dataset' bij de toepassing van NICHE in Vlaanderen voor problemen zou zorgen. Daarom werd besloten een volledig 'Vlaamse Dataset' op te bouwen. Het laat tevens toe om de invloed van regionale gegevens in de resultaten van NICHE te toetsen.

Men moet beschikken over gecombineerde gegevens m.b.t. hydrologie, bodem en vegetatie voor bepaalde waarnemingspunten of gebieden. Het gaat hier om:

- vegetatietype (d.m.v. vegetatieopnamen);
- bodemtextuur (d.m.v. profielbeschrijvingen);
- dynamiek van het grondwater (d.m.v. stijghoogte-tijdreeksen);
- chemie van het grondwater (analyse van waterstalen);
- chemie van de bodem (analyse van bodemstalen).

Het verzamelen van deze gegevens vergt een behoorlijke investering van middelen en tijd. De meeste variabelen zijn, althans in principe, op vrij korte termijn te bekomen. Voor de dynamiek van het grondwater, die wordt vertaald in variabelen zoals GLG en GHG, ligt dat echter anders. Het vereist een soms jarenlange opvolging van grondwaterpeilen in piëzometers. Het is dan ook logisch dat de beschikbaarheid van informatie over de grondwaterstanden selectief en limiterend werkt bij de opbouw van een databank.

4.1 Overzicht bemonsterde natuurgebieden

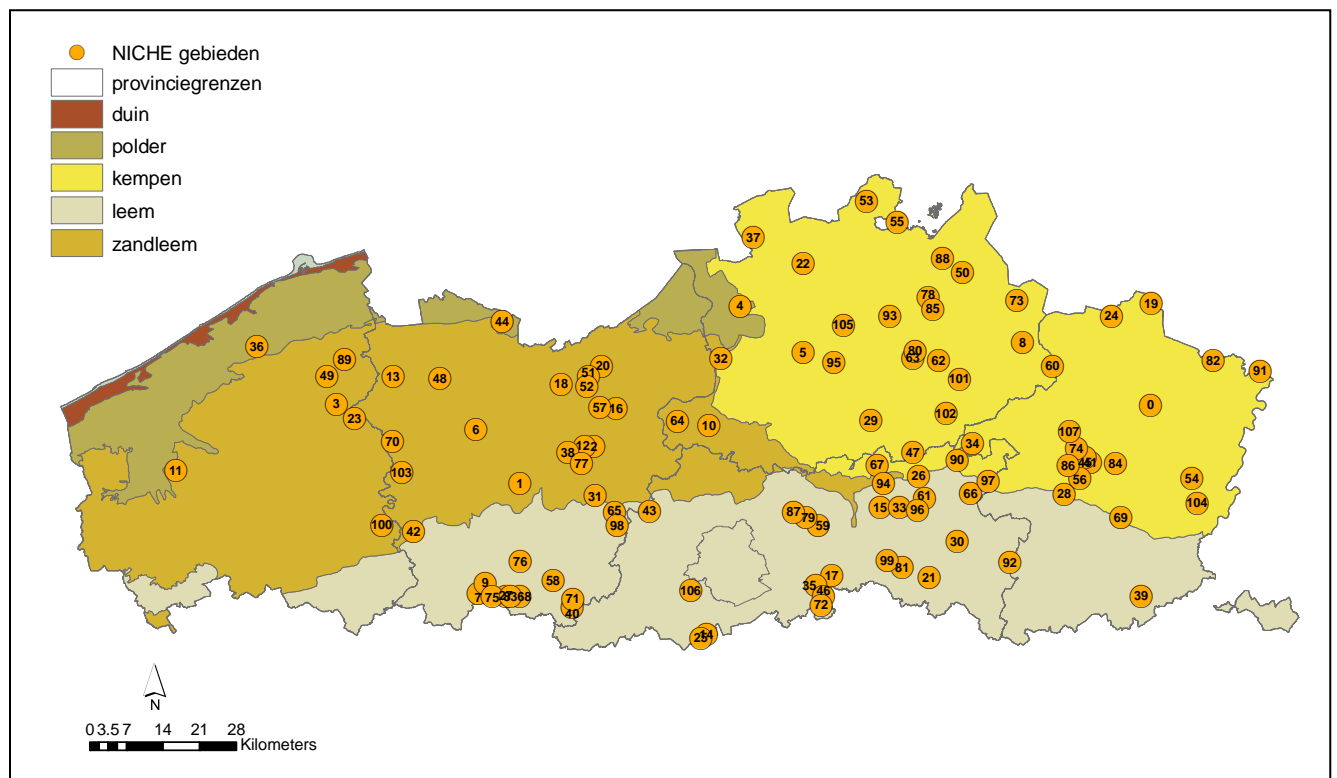
Onderzoek naar hydrologie (grondwater), vegetatie en bodem wordt veelvuldig uitgevoerd, maar slechts zelden is er op eenzelfde plaats een volledige link tussen deze drie aspecten aanwezig. Daarom wordt er allereerst een inventarisatie gemaakt van de reeds bestaande gegevens om op deze manier een beeld te krijgen van de hiaten.

De inventarisatie van de mogelijke studiegebieden gebeurt op basis van de WATINA-databank. Dit is een databank met hydrologische gegevens van natuurgebieden die sinds enkele jaren op het INBO wordt bijgehouden. Eerst worden gebieden geselecteerd waarvoor hydrologische gegevens beschikbaar zijn.

Uit de WATINA databank wordt een selectie gemaakt van Vlaamse natuurgebieden waarvan voor minstens 1 jaar (2 of meer jaren is beter) hydrologische gegevens beschikbaar zijn en waar geen noemenswaardige verstoring is opgetreden tussen de hydrologische waarnemingen en de vegetatieopnames. Onder "verstoring" verstaan we indicaties op het terrein die wijzen op het niet in evenwicht zijn van de vegetatie met de heersende abiotiek. Dit kan zijn ten gevolge van afgravingen, drainage, vernatting of andere gewilde of ongewilde beheermaatregelen,...

Voor deze geselecteerde gebieden wordt dan getracht ontbrekende gegevens m.b.t. bodem en vegetatie aan te vullen uit bestaande literatuur, vroegere projecten op het INBO of met veldwaarnemingen in dit onderzoeksproject.

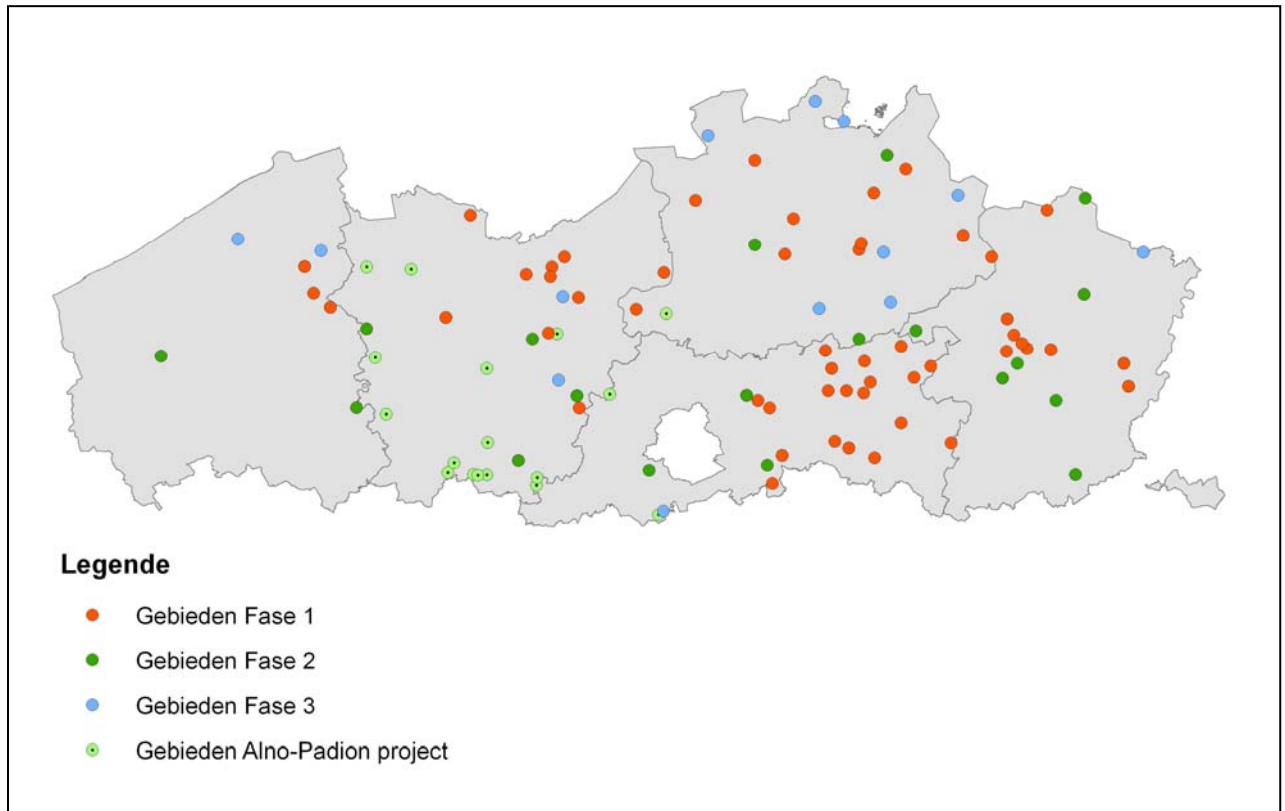
Hierbij wordt in de mate van het mogelijke een zo goed mogelijke spreiding van de beschikbare gegevens over Vlaanderen nagestreefd (Figuur 4.1). Polders en duinen werden buiten beschouwing gelaten. Op deze kaart valt op dat het westen van Vlaanderen het minst vertegenwoordigd is. De eerste beperking ligt echter in het ontbreken van voldoende lange tijdreeksen m.b.t. het grondwater in onbeïnvloede natuurgebieden.



Figuur 4.1 Ecoregiokaart met de verspreiding van de bemonsterde natuurgebieden in Vlaanderen. De cijfers komen overeen met deze uit tabel 4.1 met de namen van de natuurgebieden.

In totaal werden een 1000-tal piëzometers uit een 100-tal natuurgebieden geselecteerd waarvoor er tijdreeksen en in sommige gevallen ook grondwaterstalen beschikbaar zijn. Voor al deze locaties is er een bijbehorende vegetatieopname beschikbaar. Ook bodemgegevens werden voor zoveel mogelijk locaties verzameld (bodemprofielen en bodemstalen). Al deze gegevens zijn ofwel afkomstig uit eerdere studies of verzameld tijdens dit project.

Bij het verzamelen van nieuwe gegevens is in het project sprake van 3 fasen (fase 1 = zomer 2002; fase 2 = zomer 2004, fase 3 = zomer 2005). In het najaar van de respectievelijke jaren werden dan steeds de bodemstalen verzameld. Het Alno-Padion project (De Becker et al., 2004) waar gelijkaardige gecorreleerde gegevens werden verzameld bij piëzometers in alluviale bossen, droeg ook bij aan de dataset.



Figuur 4.2: Kaart met verzamelde gegevens tijdens de verschillende fasen van het project.

Tabel 4.1: Overzicht van de bemonsterde natuurgebieden.

| ID | Code | Naam | ID | Code | Naam |
|----|------|--------------------------------|-----|------|---------------------------------|
| 0 | ABE | Abeek | 54 | MEC | Mechelse Heide |
| 1 | ALM | Aalmoezenijbos | 55 | MER | vallei van 't Merkske |
| 2 | BAR | Berlarebroek | 56 | MLV | Midden Limburgs Vijvergebied |
| 3 | BOR | Heideveld-Bornebeek | 57 | MOB | Molsbroek |
| 4 | BPE | Bospolder-Ekers Moeras | 58 | MOE | Moenebroeken |
| 5 | BRA | Bos van Ranst | 59 | MOL | Molenbeekvallei |
| 6 | BRG | Bourgoyen | 60 | MOS | De Most |
| 7 | BTR | Bos ter Rijst | 61 | MOT | Twee Motten |
| 8 | BUI | Buitengoor | 62 | NEB | Neerhelst-De Botten |
| 9 | BUR | Burreken | 63 | OLE | Olens Broek |
| 10 | COO | Coolhembos | 64 | ORC | De Orchis |
| 11 | DBL | De Blankaart | 65 | OSG | Osbroek-Gerstjens |
| 12 | DON | Donkmeer | 66 | PAB | Papenbroek |
| 13 | DRO | Drongengoed | 67 | PAP | Papendel |
| 14 | DUL | Duling | 68 | PAR | Parike-bos |
| 15 | DUN | Dunbergbroek | 69 | POM | De Pomperik |
| 16 | DUR | Durmemeersen | 70 | PVP | Park van Poeke |
| 17 | DYL | Dijlevallei | 71 | RAS | Raspaillebos |
| 18 | EEN | De Eenbes | 72 | ROD | Rodebos & Laanvallei |
| 19 | ELS | Elsbroek | 73 | RON | Ronde Put |
| 20 | FBO | Fondatie van Boudelo | 74 | SAN | Schansbeemden |
| 21 | GRY | Grijpenveld | 75 | SAS | Sassegebreek |
| 22 | GSC | Groot Schietveld | 76 | SBB | Steenbergse bossen |
| 23 | GUP | Gulke Putten | 77 | SCM | Scheldemeersen berlare & kalken |
| 24 | HAG | Hageven | 78 | SEG | Frans Segers reservaat |
| 25 | HAL | Hallerbos | 79 | SIL | Silsombos |
| 26 | HAR | Harlekijnwei-Demervallei | 80 | SNE | Snepkensvijver |
| 27 | HAY | Hayesbos | 81 | SNO | Snoekengracht |
| 28 | HER | Herkenrode | 82 | STA | Stamprooierbroek |
| 29 | HOB | Heist op den Berg - Grote Nete | 83 | STB | Steenbergbos |
| 30 | HOE | Wachtbekken Hoeleden | 84 | TEU | De Teut |
| 31 | HON | Honegem | 85 | TIE | Militair domein Tielen |
| 32 | HOP | Hobokense Polder | 86 | TLA | Terlaemen & Weijerman |
| 33 | HOR | Horst | 87 | TOR | Torfbroek |
| 34 | HOU | Houterenberg | 88 | TVG | Turnhouts Vennengebied |
| 35 | IJS | Ijsevallei | 89 | VBE | Vallei van de Bergbeek |
| 36 | JAK | Schobbejak | 90 | VIE | Vierkensbroek-Demervallei |
| 37 | KAL | Kalmthoutse heide | 91 | VIJ | Vijverbroek |
| 38 | KAM | Kalkense meersen | 92 | VIN | Het Vinne |
| 39 | KEV | De Kevie | 93 | VIS | Visbeekvallei |
| 40 | KLU | Kluysbos | 94 | VOT | Vorsdonkbos-Turfputten |
| 41 | KOL | Kolveren-Laambroeken | 95 | VRL | Viersel |
| 42 | KOR | Kordaalbos | 96 | WAL | Walenbos |
| 43 | KRA | Kravaalbos | 97 | WEB | Webbekomsbroek |
| 44 | KRG | Krekengebied | 98 | WEL | Wellemeersen |
| 45 | LAA | Laambroeken | 99 | WET | Weterbeek |
| 46 | LAV | Laanvallei | 100 | WEY | Weymeers |
| 47 | LDO | Langdonken | 101 | WIN | Winterbeek |
| 48 | LEE | Het Leen | 102 | ZAB | Zammelsbroek |
| 49 | LEI | De Leiemeersen | 103 | ZEV | Zeverenbeek |
| 50 | LIE | De Liereman | 104 | ZIE | Ziepbeekvallei |
| 51 | LIN | De Linie | 105 | ZOE | Zoerselbos |
| 52 | LMM | Lokerse Moervaartmeersen | 106 | ZUV | Zuunvallei |
| 53 | MAR | Markvallei | 107 | ZWA | Zwarte Beek |

4.2 Vegetatie

4.2.1 Vegetatieopnamen

De vegetatie bij elke piëzometer wordt beschreven aan de hand van een proefvlak. In bossen wordt een proefvlak genomen van 10x10 m² en in open vegetaties een proefvlak van 3x3 m². Meestal vormt de piëzometer één van de hoekpunten. Indien mogelijk worden de X en Y coördinaten opgemeten met een hand-GPS (nauwkeurigheid tot op 5 meter).

Per proefvlak worden alle soorten gedetermineerd en wordt per verticale structuurlaag (boom-, struik-, kruid- en moslaag) de totale bedekking en de bedekking per soort geschat. Voor het schatten van de bedekking wordt gebruik gemaakt van de schaal van Londo. Een voordeel van deze schaal is dat zij voor soorten met een lage bedekking ook rekening houdt met de abundantie van deze soorten. Zo worden soorten die veel voorkomen, maar weinig bedekken, niet onderschat (bv mossen). Een tweede voordeel is de grotere nauwkeurigheid van deze schaal zodat ze steeds omgezet kan worden naar een minder gedetailleerde schaalindeling.

Tabel 4.2: Londo schaalverdeling

| Lage bedekking | | Hoge bedekking | |
|----------------|---------------------------------|----------------|-----------|
| Code | Bedekking | Code | Bedekking |
| *.1 | 1% | 1- | 5-10% |
| *.2 | 2-3% | 1+ | 10-15% |
| *.4 | 4-5% | 2 | 15-25% |
| | | 3 | 25-35% |
| r. | Enkele exemplaren (1 of 2) | 4 | 35-45% |
| p. | Weinig exemplaren (10 tal) | 5 | 45-55% |
| a. | Veel exemplaren (100 tal) | 6 | 55-65% |
| m. | Zeer veel exemplaren (1000 tal) | 7 | 65-75% |
| | | 8 | 75-85% |
| | | 9 | 85-95% |
| | | 10 | 95-100% |

4.2.2 Bepalen van de vegetatietypes

Het NICHE-model werkt met vegetatietypes. Hiervoor dient uit de vegetatieopnamen een vegetatietype afgeleid te worden. Dit is een iteratief proces waarbij verschillende methodes elkaar aanvullen. De basis voor de toekenning van het vegetatietype vormt de clusteranalyse (TWINSPAN, methode zie Bijlage 2 Statistische technieken). Deze wordt aangevuld met de toekenning door Associa en expertkennis. Daarna volgt een laatste controle, hierbij wordt gebruik gemaakt van de combinatie vegetatietype en abiotiek.

Twinspan-analyse

Voor de Twinspan-analyse, een statistische methode om vegetatieopnamen te groeperen in vegetatietypes, werden 1086 opnames weerhouden. Soortenlijsten, perceelsgegevens, niet volledig ontwikkelde of verstoorde opnames werden achterwege gelaten.

Twinspan hanteert het principe waarbij vegetatieopnamen die sterk verschillen afgesplitst worden. Het niveau wordt bepaald door de instellingen van het programma. Een grote dataset levert verschillende groepen op die onderling verschillen maar intern een sterke gelijkens vertonen op gebied van plantensoorten en bedekking. De ecologische interpretatie moet nog wel door de gebruiker gebeuren want dit kan niet door het programma.

De Vlaamse dataset wordt na een eerste verkennende Twinspan analyse opgesplitst in drie vegetatiegroepen: Bossen, Graslanden en Ruigten en de Heides. De analyses en resultaten worden in detail besproken in Bijlage 4.1 Toekenning Vegetatietypes. Bijlage 4.2 bevat de TWINSPAN-outputs (enkel digitaal beschikbaar)

Associa

Naderhand worden de Twinspangroepen meer in detail bekeken en wordt als bijkomende hulp Associa gebruikt. Dit programma zit mee ingebouwd in Turboveg, het programma waarin al de vegetatieopnames worden opgeslagen.

Het programma (van Tongeren O.) kent per opname een vegetatietype toe en berekent o.a. de gelijkenis en afwijking met standaardopnames uit de achterliggende vegetatiedataset (deze is de Vegetatietypologie opgesteld voor Nederland Schaminee et al., 1995-1999). Aan de hand van deze toegekende typen kan een typologie worden toegekend aan de Twinspangroepen. Eventueel kunnen hierbij groepen opnieuw samengenomen worden of verder opgedeeld worden.

Abiotiek – Expertkennis

Een volgende controle gebeurt aan de hand van de abiotiek. Hierbij worden per vegetatiegroep de ranges van de verschillende abiotische variabelen weergegeven dmv box-whisker plots. De meest afwijkende opnames worden herbekeken en heringedeeld. Ook wordt gekeken naar het onderscheidend vermogen van de vegetatietypes onderling. Voor meer details wordt verwezen naar Bijlage 4.1 Toekenning Vegetatietypes. Een belangrijke opmerking hierbij is dat niet voor alle vegetatieopnames de hydrologische of bodemkundige informatie volledig is. Er zitten nog hiaten in de dataset.

Er zijn meerdere abiotische variabelen die een onderscheid mogelijk maken tussen verschillende vegetatietypes. Vaak is het een combinatie van variabelen nodig om de volledige set van vegetatietypes onderling te onderscheiden.

Na deze processen een aantal keer te hebben doorlopen, worden 28 vegetatietypes opgenomen in de Vlaamse NICHE dataset. Het betreft meestal verbonden, maar ook enkele associaties en rompgemeenschappen. Voor het afbakenen hiervan, werden uiteindelijk 787 opnames weerhouden uit een totale dataset van 1447 opnames/soortenlijsten. Hieronder de mogelijke redenen waarom een groot aantal opnames niet zijn meegenomen:

- niet stabiel / verstoord
- rompgemeenschappen
- perceels/ raster gegevens
- dubbele opnamen
- onvolledige opnamen
- mix van vegetatietypes
- niet in evenwicht met abiotiek
- te weinig opnamen van een vegetatietype

4.2.3 NICHE vegetatietypes

De uiteindelijk toegekende vegetatietypes en hun aandeel in de dataset worden in tabel 4.3 weergegeven. Voor een uitgebreide bespreking van de vegetatietypes wordt verwezen naar Bijlage 4.3 Beschrijving vegetatietypes. De grondwaterafhankelijke vegetaties niet aanwezig in deze dataset staan opgesomd in tabel 4.4, samen met de reden waarom zij niet aan bod komen.

Tabel 4.3: Vegetatietypes die opgenomen zijn in het model NICHE Vlaanderen.

| Verbond | Habitat code | Wetenschappelijke Naam | Nederlandse Naam | Groep | Aantal |
|---------|------------------------|---|--|----------|--------|
| 1 | 91E0 | Sphagno-Betuletum | Berkenbroekbos | Bos | 19 |
| 2 | 91E0 | Carici elongatae-Alnetum | Mesotroof elzenbroekbos | Bos | 25 |
| 3 | 91E0 | Macrophorbio-Alnetum | Ruigte elzenbroekbos | Bos | 33 |
| 4 | 91E0 | Pruno-Fraxinetum | Vogelkers-essenbos | Bos | 17 |
| 5 | 9160 | Carpinion betuli | Haagbeuken - verbond | Bos | 9 |
| 6 | | Betulo-Quercetum roboris | Berken-eikenbos | Bos | 21 |
| 7 | | Caricion gracilis | Verbond van Scherpe zegge | Ruigte | 73 |
| 8 | 6430 | Filipendulion | Moerasspirea - verbond | Ruigte | 64 |
| 9 | | Galio - Alliarion | Verbond van Look-zonder-look | Ruigte | 9 |
| 10 | | RG Phalaris arundinacea-[Convolvulo-Filipendulion] | Rompgemeenschap van Rietgras | Ruigte | 15 |
| 11 | | RG Juncus effusus-[Molinietalia/Lolio-Potentillion] | Rompgemeenschap van Pitrus | Ruigte | 8 |
| 12 | | Magnocaricion met Phragmites | Grote zeggevegetatie met Riet | Ruigte | 26 |
| 13 | | RG Glyceria maxima-[Phragmitetea] | Rompgemeenschap van Liesgras | Ruigte | 7 |
| 14 | | Caricion nigrae | Verbond van Zwarte zegge | Grasland | 32 |
| 15 | 7230/7210 7230/2190 | Caricion davallianae | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | Grasland | 9 |
| 16 | | Lolio-Potentillion anserinae | Zilverschoon - verbond | Grasland | 41 |
| 17 | 6410 | Junco - Molinion | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | Grasland | 27 |
| 18 | | Calthion palustris | Dotterbloem - verbond | Grasland | 81 |
| 19 | 6510 | Alopecurion pratensis | Verbond van Grote vossestaart | Grasland | 25 |
| 20 | 6510 | Arrhenatherion elatioris | Glanshaver - verbond | Grasland | 21 |
| 21 | | Cynosurion cristati | Kamgras - verbond | Grasland | 37 |
| 22 | 4010 | Ericion tetralicis | Dophei - verbond | Heide | 25 |
| 23 | 7120 | Venige heide (zie bijlage 4.3 p. 4.110) | Venige heide | Heide | 16 |
| 24 | 7110 | Oxycocco - Ericion | Hoogveenmos - verbond | Heide | 13 |
| 25 | 7150 | Rynchosporion albae | Verbond van Veenmos en Snavelbies | Heide | 5 |
| 26 | | RG Molinia caerulea [Oxycocco-sphagnetea] | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | Heide | 9 |
| 27 | | RG Myrica gale [Oxycocco-sphagnetea] | Rompgemeenschap van Wilde gagel | Heide | 20 |
| 28 | 4030 | Calluno - Genistion pilosae | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | Heide | 8 |

Tabel 4.4: Vegetatietypes die niet werden opgenomen in NICHE Vlaanderen, met de reden waarom.

| Grondwaterafhankelijke Verbonden Vlaanderen | | Opmerkingen |
|---|---|--|
| Sparganio-Glycerion | Vlotgras - verbond | Dit verbond bevindt zich in greppels en sloten met een wisselende waterstand die nagenoeg elke zomer droogvallen. Aangezien het om lijnvormige semi-terrestrische elementen gaat en dus niet vlakvormig voorkomt, is de vraag of dit nut heeft om te berekenen met NICHE welk met rasters werkt. |
| Phragmition australis | Riet - verbond | Goed ontwikkelde, zuivere voorbeelden van dit type komen enkel op een zeer beperkt oppervlakte voor in Vlaanderen. Echte rietlanden staan in water (in Vlaanderen vaak vervuild of verland), het gaat om een overgang van aquatische naar terrestrische systemen. Vaak is hier dan ook het probleem dat er geen of bijna nooit peilbuizen worden geplaatst. Peilschalen zouden hier nuttiger zijn. |
| Caricion elatae | Verbond van Stijve zegge | Er is slechts een opname gemaakt van dit verbond, nl een Galigaan- associatie in het Hageven. |
| Caricion lasiocarpae | Draadzegge - verbond | Een gerichte zoektocht naar dit type heeft voor Vlaanderen niet veel opgeleverd. Enkel in het Buitengoor is een opname met Draadzegge voor handen. |
| Cardamino-Montion | Verbond van Bittere veldkers en Bronkruid | Dit verbond vormt lintvormige vegetaties in een vlakdekkende matrix. Als er peilbuizen staan, zijn deze eerder representatief voor de matrix dan voor de lintvormige elementen. Mits een minimale kennis van de geologie is dit type wel te berekenen, maar dit past niet binnen het kader van het programma Niche. |
| Nardo-Galion saxatilis | Verbond van heischrale graslanden | Ondanks een zoektocht, zijn er maar 3 niet goed ontwikkelde opnames voorhanden, deze komen uit de Gulke Putten. |
| Epilobion hirsuti | Verbond van Harig wilgeroosje | De gemeenschappen die tot dit verbond behoren zijn in Vlaanderen meestal te classificeren als rompgemeenschappen bij gebrek aan ken- of differentiërende soorten. Deze zijn hierdoor niet meegenomen in Niche Vlaanderen |
| Nanocyperion flavescentis | Dwergbiezen - verbond | Van dit verbond zijn er vegetatieopnames voorhanden maar enkel gelinkt met peilschalen. Er is geen informatie over de grondwaterstanden als het ven uitdroogt, hoe diep zakt het grondwater weg? Dit verbond is in Niche niet mee in rekening genomen omdat het gaat om venoevervegetaties en het een andere manier van benadering vraagt. |
| Salicion albae | Verbond der wilgenvloedbossen en -struwelen | De enige opnames voorhanden komen uit getijdengebieden en kunnen dus niet meegenomen worden in de NICHE dataset |
| Salicion cinereae | Verbond der wilgenbroekstruwelen | Als het beheer lang uitblijft, evolueert Moerasspirearuigte naar dit Wilgenstruweel, de abiotiek is voor beide identiek. Er zitten enkele opnames in deze dataset maar zijn niet meegenomen in NICHE. |
| Carici remotae- Fraxinetum | Goudveil-essenbos | Dit bostype zit dikwijls ingebed in drogere bostypen van het Eiken-haagbeukenverbond (Carpinion) op hellingen en vormt punt- of lijnvormig elementen langs bronnen en bronbeekjes. Bij het gebruik van NICHE zijn deze detailgegevens vaak niet voorhanden en is dit type niet te berekenen. |

4.2.4 Biomassagegevens

“Oligotroof”, “mesotroof” en “eutroof” zijn termen die niet altijd op dezelfde manier worden geïnterpreteerd. Het begrip “trofie”¹ duidt strikt genomen enkel op de voedselrijkdom van een standplaats. Een discussie over de trofietoekenning staat in Bijlage 4.5 Trofiebepaling. In NICHE wordt de abiotische standplaats ‘trofie’ bepaald door de *gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand* (GVG) in combinatie met de ecologische bodemcodes. Daarnaast is ook informatie over bemesting, atmosferische depositie in rekening genomen. Meer uitleg hierover vind je terug in hoofdstuk 5 (§ 5.3 Beslisregel Trofie).

Bij het berekenen van de vegetatie wordt de trofieklasse als selectievariabele gebruikt. Deze trofieklasse is vegetatietype-afhankelijk, m.a.w. per verbond zijn er trofieklassen toegekend waar dit vegetatietype kan voorkomen. Om de onduidelijkheid over de trofietoekenning weg te werken werd er geopteerd om deze te onderbouwen met gegevens over de productie van de vegetatietypes. Dit gebeurt aan de hand van literatuur en veldwerk.

Voor de kruidige vegetatie werden biomassa-stalen genomen ter verificatie. Voor heiden zijn er gedetailleerde studies voorhanden in Nederland. Deze gegevens zijn geëxtrapoleerd naar de Vlaamse heiden. Voor bossen is er samengewerkt met het voormalige Instituut voor Bos en Wildbeheer (nu INBO). Dit resulteerde in het rapport: ‘ Verkennend onderzoek naar de relatie tussen bladvalanalyse en vegetatietypes in geselecteerde bosproefvlakken van het NICHE meetnet’ (De Vos et al, 2006).

Bijlage 4.5 Trofiebepaling beschrijft de methodes en conclusies over de trofietoekenning. Tabel 4.5 geeft de finale trofietoekenning weer per verbond aanwezig in NICHE-Vlaanderen.

Tabel 4.5: Trofietoekenning aan de NICHE verbonden gebaseerd op expertkennis.

| Code | Wetenschappelijke naam | Nederlandse naam | Trofieklasse | | |
|------|--|-------------------------------|--------------|----|----|
| 1 | Sphagno-Betuletum | Berkenbroekbos | O | M | |
| 2 | Carici elongatae-Alnetum | Mesotroof elzenbroekbos | M | ME | |
| 3 | Macrophorbio-Alnetum | Ruigte elzenbroekbos | M | ME | E |
| 4 | Pruno-Fraxinetum | Vogelkers-essenbos | M | ME | E |
| 5 | Carpinion betuli | Haagbeuken - verbond | M | ME | |
| 6 | Betulo-Quercetum roboris | Berken-eikenbos | O | M | |
| 7 | Caricion gracilis | Verbond van Scherpe zegge | M | ME | E |
| 8 | Filipendulion | Moerasspirea - verbond | M | ME | E |
| 9 | Galio - Alliarion | Verbond van Look-zonder-look | E | HE | ME |
| 10 | RG Phalaris arundinacea- [Convolvulo-Filipendulion] | Rompgemeenschap van Rietgras | E | HE | |
| 11 | RG Juncus effusus- [Molinetalia/Lolio-Potentillion] | Rompgemeenschap van Pitrus | E | | |
| 12 | Magnocaricion met Phragmites | Grote zeggevegetatie met Riet | M | ME | E |
| 13 | RG Glyceria maxima-[Phragmitetea] | Rompgemeenschap van Liesgras | M | ME | E |
| 14 | Caricion nigrae | Verbond van Zwarte zegge | O | M | |

¹ Trofie: de beschikbaarheid van macronutriënten (N, P en K) voor de plantengroei. Die voedingsstof die in de minst opneembare vorm voor de plantengroei aanwezig is, bepaalt de trofietoestand. Een indirecte maat, maar een goede schatter voor de trofietoestand is de netto productie aan droge stof per hectare per jaar (Blokland,1997).

| | | | | | |
|----|---|--|---|----|---|
| 15 | Caricon davallianae | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | O | | |
| 16 | Lolio-Potentillion anserinae | Zilverschoon - verbond | E | | |
| 17 | Junco - Molinion | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | O | M | |
| 18 | Calthion palustris | Dotterbloem - verbond | M | ME | |
| 19 | Alopecurion pratensis | Verbond van Grote vossestaart | M | ME | E |
| 20 | Arrhenatherion elatioris | Glanshaver - verbond | M | ME | |
| 21 | Cynosurion cristati | Kamgras - verbond | M | ME | |
| 22 | Ericion tetralicis | Dophei - verbond | O | | |
| 23 | Venige heide | Venige heide | O | | |
| 24 | Oxycocco - Ericion | Hoogveenmos - verbond | O | | |
| 25 | Rynchosporion albae | Verbond van Veenmos en Snavelbies | O | | |
| 26 | RG Molinia caerulea [Oxycocco-sphagnetea] | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | M | ME | |
| 27 | RG Myrica gale [Oxycocco-sphagnetea] | Rompgemeenschap van Wilde gageel | O | | |
| 28 | Calluno - Genistion pilosae | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | O | | |

4.3 Bodem

4.3.1 Bodemprofielbeschrijving

Met behulp van een Gutsboor van 1 m wordt een bodemprofiel gemaakt. Dit houdt in dat elke horizont wordt beschreven a.d.h.v. textuur, kleur, OM en eventuele bijmenging. De hoogte per horizont wordt genoteerd en de reductiehorizont wordt bepaald. Het gaat hierbij om een eenvoudige profielbeschrijving; de uitvoerige methode zoals bodemkundigen die hanteren (gebruik van kleurenkaarten etc.) is niet gebruikt.



Figuur 4.3: Bodemprofiel met een Gutsboor uit Vorsdonkbos

4.3.2 Bodemstalen

Aangezien tijd de limiterende factor is, werd een selectie van gebieden gemaakt waar bodemstalen werden genomen en is er eveneens gezocht naar een staalname-methode die op korte tijd toch voldoende informatie oplevert. De aandacht werd beperkt tot de bovenste 20 cm: tot hier reikt het overgrote deel wortels van grondwaterafhankelijke vegetaties.

Er werden 2 verschillende staalnamemethodes gehanteerd:

Fase 1: met een wortelboor (zie figuur 4.4) wordt een bodemstaal genomen tot ongeveer 30 cm diepte. Een eerste deelstaal wordt genomen in het bovenste gedeelte van het bodemstaal, net onder de planten, in de zone die erg rijk is aan wortels (eerste horizont, +/- 5 cm). Het tweede deelstaal wordt genomen uit de tweede horizont (+/- 15 cm).



Figuur 4.4: Wortelboor

Na enkele statistische analyses bleken de resultaten van deelstaal 1 en 2 niet erg onderscheidend (zie Bijlage 4.5). Dit valt te verklaren doordat de meeste stalen afkomstig zijn uit alluviale bodems, waar zelden sprake is van een duidelijke profielontwikkeling. Meestal werden er in de praktijk dan ook 2 deelstalen genomen op 2 vaste dieptes ipv in 2 duidelijk verschillende horizonten. In de tweede fase werd daarom besloten deelstalen te nemen op slechts 1 diepte, en zodoende op kortere tijd meer locaties te bemonsteren.

Fase 2: met een speciaal ontwikkeld systeem (grass plot sampler of “bodemprikker”) wordt een koker van 15 cm diepte in de grond getrapt. Het staal komt hierdoor in een vergaarbekertje. Dit wordt per locatie 5 à 8 keer herhaald tot de beker vol is. Vooraf wordt met een spade de graszode verwijderd (zie figuur 4.5).



Figuur 4.5: Het nemen van bodemstalen met de “bodemprikker”.

Bij beide methoden is elk deelstaal samengesteld uit 5 tot 8 subsamples en is dus een mengstaal van stalen uit dezelfde horizont op verschillende plaatsen in hetzelfde proefvlak.

Na de staalname worden de stalen voorbereid op de analyse in het labo. Dit houdt in dat de stalen worden bewaard in de koelkamer tot ze in de droogstoof kunnen worden gezet (verblijftijd in koelkamer is maximum 3 dagen). Elk staal wordt gedroogd in de droogstoof gedurende minstens 24u op een temperatuur van 35°C. De overgrote massa plantenwortels wordt verwijderd, waarna de gedroogde stalen gezeefd en machinaal gemalen worden.



Figuur 4.6: verwerking van de bodemstalen in het labo (drogen, zeven, malen, bewaren).

4.3.3 Bodemchemie

Er werden 12 chemische bodemparameters geanalyseerd in het labo van het INBO, waarvan de analyseresultaten werden ingegeven in de bodemdatabank. Onderstaande tabel geeft een overzicht.

Tabel 4.6: Chemische bodemparameters, geanalyseerd voor NICHE.

| Code | Omschrijving | Eenheid |
|--------------------|--|---------------|
| pHKCl | potentiële bodempH (gemeten in oplossing met KCl) | |
| pHH ₂ O | actuele bodempH (gemeten in oplossing met H ₂ O) | |
| totC | totaal percentage koolstof | % |
| totN | totaal percentage stikstof (totaal % N) | % |
| Ca | uitwisselbaar Ca ²⁺ (exchangeable bases) | cmol/kg grond |
| Mg | uitwisselbaar Mg ²⁺ (exchangeable bases) | cmol/kg grond |
| Na | uitwisselbaar Na ⁺ (exchangeable bases) | cmol/kg grond |
| K | uitwisselbaar K ⁺ (exchangeable bases) | cmol/kg grond |
| totP | totaal fosfor gehalte (P _a en P _{ox} werden niet geanalyseerd) | mg/100gDS |
| CEC | Cation Exchange Capacity: kationen uitwisselingscapaciteit: de totale hoeveelheid kationen die uitwisselbaar zijn door een eenheid massa van de bodem (Bolt en Bruggenwert, 1978). | cmol/kg grond |
| OM | organisch materiaal (totaal % C) (Loss-on-ignition 550°C) | % |
| carbonaat | CaCO ₃ , carbonaat gehalte (Loss-on-ignition 900°C) | % |

Uit de totale gehalten aan koolstof, stikstof en fosfor kan de C/N en C/P ratio berekend worden.

Ook de basenbezetting wordt berekend. De basenbezetting of basenverzadiging van een bodem is een maat voor zijn bufferende capaciteit en is gelijk aan de fractie van de CEC die ingenomen wordt door basische kationen, waarvan de belangrijkste Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ en K⁺ zijn. De berekening gebeurt a.d.h.v. de CEC en de som van de vier kationen Ca, Mg, K en Na (in milli-equivalenten) met de volgende formule:

$$\text{Basenverzadiging} = \frac{\text{Uitwisselbare}(Ca + Mg + K + Na)}{C.E.C.} * 100$$

Bron: IN-document Labo-bodemonderzoek; Kiwa-document Grond- en grondwateranalyses uit Punthuizen, Stroothuizen, Groener, Lemselermaten en de Middelduinen, 1995).

4.3.4 Statistische bodemanalyse

Aangezien de standplaatseisen bekend moeten zijn *per vegetatietype*, moet per staallocatie één representatieve waarde berekend worden voor elke chemische bodemvariabele. Tijdens de eerste fase van het veldwerk werden steeds de eerste twee horizonten bemonsterd. Door middel van enkele statistische methoden (zie Bijlage 4.6) wordt nagegaan of de eerste horizont, de tweede horizont, een gemiddelde of een gewogen gemiddelde het meest representatief is. Er wordt uiteindelijk gekozen om met de waarden van de eerste horizont verder te werken. In de fasen daarna werd met een andere methode gewerkt zodat een staal op gematigde diepte (5-15cm) werd genomen.

4.4 Grondwater



Grondwater wordt gemonitord aan de hand van piëzometers. Dit zijn meestal PVC-buizen die onderaan voorzien zijn van een filter, die zich ter hoogte van een grondwaterlaag bevindt (zie figuur 4.7). In dit onderzoek zijn enkel de ondiepe piëzometers in rekening genomen. De diepte van de filter varieert van 1 tot 2.5 m onder het maaiveld.

Figuur 4.7: Piëzometer in de A-beek

4.4.1 Dynamiek

Tijdens een monitorcampagne wordt de **stijghoogte** van het grondwater gevolgd aan de hand van een netwerk van piëzometers. De frequentie van meten is afhankelijk van het doel van de studie. Het meest algemene tijdsinterval is 14 dagen, hoewel ook intensieve metingen gebeuren om de week of in stabiele milieus om de maand.

Het verzamelen van deze gegevens is een intensief proces. Door de jaren heen zijn er verschillende projecten die deze gegevens hebben opgeleverd. Deze zijn systematisch in een Access-databank (WATINA) ondergebracht en worden beheerd op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. Er werd dan ook volledig beroep gedaan op bestaande gegevens of gegevens verzameld in het kader van andere projecten. Wel werden de grondwaterreeksen tijdens het project continu aangevuld met nieuwe gegevens teneinde zo recent en zo lang mogelijke tijdreeksen te bekomen. In de praktijk betekende dit het blijvend contacteren van de talrijke vrijwilligers die de metingen in een hele reeks natuurgebieden uitvoeren.

Uit de bekomen tijdreeksen kunnen een aantal variabelen afgeleid worden: de belangrijkste zijn de gemiddelde, maximum en minimum diepte van het grondwater en de amplitude. In regel wordt de diepte ten opzichte van het maaiveld uitgedrukt in een negatieve waarde als het waterpeil onder het maaiveld staat.

4.4.2 Gemiddelde grondwaterstanden - GXG's

Waterpeilen meten is technisch gesproken een vrij eenvoudige zaak, maar het vergt behoorlijk wat inspanningen, zowel het uitvoeren zelf als het organiseren. Een gevolg is dat de ideale situatie, namelijk dat de piëzometers gedurende een vooraf vaststaande tijdsperiode worden opgemeten, zonder hiaten, zelden wordt bereikt. Het is te verwachten dat waarnemingen ontbreken, waterpeilen gedurende een te korte periode zijn opgemeten en dat de waarnemingsperiodes niet overlappen. Dit uit zich als ruis in de gegevensmatrix.

In NICHE vormen grondwaterstanden net een belangrijk kenmerk van de standplaats. Om een goede analyse te maken van de standplaatsen is het van belang deze ruis zo klein mogelijk te houden. Een belangrijke bron van ruis is het feit dat de waarnemingen gebeurden in *verschillende periodes*, waarin de weersomstandigheden verschillen (droge of natte zomer, etc). Vandaar dat inspanningen worden gedaan om variabelen te verkrijgen die zoveel mogelijk gecorrigeerd worden naar gemiddelde weersomstandigheden.

Een mogelijkheid hierbij is gebruik te maken van het programma Menyanthes (von Asmuth et al., 2006). Dit instrument is speciaal ontworpen om tijdseries te bestuderen. Op basis van de beschikbare gegevens wordt een tijdreeksmodel opgesteld waarmee de tijdsreeks vervolledigd, gecorrigeerd of verlengd kan worden, bijvoorbeeld voor een standaardperiode. Voor de berekening van de GXG waarden voor NICHE, wordt een standaardperiode van 10 jaar gebruikt (1995 tot en met 2004).

Hoewel men rekening moet houden met een zekere fout, wordt gekozen voor een systematische en homogene, geautomatiseerde aanpak, in plaats van een expert-benadering waarbij voor elke tijdreeks geëvalueerd moet worden hoe de grondwatervariabelen moeten gecorrigeerd worden. Voor meer details over de gevolgde procedure wordt verwezen naar Bijlage 4.7 Tijdreeksanalyse met Menyanthes.

Finaal worden voor NICHE de volgende hydrologische parameters met Menyanthes afgeleid uit de, al dan niet gesimuleerde tijdreeksen:

GHG - gemiddelde hoogste grondwaterstand: gemiddelde van 3 hoogste grondwaterstanden (HG3) per hydrologisch jaar over tenminste 5 jaar bij kleine variatie tussen GH3 en LG3 en over 8 jaar bij grote variatie.

GLG - gemiddelde laagste grondwaterstand: gemiddelde van 3 laagste grondwaterstanden (LG3) per hydrologisch jaar. Dit over ten minste 5 jaar bij kleine variatie tussen GH3 en LG3 en over 8 jaar bij grote variatie.

GVG - gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand: gemiddelde van de drie waarden rond 1 april (VG3) per hydrologisch jaar en dit over ten minste 5 jaar indien voorhanden.

GG - gemiddelde grondwaterstand: wordt berekend door het gemiddelde te nemen van elk gemiddelde van één hydrologisch jaar.

De GXG's worden in Menyanthes uit de XG3's berekend. Deze XG3's berekent Menyanthes over een hydrologisch jaar, dus van 1 april tot 1 april. De GXG's worden normaal berekend over een periode van 8 jaar. Hier zit enige afwijking op aangezien voor de meeste piëzometers geen gegevens beschikbaar zijn van een achtjarige tijdreeks.

4.4.3 Grondwaterchemie

Naast de dynamiek wordt ook de **chemische samenstelling** van het grondwater meegenomen. Dertien chemische variabelen worden geanalyseerd. Tabel 4.7 geeft een overzicht. De procedure van staalname staat o.a. beschreven in Huybrechts & De Becker, 1997.

Tabel 4.7 Overzicht van de chemische variabelen bemonsterd in WATINA

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| ID | Unieke piëzometercode |
| INDate | Datum staalname |
| CondF ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | Elektrisch geleidingsvermogen in veld |
| CondL ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | Elektrisch geleidingsvermogen in labo |
| PHF (-) | Zuurtegraad in veld |
| pHL (-) | Zuurtegraad in labo |
| HCO_3^- (ppm) | Bicarbonaatconcentratie |
| $\text{H}_2\text{PO}_4^{3-}$ (ppm) | Fosfaat concentratie |
| NO_3^- (ppm) | Nitraat concentratie |
| NO_2^- (ppm) | Nitriet concentratie |
| NH_4^+ (ppm) | Ammonium concentratie |

| | |
|-------------------------------------|------------------------|
| SO ₄ ²⁻ (ppm) | Sulfaat concentratie |
| Cl ⁻ (ppm) | Chloride concentratie |
| Na ⁺ (ppm) | Natrium concentratie |
| K ⁺ (ppm) | Kalium concentratie |
| Ca ²⁺ (ppm) | Calcium concentratie |
| Mg ²⁺ (ppm) | Magnesium concentratie |
| Fe _(tot) (ppm) | IJzer concentratie |
| EN | Electroneutraliteit |

Voor de NICHE-databank worden enkel de chemische analyses waarvan de EN-waarden (electroneutraliteit) gelegen zijn binnen het interval [-10%, +10%] in rekening gebracht. Per locatie wordt steeds een gemiddelde berekend van alle stalen waar de EN-waarde zich tussen 10% en -10% bevindt en dit voor elke variabele.

Indien bij de analyses concentraties onder de detectiegrens liggen, wordt als concentratie de helft van deze detectielimiet genomen. De chemische analyses van het grondwater gebeurden niet in het kader van dit project. Er werd teruggegrepen naar bestaande gegevens aanwezig in de WATINA-databank. De uitbouw van deze databank werd echter beïnvloed door de behoefte aan gegevens binnen dit project.

4.5 Datasets

Al de verzamelde originele gegevens en eventueel hieruit afgeleiden worden ondergebracht in aparte databanken voor vegetatie, hydrologie en bodem. Uit deze databanken komt de NICHE databank tot stand waarin de nodige informatie voor de standplaatscondities per vegetatietype wordt gelinkt. Deze laatste resulteert uiteindelijk in de NICHE tabel. Hieronder volgt een bespreking van de verschillende datasets die gebruikt worden.

4.5.1 Databank met vegetatieopnames (Turboveg)

De vegetatieopnames zijn opgenomen in Turboveg, een programma ontwikkeld door Alterra (Hennekens, 1998). Turboveg werd speciaal ontwikkeld om makkelijk vegetatieopnames in te geven en op te slaan. Bovendien is het mogelijk verschillende export-formats aan te maken die importeerbaar zijn in veelgebruikte statistische verwerkingsprogramma's.

'NICHE-VL' is de naam van de dataset met 1447 vegetatieopnames welke verzameld werden in het kader van dit NICHE project. Het gaat hier zowel om zelf verzamelde gegevens op het terrein als literatuurgegevens. Hierin staan per opname de bedekking- en hoogtegegevens van de vegetatie, bedekkingsgegevens van de individuele soorten en datum van opname. Tevens is de vegetatie geclassificeerd (vegetatietype). Elke opname heeft een uniek nummer, een datumveld en een locatiecode, welke overeenkomt met de peilbuisID.

Volgende velden worden in NICHE-VL gebruikt:

Tabel 4.8: Velden van NICHE Vlaanderen.

| |
|---|
| Opnamenummer (systeemnummer) |
| Bedekkingsschaal: code 03, Londo schaalverdeling |
| Projectcode |
| Auteurcode |
| Datum (jaar/maand/dag) |
| Opp. proefvlak (m ²): |
| → 9 m ² voor opnamen in open vegetatie |
| → 100 m ² voor opnamen in bossen |
| Bedekking totaal (%) |
| Bedekking boomlaag (%) |
| Bedekking struiklaag (%) |
| Bedekking kruidlaag (%) |
| Bedekking moslaag (%) |
| Gem. hoogte (hoge) kruidl (cm) |
| Gem. hoogte lage kruidl. (cm) |
| Maximale hoogte kruidlaag (cm) |
| Mossen geïdentificeerd (Ja/Nee) |
| Opmerkingen |
| Gebied (drie letter code, zoals gebruikt in WATINA) |
| Opnameid (veldcode) |
| Peilbuisid (WATINA code) |
| Vegtype (vegetatietype) |

De laatste kolom in Turboveg bevat het vegetatietype. Deze kolom vormt samen met de peilbuisID een cruciaal onderdeel voor de verdere opstelling van de uiteindelijke NICHE-tabel.

Bij enkele piëzometers werden meerdere vegetatieopnamen gemaakt, omdat op het eerste zicht verschillende vegetatietypen voorkwamen. Een extra code (locatienummer) werd in dit geval gebruikt. De hydrologische gegevens van deze ene piëzometer gelden dan voor de verschillende vegetatietypen welke in de buurt voorkomen. In de omgeving van één piëzometer kunnen namelijk verschillende vegetatietypen voorkomen door verschillen in beheer. Indien het na de vegetatie-analyses toch om één en hetzelfde type gaat, wordt deze locatie slechts één keer meegenomen in de analyse.

4.5.2 Databank met vegetatietypes (Vegetatie.mdb)

De finale toekenning van het vegetatietype wordt weggeschreven in de vegetatiedatabank Vegetatie.mdb. Deze databank bevat ook per vegetatietype de toegekende trofieklassen (voor meer uitleg zie § 4.2.4)

De databank heeft een verplichte structuur en de naamgeving van de tabellen is vast zodat deze rechtstreeks ingelezen kunnen worden in de NICHE-databank. Het gaat om tabel 4.9, 4.10 en 4.11. De velden tussen haakjes zijn niet verplicht.

Tabel 4.9: Structuur van **tblVegetatie** (geeft voor elke locatie het toegekende vegetatietype)

| LocatieID | VerbondCode | (Relevé) | (opmerking) | (referentie) |
|-----------|-------------|---|-------------|--|
| | | het originele nummer uit de NICHE-VL dataset, zodat er steeds terug naar de originele gegevens kan worden gegrepen. | | bron waaruit de opname komt (veld/literatuur) en uit welk jaar (02/04/05). |

Tabel 4.10: Structuur van **cdeVerbond** (geeft informatie over het vegetatietype)

| Code | Syntaxon | Wetenschap | Nederlands | (groep) |
|------|----------|--|----------------------------------|---|
| | | wetenschappelijke naam van het verbond | Nederlandse naam van het verbond | vegetatiegroep waartoe de opname behoort (bos/grasland/ruigte/heide). |

Tabel 4.11 Structuur van **cdeTrofie** (geeft per verbond de toegekende trofieklassen)

| VerbondCode | Trofie |
|-------------|--------|
|-------------|--------|

Naast deze drie verplichte tabellen bevat de databank ook nog informatie over Twinspan-analyses, datatypes,...

4.5.3 Databank met biomassa gegevens

Deze Acces-databank maakt het mogelijk gegevens over biomassa in te laden. Naast gegevens over biomassaproductie worden er ook foto's ingeladen zodat deze databank kan gezien worden als een fotoarchief. Op elke foto is ook een meetlat zichtbaar, geplooid op een hoogte van 80 cm boven het maaiveld.

De databank laat toe per locatie het vegetatietype, de biomassaproductie in g/m², de toegekende trofieklasse en de bijhorende foto te bekijken.

Deze gegevens dragen bij tot een betere toekenning van de trofieklasse in de tabel 'cdeTrofie' (zie § 4.2.2). Figuur 4.8 toont het formulier 'Biomassagegegevens' (frmLocatie).

De basistabel voor de databank vormt 'tblLocatie'. De opbouw van deze tabel is weergegeven in figuur 4.9. De velden die zichtbaar zijn in het formulier 'Biomassa' zijn ook in deze tabel aanwezig.

| tblLocatie : Tabel | |
|---------------------|--------------|
| Veldnaam | Gegevenstype |
| Id | Numeriek |
| NICHE_NR | Numeriek |
| Gebied | Tekst |
| VeldID | Tekst |
| LocatieID | Tekst |
| FotoID | Tekst |
| gewicht DROOG | Numeriek |
| netto DROOG gewicht | Numeriek |
| g/m ² | Numeriek |
| ton/ha | Numeriek |
| Trofieklas | Tekst |
| 7-klassen | Tekst |
| Opm | Tekst |
| Verbond | Tekst |
| CodeVerbond | Numeriek |

Figuur 4.9: Opbouw van de tabel 'tblLocatie'

Figuur 4.8: Het formulier 'biomassagegegevens'

Het veld 'FotoID' vormt de noodzakelijke link tussen de databank en het foto-archief. Onder het mapje waar de databank staat, moet ook een map 'foto' worden aangemaakt. Deze map bevat de foto's welke in de databank kunnen worden weergegeven. De namen van de foto's moeten overeenkomen met deze in het veld 'FotoID' en vormen zo een verwijzing.

Telkens er nieuwe gegevens worden ingeladen, wordt ook een foutenformulier gegenereerd (tblFotoControle) zodat direct een overzicht van ontbrekende foto's wordt aangemaakt (Figuur 4.10).

Figuur 4.10: Overzicht gegenereerd door de databank bij het inlezen van de gegevens.

| Fotoid | Beschrijving |
|----------|--------------------------------------|
| KRG002X | Bestand bestaat niet (Record ID: 49) |
| KRG003X | Bestand bestaat niet (Record ID: 47) |
| KRG004X | Bestand bestaat niet (Record ID: 48) |
| KRG005X | Bestand bestaat niet (Record ID: 44) |
| KRG006X | Bestand bestaat niet (Record ID: 42) |
| KRG007X | Bestand bestaat niet (Record ID: 43) |
| KRG008X | Bestand bestaat niet (Record ID: 46) |
| KRG009X | Bestand bestaat niet (Record ID: 45) |
| KRG010X | Bestand bestaat niet (Record ID: 41) |
| PVPP005X | Bestand bestaat niet (Record ID: 83) |
| PVPP009X | Bestand bestaat niet (Record ID: 85) |
| SNOP006X | Bestand bestaat niet (Record ID: 78) |
| SNOP018X | Bestand bestaat niet (Record ID: 75) |
| SNOP027X | Bestand bestaat niet (Record ID: 77) |
| ZWAP053X | Bestand bestaat niet (Record ID: 93) |

4.5.4 Databank met waterstanden en grondwateranalyses (WATINA)

Sinds enkele jaren wordt er op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek een databank bijgehouden met hydrologische gegevens van een 300-tal natuurgebieden. Aan de hand van piëzometers en peilschalen worden de waterstanden opgemeten t.o.v maaiveld en in mTAW. Waterstanden onder het maaiveld hebben een negatieve waarde, positieve waarden duiden op bovengrondse waterstanden. Elke piëzometer en peilschaal heeft haar unieke code. De tabel 'defpeil' bevat alle piëzometergegevens (locatie in Lambertscöördinaten, hoogte van de buis boven maaiveld, diepte filter, diameter,...). Aan de hand van de gemeten waterstanden (tabel inputlevel) kunnen *tijdsreeksen* en *duurcurven* worden berekend. Naast dynamiek bevat de databank ook chemische analyses van het grondwater per piëzometer (tabel InQual). Op basis hiervan kunnen IR/EC-grafieken (wirdum), stiff maucha en piper diagrammen rechtstreeks berekend worden in WATINA. Voor de NICHE-databank levert WATINA de hydrologische basisgegevens per piëzometer, nl. grondwaterpeilen en grondwaterkwaliteit.

4.5.5 Databank met gemiddelde grondwaterstanden (GXG's) – Menyanthes.mdb

Wat de grondwaterpeilen betreft, wordt er in NICHE gewerkt met gemiddelde waarden (GXG's). Het gaat om:

- GHG: gemiddelde hoogste grondwaterstand
- GLG: gemiddelde laagste grondwaterstand
- GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

Deze GXG's worden berekend met het programma Menyanthes (von Asmuth, Kiwa N.V.). Menyanthes is een computerprogramma voor het opslaan, bewerken, presenteren, analyseren en modelleren van grondwaterstandsreeksen. Grondwaterstandsreeksen kunnen geanalyseerd worden op allerlei statistische kenmerken, zoals duurlijnen, GXG-waarden, etc. Tijdreeksen van grondwaterstandswaarnemingen kunnen gemodelleerd worden (tijdreeksanalyse). Op die manier wordt omgegaan met onregelmatige of hoogfrequente data, gaten in de reeksen, etc. Voor meer details zie Bijlage 4.7 Tijdreeksanalyse met Menyanthes.

De berekende GXG's met Menyanthes bevinden zich in de databank Menyanthes.mdb. Deze bestaat uit 3 tabellen:

- **OVERZICHT:** deze tabel geeft een oplistijng van alle piëzometers waarvan uit gegaan is dat er tijdreeksen beschikbaar waren. Uiteindelijk zijn daarvan nog een reeks piëzometers weggevallen.

De tabel geeft per piëzometer achtergrondinformatie zoals lengte van de oorspronkelijke tijdreeks, modeltype, eventuele ingrepen en kwaliteit (0 = slecht, 1 = opletten/dubieus, 2 = goed). Voor de import naar de NICHE-databank, worden de slechte reeksen niet meegenomen. De reeksen met een kwaliteit 1 worden in eerste instantie wel meegenomen, tijdens de analyse blijkt dan of het al dan niet gaat om outliers. Voor een totaal van 1163 tijdreeksen is de kwaliteitsverdeling als volgt:

Tabel 4.12: Kwaliteitsverdeling van de gesimuleerde tijdsreeksen

| Kwaliteit | Aantal tijdreeksen |
|--------------------|--------------------|
| 0 slecht | 221 |
| 1 opletten/dubieus | 231 |
| 2 goed | 710 |

- **alleGXG:** deze tabel geeft per locatie de gemiddelde grondwaterstanden (GLG, GG, GVG, GHG). Het gaat om alle tijdreeksen met kwaliteit 0, 1 en 2 die met Menyanthes bekeken zijn (1043 reeksen).
- **tblMenyanthes:** in deze tabel worden per locatie alle gemiddelde grondwaterstanden, berekend met Menyanthes, opgenomen met kwaliteit 1 en 2. Deze tabel heeft het verplichte invoerformat om rechtstreeks ingelezen te worden in de NICHE-databank. De volgorde en naamgeving van de eerste 5 velden is verplicht. Extra velden met informatie kunnen altijd achteraan toegevoegd worden.

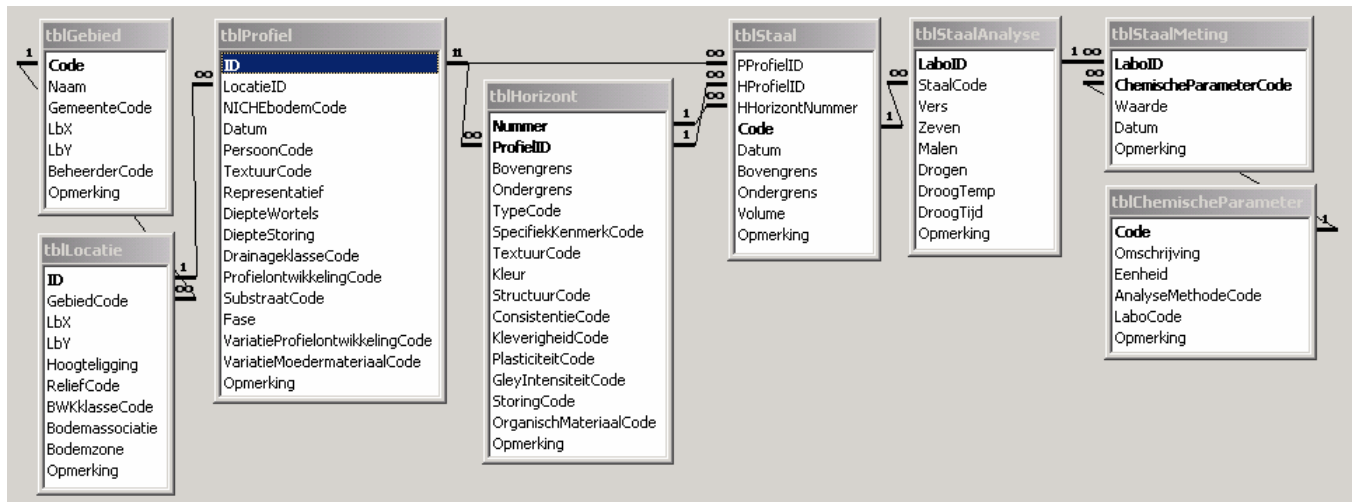
Tabel 4.13: Structuur van tblMenyanthes

| LocatieID | GLG | GG | GVG | GHG | Kwaliteit |
|-----------|-----|----|-----|-----|-----------|
|-----------|-----|----|-----|-----|-----------|

Een 940-tal tijdreeksen worden meegenomen in de finale analyse en de aanmaak van de NICHE-tabel met standplaatseisen per vegetatietype.

4.5.6 Databank met bodemgegevens (BODINA)

Een nieuwe databankstructuur werd aangemaakt om de NICHE-bodemgegevens in onder te brengen. Deze databank "BODINA" geeft de mogelijkheid om per onderzochte locatie profielen of horizonten te beschrijven. De chemische analyses kunnen of gelinkt worden aan het profiel of aan de horizont (afhankelijk van de gevolgde methode). Speciaal voor het NICHE-project hangt aan het profiel ook een NICHE-code. Uit deze databank kunnen via query's de nodige gegevens voor de NICHE-databank gehaald worden (zie § 4.6). Voor gedetailleerdere informatie wordt verwezen naar de Bijlage 4.8 Bodemdatabank. Onderstaande figuur toont de vereenvoudigde structuur van de bodemdatabank (de codetabellen werden weggelaten).



Figuur 4.11: Structuur van de bodemdatabank (Bodina).

Gegevens van de verschillende gebieden waar data werden verzameld voor het NICHE project worden bewaard in de tabel “tblGebied”. Per gebied zijn er verschillende locaties (tblLocatie) waar er, in dit geval meestal één profiel werd gestoken. De gegevens betreffende de profielen worden verzameld in de tabel “tblProfiel”. Het is ook hier dat een NICHE bodemCode wordt ingegeven. Elk profiel is opgebouwd uit verschillende horizonten, waarvan de gegevens in de tabel “tblHorizont” staan.

Voor de chemische analyses zijn er in de databank twee mogelijkheden. Ofwel neemt men een bodemstaal dat representatief is voor één profiel, ofwel worden bodemstalen genomen van één of meerdere horizonten. In de tabel “tblStaalMeting” komen per bodemstaal de resultaten van de analyses terecht. TblChemischeParameter bevat een lijst van chemische bodemvariabelen met bijbehorende eenheden en analysemethoden. Op sommige locaties werden twee bodemstalen genomen, waardoor er dubbels in de bodemdatabank zitten. Voor het opstellen van de NICHE-tabel wordt telkens het eerste staal genomen.

4.6 Opbouw NICHE databank

De NICHE databank bevat per locatie alle standplaatscondities en vormt een tussenstap om de NICHE tabel te kunnen opstellen. Voor de afleiding van deze tabel worden nl. alle gegevens per vegetatietype gegroepeerd, over de locaties heen.

In de NICHE-tabel wordt er met klassen en niet met absolute waarden gewerkt als het over de trofie en zuurgraad van de standplaats gaat. Voor de gemiddelde grondwaterstanden wordt een minimum, maximum en optimum berekend zodat een range kan worden gegeven voor die betreffende vegetatie. Hoe deze klassen en ranges bepaald worden, wordt hierna beschreven.

4.6.1 Bepaling van de trofieklasse

NICHE werkt met de trofieklassen weergegeven in tabel 4.14. Voor de betekenis van deze klassen wordt verwezen naar Bijlage 4.5 Trofiebepaling.

De bepaling van de trofieklassen per vegetatietype, gebeurt vooraf in de Vegetatie-databank en is toegekend aan het vegetatietype, niet per locatie. De toegekende trofieklassen per vegetatietype worden weergegeven in tabel 4.5 van § 4.2.4 .

Om de expertkennis voor deze toekenning te onderbouwen, werd voor een selectie van locaties de biomassa bepaald. De aanpak voor kruidachtige vegetaties en bossen verschilde hierbij. Alle informatie over de biomassagegevens is te vinden in Bijlage 4.5 Trofiebepaling.

Tabel 4.14: Trofieklassen in NICHE

| Code | Trofieniveau |
|------|--------------|
| O | oligotroof |
| M | mesotroof |
| ME | meso-eutroof |
| E | eutroof |
| HE | hypereutroof |

4.6.2 Bepaling van de zuurgraadklasse (tblBodina)

Voor het bepalen van de zuurgraadklasse van NICHE-bodems wordt er gewerkt met de pH-KCl. Alle locaties met een bepaalde bodem pH-KCl krijgen de overeenkomstige code zoals aangegeven in tabel 4.15. De bepaling van de zuurgraadklasse van de bodem per locatie gebeurt automatisch op het ogenblik dat de gegevens worden ingelezen in de NICHE-databank.

Tabel 4.15: Zuurgraadklassen in NICHE

| Code | Zuurgraadklasse bodem | pH-KCl bodem |
|------|-----------------------|--------------|
| Z | zuur | 3.5 - 5 |
| ZW | zwak zuur | 5 - 6.5 |
| B | neutraal/basisch | 6.5 - 8 |

Voor meer details over het bepalen van de zuurgraadklasse wordt verwezen naar Bijlage 4.4 Zuurgraadbepaling en hoofdstuk 5 Beslisregels § 5.2: Zuurgraad.

4.6.3 Bepaling van de hydrologische ranges

Het ruimtelijk voorkomen van elk vegetatietype is afhankelijk van een bepaalde combinatie van ranges voor GHG én GLG. Het type zal niet meer kunnen voorkomen indien de GHG of GLG veel lager of hoger ligt dan dit bereik. Deze ranges zijn afhankelijk van het bodemtype aangezien o.a. capillariteit van bodems sterk kan verschillen.

Om de hydrologische ranges te bepalen wordt er gekeken naar de combinatie van vegetatietypen en bodemtypen. Voor elk van deze unieke combinatie worden de GLG en GHG ranges berekend uit tijdsreeksen, indien daarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn. De GXG_max en GXG_min zijn de maximum en minimum grondwaterstanden van de piëzometers die bij een bepaalde combinatie “vegetatietype – bodem” horen. Bij het model wordt er alleen getoetst of een bepaalde GXG binnen de tolerantiegrenzen van het vegetatietype valt.

Een dottergrasland kan bijvoorbeeld voorkomen op zandgronden en op leemgronden. Om voor dit vegetatietype per bodemtype de GXGmin en GXGmax te bepalen, worden alle locaties gegroepeerd per bodem, waaruit dan van alle beschikbare gemiddelde grondwaterstanden het minimum en het maximum wordt genomen.

4.6.4 Structuur van de NICHE databank

Om het voortbestaan van de NICHE-databank in de toekomst te garanderen, en om een makkelijke aanvulling van gegevens toe te laten voor ev. nieuwe versies, kreeg de NICHE-databank een definitieve structuur op de SQL-server van het INBO.

Bijzonder aan deze databank is de mogelijkheid om metagegevens op te slaan over de geïmporteerde gegevensreeksen en op deze manier de verschillende versies duidelijk te documenteren. Gegevens uit andere SQL-databanken kunnen rechtstreeks geïmporteerd worden. Het gaat hier om de gegevens uit WATINA (grondwaterchemie) en BODINA (bodemtype en bodemchemie). De vegetatiegegevens (vegetatietype en trofieklasse) en de gemiddelde grondwaterstanden (GXG's berekent met Menyanthes) worden ingelezen vanuit afzonderlijke databanken. Het gaat hier om de databanken Vegetatie.mdb en Menyanthes.mdb (zie paragraaf 4.5.2 en 4.5.5).

Ook een aantal andere stappen gebeuren automatisch. Zo wordt bij het inlezen van de bodemchemie de zuurgraadklasse bepaald a.d.h.v de criteria zoals eerder beschreven (zie 4.5.2). Bij het inlezen van de grondwaterchemie worden enkel die locaties gebruikt waarvan de EN (electroneutraliteit) gelegen is binnen het interval [-10%, +10%].

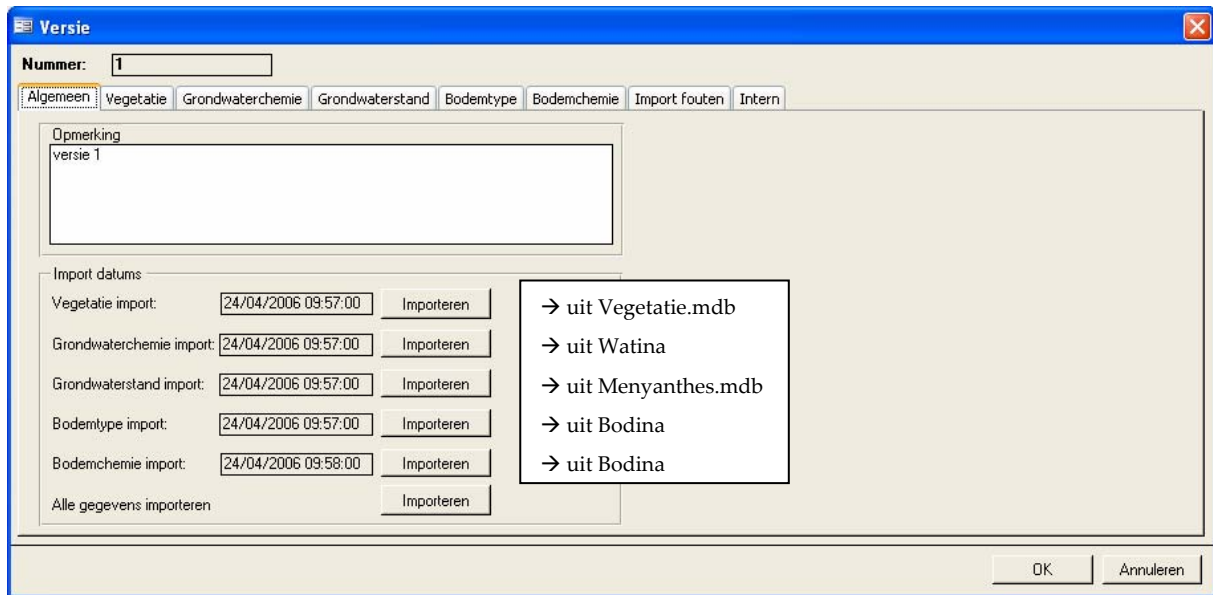
De volgende achterliggende tabellen vormen de kern van de databank:

- tblLocatieBodemChemie: per locatie alle analyseresultaten van de chemische bodemparameters
- tblLocatieBodemType: per locatie de NICHE-bodemcode
- tblLocatieGrondwaterChemie: per locatie alle analyseresultaten van de chemische grondwaterparameters.
- tblLocatieHydrologie: per locatie de gemiddelde grondwaterstanden berekent met Menyanthes
- tblLocatieVegetatieType: per locatie het verbondsnummer, verbondsnaam en de trofieklasse

Alle tabellen hebben een gemeenschappelijk en uniek veld "LocatieCode" dat bestaat uit 7 karakters. Deze locatiecodes zijn identiek aan de locatiecodes uit WATINA, maar dan zonder het laatste karakter (X, A...). De 3 eerste karakters staan voor de naam van het gebied waar de locatie voorkomt, gevolgd door de letter P welke staat voor piëzometer en dan de nummer van piëzometer. Op deze manier kunnen alle gegevens met elkaar gelinkt worden.

Onderstaande figuur geeft het venster waarin de verschillende datasets, afkomstig uit de verschillende databanken, kunnen worden ingelezen. Eenmaal ingelezen, worden alle geïmporteerde gegevens in afzonderlijke werkbladen weergegeven.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de databank structuur en opbouw, wordt verwezen naar Bijlage 4.9 met de functionele en technische analyse, uitgewerkt door de ICT-afdeling van het INBO.



Figuur 4.12: Hoofdvenster van de NICHE-databank, waar de verschillende datasets kunnen worden ingelezen.

4.7 Opbouw NICHE tabel

In de NICHE databank wordt de NICHE tabel automatisch afgeleid aan de hand van een reeks query's. Praktisch betekent dit dat de tabellen `tblLocatieVegetatieType`, `tblLocatieBodemType` en `tblLocatieHydrologie` (GXG's per locatie) aan elkaar gelinkt worden via de `LocatieCode`. Hierop wordt een query toegepast die de hydrologische gegevens groepeerd per combinatie "vegetatietype-bodemtype" en daaruit de maximum, minimum en mediaan neemt per variabele. Voor zuurgraad wordt eveneens gekeken naar de set van locaties en wordt de range van de zuurgraad toegekend. De trofie is enkel afhankelijk van het vegetatietype en staat los van de locaties.

De tabel wordt weggeschreven in een rapport in de databank, samen met een versie nummer of kan geëxporteerd worden naar Excel. Dit laatste is nodig om de NICHE-tabel te vertalen naar het juiste format voor het gebruik in de nieuwe ArcGIS versie.

Een belangrijke aanpassing hierbij is het omzetten van de GXG-waarden naar het Nederlandse systeem door omrekening van het teken. In NICHE-Nederland wordt meter boven maaiveld negatief uitgedrukt, in de INBO-databank WATINA wordt meter boven maaiveld positief uitgedrukt.

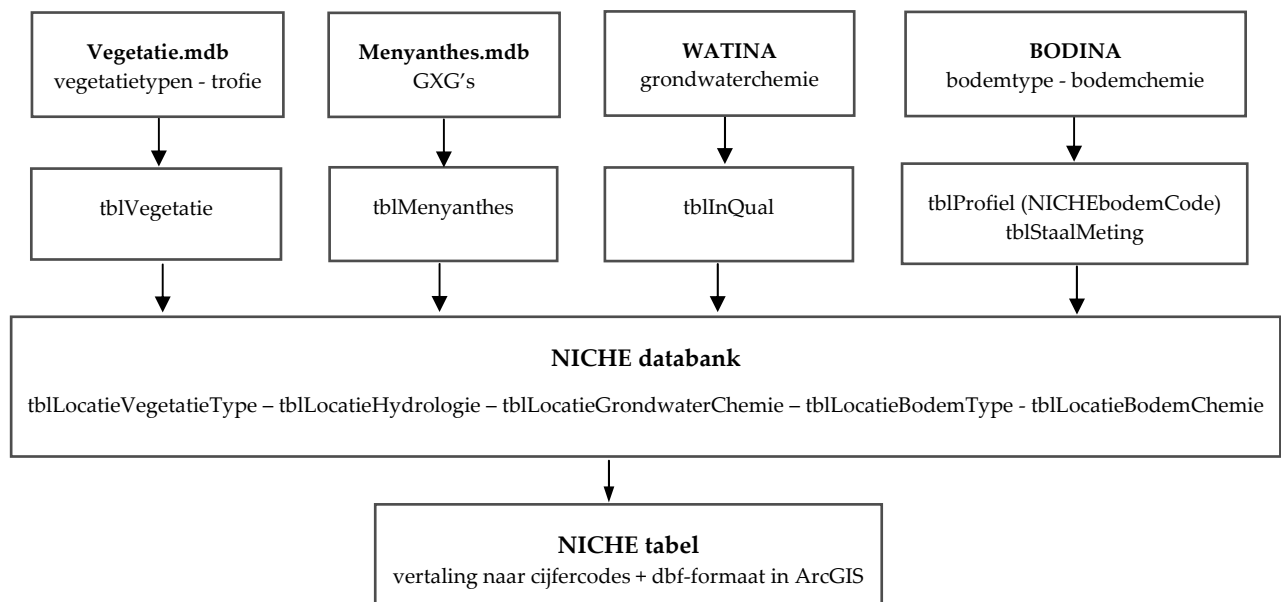
Een tweede belangrijke aanpassing zijn de cijfercodes. Daar NICHE geprogrammeerd is onder ArcGIS, is het noodzakelijk dat er met cijfers wordt gewerkt en niet meer met letters. Voor de betekenis van de verschillende cijfercodes wordt verwezen naar de NICHE-handleiding. De vertaling naar cijfercodes gebeurt het best in een Access-databank (`Vertaling.mdb`). Deze bevat alle nodige codetabellen, zodat de omzetting van letters naar cijfers kan gebeuren via queries. Op deze manier worden fouten geminimaliseerd. Daarna kan de tabel geëxporteerd worden naar een dbf4-bestand.

Een derde aanpassing is de naamgeving van de verschillende velden in de NICHE-tabel. Het is niet meer noodzakelijk dezelfde naamgeving te hanteren zoals in de vorige versie van NICHE; enkel het *aantal* velden en de *volgorde* zijn van belang. De oorspronkelijke

Nederlandse naamgeving leverde nl. in het verleden vaak verwarring op. Zo is er sprake van “N_WAT(er)”, nochtans gaat het hier om de zuurgraadklasse van de bodem. Er wordt dan ook voor een eigen Vlaamse naamgeving gekozen. Tabel 4.16 toont de verschillende velden van de NICHE tabel. Er wordt ook telkens een voorbeeldwaarde gegeven.

Tabel 4.16: Opbouw NICHE-tabel met nieuwe Vlaamse naamgeving en oorspronkelijke Nederlandse naamgeving.

| Veldnaam NICHE Vlaanderen | Betekenis | Voorbeeld waarde | Veldnaam NICHE- Nederland |
|---------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|
| Code | NICHE vegetatiecode (numeriek) | 1 | N_VCOD |
| VegType | NICHE vegetatietype (tekst) | Sphagno-Betuletum | N_VTYP |
| Regio | NICHE regiocode | 0 | N_REGIO |
| Soil | NICHE bodemcode | 70000 | N_SOIL |
| Trofie | NICHE trofieklasse | 2 | N_TROF |
| Zuurgraad | NICHE pH klasse van de bodem! | 3 | N_WAT(er) |
| GHG_min | GHG min in cm | 0 | N_GHMIN |
| GHG_max | GHG max in cm | -13 | N_GHMAX |
| GLG_min | GLG min in cm | 25 | N_GLMIN |
| GLG_max | GLG max in cm | -3 | N_GLMAX |
| NatScore | Natuurscore of waarde van het berekende vegetatietype | 32 | N_SCORE |



Figuur 4.13 Opbouw van de NICHE-databank en de NICHE-tabel.

4.8 Optimalisatie NICHE-tabel

Ondanks de belangrijke inspanningen om tot een zo uitgebreid mogelijke databank te komen, vertoont deze nog een aantal tekortkomingen.

Bij het afleiden van de NICHE-tabel (zie § 4.7) worden alle gegevens gecombineerd per “vegetatietype-bodemtype”, en dit over de locaties heen. Zodra er bepaalde gegevens ontbreken (bv. geen bodemcode, geen zuurgraadklasse door het ontbreken van een bodemstaal, geen betrouwbare GXG's), vallen er records weg in de uiteindelijke tabel en kan zo waardevolle informatie verloren gaan. Bij tests kwamen zones naar voor waar geen berekeningen konden plaatsvinden. Bij nader onderzoek had dit telkens één van onderstaande oorzaken:

- het ontbreken van bodemcodes
- het ontbreken van zuurgraadklassen
- het ontbreken van een GXG-interval

Om deze tekortkomingen te compenseren werd de NICHE-tabel uitgebreid met expertkennis, gegevens uit literatuur, en vooral op basis van de ervaringen met de NICHE-tabel in goed gekende testgebieden (zie hoofdstuk 6).

Op deze wijze kunnen een aantal hiaten door het ontbreken van bepaalde abiotische variabelen, maar ook door een te breed of te smal bereik ervan, worden gecorrigeerd. Ook een aantal nieuwe fouten kwamen aan het licht in de basisgegevens.

Om deze redenen werd per NICHE standplaatsfactor een aantal uitbreidingsregels voorzien om de NICHE-tabel te optimaliseren. Deze worden per standplaatsfactor besproken:

- Bodemcodes (§ 4.8.1)
- Zuurgraadklassen (§ 4.8.2)
- Trofieklassen (§ 4.8.3)
- GXG-interval (§ 4.8.4)

De gebruikte methodes voor deze optimalisatie hebben geen algemeen karakter, maar gelden enkel binnen deze context. Daarenboven gelden deze aanvullingen enkel voor de huidige ecologische amplitude van de abiotische variabelen.

Om in de definitieve versie van de NICHE-tabel een onderscheid te kunnen maken tussen originele gegevens, aanvullingen gesteund op gegevens en aanvullingen gesteund op expertkennis, wordt dit gedocumenteerd in verschillende opmerkingenvelden. Deze informatie kan belangrijk zijn bij interpretaties.

De aanpassingen gebeuren ‘manueel’, dit wil zeggen dat het gaat om uitbreidingen die gebeuren nadat de NICHE-tabel automatisch wordt afgeleid uit de NICHE-databank.

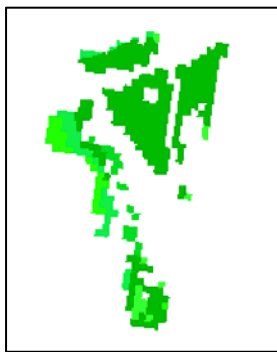
4.8.1 Bodemcodes

- **Aanvullen van bodemcodes op basis van de bodemkaart**

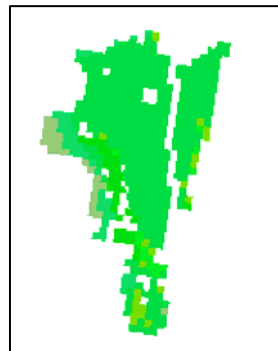
De eerste afgeleide NICHE-tabel bevat enkel bodemcodes die bepaald werden op basis van veldgegevens (profielbeschrijvingen en/of bodemstalen). Gezien deze informatie voor een groot aantal locaties niet beschikbaar is, vallen deze bij het afleiden van de NICHE-tabel weg. Van de ongeveer 1200 locaties in de bodemdatabank kregen een 700-tal locaties een bodemcode op basis van veldgegevens. Dat maakt dat een 500-tal locaties niet worden ingelezen in de NICHE-databank door het ontbreken van een bodemcode.

Voor deze locaties werden wel GXG's berekend. Daarom werd besloten de bodemdatabank aan te vullen met bodemcodes die toegekend worden op basis van de bodemkaart (dmv de bodemvertaalsleutel). Op deze manier zitten alle locaties waarvoor er GXG's beschikbaar zijn, met een bodemcode in de bodemdatabank. In het opmerkingenveld van tblLocatie en tblProfiel wordt de bron bijgehouden ("bodemkaart").

Als test worden beide NICHE-tabellen toegepast op de Doode Bemde (DYL) en met elkaar vergeleken (zie figuur 4.14 en 4.15). Bij het gebruik van de NICHE-tabel zonder bodemaanvulling zijn er veel meer zones waarvoor geen berekeningen kunnen plaatsvinden.



Figuur 4.14: Vegetatieberekening zonder aanvulling via bodemkaart



Figuur 4.15: Vegetatieberekening met aanvulling via bodemkaart

Let wel, toegevoegde bodemcodes op basis van de bodemkaart hebben meestal geen zuurgraadklasse, omdat op deze locaties geen bodemstaal werd genomen. Een uitbreiding van de zuurgraad dient dus nog zeker te gebeuren (zie verder).

- **Controle van de bodemcodes per vegetatietype**

Bij het afleiden van de NICHE-tabel, speelt het voorkomen van een vegetatietype op een bepaalde bodem een sleutelrol, vermits op basis hiervan de GXG's en de zuurgraad bepaald worden. Het is dan ook nuttig om per vegetatietype een zicht te krijgen over de verdeling van de bodemcodes in de dataset. Op basis hiervan kunnen er eventuele correcties en aanvullingen gebeuren.

Tabel 4.17 toont per vegetatietype de voorkomende bodemtypes uit de volledige dataset. Het aantal locaties dat opgenomen is in de databank wordt per bodemcode weergegeven.

De aantallen groter dan 1 worden in de tabel weergegeven in het geel. Vermits een eenmalig voorkomen problemen geeft, zowel op gebied van de betrouwbaarheid, als bij het berekenen

van een GXG-range, wordt besloten deze locaties achterwege te laten. Tenslotte gaat het hier ook om uitzonderingen of mogelijk zelfs onjuistheden. Enkel de locaties aangeduid in het geel worden behouden bij het afleiden van de NICHE-tabel.

Bij de automatische afleiding van de NICHE-tabel wordt een extra randvoorwaarde ingebouwd die stelt dat een combinatie “vegetatietype-bodemcode” meer dan 1 keer moet voorkomen.

Tabel 4.17 Aantal locaties per combinatie “vegetatietype - bodemcode”. Aantallen op basis van alle veldgegevens en informatie van de bodemkaart, aanwezig in de totale dataset.

| | | klei | venige klei | leem | venige leem | veen | zand humus dun | zand humus dik | venig zand |
|----|--|------|-------------|------|-------------|------|----------------|----------------|------------|
| Nr | VerbondNaamNederlands | K1 | KV | L1 | LV | V | Z1 | Z2 | ZV |
| 1 | Berkenbroekbos | 1 | 4 | 1 | | 7 | 1 | 1 | 4 |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | 1 | 1 | 3 | 1 | 15 | 3 | | 1 |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | 3 | 7 | 10 | 2 | 10 | | 1 | |
| 4 | Vogelkers-essenbos | 3 | | 5 | 8 | 1 | | | |
| 5 | Haagbeuken - verbond | | | 7 | 2 | | | | |
| 6 | Berken-eikenbos | | | | | 4 | 14 | 3 | |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | 18 | 12 | 15 | 7 | 16 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | Moerasspirea - verbond | 6 | 2 | 41 | 3 | 4 | 1 | 1 | 6 |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | 2 | | 5 | | | 2 | | |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | 5 | 7 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | | | | | 2 | 4 | | 2 |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | 4 | 9 | 5 | 2 | 5 | 1 | | |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | 2 | 1 | 2 | | 1 | | | 1 |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | 1 | | 3 | | 13 | 3 | 4 | 8 |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | | 1 | 2 | 2 | | 2 | | 2 |
| 16 | Zilverschoon - verbond | 15 | 9 | 14 | | | 1 | 2 | |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | | 2 | 1 | 6 | 4 | 8 | 1 | 5 |
| 18 | Dotterbloem - verbond | 10 | 14 | 26 | 5 | 10 | 9 | 3 | 4 |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | 4 | 5 | 14 | | | 1 | | 1 |
| 20 | Glanshaver - verbond | 4 | 1 | 11 | | | 3 | | 1 |
| 21 | Kamgras - verbond | 4 | 2 | 23 | | 1 | 6 | 1 | |
| 22 | Dophei - verbond | | 1 | | | 1 | 19 | 2 | 1 |
| 23 | Venige heide | | | | | 2 | 8 | 1 | 5 |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | | | | | 3 | 5 | 2 | 3 |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | | | | | | 4 | | 1 |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | | | | | 1 | 6 | | 2 |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | | | | | 3 | 9 | 3 | 5 |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | | | | | | 8 | | |

Enkele opmerkingen bij de tabel:

- 1) De volgende vegetatietypes komen eerder voor op verstoorde of niet stabiele situaties:
 - Verbond van Look-zonder-look: geëutrofiëerd systeem
 - Rompgemeenschap van Rietgras: ontwikkelt zich uit verdroogde Grote zeggevegetatie
 - Rompgemeenschap van Pitrus
 - Rompgemeenschap van Liesgras

De bodemtypes voor deze vegetaties die zijn opgenomen in de tabel zijn op zich wel juist, maar de dataset is onvolledig, zodat we over te weinig informatie beschikken om met zekerheid te kunnen zeggen op welke bodems het vegetatietype kan voorkomen.

- 2) De huidige informatie van het Knopbies - verbond wordt behouden, maar hierbij hoort de opmerking dat het gaat om een zeldzaam vegetatietype, waarvan de ecologie niet volledig gekend is. Het is dan ook moeilijk in te schatten of de voorkomende bodemtypes juist zijn.
- 3) Het Berken-eikenbos komt in vochtige en natte gebieden normaal gezien alleen maar voor op zandige locaties. Toch staan er 4 veen-locaties vermeld in de tabel, waarvan er 3 werden toegekend op basis van de bodemkaart. Bij een verificatie blijkt dat deze bodemzones op de bodemkaart grenzen aan zones met zand. Deze toegekende bodemcodes werden dan ook gecorrigeerd in de bodemdatabank.
- 4) Het Verbond van Zwarte zegge treft men meestal aan op zand of veengronden. Er zijn echter 3 locaties in de databank met een leemcode, waarvan er 2 oorspronkelijk een zandleem-code hadden. Bij verificatie van deze locaties op de bodemkaart, zijn deze zones volledig omgeven door zand. Deze locaties krijgen daarom beter een zandcode.

Op basis van expertkennis werd in eerste instantie besloten geen bijkomende uitbreiding van bodemcodes door te voeren. De spreiding van de bodemcodes per vegetatietype lijkt in orde en daarenboven ontbreken bij dergelijke uitbreiding ook steeds de gepaste GXG's. Het invullen van betrouwbare GXG's voor een bepaald bodemtype ligt niet voor de hand.

- **Uitbreiding bodemcodes**

Na een aantal testruns met NICHE, drongen toch een aantal uitbreidingen zich op. Aan de hand van literatuur en het programma SynBioSys (Alterra), wat alle informatie van de vegetatie van Nederland digitaal bevat, werden toch een aantal hiaten opgevuld. Het gaat om:

- Vogelkers-essenbos - Pruno-Fraxinetum (vegetatietype 4)
In de oorspronkelijke tabel komt dit vegetatietype enkel voor op leem (L1 en LV), maar in het Alno-Padion project (De Becker et al, 2004) wordt het ook waargenomen op klei (uitbreiding met K1 en KV). In SynBioSys is er sprake van voorkomen op lemig zand, waardoor ook een uitbreiding plaatsvond met de code ZV. Hierbij werden de GXG's van de andere moerige gronden overgenomen.
- Aanvulling moerige gronden
Op basis van 'interpolatie' kan de bodemcode ZV toegevoegd worden: indien een vegetatietype voorkomt bij V en Z1, zal het ook kunnen voorkomen op ZV. Hierbij worden dan de GXG's van Z1 overgenomen.

Hetzelfde geldt voor L1 en K1: als een vegetatietype voorkomt op een van deze bodemcodes, en het komt ook voor op veen, dan kunnen de codes LV en KV toegevoegd worden. De GXG's van L1 worden overgenomen.

- **Aanvulling bodemcode Z2**

Indien zinvol, kan de bodemcode Z2, welke ondervertegenwoordigd is in de tabel, aangevuld worden, waarbij de GXG's van Z1 worden overgenomen.

Interpolatie van Z2: indien een vegetatietype voorkomt op Z1 en ZV, zal het ook kunnen voorkomen op Z2.

4.8.2 Zuurgraadklassen

- **Interpolatie van zuurgraadklassen**

Bij de zuurgraadklassen wordt er 'geïnterpoleerd' indien de klassen "zuur" en "basisch" voorkomen voor een unieke combinatie van vegetatietype en bodemcode. Het spreekt voor zich dat het vegetatietype op die bepaalde bodem dan ook kan voorkomen onder zwak-zure omstandigheden.

De volgende combinaties vegetatietype-bodemtype hebben B en Z als zuurgraadklasse, en kunnen bijgevolg uitgebreid worden met de klasse ZW (zie tabel 4.18). De GXG's blijven gewoon behouden.

Tabel 4.18 Uitbreiding van de zuurgraadklasse naar ZW

| Nr. | Vegetatietype | Bodem | Zuurgraad | Aanvulling |
|-----|--|-------|-----------|------------|
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | K1 | B en Z | ZW |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | V | B en Z | ZW |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | LV | B en Z | ZW |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | V | B en Z | ZW |
| 18 | Dotterbloem - verbond | Z1 | B en Z | ZW |

- **Aanvullen van ontbrekende zuurgraadklassen**

Bij de automatisch afgeleide NICHE-tabel, wordt in sommige velden geen zuurgraadklasse ingevuld, door het ontbreken van een bodemstaal (GXG's zijn wel beschikbaar). Het is aangeraden deze ontbrekende zuurgraadklassen aan te vullen.

Tabel 4.19 toont per bodemcode het aantal locaties per zuurgraadklasse. Op deze manier krijgt men per bodemcode een zicht op welke zuurgraadklasse het meest voorkomt.

Uit de tabel is af te leiden dat voor de bodemcodes V, Z1, Z2 bijna altijd een zure klasse voorkomt. Indien de zuurgraadklasse voor deze bodemcodes ontbreekt, kan deze dan ook aangevuld worden met een zure klasse.

Tabel 4.19 Aantal locaties per zuurgraadklasse voor elk bodemtype

| BodemCode | Zuurtegraad Klasse | Aantal Locaties |
|-----------|--------------------|-----------------|
| K1 | B | 9 |
| K1 | ZW | 18 |
| K1 | Z | 24 |
| KV | B | 13 |
| KV | ZW | 29 |
| KV | Z | 27 |
| L1 | B | 12 |
| L1 | ZW | 58 |
| L1 | Z | 54 |
| LV | B | 8 |
| LV | ZW | 20 |
| LV | Z | 2 |
| V | B | 6 |
| V | ZW | 11 |
| V | Z | 60 |
| Z1 | B | 3 |
| Z1 | ZW | 3 |
| Z1 | Z | 90 |
| Z2 | ZW | 2 |
| Z2 | Z | 38 |
| ZV | ZW | 6 |
| ZV | Z | 53 |

Tabel 4.20 : Het voorkomen van de verschillende zuurgraadklassen per vegetatietype in de NICHE-databank.

| Nr | VerbondNaamNederlands | Z | ZW | B |
|----|--|----|----|----|
| 1 | Berkenbroekbos | 14 | | |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | 4 | 3 | |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | 7 | 13 | |
| 4 | Vogelkers-essenbos | 2 | 11 | |
| 5 | Haagbeuken - verbond | 5 | 3 | |
| 6 | Berken-eikenbos | 9 | | |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | 20 | 15 | 4 |
| 8 | Moerasspirea - verbond | 10 | 13 | 1 |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | 1 | | |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | 1 | 1 | 2 |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | 5 | | |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | 2 | 6 | 14 |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | | 2 | |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | 25 | | |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | | 2 | 3 |
| 16 | Zilverschoon - verbond | 5 | 6 | 2 |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | 6 | 2 | 4 |
| 18 | Dotterbloem - verbond | 25 | 20 | 9 |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | 7 | 3 | |
| 20 | Glanshaver - verbond | 5 | | |
| 21 | Kamgras - verbond | 12 | 8 | 1 |
| 22 | Dophei - verbond | 18 | | |
| 23 | Venige heide | 10 | 1 | |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | 10 | 1 | |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | 3 | | |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | 8 | | |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | 16 | | |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruiptrem | 7 | | |

Tabel 4.20 toont het voorkomen van de verschillende zuurgraadklassen per vegetatietype in de NICHE-databank. De verbonden aangeduid in het grijs, zijn verbonden waarvan geweten is dat ze voorkomen op zure standplaatsen. Dit wordt ook weerspiegeld in de dataset. Indien bij een van deze types een zuurgraadklasse ontbreekt, kan een aanvulling gebeuren van de zure klasse.

Indien men zicht wil krijgen op de ontbrekende zuurgraadklassen in de NICHE-tabel, moet er een overzicht gemaakt worden zoals tabel 4.20, maar dan per vegetatietype-bodemcode combinatie. Hieruit kan dan tabel 4.21 afgeleid worden, met de vegetatietypes waarvoor een

zuurgraadcode ontbreekt voor een bepaalde bodemcode. Op basis van voorgaande informatie en expertkennis kan een aanvulling gebeuren.

Tabel 4.21 Aangevulde zuurgraadklassen

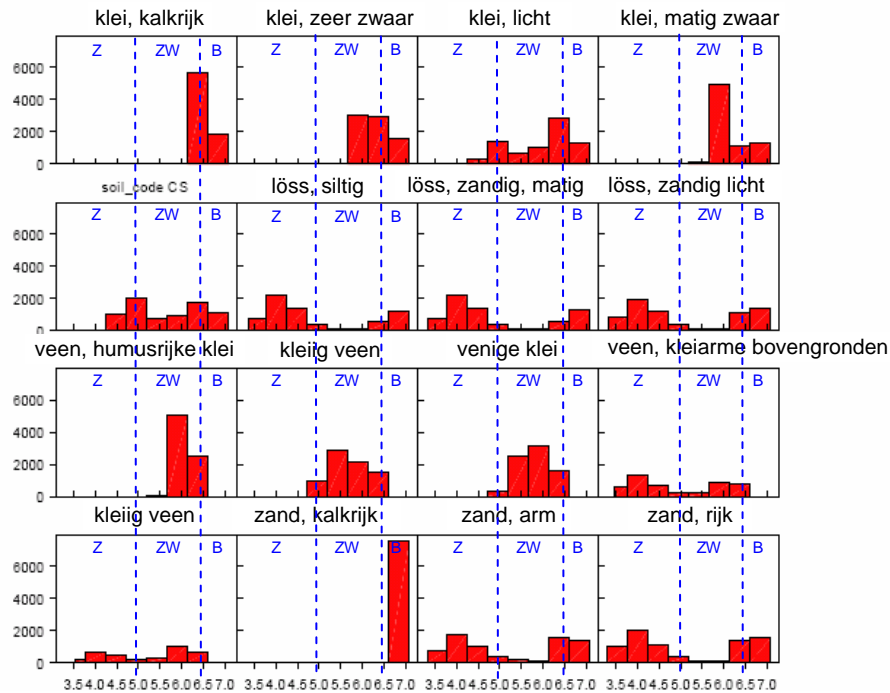
| Nr. | Vegetatietype | Bodem | Zuurgraad |
|-----|------------------------------|-------|-----------|
| 8 | Moerasspirea-verbond | KV | Z, ZW |
| 8 | Moerasspirea-verbond | LV | Z, ZW |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | K1 | Z, ZW, B |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | L1 | Z, ZW, B |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | V | Z, ZW |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | K1 | ZW |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | L1 | ZW |
| 15 | Knobbiesverbond/kalkmoeras | Z1 | ZW, B |
| 15 | Knobbiesverbond/kalkmoeras | ZV | ZW, B |
| 20 | Glanshaver-verbond | K1 | Z, ZW |
| 20 | Glanshaver-verbond | Z1 | Z |

- **Uitbreiding zuurgraadklassen**

Voorgaande paragraaf behandelde het aanvullen van ontbrekende zuurgraadklassen. Wat echter ook voorkomt in de automatisch afgeleide NICHE-tabel, is het voorkomen van één zuurgraadklasse per vegetatietype-bodemtype combinatie. Dit vermindert de berekeningskansen. Ook in de Nederlandse NICHE-tabel komt bijna altijd meer dan één zuurgraadklasse voor en er wordt ook meestal gebruik gemaakt van dezelfde zuurgraadklassen per vegetatietype over de bodemcodes heen.

Bij de uitbreiding van de zuurgraadklasse, was het rapport van Delft et al. 2005 een hulpmiddel. In dit rapport wordt de spreiding van de zuurgraad per bodemtype weergegeven dmv histogrammen (zie figuur 4.16). Deze werd doorgerekend met het SMART2-model. Dit is een bodemchemisch model, ontwikkeld voor een betere onderbouwing van de zuurgraad in eenvoudige ecohydrologische modellen. Hiervoor werden reprofuncties afgeleid waarmee op basis van bodemtype, watertype, GVG en N-depositie de zuurgraad van de bodem berekend kan worden.

Voor NICHE Vlaanderen, zijn de resultaten voor klei, veen en zand interessant. Als de pH range uit figuur 4.16 wordt onderverdeeld in de 3 zuurgraadklassen die gebruikt worden in NICHE, dan bevindt de spreiding van de zuurgraad voor klei zich voornamelijk in de zwakzure tot basische zone. De zuurgraadspreiding van veen zit bijna uitsluitend in het zwak zure bereik. Zandgronden zijn voornamelijk zuur, maar basische zandgronden komen ook voor. Belangrijke opmerking hierbij is dat de tweetoppigheid in sommige histogrammen o.a. veroorzaakt wordt door de doorgerekende combinaties, waaronder ook combinaties die niet voorkomen in de natuur, waardoor hoge pH-waarden oververtegenwoordigd zijn.



Figuur 4.16: Spreiding in de zuurgraad per bodemtype (van Delft et al. 2005), met aanduiding van de NICHE zuurgraadklassen in het blauw.

Op basis hiervan werd in de NICHE-tabel de zuurgraad voor bepaalde bodemtypes uitgebreid:

- Indien slechts één zuurgraadklasse in de tabel voorkomt, waarbij het gaat om één van de twee uitersten, zuur en basisch, wordt deze aangevuld met de zwakzure klasse. Voorbeeld: zure veengronden krijgen ook de zuurgraadklasse ZW. Indien alleen de klasse ZW voorkomt, zijn geen uitbreidingen mogelijk.
- Klei wordt telkens uitgebreid met de basische klasse.
- Veen (V) en moerige zandgronden (ZV) worden uitgebreid met de zwakzure klasse.
- De zuurgraadklassen van moerige gronden binnen hetzelfde vegetatietype worden op elkaar afgestemd. Voorbeeld: voor een bepaald vegetatietype heeft de KV-bodem zuurgraadklasse Z en ZW, en de LV-bodem zuurgraadklasse B en ZW, dan krijgen beide bodemtypes de drie zuurgraadklassen.
- Zandgronden worden niet uitgebreid: de oorspronkelijke zuurgraadklassen blijven behouden. Voorbeeld: zure Z1 en Z2 gronden blijven zuur en worden niet uitgebreid, ook al is er maar één zuurgraadklasse.
- In analogie hiermee, worden in sommige gevallen de zuurgraadklassen van gelijkaardige bodemtypes op elkaar afgestemd. Zo kunnen binnen eenzelfde vegetatietype, klei en leemgronden op elkaar afgestemd worden wat zuurgraadklasse betreft. Dit gebeurt echter niet als één van de zuurgraadklassen al een uitbreiding is. Bij het Moerasspirea-verbond, wordt K1 uitgebreid met ZW en Z en L1 met B.
- Zuurgraadklassen van vegetatietypes die op dezelfde standplaats kunnen voorkomen, worden op elkaar afgestemd. Voorbeeld: vegetatietype 12 (Grote zeggevegetatie met Riet) en vegetatietype 7 (Verbond van Scherpe zegge) op veengronden: veen van vegetatietype 12 werd uitgebreid met Z.

4.8.3 Trofieklassen

Meestal vonden er geen uitbreidingen plaats op gebied van de trofieklassen. Alleen bij bepaalde verstoorde gemeenschappen of rompgemeenschappen, waarvan de ecologische amplitude moeilijk te bepalen is, en waarvan we weten dat deze types ruimer voorkomen dan beschreven in de tabel, werden soms trofieklassen toegevoegd.

Bij de volgende vegetatietypes kan men echter beter in het achterhoofd houden dat deze ruimer voorkomen dan weergegeven in de tabel:

- Verbond van look-zonder-look (vegetatietype 9);
- Rompgemeenschap van Rietgras (vegetatietype 10): komt voor op plaatsen waar Grote zeggevegetaties voorkomen die te veel uitdrogen, door het te diep wegzakken van de grondwaterstand in de zomer;
- Rompgemeenschap van Pitrus (vegetatietype 11): verstoorde vegetatie op zure gronden;
- Rompgemeenschap van Liesgras (vegetatietype 13): komt voor op rietvegetaties of Grote zeggevegetaties die verstoord zijn door een overmaat aan nutriënten. Er zijn te weinig locaties voorhanden om de ecologische range te bepalen, waardoor gegevens werden overgenomen uit de Nederlandse NICHE-tabel van Kiwa;
- Rompgemeenschap van Pijpestrootje (vegetatietype 26): komt voor op vochtige heide die verdroogd of vermest is.

Bij het Verbond van Zwarte zegge werd de oligotrofe trofieklasse aangevuld met de mesotrofe klasse. Het voorkomen van alleen de oligotrofe klasse, beperkt de berekeningskans van het vegetatietype te sterk.

De trofieklasse van Rompgemeenschap van Wilde gagelstruweel werd ingeperkt, omdat dit vegetatietype veel te ruim berekend werd in alle testgebieden. De mesotrofe klasse werd verwijderd zodat nu enkel nog de oligotrofe klasse aanwezig is.

4.8.4 GXG-interval

In bepaalde zones kunnen er geen berekeningen plaatsvinden omdat er geen GXG range is voor een bepaalde combinatie vegetatietype-bodemcode. Bij het afleiden van de NICHE-tabel, wordt er nl. rekening gehouden met alle GXG's van de locaties waar een bepaalde combinatie vegetatietype-bodemcode geldt. Is er echter slechts één locatie in de databank, dan zullen de minima en de maxima van de GXG's gelijk zijn. Bijgevolg is er geen range, en zou het al toeval moeten zijn dat exact die gemiddelde grondwaterstanden in het gebied voorkomen.

Bij de beschrijving van de 28 NICHE-vegetatietypes in Bijlage 4.3 wordt voor elk vegetatietype ook een boxplot getoond met de GXG-ranges per bodemtype, zoals ze berekend worden bij het afleiden van de NICHE-tabel uit de NICHE-databank. Op deze figuren is ook te zien voor welke combinaties 'vegetatietype-bodemtype' een GXG-interval ontbreekt. Tabel 4.22 somt ze nog eens op.

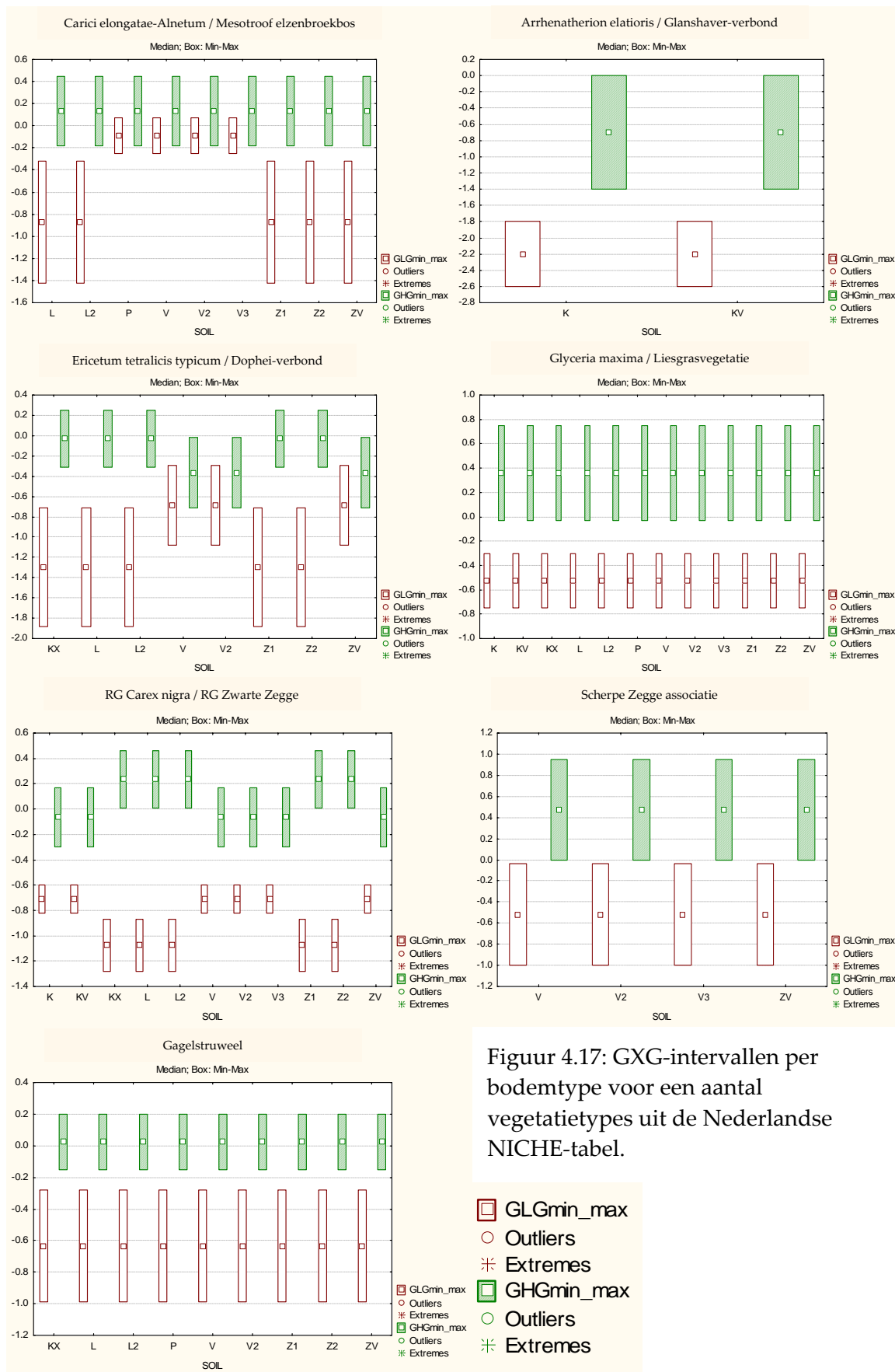
Tabel 4.22 Combinaties 'vegetatietype-bodemtype' waarvoor GXG-intervallen ontbreken.

| Nr. | Vegetatietype | Bodem |
|-----|-------------------------------|-------|
| 8 | Moerasspirea-verbond | KV |
| 8 | Moerasspirea-verbond | LV |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | LV |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | K1 |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | L1 |
| 15 | Knobiesverbond/kalkmoeras | ZV |
| 15 | Knobiesverbond/kalkmoeras | L1 |
| 15 | Knobiesverbond/kalkmoeras | LV |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | KV |
| 21 | Kamgras-verbond | KV |
| 23 | Venige heide | V |

Door de extra voorwaarde bij het automatisch afleiden van de NICHE-tabel, wordt dit voor een groot deel opgevangen (zie § 4.8.1). Toch kan het voorkomen dat er meerdere locaties (per 'vegetatietype-bodemtype') opgenomen zijn in de NICHE-databank, maar dat er slechts één betrouwbare GXG voorhanden is.

Gezien het ontbreken van een GXG-interval direct tot gevolg heeft dat NICHE berekeningen onmogelijk zijn, is gezocht naar een uitbreidingsmethode.

Naar analogie met de gehanteerde methode door Kiwa voor het opstellen van de GXG-intervals voor de verschillende bodemtypes per vegetatietype (zie figuur 4.17), worden de ontbrekende intervallen aangevuld: indien informatie ontbreekt, worden de GXG's van andere bodemtypes overgenomen. In de Vlaamse NICHE-tabel wordt dit gedocumenteerd in het opmerkingenveld.



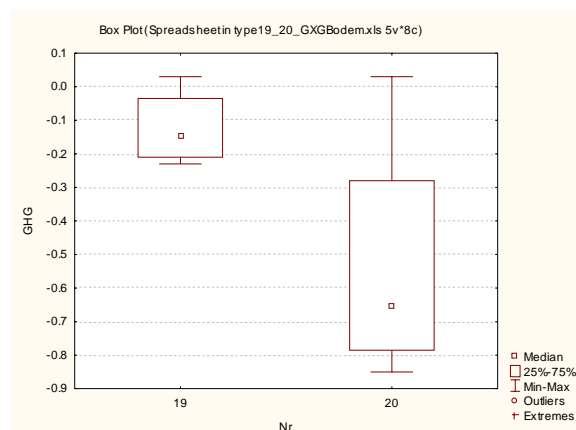
Figuur 4.17: GXG-intervallen per bodemtype voor een aantal vegetatietypes uit de Nederlandse NICHE-tabel.

De oorspronkelijke waarden werden in principe behouden, maar in vele gevallen werden toch gelijkaardige bodemcodes op elkaar afgestemd op gebied van de GXG grenzen. Hier volgt een opsomming van de GXG-interval aanpassingen:

- GXG-interval ontbreekt: GXG-interval van een gelijkaardig bodemtype wordt volledig overgenomen.
- GXG-interval is niet toereikend: de grenzen van verschillende gelijkaardige bodemtypes worden op elkaar afgestemd. Voorbeelden: K1 en L1 kunnen op elkaar afgestemd worden. Hetzelfde geldt voor KV - LV, en voor Z1 - Z2. Op deze manier worden minimum en maximum grenzen overgenomen om een bredere range te bekomen.
- Onlogische grenzen worden aangepast. Voorbeeld: een GLG_max van veen die lager ligt dan die van zand. In dergelijk geval wordt de bovengrens van zand genomen.
- Indien bij zandgronden de GXG boven het maaiveld uitkomt, en het vegetatietype komt ook voor op veengronden, waarvan de GXG niet zo hoog reikt, dan wordt deze grens voor de veenbodem opgetrokken.
- Een aantal drogere vegetatietypes werden niet ruim genoeg berekend. Het gaat o.a. om het Glanshaver-verbond, Haagbeuken-verbond, Berken-eikenbos, Verbond van Look-zonder-look. Waarschijnlijk zijn enkel de nattere varianten van deze types beschreven in de NICHE-tabel. In sommige gevallen werd de GLG uitgebreid (dieper) om toch tot berekeningen te kunnen komen.

• Percentielen

NICHE werkt met de minima en de maxima van de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand. Bij het afleiden van de NICHE-tabel worden alle gegevens gebruikt die aanwezig zijn in de databank. Als daar extreme waarden bij zitten, zijn het deze die ook daadwerkelijk het bereik bepalen, waardoor er een grote overlap kan ontstaan tussen de ecologische amplitudes van verschillende vegetatietypen. Dit wordt geïllustreerd a.d.h.v. figuur 4.18 waar de GHG dmv boxplots werd uitgezet voor het Verbond van Grote vossestaart (19) en het Glanshaver-verbond (20) op kleibodem.



Figuur 4.18: GHG voor het Verbond van Grote vossestaart (19) en het Glanshaver-verbond (20) op kleibodem.

De whiskers geven de minimum en maximum waarde weer, de boxen de 25%-75% percentielen. Indien gebruik gemaakt wordt van de percentielen, is de overlap van het GHG-interval veel kleiner (in dit geval zou er zelfs geen overlap zijn).

Een gevolg van het werken met percentielen, is echter dat de GXG-intervallen in sommige gevallen veel kleiner worden, waardoor het vegetatietype minder "breed" of niet berekend kan worden. De strengheid bepaalt dus mede de berekeningen: het werken met 10%-90% of 25%-75% percentielen zal andere resultaten geven.

Vóór het automatisch afleiden van de NICHE-tabel, kunnen de gewenste percentielen ingevuld worden in een apart venster. Op deze manier worden in de MIN en MAX kolommen van de GXG's in de NICHE-tabel de berekende percentielen ingevuld. Bij het afgeleide rapport of de Excel file wordt steeds weergegeven om welke percentielen het gaat.

Voorbeeld voor 10%-90% percentielen. Bij het invullen van 0 en 1, kan er gewerkt worden met de originele MIN en MAX.



Range percentielen

Minimum: 0,1

Maximum: 0,9

Een zeer belangrijke opmerking is dat de percentielen die afgeleid worden voor de NICHE-tabel, berekend worden zoals de definities in Excel. De manier waarop Excel percentielen berekent, is verschillend van de meeste statistische pakketten. De verschillen zijn het duidelijkst in kleine datasets.

Om het effect van het gebruik van percentielen te kunnen inschatten en een definitieve beslissing te kunnen nemen, werden er verschillende testruns uitgevoerd. Hier volgen een aantal bevindingen.

Vermits er voor elk vegetatietype GXG's berekend worden *per bodemcode*, komt het regelmatig voor dat er maar enkele locaties zijn waarvoor er gegevens beschikbaar zijn. In principe is het dan ook niet echt verantwoord om hiervan percentielen of een mediaan te berekenen.

Het werken met percentielen heeft pas zin als er voldoende locaties voorhanden zijn per bodemcode. Op die manier is er een ruime spreiding aan GXG-gegevens en bijgevolg ook een ruim interval. Bij een klein aantal locaties, is er in veel gevallen geen wezenlijk verschil tussen de originele minmax waarden en de 10%-90% percentielen.

Een klein aantal locaties verhoogt ook het risico dat niet het volledige bereik van gemiddelde grondwaterstanden voor een bepaald vegetatietype wordt omvat. Als men daarbovenop met percentielen gaat werken, wordt het interval nog smaller en de berekeningen bijgevolg strenger.

Het opsplitsen van de GXG's per bodemcode is tegelijk de sterkte en de zwakte van het NICHE-model. Aan de ene kant kan men vegetatiepatronen berekenen die specifiek gebonden zijn aan een bepaald bodemtype, maar de keerzijde is dat door het opsplitsen van de GXG's per bodemcode de kans reëel is dat niet het volledige GXG-bereik omvat wordt door de verzamelde gegevens. Het aantal locaties om een GXG-interval te berekenen wordt hierdoor namelijk sterk verminderd. Zogenaamd extreme waarden kunnen juist het bereik misschien vervolledigen.

Er is dan uiteindelijk toch geopteerd om met de min en max waarden te werken om de intervallen niet onnodig te versmallen. Wat wel kon gebeuren aan de hand van de percentielen-boxplots is het wegfilteren van een aantal extreme GXG-waarden, welke meestal te wijten waren aan de kwaliteit van de tijdreeksen zelf of de gesimuleerde tijdreeksen met *Menyanthes*.

De versie van de NICHE-databank waarbij percentielen kunnen berekend worden bij het afleiden van de NICHE-tabel bestaat, maar in dit project werd de optie uiteindelijk niet gebruikt.

HOOFDSTUK 5 NICHE Vlaanderen

Het gebruik van het NICHE-model, ontwikkeld in Nederland, stelt in Vlaanderen problemen. Deze zijn gedeeltelijk te wijten aan de Nederlandse referentie-gegevens die gebruikt worden (zie hoofdstuk 4). Voor een ander deel zijn de problemen te wijten aan een aantal beslisregels die niet voldoende zijn aangepast aan de Vlaamse situatie. Aanpassingen bleken dan ook noodzakelijk:

- het in rekening nemen van de grondwatersamenstelling in relatie met de kwelinvloed bij de beslisregel voor de zuurgraad
- implementatie van een nieuwe bodemcode
- voor de Vlaamse leembodems is er een nieuwe mineralisatiegrafiek opgesteld. Dit vormt een belangrijk onderdeel bij de berekening van de trofie.
- de optie om bij de berekening van de vegetatie, de factoren overstroming en beheer mee te betrekken, wat vooral in de structuur van de NICHE-tabel een effect heeft.

5.1 Beslisregel Zuurgraad

NICHE berekent de zuurgraad van de standplaats op basis van de *Gemiddelde Laagste Grondwaterstand* (GLG) en het bodemtype. Verdere aanvullingen gebeuren door het in rekening brengen van overstroming, kwel, en het eventueel voorhanden zijn van regenwaterlenzen.

Als uitgangspunt geldt dat bij hoge grondwaterstanden de standplaats beïnvloed wordt door de kenmerken van het grondwater. Bij lage grondwaterstanden kan regenwater infiltreren en wordt de standplaats zuurder. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de basis regel gebaseerd op de Nederlandse GLG-grenzen in relatie tot gegroepeerde bodemtypes en zuurgraad:

Tabel 5.1 : De zuurgraad – GLG -beslisregel

| Minerale bodems | | Organische bodems (veengronden) | | Kraggen | |
|-----------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------|-----------|
| GLG (m-mv) | Zuurgraad | GLG (m-mv) | Zuurgraad | GLG (m-mv) | Zuurgraad |
| < 0.8 | B | < 0.5 | B | < 0.3 | B |
| 0.8-1.1 | ZW | 0.5-0.8 | ZW | 0.3-0.5 | ZW |
| > 1.1 | Z | > 0.8 | Z | > 0.5 | Z |

De verdere aanpassingen houden het volgende in:

Er is onderscheid gemaakt tussen geen kwel (< 0.1 mm/dag), kwel (0.1 - 1 mm/dag) en sterke kwel (> 1mm/dag).

Als er **geen kwel** optreedt, krijgt men bij regelmatige overstroming met baserijk water basische standplaatsen. Als er een regenwaterlens vormt waar geen overstroming is, krijgt men een zure standplaats. Bij afwezigheid van overstroming en regenwaterlens wordt de basisregel gevolgd.

Bij **kwel** geldt de regel van geen kwel als het over mineraalrijk water gaat. Is het water mineraalarm, dan geldt bij overstroming een basische standplaats, bij afwezigheid van overstroming een zure standplaats, onafhankelijk of er zich regenwaterlenzen vormen of niet.

Bij **hoge kwel** wordt de standplaats altijd zuur bij mineraalarm water. In alle gevallen met mineraalrijk water geldt de regel van geen kwel.

Figuur 5.2 geeft de uitwerking hiervan voor de minerale bodems

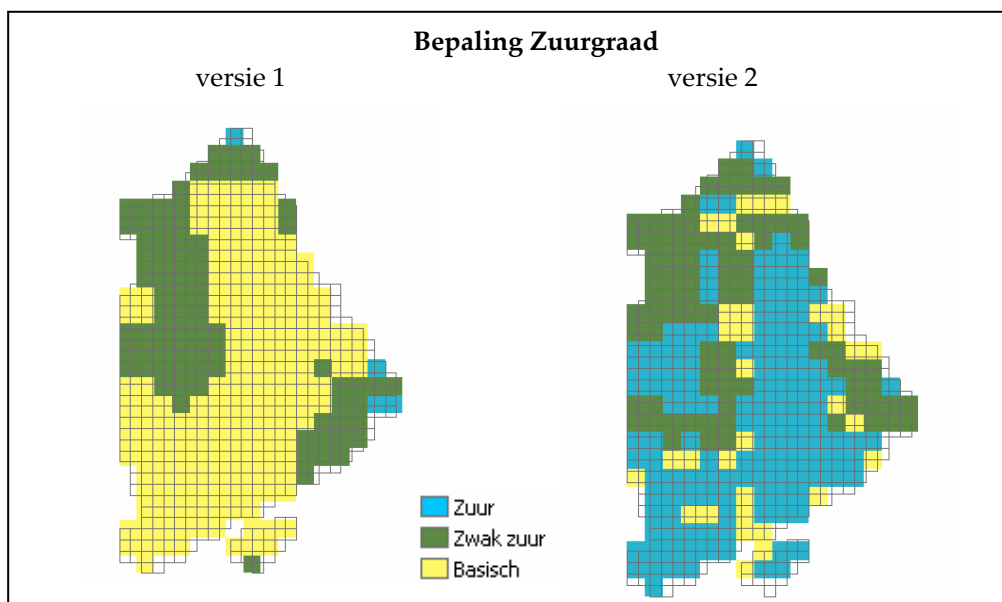
Programmacode

Voor het berekenen van de Zuurgraad is vooral gewerkt met rekestabellen (systemtables). Dit is een doorzichtige, maar vooral ook flexibele manier van werken. Zo wordt het veranderen van grenzen en de herindeling van groepen achteraf veel makkelijker, aangezien enkel in de systemtabels aanpassingen moeten gebeuren. De opbouw van het script blijft dan onveranderd.

Bij dit nieuwe script zijn er twee nieuwe layers (invoerkaarten) toegevoegd, deze komen helemaal onderaan te staan bij de NICHE-input (voor meer details zie Handleiding NICHE Vlaanderen). Het gaat hier om de kaart met informatie over de mineraalrijkdom en het al of niet aanwezig zijn van regenwaterlenzen.

Voorbeeld

Als voorbeeld tonen we de berekening van de zuurgraad in Vorsdonkbos voor de oorspronkelijke en de nieuwe beslisregel. Hier zien we een duidelijke verschuiving. Grote delen worden nu bijna volledig als zuur berekend, waar het vroeger zwak zuur tot basisch was.



Figuur 5.1.: Berekening van de Zuurgraad in Vorsdonkbos, links met de oorspronkelijke beslisregel, rechts met de nieuwe

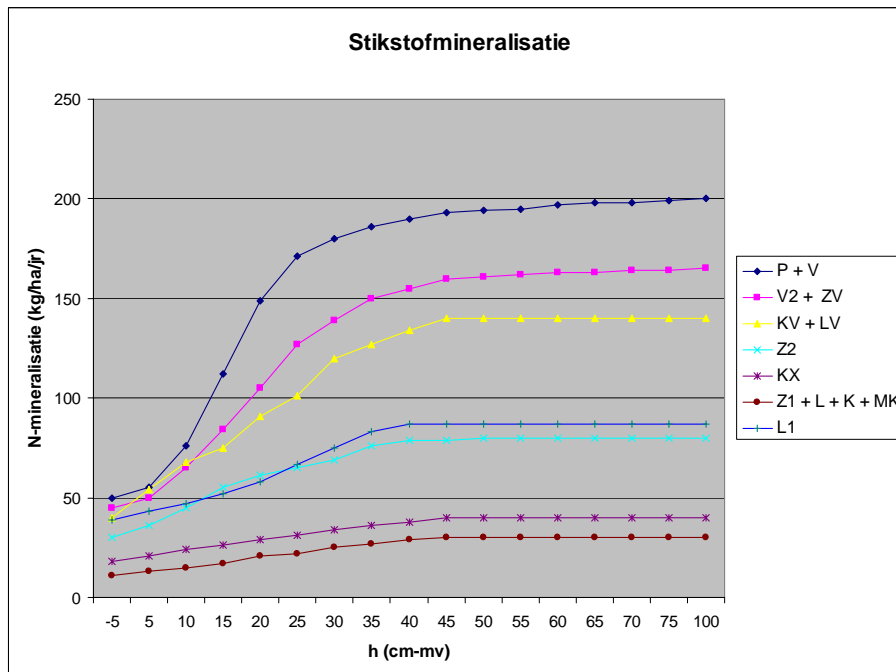
Tabel 5.2: Nieuwe beslisregel zuurgraad voor de minerale bodems

| | Geen Kwel (< -0.1mm/d) | | | | | | | | Kwel (< -1mm/d) | | | | | | | | Kwel (> -1mm/d) | | | | | | | |
|---------|------------------------|------|------------|------|--------|------|------------|------|-----------------|------|------------|------|--------|------|------------|------|-----------------|------|------------|------|--------|------|------------|------|
| | MinRijk | | | | Minarm | | | | MinRijk | | | | Minarm | | | | MinRijk | | | | Minarm | | | |
| | Overst | | Gn Overstr | | Overst | | Gn Overstr | | Overst | | Gn Overstr | | Overst | | Gn Overstr | | Overst | | Gn Overstr | | Overst | | Gn Overstr | |
| | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg | Reg | GReg |
| GLG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <0.8 | B | B | Z | B | B | B | Z | B | B | B | Z | B | B | B | Z | Z | B | B | Z | B | Z | Z | Z | Z |
| 0.8-1.1 | B | B | Z | ZW | B | B | Z | ZW | B | B | Z | ZW | B | B | Z | Z | B | B | Z | ZW | Z | Z | Z | Z |
| >1.1 | B | B | Z | Z | B | B | Z | Z | B | B | Z | Z | B | B | Z | Z | B | B | Z | Z | Z | Z | Z | Z |

| Code | verklaring |
|------------|--|
| Z | Zuur |
| ZW | ZwakZuur |
| B | Basisch |
| MinRijk | MineraalRijk Grondwater (2 klassen, alles MinRijk, tenzij manifest MinArm Ca ²⁺ < 40mg/L) |
| Min Arm | MineraalArm grondwater |
| Overst | Overstroming (frequentie vast te stellen) = stagnerend oppervlaktewater |
| Gn Overstr | geen overstroming |
| Reg | Opbouw regenwaterlenzen = stagnerend regenwater. (opm. is waarschijnlijk een marginaal probleem) |
| GReg | geen opbouw regenwaterlenzen |

5.2 Beslisregel Trofie

De trofiebepaling in NICHE Vlaanderen is niet ingrijpend veranderd. De combinatie van GVG en bodemtype levert een bepaalde hoeveelheid kg stikstof per hectare per jaar (kg N/ha/jaar). Deze worden afgeleid van mineralisatiecurven (figuur 5.2).



Figuur 5.2: Mineralisatiecurven in NICHE Vlaanderen

Naast deze stikstofmineralisatie wordt er ook rekening gehouden met beheer (afvoer van nutriënten bij hoog frequent maai-beheer) en atmosferische stikstofdepositie. De totale hoeveelheid stikstof wordt dan via rekentabellen omgezet naar trofieklassen (tabel 5.3). Enkel voor de leembodems in Vlaanderen zijn nieuwe mineralisatiegegevens verzameld. Een nieuwe curve is opgesteld en deze wordt verder besproken.

Tabel 5.3: Relatie tussen stikstofbeschikbaarheid en biomassa

| N-beschikbaar (kg/ha/jr) | | (biomassa) (g/m ²) | Trofieklasse | |
|--------------------------|---------|-----------------------------------|--------------|----|
| Niet gemaaid | gemaaid | | | |
| < 10000 | < 10000 | (> 1500) | hypereutroof | HE |
| < 400 | < 569 | (1100-1500) | eutroof | E |
| < 293 | < 418 | (700-1100) | meso-eutroof | ME |
| < 156 | < 245 | (300-700) | mesotroof | M |
| < 60 | < 75 | (0-300) | oligotroof | O |

Mineralisatiecurven leembodems

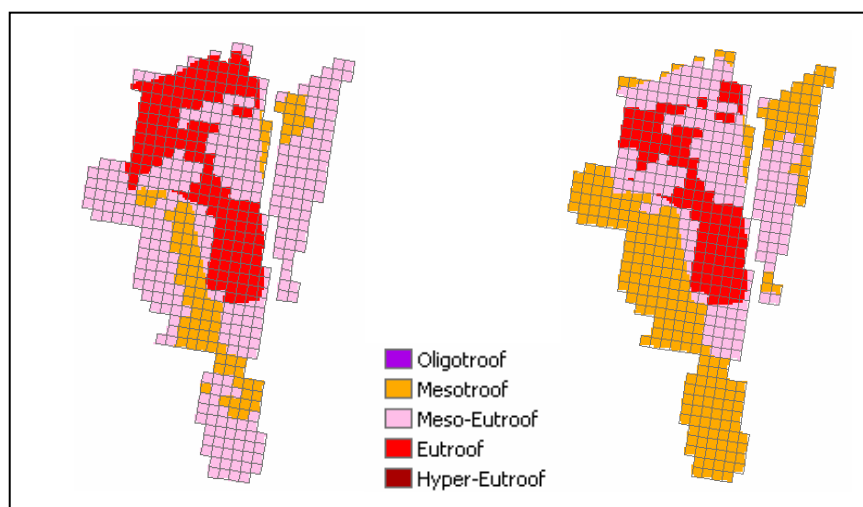
De mineralisatie van de bodem is een belangrijk proces voor de nutriëntenrijkdom van de standplaats. In Vlaanderen vormen leembodems een belangrijk aandeel in de bodems van valleigebieden. In NICHE-Nederland worden alluviale leembodems gezamenlijk behandeld met kleibodems wat in Vlaanderen minder verantwoord lijkt. Ter ondersteuning van het NICHE-project werd door ANB een onderzoeksproject uitbesteed om mineralisatie te

bepalen voor alluviale leembodems. De nieuwe opgestelde mineralisatiecurve is in NICHE Vlaanderen geïntegreerd en de beslisregels die ervan gebruik maken zijn aangepast.

De belangrijkste verandering in deze beslisregel is dus het inbouwen van de Vlaamse leembodem L1. Het proces voor het opstellen van de mineralisatiecurve komt uitgebreid aan bod in Bijlage 5.2. LV is ook een nieuwe code die staat voor de moerige leembodems. De mineralisatiecurve voor KV wordt hiervoor gebruikt.

Voorbeeld

Enkel de Doode Bemde heeft een leembodem en komt in aanmerking om deze aanpassing te testen (figuur 5.3). Wanneer we de berekening van de trofie vergelijken met en zonder leembodem, zien we een duidelijke verschuiving op de oeverwallen. Deze worden minder voedselrijk en verschuiven van meso-eutroof naar mesotroof.



Figuur 5.3.: Berekening van de trofie zonder (links) en met leembodem L1 (rechts)

5.3 Bodemcodes

Zoals in hoofdstuk 3 aanbod kwam, zijn voor Vlaanderen NICHE-bodemcodes opgesteld op basis van de Vlaamse bodemkaart (tabel 5.4). Deze NICHE-bodemcodes spelen een belangrijke rol in een aantal beslisregels met name de bepaling van de voedselrijkdom en de zuurgraad van de standplaats. In het laatste geval gaat het om een groepering van de bodemcodes in minerale en organische bodems. Bij de berekening van de voedselrijkdom is per bodemtype een mineralisatiecurve nodig. Ook het al of niet berekenen van een vegetatietype is gekoppeld aan de bodemcode.

Tabel 5.4 geeft een overzicht van de nieuwe NICHE-bodemcodes samen met hun cijfercode zoals gebruikt in NICHE Vlaanderen.

Als we de codes in detail bekijken, zien we dat een aantal codes niet in aanmerking komen (HV, KX, MK). Deze codes zitten nog wel in NICHE Vlaanderen, maar zullen niet gebruikt

worden. Leembodems worden dan weer uitgebreid met L1 en LV. Deze 2 nieuwe bodemcodes worden ingebouwd in NICHE.

Tabel 5.4: Vlaamse NICHE-bodemcodes

| | Code | CijferCode | Beschrijving |
|------|------|------------|---|
| zand | Z1 | 110 000 | humusarme zandgronden (dunne humuslaag); podzol |
| | Z2 | 120 000 | humusrijke zandgronden (dikke humuslaag) |
| | ZV | 130 000 | venige zandgronden; moerige zandgronden; zandige veengronden |
| leem | L1 | 140 000 | alluviale leemgronden, arm aan OM |
| | LV | 150 000 | alluviale leemgronden, rijk aan OM; venige leemgronden |
| | Le | 50 000 | eolische leemgronden |
| klei | K1 | 20 000 | alluviale kleigronden, arm aan OM |
| | KV | 30 000 | alluviale kleigronden, rijk aan OM; venige klei; klei op veen |
| | MK | 60 000 | maritieme klei |
| veen | V | 80 000 | veen |
| | P | 70 000 | trilveen |
| | W | 100 000 | Open water |
| | D | 100 000 | Droge gronden die niet in aanmerking komen voor NICHE |
| | B | 100 000 | Bebouwde of sterk beïnvloede gronden |
| | NG | 100 000 | niet gespecificeerd - Antropogeen |

Programmacode

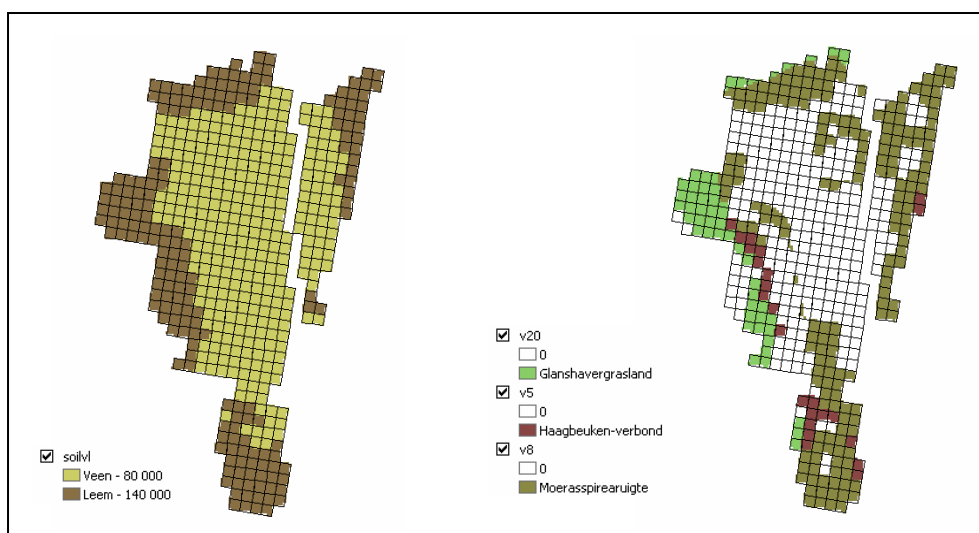
De aanpassing aan het programma gebeurt op het niveau van de systemtables. Deze worden uitgebreid met de nieuwe bodemcodes.

Bij de berekening van de zuurgraad houdt dit enkel een groepering van organische en minerale bodems in. Zowel L1 als LV worden bij de minerale bodems ingedeeld, naar analogie met de Nederlandse versie.

Bij de berekening van de voedselrijkdom is informatie nodig over de mineralisatie in functie van de grondwaterstand. Voor L1 is dit binnen dit project verzameld (zie 5.2). Voor LV wordt de informatie overgenomen van KV, dit zijn beide moerige alluviale gronden.

Voorbeeld

Onderstaande figuur toont een berekening van enkele vegetatietypen in de Doode Bemde. Hierbij zien we dat er een aantal types bepaald worden op de locatie waar er een nieuwe leembodem L1 is ingebouwd.



Figuur 5.4: De linkse figuur toont de bodemkaart opgesteld aan de hand van veldgegevens, rechts geeft de berekening van een aantal vegetatietypen.

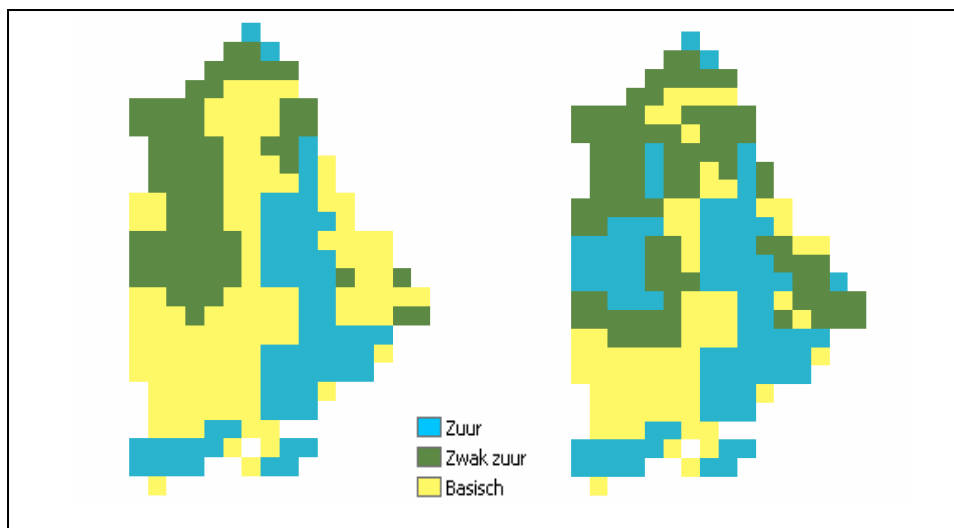
Bodemgroepen

Bij de bepaling van de zuurgraad (zie verder) worden de bodemcodes in groepen verdeeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen organische en minerale bodems en de hoogveen, kraggen en keileembodems (tabel 5.5). Deze laatste drie bodems komen niet voor in Vlaanderen en zijn in NICHE Vlaanderen als een groep behandeld.

In Vlaanderen is het meer logisch om de moerige gronden mee in te delen bij de organische bodems. Dit werd getest bij de berekeningen in de Zwarte Beek en Vorsdonkbos. Als illustratie worden de verschillen in het zuurgraadpatroon weergegeven voor Vorsdonkbos (figuur 5.5).

Tabel 5.5: Indeling van de bodemcodes in groepen in belang van zuurgraadbepaling

| model | indeling | code | ecologisch bodemcode |
|------------|---------------|-------|--------------------------|
| Nederland | mineraal | | K, KV, L, MK, Z1, Z2, ZV |
| | organisch | | V, V2 |
| | hoogveen, ... | | HV, KX, P |
| Vlaanderen | mineraal | 10000 | K, L, MK, Z1, Z2 |
| | organisch | 20000 | V, V2, ZV, KV, LV |
| | hoogveen, ... | 30000 | HV, KX, P |



Figuur 5.5: Illustratie van de zuurgraadpatronen gebaseerd op de indeling van moerige gronden bij minerale bodems (links) en bij organische bodems (rechts).

5.4 Invoergegevens

Aangezien grondwatersamenstelling een belangrijk item is geworden in NICHE Vlaanderen zijn de invoergegevens enerzijds uitgebreid met deze informatie. Anderzijds zijn er ook invoerkaarten verwijderd, zoals deze die enkel belang hadden bij de module ‘uiterwaarden’. Hier wordt in Vlaanderen niet mee gewerkt.

Tabel 5.1 geeft een overzicht van de nodige invoerkaarten. Ze worden hier kort toegelicht. Voor meer praktische informatie wordt verwezen naar handleiding (Bijlage), testgebieden (hoofdstuk 6) en casestudies (hoofdstuk 7).

Tabel 5.6 Overzicht invoergegevens

| naamgeving | informatie |
|------------------------|---|
| gebiedsgrens | gebiedsgrens of vegetatiekaart (shape, ...) |
| regio | regio - nulgrid |
| bodemkaart | bodemkaart met NICHE-codes |
| GLG | gemiddelde laagste grondwaterstand |
| GVG | gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand |
| GHG | gemiddelde hoogste grondwaterstand |
| kwel | kwelkaart |
| overstroming_trofie | overstromingskaart effect op trofie |
| overstroming_zuurgraad | overstromingskaart effect op zuurgraad |
| atmosf_depositie | atmosferische N depositie |
| mest_dierlijk | dierlijke bemesting |
| mest_kunst | kunstmest |
| beheer | beheerkaart |
| mineraalrijk | conductiviteit (waterkwaliteit) |
| regens | regens |
| overstroming_vegetatie | overstromingskaart effect op vegetatie |
| nulgrid | nulgrid |

Gebiedsgrens

De eerste laag is de gebiedsgrens. Deze laag is een 'vrije laag' die niet meetelt in de NICHE-berekening; ze heeft enkel een functie bij het voorstellen van de resultaten. Er kan gebruik gemaakt worden van een shape-file; het omzetten naar een grid is niet nodig. Deze laag moet echter wel aanwezig zijn om de vaste volgorde te respecteren, maar een dummy-laag of -grid zou dus ook perfect werkzaam zijn.

Regio

De tweede invoerlaag geeft de mogelijkheid om het bestudeerde gebied in te delen in verschillende regio's overeenkomstig met de verschillen in de NICHE-tabel. Zo zou in Vlaanderen gewerkt kunnen worden met de ecoregio's. Dit maakt het mogelijk om bv dotterbloemvegetaties in de Kempen te onderscheiden van deze in de Leemstreek. In de huidige versie van NICHE is dit echter niet voorzien. Het wordt op een andere manier opgevangen nl. door de combinatie vegetatietype en bodemcode als unieke code te nemen. Indien er geen gebruik gemaakt wordt van verschillende regio's, kan er op deze plaats een nul-grid worden voorzien (=raster met voor elke gridcel een 0-waarde).

Bodem

Dit is de zogenaamde 'ecologische bodemkaart' en is een bodemkaart die de verschillende bodems klasseert volgens de NICHE-bodemcodes. Voor het aanmaken van deze ecologische bodemkaart kan er gebruik gemaakt worden van de Bodemkaart van België, van een gecorrigeerde bodemkaart (op basis van veldgegevens) of er kan gebruik gemaakt worden van een zelf aangemaakte bodemkaart.

Er is een Vlaamse NICHE-bodemkaart voorhanden, waarin voor Vlaanderen de oorspronkelijke bodemcodes van de Vlaamse Bodemkaart werden omgezet naar NICHE-codes via de bodemvertaalsleutel. Aan elke polygoon hangt de juiste NICHE-bodemcode (zowel lettercode als cijfercode).

Gemiddelde grondwaterstanden

De gemiddelde grondwaterstanden zitten vervat in drie afzonderlijke invoerrasters, nl. de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG), de Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG), in die volgorde.

Voor de NICHE versie onder ArcGIS moeten de waarden van de gemiddelde grondwaterstanden omgezet worden naar centimeter! Op deze manier kan er met afgeronde getallen gewerkt worden (integer waarden), want cijfers met kommagetallen maken berekeningen met rasters onmogelijk. Een tweede aandachtspunt is het teken van de waarden. Bij NICHE worden GXG-waarden boven het maaiveld negatief weergegeven, waterstanden onder maaiveld positief.

Indien nodig, moeten de oorspronkelijke waarden omgezet worden naar dit systeem. Voor Vlaanderen zal dit meestal het geval zijn, vermits waarden boven het maaiveld vaak als positief worden uitgedrukt (bvb. in de WATINA databank).

Indien geen GVG gegevens beschikbaar zijn, kunnen die berekend worden uit de GHG en de GLG via de volgende formule: $GVG = 5,4 + 0,83*GHG + 0,19*GLG$ (in cm) (NOV 15-1 p59).

Kwel

Kwel wordt uitgedrukt in mm/dag. *Negatieve* waarden worden gebruikt voor plaatsen waar grondwater uittreedt.

Overstroming

Overstroming kan op drie niveaus in rekening worden gebracht bij NICHE Vlaanderen nl bij de berekening van trofie, zuurgraad en vegetatie.

Bij overstroming met voedselrijk water heeft dit een invloed op de trofie, daarom wordt de overstromingskaart hier als basis gebruikt om deze kaart op te bouwen. Als het om voedselarm overstromingswater gaat, wordt hier best een nulgrid ingegeven.

Naast voedselrijk is het overstromingswater meestal basisch en dient dan mee in rekening gebracht te worden om de zuurgraad te bepalen.

Bij het bepalen of een vegetatietype al dan niet potenties heeft volgens NICHE, bestaat de optie om een extra selectie te gebruiken, nl overstromingsgevoeligheid. Er zijn 3 klassen toegekend, nl:

0 = geen overstroming

1 = regelmatig

2 = incidenteel

Deze indeling is afkomstig uit Waterlood, aangevuld met expert kennis. De overstromingskaart kan in dit geval een samenstelling zijn van overstromingskaarten met verschillende retourperiodes (regelmatig= retourperiode 1 tot 2 jaarlijks, incidenteel = retourperiode van 5 jaar).

Atmosferische depositie

Bij het bepalen van de trofie speelt de stikstofdepositie een belangrijke rol. Deze waarden kunnen afgeleid zijn van overzichtskaarten, beschikbaar voor heel Vlaanderen. Er zijn hier gemiddelde waarden berekend, in dit geval wordt per gebied een kaart met overal dezelfde waarde (bv 30 N kg/ha/j) aangemaakt.. Daarnaast zijn er ook gegevens beschikbaar van meetstations uit het depositiemeetnet verzuring van VMM. Indien men beschikt over de gegevens van deze meetstations, kan er eventueel ook een onderscheid gemaakt worden tussen graslanden en bossen. Dit onderscheid kan gemaakt worden op basis van een beheerkaart, een actuele vegetatiekaart of op basis van de Biologische Waarderingskaart (BWK). Meer informatie is terug te vinden in Bijlage 6.2.

Bemesting

Bemesting wordt in NICHE opgedeeld in dierlijke bemesting en bemesting met kunstmest. Het heeft een invloed op de bepaling van de trofiegraad. Dit maakt het mogelijk onderscheid te maken tussen intensief en extensief landgebruik. Er is hier in NICHE Vlaanderen niet diep op ingegaan.

De bemesting kan afgeleid worden van een beheerkaart, vegetatiekaart of BWK. In dit project is gewerkt met de richtwaarden overgenomen uit het Nederlandse NICHE-model. Dit werkt met landgebruikkaarten waarbij een waarde wordt gegeven per landgebruik.

Tabel 5.7 Overzicht van toegekende mestgiften bij verschillende klassen van landgebruik.

| Landgebruik | Bemesting | Omschrijving |
|-----------------------|---|--|
| natuurgebieden | 0 kg N/ha jaar geen enkele vorm van bemesting | rietruigten, naaldbossen, loofbossen (broekbossen, populierenaanplanten...) extensief begraasde gronden |
| | | natuurlijke graslanden, niet bemeste hooilanden |
| Extensief landgebruik | 75 kg N/ha jaar Extensieve bemestingsdruk (veelal dierlijk) | intensief begraasde gronden |
| | | weinig bemeste hooilanden |
| Intensief landgebruik | 350 kg N/ha jaar (dierlijke mest) + 250 kg N/ha jaar (kunstmest) | het maaibeheer heeft door de hoge nutriënten-input geen invloed op de trofieberekening meer |

Beheer

In het programma zit beheer nu ingebouwd zodat het zowel een effect heeft op trofie als op de vegetatiesamenstelling. Bij de bepaling van trofie wordt enkel rekening gehouden met het hoog frequent beheer (duidelijke afvoer van maaisel). De verdere indeling heeft dus vooral een effect bij het berekenen van de vegetatietypen (d.i. effect op niveau van de tabel met standplaatseisen per vegetatietype).

Er zijn vier klassen gedefinieerd bij het beheer.

- 0 = geen beheer (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 1 = laagfrequent beheer (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 2 = begrazing (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 3 = hoogfrequent (effect op potentieel vegetatietype én trofie)

Mineraalrijkdom

De mineraalrijkdom van het grondwater bepaalt mede de zuurgraad van de standplaats. Het bepalen of een standplaats mineraalrijk dan wel mineraalarm grondwater heeft, kan afgeleid worden uit verschillende variabelen zoals de HCO_3^- en Ca^{2+} - concentraties of elektrische conductiviteit van het grondwater. In NICHE Vlaanderen wordt gekozen voor de elektrische conductiviteit, welke rechtstreeks in het veld meetbaar is.

Voor dit invoergrid kunnen de reële conductiviteitswaarden worden gebruikt, uitgedrukt in $\mu\text{S}/\text{cm}$. Op het niveau van de systemtables voor conductiviteit wordt echter een onderscheid gemaakt in 2 klassen, waarbij de grens ingesteld is bij een conductiviteit van $500\mu\text{S}/\text{cm}$. Hoewel dus de conductiviteitswaarde wordt ingegeven is in feite enkel de grenswaarde essentieel.

Indien geen metingen voorhanden zijn, kan er op basis van expertkennis in een aantal gevallen toch een kaart worden aangemaakt. Zones met basenrijk grondwater krijgen waarden 501 of groter, zones met basenarm grondwater krijgen een waarde kleiner dan 500 bv 0.

Regenwaterlens

NICHE Vlaanderen heeft een optie om rekening te houden met de opbouw van regenwaterlenzen. Als regenwater onvoldoende kan worden afgevoerd door een drainagesysteem, stagneert het water, en geeft de standplaats een zuur karakter. Plaatsen

waar de opbouw van regenwaterlenzen mogelijk is worden zuur, zelfs als de grondwaterstanden ondiep zijn en kwel een basisch karakter heeft.

Er wordt een grid aangemaakt waarbij de locaties waar regenwaterlenzen ontwikkelen, de code 1 krijgen. De overige locaties krijgen code 0.

De informatie zal meestal bekomen worden via expertkennis over het gebied aangezien metingen moeilijk zijn. Als de nodige informatie voorhanden is, kunnen de voorziene beslisregels worden toegepast. Bij gebrek aan informatie krijgen alle gridcellen een waarde 0.

Nulgrid

Dit is een “dummy”kaart en vormt de basis voor het wegschrijven van de berekening bij vegetatie. Het nulgrid moet voor elke gridcel altijd de waarden 0 hebben en onderaan de invoerlijst staan.

Als dit wordt verkleind (qua gebied en/of qua gridcelgrootte) dan heeft dit direct invloed op de uitkomsten. Het nulgrid moet dus zowel het hele modelgebied omvatten alsook de gewenste celgrootte hebben. Het vergroten van de cellen heeft uiteraard veel effect (kwadratisch!) op de rekentijd. De keuze voor een celgrootte kan best afhangen van de mate van detail van invoer (wil je bijvoorbeeld de kleinste bodempolygoon terug zien in de vegetatieberekening).

Als er geen gegevens voorhanden zijn voor een welbepaald invoergrid, moet hiervoor toch een kaart ingelezen worden. Dit kan een dummy-grid zijn met waarde 0. Als er een kaart ontbreekt, loopt het programma niet aangezien het enkel rekening houdt met het aantal kaartlagen en volgorde en niet met de naamgeving.

5.5 Modellen

De nieuwe versie van het NICHE-programma onder ArcGIS is geschreven in Visual Basic. De basis voor het programma is aangemaakt door Kiwa Water Research. Voor de Vlaamse versie van het model zijn enkele fundamentele ingrepen nodig geweest aan de programmatuur. Aangezien het om een GIS-applicatie gaat, moeten er kaarten ingelezen worden, spatial analysis environments opgebouwd worden enz.

In NICHE wordt nu gewerkt met grid-files. Deze maken het mogelijk om via spatial analyst een aantal berekeningen te doen. Er zijn 16 grids nodig, die worden besproken in volgende paragraaf.

Naast invoergrids wordt er ook gewerkt met systemtables. Dit zijn rekestabellen die het mogelijk maken om de aangeleverde informatie om te zetten naar cijfercodes. Deze waarden worden verrekend en via de rekestabellen terug vertaald naar een berekende code of klasse (zoals de trofiekklasse, zuurgraadklasse). In totaal zijn er 10 systemtables nodig.

Bij het aangeven van de potenties voor het voorkomen van bepaalde vegetatietypen zijn er op dit moment 4 opties mogelijk, nl:

- het in rekening nemen van beheer en overstroming ('Run Vegetation – management/inundation')
- het in rekening nemen van enkel het beheer ('Run Vegetation– management')

- het in rekening nemen van enkel overstroming ('Run Vegetation- inundation')
- geen rekening houden met beheer of overstroming (Run Vegetation)

Deze 4 opties hebben enkel een effect op de selectie van het al of niet berekenen van de vegetatietypes. De modules werken dus via de NICHE-tabel en hebben geen invloed op de abiotische berekening (pH en trofie). Praktisch komt het er op neer dat bij het kiezen van één van de eerste 3 opties de berekeningen niet zo ruim zijn, doordat meer beperkingen worden ingebouwd. Louter op basis van standplaatskenmerken kan NICHE vegetatietypen met verschillende structuur berekenen van grasland tot bos. Opties 1 en 2 werken selectiever op de berekeningen door rekening te houden met het vegetatiebeheer. Optie 1 en 3 geven het effect van overstromingen op de potenties. De aspecten beheer en overstroming worden in NICHE Vlaanderen vertaald door ze als bijkomende variabelen in de NICHE-tabel op te nemen.

Effect beheer op vegetatietype

De kans op voorkomen van vegetatietypen wordt echter mee gestuurd door beheer. Het mee in rekening nemen van beheer reduceert het aantal berekende vegetatietypen op 1 locatie, wat de interpretatie vereenvoudigd.

Volgend onderscheid wordt gemaakt:

- 0 = geen beheer (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 1 = laagfrequent beheer (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 2 = begrazing (effect op potentieel vegetatietype, geen effect op trofie)
- 3 = hoogfrequent (effect op potentieel vegetatietype én trofie)

Effect overstroming op vegetatietype

Niet alle vegetatietypes zijn evengoed aangepast aan regelmatige overstromingen. Sommige zijn zeer tolerant voor overstromingen, anderen kunnen geen overstroming verdragen. Overstromingen kunnen een bepalende rol spelen voor de potenties van vegetatieontwikkeling. Drie categorieën worden voorzien:

- 0= vegetatie kan geen overstroming verdragen
- 1= vegetatie kan regelmatige overstromingen verdragen
- 2 = vegetatie blijft gehandhaafd bij incidentiele overstromingen

Bij het principe 'overstroming' moet rekening gehouden worden met de retourperiode. Overstromingen die slechts elke 25 jaar optreden hebben geen lange-termijn invloed op de vegetatie. Regelmatige overstromingen worden gedefinieerd als deze met een retourperiode van 1 à 2 jaar. Incidentiele overstromingen komen om de 5 jaar voor.

Bij de applicatie Waterlood, hydrologische randvoorwaarden natuur (<http://www.synbiosys.alterra.nl/waternood/>), wordt een onderscheid in overstromingstolerantie gemaakt met volgende frequenties: dagelijks langdurig, dagelijks kort, regelmatig, incidenteel, nooit. Per vegetatiegemeenschap wordt voor elke frequentie weergegeven of de situatie optimaal of suboptimaal is.

Naar analogie hiermee wordt in de NICHE-tabel aangegeven of een vegetatietype kan voorkomen in een overstromingszone. Op deze manier kunnen bepaalde vegetatieberekeningen uitgesloten worden in zones welke regelmatig overstromen.

Waterlood 1.04 - [Plantengemeenschappen]

Programma Functies Vensters

Plantengemeenschap 16Bb1 - Glanshaver-associatie

| Plantengemeenschappen | code | plantengemeenschap | Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) | | Laagste grondwaterstand (GLG) | | Aantal dagen droogstress | | | Herkomst water | |
|---|--------|--|--------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------|--------------------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
| | | | Zuurgraad | Voedselrijkdom | Vocht | Zoutgehalte | Overstromingstolerantie | Zuurgraad | Voedselrijkdom | Vocht | Zoutgehalte |
| | | | | | | | | | | | |
| Natuurdoeltypen 2001 | 11Aa2d | Ass. van Gewone dophei; subass. met korstmoo | | | | | | | | | |
| | 11Aa2e | Ass. van Gewone dophei; subass. met Gevlekt | | | | | | | | | |
| | 11Aa3 | Associatie van Kraaihei en Gewone dophei | | | | | | | | | |
| Natuurdoeltypen 1995 | 11Ba1 | Associatie van Gewone dophei en Veemos | | | | | | | | | |
| | 11Ba2 | Moerasheide | | | | | | | | | |
| Eigen natuurdoeltypen | 12Ba1 | Associatie van Geknikte vossenstaart | | | | | | | | | |
| | 12Ba3 | Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras | | | | | | | | | |
| | 13Aa1 | Associatie van Tengere veldmuur | | | | | | | | | |
| Grondwaterkarakteristiek en bodemeenheden | 14Aa1 | Associatie van Buntgras en Heidespurrie | | | | | | | | | |
| | 14Aa2 | Duin-Buntgras-associatie | | | | | | | | | |
| Natuurdoeltypen samenstellen | 14Ba1 | Vogelpootjes-associatie | | | | | | | | | |
| | 14Bb1 | Associatie van Schapegras en Tijm | | | | | | | | | |
| | 14Bb2 | Duin-Struisgras-associatie | | | | | | | | | |
| | 14Bc1 | Associatie van Vetkruid en Tijm | | | | | | | | | |
| | 14Bc2 | Associatie van Sikkelklaver en Zachte haver | | | | | | | | | |
| Achtergrondinformatie | 14Ca1 | Duinsterretjes-associatie | | | | | | | | | |
| | 14Ca2 | Kegelsilene-associatie | | | | | | | | | |
| | 14Cb1 | Duin-Paardebloem-associatie | | | | | | | | | |
| | 14Cb2 | Associatie van Wondklaver en Nachtsilene | | | | | | | | | |
| | 15Aa1 | Kalkgrasland | | | | | | | | | |
| | 16Aa1 | Blauwgrasland | | | | | | | | | |
| | 16Aa1a | Blauwgrasland; subass. met Borstelgras | | | | | | | | | |
| | 16Aa1b | Blauwgrasland; typische subass. | | | | | | | | | |
| | 16Aa1c | Blauwgrasland; subass. met Melkeppe | | | | | | | | | |
| | 16Aa1d | Blauwgrasland; subass. met Parnassia | | | | | | | | | |
| | 16Ab1 | Veldrus-associatie | | | | | | | | | |
| | 16Ab2 | Associatie van Harlekijn en Ratelaar | | | | | | | | | |
| | 16Ab4 | Associatie van Boterbloemen en Waterkruis | | | | | | | | | |
| | 16Ab6 | Associatie van Gewone engelwortel en Moeras | | | | | | | | | |
| | 16Ba1 | Kievitsbloem-associatie | | | | | | | | | |
| | 16Bb1 | Glanshaver-associatie | | | | | | | | | |
| | 16Bb1a | Glanshaver-associatie; typische subass. | | | | | | | | | |

Optimaal Suboptimaal

Bewaren Export Sluiten

Figuur 5.6: Screenshot van het programma 'Waterlood', ontwikkeld door Alterra. Zie <http://www.synbiosys.alterra.nl/waterlood/>

HOOFDSTUK 6 NICHE Vlaanderen in referentiegebieden

Om de toepasbaarheid van het NICHE-model in Vlaanderen te kunnen evalueren, wordt het uitvoerig getest in een aantal referentiegebieden. Op deze wijze worden inzichten verkregen in de werking van NICHE en ook in eventuele problemen die kunnen optreden bij het toepassen ervan in Vlaanderen. Verschillende versies van NICHE werden getest en op basis daarvan werd het model aangepast. Deze aanpassingen gebeurden zowel op het niveau van de NICHE-tabel, afgeleid uit de basisgegevens als op het niveau van de beslisregels en programmatuur. Meer info over deze aanpassingen zijn uitvoerig beschreven in het vorige hoofdstuk. Het is een intensief en iteratief proces, maar dit hoofdstuk zal enkel de resultaten van de laatste versie van het model NICHE Vlaanderen.

6.1 Keuze van referentiegebieden

Het testen van NICHE Vlaanderen gebeurt op een aantal referentiegebieden, gekozen op basis van de beschikbare gegevens en de kennis van het gebied aanwezig op het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. De gebieden voldoen verder aan volgende criteria:

- bevatten goed ontwikkelde vegetaties, in evenwicht met standplaatsvariabelen;
- er zijn voldoende gegevens voorhanden;
- de ruimtelijk verspreide informatie is digitaal beschikbaar;

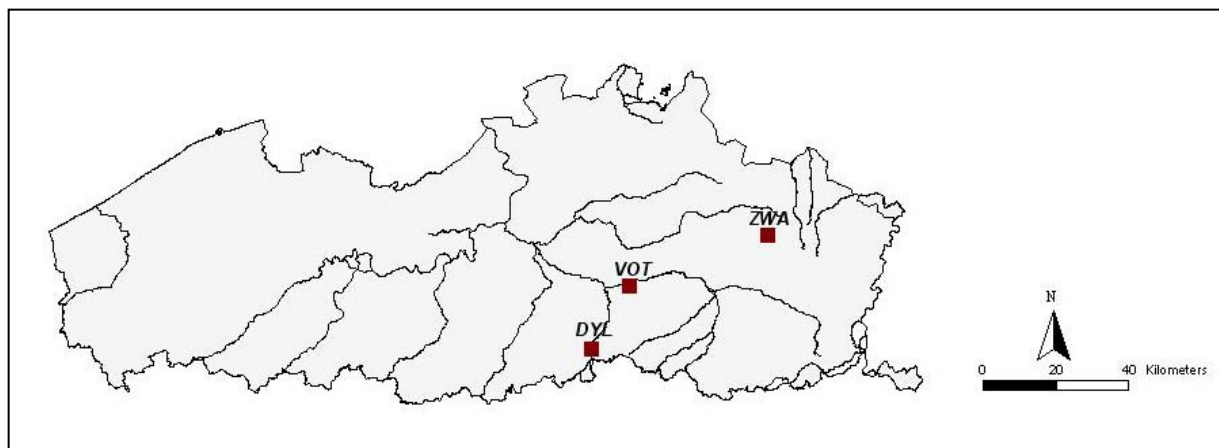
In de praktijk houdt dit in dat de voorkeur gegeven wordt aan gebieden waarvoor ecohydrologische atlanten (De Becker & Huybrechts 1999-2000) werden opgemaakt. In deze gebieden werden rasterkarteringen uitgevoerd (met rastercellen van bv. 20 bij 20 m). Per rastercel is informatie verzameld over grondwaterdynamiek, grondwaterchemie, het beheer (cyclisch, niets doen of jaarlijks) en de bodemtextuur (veen, klei, leem of zand). Ook een overstromingskaart en kwelkaart zijn voor deze gebieden beschikbaar. Al de cellen van dit raster kunnen beschouwd worden als afzonderlijke vegetatieopnamen met telkens corresponderende abiotische gegevens. Deze gegevens kunnen dus gemakkelijk vergeleken worden met de NICHE-berekening.

Voor de test werden drie referentiegebieden geselecteerd. Een gebied dat naar alle waarschijnlijkheid aansluit bij de Nederlandse (Noord-Brabantse) situatie, gelegen in het Kempens district: de Vallei van de Zwarte Beek. Een gebied dat sterk afwijkt van de Nederlandse situatie is de Doode Bemde, gelegen in de leemstreek in de vallei van de Dijle. Als derde referentiegebied werd gekozen voor Vorsdonkbos-Turfputten, ook een gebied specifiek voor de Vlaamse dataset, gelegen op de grens tussen het Vlaams, Kempisch en Brabants district. Dit gebied wordt gevoed door twee verschillende aquifers wat resulteert in verschillende kweltypes.

Een beperkt deel van de gegevens uit de referentiegebieden werden mee opgenomen in de Vlaamse basisset met referentiegegevens. De test is dus in heel hoge mate als onafhankelijk te beschouwen.

6.2. Beschrijving referentiegebieden

Onderstaande kaart toont de situering van de drie testgebieden in Vlaanderen.



Figuur 6.1: Situering van de drie testgebieden in Vlaanderen (DYL = De Doode Bemde in de Dijlevallei; VOT = Vorsdonkbos-Turfputten; ZWA = Vallei van de Zwarte Beek).

Alle invoergegevens zijn aan een raster gekoppeld, waarbij elke rastercel wordt beschouwd als een aparte vierkante polygoon. Figuur 6.4 toont telkens de gebiedsgrens met het bijbehorende invoerraster. NICHE Vlaanderen onder ArcGIS werkt met grids, per variabelen wordt de shapefile geconverteerd via Spatial analyst naar het grid.

Een beschrijving van de referentiegebieden, afkomstig uit de Ecohydrologische atlassen wordt hieronder gegeven (De Becker & Huybrechts 1999-2000).

6.2.1 De Doode Bemde

"De Doode Bemde" ligt ongeveer 8 kilometer ten zuiden van Leuven, ter hoogte van Oud-Heverlee en Neerijse. Het is een onderdeel van het typische alluviale systeem van de Dijlevallei die er ongeveer 1 km breed is, en een uitgesproken oeverwal-komgrondprofiel bezit. Het studiegebied is gesitueerd tussen de rivier de Dijle en de oostelijke valleiwand, en omvat een 21 ha grote, volledig intacte en nauwelijks ontwaterde komgrond. Het maakt integraal deel uit van het natuurreservaat de Doode Bemde (ca 230 ha groot).

De Dijle speelt een belangrijke rol in het studiegebied. Ter hoogte van de Doode Bemde heeft zij een vrij natuurlijk karakter, met spontane meandering en bij hoge afvoeren wordt het studiegebied regelmatig overstroomd. Het gebied wordt gevoed door mineraalrijk, neutraal tot licht alkalisch grondwater afkomstig uit de Formatie van Brussel.

Het soortenpalet van het gebied biedt een staalkaart van wat er in de alluviale valleien van de Vlaamse Leemstreek kan worden aangetroffen. Karakteristiek is het patroon van verschillende vegetatiegordels in en rond de komgronden en langs de oeverwallen. De zonering vertrekt van Glanshavergraslanden op oeverwallen en Dottergraslanden op overgang naar de komgronden. In de eigenlijke komgronden waren tot voor de tweede wereldoorlog natte hooilanden, vermoedelijk allemaal Dottergraslanden, aanwezig. Door

verminderde belangstelling vanuit de landbouw zijn verschillende typen ruigten ontwikkeld: Grote zeggevegetaties, Moerasspirearuigten, Rietruigte en Rietland. Op terreingedeelten die er gedurende decennia braak bij liggen heeft zich een Mesotroof elzenbroekbos ontwikkeld.



Figuur 6.2: Enkele zichten uit de Doode Bemde: de Dijle met hoge oeverwallen (links), Glanshaverhoilanden (midden) en de Grote zeggevegetaties in de komgrond (rechts).

6.2.2 Vorsdonkbos-Turfputten

"Vorsdonkbos-Turfputten", verder in de tekst en de figuren aangeduid met het verkorte Vorsdonkbos, ligt 3 kilometer ten zuidwesten van Aarschot, op de grens van Betekom en Gelrode. Het is gelegen aan de zuidzijde van de vallei van de Demer, nabij de voet van een typische Hagelandse ijzerzandsteenheuvel, de Eikelberg. De hoogte schommelt er tussen 11 en 12 m T.A.W (NGI kaartblad 2417-8). Het gebied is ongeveer 100 ha groot, waarvan een 25 ha wordt beheerd als privaat natuureservaat door Natuureservaten Oost-Brabant sinds 1979.

Naast zandige klei en sporadisch een zandig rivierduin ("donk") is de bodem voornamelijk venig. Het gebied wordt in belangrijke mate gevoed door grondwater dat uit zuidelijke richting wordt aangevoerd (Batelaan et al. 1994, Huybrechts et al. 1999). Het betreft mineraalarm grondwater uit de Formatie van Diest en vermoedelijk ook mineraalrijk water uit de dieper gelegen Formatie van Brussel. Naast het grondwater speelt ook oppervlaktewater, afkomstig van de Demer een belangrijke rol in de waterhuishouding. De Demer vloeit ten noorden van het natuurgebied van oost naar west. Bij zeer hoge afvoeren treden overstromingen op via haar zijrivieren, waarbij Vorsdonkbos vrijwel volledig onder water wordt gezet. Kleinere overstromingen hebben enkel effect op het noordelijke gedeelte van het gebied nabij De Moutlaak, een leibeek die de noordelijke grens van het studiegebied vormt.

Het studiegebied beslaat 26 ha en vormt een zuid-noord doorsnede door Vorsdonkbos, gaande van de voet van de Eikelberg tot de Moutlaak. Het ligt op de grens van drie fyto geografische districten: het Vlaamse, Kempische en Brabants district. De variatie in het beheer en de abiotische omstandigheden in het gebied geven aanleiding tot een lappendeken van spontaan evoluerende Oligotrofe, Mesotrofe en Eutrofe elzenbroeken. Daarnaast zijn er Moerasspirearuigten, intensief beheerde Blauwgraslanden, Kleine zeggevegetaties en Dotterbloemgraslanden. Over een aantal voormalige turfkuilen ontwikkelen zich embryonale trilvenen. De actuele flora omvat ruim 450 soorten. Onder de aanwezige vegetatietypen zijn er een aantal die behoren tot de belangrijke natuurlijke en halfnatuurlijke

habitats uit de Habitat-richtlijn (94/43/EEC van 21 mei 1992) waaronder de bossen op venige en alluviale bodems die als prioritair te beschermen typen worden aangeduid (Hermy 1993).



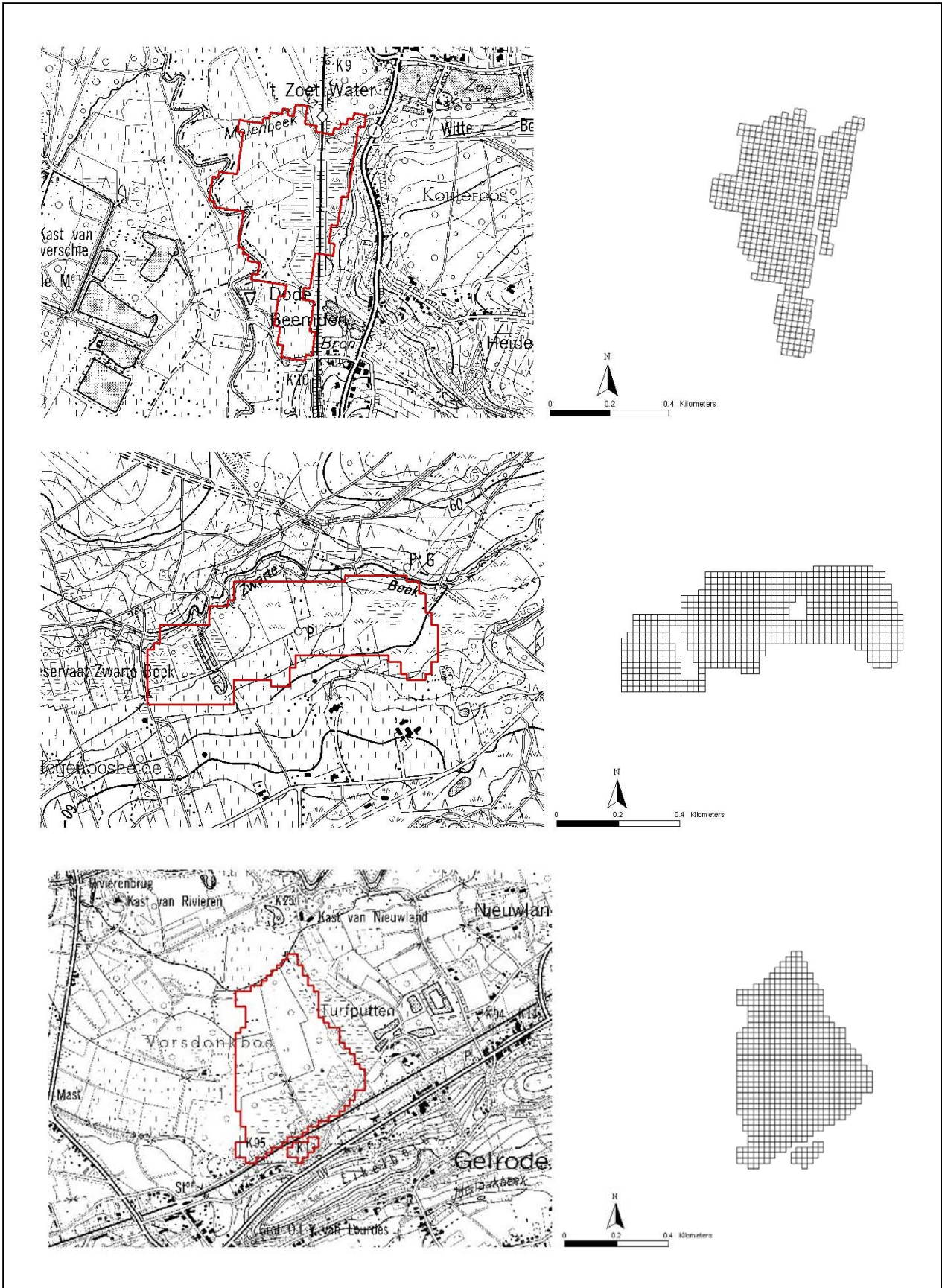
Figuur 6.3: Enkele zichten uit Vorsdonkbos-Turfputten: Ruigte elzenbroekbos (links), Blauwgrasland (midden) en een ruigte aan de rand van het Ruigte elzenbroekbos (rechts).

6.2.3 Vallei van de Zwarte Beek

De vallei van de Zwarte Beek is gesitueerd op het grondgebied van de gemeente Koersel, een deelgemeente van Beringen. De Zwarte Beek ontspringt in Helchteren op de waterscheiding tussen het bekken van de Schelde en de Maas op een hoogte van 70 meter TAW. De vallei is hoofdzakelijk NOO-ZWW georiënteerd en is ingesneden in de westrand van het Kempens plateau. Het bestudeerde deelgebied beslaat ongeveer 26 ha en ligt aan de westgrens van het militaire domein “het kamp van Beverlo” en juist ten noorden van Koersel-Fonteintje. Het beslaat een kort valleitraject van één kilometer lengte in de bovenloop van de rivier en is een zeer goed bewaard voorbeeld van een Kempens beekdal, met nog een groot aandeel graslanden en ruigten.

Het gebied wordt gevoed door grondwater dat longitudinaal (parallel met de lengterichting van de vallei) vanuit het oosten wordt aangevoerd. Het gaat hier om zeer mineraalarm grondwater afkomstig uit de Formatie van Diest.

Het studiegebied valt op door zijn uiterst volledige soortenpalet van standplaatsen uit de oligo- tot mesotrofe sfeer. Bovendien ligt er in het gebied nauwelijks storende infrastructuur en is de ontwatering vrij beperkt gebleven. Nagenoeg de volledige vallei wordt reeds honderden jaren gebruikt als grasland, naast turfsteken en ijzer-erstwinning. Dat leverde grote, aaneengesloten oppervlakten venige graslanden op. De laatste decennia echter worden deze meer en meer verlaten en werd sterker gedraineerd. Dat leidde tot een voortschrijdende verruiging en verbossing van het gebied. Toch is het gebied nog van uitzonderlijk belang voor het Vlaamse en het Europese natuurbehoud. Vrijwel alle aanwezige vegetatietypen behoren tot de belangrijke natuurlijke en halfnatuurlijke habitats uit de Habitat-richtlijn (94/43/EEC) waaronder de bossen op venige bodems die als prioritair te beschermen typen worden aangeduid (De Becker & Huybrechts, 2000).



Figuur 6.4: Stafkaarten met de grenzen van de drie testgebieden (DYL, ZWA, VOT), met telkens de respectievelijke invoerraster.

6.3 Invoergegevens referentiegebieden

Tabel 6.1 geeft een overzicht van alle beschikbare invoergegevens voor de drie referentiegebieden. De nodige invoergegevens op zich staan algemeen vermeld in het vorig hoofdstuk (hoofdstuk 5 NICHE Vlaanderen).

Tabel 6.1 Detail- invoergegevens per testgebied.

| Testgebied | De Doode Bemde | Vorsdonkbos-Turfputten | Vallei van de Zwarte Beek |
|--|---|--|---|
| Ligging | Brabants district; leemstreek; Dijlevallei; ten zuiden van Leuven | Op de grens tussen Vlaams, Kempisch en Brabants district; zuidzijde Demervallei; nabij Aarschot | Kempisch district; Koersel- Beringen |
| Gebiedsgrens: 1 polygoon dient als clip | dyl_grens | vot_grens | zwa_grens |
| Vegetatietype referentiesituatie als evaluatie van de berekeningen | 1 Grote zeggevegetatie 2 Rietland 3 Rietruigte 4 Glanshaverhooiland 5 Moerasspirearuipte 6 Dottergrasland 7 Mesotroof elzenbroek | 1 Blauwgrasland 2 Kleine zeggevegetatie 3 Oligotroof elzen- berkenbos 4 Mesotroof elzenbroek 5 Moerasspirearuipte 6 Dottergrasland 7 Ruigt elzenbroek | 1 Eiken-beukenbos 2 Mesotroof elzenbroek 3 Moerasspirearuipte 4 verruigde Kleine zeggebnvegetatie 5 Kleine zeggevegetatie 6 Kleine zeggevegetatie- Dottergrasland 7 Kamgrasland |
| Bodemkaart bodemcodes worden omgezet naar NICHE codes d.m.v. de verstaalsleutel | Kaartblad bod32_5 Alp → L1 Aep → L1 Agp → LV Afp → L1 ADp → L1 LDc → L1 S-Z → Z1 OB → W | Kaartblad bod24_7 Eep → K V → V Efp → K Zcf → Z1 EDx → K wScp → Z1 | Bodemkaart Limburg (bodemlim2001) V → V Zdg1 → Z1 Zfg → Z1 Zeg → Z1 ON → W |
| Bodemtype omschrijving, afgeleid uit detail bodemkaarten uit de Ecohydrologische atlassen Deze worden gebruikt bij de finale runs met NICHE Vlaanderen | V: veen L: alluviale leem; bodemcodes bepaald a.d.h.v. % organisch materiaal | V: veen K: (zandige) klei ZV: zand met venige bovengrond KV: klei met venige bovengrond Z1: (kleiig) zand | V: veen ZV: veen op zand Z1: zand V2: zand op veen |
| GLG (cm onder maaiveld) | Gemiddelde laagste grondwaterstand. De basisgegevens moeten worden aangepast: het is de oorspronkelijke maximale diepte (onder het maaiveld) vermenigvuldigd met -1 die de NICHE GLG geeft. | | |
| GHG (cm onder maaiveld) | Gemiddelde hoogste grondwaterstand. De basisgegevens moeten worden aangepast: het is de oorspronkelijke minimale diepte vermenigvuldigd met -1 die de NICHE GHG geeft. | | |
| GVG (cm onder maaiveld) | Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, berekend a.d.h.v. de formule $=0,054 + (0,83*GHG) + (0,19*GLG)$ | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Kwel (mm/dag)* | Kwelkaart met bijbehorende kwelfluxen, afgeleid uit het grondwatermodel | | |
| Overstroming | Overstromingskaart: Met terugkeerperiode van 2 jaar | overstromingskaart afkomstig uit oppervlaktewatermodel OPD | Geen kaart voorhanden; sporadische overstroming; zones bepaald op basis van het voorkomen van riet |
| N_Atmosferische depositie Gegevens afkomstig van VMM (kg N/ha/jaar) | 15 kg N/ha/jr (grasland) 21 kg N/ha/jr (bos) | 15 kg N/ha/jr (grasland) 21 kg N/ha/jr (bos) | 16 kg N/ha/jr (grasland) 23 kg N/ha/jr (bos) |
| Bemesting (dierlijke en kunstmest) | Aangezien het hier om natuurgebieden gaat, zijn deze waarden gelijk gesteld aan 0 kgN/ha/jaar. | | |
| Beheer (beheervormen aanwezig in de studiegebieden) | 0 = geen beheer 1 = laag frequent 3 = hoog frequent | 0 = geen beheer 1 = laag frequent 3 = hoog frequent | 0 = geen beheer 1 = laag frequent 2 = begrazing 3 = hoog frequent |
| Electrische conductiviteit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 104 – 924 | 197 – 867 | 67 - 367 |
| Regenwaterlens | Afgeleid van bodem en GLG kaart | Geen regenwaterlens | Geen regenwaterlens |

* Ecohydrologisch Onderzoek Waterrijke Vallei-ecosystemen, Huybrechts et al, 2000.

Evaluatie

Een evaluatie van een NICHE-run kan gebeuren op 3 niveau's:

- gebied: het vegetatietype wordt in het gebied berekend als het er ook effectief voorkomt en omgekeerd;
- zone: het berekende vegetatiepatroon komt al dan niet overeen met de reële situatie;
- grid: in de individuele cellen wordt het vegetatietype al dan niet correct berekend.

Daarenboven heeft men bij een berekening steeds te maken met vier mogelijke gevallen:

Tabel 6.2: Evaluatie van het NICHE-model, de 4 mogelijkheden

| Aanwezig | Berekend | |
|----------|----------|--|
| + | + | Het type is aanwezig en wordt ook berekend |
| + | - | Het type is aanwezig, maar wordt niet berekend |
| - | + | Het type is niet aanwezig, maar wordt wel berekend |
| - | - | Het type is niet aanwezig en wordt ook niet berekend |

Er is enkel een duidelijke evaluatie mogelijk in gebieden, zones of gridcellen waar het vegetatietype nú voorkomt. Het model moet in staat zijn de aanwezigheid van het vegetatietype te simuleren. Buiten het huidige verspreidingsareaal ligt de evaluatie moeilijker. Het model kan negatief geëvalueerd worden wanneer een bepaald vegetatietype wordt berekend in zones waar een ander vegetatietype wordt waargenomen dat wat betreft standplaats niet compatibel is met het eerste type. Maar meestal vereist dit een interpretatie van de standplaats via de vegetatie zelf. De berekening van een vegetatietype waar het momenteel niet voorkomt, kan te wijten zijn aan het feit dat het beheerseffect en de

competitie niet mee in rekening worden gebracht, en er dus sprake is van een vervangingsgemeenschap. Het betekent niet noodzakelijk dat de uitkomst van het model slecht is.

Bij de evaluatie van de berekeningen per vegetatietype, moet er ook rekening mee worden gehouden dat NICHE Vlaanderen niet voor elke locatie, in dit geval elke gridcell, een vegetatietype berekent. De NICHE tabel is niet volledig voor alle combinaties van standplaatsfactoren (bodem, zuurgraad, trofie, ...) en vegetatietypen zodat voor die combinaties geen berekeningen bekomen worden.

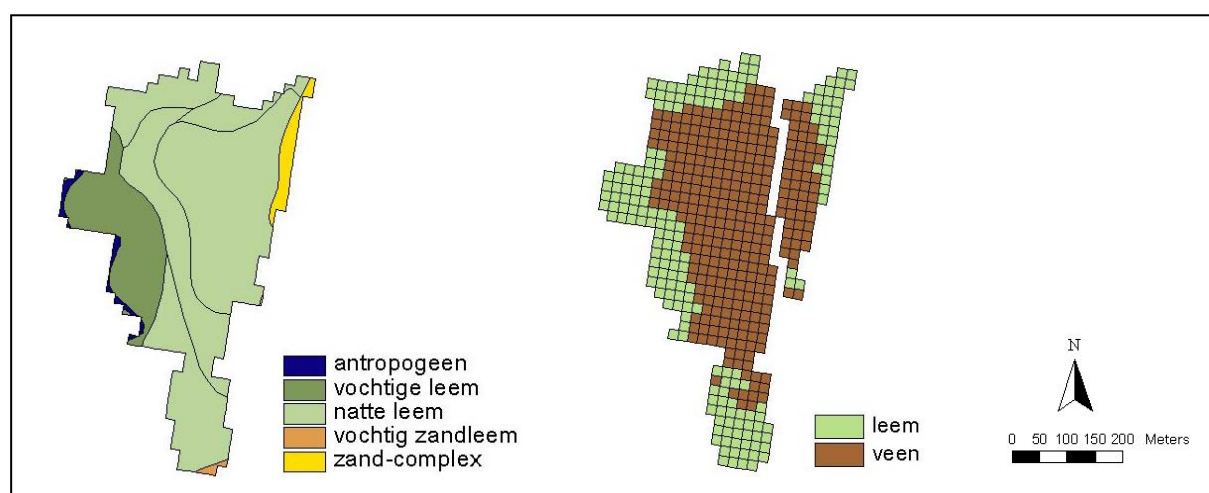
6.4 Testgebied “Doode Bemde”

6.4.1 Invoergegevens

Bodem

De bodem in de Doode Bemde bestaat vooral uit alluviale leem aangevuld met colluviale zandleem en oppervlakkig venig materiaal in het diepste deel van de komgronden. Als invoer wordt in principe de Vlaamse bodemkaart gebruikt, waarbij de oorspronkelijke bodemcodes worden vertaald naar de NICHE-bodemcodes, zie figuur 6.3.

De bodemcodes die betrekking hebben op de Dijlevallei zijn: natte leem, vochtige leem, vochtig zandleem en zandcomplex. Aan deze bodemcodes moet telkens een NICHE-code toegekend worden. Tabel 6.3 geeft de omzetting naar NICHE-codes.



Figuur 6.5 : Bodemlagen (layers) in de Doode Bemde volgens de bodemkaart van Brabant (OC GIS Vlaanderen) en de bodemkaart opgesteld aan de hand van handboringen (De Becker & Huybrechts 2000).

Tabel 6.3: Toekenning NICHE-bodemcodes volgens de bodemvertaalsleutel aan de Vlaamse bodemcodes voorkomend in de Doode Bemde.

| CODE | Omschrijving | Textuur | Drainage | Profiel | Layer | NICHE-code |
|------|---|---------|----------|---------|------------------|------------|
| Alp | Natte tot zeer natte leembodem zonder profiel | A | h-i | p | Natte leem | L1 |
| Afp | Zeer natte leembodem zonder profiel | A | f | p | Natte leem | L1 |
| Agp | Uiterst natte leembodem zonder profiel | A | g | p | Natte leem | LV |
| ADp | Matig droge tot matig natte leembodem zonder profiel | A | c-d | p | Vochtige leem | L1 |
| Aep | Natte leembodem zonder profiel | A | e | p | Natte leem | L1 |
| LDc | Matig droge tot matig natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont | L | c-d | c | Vochtig zandleem | L1 |
| OB | Bebouwde zones | | | | Antropogeen | B |
| S-Z | Complex van lemig zand + zandgronden | S-Z | | | Zand-complex | Z1 |

Finaal is er gewerkt met de bodemkaart opgesteld aan de hand van de beschikbare rastergegevens. De toegekende bodemtypes zijn hier gebaseerd op veldgegevens. De komgrond bestaat uit veen (code V) en de oeverwallen zijn alluviale leemgronden (code L1).

Grondwaterdynamiek (GHG, GVG en GLG)

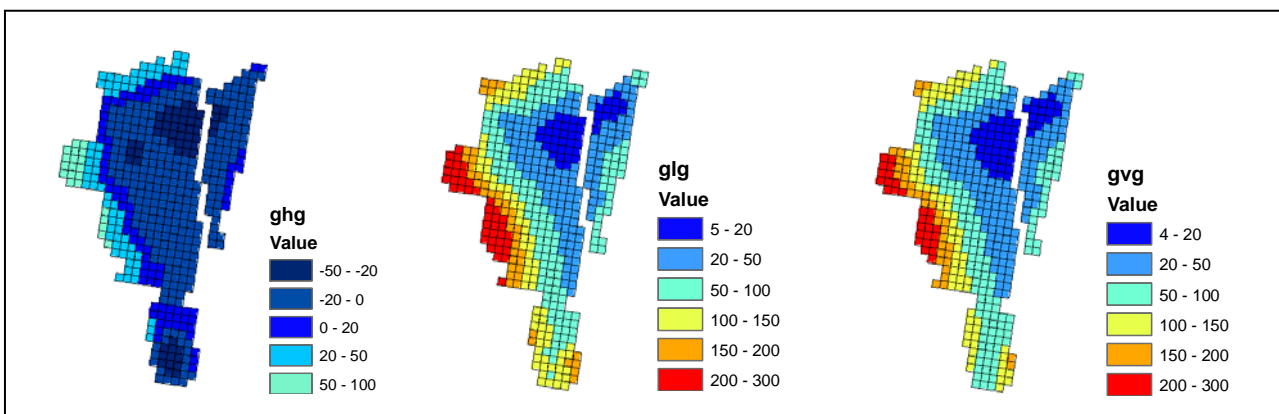
De informatie met betrekking tot dynamiek van het ondiepe grondwater werd verzameld in een hydrologisch meetnet. De grondwaterpeilen werden twee wekelijks opgevolgd tussen 1 april 1997 en 31 maart 1999. Uit de gemiddelde diepte van het grondwaterpeil blijkt dat De Doode Bemde een zeer vochtig gebied is. In het overgrote deel, vooral in het oosten en in het centrum, staat het grondwater minder dan 20 cm onder het maaiveld, en over een belangrijke oppervlakte er zelfs gelijk mee. De diepte neemt zeer sterk toe naar de rivier, waar gemiddelde dieptes tot meer dan 1.5 meter worden genoteerd. Dit is een gecombineerd effect van de dalende stijghoogte in die richting (omwille van het drainerende effect van de rivier) en de toenemende topografische hoogte gekoppeld aan de oeverwal. In de winter kan de volledige komgrond onder water komen te staan. Meestal is dit het gevolg van een accumulatie van oppervlaktewater van de zijlopen en neerslag uit het gebied zelf, bij een moeilijke afvoer (bv. door hoge waterpeilen in de Dijle). In de omgeving van de Dijle staat het grondwater dan slechts 60 cm onder het maaiveld. Ook in de zomer blijft het centrum van de komgrond zeer vochtig. Het grondwater staat er maximaal 60 cm onder het maaiveld (en grote delen ook minder), maar naar de Dijle toe kan dit oplopen tot meer dan 2.5 meter. De schommelingen van het grondwaterpeil variëren tussen 40 cm in de komgrond tot meer dan 2 meter nabij de Dijle.

Per rastercel wordt de grondwater-dynamiek weergegeven: GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) en GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) t.o.v. maaiveld (m-mv).

In de ecohydrologische atlanten is gewerkt met maximum (MAX) en minimum (MIN) diepte van het grondwater t.o.v. het maaiveld. Deze waarden zijn voor deze testrun gelijk gesteld aan respectievelijk de GLG en GHG.

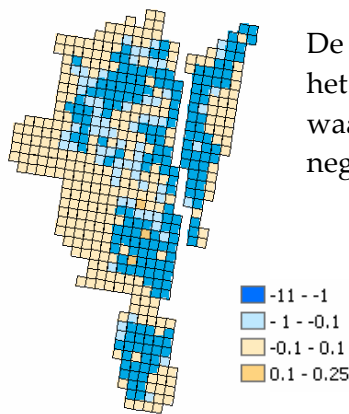
De positieve en negatieve waarden t.o.v. het maaiveld verdienen extra aandacht: bij de MAX en MIN uit het oorspronkelijke onderzoek worden waarden boven het maaiveld positief weergegeven. Bij NICHE is dit net omgekeerd: waarden boven het maaiveld zijn negatief. De oorspronkelijke waarden moeten dus worden omgezet naar het KIWA systeem.

GVG wordt handmatig berekend via de formule: $GVG = 0.054 + (0.83 * GHG) + (0.19 * GLG)$, (in m).



Figuur 6.6: Kaart met grondwaterstanden (GXG's, positieve getallen: onder maaiveld, negatieve getallen: boven maaiveld) van de Doode Bemde, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens (De Becker & Huybrechts 2000).

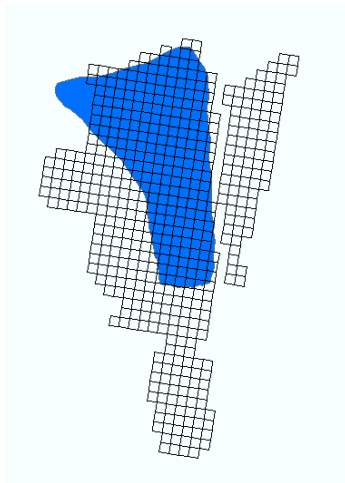
Kwel / Infiltratie



De kwelkaart is afkomstig van het grondwatermodel opgesteld in het kader van het VLINA-project 96/03 (Huybrechts et al, 2000). De waarden hier weergegeven zijn uitgedrukt in mm/dag, met kwel als negatieve waarde.

Figuur 6.7: Kaart met kwel en infiltratiezones voor de Doode Bemde.

Inundatie



NICHE maakt gebruik van een kaart met enkel een onderscheid in 'overstroming' en 'geen overstroming'. Verschillende overstromingsfrequenties zijn dus niet mogelijk. Voor de Dijlevallei zijn er vijf overstromingskaarten voorhanden met telkens een verschillende frequentie (om de 2, 5, 10, 25 en 50 jaar). De grootste overstromingszones, deze om de 25 en 50 jaar, hebben te weinig invloed. De zones om de 2, 5 en 10 jaar vertonen geen grote verschillen.

Voor gebruik in NICHE wordt hier gekozen om te werken met een kaart die de overstromingsfrequentie van 2 jaar weergeeft (zie figuur 6.6). Deze frequentie weerspiegelt de ecologische invloed.

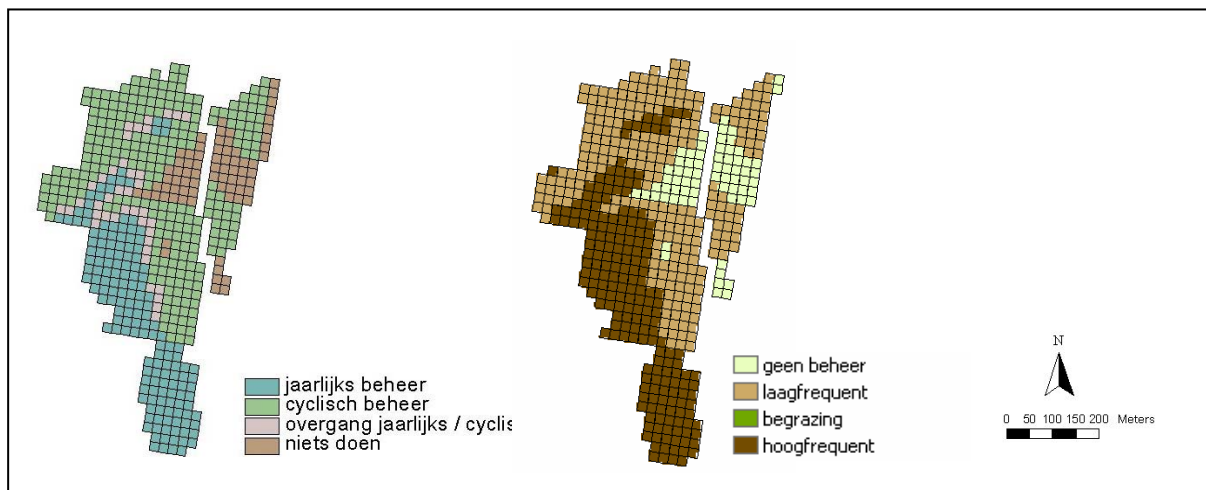
Figuur 6.8: Overstromingskaart met een frequentie van 2 jaar voor de Doode Bemde.

Beheer

In de Doode Bemde worden verschillende typen van beheer toegepast:

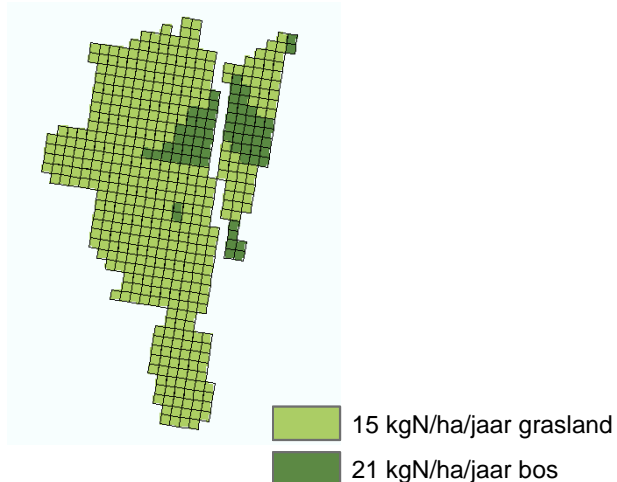
- niets doen; geen beheer
- cyclisch beheer = 1x maaien om de 5 jaar
- jaarlijks beheer = maaien
- overgang tussen jaarlijks en cyclisch beheer

Het beheer van vegetatie is in NICHE belangrijk als een vershralingmaatregel (afvoer van biomassa). Als optie kan beheer ook een invloed hebben op de berekening van de vegetatie. Dan wordt op plaatsen met een maai-beheer geen bos berekend, of op plaatsen zonder beheer geen grasland. Het jaarlijks beheer wordt in NICHE vertaald als 'hoogfrequent beheer'. Het cyclisch beheer daarentegen heeft een invloed op de structuur, maar is verwaarloosbaar naar nutriënten toe en wordt vertaald als laag frequent. De overgang van jaarlijks en cyclisch beheer werd geklasseerd bij het hoogfrequent beheer. Figuur 6.7 geeft de oorspronkelijke beheerkaart van de Doode Bemde weer. Hieruit werd dan de NICHE-beheerkaart afgeleid.



Figuur 6.9: Oorspronkelijke beheerkaart met diverse beheerstypen wordt omgezet naar een NICHE-beheerkaart.

Atmosferische depositie en mestgift

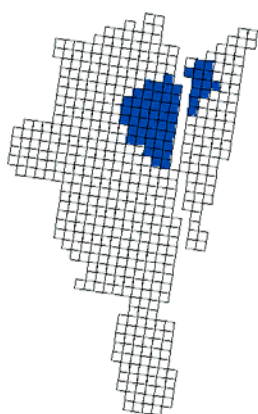


Voor de Dijlevallei bedraagt de atmosferische depositie 15 kgN/ha/jaar voor graslanden (en ruigten) en 21 kgN/ha/jaar voor bossen. Voor de Doode Bemde zijn de gegevens afkomstig van het station Tielt-Winge uit het depositiemeetnet verzuring van de VMM.

De mestgift bedraagt zowel voor de dierlijke als voor de kunstmest 0 kg/ha/jaar aangezien het hier om een natuurgebied gaat.

Figuur 6.10 N-depositie in de Doode Bemde

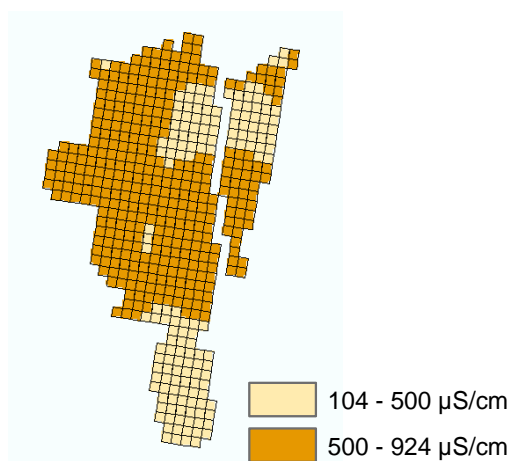
Regenwaterlens



Aangezien in het centrale deel van de komgrond vaak water stagneert en dit afkomstig kan zijn van regenwater dat niet kan worden afgevoerd is er een regenwaterlens voorzien. Voor de afbakening is de regel genomen dat het enkel op een veenbodem voorkomt en bij een GLG van minder dan 25 cm onder het maaiveld. Hierdoor wordt het centrale deel als zuur berekend.

Figuur 6.11 Locatie van de regenwaterlens in de Doode Bemde.

Electrische conductiviteit



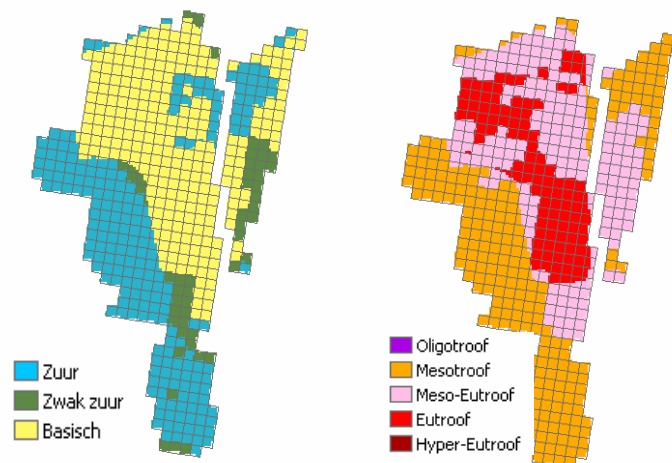
Om een onderscheid te maken tussen de basenrijk of basenarm grondwater wordt de variabele elektrische conductiviteit gebruikt. De Doode Bemde wordt hierdoor opgedeeld in twee zones.

In de Doode Bemde varieert de elektrische conductiviteit van 104 tot 924 µS/cm. Bij NICHE ligt de grens op 500 µS/cm om een onderscheid te maken tussen een zone met hoge of lage elektrische conductiviteit, zoals te zien is op figuur 6.12.

Figuur 6.12 Elektrische conductiviteit in de Doode Bemde, uitgedrukt in µS/cm.

6.4.2 Berekening abiotiek

Hieronder zien we de NICHE-berekening van respectievelijk de zuurgraad en de trofie van de Doode Bemde.



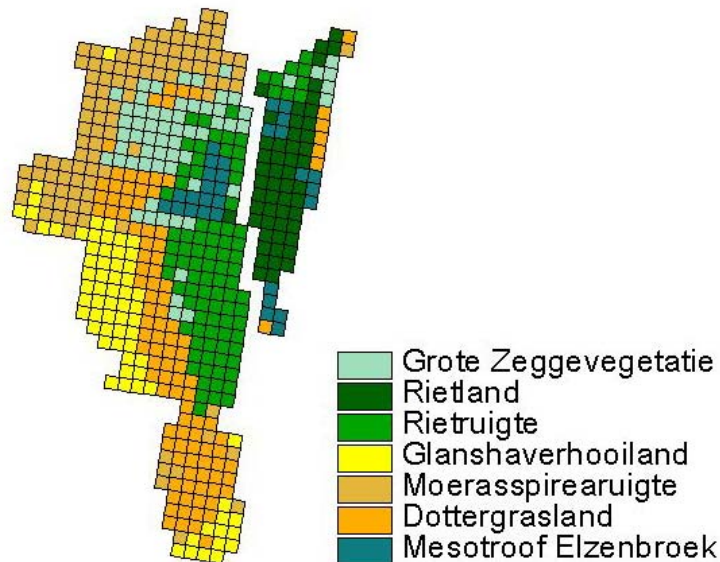
Figuur 6.13 Berekening zuurgraad (links) en voedselrijkdom (rechts).

Het gebied wordt centraal als bijna volledig als basisch berekend, de oeverwallen zijn zuur. Het patroon van de overstroming is duidelijk terug te zien in de berekende zuurgraad.

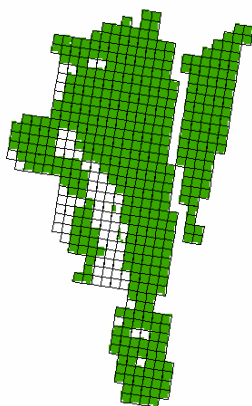
Voor de trofie zijn de overwallen mesotroof berekend, centraal is het meso-eutroof, een beperkte locatie wordt als eutroof bestempeld.

6.4.3 Berekening vegetatie

De resultaten van de vegetatieberekeningen kan men het best evalueren aan de hand van een reeds bestaande vegetatiekaart (De Becker & Huybrechts, 2000) in figuur 6.14.



Figuur 6.14: Vegetatiekaart Doode Bemde



Figuur 6.15 toont de locaties met berekeningen voor vegetatie (groene rasters). Alle vegetatietypes die met NICHE berekend worden, worden boven op elkaar gelegd, waardoor men een volledig beeld krijgt: de totale berekening. Zoals hoger vermeld, wordt er niet op elke locatie een vegetatietype berekend. Dit duidt op tekortkomingen in de NICHE-tabel (ontbreken van bepaalde combinaties van abiotische factoren) of op het feit dat de locatie buiten de range valt van wat we klasseren als grondwaterafhankelijke vegetaties.

Figuur 6.15: Totale berekening met NICHE Vlaanderen.

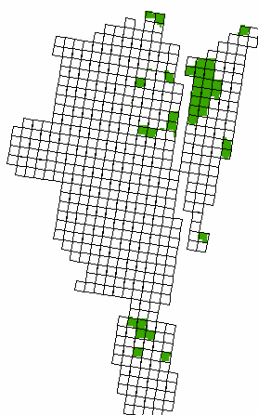
Tabel 6.4 geeft een volledig overzicht van alle NICHE-vegetatietypes die al dan niet berekend werden voor de Doode Bemde. Eerst volgt een bespreking van alle vegetatietypes die worden waargenomen in het gebied en die ook door het NICHE-model berekend worden. Deze berekeningen kunnen geëvalueerd worden door het berekende patroon te vergelijken met de originele vegetatiekaart (figuur 7.12).

Daarna volgen een aantal voorbeelden van vegetatietypes die niet waargenomen worden in het gebied, maar die wel door NICHE berekend worden. Voor al de overige berekeningen wordt verwezen naar Bijlage 6.

Tabel 6.4: NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend in de Doode Bemde. (- = niet aanwezig/niet berekend; + = aanwezig/berekend; (+) = berekend, maar verwaarloosbaar)

| Code | NICHE-vegetatietype | Aanwezig | Berekend |
|------|--|----------|----------|
| 1 | Berkenbroekbos | - | (+) |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | + |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | - | + |
| 4 | Vogelkers-essenbos | - | (+) |
| 5 | Haagbeuken - verbond | - | + |
| 6 | Berken-eikenbos | - | - |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | + | + |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | + |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | - | + |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | - | - |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | - | + |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | + | + |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | + |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | - | + |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | - | - |
| 16 | Zilverschoon - verbond | - | - |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | - | - |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | + |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | - | (+) |
| 20 | Glanshaver - verbond | + | + |
| 21 | Kamgras - verbond | - | + |
| 22 | Dophei - verbond | - | - |
| 23 | Venige heide | - | - |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | - | - |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | - | - |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | - | - |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | - | - |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | - | - |
| - | Rietland | + | - |

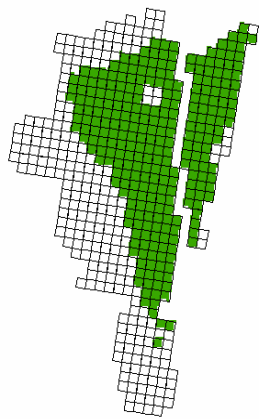
NICHE-berekening voor waargenomen vegetatietypes in de Doode Bemde.



Mesotroof elzenbroekbos

Deze associatie komt voor in het centrale deel van de Doode Bemde, daar waar de grondwaterstand schommelt rond het maaiveld. Door het ontbreken van de basische zuurgraadklasse voor dit vegetatietype in de NICHE-tabel kan dit type slechts beperkt berekend worden, nl. daar waar de komgrond als zuur wordt bestempeld. Door NICHE Vlaanderen wordt nl. het overgrote deel van de komgrond als basisch berekend.

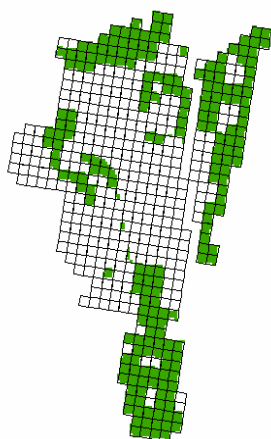
Figuur 6.16: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos.



Verbond van Scherpe Zegge

In het noordelijke centrale deel van de komgrond komt het Verbond van Scherpe zegge (of Grote zeggevegetatie) voor. Als er geen rekening wordt gehouden met beheer zou dit type ook meer zuidelijk kunnen voorkomen. De hier berekende locaties benaderden dus zeker de waargenomen locaties van dit verbond en ook daar waar het mogelijk kan voorkomen.

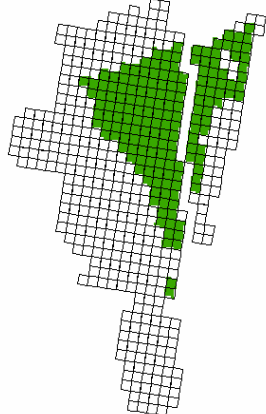
Figuur 6.17: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge.



Moerasspirea - verbond

Moerasspirea-ruigte neemt het hele noordelijke deel in, ook in het noordwesten wordt dit vegetatietype waargenomen en op beperkte locaties ook in het zuiden. NICHE Vlaanderen berekent de waargenomen locaties zeer goed voor dit verbond en ook daar waar het mogelijk kan voorkomen.

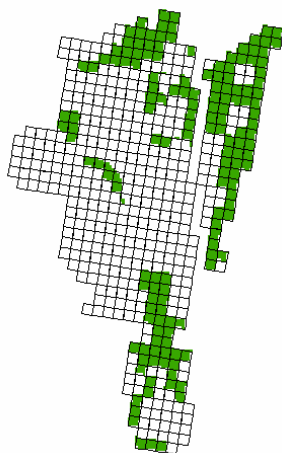
Figuur 6.18: NICHE-berekening Moerasspirea - verbond.



Grote zeggevegetatie met Riet

Dit vegetatietype kent een nattere standplaats dan deze van het Verbond van Scherpe zegge. De berekende zone is kleiner dan voor de Grote zeggevegetaties, het type komt dan ook voor op nattere standplaatsen (centraal in de komgrond).

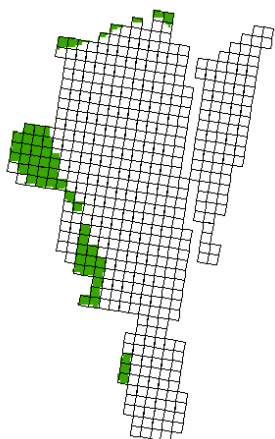
Figuur 6.19: NICHE-berekening Grote zeggevegetatie met Riet.



Dotterbloem - verbond

De zone waar Dottergrasland actueel voorkomt, stemt ongeveer overeen met de berekening, enkel in het noorden komt er Moerasspirea-ruigte voor. Dit vegetatietype kan naar een Dottergrasland evalueren bij een iets frequenter maaibeheer. In Vlaanderen komen vaak ook overgangsvormen voor tussen deze twee vegetatietypen en is een duidelijke onderscheid in een verbond onmogelijk. In het zuiden zou de berekening nog iets uitgebreider mogen zijn. De berekening in het oosten komt overeen met locaties waar nu Rietland wordt waargenomen. Indien dit gemaaid zou worden, kan hier Dottergrasland ontwikkelen.

Figuur 6.20: NICHE-berekening Dotterbloem - verbond

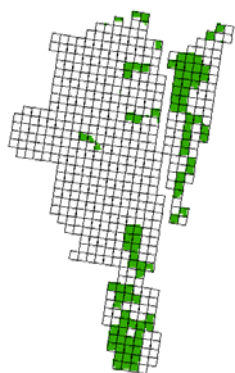


Glanshaver - verbond

De berekening van Glanshavergrasland komt overeen met het voorkomen van dit type in de Doode Bemde. Het areaal is kleiner dan nu wordt aangetroffen, maar men moet er mee rekening houden dat de NICHE berekening juist op deze plaats hiaten vertoont (figuur 6.15). In het zuiden is er een locatie waar dit type niet wordt berekend.

Figuur 6.21: NICHE-berekening Glanshaver - verbond.

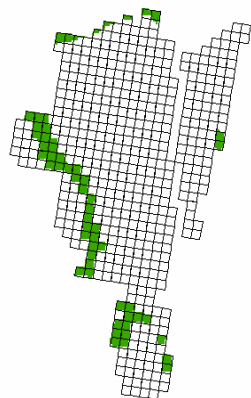
NICHE-berekening voor vegetatietypes die niet waargenomen worden in de Doode Bemde.



Ruigte elzenbroekbos

Deze associatie komt niet voor in de Doode Bemde, maar zou er in principe wel kunnen voorkomen. Als het maaibeheer volledig wegvalt kan een deel van het Dottergrasland evolueren naar deze associatie.

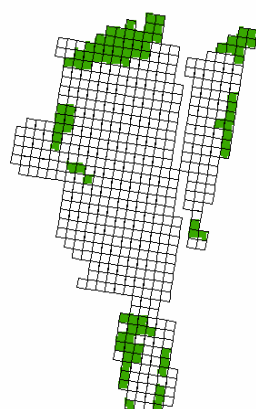
Figuur 6.22: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos



Haagbeuken - verbond

Haagbeukenbos komt niet voor in de Doode Bemde maar zou op de drogere standplaatsen kunnen voorkomen, daar waar Glanshaver wordt waargenomen. De hier berekende locatie is dus quasi correct.

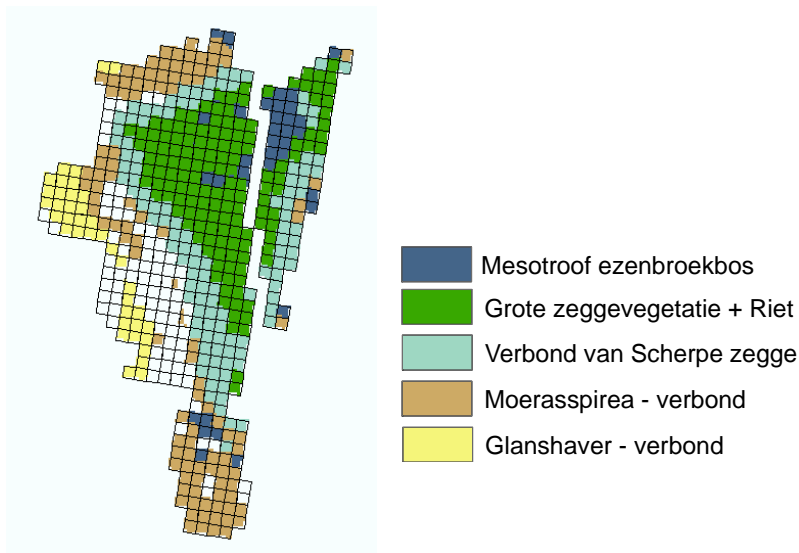
Figuur 6.23: NICHE-berekening Haagbeuken-verbond



Kamgras - verbond

Kamgraslanden komen niet voor in de Doode Bemde. We zien dat de locaties overeenstemmen met de zones waar Moerasspirea-ruigte wordt aangetroffen. Als deze zones begraasd worden kunnen zij naar kamgrasland evolueren.

Figuur 6.24: NICHE-berekening Kamgras - verbond



Figuur 6.25: NICHE-berekening van een aantal waargenomen vegetatietypes in de Doode Bemde.

Figuur 6.25 toont een aantal berekende vegetatietypes met NICHE, die ook waargenomen worden in het gebied. De verschillende berekende lagen worden over elkaar gelegd met een verschillende legende waardoor de zoneringen in het gebied duidelijker naar voor komen. Het systeem in de Doode Bemde bestaat uit droge oeverwallen naast de rivier, die geleidelijk overgaan in vochtigere komgronden. Dit komt ook naar voor in de NICHE-berekeningen. Het drogere Glanshaverhooiland wordt berekend op de oeverwallen. In de komgrond worden er Scherpe zeggevegetaties berekend (Grote zeggevegetaties) en in de nog lagere/nattere delen van de komgrond wordt er bijkomend Riet berekend.

6.4.4 Conclusies

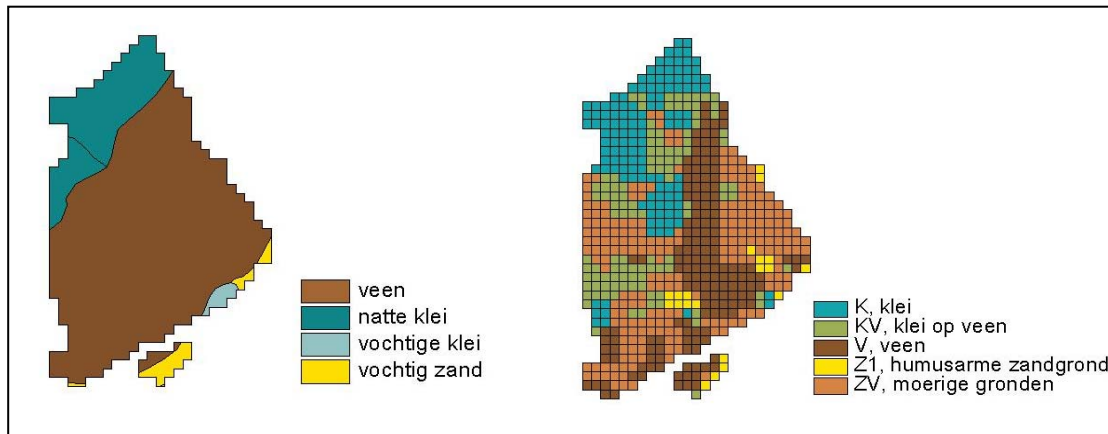
De meeste vegetaties die voorkomen in de Doode Bemde, worden ook daadwerkelijk berekend door NICHE Vlaanderen. Men moet bij de evaluatie natuurlijk rekening houden met de duidelijke beperkingen van de Vlaamse NICHE-tabel en met het feit dat het beheer hier niet als sturende variabele wordt gebruikt, zodat ook vervangingsgemeenschappen moeten beschouwd worden. De ruimtelijke configuratie van de potentiële verspreidingsgebieden van de verschillende vegetatietypen wordt gerespecteerd. In de diepere delen van de komgrond wordt het Elzenbroekverbond berekend, terwijl Verbonden van Moerasspirea, Dotterbloem en Glanshaver op de randen van de komgrond worden geplaatst. Het Elzen-vogelkers verbond wordt als vervangingsgemeenschap aangereikt door NICHE Vlaanderen.

6.5 Testgebied “Vorsdonkbos”

6.5.1 Invoergegevens

Bodem

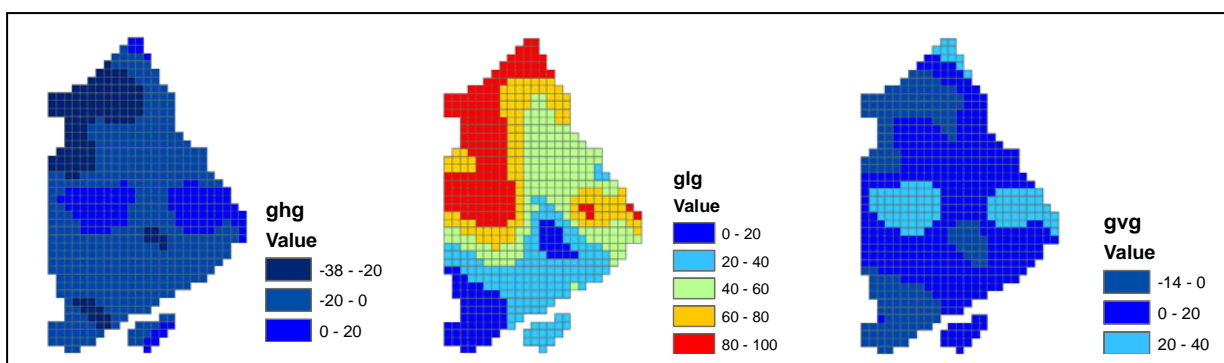
De bodem bestaat uit veen, natte en vochtige klei en vochtig zand. Onderstaande figuren tonen een detail van de Vlaamse Bodemkaart en de gedetailleerde bodemkaart opgesteld aan de hand van profielen.



Figuur 6.26: De bodem in Vorsdonkbos volgens de bodemkaart van Brabant (OC GIS Vlaanderen, links) en de detail bodemkaart opgesteld aan de hand van rastergegevens (De Becker & Huybrechts 2000, rechts).

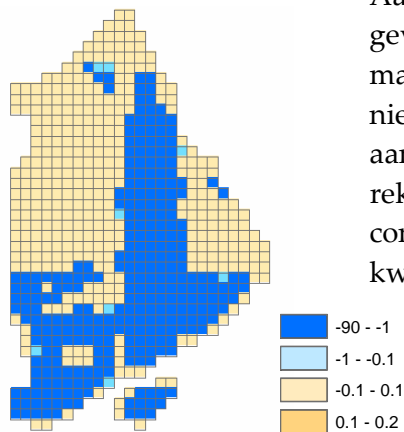
Grondwaterdynamiek (GHG, GVG en GLG)

In het gebied wisselen lager gelegen gedeelten zich af met kleine verhevenheden, dit heeft een effect op de hydrologie. Vorsdonkbos is een vochtig gebied waar in het overgrote deel het grondwater minder dan 10 cm onder het maaiveld staat. Dit is vooral zo in de zuidelijke helft, met een uitloper naar het noorden via de centrale depressie.



Figuur 6.27: Gemiddelde hoogste, laagste en voorjaars grondwaterstand in Vorsdonkbos.

Kwel / Infiltratie

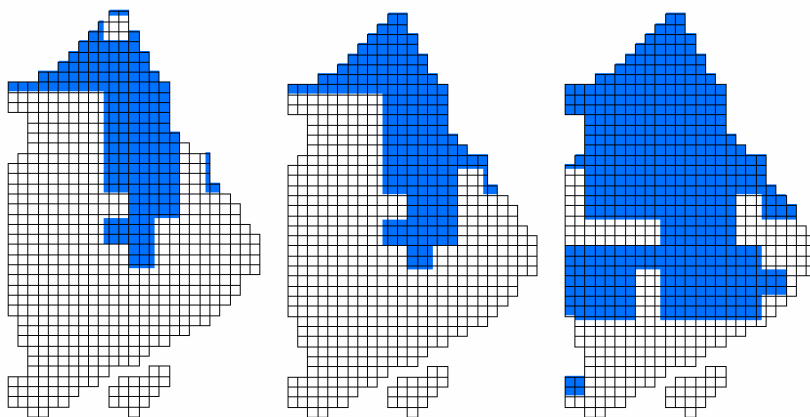


Aangezien Viersdonk door verschillende aquifers wordt gevoed, treden er ook verschillende kweltypes op aan het maaiveld. Deze mogelijkheid blijkt in het Nederlandse model niet in rekening te zijn gebracht. Hier werd een mouw aangepast door de kwaliteit van het grondwater mee in rekening te nemen aan de hand van de elektrische conductiviteit van het grondwater. Hieronder wordt de kwelactiviteit weergegeven (mm/dag).

Figuur 6.28: Kaart met kwel en infiltratiezones voor Viersdonk.

Inundatie

NICHE maakt gebruik van 1 kaart met enkel een onderscheid in “overstroming” en “geen overstroming”. Verschillende overstromingsfrequenties zijn dus niet mogelijk. De originele overstromingskaart voorhanden was afkomstig van de overstroming gekarteerd in 1998. Het ging hier om een overstroming met een retourperiode van meerdere tientallen jaren, en overspoelde bijna het volledige gebied. Ecologisch gezien hebben dit soort overstromingen weinig betekenis. Daarnaast zijn er in het kader van het ‘Ontwikkelingsplan Demer modelleringen van overstromingen gebeurd. Er zijn overstromingskaarten berekend met een retourperiode van 1, 2 en 5 jaar. Deze worden weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 6.29: Overstromingskaarten voor Viersdonk met respectievelijk een retourperiode van 1, 2 en 5 jaar.

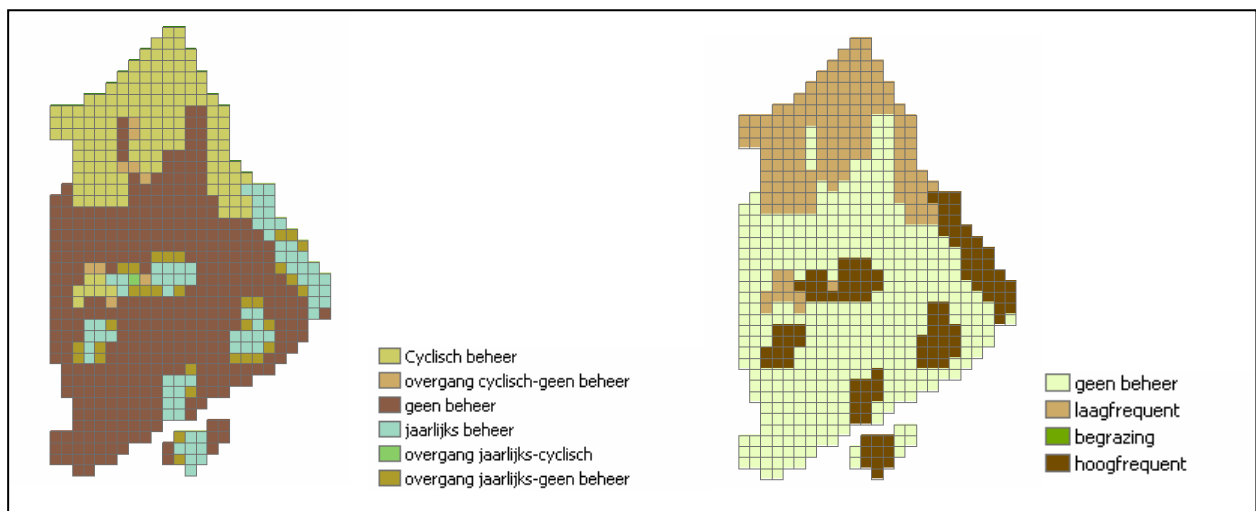
Er werd besloten de overstroming met een frequentie van 1 jaar mee in rekening te nemen.

Beheer

In Vorsdonkbos worden verschillende typen van beheer toegepast:

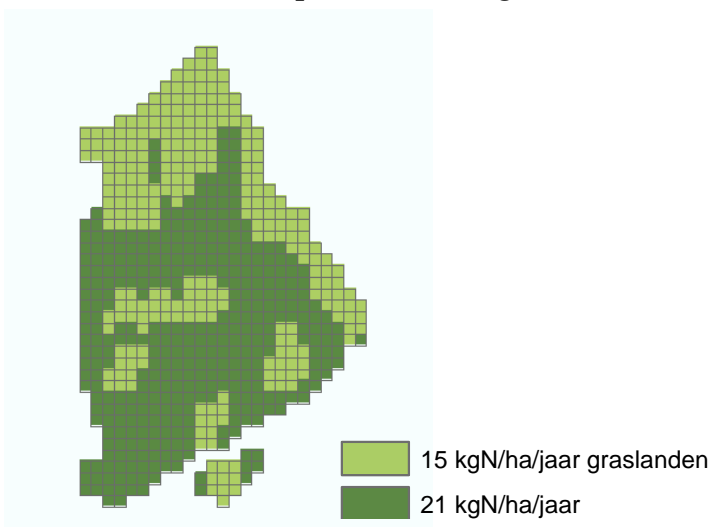
- niets doen; geen beheer
- cyclisch beheer = 1x maaien om de 5 jaar
- jaarlijks beheer = maaien
- overgang tussen de verschillende vormen

In Vorsdonkbos komen zowel rastercellen voor zonder beheer, met een cyclisch maaibeheer als met een jaarlijks maaibeheer, ook zijn er rasters waar er overgangsvormen zijn tussen de verschillende soorten beheer. Het jaarlijks beheer wordt omgezet naar een hoogfrequent beheer, cyclisch beheer wordt laagfrequent. Bij de overgangsvormen wordt de combinatie van cyclisch en geen beheer wordt laagfrequent, jaarlijks beheer in combinatie met cyclisch beheer wordt hoog frequent, jaarlijks beheer met geen beheer wordt ook hoogfrequent.



Figuur 6.30: De originele beheerkaart omgezet naar de beheervormen aanwezig in NICHE Vlaanderen.

Atmosferische depositie en mestgift

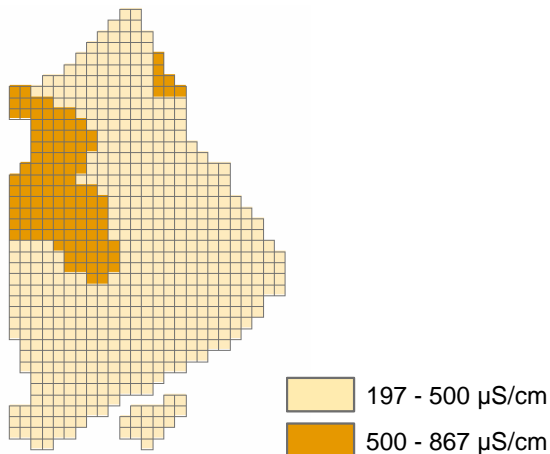


Figuur 6.31: N-depositie in Vorsdonkbos

Voor Vorsdonkbos bedraagt de atmosferische depositie 15 kgN/ha/jaar voor graslanden (en ruigten) en 21 kgN/ha/jaar voor de bossen. Voor Vorsdonkbos zijn de gegevens afkomstig van het station Tielt-Winge uit het depositiemeetnet verzuring van de VMM.

De mestgift bedraagt zowel voor de dierlijke als voor de kunstmest 0 kg/ha/jaar aangezien het hier om een natuurgebied gaat.

Electrische conductiviteit

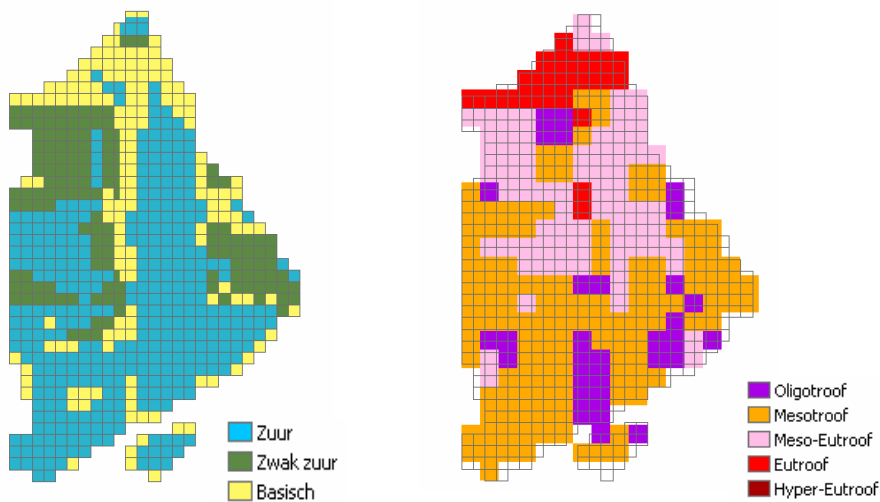


Om het grondwater in te delen in baserijk/basenarm is gekozen voor de variabelen elektrische conductiviteit te nemen van het grondwater. In Vorsdonkbos gaat deze van 197 tot 867 $\mu\text{S/cm}$. De grens is gelegd op 500 $\mu\text{S/cm}$.

Figuur 6.32: Conductiviteit van het grondwater uitgedrukt in $\mu\text{S/cm}$

6.5.2 Abiotische berekening

Hieronder zien we de berekening van respectievelijk de zuurgraad en trofie van Vorsdonkbos, berekend met NICHE Vlaanderen.

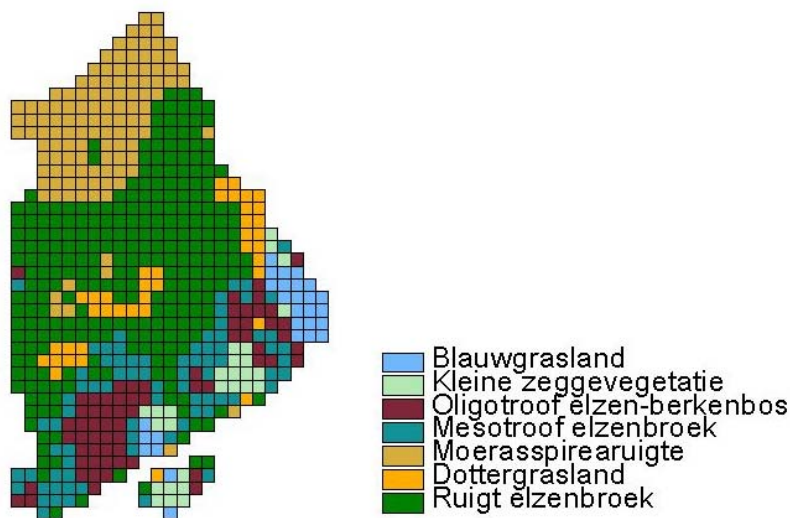


Figuur 6.33: Berekende zuurgraad en trofie voor Vorsdonkbos

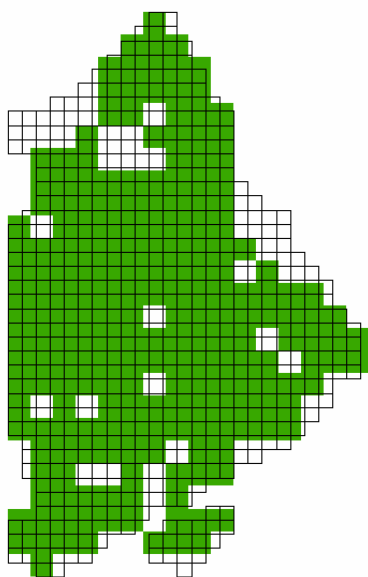
Bij de zuurgraadberekening is duidelijk het kwelpatroon herkenbaar. Dit wordt als 'zuur' berekend. Locaties meer naar het noorden worden als 'zwak zuur' en 'basisch' bestempeld. Voor de trofiebepaling zijn een beperkt aantal locaties aangegeven als 'oligotroof', het merendeel wordt 'mesotroof' geklasseerd, met in het noorden een zone 'eutroof'.

6.5.3 Vegetatieberekening

De resultaten van de vegetatieberekeningen kan men het best evalueren aan de hand van een reeds bestaande vegetatiekaart (De Becker & Huybrechts, 2000) zoals hieronder.



Figuur 6.34: Vegetatiekaart Vorsdonkbos-Turfputten



Figuur 6.35 toont de locaties met berekeningen van vegetatie (groene rasters). Zoals hoger vermeld, wordt er niet op elke locatie een vegetatietype berekend. Dit duidt op tekortkomingen in de NICHE-tabel (ontbreken van bepaalde combinaties van abiotische factoren) of op het feit dat de locatie buiten de range valt van wat we klasseren als grondwaterafhankelijke vegetaties.

Figuur 6.35: De totale berekening van vegetatietypen met NICHE Vlaanderen voor Vorsdonkbos.

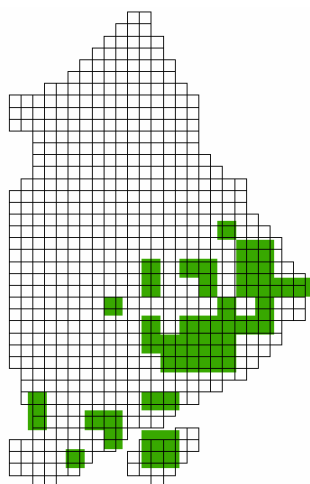
Tabel 6.5 geeft een volledig overzicht van alle NICHE-vegetatietypes die al dan niet berekend werden voor Vorsdonkbos. Eerst volgt een bespreking van alle vegetatietypes die worden waargenomen in het gebied en die ook door het NICHE-model berekend worden. Deze berekeningen kunnen geëvalueerd worden door het berekende patroon te vergelijken met de originele vegetatiekaart (figuur 6.36).

Daarna volgen een aantal voorbeelden van vegetatietypes die niet waargenomen worden in het gebied, maar die wel door NICHE berekend worden. Voor al de overige berekeningen wordt verwezen naar Bijlage 6.

Tabel 6.5: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes,, al of niet waargenomen en berekend.
 (- = niet aanwezig/niet berekend; + = aanwezig/berekend; (+) =berekend, maar verwaarloosbaar)

| Code | NICHE-vegetatietype | Aanwezig | Berekend |
|------|--|----------|----------|
| 1 | Berkenbroekbos | + | + |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | + |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | + |
| 4 | Vogelkers-essenbos | - | + |
| 5 | Haagbeuken - verbond | - | - |
| 6 | Berken-eikenbos | - | - |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | - | + |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | + |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | - | - |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | - | - |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | - | (+) |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | - | + |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | (+) |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | + | + |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | - | (+) |
| 16 | Zilverschoon - verbond | - | (+) |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | + | + |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | + |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | - | + |
| 20 | Glanshaver - verbond | - | - |
| 21 | Kamgras - verbond | - | + |
| 22 | Dophei - verbond | - | (+) |
| 23 | Venige heide | - | (+) |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | - | (+) |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | - | (+) |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | - | + |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | - | + |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | - | - |

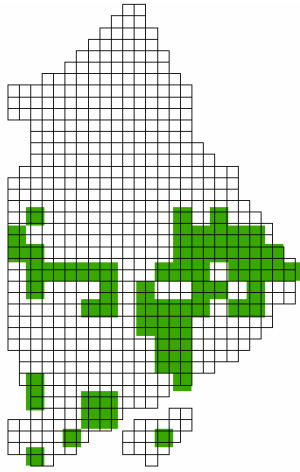
NICHE-berekening voor waargenomen vegetatietypes in Vorsdonkbos.



Berkenbroekbos

Berkenbroekbos komt voor in Vorsdonkbos in het zuiden van het gebied. In deze zone wordt het vegetatietype ook berekend. De berekening meer naar het noorden toe is te uitgebreid in vergelijking met de waarneming, hier komt Ruigte elzenbroekbos voor.

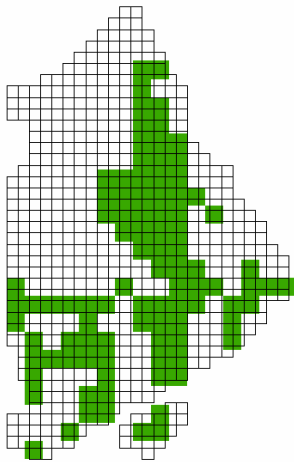
Figuur 6.36: NICHE-berekening Berkenbroekbos.



Mesotroof elzenbroekbos

Mesotroof elzenbroek wordt aangetroffen in het zuiden van het gebied, maar verder weg van de zuidelijke valleiwand. Het vormt de overgang van het Oligotrofe Elzen-berkenbroek naar het Ruigte elzenbroek in dit gebied. In de praktijk is het niet altijd duidelijk te onderscheiden van deze aanverwante typen aangezien er vaak overgangsvormen aanwezig zijn. De berekeningen geven ook een overlap tussen de drie bostypen. Mesotroof elzenbroekbos wordt ook berekend op locaties waar er Moerasspirea-ruigte voorkomt. Bij het wegvallen van beheer kan dit type evolueren naar een Mesotroof elzenbroekbos.

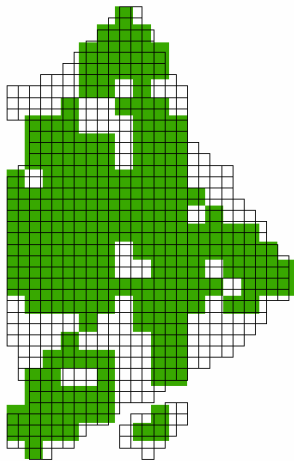
Figuur 6.37: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos.



Ruigte elzenbroekbos

Ruigte elzenbroekbos komt frequent voor in het centrale deel van Vorsdonkbos. Het wordt te vaak nog berekend in het zuiden van het gebied, hoewel het hier normaal gezien om een minder voedselrijke zone gaat.

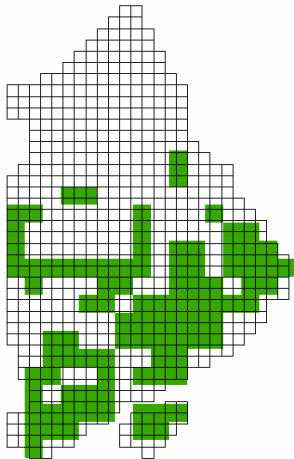
Figuur 6.38: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos.



Moerasspirea - verbond

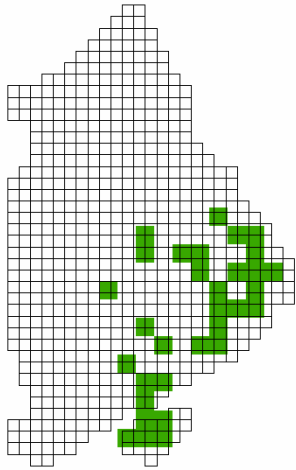
Moerasspirearuigte komt voor in het noorden van het gebied, en ook op een beperkte locatie in het centrum. De berekening is veel breder dan waargenomen. Op locaties waar Ruigte elzenbroekbos voorkomt kan dit type bij het juiste beheer inderdaad ook voorkomen, in het zuiden echter waar er Kleine zeggevegetaties en Oligotroof elzen-berkenbroek voorkomt, is deze berekening niet correct.

Figuur 6.39: NICHE-berekening Moerasspirea-verbond.



Verbond van Zwarte zegge

Kleine zeggevegetaties worden waargenomen in het zuiden van het gebied. De berekening met NICHE is dus te breed. Vooral waar ook Ruigte elzenbroekbos voorkomt kan dit type zich niet in stand houden. De sterk noordelijke uitbreiding volgt deze van de hydrologische berekening van kwel.

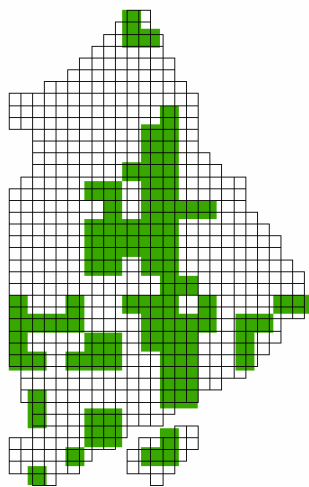


Figuur 6.40: NICHE-berekening Verbond van Zwarte zegge.

Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje

Tot dit verbond behoort het Blauwgrasland, een associatie die ook in Vorsdonkbos nog wordt aangetroffen. De plaatsen waar dit type voorkomt worden door het model berekend.

Figuur 6.41: NICHE-berekening Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje.

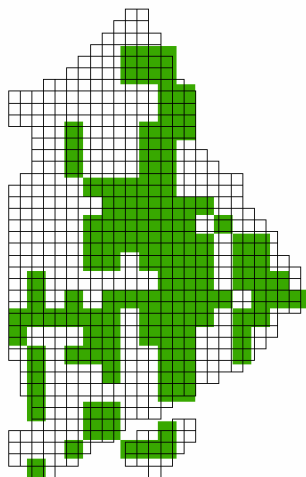


Dotterbloem - verbond

Dit vegetatietype wordt verspreid terug gevonden in het centrale deel van het studiegebied. Daar waar er jaarlijks gemaaid wordt, kan dit type in stand gehouden worden. Zonder beheer evolueert dit type naar bv Mesotroof elzenbroekbos of indien meer voedselrijk naar Ruigte elzenbroekbos. Het wordt dan ook in die potentiële zones berekend. In het zuiden waar Kleine zeggevegetaties en Oligotroof Elzen-berkenbroekbos worden aangetroffen, wordt het ook vrij veel berekend terwijl er in werkelijkheid slechts enkele kleine vlekjes voorkomen.

Figuur 6.42: NICHE-berekening Dotterbloem - verbond.

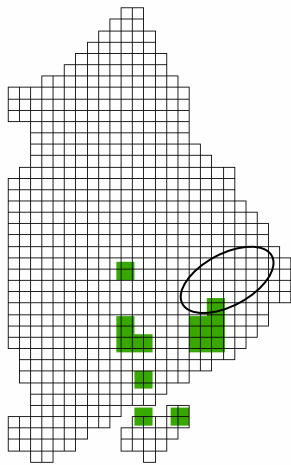
NICHE-berekening voor vegetatietypes die niet waargenomen worden in Vorsdonkbos



Verbond van Scherpe zegge

Dit verbond kan gezien worden als een vervangingsgemeenschap van Ruigte elzenbroekbos, m.a.w. het kan in het centrale gedeelte van dit gebied voorkomen. Dit wordt ook aangegeven met NICHE Vlaanderen. In het zuiden van het gebied is het te voedselarm opdat het Verbond van Scherpe zegge zou voorkomen. Deze vegetatieberekeningen daar wijzen erop dat de standplaatsberekeningen niet helemaal in orde zijn.

Figuur 6.43: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge.

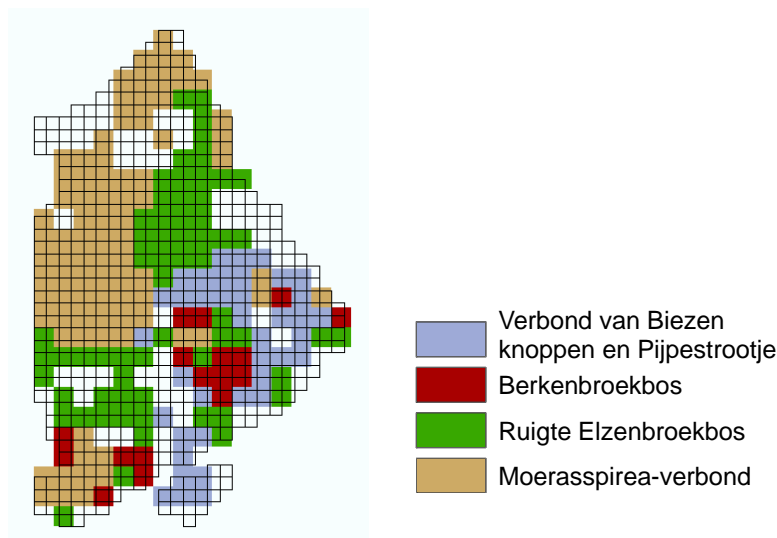


Rompgemeenschap van Wilde gagel

Rompgemeenschap van Wilde gagel op zich komt niet voor in dit studiegebied. Wel wordt er Gagel (*Myrica gale*) aangetroffen in de oostelijke hoek van het gebied (cirkel), de berekende zones liggen dus wel de onmiddellijke omgeving ervan.

Figuur 6.44: NICHE-berekening Rompgemeenschap van Wilde gagel.

Figuur 6.45 toont een aantal berekende vegetatietypes met NICHE. De verschillende berekende lagen worden over elkaar gelegd met een verschillende legende waardoor de zoneringen in het gebied duidelijker naar voor komen.



Figuur 6.45: Enkele berekende vegetatietypes met NICHE Vlaanderen voor Vorsdonkbos.

Vorsdonkbos-Turfputten is een gebied met een zonering tussen noord en zuid. Het gebied wordt gevoed door grondwater dat uit de zuidelijke richting wordt aangevoerd en dit uit twee aquifers: de formatie van Diest en de formatie van Brussel. De eerste levert eerder mineraalarm grondwater terwijl de tweede eerder mineraalrijk is. De overstromingen vanuit het noorden, waar de Demer en zijrivieren gelegen zijn, leveren daar voedselrijkere condities. In het zuiden geeft NICHE Vlaanderen voedselarme vegetaties aan zoals het Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje (Blauwgrasland) en Berkenbroekbos. In het

noorden is er sprake van Ruigte elzenbroekbos en het Moerasspirea - verbond, beide voedselrijkere vegetatietypes.

6.5.4 Conclusies

Alle vegetaties die voorkomen in Vorsdonkbos worden daadwerkelijk door NICHE Vlaanderen berekend. Vaak zijn de potentiële zones (berekend met NICHE) groter dan de actuele spreiding. Dit kan te maken hebben met beheer, maar het kan ook zijn dat de abiotische berekening niet volledig gelijk loopt met de waargenomen abiotiek. Daarnaast zijn er ook nog andere variabelen die bepalend kunnen zijn of een type al of niet voorkomt en welke niet zijn meegenomen in dit programma (zie hoofdstuk 5 Beslisregels). Verbonden zoals Berkenbroekbos, het Verbond van Zwarte zegge worden te uitgebreid berekend, deze zijn kenmerkend voor voedselarme en mineraalarme standplaatsen. Het tegenovergestelde gebeurt met het Verbond van Scherpe zegge, dit wordt te vaak berekend in het zuiden waar zure, voedselarme standplaatsen domineren. De grens tussen het mineraalarme zuiden en het mineraalrijke noorden lijkt met de NICHE berekeningen iets te ver naar het noorden te zijn gelegd.

In dit gebied worden ook heidevegetaties (Dophei-verbond, venige heide, Verbond van Veenmos en Snavelbies) berekend. De berekende zones zijn echter zeer beperkt en kunnen daardoor verwaarloosd worden.

Een ander opvallend kenmerk van de resultaten van de berekeningen is grote versnippering van de potentiële verspreidingszones. Dit vindt zijn oorzaak in de complexe opbouw van het gebied, te wijten aan verschillende oorzaken:

- de sterke gradiënten in de samenstelling van het grondwater;
- de aanwezigheid van een ingewikkelde detailtopografie met de aanwezigheid van donken en depressies, zowel van natuurlijke als van antropogene oorsprong;
- de ruimtelijke sterke verweving van verschillende beheervormen;
- de zuidelijk rand van het gebied is sterk beïnvloed door bermen en wegen.

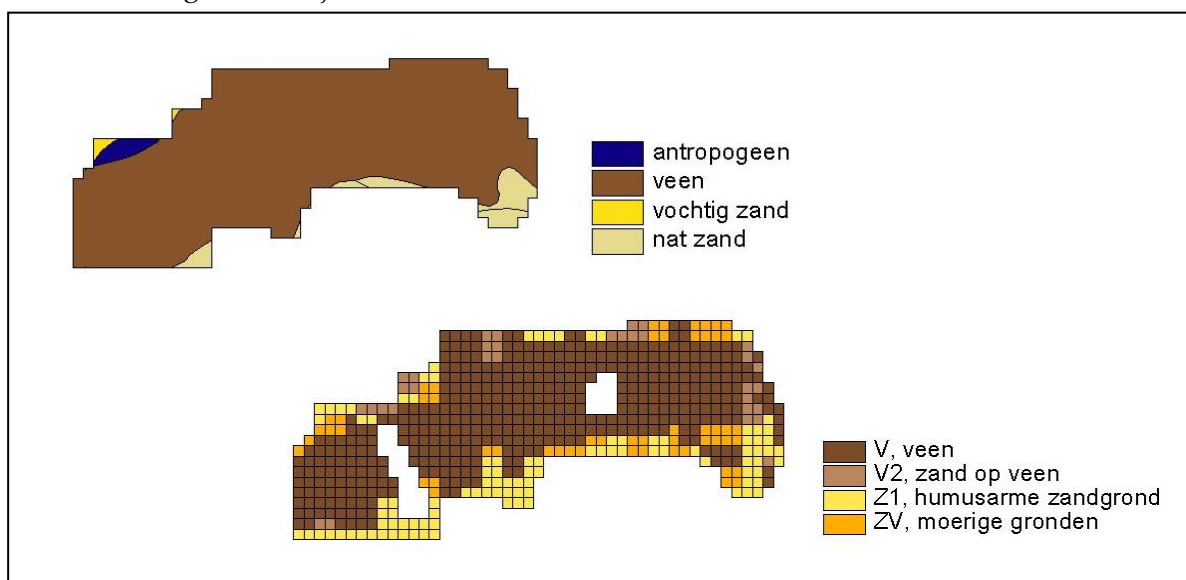
6.6 Testgebied “Zwarte Beek”

6.6.1 Invoergegevens

Bodem

De bodem in de vallei bestaat volledig uit een (tot 7 meter) dik veenpakket dat zich over verscheidene kilometers uitstrekt over de hele breedte van de vallei. De noordelijke valleiwand is vrij abrupt en steil terwijl de zuidelijke valleirand geleidelijker oploopt. Beide flanken hebben een zandige bodem (De Becker & Huybrechts, 2000).

De bodemcodes die betrekking hebben op de vallei van de Zwarte Beek zijn: veen, vochtig zand en nat zand. Tabel 6.6 geeft de omzetting naar NICHE-codes. Er is ook een gedetailleerde bodemkaart aanwezig, opgesteld aan de hand van handboringen. De vier voorkomende klassen zijn veen, zand, veen op zand en zand op veen. Deze kaart geeft meer informatie dan de bodemkaart, vooral naar de grenzen veen-zand toe. Er zal dan ook met dit laatste worden gewerkt bij de testruns.



Figuur 6.46: Bodemkaart aan de hand van de Vlaamse bodemkaart (boven) en aan de hand van rastergegevens (onder).

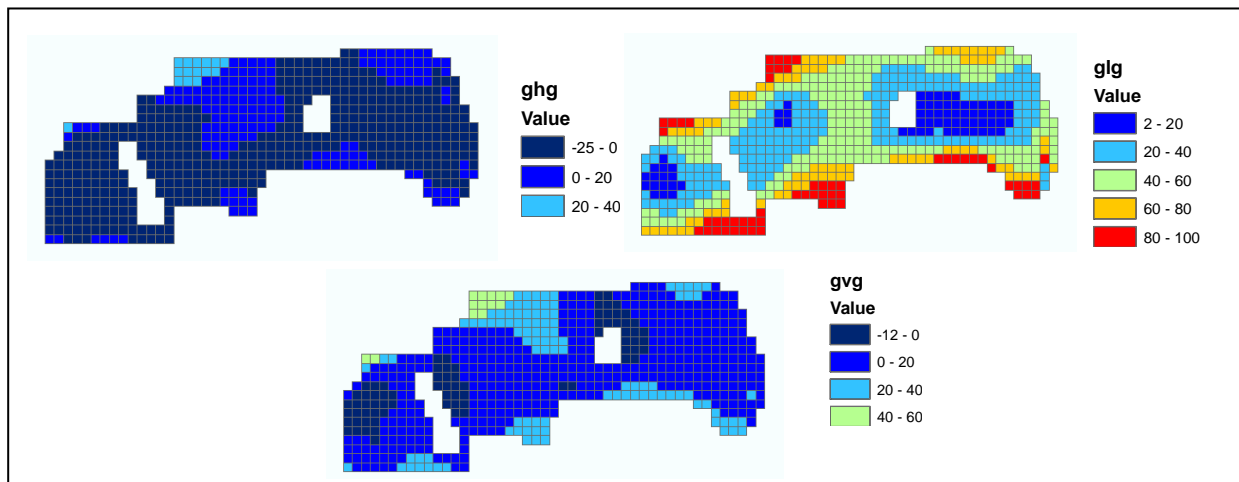
Tabel 6.6: Toekenning NICHE-codes aan de codes van de Vlaamse bodemkaart voorkomend in de Zwarte Beek.

| Bodemcodes Vlaamse bodemkaart | | NICHE-bodemcode | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| V | veen | V | veengronden |
| Zdg1 | vochtig zand | Z1 | humusarme zandgrond |
| Zfg | nat zand | Z1 | humusarme zandgrond |
| Zeg | nat zand | Z1 | humusarme zandgrond |
| ON | antropogeen | B | beïnvloed |

Grondwaterdynamiek (GHG, GVG en GLG)

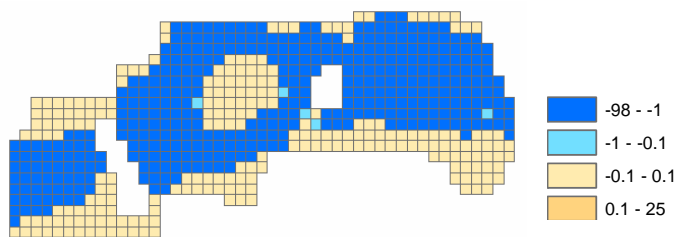
Uit de gemiddelde diepte van het waterpeil blijkt dat de vallei een uiterst vochtig gebied is. In 90% van het gebied staat de watertafel minder dan 20 cm onder het maaiveld. Ook in de zomer, bij de laagste grondwaterstand, blijft het centrale deel zeer nat.

Per rastercel wordt de grondwaterdynamiek weergegeven (figuur 6.47: GLG (gemiddelde laagste grondwaterstand) en GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) t.o.v. maaiveld (m-mv)).



Figuur 6.47: Kaarten met gemiddelde grondwaterstanden van de Zwarte Beek, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens uit de Ecohydrologische Atlas van de vallei van de Zwarte Beek (De Becker & Huybrechts 2000).

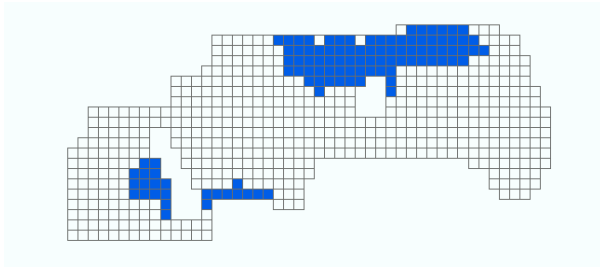
Kwel / Infiltratie wordt afgeleid uit een grondwatermodel. We zien dat er in de Zwarte beek bijna voor het volledige centrale gebied kwel wordt gemodelleerd van meer dan 1mm/dag.



Figuur 6.48: Kaart met kwel en infiltratiezones in de Zwarte Beek.

Inundatie

NICHE maakt gebruik van één kaart met enkel een onderscheid in “overstroming” en “geen overstroming”. Verschillende overstromingsfrequenties zijn dus niet mogelijk. Aangezien voor de Vallei van de Zwarte Beek geen overstromingskaart voorhanden is, zijn gebieden met overstroming gebaseerd op het voorkomen van Riet in combinatie met veldwaarnemingen tijdens overstromingen. De Zwarte Beek overstroomt sporadisch ter hoogte van het studiegebied. Deze overstromingen zijn beperkt in oppervlakte, doorgaans gaat het om zones van enkele tientallen meters links en/of rechts naast de beek.



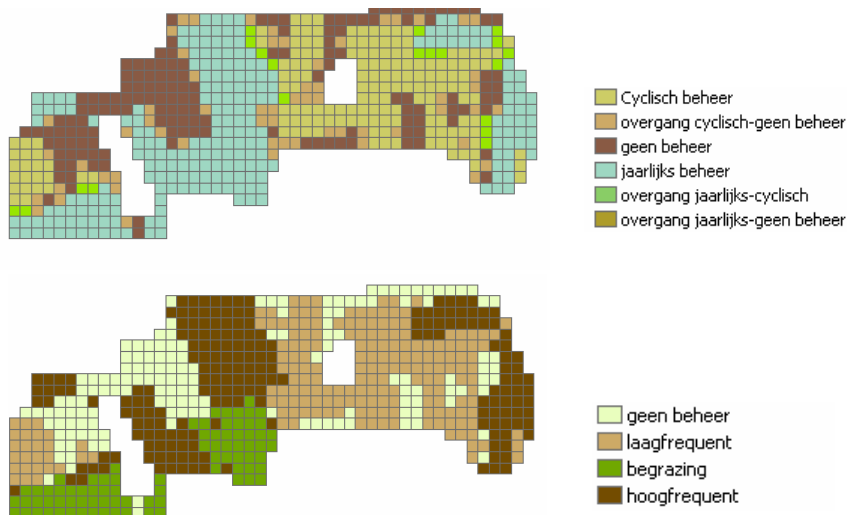
Figuur 6.49: Kaart met de overstroming per rastercel, gebaseerd op het voorkomen van riet. Uit de Ecohydrologische Atlas van de vallei van de Zwarte Beek (De Becker & Huybrechts 2000).

Beheer

In de Vallei van de Zwarte Beek worden drie typen van beheer toegepast:

- cyclisch beheer = 1x maaien om de 5 jaar
- niets doen; geen beheer
- jaarlijks beheer = maaien
- overgang tussen de verschillende vormen

Het jaarlijks en cyclisch beheer in de Zwarte beek, wordt respectievelijk hoog en laag frequent beheer. Geen beheer blijft geen beheer. De overgang van cyclisch naar geen beheer wordt laag frequent, jaarlijks met cyclisch beheer wordt hoog frequent, de rasters met een jaarlijks en geen beheer worden omgezet naar hoogfrequent. In dit studiegebied komt er ook begrazing voor. Aan de hand van het voorkomende vegetatietype, nl kamgrasland worden deze cellen als 'begrazing' gedefinieerd.

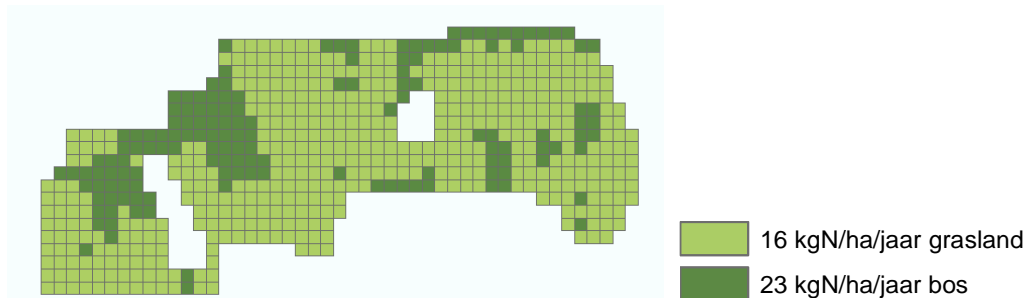


Figuur 6.50: Kaart met beheer per rastercel, opgesteld a.d.h.v. rastergegevens, Uit de Ecohydrologische Atlas van de Vallei van de Zwarte Beek (De Becker & Huybrechts 2000).

Atmosferische depositie en mestgift

Voor de vallei van de Zwarte Beek bedraagt de atmosferische depositie 16 kgN/ha/jaar voor graslanden (en ruigten) en 23 kgN/ha/jaar voor de bossen. Voor de Zwarte Beek zijn de gegevens afkomstig van het de station Tielt-Winge en Maasmechelen, uit het depositiemeetnet verzuring van de VMM. Er werd een gemiddelde berekend van de waarden uit de twee meetstations.

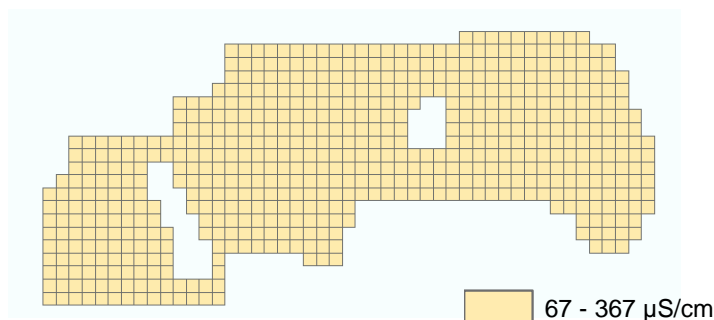
De mestgift bedraagt zowel voor de dierlijke als voor de kunstmest 0 kg/ha/jaar aangezien het hier om een natuurgebied gaat.



Figuur 6.51: Atmosferische depositie voor de vallei van de Zwarte Beek.

Elektrische conductiviteit

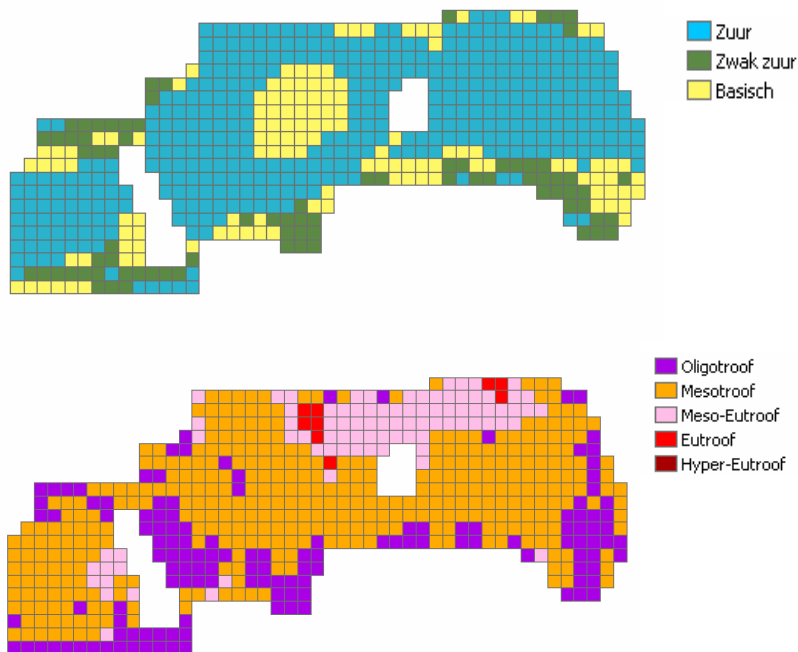
Om het grondwater in te delen in baserijk / basenarm is gekozen om de variabele elektrische conductiviteit van het grondwater te nemen. In de vallei van de Zwarte Beek gaat deze van 67 tot 367 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Het volledige gebied wordt dus geklasseerd als zijnde basenarm.



Figuur 6.52: Elektrische conductiviteit van het grondwater.

6.6.2 Abiotische berekening

Hieronder zien we de berekening van respectievelijk de zuurgraad en de trofie van de Vallei van de Zwarte Beek, berekend met NICHE Vlaanderen.



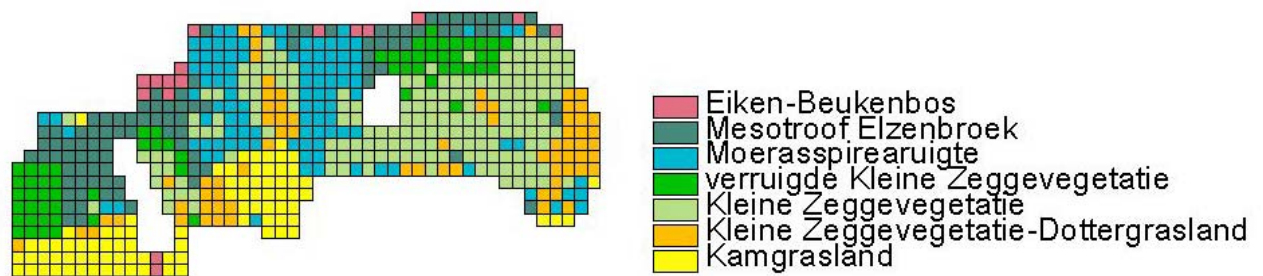
Figuur 6.53: Berekende zuurgraad en trofie voor de vallei van de Zwarte Beek.

Bijna het volledige studiegebied wordt berekend als zuur, enkel aan de randen van het gebied zijn er ook zwak zure en basische locaties volgens NICHE Vlaanderen.

Bij de trofiebepaling wordt het centrale deel als mesotroof berekend. Aan de zuidrand zijn er ook oligotrofe zones. De zones waar er overstroming plaatsvindt zijn geklasseerd als meso-eutroof of eutroof.

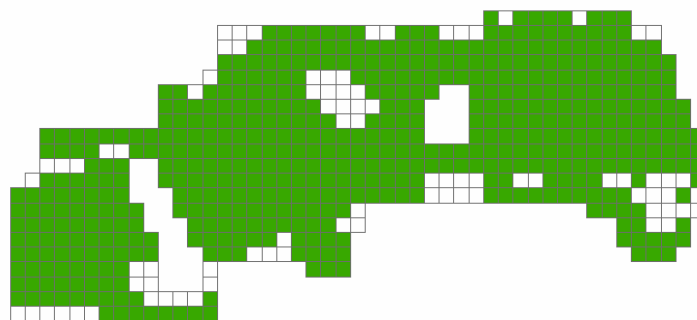
6.6.3 Vegetatieberekening

De resultaten van de vegetatieberekeningen kan men evalueren aan de hand van een reeds bestaande vegetatiekaart (De Becker & Huybrechts, 2000), figuur 6.54.



Figuur 6.54: Vegetatiekaart Vallei van de Zwarte Beek.

Figuur 6.55 geeft de totale berekening weer in de vallei van de Zwarte beek. De hiaten beperken zich tot de randen van het studiegebied (vaak zandgronden, of lage grondwaterstanden) en een enkele centrale vlek.



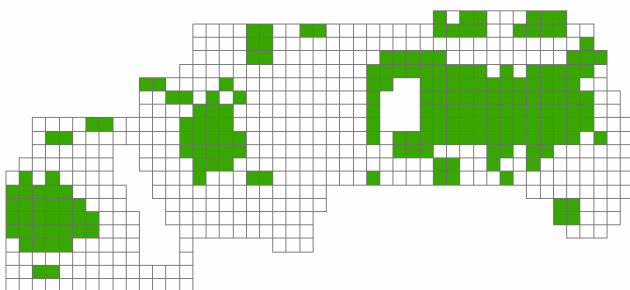
Figuur 6.55: De totale berekening van de verschillende vegetatietypen met NICHE Vlaanderen voor de Vallei van de Zwarte Beek.

Tabel 6.7 geeft een volledig overzicht van alle NICHE-vegetatietypes die al dan niet berekend werden voor de Zwarte Beek. Hieruit blijkt dat alle aanwezige vegetatietypes ook door NICHE Vlaanderen berekend worden, behalve het Kamgras - verbond. Er worden een reeks vegetatietypes berekend die op dit ogenblik niet voorkomen in het gebied. Een aantal voorbeelden van de berekeningen met NICHE worden hier weergegeven, voor de andere voorbeelden verwijzen we naar Bijlage 6.

Tabel 6.7: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend.
 (- niet aanwezig/niet berekend; + aanwezig/berekend; (+) berekend, maar verwaarloosbaar)

| Code | NICHE-vegetatietypes | Aanwezig | Berekend |
|------|--|----------|----------|
| 1 | Berkenbroekbos | - | + |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | + |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | - | + |
| 4 | Vogelkers-essenbos | - | (+) |
| 5 | Haagbeuken - verbond | - | - |
| 6 | Berken-eikenbos | + | (+) |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | - | + |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | + |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | - | - |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | - | - |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | - | + |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | - | + |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | (+) |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | + | + |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | - | - |
| 16 | Zilverschoon - verbond | - | - |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | - | + |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | + |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | - | + |
| 20 | Glanshaver - verbond | - | - |
| 21 | Kamgras - verbond | + | - |
| 22 | Dophei - verbond | - | (+) |
| 23 | Venige heide | - | (+) |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | - | + |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | - | (+) |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | - | + |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | - | + |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | - | - |

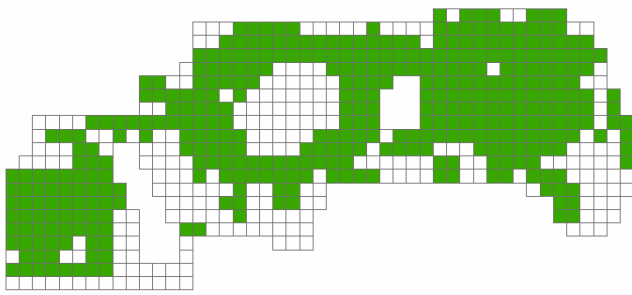
NICHE-berekening voor waargenomen vegetatietypes in de Zwarte Beek.



Mesotroof elzenbroekbos

Dit type komt voor in de Zwarte Beek, maar wordt niet op de actuele locaties berekend. Wel wordt het berekend op locaties waar Kleine zeggevegetaties voorkomen, dit is mogelijk. Op de allerarmste plaatsen zal de Oligotrofe variant evolueren, op de iets rijkere plaatsen kan dit Mesotrofe type van Elzenbroekbos ontstaan.

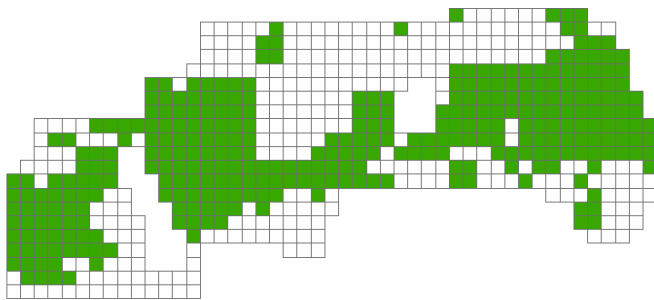
Figuur 6.56: NICHE-berekening Mesotroof elzenbroekbos.



Moerasspirea - verbond

Waar moerasspirearuigte actueel voorkomt, wordt het ook berekend. De berekende zone is echter veel uitgebreider. Daar waar Kleine zeggevegetaties voorkomen is het niet mogelijk dat dit verbond tot ontwikkeling komt. Voor de andere locaties met bv Mesotroof elzenbroekbos kan dit wel als er het juiste beheer wordt toegepast. De berekening van NICHE is dus te uitgebreid voor dit verbond

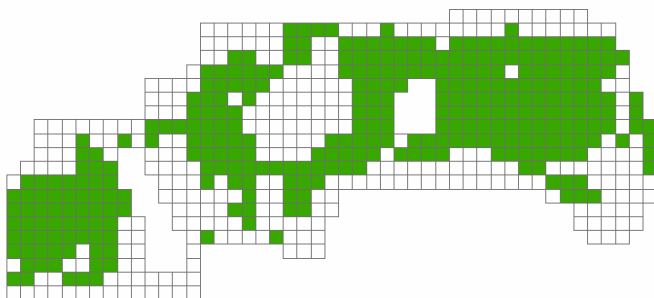
Figuur 6.57: NICHE-berekening Moerasspirea – verbond.



Verbond van Zwarte zegge

In het centrale deel van dit studiegebied komen er Kleine zeggevegetaties (Verbond van Zwarte zegge) voor. Daarnaast is er ook een verruigde vorm van dit verbond aanwezig. De locaties van deze actuele typen worden correct berekend. De berekening duidt nog een grotere zone aan nl deze waar Moerasspirea-ruigte voorkomt.

Figuur 6.58: NICHE-berekening Verbond van Zwarte zegge.

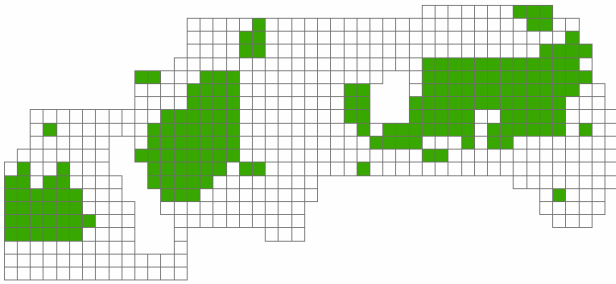


Dotterbloem - verbond

Dit type komt op het terrein voor als overgangsvorm tussen Kleine zeggevegetatie en Dottergrasland. De actuele verspreiding is veel beperkter dan wat er wordt berekend. De berekende zone overlapt met zones waar Moerasspirearuigten voorkomen. Dit is logisch gezien het in belangrijke mate vervangvegetaties zijn. De overlap met het Verbond van Zwarte zegge daarentegen vormt een probleem. De differentiatie tussen beide is in deze omstandigheden blijkbaar onvoldoende.

Figuur 6.59: NICHE-berekening Dotterbloem - verbond

NICHE-berekening voor vegetatietypes die niet waargenomen worden in de Zwarte Beek.

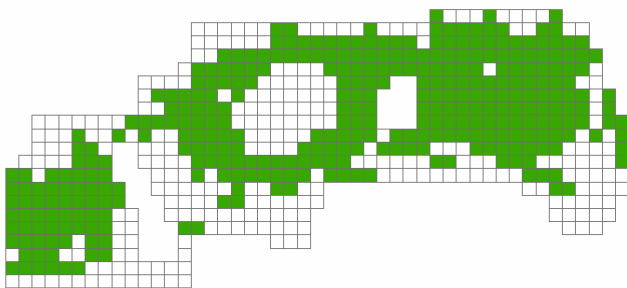


Figuur 6.60: NICHE-berekening Berkenbroekbos.

Berkenbroekbos

Dit vegetatietype komt niet voor in de Zwarte beek, in principe zou het kunnen voorkomen op locaties waar er Kleine zeggevegetaties voorkomen. Dit is dus het centrale deel van het studiegebied, de berekening benaderd zeer goed het potentiële voorkomen.

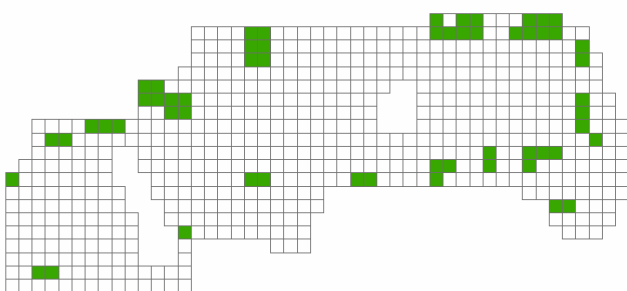
Men moet vaststellen dat de differentiatie met het Mesotroof elzenbroekboss een probleem vormt.



Figuur 6.61: NICHE-berekening Ruigte elzenbroekbos.

Ruigte elzenbroekbos

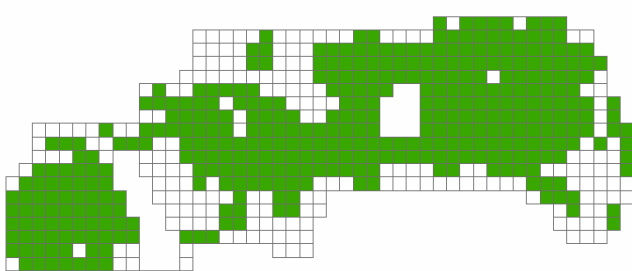
Op de meest voedselrijke locaties kan dit type tot ontwikkeling komen. Het potentieel voorkomen in de Zwarte Beek is te uitgebreid. Dit gebied wordt geklasseerd als eerder voedselarm.



Figuur 6.62: NICHE-berekening Vogelkers-essenbos.

Vogelkers-essenbos

Dit bostype wordt aan de randen van het studiegebied berekend, hier zijn de standplaatsen iets droger dan in het centrale deel, en ontbreekt ook een veenbodem. Dit type kan voorkomen in het noorden van het gebied, tegen de Zwarte Beek aan. Momenteel zijn er daar plaatsen die naar dit type evolueren.

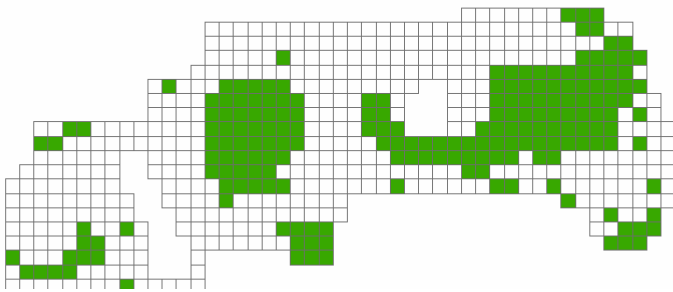


Verbond van Scherpe zegge

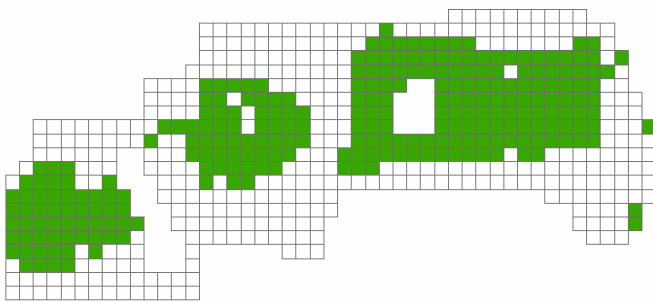
Dit type komt niet voor in de Zwarte Beek, toch wordt bijna het volledige centrale deel als potentieel berekend. De standplaatsvariabelen gebruikt in NICHE zijn dus

onvoldoende om dit type onderscheidend te berekenen (zie hfst 6 – beslisregels §6.6).

Figuur 6.63: NICHE-berekening Verbond van Scherpe zegge.



Figuur 6.64: NICHE-berekening Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje



Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje

Onder dit verbond wordt het blauwgrasland geklasseerd. Dit komt niet voor in de Zwarte Beek, maar wordt er wel berekend op locaties waar actueel Kleine zeggevegetaties, Moerasspirearuite en Dottergrasland voorkomen. Dit type kan zich ontwikkelen in deze zones van de Zwarte Beek, indien er plaatselijk via grachtjes ontwaterd wordt, wat een lokale verhoogde mineralisatie tot gevolg heeft.

Grote zeggevegetatie met Riet

Deze locaties komen overeen met de nattere standplaatsen in de Zwarte Beek en zijn dus kleiner dan de zone berekend voor het Verbond van Scherpe zegge. Dit type wordt evenwel niet aangetroffen in de Zwarte Beek. Doordat de grondwatertafel niet genoeg schommelingen vertoont kan dit type hier niet voorkomen. Deze selectieve variable amplitude) zit niet mee in het model verwerkt.

Figuur 6.65: NICHE-berekening Grote zeggevegetatie met Riet.

6.6.4 Conclusies

Dit studiegebied in de Vallei van de Zwarte beek is geen gemakkelijk gebied om accuraat de verspreiding van plantengemeenschappen te berekenen. Het is hydrologisch een vrij homogeen gebied, waar kleine abiotische verschillen kunnen leiden tot vegetatieovergangen. De meeste vegetatietypen zijn, op uitzondering van de Kleine zeggevegetaties, trouwens niet in zeer zuivere vorm aanwezig, maar worden gekenmerkt door overgangsfenomenen.

De berekeningen van de verschillende vegetatietypen geven dan ook een grote overlap weer. Vaak zijn er hiervoor ook overgangsvormen aanwezig en is de duidelijke aflijning van één verbond niet mogelijk.

Het Verbond van Scherpe zegge en Ruigte Elzenbroekbos wordt in dit gebied veel te uitgebreid berekend. Het zijn types van voedselrijkere systemen die niet kunnen ontwikkelen in een voedselarm systeem zoals de Zwarte Beek. De Zwarte Beek wordt hier centraal berekend als mesotroof wat net de grensklasse vormt tussen de arme en voedselrijkere verbonden.

Een element dat zeker mee speelt is de eenvoudige wijze waarop in NICHE Vlaanderen met de mineraalrijkdom van het grondwater wordt omgegaan. Een verdere uitwerking hiervan zou mogelijk de differentiatie tussen Mesotroof elzenbroekbos en Berkenbroekbos mogelijk maken.

6.7 Conclusies

Om de toepasbaarheid van het NICHE-model in Vlaanderen te kunnen evalueren, werd het getest in drie referentiegebieden. Op deze wijze werden inzichten verkregen in de werking van NICHE en ook in eventuele problemen die kunnen optreden bij het toepassen ervan in Vlaanderen.

Tabel 6.8 geeft de NICHE vegetatietypen weer die kunnen voorkomen in de 3 testgebieden. Er is een onderscheid gemaakt in de vegetatietypen die voorkomen en ook daadwerkelijk worden berekend (groen). Dan zijn er ook de types die voorkomen maar niet worden berekend (rood). Voor deze vegetatietypes is NICHE dus minder betrouwbaar als we uitgaan van een goede abiotische berekening binnen deze testgebieden.

Er is ook een groep vegetatietypen die niet wordt waargenomen, maar wel de potentie heeft om voor te komen en ook met NICHE wordt aangegeven. De evaluatie hiervan is moeilijk te staven en berust op expert-kennis (zwart).

Tabel 6.8: Overzicht van de vegetatietypen aanwezig in de testgebieden en al dan niet berekend met NICHE Vlaanderen (groen = het vegetatietype komt voor in het gebied en wordt ook daadwerkelijk berekend, zwart = het vegetatietype wordt niet waargenomen in het gebied, maar heeft er potenties en wordt ook berekend, rood = het vegetatietype komt voor in het gebied maar wordt niet berekend).

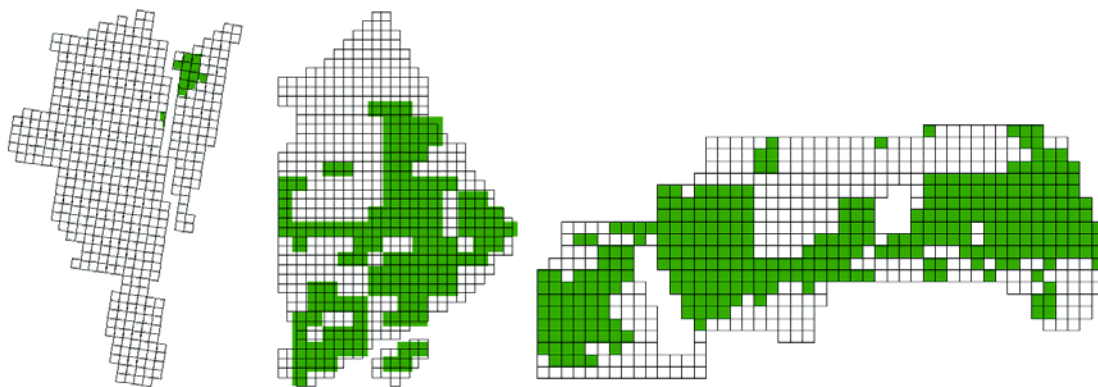
| Code | Verbond | Groep | DYL | VOT | ZWA |
|------|--|----------|-----|-----|-----|
| 1 | Berkenbroekbos | Bos | | | |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | Bos | | | |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | Bos | | | |
| 6 | Berken - eikenbos | Bos | | | |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | Ruigte | | | |
| 8 | Moerasspirea - verbond | Ruigte | | | |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | Ruigte | | | |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | Grasland | | | |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | Grasland | | | |
| 18 | Dotterbloem - verbond | Grasland | | | |
| 20 | Glanshaver - verbond | Grasland | | | |
| 21 | Kamgras - verbond | Grasland | | | |

Een algemene conclusie uit deze tabel is dat alle vegetatietypes die in een bepaald gebied in

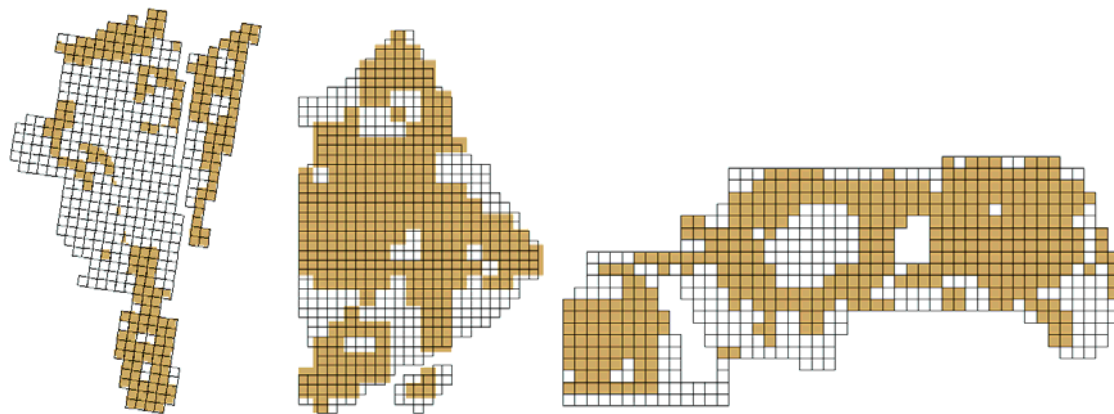
realiteit voorkomen, ook worden berekend in dat gebied. Vegetaties die niet voorkomen, worden niet berekend.

Tussen verschillende gebieden is er een duidelijke differentiatie in vegetatieberekeningen. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van enkele voorbeelden. Het Verbond van Zwarte zegge wordt bijna niet berekend in de Doode Bemde (verwaarloosbaar) en komt er ook niet voor. In Vorsdonkbos en Vallei van de Zwarte beek komt dit type wel voor en de potenties worden ook duidelijk aangegeven door NICHE Vlaanderen.

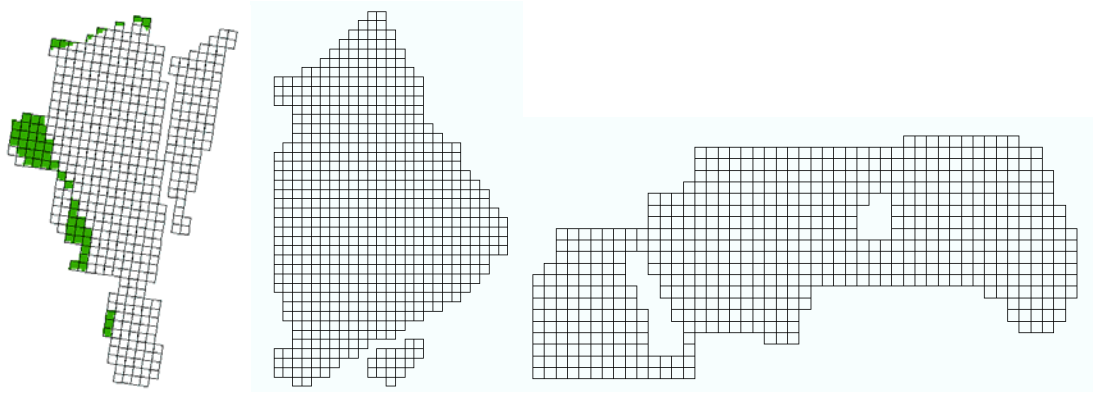
Moerasspirearuijgte komt voor in de drie gebieden en wordt er ook duidelijk berekend. Het Glanshaver - verbond komt enkel voor in de Doode bemde waar het ook wordt aangegeven met NICHE Vlaanderen. In Vorsdonkbos en Zwarte beek komt het niet voor en wordt het niet berekend.



Figuur 6.66: Berekening van het Verbond van Zwarte zegge voor de drie testgebieden.



Figuur 6.67: Berekening van Moerasspirea – verbond voor de drie testgebieden.



Figuur 6.68: Berekening van Glanshaver – verbond voor de drie testgebieden.

Zoals uit de testruns van de Doode Bemde en Vorsdonkbos naar voorkomt, kan NICHE Vlaanderen ook differentiëren binnen het gebied zelf. Voor Vorsdonkbos is er de noord-zuid zonerings die overkomt met de grondwaterkwaliteit (basenarm in het zuiden, baserijk in het noorden). De oeverwallen en komgronden in de Doode Bemde worden ook weergegeven in het berekende patroon.

Voor de Zwarte Beek is het moeilijker om conclusies te trekken, vermits het hier gaat om een veel homogener gebied, dat gevoed wordt door zeer mineraalarm grondwater. De voorkomende vegetatietypes zijn soms overgangsvormen van elkaar, waardoor er minder variatie in het gebied is, en waardoor vegetatieberekeningen meer gaan overlappen.

NICHE werkt het best met stabiele onverstoorte vegetatietypes. Onder de NICHE-vegetatietypes zijn er ook een aantal rompgemeenschappen waarbij het meestal gaat om niet duidelijk af te bakenen, verstoorte vegetatietypen. Voor deze vegetaties zijn de ecologische standplaatseisen, of de condities waaronder het vegetatietype kan voorkomen, moeilijk te bepalen. Men weet dat als men deze types berekent, het voorkomen in realiteit ruimer kan zijn. Voor de berekeningen van deze vegetatietypes in de drie testgebieden wordt verwezen naar Bijlage 6.

Voor de heidevegetaties, ontbreekt het aan een goed testgebied. Deze komen niet voor in de drie testgebieden, en indien ze berekend worden, gaat het meestal om zeer kleine, te verwaarlozen zones. De NICHE-berekeningen zijn terug te vinden in Bijlage 6

Bepaalde vegetatietypes worden in NICHE Vlaanderen nog onvoldoende van elkaar gedifferentieerd. Mesotroof elzenbroekbos en Berkenbroekbos bijvoorbeeld lijkt gerelateerd aan de eerdere ruwe wijze waarop met de mineraalrijkdom van het grondwater wordt omgegaan. Voor de differentiatie tussen Verbond van Scherpe zegge en het Verbond van Zwarte zegge kan de schommeling van het grondwater worden gebruikt. Maar deze variabele wordt door NICHE Vlaanderen niet gebruikt.

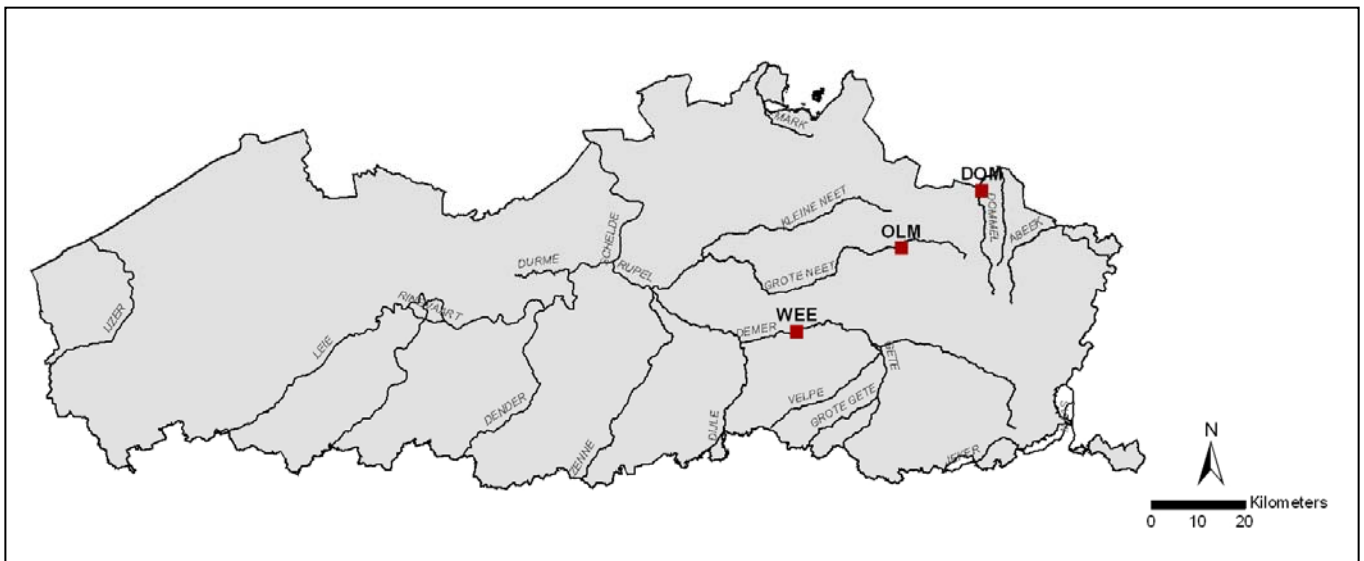
HOOFDSTUK 7 Casestudies

7.1 Inleiding

Aan de hand van drie casestudies “Weerderlaak-Schoonhoven”, “Olmen-Scheps” en “De Vallei van de Dommel – Hageven”, wordt de toepasbaarheid van NICHE Vlaanderen in waterwinningsgebieden en een herinrichtingsproject geëvalueerd.

Figuur 7.1 toont de ligging van de drie casestudies in Vlaanderen. Hierna wordt elke casestudie afzonderlijk besproken, en dit telkens volgens het volgende schema:

1. Achtergrondinformatie over het gebied met een beschrijving en specifieke details betreffende de waterwinning/herinrichting.
2. Het opstellen van een geactualiseerde vegetatiekaart.
3. De nodige invoergegevens voor een NICHE run, met telkens de bijbehorende invoerkaarten.
4. Abiotische berekeningen (zuurgraad en voedselrijkdom) met NICHE Vlaanderen.
5. Vegetatiepotenties met NICHE Vlaanderen.



Figuur 7.1: Situering van de drie NICHE casestudies in Vlaanderen (DOM = Vallei van de Dommel; OLM = Olmen-Scheps; WEE = Weerderlaak-Schoonhoven).

Het toepassen van NICHE-Vlaanderen in een aantal praktische situaties, moet aangeven hoe met het model moet worden omgegaan, maar ook in welke mate en onder welke omstandigheden het toepasbaar is in Vlaanderen.

Bij het behandelen van de drie casestudies is het expliciet niet de bedoeling om tot drie gedetailleerde gebiedsstudies te komen. Dit hoofdstuk wordt eerder gezien als een exemplarische toepassing van NICHE, zodat de toekomstige gebruiker inzicht krijgt in de nodige invoergegevens en welke beslissingen hierbij komen kijken, de mogelijke toepassingen en resultaten, en vooral hoe de interpretatiefase in zijn werk gaat. Van de drie

gebieden zijn er trouwens al gebiedsstudies voorhanden of in opbouw, waar aanzienlijk meer tijd is geïnvesteerd dan binnen dit project mogelijk was. Een volwaardige gebiedsstudie vereist een veel grotere aandacht voor de analyse van gegevens, het studiegebied zelf en een verder gaande interpretatie van de resultaten, bijvoorbeeld in termen van beslissingen. Het is hier niet de bedoeling de studies te doorkruisen.

De bespreking en interpretatie van de resultaten bij de casestudies ligt anders dan bij de testgebieden. Bij de testgebieden werd het NICHE model uitsluitend geëvalueerd aan de hand van de actuele vegetatiekaart. Het ging om natuurgebieden in evenwicht, met duidelijk ontwikkelde en omliggende vegetatietypes, die eenvoudig vergeleken kunnen worden met de vegetatietypes die aangegeven worden door NICHE.

Het vergelijken van de berekende vegetatietypes met de actuele vegetatiekaart is ook tot op zekere hoogte mogelijk bij de casestudies, maar dit wordt bemoeilijkt door het voorkomen van veel overgangsvormen en rompgemeenschappen. Deze zijn vaak het gevolg van menselijke ingrepen en verstoorde omstandigheden waarbij de standplaatscondities nog niet stabiel zijn en/of de vegetatieontwikkeling niet in evenwicht met deze condities. NICHE geeft namelijk potenties aan, in de veronderstelling dat een evenwicht bestaat tussen de standplaats en de vegetatie onder natuurlijke omstandigheden. Gezien deze beperkingen wordt in de volgende delen minder aandacht besteed aan de controle van de NICHE resultaten met de bestaande toestand, maar wordt eerder geconcentreerd op de toepasbaarheid van het model en de vergelijking van scenario's. Hierbij wordt eerder gekeken naar de verschuivingen in de patronen van het potentieel voorkomen van een vegetatietype ipv naar het reële voorkomen op het terrein. Deze benadering geeft inzicht in het gebied en in de processen die spelen bij veranderingen in vegetatiepatronen door bepaalde ingrepen.

Bij het toepassen van NICHE bepaalt de kwaliteit van de invoergegevens de kwaliteit van de abiotische berekeningen (zuurgraad en trofie) en bijgevolg ook de kwaliteit van de vegetatieberekeningen. De beslisregels van NICHE voor het bepalen van de zuurgraad en trofie steunen op bodem- en hydrologische gegevens. Verdere verfijningen bij deze berekeningen gebeuren door middel van gegevens over kwel, overstroming, bemesting, beheer en grondwaterkwaliteit. Eventueel kan ook informatie over de vorming van regenwaterlenzen worden meegenomen.

Het verzamelen van de juiste invoergegevens vraagt soms een enorme inspanning, maar de kwaliteit en de betrouwbaarheid van de berekeningen is er onlosmakelijk mee verbonden. Het spreekt dan ook voor zich dat men moet trachten zo gedetailleerd en zo recent mogelijke gegevens te verzamelen. Met een gedegen gebiedskennis is het mogelijk dit bijvoorbeeld per perceel te doen.

Men mag verwachten dat de resultaten bij de testgebieden merkkelijk beter zijn dan deze van de casestudies. Bij de testgebieden zijn de grondwatergegevens reële gegevens. Hiermee wordt bedoeld dat het niet gaat om gemodelleerde gegevens uit een grondwatermodel, maar om gemeten grondwaterpeilen in een reeks piëzometers. De fout op dit soort gegevens is van een andere grootteorde dan de gemiddelde fout bij grondwatermodelleringen en gezien de achterliggende gegevens van het NICHE-model (ook grondwaterpeilmetingen), krijgt men betere berekeningen. Vlakdekkende gegevens zijn echter noodzakelijk voor het model, dus als men slechts over een beperkt aantal piëzometers beschikt, zullen betrouwbare

interpolaties niet mogelijk zijn. In de meeste toepassingen van NICHE, zoals ook bij de volgende drie casestudies, zullen de gegevens afkomstig zijn van een grondwatermodel. De kwaliteit van het grondwatermodel zal dus bepalend zijn voor de kwaliteit van de berekeningen.

Bij de testgebieden werd een bodemkaart afgeleid uit veldgegevens. In principe is het NICHE-model zodanig opgesteld dat men gebruik kan maken van de Vlaamse bodemkaart als invoer, wat ook gebeurde bij de casestudies. Deze bodemkaart is echter niet opgemaakt voor natuurgebieden: nattere gronden werden veel minder gedetailleerd in kaart gebracht. Indien mogelijk werkt men beter met een geactualiseerde bodemkaart, of doet men een controle van dat deel van de bodemkaart die men als invoer wil gebruiken.

Voor het landgebruik werd het merendeel van deze informatie afgeleid uit de zelf opgemaakte vegetatiekaarten (Olmen en Weerderlaak) of de Biologische waarderingskaart (Dommel). Bij deze aanpak kan enkel afgegaan worden op de situatie zoals die zich voordoet in het veld op het moment van de kartering. Indien bijvoorbeeld een pitrusruigte wordt waargenomen, zal dit perceel laag frequent beheer toegekend krijgen, maar in realiteit kan er met hoog frequent beheer gestart zijn, waardoor het perceel op termijn wel andere potenties heeft. Dit heeft mogelijks een direct effect op de NICHE berekeningen. Daarenboven hebben we hier niet uitsluitend te maken met natuurgebieden, maar ook met beïnvloede en dynamische zones op gebied van landgebruik. Perceelwissels kunnen plaatsvinden, waarbij het landgebruik wel eens durft te veranderen. Zo zullen bij deze toepassingen bepaalde percelen onderschat of overschat zijn wat bemesting betreft. Ook op gebied van beheer zal niet altijd de juiste inschatting gemaakt zijn: sommige percelen zullen misschien begraasd worden, anderen worden dan weer gemaaid, waarbij het maaisel al of niet wordt afgevoerd, sommige percelen worden gekapt, etc. Daarvoor is gedetailleerde informatie op perceelsniveau nodig.

Er is gewerkt met invoergegevens die voorhanden waren, en deze zijn soms noodgedwongen afgeleid uit andere gegevens, wat maakt dat het niet altijd de meest recente of best beschikbare waren. Men moet bij het lezen van deze casestudies, en vooral bij het interpreteren van de resultaten hiermee rekening houden en aandacht besteden aan het detailniveau waarop men interpreteert en evalueert. De getoonde NICHE resultaten in dit hoofdstuk zijn vooral een eerste indicatie en een aanzet waarmee verder gewerkt kan worden.

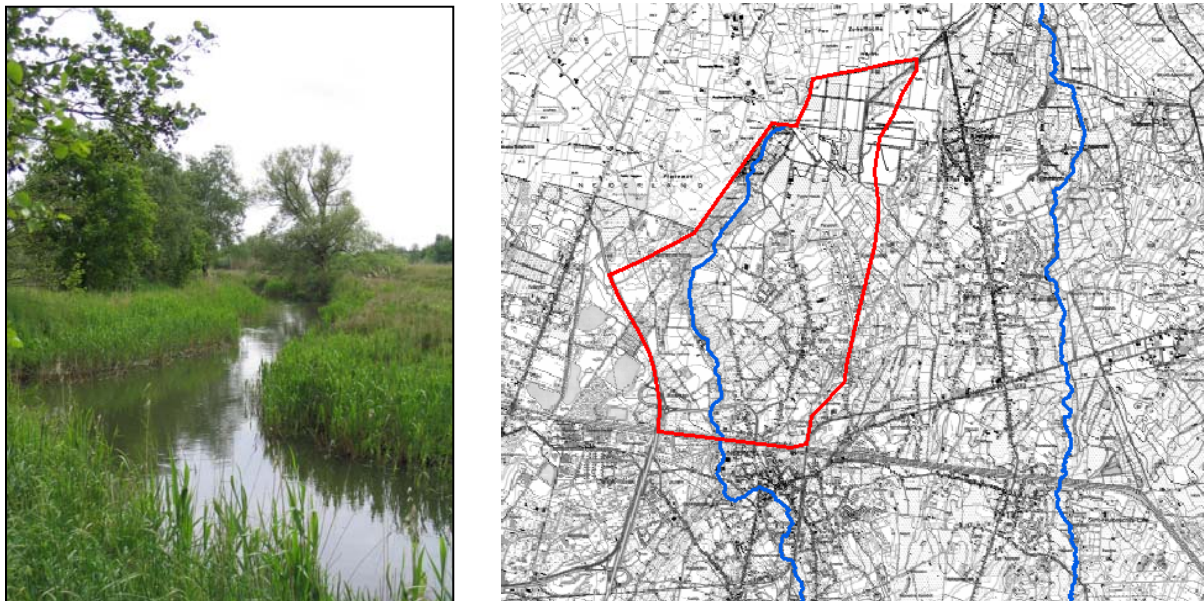
7.2 Vallei van de Dommel ter hoogte van het Hageven (VMM - afdeling water)

7.2.1. Beschrijving gebied

(uit Ecologische inventarisatie en visievorming in het kader van het integraal waterbeheer; Stroomgebied van de Dommel door Aeolus in opdracht van Afdeling Water, VMM, maart 2004)

Het stroomgebied van de Dommel maakt deel uit van het Maasbekken en beslaat in totaal 180000 ha. Hiervan is slechts ca. 25500 ha in België gelegen, meer bepaald in het noorden van Limburg. Het Belgisch gedeelte van het Dommelbekken omvat eigenlijk 4 VHA-zones : Keersop-Elzenloop (nr. 930), Warmbeek (nr. 931), Erkbeek (nr. 932) en Dommel (nr. 935). Hier wordt enkel een beperkt deel van VHA-zone 935 bestudeerd (figuur 7.2.1). Het volledige gebied omvat een groot gedeelte van de gemeenten Overpelt, Neerpelt, Peer en Hechtel-Eksel en een kleine oppervlakte is gelegen in Houthalen-Helchteren, Hamont-Achel en Meeuwen.

De Dommel ontspringt op de top van het Kempisch plateau, nabij de waterscheiding van het Maasbekken en het Scheldebekken. De natuurlijke bron ligt op de Grote Heide te Meeuwen, in de omgeving van de Donderslagse Heide en het schietveld te Helchteren. De Dommel heeft een lengte van ongeveer 30 km in België en 90 km in Nederland.



Figuur 7.2.1: Foto van de Dommel ter hoogte van het Hageven samen met de topografische kaarten (9-8, 10-5, 17-4 en 18-1). In het rood is het interessegebied aangeduid.

Het Stroomgebied van de Dommel helt af van zuid naar noord, van een hoogte van ca. 80 m te Meeuwen tot ongeveer 33 m aan de Nederlandse grens. Het verval is gemiddeld 1,9%. Het zuidelijke gedeelte van het stroomgebied (Siberië en Linde-Peer) is vrijwel vlak, met een geringe helling. De middenloop is gekenmerkt door diepere insnijdingen van de Dommel, Bollisenbeek en de Peerderloop. De valleien van deze beken worden gescheiden door ruggen met een hoogte van 60-65 m. De valleien zijn asymmetrisch. De oostelijke helling (naar het

westen gericht) is over het algemeen steiler dan de westelijke. Het noordelijke gedeelte is vrij vlak waar de valleien weinig ingesneden zijn.

De vroeger alomtegenwoordige heideterreinen zijn sterk in oppervlakte teruggedrongen. Restanten vinden we nog terug in het natuurgebied, Het Hageven, ten noorden van het studiegebied. Heidegebieden werden in de meeste gevallen tot akker omgevormd, bebost of bebouwd.

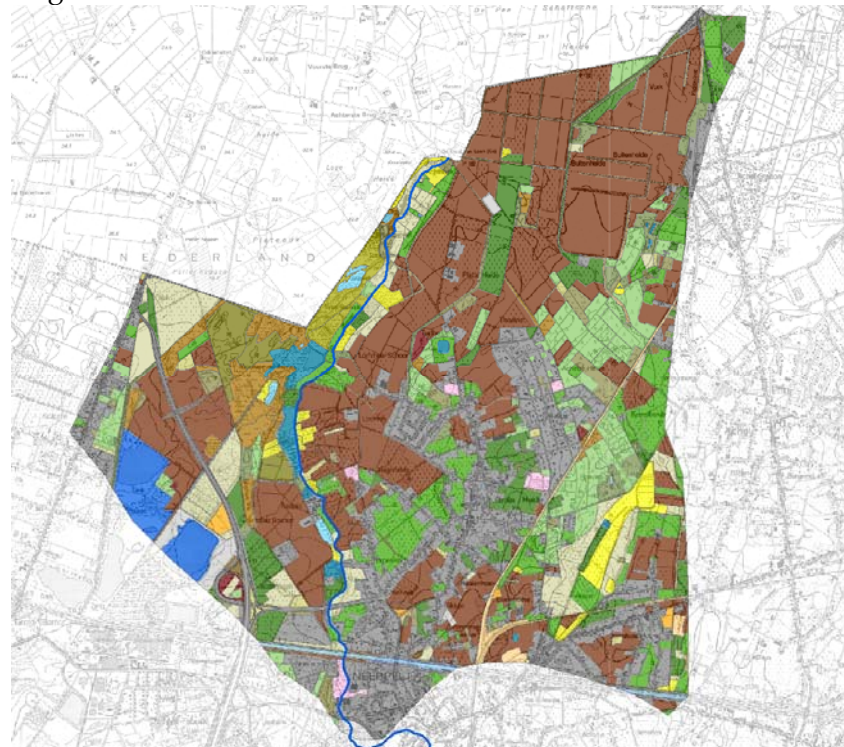
De bipool Neerpelt-Overpelt is een sterk verstedelijkt gebied. De beekvalleien zijn relatief goed gespaard gebleven van bebouwing (grotendeels natuurgebied op het gewestplan) op de doortocht door Overpelt en Neerpelt na. Wel vinden we voornamelijk in de valleien van de Dommel, Bollisenbeek, Holvensebeek en Gortenloop verschillende (illegale) weekendhuisjes en vijvers (Watering de Dommelvallei, 1995).

Binnen de akkerbouw merken we de laatste decennia een sterke verschuiving in de verbouwde gewassen, voornamelijk ten voordele van de maïsteelt.

Naaldbossen treffen we geconcentreerd aan in het westelijke gedeelte van het bekken, o.a. nabij de bovenloop van de Holvense beek.

7.2.2 Vegetatiekaart

Een recente vegetatiekaart is handig om de resultaten van het NICHE model te evalueren. Aangezien dit gebied pas in de laatste fase van het project is betrokken was het onmogelijk binnen het gegeven tijdsbestek nog een gedetailleerde vegetatiekaart op te stellen. Er wordt dan ook gewerkt met gegevens die voorhanden zijn, namelijk de Biologische Waarderingskaart en vegetatieopnames gemaakt door Aeolus in het kader van de 'Ecologische inventarisatie en visievorming van het stroomgebied van de Dommel' (Aeolus, 2004). Figuur 7.2.2 geeft de BWK met karteringseenheden weer, die een beeld geven van de actuele vegetatie, maar niet overal even gedetailleerd. Wat opvalt is het grote aandeel akkers binnen dit studiegebied.



Legend

DOM_bwk_0506_clip_alle karteringseenheden

<all other values>

EENH1

- eutrofe plas
- oligotroof tot mesotroof water
- mesotrofe plas, mesotroof ven
- oligotofe plas, oligotroof ven
- diep of zeer diep water
- diep of zeer diep water
- akker op zandige bodem
- gedegradeerde heide met dominantie van bochtige smele
- door bochtige smele gedom heide met struik/boomopslag
- vochtige tot natte dopheidevegetatie
- droge struikheide vegetatie
- droge struikheide vegetatie met struik- of boomopslag
- gedegradeerde heide met dominantie van pijpenstrootje
- door pijpenstrootje gedomineerde heide met struik- of boomopslag
- struisgrasvegetatie op zure bodem
- vochtig licht bemest grasland gedomineerd met door russen
- soortenarm permanent cultuurgrasland
- soortenrijk permanent cultuurgrasland met relict van halfnatuurlijke graslanden
- weilandencomplex met veel sloten en/of microrelief
- verruigd grasland
- verruigd grasland met struik- of boomopslag
- mesofiel hooiland
- zeer soortenarme, ingezaaide graslanden
- soortenrijke sloten
- bomenrij
- bomenrij met dominantie van els

- bomenrij met dominantie van berk
- bomenrij met dominantie van populier
- bomenrij met dominantie van Grove Den
- bomenrij met dominantie van Zomereik
- dijk
- houtkant of oude heg
- houtkant met dominantie van berk
- houtkant met dominantie van Zomereik
- houtwal
- houtwal met dominantie van Zomereik
- hoogstamboomgaard
- veedrinkpoel
- stortterrein
- park of parkachtig kerkhof
- kasteelpark
- boomkwekerij, bloemkwekerij of serre
- verlaten spoorweg met interessante bermvegetatie
- ruigte
- ruigte, slechts enkele banale soorten
- opgehoogd terrein
- populieraanplant op vochtige grond
- populieraanplant op vochtige grond met elzen en/of wilgenondergroei
- populieraanplant op vochtige grond met elzen en/of wilgenondergroei
- populieraanplant op vochtige grond met ruderaal ondergroei
- populieraanplant op vochtige grond met ruderaal ondergroei
- populieraanplant op droge grond
- grote zeggervegetatie
- rietland
- rietland met struik- of boomopslag

- loofhoutaanplant (excl populieraanplant, incl jonge aanplanten)
- Nederland
- niet gekarteerd
- naaldhoutaanplant zonder ondergroei
- zeer jonge naaldhoutaanplant
- naaldhoutaanplant met ondergroei van struiken en bomen
- naaldhoutaanplant met lage ondergroei (grassen en kruiden)
- naaldhoutaanplant met laag struikgewas (braam, brem, heide)
- populier
- aanplant van Grove den zonder ondergroei
- zeer jonge aanplant van Grove den
- aanplant van Grove den met ondergroei van struiken en bomen
- aanplant van Grove den met lage ondergroei (grassen en kruiden)
- aanplant van Grove den met laag struikgewas
- eiken-berkenbos
- eiken-berkenbos met jonge boomlaag
- zuur eikenbos
- kapvakte
- gageelstruweel
- struweelopslag van allerlei aard
- halfopen of open bebouwing met beplanting
- industriële bebouwing, fabriek
- open bebouwing in omgeving met veel natuurlijke begroeiing
- bebouwing in agrarische omgeving, losstaande hoeve
- terrein met recreatie-infrastructuur (tv chalets, sportvelden)
- nitrofiel alluviaal elzenbos
- venig berkenbos
- waterloop
- weg

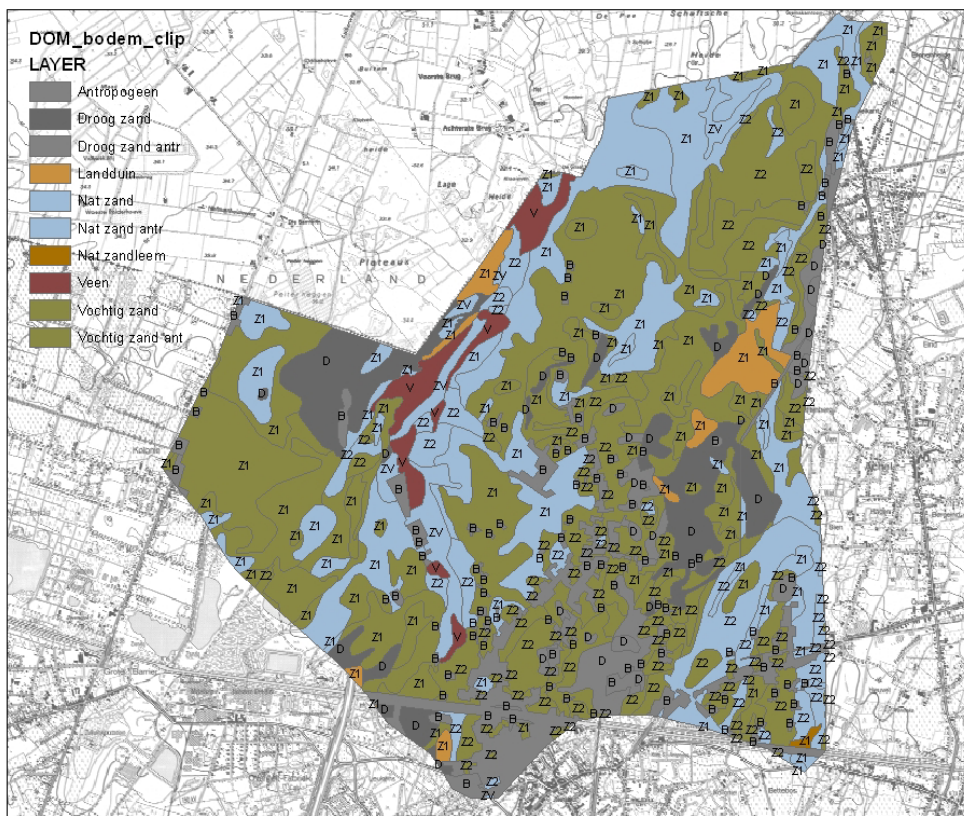
Figuur 7.2.2: BWK-kartering voor het studiegebied Vallei van de Dommel.

7.2.3 Invoergegevens

- **Bodem**

Zandbodems en lemige zandbodems domineren het stroomgebied van de Dommel. De lemig zandige bodems zijn ruimtelijk geconcentreerd enerzijds tussen de Holvense beek en de Dommel/Bollisenbeek en anderzijds in de bovenloop van de Dommel. Plaatselijk worden ook licht zandlemige bodems aangetroffen (valleiranden). Veenbodems treffen we aan in de Dommelvallei nabij 't Hageven. In het kader van de Ecologische inventarisatie (Aeolus, 2004) zijn er 2 raaien piëzometers geplaatst in het studiegebied. Hiervoor zijn de bodemprofielen beschreven en deze komen overeen met wat via de bodemkaart als NICHE-bodemcode werd toegekend (Bijlage 7.2).

Hieronder een kaart met de toegekende NICHE-bodemcodes. De grijze en donkergrijze polygonen krijgen geen NICHE-code (te droog, antropogeen) en worden in de berekening niet meegenomen.



Figuur 7.2.3 Vlaamse bodemkaart Dommelvallei met als labels de toegekende NICHE-bodemcodes.

- **GXG's en kwel**

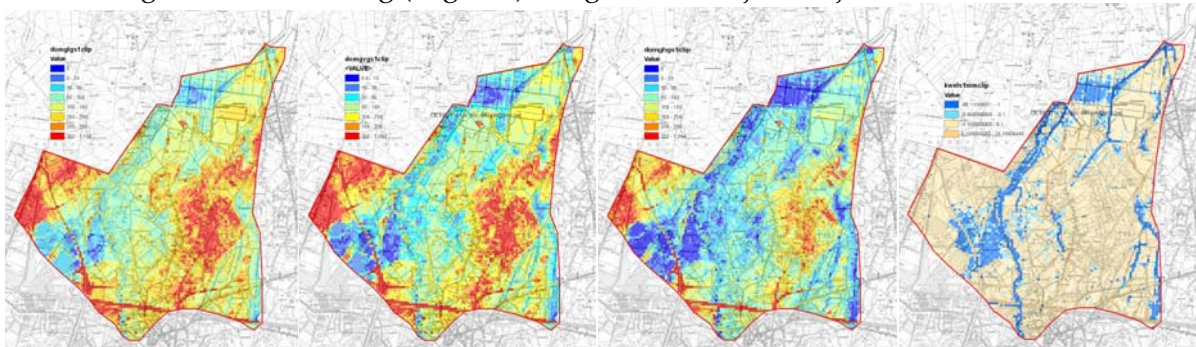
Het grondwatermodel is opgesteld door VMM - Afdeling Water. Er zijn twee scenario's doorgerekend:

- de huidige situatie (scenario 1)
- situatie na het hermeanderen van de Dommel (scenario 2).

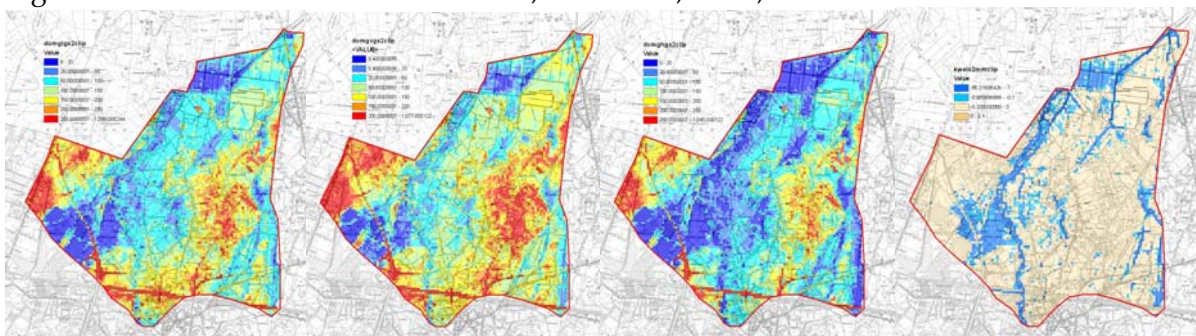
Voor hermeandering van de Dommel zijn er veel verschillende opties. De preciese inrichting zal de mate van vernatting bepalen. In het doorgerekende scenario werd beschouwd dat de

breedte en diepte van de opnieuw ingeschakelde meanders overeenkomt met de dimensies van de huidige Dommel. Wanneer geopteerd wordt voor een herstel waarbij de meanders smaller en ondieper zijn (cfr. de dimensie van de oorspronkelijke loop) zal de vernatting sterker zijn. Voor meer uitleg over de opbouw van het model en de twee scenario's wordt verwezen naar Lermytte, 2006 (Ontwikkeling van een lokaal grondwatermodel voor de vallei van de Dommel ten noorden van Neerpelt (het Hageven): Berekenen van de huidige situatie, NICHE testcase en ruimingsscenario van de Dommel. VMM - afdeling water- DVP grondwaterbeheer.

De figuur hier onder geeft de gemiddelde grondwaterstanden in cm onder maaiveld, de kwel is uitgedrukt in mm/dag (negatief). De gridcellen zijn 50 bij 50m.

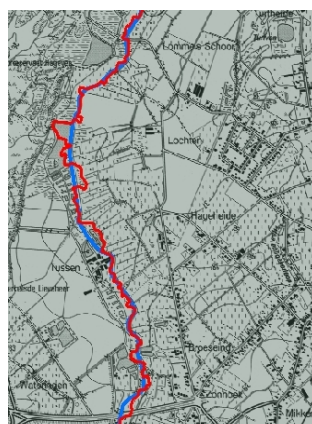


Figuur 7.2.4: Scenario 1: actuele toestand, voor GLG, GVG, GHG en kwel



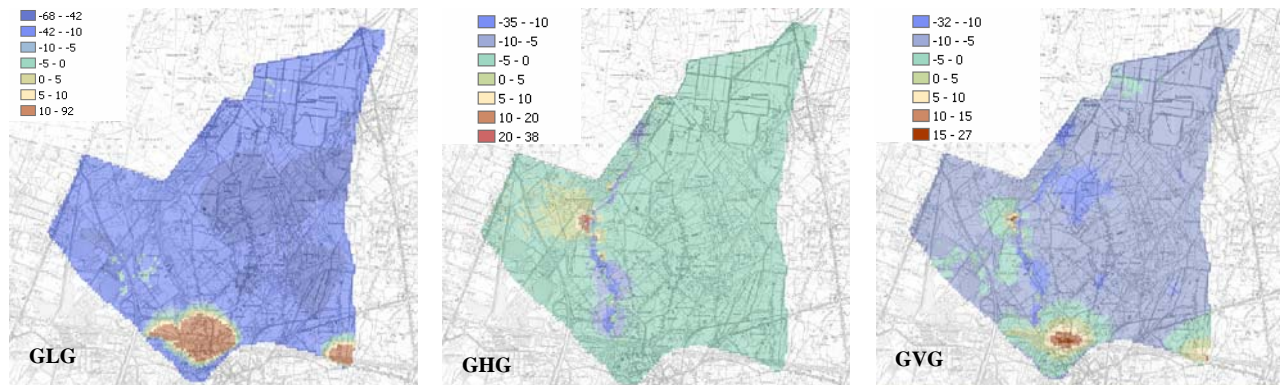
Figuur 7.2.5: Scenario 2: hermeandering Dommel, voor GLG, GVG, GHG en kwel

Onderstaande figuur toont een detailkaart met de actuele loop van de Dommel (blauw – scenario 1) en deze na hermeandering (rood – scenario 2). Deze ingreep heeft tot gevolg dat het grondwaterpeil op bepaalde locaties zal stijgen. Dit effect wordt weergegeven aan de hand van verschilkaarten tussen scenario 1 en 2 (figuur 7.2.7).

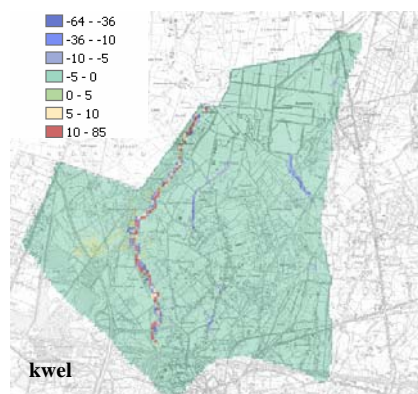


Figuur 7.2.6: Loop van de Dommel in huidige situatie (blauw) en na hermeandering (rood)

Bij de GLG zien we een duidelijke vernatting voor het hele studiegebied. Enkel in het zuiden is er een daling van de grondwaterstand. Bij de GHG stijgt het grondwater enkel in het zuiden, in de buurt van de Dommel. Voor het overgrote deel treedt bijna geen verschil op (tussen 0 en 5 cm). De GVG vertoont een gecombineerd effect: het noorden vernat, in het zuiden verdroogt het gebied.



Figuur 7.2.7: Verschilkaarten voor respectievelijk GLG, GHG en GVG (blauw vernat, rood verdroogt)

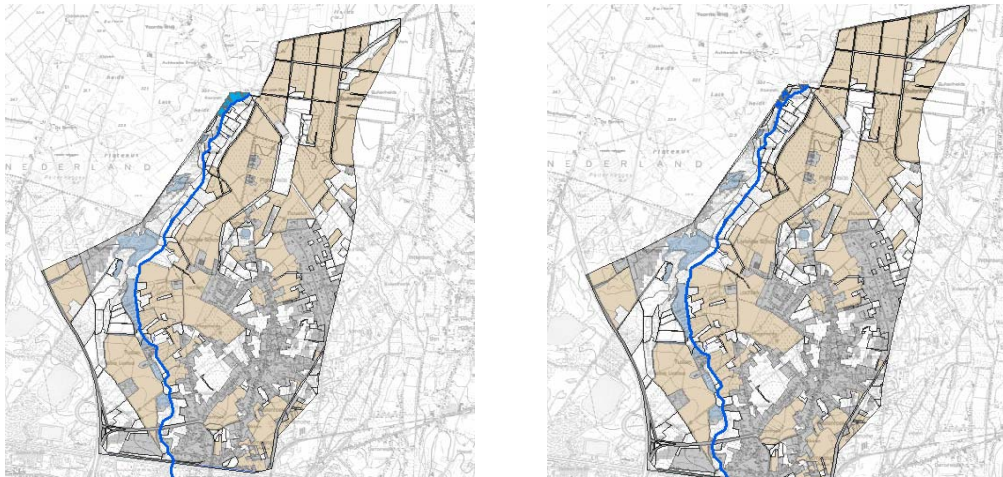


Het verschil in kwel is het grootst voor de cellen waar de Dommel zich bevindt. Dit komt omdat de kwel die rechtstreeks naar de waterloop (Dommel) gaat mee in rekening gebracht wordt voor deze gridcellen. In de praktijk zal een deel van deze kwel niet tot uitdrukking komen in de wortelzone van de vegetatie. Een hoger peil van de Dommel zal er wel voor zorgen dat er minder kwel rechtstreeks naar Dommel zal toestromen.

Figuur 7.2.8: Verschil in kwel tussen scenario 1 en 2.

- **Inundatie**

Uit het oppervlaktewatermodel zijn volgende overstromingskaarten afgeleid. Voor de huidige situatie bleek geen enkel perceel overstroomd te worden binnen het interessegebied. Voor het scenario met hermeandering wordt enkel het noorden van het Hageven aangegeven als overstromingsgebied. Voor de retourperiode van 2 of 5 jaar is dit het zelfde gebied. Bij de retourperiode van 1 jaar is dit areaal veel kleiner (figuur 7.2.9). Aangezien het slechts om een zeer beperkte regio gaat, is besloten overstroming niet mee te nemen in de berekeningen met NICHE.



Figuur 7.2.9: Overstromingszones voor respectievelijk een retourperiode van 5 of 2 jaar en dit bij een jaarlijkse overstroming.

- **Atmosferische depositie, bemesting (kunst en/of dierlijk)**

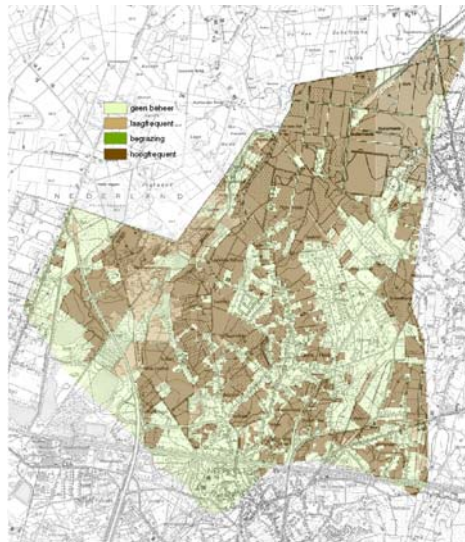
De kaart met atmosferische depositie is opgemaakt aan de hand van de N-depositiewaarden gemeten in de VMM meetstations. Voor de Dommel gaat het om het meetstation Mol. Voor graslanden is dit 22kgN/ha/jaar, voor bossen 35 kgN/ha/jaar. De kaarten met bemesting zijn afgeleid van het landgebruik op de BWK. De waarden zijn overgenomen van het Nederlandse model NICHE.



Figuur 7.2.10: Kaarten met respectievelijk de atmosferische depositie (VMM), natuurlijke bemesting en bemesting door kunstmest.

- **Beheer**

De kaart met beheer is afgeleid van de BWK. Op basis van de karteringseenheden zijn geen beheer (0), laag frequent maaibeheer (1), begrazing (2) of hoog frequent maaibeheer (3) toegekend. Na overleg met Werner Mennen (buitendienst VMM – Hasselt) blijkt dat er veel meer percelen begraaasd zijn. Voor deze percelen zijn de bemesting en het beheer dus fout ingeschat. Naar evaluatie van het model toe heeft dit geen effect aangezien akkers en intensief begraaasde weilanden niet meegenomen worden.



Figuur 7.2.11: Beheerkaart opgesteld aan de hand van de BWK

- **Elektrische conductiviteit**

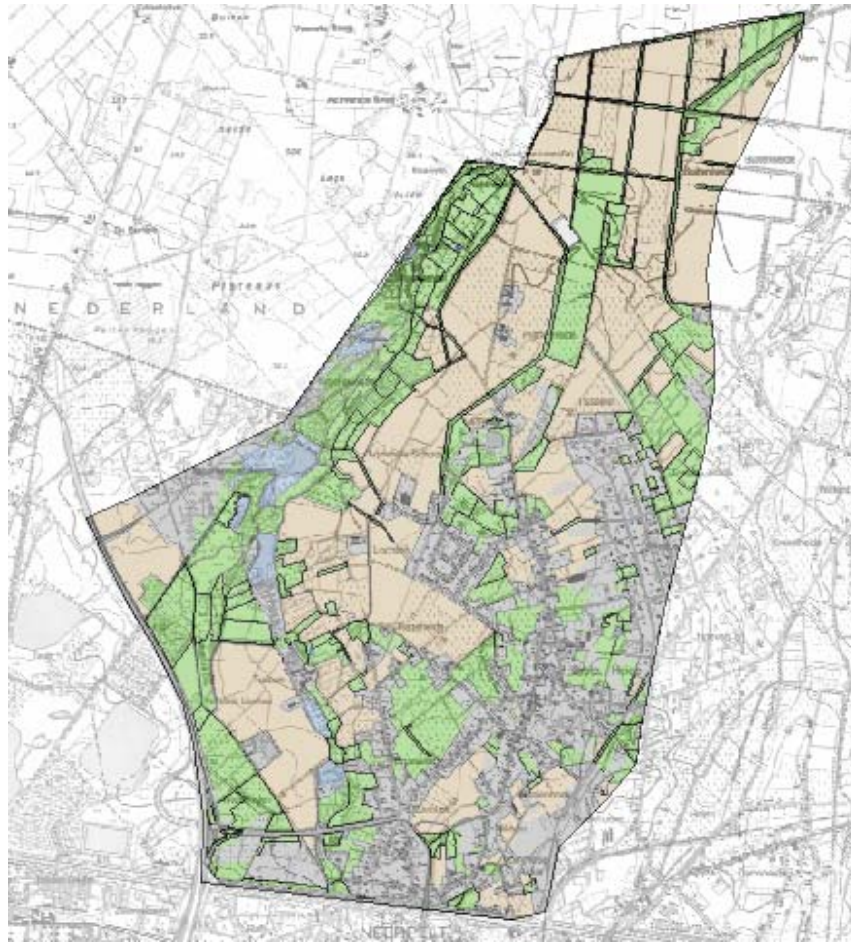
Als elektrische conductiviteit is er een nulkaart ingevoerd. Er zijn enkel chemische analyses voorhanden voor de piëzometers in het Hageven, deze lagen allemaal onder de grens van $500\mu\text{S}/\text{cm}$, met uitzondering van HAGP039X. Deze piëzometer had een waarde van $507\mu\text{S}/\text{cm}$. Naar aanleiding van 'de Ecologische inventarisatie en visievorming in het kader van het integraal waterbeheer: Stroomgebied van de Dommel' werden er grondwaterstalen genomen in de 4 geplaatste raaien. Twee raaien hiervan staan in het interessegebied. De EC ligt echter ver onder de grens van $500\mu\text{S}/\text{cm}$ (range tussen 109 en $224\mu\text{S}/\text{cm}$).

- **Regenwaterlens**

Er zijn niet direct indicaties dat regenwaterlenzen voorkomen in het gebied; deze optie werd dus niet gebruikt.

7.2.4 Evaluatie van het model

Enkele percelen vallen buiten de boot bij de vegetatieberekeningen. Het gaat hier om polygonen zonder NICHE-bodemcode (droge gronden, antropogeen), of percelen met intensieve landbouw, bebouwing of open water. Figuur 7.2.12 geeft de vegetatiekaart weer waar open water, bebouwing, intensief landgebruik, en droge en/of antropogene gronden worden aangeduid. Voor deze percelen worden de vegetatieberekeningen niet geëvalueerd. De groene zones geven de percelen aan waarvoor met NICHE berekeningen kunnen worden gedaan.



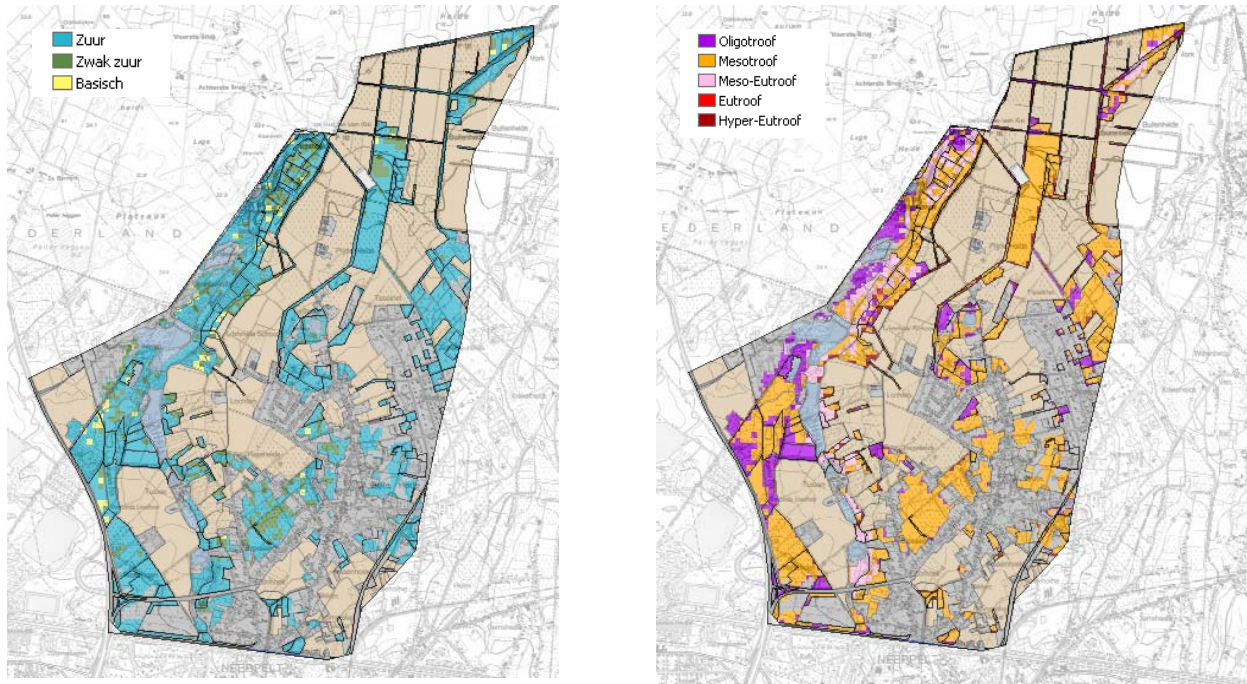
Figuur 7.2.12: Voor meerdere percelen is geen berekening door Niche mogelijk: bruin = intensief landgebruik, grijs = bebouwing, antropogeen of te droog, blauw = open water). De groene polygoenen geven de percelen weer waarvoor NICHE berekeningen kan doen.

7.2.5 Scenario 1: actuele situatie in de Dommelvallei

Zoals reeds aangekaart in de inleiding is het moeilijk om de vegetatie berekeningen te controleren aan de hand van waarnemingen. De BWK is niet gedetailleerd genoeg om conclusies te trekken tot op verbondsniveau, daarnaast is de beschikbare vegetatiekaart te beperkt. Het gaat in dit gebied vaak om een verstoorde toestand of een vegetatie welke nog in evolutie is en niet in evenwicht met de hydrologie. Toch kan er door middel van de berekeningen een idee gevormd worden van wat de potenties aan vegetatietypen zijn in het gebied.

A) Abiotische berekening

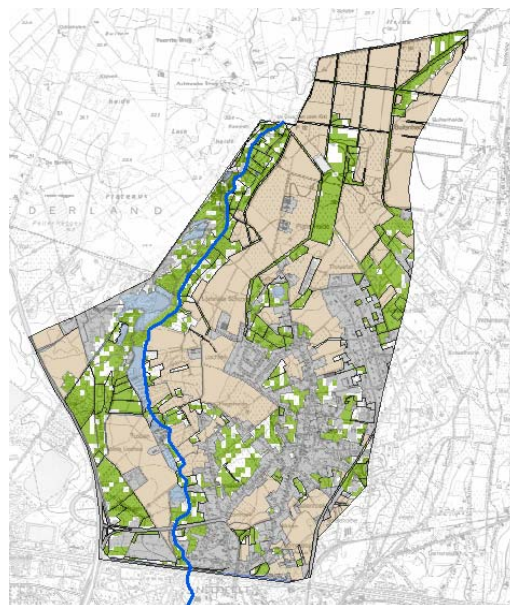
In figuur 7.2.13 wordt de berekening gegeven van de abiotiek van de standplaatsen in het studiegebied. Het gebied wordt bijna volledig als zuur bestempeld bij de zuurgraad-berekening. Verder gaat het duidelijk om een voedselarm gebied met toegekende trofieklassen oligotroof en mesotroof.



Figuur 7.2.13 : Berekening van de abiotische standplaats (links trofie, rechts zuurgraad)

B) Vegetatieberekening

Als we alle berekende vegetatietypen samen voegen, hebben we een beeld van de totale berekening. Bij de vegetatieberekening zien we enkele locaties waarvoor NICHE geen potenties aangeeft (blanco zones). Dit kan het gevolg zijn van het te diepe grondwater of een combinatie van abiotische omstandigheden die niet zijn opgenomen in de NICHE-tabel. Voor de evaluatie zijn akkers, open water en bebouwing aangeduid, zodat hiervoor geen potenties worden aangegeven. De Dommel is weergegeven in het blauw.



Figuur 7.2.14: De totale berekening met NICHE voor de Dommelvallei in scenario 1 (groen).

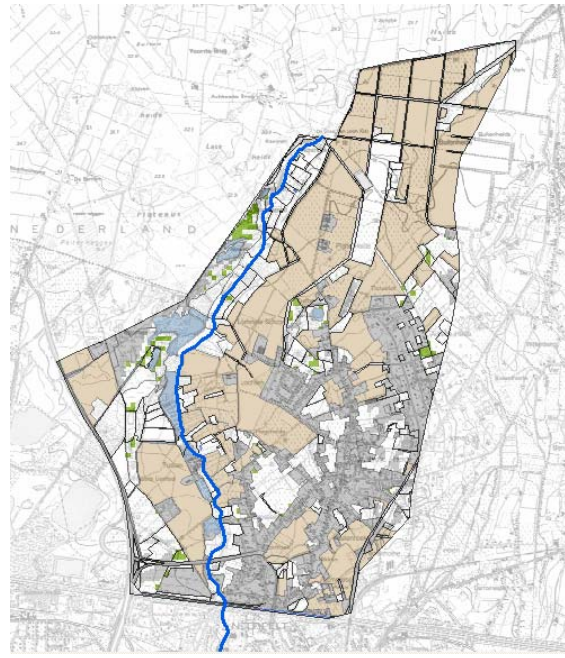
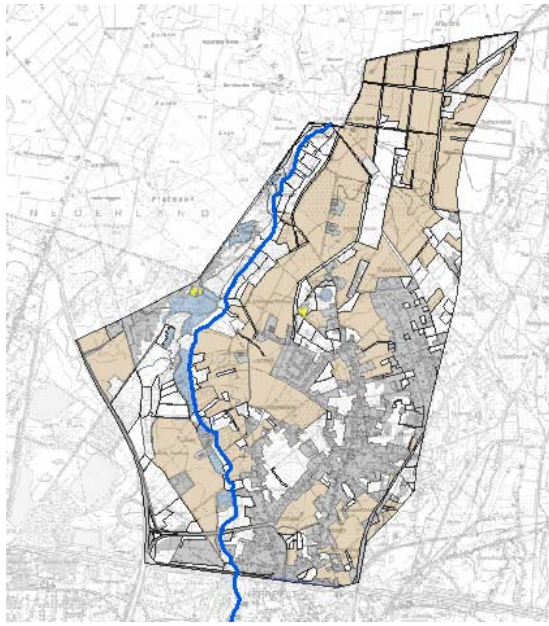
Voor enkele vegetatietypen is een vergelijking gemaakt met de BWK-kartering. Zoals reeds gezegd zijn de karteringseenheden van BWK vaak niet vergelijkbaar met onze NICHE-vegetatietypen. Wel is dit mogelijk voor de natte en droge heides en de Grote zeggevegetaties.

De BWK selectie voor **natte tot vochtige heides** (cd, cdb en ce) liggen in de buurt van de potentiële NICHE heide types (vegetatietype 22, 23 en 24) in het oosten (figuur 7.2.15). De zone centraal in het Hageven wordt niet berekend. Dit is te wijten aan een zone waarvoor de bodemkaart een drainage klasse a toekent, het gaat om droge zandgronden. Volgens de BWK echter komt hier vochtige tot natte dopheide voor. In realiteit gaat het hier om een afwisseling van droge en natte heide. Door het microreliëf komt er natte heide voor aan de rand van de vennen afgewisseld met drogere heiden. Deze microverschillen zijn uiteraard niet te modelleren met een grondwatermodel met grids van 50*50m². De zone die als potentieel gebied wordt aangegeven in het westen gaat in werkelijkheid om een sterk verstoord gebied (mond.mededeling van Werner Mennen).



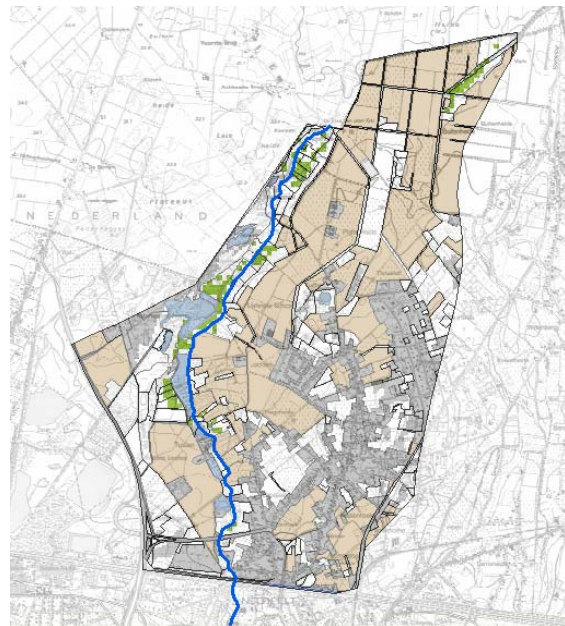
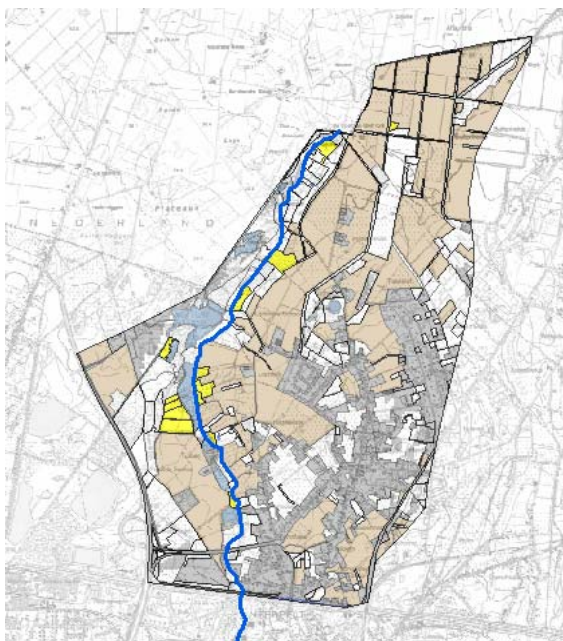
Figuur 7.2.15: Selectie van natte tot vochtige heides via BWK-karteringseenheden (links in geel), berekening van de heides in NICHE (rechts in groen).

Droge heide komt volgens BWK (cg, cgb) slechts zeer sporadisch voor (figuur 7.2.16). De potenties voor droge heide worden door NICHE groter aangegeven. Het betreft hier natuurlijk enkel droge heide die zich in het algemeen vochtinterval van NICHE Vlaanderen situeert. Men kan ervan uitgaan dat de potenties van dit vegetatietype zich ook voordoen op de percelen die 'te droge' zijn voor NICHE berekeningen.



Figuur 7.2.16: Selectie van droge heides via BWK-karteringseenheden (links), berekening van droge heide met NICHE (rechts).

De karteringseenheden van de BWK die overeenstemmen met **Grote zeggevegetaties** (mc, mr, mrb) tonen duidelijke overeenkomsten met de berekende vegetatietypen 7 en 12, zijnde Verbond van Scherpe zegge en Grote zeggevegetatie met Riet (figuur 7.2.17).



Figuur 7.2.17: Selectie van Grote zeggevegetaties via BWK-karteringseenheden (links, in geel), berekening van Grote zeggevegetatie met en zonder Riet (rechts, groen).

Tabel 7.2.1 geeft een overzicht van de berekende vegetatietypen in de Dommelvallei.

Tabel 7.2.1: NICHE vegetatietypen al (+) dan niet (-) berekend voor de Vallei van de Dommel.

| Code | Verbond | berekend | opmerking |
|------|--|----------|---|
| 1 | Berkenbroekbos | + | centraal in studiegebied aan Dommel |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | verspreid over studiegebied |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | langs de Dommel |
| 4 | Vogelkers-essenbos | + | |
| 5 | Haagbeuken - verbond | / | geen berekening |
| 6 | Berken-eikenbos | + | bijna volledige gebied |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | + | beperkt tot het noorden van het gebied, aan de Dommel |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | zones aan de Dommel |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | (+) | beperkte locaties |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | / | geen berekening |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | (+) | beperkte locaties |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | + | 1 duidelijke locatie |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | / | geen berekening |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | + | In noorden langs dommel, centraal op verstoord terrein |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | / | geen berekening |
| 16 | Zilverschoon - verbond | / | geen berekening |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | + | zwak verspreid over het gebied |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | zowel aan Dommel en centraal in studiegebied |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | + | berekening langs Dommel en oosten |
| 20 | Glanshaver - verbond | (+) | beperkte berekening in oosten |
| 21 | Kamgras - verbond | + | uitgebreidere berekening meer centraal in het studiegebied |
| 22 | Dophei - verbond | + | vertoont overeenkomst met berekening van kleine zeggevegetatie, verstoord terrein |
| 23 | Venige heide | (+) | zeer beperkte locatie, op verstoord terrein |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | (+) | zeer beperkte locatie in buurt van type 23 |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | / | geen berekening |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | + | uitgebreid in het gebied |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gageel | + | toont overeenkomst met Dopheide |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | + | In het noordoosten van het Hageven |

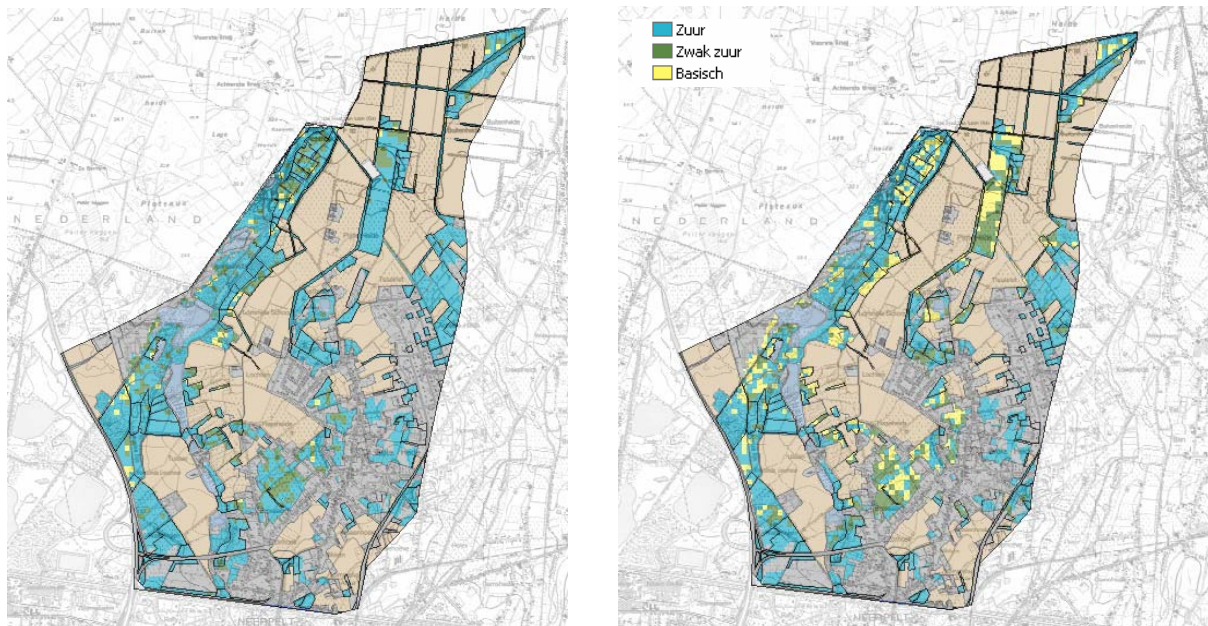
In totaal worden 17 vegetatietypen berekend. Aangezien er geen actuele vegetatiekaart voorhanden is, is het moeilijk om te beoordelen of deze berekende vegetaties ook werkelijk voorkomen. NICHE geeft weliswaar enkel de potenties aan, maar deze lijken een realistisch beeld te geven. De menselijke beïnvloeding is een belangrijke factor die mee in rekening moet genomen worden maar waarover NICHE (buiten het beheer) geen uitspraak doet. Zo is er in het westen een verstoord terrein aanwezig langs de autosnelweg, waar vegetatietypen zich moeilijk kunnen ontwikkelen (o.a. dwerggroei). Hiervoor geeft NICHE toch enkele potentiële vegetatietypen aan. Er is dus achtergrondinformatie nodig om de NICHE berekeningen te kunnen interpreteren.

7.2.6 Scenario 2: Hermeandering Dommel

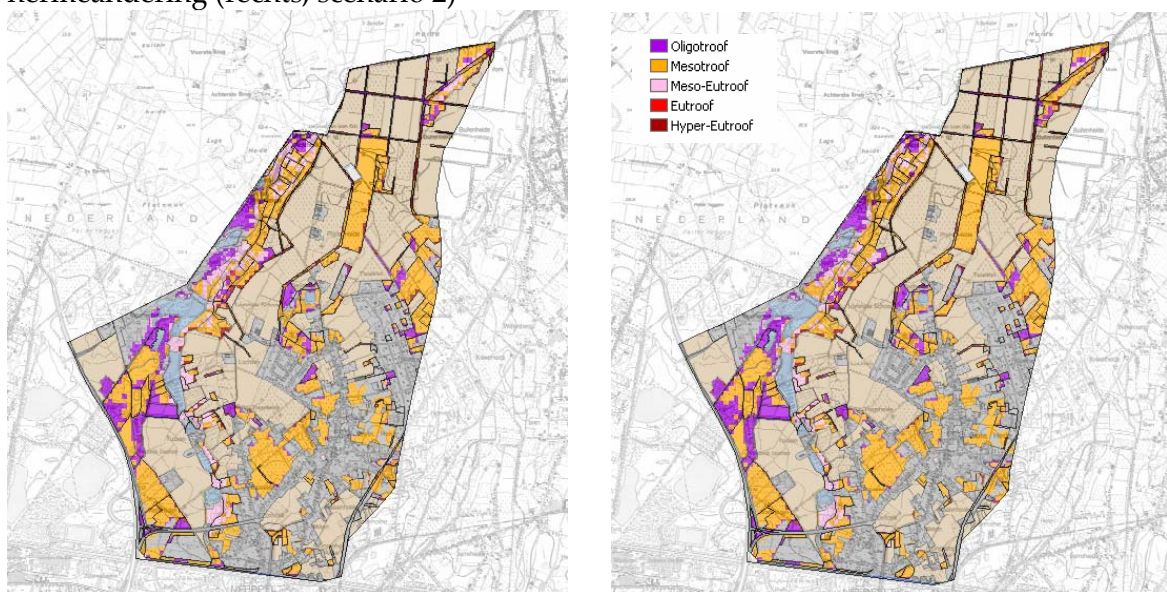
Bij dit scenario zouden er oude meanders terug aangesloten worden op de Dommel zodat deze meer zijn oude loop terugkrijgt. Deze hermeandering zal uiteraard een effect hebben op de grondwaterstanden. Voor meer informatie zie 7.2.2 Invoergegevens – GxG en kwel.

A) Abiotische berekening

De duidelijkste verschillen met scenario 1 zien we in de zuurgraadberekening. De basische zones zijn duidelijk uitgebreid. Dit is te verklaren door de verhoogde grondwaterstand (GLG). Voor de trofie zijn de verschillen beperkt. De berekening bij scenario 2 is minder voedselrijk, maar de verschillen zijn enkel aan de overgangen tussen de klasse op te merken.



Figuur 7.2.18: Berekening van de zuurgraad bij de huidige situatie (links, scenario 1) en na hermeandering (rechts, scenario 2)



Figuur 7.2.19: Berekening van de trofie van de standplaats met NICHE voor scenario 1 (links) en scenario 2 (rechts)

B) Vegetatieberekening

Bij de totale vegetatieberekening zijn er duidelijk verschuivingen in het patroon. Dit zien we doordat de locaties zonder berekeningen veranderd zijn (blanco zones). Bij scenario 2 is in het westen de zone met berekeningen ijler geworden, terwijl centraal er nu meer wordt berekend. We zullen in de verdere bespreking zien hoe dit komt.



Figuur 7.2.20: Totale berekening van de verschillende vegetatietypen na het hermeanderen van de Dommel (links: scenario1, rechts: scenario2).

Door de hermeandering stijgt op de meeste plaatsen de grondwatertafel en treedt er een vernatting op. Dit heeft tot gevolg dat verbonden die een droge standplaats verkiezen zullen afnemen terwijl deze van vochtige tot natte standplaatsen zullen toenemen. Ook het toenemen van basische standplaatsen als gevolg van een hoge GLG leidt tot verschuivingen in het berekeningspatroon. Aan de hand van volgende voorbeelden wordt dit geïllustreerd.

De zone met Berkenbroekbos breidt uit naar het noorden. Ook zou dit type in het tweede scenario meer potenties hebben om op een grotere afstand van de Dommel voor te komen. De onderste zone vlak bij een open water (westen) verdwijnt.



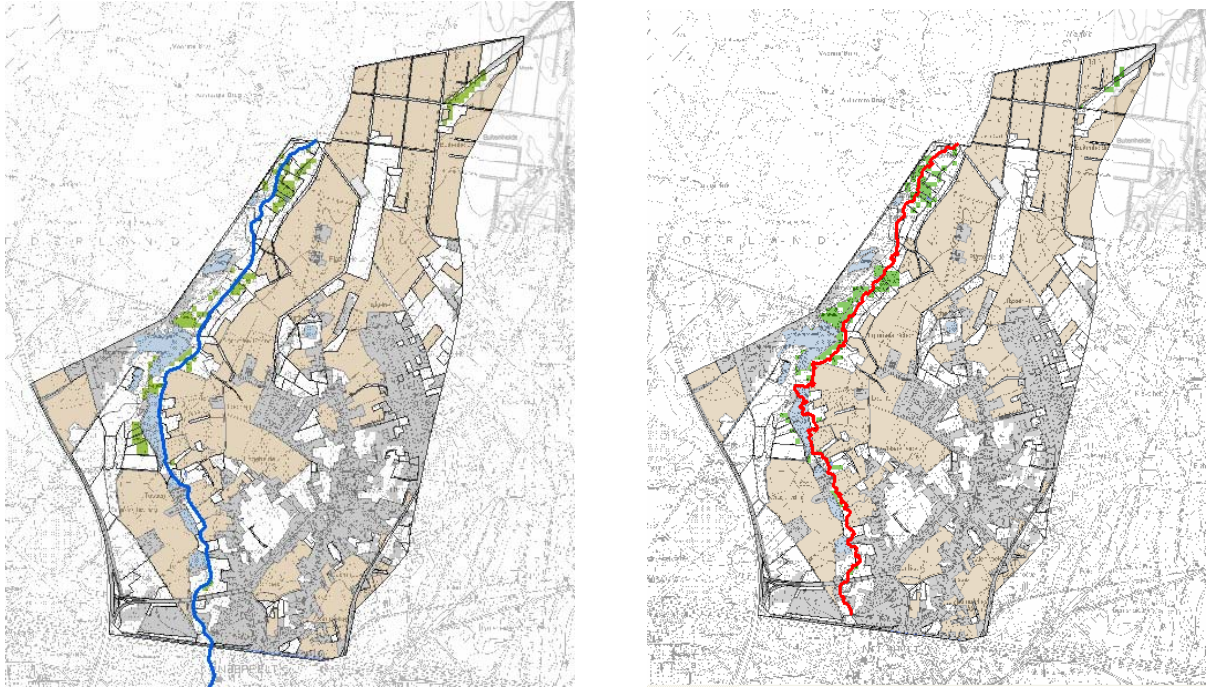
Figuur 7.2.21: Berekening van het Berkenbroekbos (Sphagno-Betuletum) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Figuur 7.2.22 toont de berekening van het Mesotroof elzenbroekbos, dit komt op iets voedselrijkere plaatsen voor dan het Berkenbroekbos. Aan de grens met Nederland, ter hoogte van het natuurgebied, Het Hageveen, zien we dat het potentiële areaal sterk is uitgebreid.



Figuur 7.2.22: Berekening van het Mesotroof elzenbroekbos (Carici elongatae-Alnetum) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Voor het Ruigte elzenbroekbos verdwijnt in het westen een belangrijke zone. Meer naar het noorden toe breidt er een zone uit, terwijl in het noord-oosten de zone inkrimpt.



Figuur 7.2.23: Berekening van het Ruigte elzenbroekbos (*Macrophorbio-Alnetum*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Bij de berekening van het Verbond van Scherpe zegge (*Caricion gracilis*) zien we een afname meer centraal, en een uitbreiding in het noorden van het studiegebied. Het patroon vertoont veel gelijkens met het Ruigte elzenbroekbos.



Figuur 7.2.24: Berekening van Verbond van Scherpe zegge (*Caricion gracilis*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

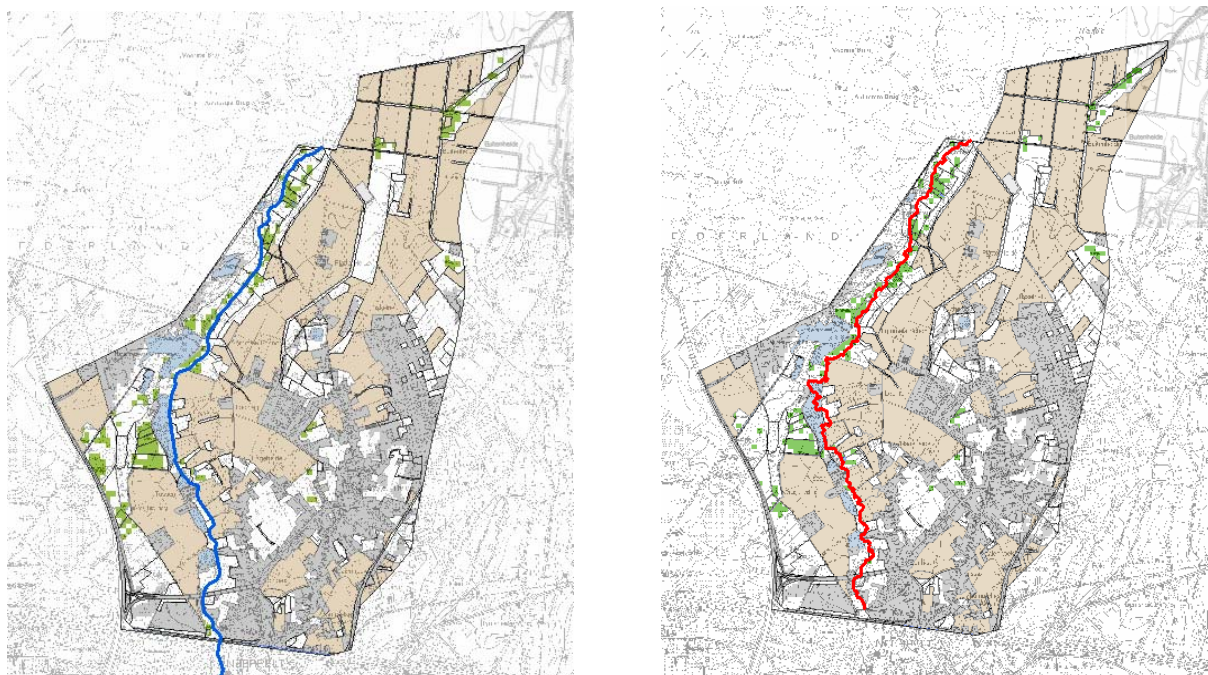
Bij de berekening van Grote zeggevegetatie met Riet (*Magnocaricion* met *Phragmites*) zien we duidelijk in het noorden van het Hageven een toename. Ook in de vallei van de Dommel

breidt dit type uit. Het is een voorbeeld van een vegetatietype dat duidelijk natte standplaatsen verkiest en vertoont hier ook de sterkste toename in vergelijking met de andere vegetatietypen.



Figuur 7.2.25: Berekening van Grote zeggevegetatie met Riet (*Magnocaricion* met *Phragmites*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

De berekening van het Verbond van Zwarte zegge (*Caricion nigrae*) neemt af in het westen en blijft langsheen de Dommel ongeveer gelijk.



Figuur 7.2.26: Berekening van het Verbond van Zwarte zegge (*Caricion nigrae*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Bij de berekening van Dotterbloem-verbond zien we een afname vooral in het westen van het studiegebied. Ook in het noorden van het Hageven zien we een inkringing van het areaal. Centraal neemt dit type dan weer toe.



Figuur 7.2.27: Berekening van het Dotterbloem-verbond (*Calthion palustris*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Een duidelijk voorbeeld waar het potentiële areaal krimpt bij vernatting is dit van het Berken-eikenbosd. Dit verbond komt voor op de meer drogere locaties in de NICHE databank en dit wordt dan ook weerspiegeld in het afnemen van dit type in de vallei. Er is een uitbreiding in de drogere delen van het studiegebied te verwachten, maar dat wordt niet berekend door NICHE Vlaanderen.

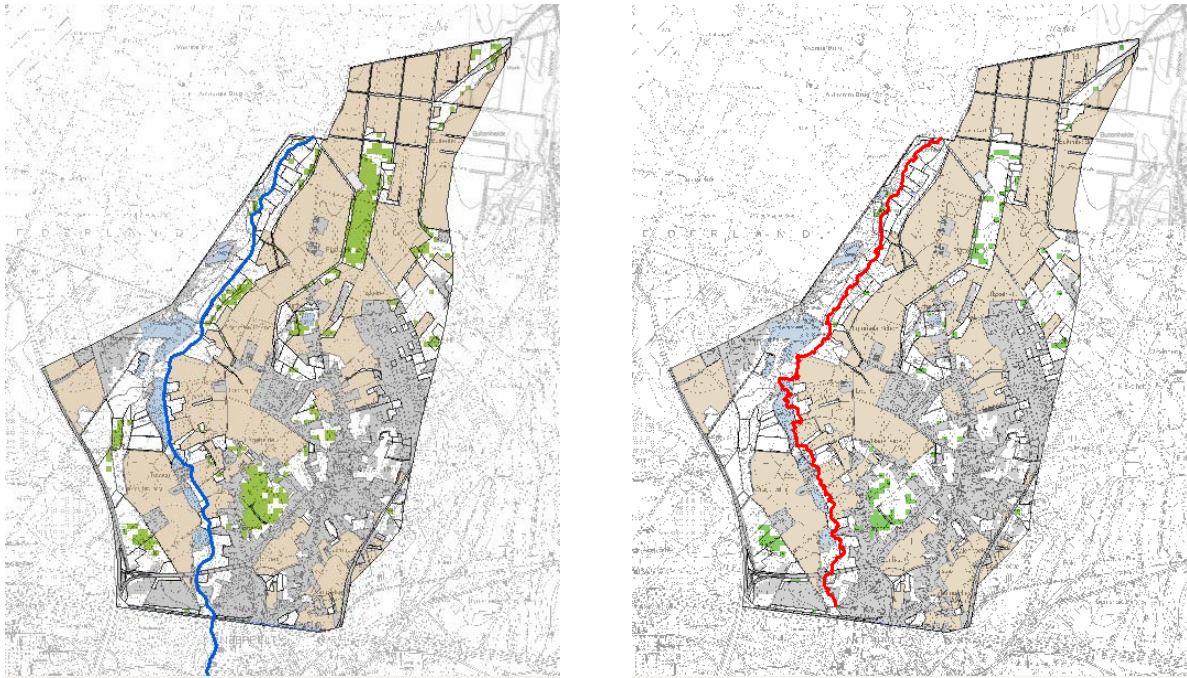


Figuur 7.2.28: Berekening van het Berken-eikenbos (*Betulo-Quercetum roboris*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Zoals figuren 7.2.29 en 7.2.30 aangeven, zouden de graslanden met Verbond van Grote vossestaart (*Alopecurion pratensis*) en Kamgras - verbond (*Cynosurion cristati*) sterk inkrimpen tot bijna volledig verdwijnen uit het gebied waarvoor berekeningen kunnen worden uitgevoerd bij de hermeandering van de Dommel.



Figuur 7.2.29: Berekening van het Verbond van Grote vossestaart (*Alopecurion pratensis*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).



Figuur 7.2.30: Berekening van het Kamgras -verbond (*Cynosurion cristati*) in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Voor de heidetypes zijn er geen grote verschuivingen te verwachten. De oppervlaktes worden kleiner of verschuiven lichtjes. Bij het Dopheide-verbond zijn de verschillen zelfs minimaal. Volgens NICHE heeft de hermeandering weinig effect op dit vegetatietype.



Figuur 7.2.31: Berekening van het Verbond van Struikheide en Kruipbrem in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).



Figuur 7.2.32: Berekening van het Dophei-verbond in respectievelijk scenario 1 (actuele toestand) en scenario 2 (hermeandering).

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de veranderingen tussen de twee scenario's weer. Per vegetatietype is ook de natuurwaarde (GSEW) weergegeven zoals berekend in De Nockere et al (2006). De tientallen duiden op de biologische waardering, de eenheden op de zeldzaamheid van het vegetatietype. 75 is dus de hoogste score en 51 de laagste score.

Tabel 7.2.2: Vergelijking van de berekeningen van de NICHE vegetatietypen tussen scenario 1 en 2 met + uitbreiding, - afname, = geen wijziging.

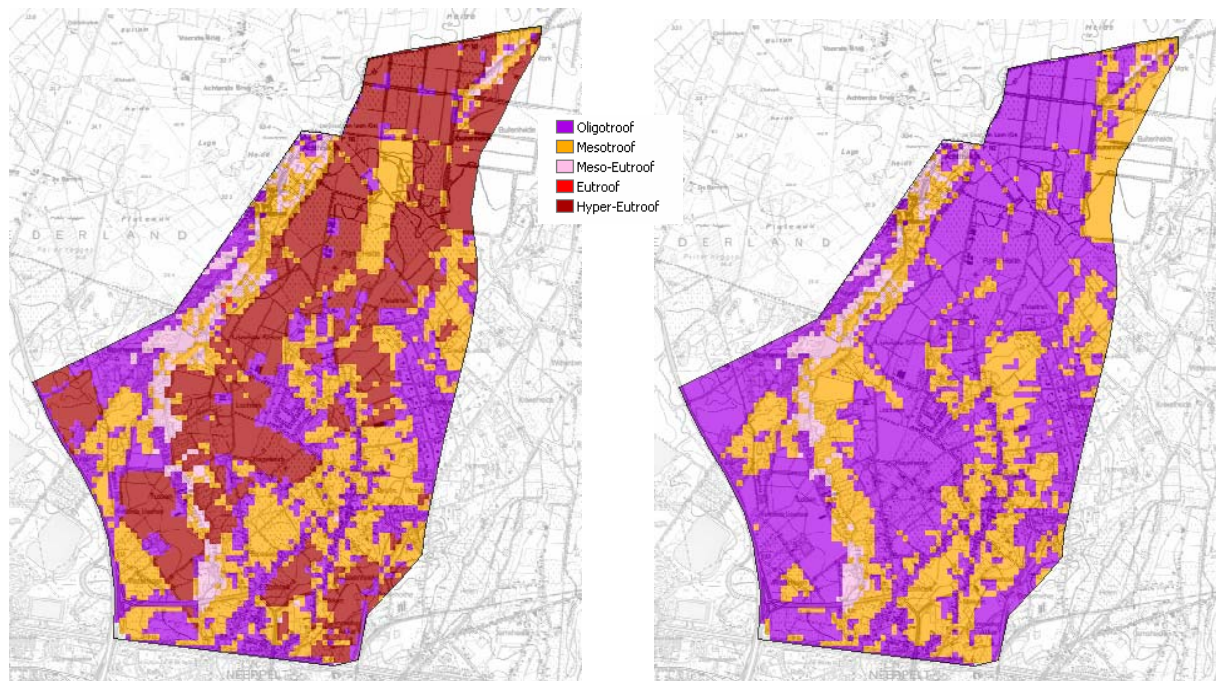
| Code | Verbond | GSEW | verandering | Vergelijken van scenario 2 met scenario 1 |
|------|--|------|-------------|--|
| 1 | Berkenbroekbos | 75 | + | uitgebreid, in noorden nieuwe locatie |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | 74 | + | uitgebreid ter hoogte van het Hageven |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | 73 | +/- | In westen afname, in noorden langs Dommel toename |
| 4 | Vogelkers-essenbos | | - | berekende zones nemen af |
| 5 | Haagbeuken - verbond | | | geen berekening |
| 6 | Berken-eikenbos | 71 | - | neemt af in het centrum van het gebied |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | 75 | +/- | verschuift naar oosten, neemt centraal af |
| 8 | Moerasspirea - verbond | 73 | -/= | minimale verschuiving, zones worden minder aansluitend |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | 53 | = | verwaarloosbare verandering |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | | | geen berekening |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | | | verwaarloosbaar |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | 75 | + | duidelijke uitbreiding |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | | | geen berekening |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | | -/+ | afname in westen, sterke toename in noorden langs Dommel |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | | | geen berekening |
| 16 | Zilverschoon - verbond | 51 | | geen berekening |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | 75 | -/+ | neemt af in westen, breidt uit in noorden en centrale deel |
| 18 | Dotterbloem - verbond | 74 | +/- | verschuiving, zones in noorden minder aaneengesloten |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | 51 | - | neemt af |
| 20 | Glanshaver - verbond | 73 | - | verdwijnt |

| | | | | |
|----|------------------------------------|----|-----|--------------------------|
| 21 | Kamgras - verbond | 51 | - | neemt sterk af |
| 22 | Dophei - verbond | 74 | = | minimaal verschil |
| 23 | Venige heide | 75 | = | verschuift |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | | + | breidt beperkt uit |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | 74 | | geen berekening |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | 52 | - | patroon meer versnipperd |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | 75 | = | weinig verschil |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruiptrem | 73 | -/+ | verschuiving |

7.2.7 Scenario 3: Natuurscenario bij huidige hydrologie (geen bemestingsdruk)

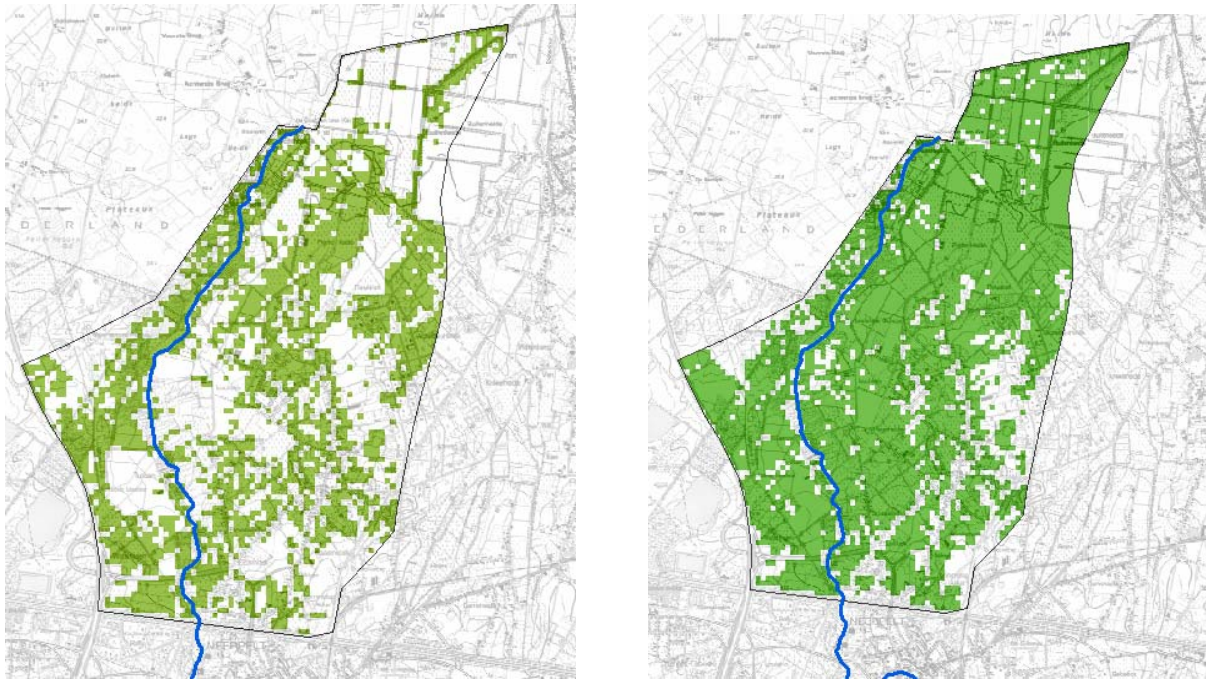
In een derde scenario werd een natuurscenario bekeken bij de huidige hydrologische randvoorwaarden. Dit houdt in dat een natuurbeheer wordt verondersteld in het volledige gebied. In het kader van NICHE Vlaanderen wordt de bemesting gelijk gesteld aan 0 kgN/ha/jr. Enkel atmosferische depositie wordt in rekening gebracht. Dit levert uiteraard een veel uitgebreidere berekening op van een groot aantal vegetatietypes in vergelijking met de vorige scenario's.

Onderstaande figuur toont de veranderingen in trofie aan. Het grootste deel van het studiegebied wordt oligotroof in de plaats van hypereutroof. De zware bemesting op akkers en de lichte bemesting van weilanden wordt gesupprimeerd.



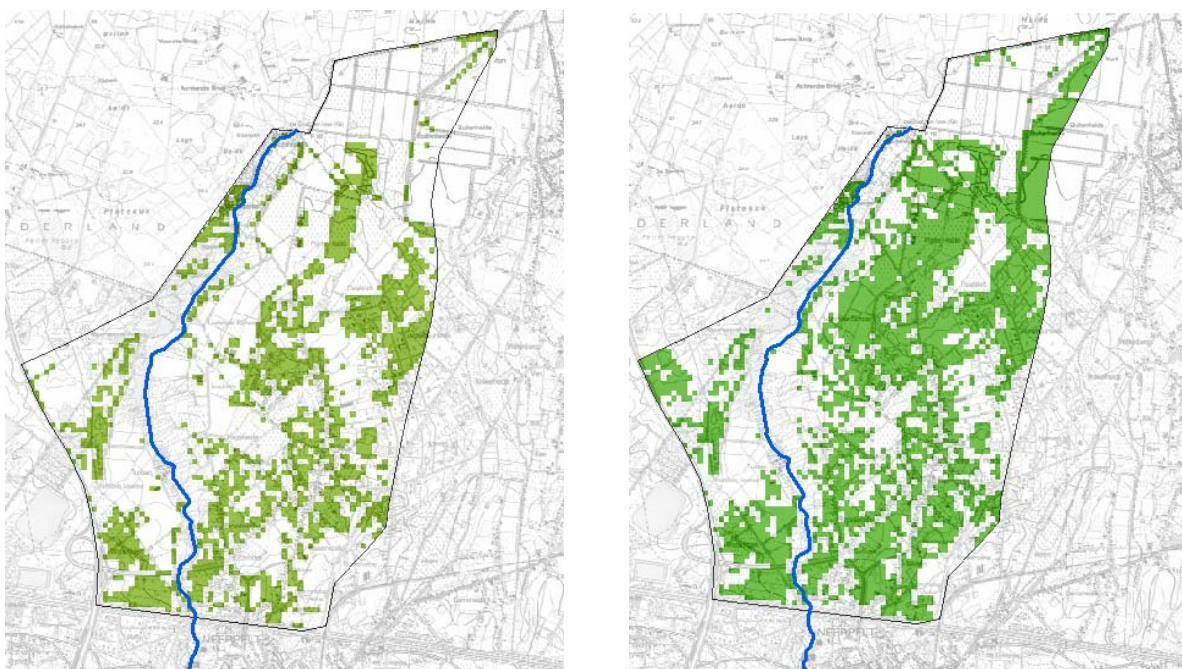
Figuur 7.2.33: Links de berekening van de trofiegraad met voor het hele gebied bemesting van akkers en weilanden, rechts zonder bemesting in het gebied.

Vanzelfsprekend gaan de totale berekening van NICHE Vlaanderen gaat sterk vooruit. Het is logisch dat de NICHE-databank vooral vegetatietypen bevat waarbij de trofiegraad zich in de range oligotroof tot mesotroof situeert.



Figuur 7.2.34: Links totale vegetatieberekening met bemesting van akkers en weilanden, rechts geen bemesting.

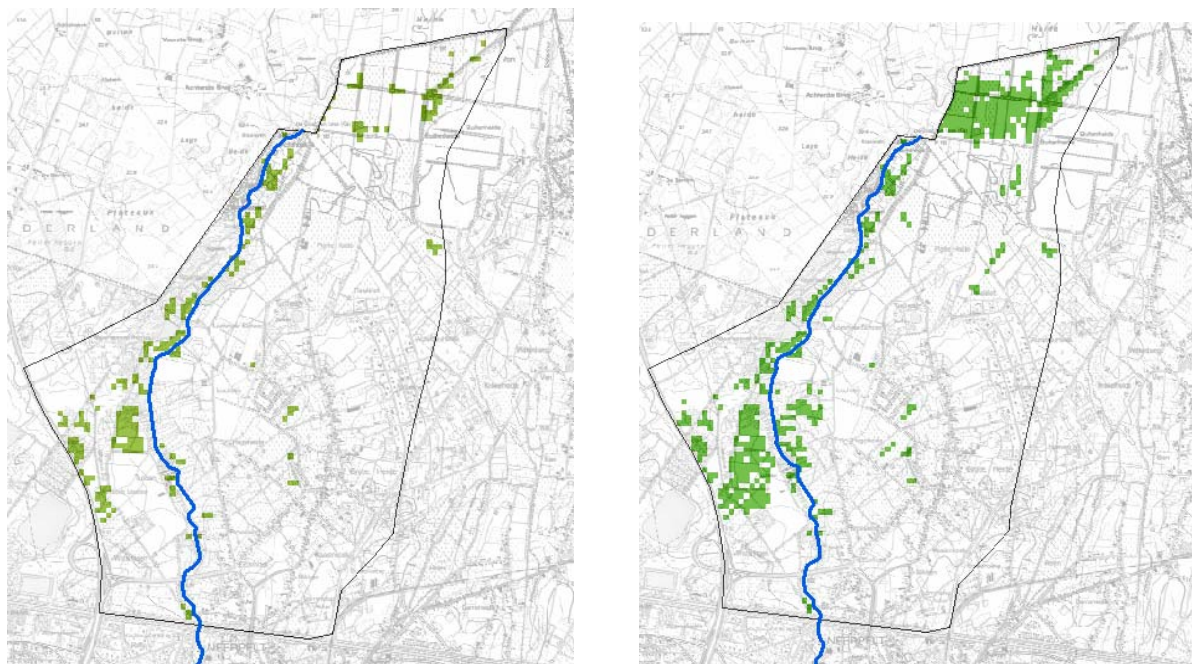
Tabel 7.2.3 geeft de veranderingen tussen deze twee scenario's weer. Er wordt aangeduid of de berekening tov scenario 1 met bemesting uitbreidt (+), afneemt (-) dan wel gelijk blijft (=). De meest opvallende uitbreiding vinden we terug bij het Berken-eikenbos, het Verbond van Zwarte zegge, het Dophei-verbond en de Rompgemeenschap van Wilde Gagel. Onderstaande figuren illustreren dit door de scenario's met en zonder bemesting met elkaar te vergelijken. Het areaal van het Kamgras-verbond neemt duidelijk toe als er bemest wordt. De andere nemen af .



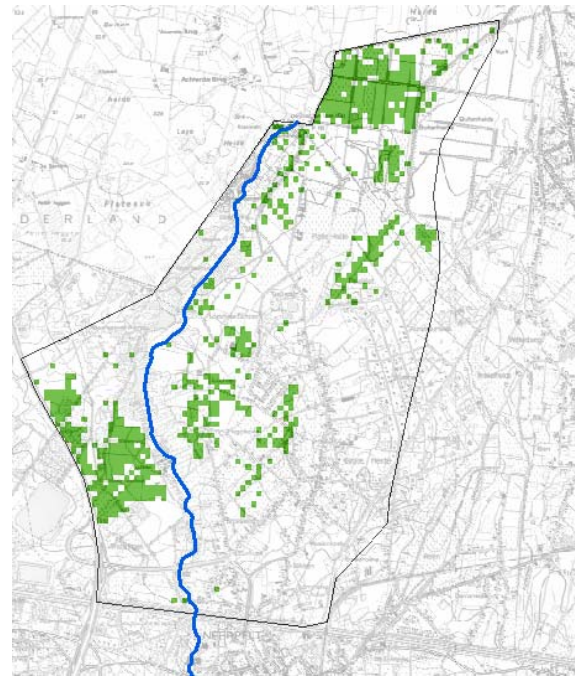
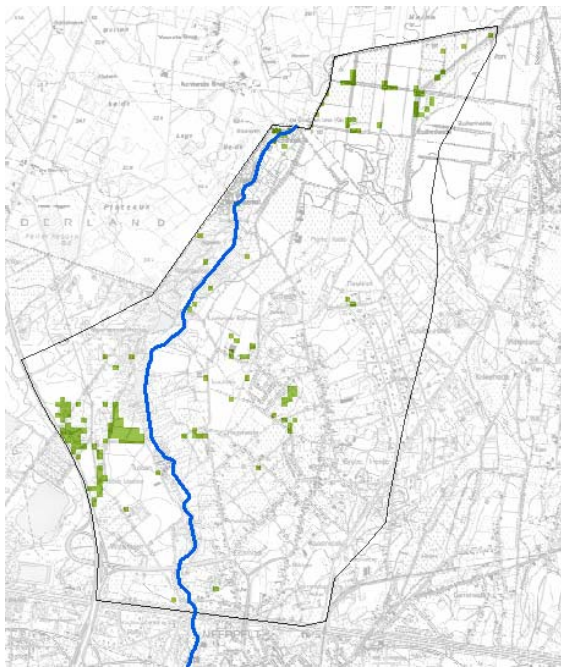
Figuur 7.2.35: Berekening van het Berken-eikenbos (*Betulo-Quercetum roboris*) in respectievelijk scenario 1 bemesting (actuele toestand) en scenario 3 zonder bemesting.

Tabel 7.2.3: Overzicht van berekeningen met het 'natuur' scenario.

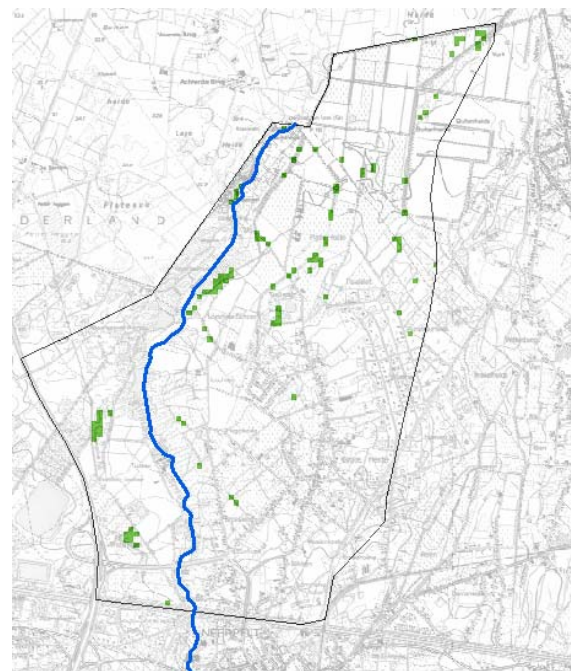
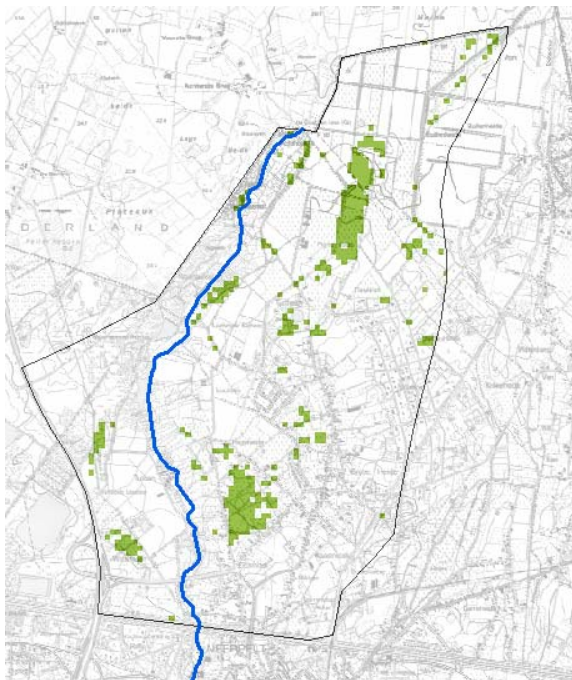
| Code | NICHE-vegetatietypes | verschuiving | vergelijking met scenario 1 |
|------|--|--------------|--|
| 1 | Berkenbroekbos | + | breidt lichtjes uit |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | schuift naar oosten |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | nieuwe zone |
| 4 | Vogelkers-essenbos | + | kleine uitbreiding |
| 5 | Haagbeuken - verbond | | geen berekening |
| 6 | Berken-eikenbos | + | sterke uitbreiding centraal |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | + | kleine uitbreiding |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | kleine uitbreiding |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | - | neemt sterk af |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | | geen berekening |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | | geen berekening |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | = | meer berekend, maar beperkte impact |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | | geen berekening |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | + | noorden nieuwe zone, centraal uitgebreid |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | + | noorden nieuwe zone, centraal uitgebreid |
| 16 | Zilver schoon - verbond | | geen berekening |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | + | uitgebreid |
| 18 | Dotterbloem - verbond | = | neemt af |
| 19 | Verbond van Grote vossenstaart | = | verminderd |
| 20 | Glanshaver - verbond | - | ongeveer gelijk |
| 21 | Kamgras - verbond | + | minder, enkele zones verdwenen |
| 22 | Dophei - verbond | + | sterk uitgebreid |
| 23 | Venige heide | + | beetje uitgebreid |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | + | 2 zones compacter, iets uitgebreid |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | | geen berekening |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | - | afgenomen |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | + | sterk uitgebreid |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | + | sterk uitgebreid |



Figuur 7.2.36: Berekening van Verbond van Zwarte zegge (*Carcion nigrae*) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3 zonder bemesting.



Figuur 7.2.37: Berekening van het Dophei-verbond (*Ericion tetralicis*) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3, zonder bemesting.



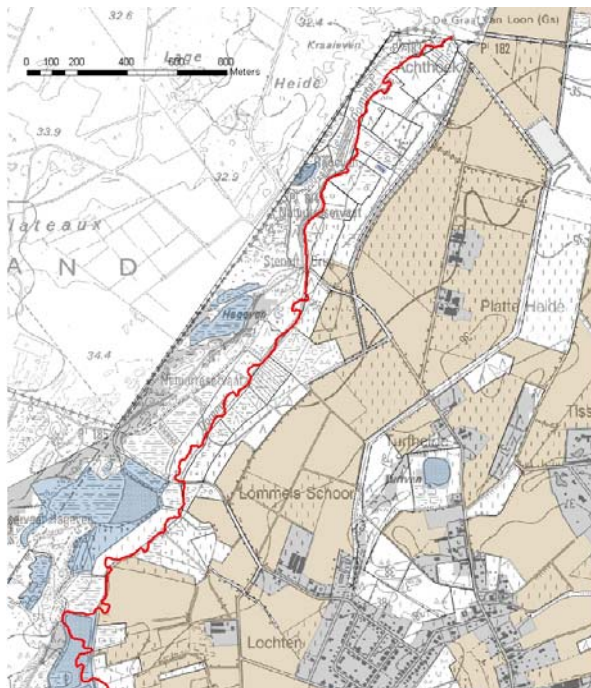
Figuur 7.2.38: Berekening van Kamgras-verbond (*Cynosurion cristati*) in respectievelijk scenario 1 met bemesting (actuele toestand) en scenario 3, zonder bemesting.

7.2.8 Conclusies

Algemeen presteert NICHE goed voor dit studiegebied. Bij de hermeandering breiden de typen van de vochtige standplaatsen uit, terwijl deze van de droge standplaats areaal inleveren. Een aantal vegetatietypen met natuurwaardescore (GSEW) boven 70 vaak zoals Berkenbroekbos en Grote zeggevegetatie met Riet die beter aangepast zijn aan vochtiger condities breiden uit, terwijl andere zoals het Glanshaver - verbond sterk afneemt. Enkele vegetatietypen met een score rond 50 zoals Kamgras-verbond en het Verbond van Grote vossenstaart nemen af.

Wanneer in het volledige studiegebied de bemesting wegvalt (zowel kunst- als dierlijke bemesting) breiden de potentiële arealen van meeste vegetatietypen uit. Dit is ook logisch aangezien NICHE focust op natuurlijke grondwaterafhankelijke vegetatietypen. Het effect van het beperken van de bemestingsdruk is groter dan dat van het hydrologisch scenario.

Ondanks dat de hydrologische verschillen tussen scenario's 1 en 2 zeer klein zijn is het mogelijk met NICHE een aantal veranderingen in de potenties van de vegetatie aan te geven. Voor dit gebied werd gewerkt met rastercellen van 50 x 50m² bij de hydrologische modellering. Het gebied waarop gefocust werd is vaak maar enkele honderden meter breed aan weerszijde van de Dommel (figuur 7.2.39). De gradiënt in dit interessegebied is dan ook niet groot. Het zou beter zijn om voor de zones waarop de aandacht gevestigd wordt een kleiner celgrootte te gebruiken in het grondwatermodel om meer in detail verschuivingen in vegetatiepatronen te bekijken.



Figuur 7.2.39: Detail uit het interessegebied.

De NICHE-tabel blijkt toch nog hiaten te vertonen, zodat NICHE Vlaanderen voor een aantal locaties geen berekeningen doet. De reden is te vinden in lage grondwaterstanden (vallen buiten het grondwaterafhankelijke spectrum van NICHE) of de combinatie van abiotische standplaatsen die ontbreken in de NICHE-tabel.

Gebiedskennis is belangrijk bij de toepassing van NICHE. Veel informatie wordt aangereikt via kaartmateriaal, maar overleg met beheerders kan enkel maar een meerwaarde vormen. De nodige invoergegevens en de verschillende stappen hiervoor nodig zijn beschreven bij het begin van dit hoofdstuk. Een belangrijke conclusie is dat de kwaliteit van de invoergegevens ook de kwaliteit van de berekeningen met NICHE verbetert. Zo kunnen de kaarten met betrekking tot beheer en bemesting nog verder verfijnd worden met meer recente informatie.

7.3 Olmen-Scheps (Pidpa)

Voor meer achtergrondinformatie over het studiegebied en de gebruikte scenario's waar NICHE op toegepast werd, wordt verwezen naar het MER WPC Balen-Kanaal en WW Balen-Nete – Herlocalisatie en hervergunning (2004) opgemaakt door Haskoning in opdracht van de Pipda. Deze MER werd opgesteld naar aanleiding van de hervergunning van de winning te Balen, waarbij wordt overwogen een aantal pompputten te verplaatsen. De effecten ten gevolge van de verplaatsing van de putten en de gevolgen van de winning op zich worden er bestudeerd, waarbij de effecten van de winning worden afgewogen ten opzichte van verschillende referentiesituaties. Ook de mogelijkheden om de effecten te compenseren door middel van irrigatie met kanaalwater worden onderzocht. Bij het eventueel verplaatsen van pompputten te Balen-Nete is het de bedoeling te onderzoeken of de verdrogingseffecten kunnen verminderd worden.

7.3.1 Beschrijving gebied

Het projectgebied is gesitueerd in de gemeenten Balen en Ham, op de grens van de provincies Antwerpen en Limburg. Het waterproductiecentrum Balen bestaat uit 2 waterwingebieden: Balen-Kanaal ten oosten van het kanaal Dessel-Kwaadmechelen en Balen-Nete ten zuiden van de Grote Nete. Het volledige projectgebied is gelegen in het Netebekken. De NICHE-casestudie focust enkel op de zone Balen-Nete, in deze tekst Olmen-Scheps genoemd.

De satellietwinning Balen-Nete heeft 6 watervangputten. Het filtergedeelte van de winningsputten situeert zich in de Formatie van Diest, op een diepte van 65 tot 170 m. De winning is gelegen in een zandig pakket. Ook de formaties boven de Formatie van Diest zijn samengesteld uit zandige sedimenten. Dit betekent dat de verlaging die ontstaat, kan doorwerken tot in de bovenste lagen.

Op het einde van de 18^e eeuw was het projectgebied en zijn omgeving samengesteld uit moerassige weiden die elk omzoomd waren door bomenrijen en hagen (Ferraris).

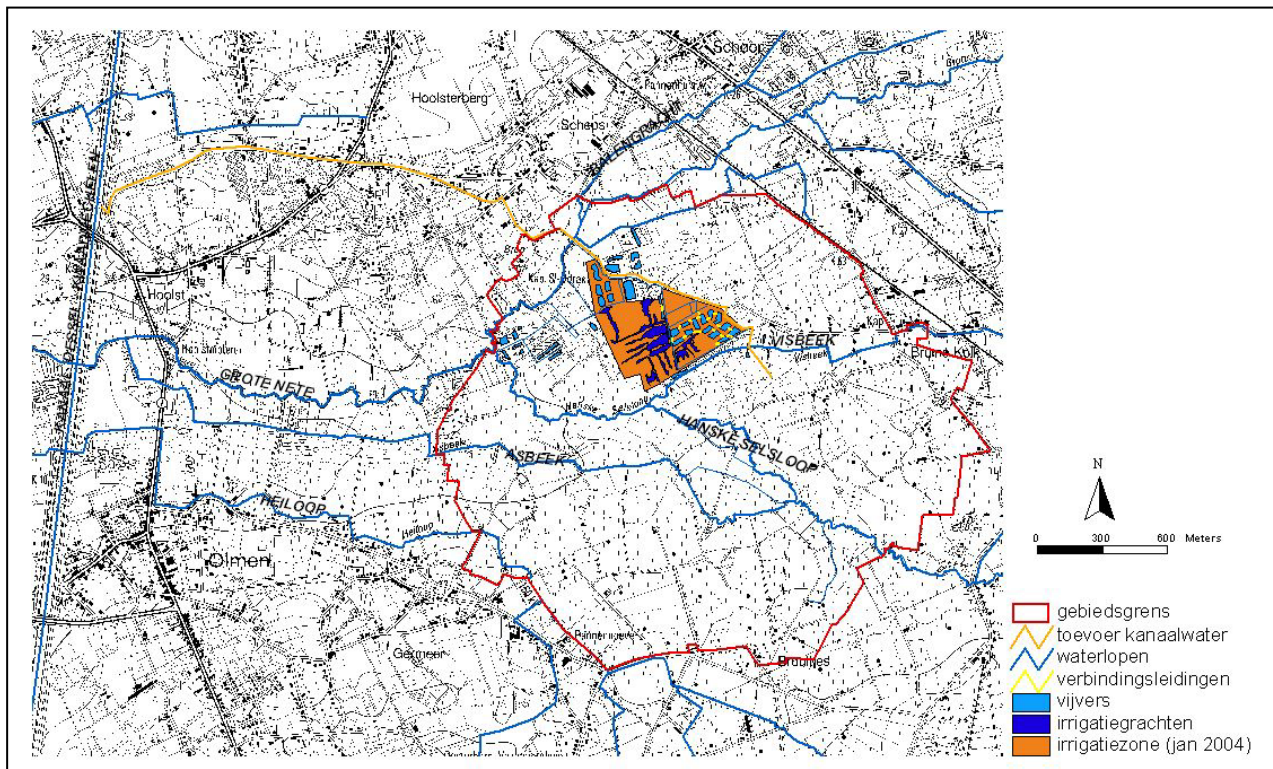
In Olmen-Scheps liggen de watervangputten van de Pidpa in een kleinschalig, gesloten agrarisch landschap, waar het grondgebruik vooral ingenomen wordt door graslanden en akkers. Door de hoge vochtigheidsgraad en de weinig intensieve landbouw zijn hier interessante broekbossen, rietvelden en vochtige graslanden aanwezig. Een aantal percelen zijn biologisch zeer waardevol. Een deel van de graslanden aan beide zijden van de Grote Nete (het Scheps) wordt beheerd als natuurgebied door het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB).

Het gebied vormt een depressie waarin meerdere beken samenkomen. De Hanske Selsloop, welke gevoed wordt door de Visbeek, vormt een verbinding met de Asbeek. Beide monden uit in de Grote Nete waarlangs een groot aantal visvijvers werd aangelegd.

Alvorens te beginnen pompen, werden de mogelijke gevolgen van een grondwaterwinning onderzocht in een studie uitgevoerd door het UIA. Peilgegevens tonen aan dat in het gebied plaatselijk kwel optreedt. Dit opstuwend grondwater zal verminderen door de

grondwaterwinning waardoor verdrogingeffecten kunnen optreden in de rietvelden en de vochtige hooilandpercelen.

Om de eventuele verdrogingseffecten door de waterwinning te Balen-Nete te beperken is op aangeven van de studie van UIA ter hoogte van de winning een irrigatieproject uitgewerkt door de Pipda en Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) waarbij kanaalwater wordt aangevoerd en geïrrigeerd om als buffer te fungeren van de noordelijke waardevolle valleigebieden. Het gaat hierbij wel om een andere waterkwaliteit, waarbij het kanaalwater basisch is en de kwel in het gebied zuur. Vanuit het kanaal Dessel-Kwaadmechelen is een ondergrondse toevoerleiding gelegd naar de visvijvers centraal in het waterwingebied (zie figuur 7.3.1). Deze vijvers doen dienst als irrigatiebekkens. Een aantal percelen wordt permanent bevoeid via een overloop van de bekkens. Op deze percelen wordt riet aangeplant, dat het aangevoerde kanaalwater zal zuiveren. Immers niet alleen de hoeveelheid water in een gebied is belangrijk voor de natuurwaarden, ook de kwaliteit speelt een belangrijke rol. Via het bestaande en verbeterde grachtenstelsel kan dit water dan verder in het gebied infiltreren. Eveneens kan via een overloop van de bekkens water omgeleid worden naar de beken .



Figuur 7.3.1 : Situering Olmen-Scheps

De zone waar het irrigatieproject plaatsvindt werd gradueel uitgebreid, omdat hiervoor de percelen in eigendom zijn van de betrokkenen (ANB en Pipda). Nieuwe percelen werden aangekocht en opgenomen in het project. Ook nu wordt er nog verder gezocht naar bijkomende percelen. De irrigatie van de eerste percelen ging van start in het jaar 2000. Nadat de irrigatiewerken operationeel waren, werden de opgepompte debieten substantieel verhoogd in 2003. De doelstelling van de maatregelen in dit gebied is de verdroging op waardevolle valleipercelen van de Nete te minimaliseren.

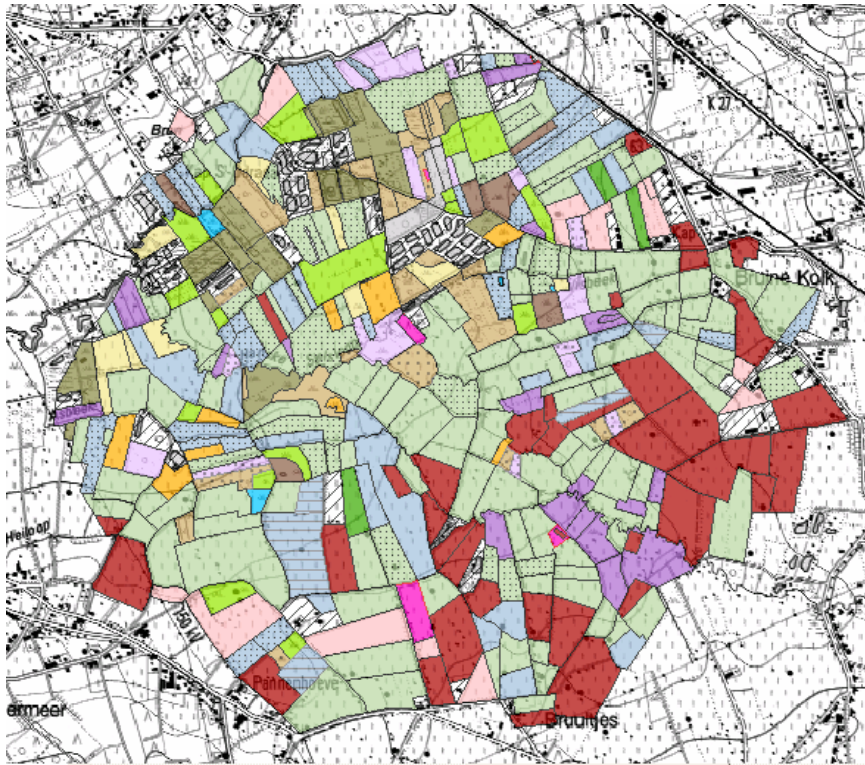
7.3.2 Vegetatiekaart

Indien men met NICHE scenario's wil evalueren, is een recente vegetatiekaart aangewezen. In 2003 werd dan ook een nieuwe vegetatiekaart van Olmen opgesteld. Details over de aanmaak zijn te vinden in bijlage 7.1. Figuur 7.3.2 toont het uiteindelijke resultaat.

Deze vegetatiekaart kan gebruikt worden bij de evaluatie van de vegetatieberekeningen met NICHE, en dit voor het scenario van de huidige situatie (winning en irrigatie). De huidige vegetatiekaart geeft niet de volledig onbeïnvloede situatie weer. Er zijn invloeden door de waterwinning die sinds 1997 werkzaam is en door het aangevoerde kanaalwater. Verstoorde of overgangssituaties zijn niet uitgesloten, wat de evaluaties van vegetatieberekeningen bemoeilijkt.

De huidige situatie vormt het uitgangspunt, welke reeds in zekere mate beïnvloed is. Men doet NICHE-berekeningen voor de huidige situatie, waarbij men kijkt of de patronen van potentiële vegetaties met de bestaande toestand overeenkomen. Indien men dan een scenario gaat testen, kan men aan de hand van verschuivingen in deze patronen een inschatting maken van hoe groot en in welke zones de effecten kunnen zijn.

In de Vlaamse NICHE tabel wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende vegetatietypen op verbondsniveau. De vegetatiekaart welke als referentie gebruikt wordt, is echter opgesteld tot op een lager taxonomisch niveau, nl. associaties. De resultaten van de vegetatieberekeningen met NICHE Vlaanderen zijn dus grover in vergelijking met deze gedetailleerdere kaart. Ook rompgemeenschappen zijn voorlopig niet duidelijk vertegenwoordigd in de Vlaamse NICHE tabel.





Legende

- Franguletea - Wilgenbroekstruweel
- Macrophorbio - Alnetum - Ruigt Elzenbroek - natte variant
- Macrophorbio - Alnetum - Ruigt Elzenbroek
- Pruno - Fraxinetum - Vogelkers-Essenbos
- Carici-elongatea - Alnetum - Mesotroof Elzenbroek
- Carici-elongatea - Alnetum - Mesotroof Elzenbroek (lijle vorm)
- Alopecurion pratensis - Grote Vossestaart
- RG Alopecurus pratensis - Elymus repens (Kweek)
- RG Alopecurus pratensis - Lychnis-flos-cuculi (Echte koekoeksbloem)
- Calthion palustris - Dottergrasland
- Galio - Urtecetea - nitrofiële zomen - lookzonderlook
- RG Urtica dioica [Alnion glutosea] - Elzenbroekbos + brandnetelruigte
- RG Urtica dioica [Galio - Urtecetea] - brandnetelruigte
- RG Juncus effusus [Molinietalia/ Lolio-Potentillia] - RG Pitrus
- RG Poa trivialis - Lolium perenne - RG ruw beemdgras + Engels raaigras
- RG Holcus lanatus - Lolium perenne (Alopecurus pratensis)
- RG Holcus lanatus - Lolium perenne (Agrostis stolonifera)
- RG Holcus lanatus - Lolium perenne (Juncus effusus)
- RG Holcus lanatus - Lolium perenne
- Eutrofe RG Holcus lanatus - Lolium perenne
- Weilanden (intensief begraasd)
- Akkers
- Aanplant bomen
- Poeltjes
- Privé / Vijvers
- Kapplaatsen

Figuur 7.3.2 : Vegetatiekaart 2003 Olmen-Scheps

7.3.3 Invoergegevens

Voor de NICHE-toepassing wordt er gekeken naar twee scenario's. Meer uitleg over deze scenario's en de invoergrids volgt verder in deze paragraaf, maar hier volgt alvast een overzicht van de noodzakelijke invoergrids.

| Scenario 1 | Scenario 2 | Beschrijving | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--|---------------------------|---------------------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|--|---------|
| <input type="checkbox"/>  Input Niche <input type="checkbox"/> olm_invoer_grens <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_region <input type="checkbox"/> olm_bodem <input type="checkbox"/> olm_glg_2003 <input type="checkbox"/> olm_gvg_2003 <input type="checkbox"/> olm_ghg_2003 <input type="checkbox"/> olm_kwel_2003 <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_trofie <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_ph <input type="checkbox"/> olm_atmon <input type="checkbox"/> olm_bemesting <input type="checkbox"/> olm_nfertil <input type="checkbox"/> olm_beheer <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_conduct <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_reglens <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_vegetatie <input type="checkbox"/> olm_nulgrid | <input type="checkbox"/>  Input Niche <input type="checkbox"/> olm_invoer_grens <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_region <input type="checkbox"/> olm_bodem <input type="checkbox"/> olm_glg_1994 <input type="checkbox"/> olm_gvg_1994 <input type="checkbox"/> olm_ghg_1994 <input type="checkbox"/> olm_kwel_1994 <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_trofie <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_ph <input type="checkbox"/> olm_atmon <input type="checkbox"/> olm_bemesting <input type="checkbox"/> olm_nfertil <input type="checkbox"/> olm_beheer <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_conduct <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_reglens <input type="checkbox"/> olm_nulgrid_ripa_vegetatie <input type="checkbox"/> olm_nulgrid | <table border="1"> <tr><td>gebiedsgrens of vegetatiekaart</td></tr> <tr><td>regio - nulgrid</td></tr> <tr><td>bodemkaart met NICHE codes</td></tr> <tr><td>gemiddelde laagste grondwaterstand</td></tr> <tr><td>gemiddelde voorjaars grondwaterstand</td></tr> <tr><td>gemiddelde hoogste grondwaterstand</td></tr> <tr><td>kwelkaart</td></tr> <tr><td>overstromingskaart effect op trofie</td></tr> <tr><td>overstromingskaart effect op zuurgraad</td></tr> <tr><td>atmosferische N depositie</td></tr> <tr><td>dierlijke bemesting</td></tr> <tr><td>kunstmest</td></tr> <tr><td>beheerkaart</td></tr> <tr><td>conductiviteit (waterkwaliteit)</td></tr> <tr><td>reglens</td></tr> <tr><td>overstromingskaart effect op vegetatie</td></tr> <tr><td>nulgrid</td></tr> </table> | gebiedsgrens of vegetatiekaart | regio - nulgrid | bodemkaart met NICHE codes | gemiddelde laagste grondwaterstand | gemiddelde voorjaars grondwaterstand | gemiddelde hoogste grondwaterstand | kwelkaart | overstromingskaart effect op trofie | overstromingskaart effect op zuurgraad | atmosferische N depositie | dierlijke bemesting | kunstmest | beheerkaart | conductiviteit (waterkwaliteit) | reglens | overstromingskaart effect op vegetatie | nulgrid |
| gebiedsgrens of vegetatiekaart | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| regio - nulgrid | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bodemkaart met NICHE codes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gemiddelde laagste grondwaterstand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gemiddelde voorjaars grondwaterstand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gemiddelde hoogste grondwaterstand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kwelkaart | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| overstromingskaart effect op trofie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| overstromingskaart effect op zuurgraad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| atmosferische N depositie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| dierlijke bemesting | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kunstmest | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| beheerkaart | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| conductiviteit (waterkwaliteit) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| reglens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| overstromingskaart effect op vegetatie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| nulgrid | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- **Bodem**

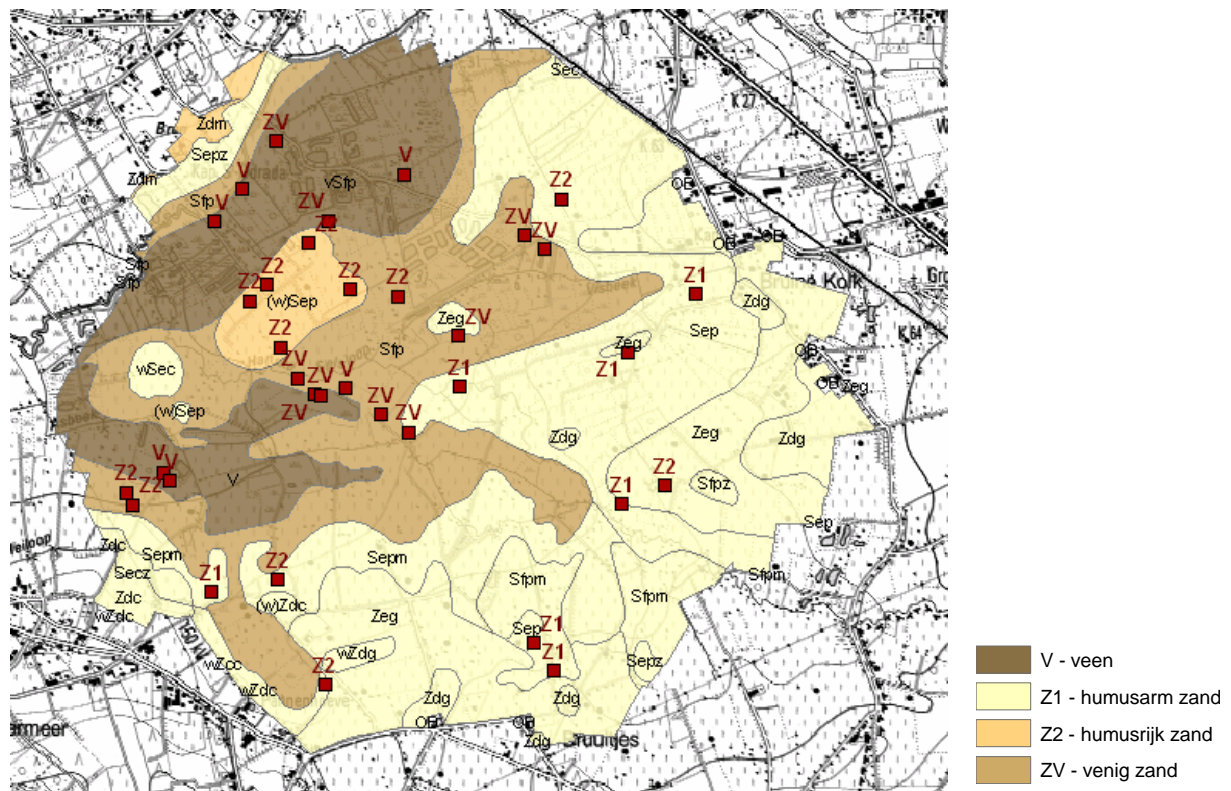
Aan elke polygoon van de bodemkaart wordt een NICHE bodemcode toegekend op basis van de bodemvertaalsleutel (zie hoofdstuk 4). Tabel 7.3.1 somt alle bodemcodes op van de bodemkaart die voorkomen in het gebied en de daaraan toegekende NICHE-code. Dit is een eerste toekenning, volgens de bodemvertaalsleutel. Hierna volgt nog een correctie op basis van beschreven bodemprofielen.

Tabel 7.3.1: Eerste toekenning NICHE bodemcodes voor Olmen op basis van de bodemvertaalsleutel.

| | Code | Omschrijving | NICHE |
|------------|--------|---|-------|
| | OB | Bebouwde zones | B |
| veen | V | Veenbodem | V |
| lemig zand | (w)Sep | Natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sec | Natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont | Z1 |
| | Secz | Natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont | Z1 |
| | Sep | Natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sepm | Natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sepz | Natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sfp | Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sfpm | Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | Sfpz | Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel | Z1 |
| | vSfp | Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel | ZV |
| | wSec | Natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont | Z1 |

Bij de aanpassing van de bodemkaart, worden de originele contouren van de layers behouden. Enkel de toekenning van de NICHE-bodemcodes wordt aangepast op basis van de beschreven bodemprofielen op het terrein. De oorspronkelijke begrenzing wordt behouden vermits er maar een klein aantal bodemprofielen beschreven werd. Indien bij de profielbeschrijvingen die in één bodemzone vallen, dezelfde NICHEcode regelmatig terug keert, wordt deze code aangenomen.

Figuur 7.3.4 toont de uiteindelijke bodemkaart welke als invoer gebruikt wordt bij de NICHE-toepassingen voor Olmen. Per bodemzone is de oorspronkelijke bodemcode van de Vlaamse bodemkaart weergegeven. De kleuren geven de toegekende NICHE-codes weer. Ook de locaties van de bodemprofielen en de NICHE-code op basis van de profielbeschrijving worden nogmaals getoond.



Figuur 7.3.4: NICHE-bodemkaart voor Olmen-Scheps, met de locaties van de bodemprofielen en de NICHE-code op basis van de profielbeschrijving.

- **GXG's en kwel**

Bij de toepassing van NICHE in Olmen-Scheps worden er 2 scenario's nader bekeken. De gebiedsdekkende kaarten met GXG's en kwel voor de 2 scenario's werden aangeleverd door Haskoning, die in opdracht van de Pidpa een MER samenstelde voor een hervergunning van de grondwaterwinning. In het kader van deze MER werd een grondwatermodel opgemaakt. Een volledige beschrijving van het grondwatermodel met invoergegevens en gebruikte parameters is opgenomen in bijlage 3 van deze MER (Haskoning, 2004). Ook extra achtergrondinformatie over de verschillende scenario's is hier terug te vinden.

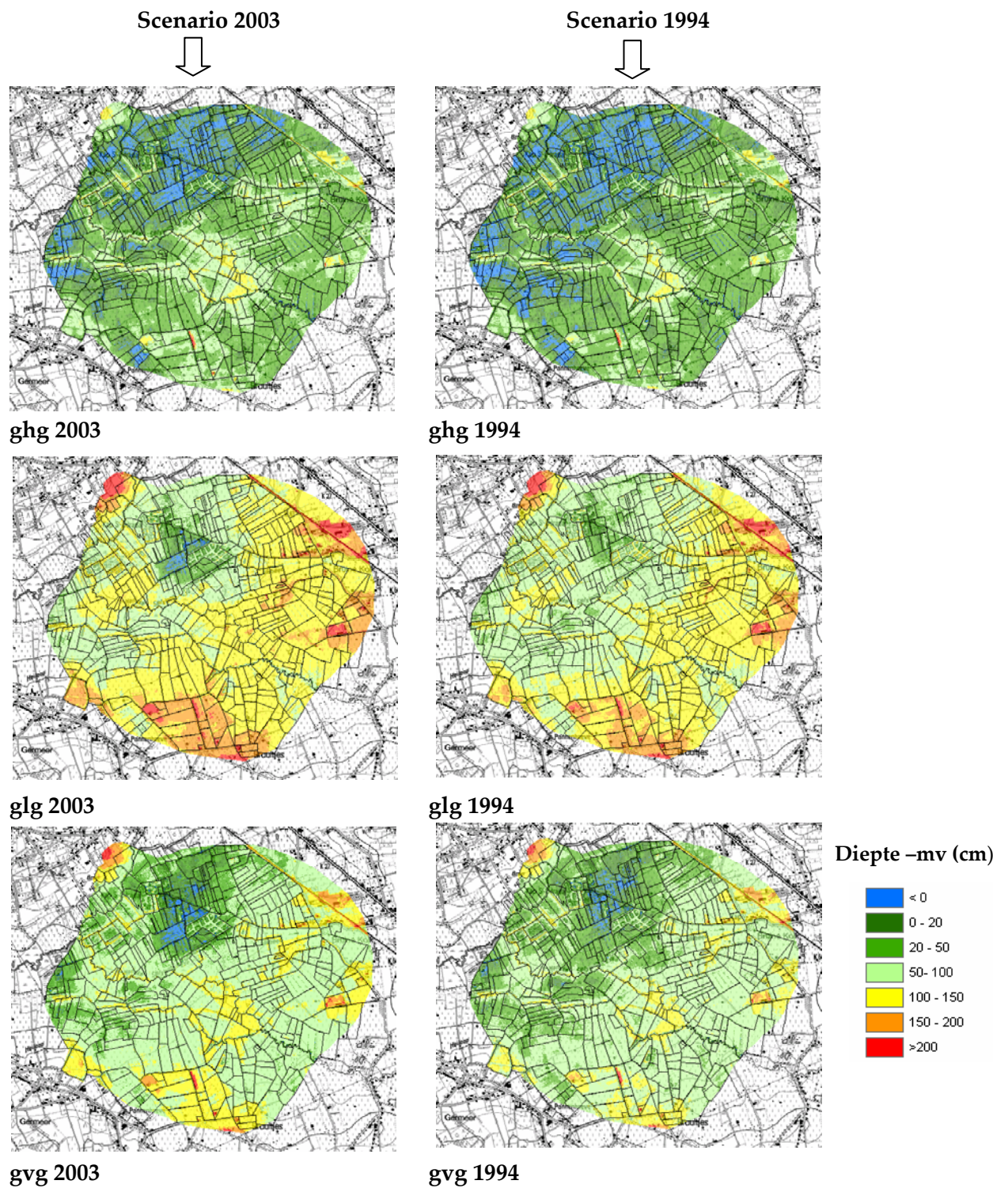
Het eerste scenario bestaat uit de huidige situatie of referentiesituatie (gegevens van 2003) waarbij een normaal pompregime wordt aangehouden en waarbij het infiltratieproject in werking is getreden (oppervlaktewater infiltratie ter compensatie van verdrogingseffecten door het oppompen van grondwater).

Het tweede scenario is een stap terug in de tijd, waarbij de situatie in het verleden, d.i. zonder grondwaterwinning en zonder irrigatiesysteem, wordt bekeken. In het MER wordt hier gesproken van de terugvalsituatie (gegevens van 1994).

Als bij de figuren in dit hoofdstuk de twee scenario's met elkaar vergeleken worden, wordt er in het kort gesproken van scenario 2003 versus scenario 1994.

Tabel 7.3.2 : Overzicht van de twee scenario's voor Olmen.

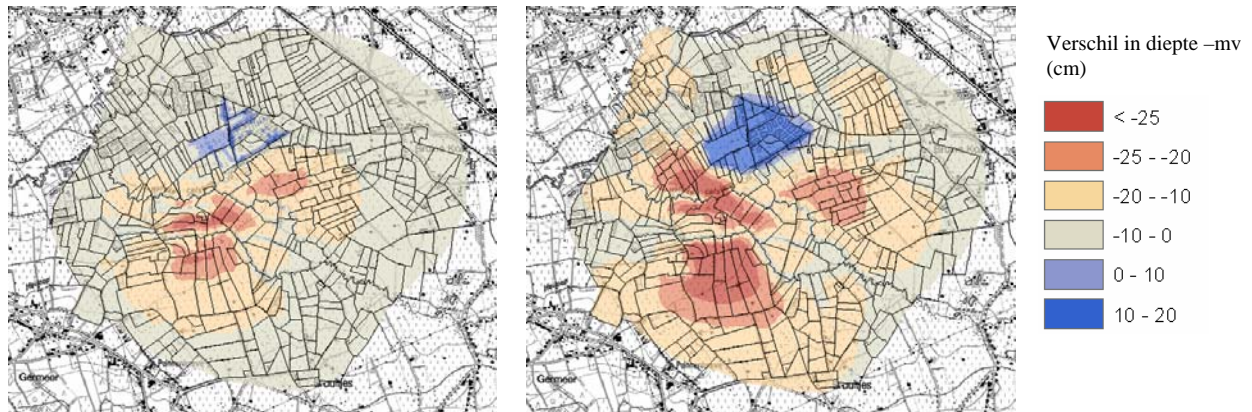
| Scenario's | GXG's | Beschrijving |
|---|---------------|--|
| Scenario 1 referentiesituatie (2003) | olm_glg_2003 | Huidige situatie. Gemiddelde grondwaterstanden bij normaal pompregime Olmen mét irrigatiesysteem. Opgepompt debiet bedraagt 4.393 m ³ /dag. Irrigatiesysteem met een waterinfiltratie van 30 m ³ /uur. |
| | olm_gvg_2003 | |
| | olm_ghg_2003 | |
| | olm_kwel_2003 | |
| Scenario 2 terugvalsituatie (1994) | olm_glg_1994 | Scenario zonder pompen en zonder irrigatiesysteem. |
| | olm_gvg_1994 | |
| | olm_ghg_1994 | |
| | olm_kwel_1994 | |



Figuur 7.3.5: Invoergrids met de gemiddelde grondwaterstanden voor de twee scenario's (ghg= gemiddelde hoogste grondwaterstand; glg=gemiddelde laagste grondwaterstand; vgg= gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand). Negatieve waarden = boven het maaiveld. Positieve waarden = onder het maaiveld.

GHG

GLG



Figuur 7.3.6: Verschilkaarten van GLG en GLG. Blauw: natter in 2003 tov 1994 , rood: droger in 2003 tov 1994.

De kaarten met de gemiddelde grondwaterstanden voor de twee scenario's zijn weergegeven in figuur 7.3.5. Om de verschillen tussen de twee scenario's duidelijker naar voor te laten komen, werden voor de ghg en de glg verschilkaarten gemaakt (zie figuur 7.3.6).

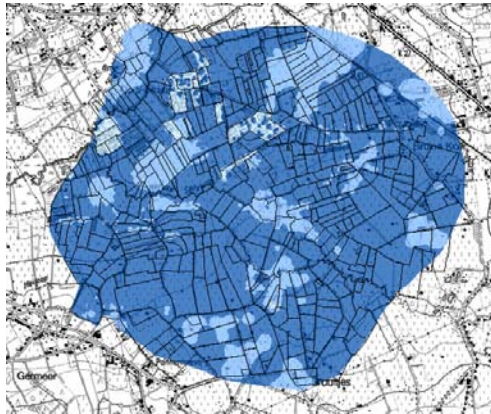
In beide gevallen werd het scenario zonder pompen (1994) afgetrokken van het scenario met pompen en irrigatie (2003). Op die manier kan men de legende als volgt interpreteren: locaties die in 2003 droger zijn dan in 1994 in het rood en locaties die in 2003 natter zijn dan in 1994 in het blauw. Er moet rekening natuurlijk gehouden worden met de nauwkeurigheid van het grondwatermodel. Deze nauwkeurigheid bedraagt minimaal 5 cm (dit is de rekennauwkeurigheid) en maximaal 23 cm (dit is de calibratienauwkeurigheid). Het donkerste blauw en de roodtinten geven op die manier de duidelijkste verschillen weer. Enkele conclusies:

- voor de glg is de irrigatiezone waar de infiltratie van kanaalwater plaatsvindt (situatie 2003) natter in vergelijking met de situatie in het verleden (1994);
- in het zuidelijke deel zijn de grondwaterstanden in de huidige situatie (2003) droger in vergelijking met het verleden (1994).

De verschilkaarten tonen aan dat er verschillende effecten zijn in het gebied, enerzijds van de grondwaterwinning en anderzijds van het irrigatieproject. In het noorden van het gebied blijven de wijzigingen in grondwaterstanden voor het grootste gedeelte zeer beperkt. De zone van het irrigatieproject vertoont duidelijk hogere grondwaterstanden. Dit toont aan dat voor deze zone het irrigatieproject een bufferende werking heeft op de grondwaterwinning. De interessantste vegetaties zijn gelegen in dit noordelijke deel, in de vallei op de venige gronden.

Voor het zuidelijke deel, zijn er geen grote verschillen tussen de twee scenario's wat de ghg betreft. Op gebied van de glg zijn er wel verschillen merkbaar: de actuele situatie is droger dan in het verleden. Gezien dit deel van het gebied voornamelijk in het teken van landbouw staat, zijn de gevolgen ervan minder doorslaggevend voor de vegetatiepotenties.

kwel 2003



kwel 1994



Figuur 7.3.7: Kwel (mm/dag) voor de twee scenario's (positieve waarden = infiltratie; negatieve waarden = kwel).

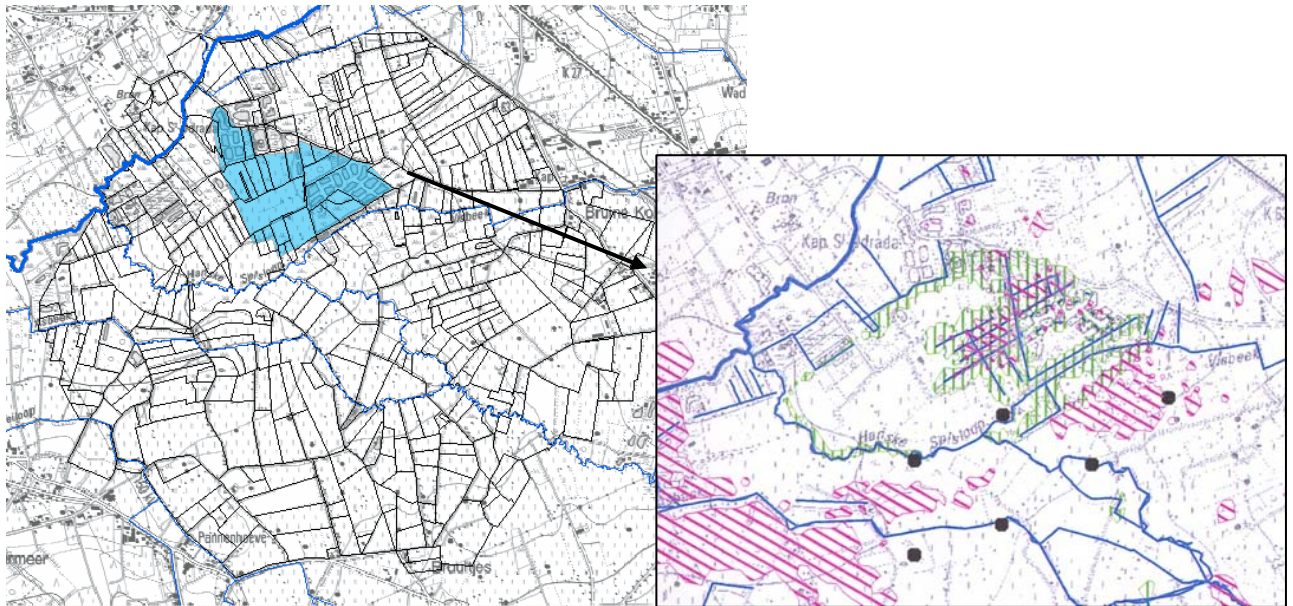
| | | |
|--|-------------|------------------|
| | sterke kwel | <math><-1</math> |
| | kwel | -1 - -0.1 |
| | geen kwel | > -0.1 |

Figuur 7.3.7 toont de kwelkaarten voor de twee scenario's. Let hierbij op het teken: positieve waarden duiden op infiltratie, negatieve waarden op kwel. De legende van de kwelkaarten werd opgebouwd op basis van de kwelflux-indeling in NICHE-Vlaanderen. De kaarten in figuur 7.3.7 geven de kwelsituatie op 1 april weer, maar zijn volgens Haskoning een realistische benadering van het voorkomen van kwel in het gebied. De toestand van de kwel vertoont weinig verschillen in beide scenario's, vooral in het noorden. In het zuiden is de kwel een weinig afgenomen.

• Inundatie

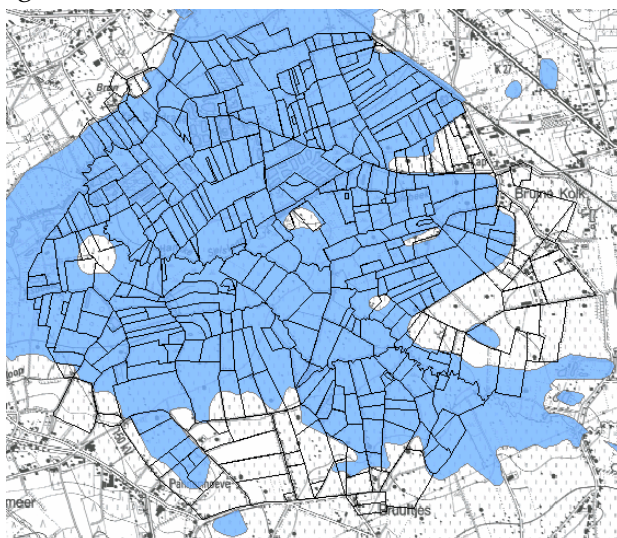
Indien men bij de toepassing van NICHE voor Olmen gebruik wil maken van een overstromingskaart, zou men de zone kunnen nemen welke geïrrigeerd wordt met kanaalwater in kader van het vernattingsproject (zie blauwe zone in figuur 7.3.8.). Het irrigatiewater is afkomstig uit het kanaal Dessel-Kwaadmechelen. In het kader van de MER werd de geleidbaarheid van dit kanaal bepaald. Een geleidbaarheid van $480 \mu\text{S}/\text{cm}$ is vrij hoog vanwege het kalkrijke water dat het kanaal ontvangt. Deze waarde is duidelijk hoger dan de grondwatertypes in de vallei (gemiddelde EC van ongeveer $200 \mu\text{S}/\text{cm}$). (Haskoning, 2004).

Het gaat hier echter om een langzame infiltratie via een grachtensysteem, waarbij deze percelen niet volledig permanent of op regelmatige basis onder water staan zoals bij een overstroming. De detailkaart van figuur 7.3.8 (Haskoning 2004) geeft de zones weer waar het irrigatiewater in de eerste laag terecht komt (groene arcering). Het gaat hier vooral om de plaatsen in en rond de grachten. Voor NICHE komt de volledige irrigatiezone dan ook niet in aanmerking als invoerkaart voor overstroming. Het effect van deze irrigatiezone weerspiegelt zich eerder in de gemiddelde grondwaterstanden, zoals eerder werd behandeld. Er is dus eerder sprake van een vernatting dan van een overstroming. Bij de interpretatie van de resultaten van de berekeningen kan met de lokale overstromingen langsheen de grachten worden rekening gehouden.



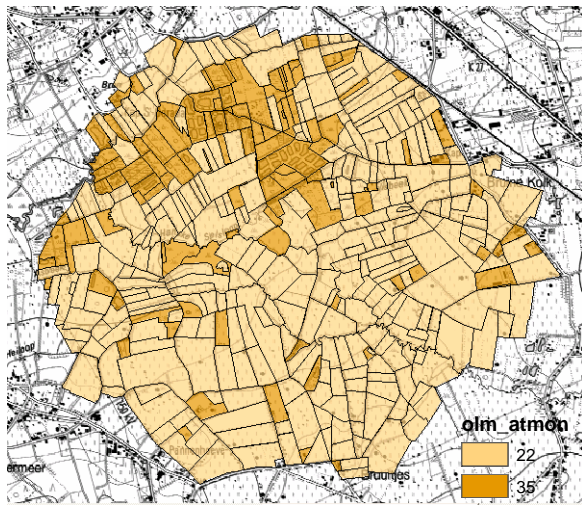
Figuur 7.3.8: De irrigatiezone te Olmen-Scheps met een detail waarop de zones aangeduid zijn waar het irrigatiewater in de eerste laag terecht komt (groene arcering).

De ROG-kaart, met recent overstromde gebieden, toont geen enkele overstromde zone in het studiegebied. Figuur 7.3.9 geeft de NOG-kaart weer, het natuurlijk overstrombare gebied van de Grote Nete, ter hoogte van het waterwingebied. Het gaat hier bijna om het volledige gebied. Dit type overstromingskaart, opgebouwd op basis van de bodemkaart, is echter niet geschikt voor NICHE-toepassingen. De aangegeven zone komt overeen met een overstroming met grote terugkeerperiode, die daardoor niet relevant is voor de vegetatieontwikkeling. Uiteindelijk is besloten om geen overstromingskaart in rekening te brengen.



Figuur 7.3.9: Uittreksel uit de NOG-kaart, het Natuurlijk Overstrombaar Gebied van de Grote Nete voor Olmen-Scheps

- **Atmosferische N-depositie en bemesting.**



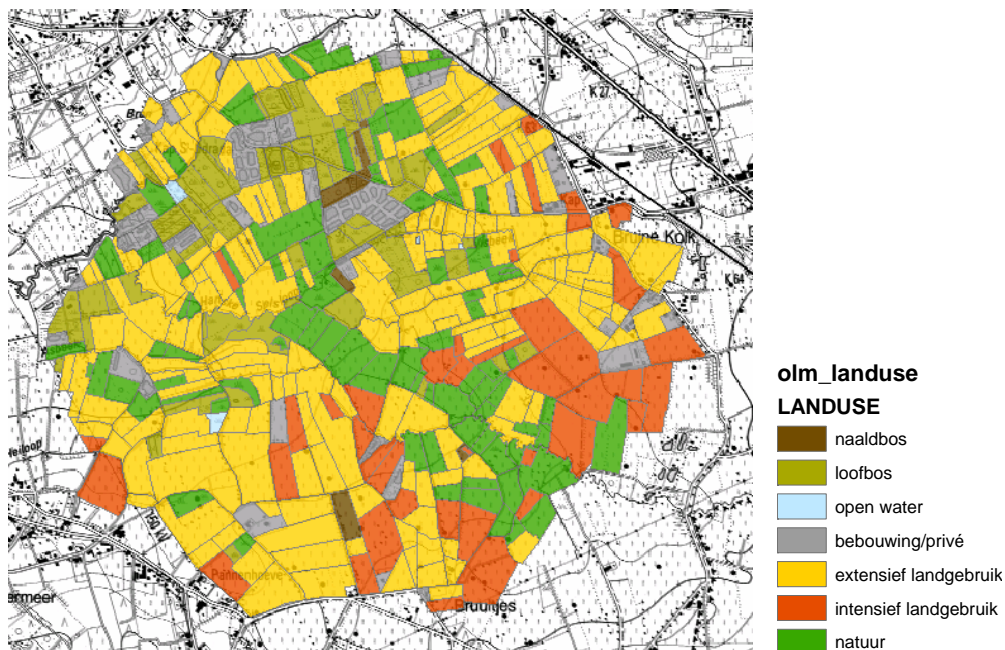
De kaart met atmosferische N depositie is opgemaakt aan de hand van de N-depositiewaarden gemeten in het depositiemeetnet van de VMM. Voor Olmen is Mol het dichtstbijzijnde meetstation. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grasland en loofbos. Voor graslanden bedraagt de N-depositie 22 kgN/ha/jaar, voor bossen is dit 35 kgN/ha/jaar.

Op basis van de beheerkaart wordt een onderscheid gemaakt tussen bossen en graslanden. Voor meer details over de N-depositie, zie bijlage 6.2.

Figuur 7.3.10: Atmosferische N-depositie

Indien geen gebiedsdekkende informatie beschikbaar is over bemesting (dierlijke mest en kunstmest) en beheer, kunnen deze invoerkaarten afgeleid worden van een landgebruikkaart. Per perceel is het dan nodig het landgebruik te kennen.

Er wordt gewerkt met een indeling die gebaseerd is op de landgebruikskarten die in Nederland gebruikt worden. Elk landgebruikstype is hierbij gekoppeld aan een richtwaarde voor het aantal dierlijke mest en kunstmest (zie tabel 7.3.3). Er wordt gewerkt met 7 types: naaldbos, loofbos, open water, bebouwing, extensief landgebruik, intensief landgebruik en natuur. Voor Olmen wordt het landgebruik afgeleid uit de recente vegetatiekaart.



Figuur 7.3.11: Toegekend landgebruik aan de hand van de vegetatiekaart.

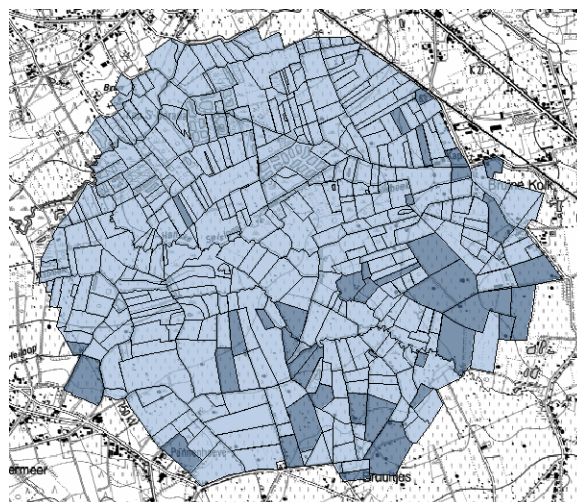
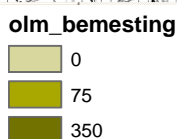
Tabel 7.3.3 : Tabel met per landgebruik de toegekende mestgift.

| Landgebruik | Dierlijke mest kgN/ha/jaar | Kunstmest kgN/ha/jaar |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| natuur | 0 | 0 |
| naaldbos | 0 | 0 |
| loofbos | 0 | 0 |
| open water | 0 | 0 |
| bebouwing/privé | 0 | 0 |
| extensief landgebruik | 75 | 0 |
| intensief landgebruik | 350 | 250 |

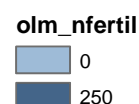
Op basis van de landgebruikkaart worden de kaarten voor dierlijke bemesting en kunstmest aangemaakt. Afhankelijk van het toegekende landgebruik wordt de juiste waarde voor stikstof toegekend, dit volgens tabel 7.3.3.



Figuur 7.3.12: Dierlijke mest

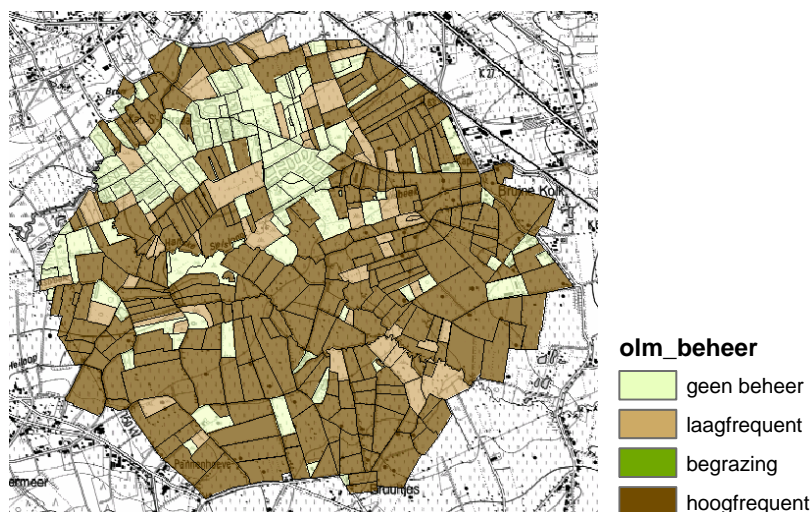


Figuur 7.3.13: Kunstmest



- **Beheer**

De beheerkaart is afgeleid uit de recent opgestelde vegetatiekaart. Via de vegetatietypen worden codes voor geen beheer (0), laag frequent beheer (1), begrazing (2) en hoog frequent beheer (3) toegekend (figuur 7.3.14). Het toegekende beheer per perceel zal soms niet altijd stroken met de realiteit. Een pitrusruigte op de vegetatiekaart bijvoorbeeld, krijgt via deze methode laag frequent beheer toegekend, maar ondertussen kan er met een hogere maalfrequentie gestart zijn, waardoor de potenties voor dat perceel veranderen.



Figuur 7.3.14: Beheerkaart

- **Elektrische conductiviteit**

Door de Pidpa wordt op regelmatige basis de samenstelling van het grondwater bepaald. Tevens werden er in het kader van de ecosysteemvisie van de Nete (AMINAL 2002) een aantal peilputten geplaatst waarvan de kwaliteit gemeten is. Tabel 7.3.4 toont een samenvatting.

Tabel 7.3.4 : Waterkwaliteit in het studiegebied (Haskoning 2004).

| Watertype | Watertypen Ondiep grondwater (ref. ecosysteemvisie 2002) | | | | Diep grondwater (7-8 m-mv) | Lokaal ondiep water |
|--------------------------------|--|------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|
| | Eutrofe type | Ouder grondwater | Overgang tussen Jong&oud | Jong grondwater | Pidpa | UIA (1998) |
| EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 202 | 206 | 207 | 135 | | 329 |
| HCO ₃ (mg/l) | 57.8 | 101 | 64 | 41.7 | 110 | 137 |
| Ca (mg/l) | 33.2 | 41 | 28 | 16.2 | 38.3 | 31 |
| Cl (mg/l) | 7 | 5.8 | 21 | 7.5 | 48 | 44 |
| PO ₄ (mg/l) | 0.72 | 0.18 | 0.17 | 0.1 | | 0.87 |
| SO ₄ (mg/l) | 38.1 | 8.6 | 11 | 14 | 65.6 | 9.5 |

In het algemeen kan gesteld worden dat de grondwatertypen in dit deel van de Netevallei ionenarm zijn, wat zich uit in de relatief lage geleidbaarheid ($\text{EC} < 200 \mu\text{S}/\text{cm}$). Gezien de waarden onder de NICHE-grens van $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ vallen, wordt voor de invoerlaag 'elektrische conductiviteit' een waarde 0 aan alle gridcellen kan worden toegekend.

Bij de bespreking van de inundatie toonde figuur 7.3.8 de invloedzone van het irrigatiewater. In het kader van het MER zijn voor de oppervlaktewateren in de omgeving van de winning Balen-Nete ook EC-metingen uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de EC van het mineralenrijke kanaalwater duidelijk afneemt van $450 \mu\text{S}/\text{cm}$ naar $250 \mu\text{S}/\text{cm}$ in het gebied door verdunning met regenwater en/of grondwater. In de grachten en irrigatiedepressie accumuleert regenwater en grondwater. De mate waarin kanaalwater dit systeem domineert is afhankelijk van het seizoen en het opgepompte debiet beheerd door ANB. De

irrigatiedepressies worden gekenmerkt door lage EC's in de winter, behalve in de omgeving van de actieve pompput waar kanaalwater naartoe gezogen wordt, wat zich uit in licht verhoogde concentraties. In de zomer zijn op enkele regenplassen na, alle irrigatiegrachten gevuld met kanaalwater. De geleidbaarheid van het kanaalwater uit het kanaal schommelt rond de 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (zie tabel 7.3.5), wat de grens vormt in NICHE. Het nulgrid voor het hele gebied wordt dus ook behouden voor deze irrigatiezone.

Tabel 7.3.5: gemiddelde chemische samenstelling van het kanaalwater en van de Nete (VMM 2002).

| Parameter | Kanaal (Wijkmansbrug) | Nete |
|----------------------------------|-----------------------|-------|
| Zwevende stof (mg/l) | 20.8 | 17.8 |
| Nitraat (mg N / l) | 2.88 | 0.99 |
| Totaal fosfor (mg P/l) | 0.5 | 0.68 |
| Ammonium (mg/l) | 0.07 | 0.46 |
| Koper ($\mu\text{g}/\text{l}$) | 6.6 | 13.1 |
| Zink ($\mu\text{g}/\text{l}$) | 57.6 | 70.33 |
| EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | 423.5 | 204 |

- **Regenwaterlens**

Er wordt niet gewerkt met een invoergrid voor regenwaterlensen, gezien er niet direct indicaties zijn dat deze voorkomen in het gebied.

7.3.4 Resultaten

Bij de bespreking van de resultaten van de NICHE-runs, worden beide scenario's onmiddellijk met elkaar vergeleken. Eerst volgt de bespreking van de abiotische berekeningen: zuurgraad en trofie. Daarna volgen de resultaten van de vegetatieberekeningen.

7.3.4.1 Abiotische berekeningen

Figuur 7.3.15 toont de zuurgraad en trofieberekening voor beide scenario's in Olmen (2003 = met winning en irrigatie; 1994 = zonder winning en zonder irrigatie).

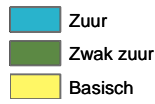
In beide scenario's wordt het grootste deel van het gebied als zuur berekend, met enkele zwakzure en basische locaties in het noorden.

Een evaluatie van deze berekeningen is moeilijk, gezien de situatie op het terrein meestal niet bekend is. Enkel voor de referentiesituatie (2003) kan een inschatting gemaakt worden, gezien een deel bodemstalen uit het gebied geanalyseerd werd op de pH. Op die manier kan een beeld gevormd worden van de bodemzuurtegraad. De locaties van de bodemstalen met de bijhorende zuurgraadklasse op basis van de gemeten pH, worden weergegeven in figuur 7.3.16. Op het terrein werden enkel stalen genomen die in de zure (Z) of zwakzure klasse (ZW) vallen, wat de berekeningen van de zuurtegraad in grote mate bevestigt.

Scenario 2003



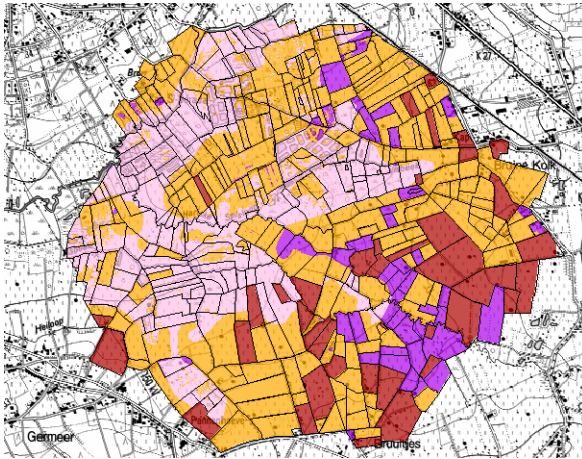
Zuurgraad - 2003



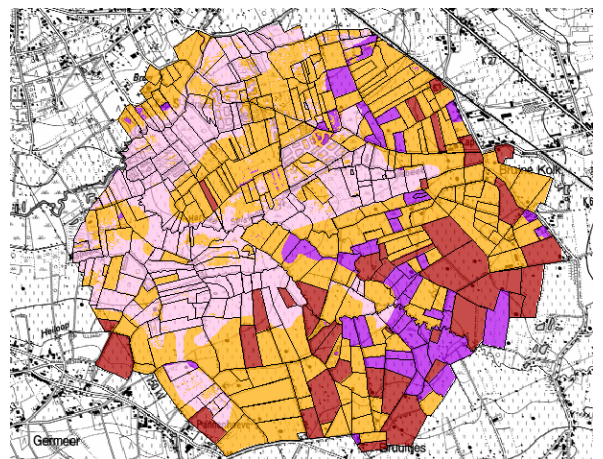
Scenario 1994



Zuurgraad - 1994

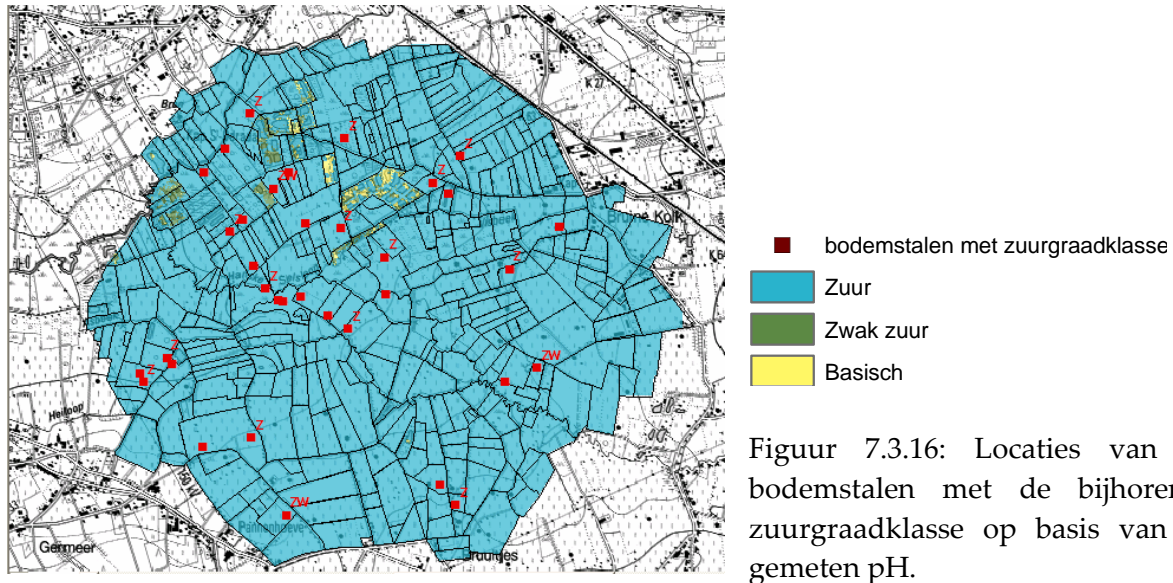


Trofie - 2003



Trofie - 1994

Figuur 7.3.15: Zuurgraad- en trofieberekening voor beide scenario's.



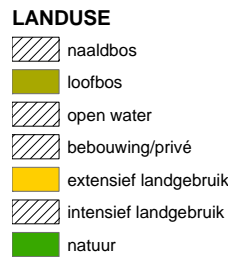
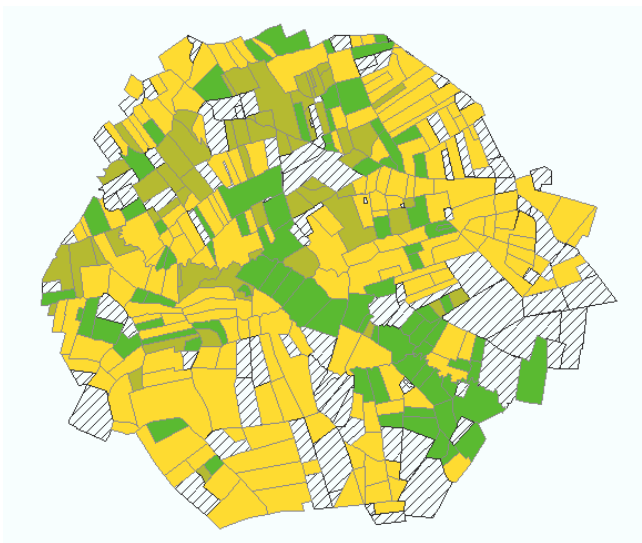
Figuur 7.3.16: Locaties van de bodemstalen met de bijhorende zuurgraadklasse op basis van de gemeten pH.

Wat de trofie-berekening betreft, zijn er eveneens slechts kleine verschillen tussen beide scenario's. De factoren die invloed hebben op de trofie, zoals atmosfersiche N-depositie en bemesting zijn in beide scenario's dezelfde. In NICHE hangt de trofie verder af van de GVG, maar de verschillen tussen de scenario's zijn niet groot genoeg om van trofieklasse te veranderen. De meest voedselarme percelen (oligotroof) liggen in het oosten van het gebied, waar ze echter gemengd voorkomen met eutrofe percelen. Deze mix is het gevolg van de bemesting op een aantal potentieel oligotrofe percelen (zie verder figuur 7.3.18).

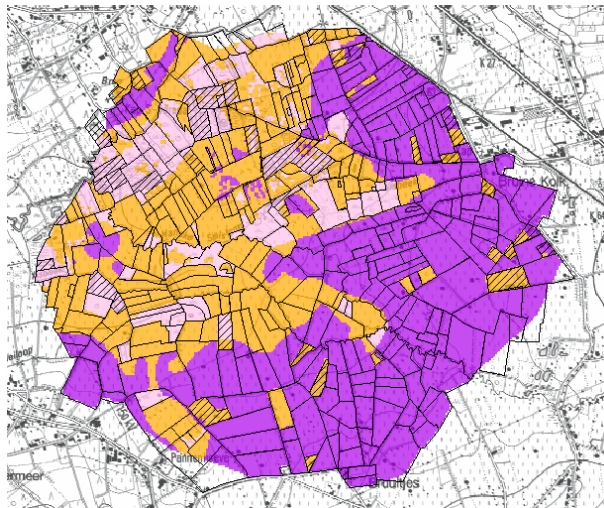
Huidig landgebruik versus natuurlijk landgebruik

NICHE biedt de mogelijkheid om te vertrekken van het reëel landgebruik. Voor een hele reeks percelen zullen er geen berekeningen kunnen plaatsvinden. Het gaat bijvoorbeeld om percelen met intensief landgebruik (zoals akkers), privé-domeinen waar geen gegevens konden verzameld worden, enz. Op figuur 7.3.17 werden deze percelen gearceerd. Het gaat om naaldbos, open water, bebouwing en intensief landgebruik van de oorspronkelijke landgebruikkaart.

Indien men toch een volledig beeld wil van het voorkomen van de potentiële vegetatietypes die NICHE berekent, kan men voor alle percelen die in landbouwgebruik zijn een 'natuurgebruik' opleggen, waarbij dierlijke bemesting en kunstmest op nul worden gezet. Dit heeft een direct effect op de trofieberekening, zoals te zien is op figuur 7.3.18.



Figuur 7.3.17: Percelen op de landgebruikkaart waarvoor geen NICHE vegetatie berekeningen mogelijk zijn (gearceerd).

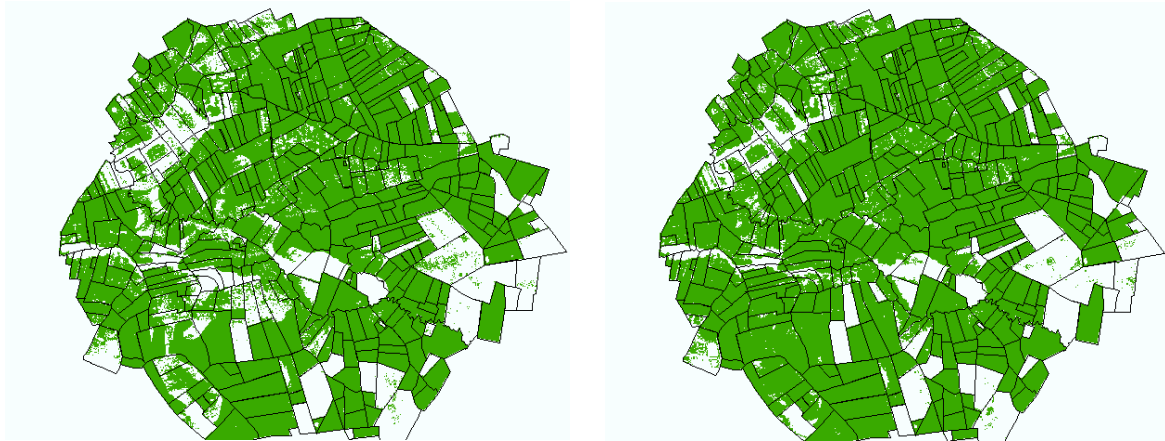


Figuur 7.3.18: Trofie-berekening voor scenario 2003 met als landgebruik overall natuur.

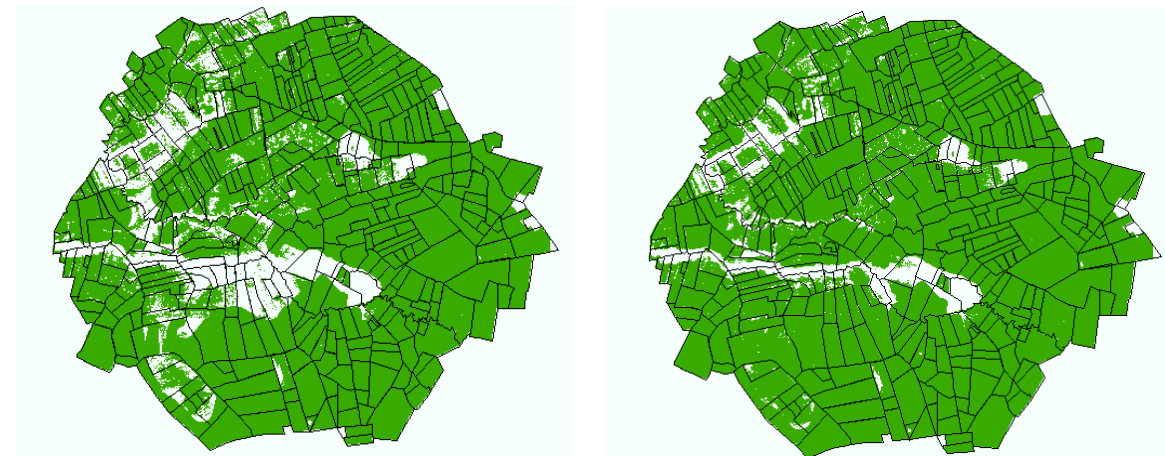
Door het wegvallen van de bemesting op de bodems met bodemcode Z1 (humusarme zandgronden) wordt een grotere oligotrofe zone berekend in het zuidoostelijk deel van het gebied. Dit geeft meer mogelijkheden tot het berekenen van bepaalde vegetatietypes dan indien het hier om hyper-eutrofe akkers gaat. In dit geval gaat het dan om de vegetatietypes die voorkomen op zandgronden onder oligotrofe omstandigheden, zoals Berkenbroekbos, Berkeneikenbos, Verbond van Zwarte zegge, Knopbies - verbond en de verschillende heidevegetaties.

7.3.4.2 Vegetatieberekeningen

Indien men alle berekende vegetatietypes van een NICHE-run op één beeld weergeeft, waardoor sommige types overlappen, krijgt men een weergave van alle zones waar er vegetatietypen berekend worden met NICHE. Dit is de **totale berekening**. De totale berekeningen bij actueel en natuurlijk landgebruik zijn weergegeven in figuren 7.3.19 en 7.3.20.



Figuur 7.3.19: Totale berekeningen voor scenario 2003 (links) en scenario 1994 (rechts) met actueel landgebruik.



Figuur 7.3.20: Totale berekeningen voor scenario 2003 (links) en scenario 1994 (rechts) met natuurlijk landgebruik (bemesting gelijk aan nul).

De percelen in het zuiden waarvoor geen berekeningen mogelijk zijn bij actueel landgebruik, komen overeen met de hypereutrofe akkers. In NICHE zijn geen gegevens opgenomen voor deze condities. Als alle percelen als 'natuur' beschouwd worden, en dus voor de bemestingskaarten nulgrids gebruikt worden, worden voor die percelen wel vegetaties berekend. In het noordwestelijke en ook voor een corridor in het centrale deel zijn er hiaten waar te nemen, te wijten aan . onvolledigheden in de NICHE-tabel. De hiaten zijn iets groter bij het scenario 2003.

Bij de vegetatieberekeningen kan enkel de huidige situatie (2003, referentiesituatie) vergeleken worden met de opgestelde vegetatiekaart in 2003, zoals getoond wordt voor enkele voorbeelden in figuren 7.3.21 t/m 7.3.25. Dit kan een indicatie geven over de kwaliteit van de berekeningen. Het is echter alleen mogelijk voor de waargenomen vegetatietypes op het terrein die duidelijk overeen komen met een vegetatietype uit de NICHE-tabel. Zo zijn een hele reeks rompgemeenschappen die voorkomen in Olmen-Scheps (zoals bijvoorbeeld de rompgemeenschappen van Gestreepte witbol en Engels raaigras) niet vertegenwoordigd in de NICHE-tabel.

Gezien er in de huidige situatie (2003) bij deze casestudie geen volledig evenwicht is tussen vegetatie en hydrologie, is een strenge vergelijking niet verantwoord en moet men afgaan op enkele grote lijnen.

Tabel 7.3.6 geeft een overzicht van de vegetatietypes die voorkomen in Olmen. Enkel de natuurlijke vegetatietypen worden opgesomd: bebouwing, akkers, poelen, intensieve weilanden, kapvlakten, dennen- sparren- en populierenaanplanten worden buiten beschouwing gelaten. Via de code van de NICHE-vegetatietypen wordt weergegeven met welk vegetatietype (uit de NICHE-tabel) het overeenkomt.

Tabel 7.3.6: Overzicht van de voorkomende en berekende vegetatietypen in Olmen.

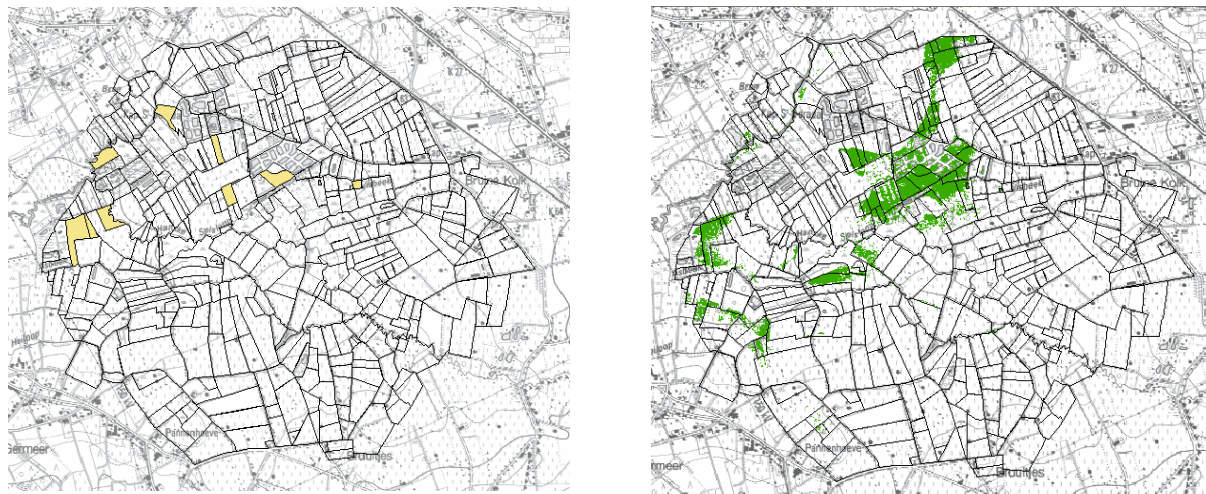
| Vegetatietypes – Vegetatiekartering 2003 | NICHE-Code vegtype | Berekend door NICHE |
|---|-----------------------|------------------------|
| Wilgenbroekstruweel | | |
| Nat Ruigt Elzenbos | 3 | x |
| Ruigt Elzenbos | 3 | x |
| Vogelkers - Essenbos (pioniersstadium) | 4 | x |
| Mesotroof Elzenbroek | 2 | x |
| Mesotroof Elzenbroek met Riet | 2 | x |
| Verbond van Grote vossestaart | 19 | x |
| RG Grote vossestaart + Kweek | 19 | x |
| RG van Grote vossestaart + Echte koekoeksbloem | 19 | x |
| Dotterbloem-verbond | 18 | x |
| Klasse der nitrofiële zomen | 9 | x |
| Brandnetelruigte (verstoord Elzenbroek) | 2 - 3 | x |
| Brandnetelruigte | 9 | x |
| RG van Pitrus | 11 | (x) |
| RG Ruw beemdgras en Engels raaigras | | |
| RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras + Grote vossestaart | | |
| RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras + Fioringras | | |
| RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras + Pitrus | | |
| RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras | | |
| Eutrofe RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras | | |

(x) = bijna niet berekend en dus verwaarloosbaar



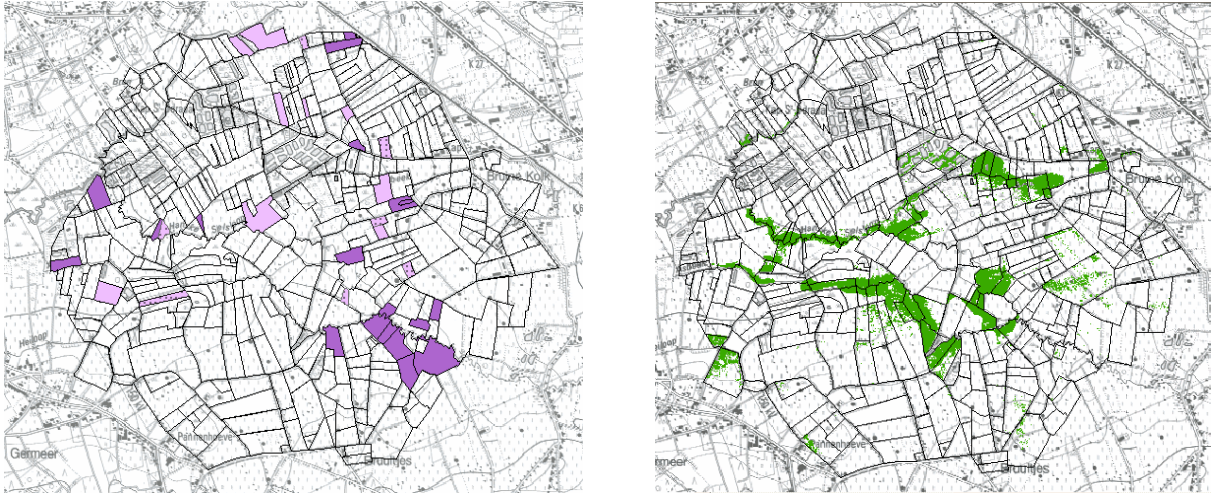
Figuur 7.3.21: Vergelijking van de vegetatiekartering voor Ruigte elzenbroekbos in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts).

Ruigte elzenbroekbos wordt geklasseerd bij de natte vegetatietypes, en de berekeningen bevinden zich ook in de nattere zone in het noorden. De zonering aangegeven door de berekeningen benadert de realiteit.



Figuur 7.3.22: Vergelijking van de vegetatiekartering voor Vogelkers-essenbos in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts).

Vogelkers-essenbos is een vegetatietype aangepast aan iets droger condities, maar komt toch voor op enkele percelen in het noordelijke deel van het gebied. De berekeningen geven aan dat de potenties inderdaad in dat gebied aanwezig zijn.



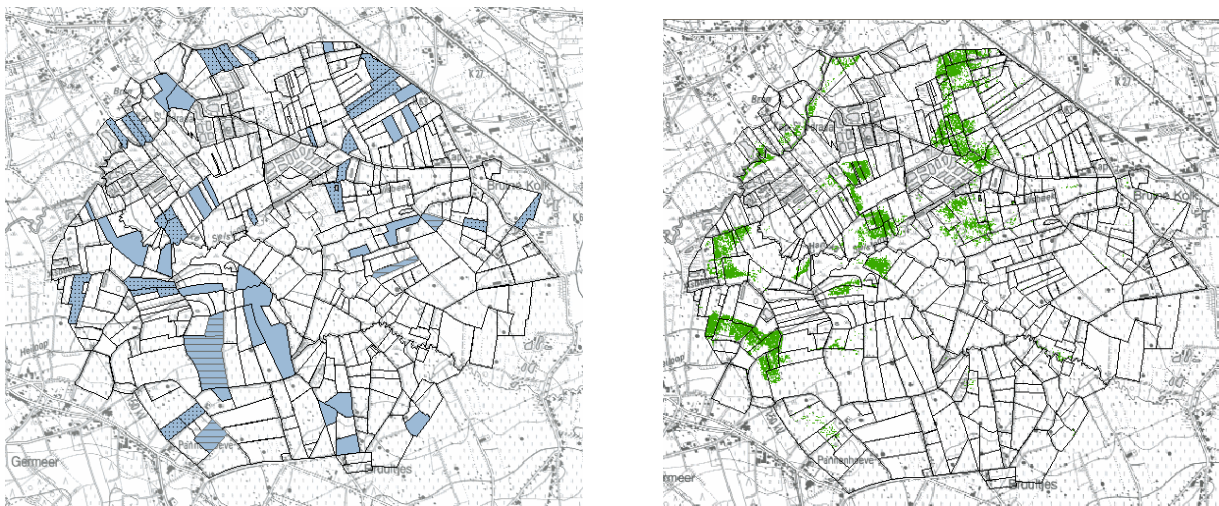
Figuur 7.3.23: Vergelijking van de vegetatiekartering voor nitrofile zomen (donkerpaars) en brandnetelruigtes (lichtpaars) in 2003 (links) met de berekening van het Verbond van Look-zonder-look voor scenario 2003 (rechts).

De paarse kleur toont de nitrofile zomen in het gebied, welke behoren tot het Verbond van Look-zonder-look. Dit verbond bevat o.a. verstoorde opnames waarin Brandnetel domineert. Daarom wordt de berekening van dit verbond ook vergeleken met de Brandnetelruigtes die in het gebied voorkomen, weergegeven in licht paars. Beide patronen zijn slechts ten dele met elkaar te vergelijken. De percelen in het uiterste noorden worden niet weerspiegeld in de berekeningen. De groep van percelen met nitrofile zomen in het zuidoosten vindt men ook niet terug in de berekeningen, omdat ze staan aangegeven als natuur op de landgebruikkaart. Mogelijk is ondanks het huidige natuurgebruik de nutriënttoestand daar nog niet mee in overeenstemming.

De potenties voor Dotterbloem-verbond worden aangegeven in het noordwesten. Daar komt dit vegetatietype ook effectief voor, maar op een veel kleinere oppervlakte. In dezelfde zone wordt echter ook Mesotroof elzenbroekbos wordt waargenomen, met standplaatseisen die gelijkenissen vertonen met deze van het Dotterbloem-verbond.



Figuur 7.3.24: Vergelijking van de vegetatiekartering van het Dotterbloem-verbond in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts).



Figuur 7.3.25: Vergelijking van de vegetatiekartering van het Verbond van Grote vossestaart in 2003 (links) met het berekende patroon voor scenario 2003 (rechts).

Grote vossestaart graslanden worden gerekend tot de natte vegetaties in Olmen. Ze komen zowel voor op percelen in het noorden en het zuiden van het gebied. In het zuiden worden ze echter niet zoveel berekend door NICHE. In NICHE Vlaanderen ontbreekt het aan voldoende gegevens van het Verbond van Grote vossestaart op zandbodems, waardoor de GXG's uit de NICHE-tabel minder betrouwbaar zijn. De gemodelleerde grondwaterstanden in deze zone van het gebied zakken dieper weg in vergelijking met de gegevens uit de NICHE-tabel.

Tabel 7.3.7 geeft een overzicht van alle 28 NICHE vegetatietypen, waarvoor al of niet berekeningen plaatsvonden in Olmen-Scheps. In totaal worden 22 vegetatietypes berekend met NICHE. Er worden dus ook vegetatietypes berekend die niet in het gebied worden

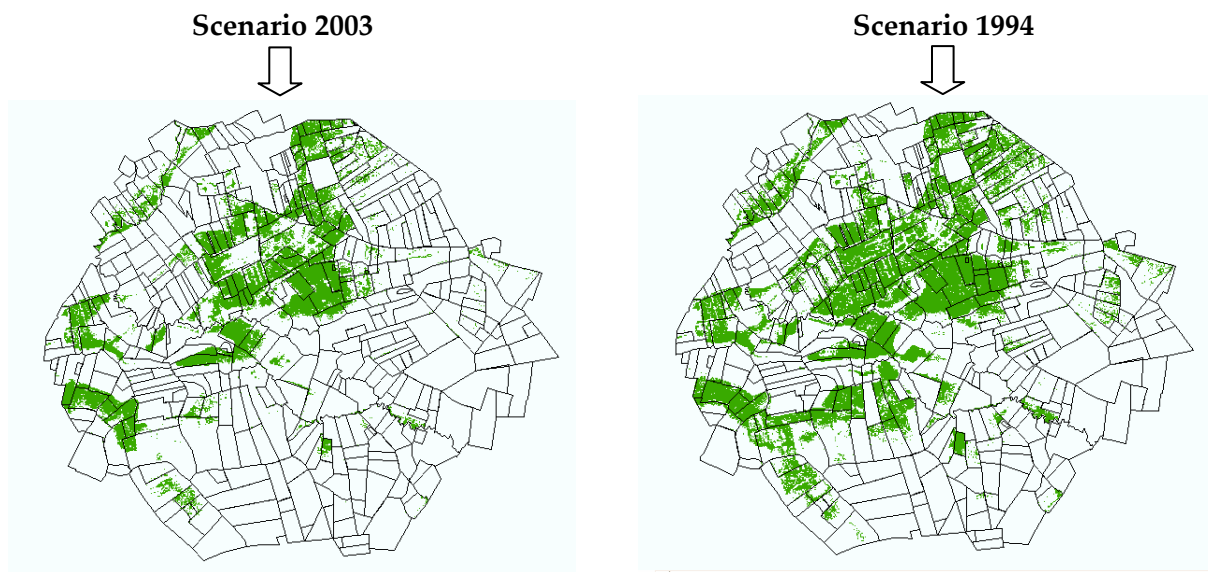
waargenomen. Sommige vegetatietypes worden op een zeer kleine oppervlakte berekend, wat dan eerder geïnterpreteerd moet worden dat de potenties voor het voorkomen van dat type zeer beperkt of onbestaande zijn.

De NICHE vegetatietypes die voorkomen in Olmen en ook berekend worden zijn:

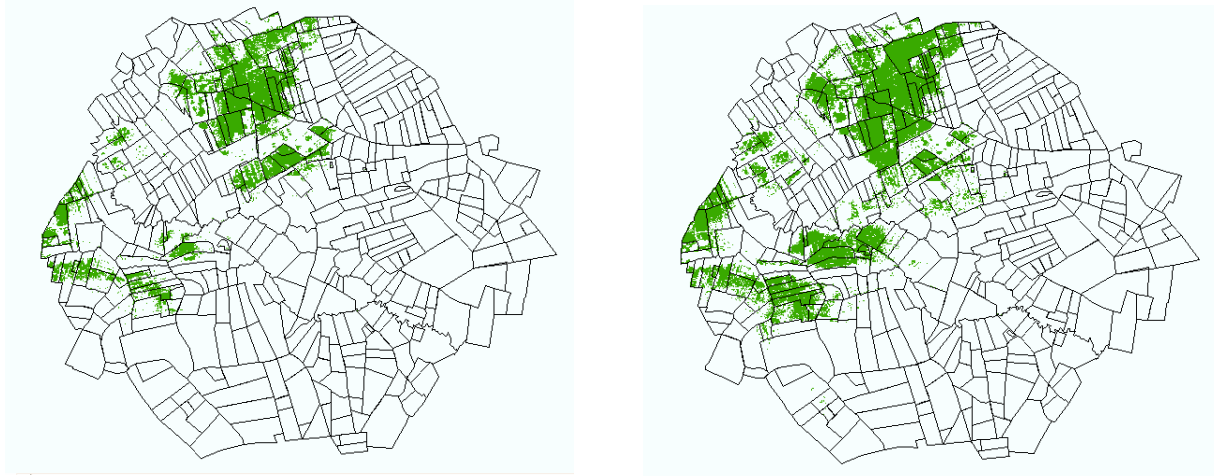
- Mesotroof elzenbroekbos (vegtype 2)
- Ruigte elzenbroekbos (vegtype 3)
- Vogelkers-essenbos (vegtype 4)
- Verbond van Look-zonder-look (vegtype 9)
- Rompgemeenschap van Pitrus (vegtype 11)
- Dotterbloem-verbond (vegtype 18)
- Verbond van Grote vossestaart (vegtype 19)

Tabel 7.3.7: Overzicht van alle vegetatieberekeningen voor scenario 2003

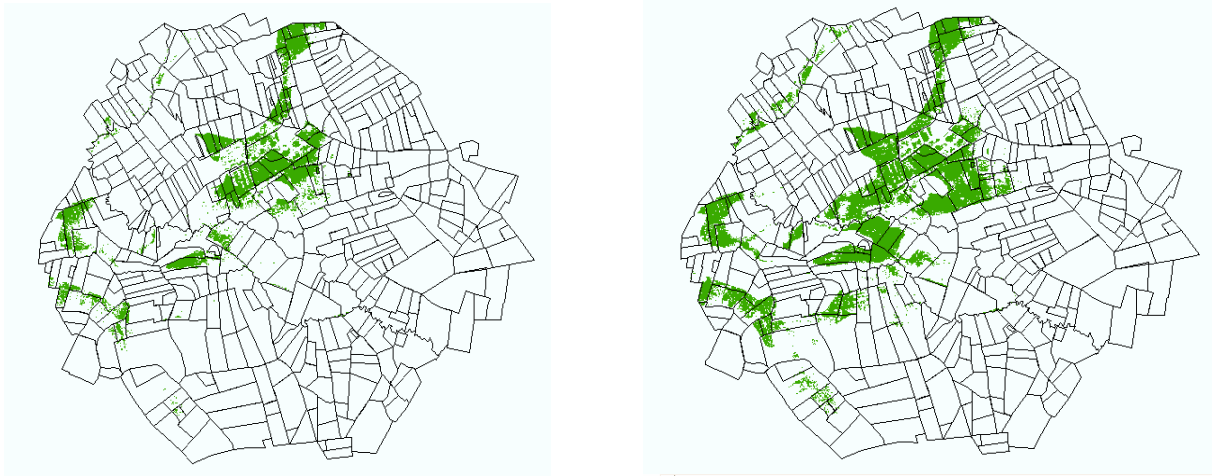
| Code | Verbond | berekend | opmerking |
|------|--|----------|--|
| 1 | Berkenbroekbos | + | komt niet voor, maar wordt weinig berekend |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 4 | Vogelkers-essenbos | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 5 | Haagbeuken - verbond | - | geen berekening |
| 6 | Berken-eikenbos | + | vnl. in de zuidelijke, drogere zone |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | + | komt niet voor, maar wordt berekend in de noordelijke zone |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | wordt niet als zodanig gekarteerd, maar komt sporadisch voor en wordt ook berekend |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | - | geen berekening |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | (+) | verwaarloosbaar |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | + | wordt berekend in de centrale zone (irrigatiezone) |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | geen berekening |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | + | komt niet voor, maar wordt wel berekend |
| 15 | Knopies - verbond/ kalkmoeras | (+) | verwaarloosbaar |
| 16 | Zilver schoon - verbond | - | geen berekening |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | + | verspreid berekend over het gebied |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | + | komt voor in het gebied en wordt berekend |
| 20 | Glanshaver - verbond | (+) | weinig berekend |
| 21 | Kamgras - verbond | + | berekend in de zuidelijke, drogere zone |
| 22 | Dophei - verbond | (+) | weinig berekend in het uiterste zuiden van het gebied |
| 23 | Venige heide | (+) | komt niet voor; berekening verwaarloosbaar |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | (+) | komt niet voor; berekening verwaarloosbaar |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | (+) | komt niet voor; berekening verwaarloosbaar |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | + | verspreid berekend over het gebied |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | + | komt niet voor; weinig berekend in het uiterste zuiden van het gebied |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | + | komt niet voor; berekend op enkele locaties in het zuiden |



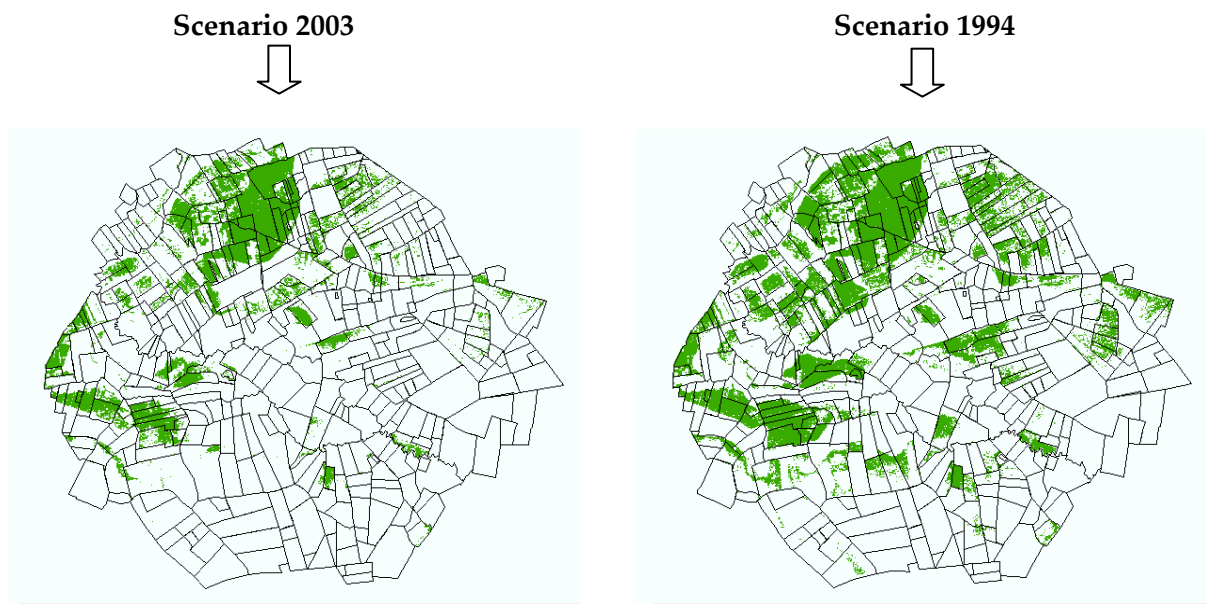
Figuur 7.3.26: Berekening Mesotroof elzenbroekbos



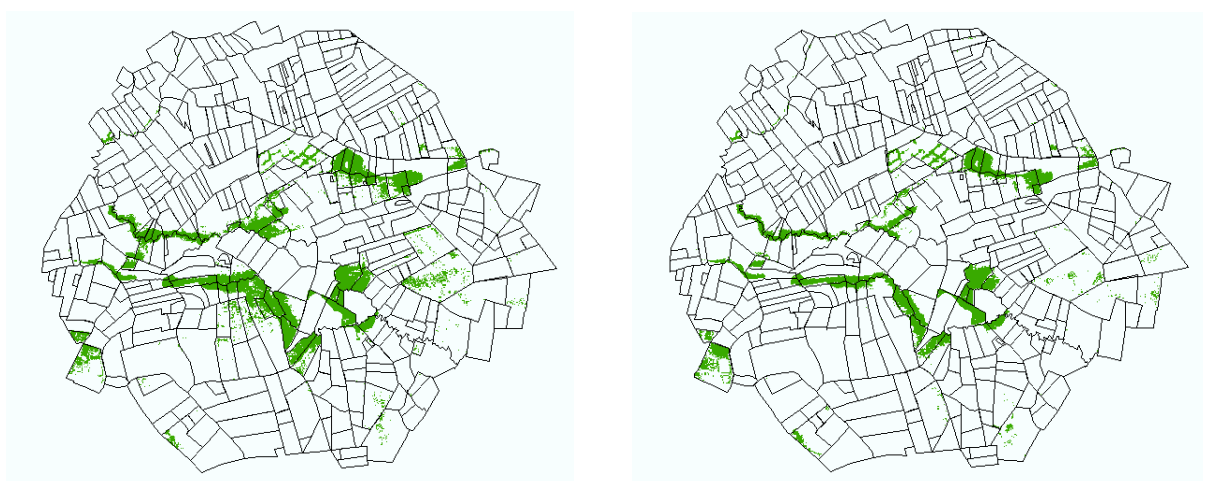
Figuur 7.3.27: Berekening Ruigte elzenbroekbos



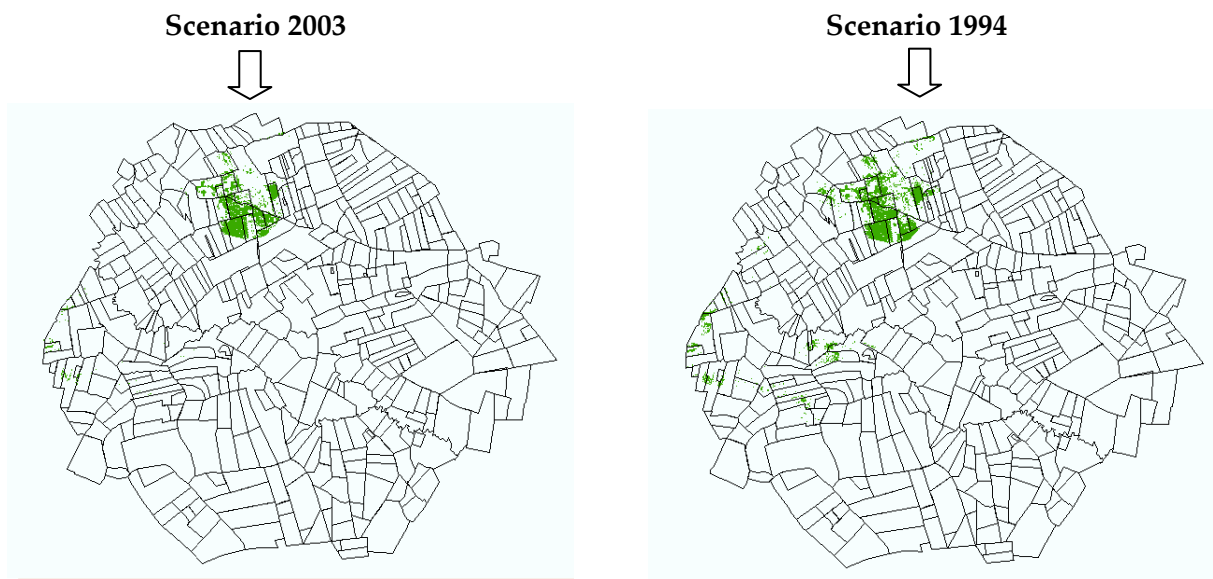
Figuur 7.3.28: Berekening Vogelkers-essenbos



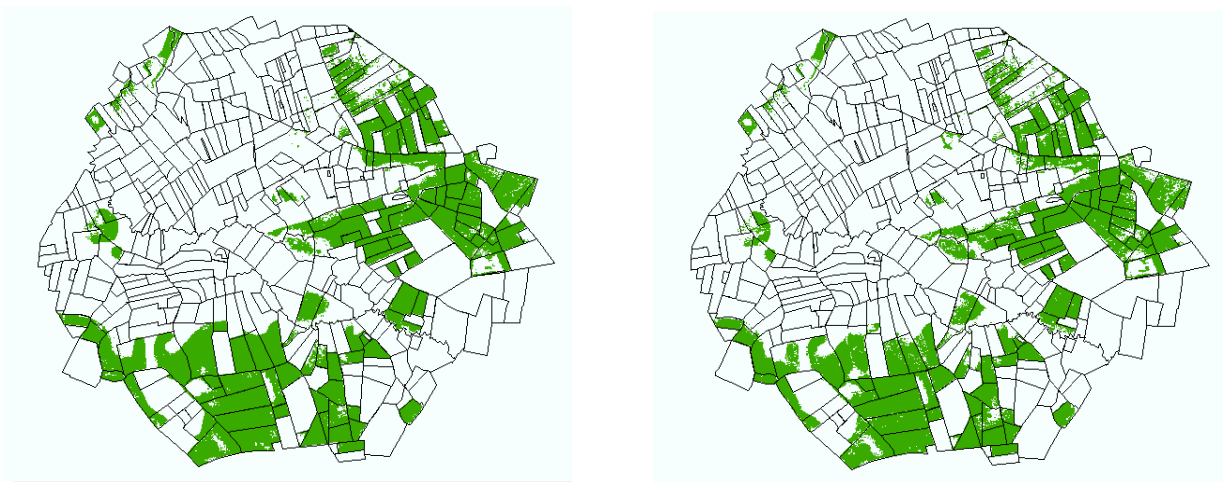
Figuur 7.3.29: Berekening Dotterbloem-verbond



Figuur 7.3.30: Berekening Verbond van Look zonder-look



Figuur 7.3.31: Berekening van Grote zeggevegetatie met Riet



Figuur 7.3.32: Berekening van Kamgras-verbond



Figuur 7.3.33: Berekening Verbond van Zwarte zegge

De vegetatieberekeningen van NICHE Vlaanderen laten zien op welke wijze de verschillende vegetatietypes kunnen reageren op de verandering in de standplaatscondities bij de twee scenario's (figuren 7.3.26 t/m 7.3.33). De voornaamste verandering was een lichte verlaging van de grondwaterstanden zoals hoger beschreven. De trofie en de zuurgraad van de standplaats ondergingen geen wijzigingen.

Het is dan ook te verwachten dat de arealen van vegetatietypes zoals Mesotroof elzenbroekbos, Ruigte Elzenbroekbos, Vogelkers-essenbos en Dotterbloem-verbond, die aangepast zijn aan eerder vochtige en natte condities afnemen. De potenties blijven voor het gebied duidelijk aanwezig, maar de arealen zijn iets kleiner en meer versnipperd in 2003. In het centraal-zuidelijke gedeelte van het gebied verdwijnen een aantal arealen, dit ten gevolge van de grotere daling van de grondwaterstanden door de grondwaterwinning ter plaatse. In de centraal gelegen irrigatiezone houden de potentiële arealen stand, hoewel ook hier een lichte afname te noteren valt.

Hetzelfde geldt voor de berekeningen van het Verbond van Zwarte zegge (figuur 7.3.35), een vegetatietype dat niet voorkomt in het gebied, maar wel potenties heeft. De berekening van dit vegetatietype voor scenario 1994 is vrij ruim: het niet in rekening brengen van de parameter grondwateramplitude kan hier ook een rol spelen. Bij grote grondwaterschommelingen zal dit type niet voorkomen in het gebied.

Bij de berekening van het Verbond van Look-zonder-look gaat het om een verstoord vegetatietype, dat waarschijnlijk niet ruim genoeg beschreven is in NICHE. Het potentieel voorkomen zou dus ruimer kunnen zijn dan dat de berekening weergeeft. Het gaat hier wel om een droger type, dat toeneemt in de huidige situatie in vergelijking met het verleden.

Figuur 7.3.31 en figuur 7.3.32 tonen de berekeningen van twee vegetatietypes die niet voorkomen in het gebied. Het gaat om de potentiële vegetatietypes:

- Grote zeggevegetatie met Riet: het patroon van voorkomen vertoont geen grote verschillen tussen de twee scenario's. In het verleden komt dit type potentieel voor in de meest natte zone van het gebied. Door het irrigatieproject worden nog hogere grondwaterstanden gemodelleerd, waardoor het type kan blijven voorkomen.
- Kamgras-verbond: dit vegetatietype wordt berekend in de drogere zones van het gebied, en tussen beide scenario's zijn geen verschuivingen waar te nemen. In deze zones zijn de verschillen tussen beide scenario's niet van die aard dat deze een effect hebben op een droger vegetatietype zoals Kamgraslanden, met een breder bereik wat grondwaterstanden betreft.

In Olmen komen ook een hele reeks rompgemeenschappen voor. Het gaat hier meestal om verstoorde, niet stabiele vegetatietypes, welke moeilijk in het NICHE-model te vatten zijn en daardoor niet berekend worden. Vandaar dat voor de reeks rompgemeenschappen van Gestreepte witbol en Engels raaigras geen overeenstemmend NICHE vegetatietype wordt weergegeven en geen berekeningen plaatsvonden.

7.3.4.3 Conclusies

Voor Olmen-Scheps werden twee scenario's onderzocht, die hoewel sterk verschillend van aard, toch niet zo'n grote verschillen op vlak van standplaats genereren. De grondwaterstanden zijn gemiddeld iets lager in het scenario 2003 (normaal pompregime met irrigatie) dan in 1994 (geen pompregime of irrigatie). De zuurgraad en trofie van de standplaats veranderen nauwelijks. De potenties voor de meeste vegetatietypes blijven dan ook aanwezig, zij het dat de arealen van de vegetatietypes van vochtige en natte standplaatsen iets kleiner en meer versnipperd zijn. De scenario analyse geeft aan waar de effecten spelen en in welke mate. Uit de vaststellingen en de berekeningen met Niche kan men besluiten dat de opzet van het irrigatieproject – het vrijwaren van de waardevolle noordelijke valleipercelen - geslaagd is.

Bij de vegetatieberekeningen worden de verschillende zones in het gebied duidelijk onderscheiden, waarbij de meest vochtige vegetaties in het noordelijke deel berekend worden. De vegetatietypes die worden waargenomen in het gebied worden ook berekend met NICHE. Verdere verbeteringen bij de vegetatieberekeningen zijn mogelijk door het invullen van hiaten in de NICHE-tabel. Dit geldt voornamelijk voor de zandbodems.

Men kan vaststellen dat de mogelijke arealen van verschillende vegetatietypen overlappen. Dit is een logisch en een reëel gegeven. NICHE Vlaanderen geeft geen antwoord op de vraag welke van de overlappende vegetatietypes het meeste kans heeft om effectief ook voor te komen.

De noodzakelijke NICHE-invoergegevens werden overlopen waarbij de praktische stappen die nodig zijn voor de aanmaak van deze invoergrids werden geïllustreerd. Het verbeteren van de kwaliteit van deze invoergegevens, leidt evident tot betere NICHE-berekeningen. In het voorbeeld werd vooral uitgegaan van beschikbaar kaartmateriaal. Investeren in terreincontroles loont echter, bv om een betere inschatting gemaakt worden van het landgebruik of om nauwkeurigere informatie over beheer en bemesting te verkrijgen. Ook het gebruik van een kaart met de berekende gemiddelde kwel zou een aantal onzekerheden wegnemen.

7.4 Weerderlaak -Schoonhoven (VMW)

7.4.1. Beschrijving gebied

De Demervallei tussen Diest en Werchter vormt de grens tussen de zandige Zuiderkempen in het noorden en het Zandig en Zandlemig Hageland in het zuiden en juist deze diversiteit aan abiotiek levert een belangrijke bijdrage aan de ecologische waarde van dit gebied. Terwijl het reliëf in het noorden minder uitgesproken is, komen vooral ten zuiden van de vallei parallelle heuvelruggen met steile flanken voor, dit zijn de typische Diestiaanheuvels welke kenmerkend zijn voor het Hageland.

De Demervallei is een landschappelijk en ecologisch waardevol gebied. Dit wordt ondermeer weerspiegeld door het gewestplan, waar grote delen als natuurgebied zijn ingekleurd. De Demervallei tussen Diest en Aarschot werd ook erkend als EU-vogelrichtlijngebied en grote delen van de vallei werden aangeduid als Habitatrichtlijngebied en maken deel uit van het Vlaams Ecologisch Netwerk (definitieve afbakening 1^{ste} fase bij Besluit van de Vlaamse Regering van 18/07/2003).



Figuur 7.4.1: Foto van een Grote vossestaart- grasland genomen in de vallei van de Demer

De Demer zelf ontspringt in Kestingen bij Tongeren, mondt uit in de Dijle in Werchter en is 95 km lang. De huidige loop van de Demer is in dit gebied tot stand gekomen na verschillende ingrepen op de oorspronkelijke rivierbedding: de sterk meanderende rivier werd op vele plaatsen rechtgetrokken. De Demer kan beschouwd worden als een regenrivier met hoge piekdebieten tijdens hevige regenbuien en lange neerslagperiodes en met lage debieten in de zomer en in tijden van droogte. De rivier heeft een centrale plaats in de waterhuishouding van de vallei (Aubroeck et al., 2001).

De waterhuishouding wordt lokaal ook beïnvloed door de waterwinningen van de VMW gelegen in Weerderlaak en Schoonhoven, maar deze blijken ondergeschikt te zijn aan de invloed van de Demer zelf.



Figuur 7.4.2: Een foto van de oude Demerarm

De hydrologische gegevens zijn afkomstig van de studie Ontwikkelingsplan Demer en uit de modelleringen blijkt dat de dynamiek van het grondwaterreservoir in de vallei wordt beheerst door de Demer. Dit geldt zowel voor de oppervlakkige als voor de diepere lagen tot in het Zand van Brussel. Dit is een normaal natuurlijk fenomeen dat ook wordt waargenomen nabij andere rivieren. Het betreft de gedempte drukgolf van de peilvariaties op de rivier. De mate van demping en de uitbreiding van de drukgolf is afhankelijk van de hydraulische doorlatendheid, de berging en van de interactie met andere oppervlaktewaters zoals grachten en beken.

De Demer is een typische afvoerrivier. Dit betekent dat zij zowel in de winter als in de zomer plotse pieken kan vertonen die niet uitzonderlijk meer dan 1 m tot 2 m groot zijn en die daarna ook snel afnemen. Het is hier d.m.v. peilmetingen aangetoond dat het grondwaterreservoir deze bewegingen volgt. Dit heeft o.a. gevolgen voor de kwel. De multi-level peilputten wijzen erop dat het al dan niet optreden van kwel functie is van het Demerpeil. In een droge periode zal de Demer zakken naar een base flow in stand gehouden door de drainage van grondwater. Dit peil is heden onnatuurlijk laag door de calibratie van de rivier. Volgens Aubroeck et al (1999-2000) reikt de drainerende invloed van de Demer hier 500 tot 550 m ver. Een Demerpeilverhoging van 1 m zal een meer natuurlijke toestand tot gevolg hebben.

De uitbreiding van de invloed door de winning Weerderlaak is op basis van de beschikbare peilgegevens niet precies aan te tonen, ook al omdat de minste peilschommeling van de Demer de evolutie volledig verstoort. In de bovenste alluviale lagen zal de invloed gedempt zijn, zoals voor de Demerschommelingen.

Sinds het einde van de Middelleeuwen heeft de mens ingrepen uitgevoerd op de Demer. De oorzaak waren de toenemende overstromingsproblemen die het gevolg waren van de grootschalige ontbossingen in het stroomgebied, als gevolg van de bevolkingsgroei en het in cultuur brengen van een groter landbouwareaal. Later werd ook de bevaarbaarheid van de Demer een motief voor de ingrepen, die vooral gericht waren op het verbreden en ruimen van de bedding en het aanleggen van bedijking.

Vooral tussen 1778 en 1850 werden meer en meer riviermeanders afgesneden, om de rivierscheepvaart te bevorderen. Daarnaast werden de valleigronden door verbeterde drainage gedeeltelijk omgezet naar akkerland en verschenen aanplantingen met Canadapopulieren.

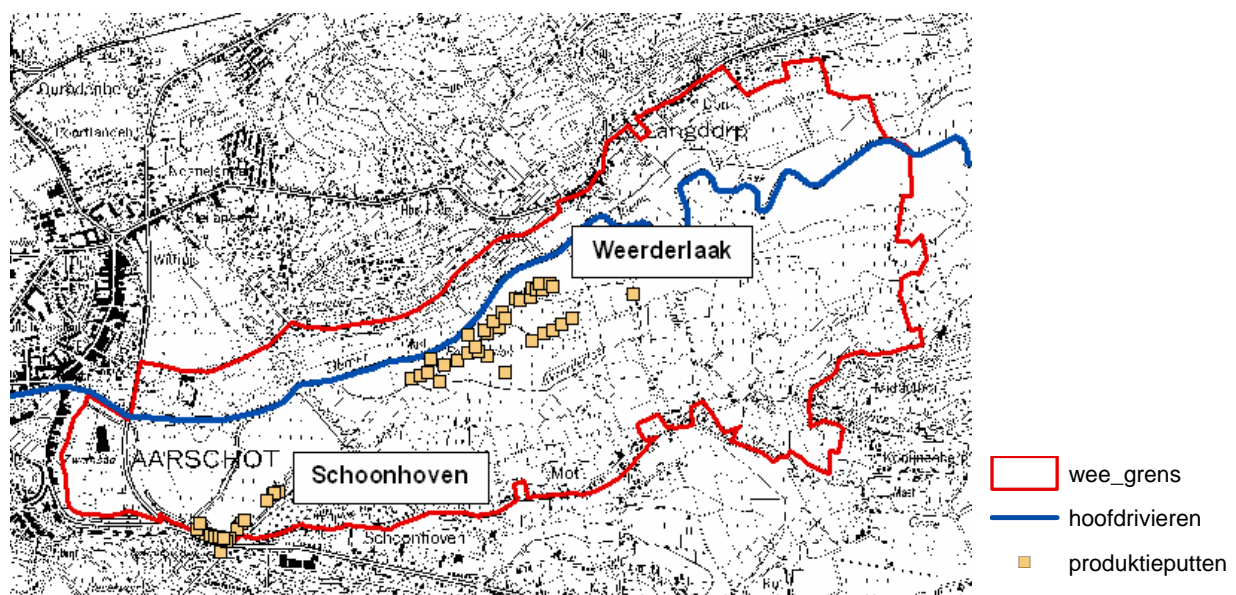
De grote ingrepen in de 20e eeuw zijn een direct gevolg van de overstromingen van 1926, 1965 en 1966. Toen werd beslist om de Demer tussen Diest en Werchter te normaliseren voor aan afvoerdebiet van 95 m³/s. Tussen Werchter en Aarschot en tussen Messelbroek en Diest werden deze werken reeds voltooid: rechttrekken van de Demermeanders, herprofilieren en verdiepen van de bedding en aanleggen van dijken met oeverversteving. Tussen Aarschot en Messelbroek werd de rivier eveneens fasegewijs genormaliseerd, doch deze werken zijn voorlopig stopgezet na de zware overstromingen van 1995 en 1998.

De verlaging van de Demerbedding heeft geleid tot een waterstandsval van de rivier bij lage en gemiddelde afvoerdebieten. Het gemiddeld Demerpeil is te Aarschot met 70 cm gedaald in de periode 1979-1983. Daartegenover staat dat de rivier in periodes met veel neerslag op veel kortere tijd dan voordien hoge piekdebieten te verwerken krijgt.

De winning Schoonhoven (batterijputten alluvium) is in bedrijf sedert 1929. In haar huidige vorm bestaat ze uit 8 productieputten met een diepte van 10-16 m en werd ze vergund voor 1200 m³/dag en 438000 m³/jaar (vergunning 2004).

De 3 putten met filter in het Brusseliaan (diepte 90,5 m) zijn vergund in 1992 voor een totaal debiet van 3600 m³/dag en 1314000 m³/jaar.

De winning Weerderlaak bestaat uit 27 productieputten met een diepte variërend tussen 13,2 en 18,2 m. Deze winning onttrekt grondwater aan de Pleistocene afzettingen van de Demervallei. Ze werd vergund in 2004 voor een totaal debiet van 3600 m³/dag en 1314000 m³/jaar.



Figuur 7.4.3: Het studiegebied Weerderlaak-Schoonhoven met ligging van de produktieputten.

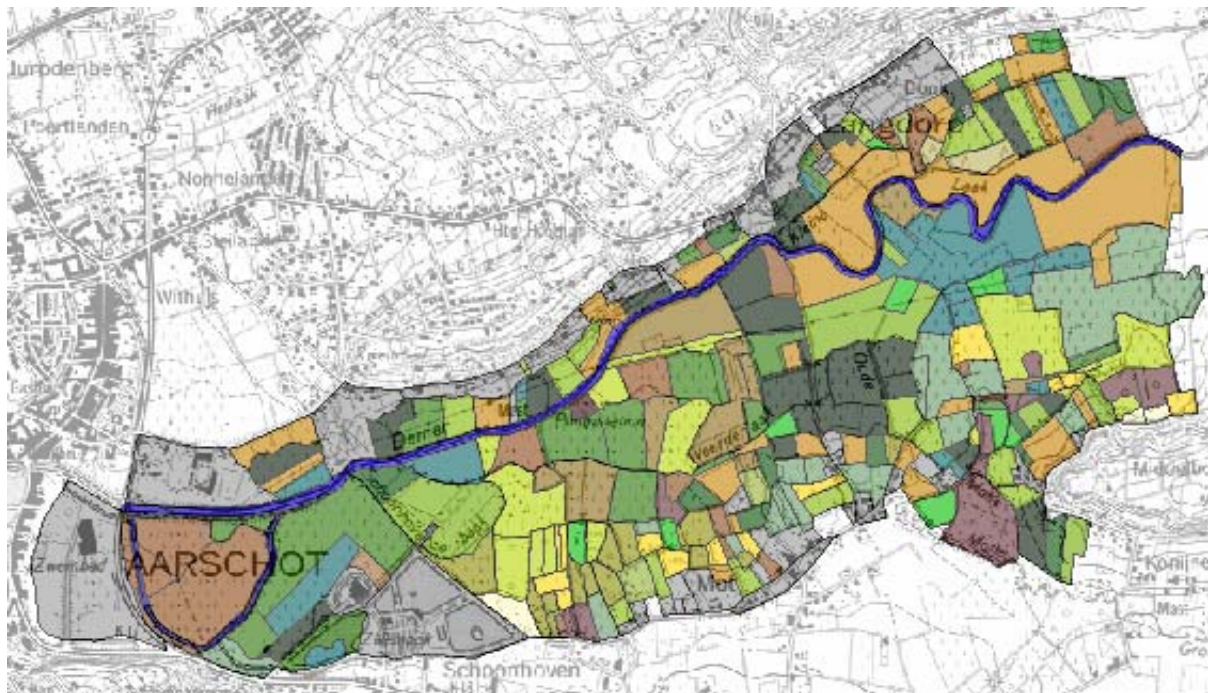
7.4.2 Vegetatiekaart

Indien men NICHE vegetatie berekeningen wil evalueren, is een recente vegetatiekaart aangewezen. In 2003 werd een nieuwe vegetatiekaart voor 'Weerderlaak – Achter Schoonhoven' opgesteld (zie figuur 7.4.2). Details over de aanmaak en het uiteindelijke resultaat zijn te vinden in Bijlage 7.1.

Deze vegetatiekaart kan gebruikt worden bij de evaluatie van de vegetatieberekeningen met NICHE, en dit voor het scenario van de huidige situatie (winning en huidig Demerpeil). De vegetatiekaart geeft wel een beeld van het gebied, maar verstoorde of overgangssituaties zijn niet uitgesloten, wat de evaluaties van vegetatieberekeningen mogelijks bemoeilijkt. NICHE gaat uit van evenwichtsituaties tussen standplaatscondities en vegetatie.

In de Vlaamse NICHE-tabel wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende vegetatietypen op verbondsniveau. De vegetatiekaart welke als referentie gebruikt wordt, is echter opgesteld tot op een lager taxonomisch niveau, nl. associaties. Nadelig hieraan is dat de resultaten van de vegetatieberekeningen met NICHE Vlaanderen grover zijn als deze vergeleken worden met een gedetailleerde kaart. Ook rompgemeenschappen zijn voorlopig niet duidelijk vertegenwoordigd in de Vlaamse NICHE-tabel, terwijl ze op het terrein behoorlijk aanwezig zijn.

Een belangrijke opmerking bij dit studiegebied is het ontbreken van uitgesproken gradiënten in de standplaatsen en het sterk antropogene karakter. De valleiranden zijn op de meeste plaatsen bebouwd en in de kleiige valleigrond domineren akkers en weilanden. De sturende factor voor het verschil in vegetatietype vormt het beheer. Bij de graslanden zijn de toegekende vegetatietypen vaak vervangingsgemeenschappen van elkaar. Bij het uitblijven van bemesting evolueren ingezaaide graslanden naar rompgemeenschappen van Gestreepte witbol en Engels raaigras. Deze kunnen in een verder stadium overgaan naar Glanshaver graslanden. Wanneer ook het maai-beheer wegvalt, zal dit type tot een Eiken-haagbeukenbos evolueren.



Figuur 7.4.4: Vegetatiekaart opgesteld in 2003 voor Weerderlaak-Schoonhoven.

Legend

- tijdelijke graslanden
- Calthion palustris - Dotterbloemgrasland
- Lolio-Cynosuretum lotetosum uliginosi - Kamgrasweide subass Moerasrolklaver
- RG Holcus lanatus - Lolium perenne - RG Gestreepte witbol-Engels raaigras
- Arrhenatheretea (Agrostis spec) - Orde van Glanshaver met Struisgras
- Alopecurion pratensis - Verbond van Grote vossenstaart
- Arrhenatherion elatioris - Glanshaver-verbond
- verstoord Alnion glutinosae - Verstoord Elzenbroekbos
- RG Poa trivialis - Lolium perenne - RG Ruw beemdgras-Engels raaigras
- ingeplante/verlate natte graslanden
- RG Urtica dioica [Galio-Urticetea] - Brandnetelruigte
- overgang Pruno - Fraxinetum - overgang Vogelkers-Essenbos
- DC Populusxcanadensis [Galio-Urticetea] - Populieraanplant
- oligo mesotroof Alnion - oligo-mesotroof Elzenbroek
- Stellaria - Caprinetum - Eiken-Haagbeukenbos
- Dennenbossen
- Dennenaanplant
- Privé / bebouwing
- Demer
- Oude Demerarm
- Weiland (intensief)
- Akkers
- Poel
- Aanplant (den/spar)
- Kapvlakte

7.4.3 Invoergegevens

Voor de NICHE-toepassing wordt er gekeken naar twee scenario's. Meer uitleg over deze scenario's en de invoergrids volgt verder in deze paragraaf, maar hier volgt alvast een overzicht van de noodzakelijke invoergrids.

Invoergrids:

Scenario 1

Input Niche

- wee_vegkaart
- wee_nulgrid_region
- wee_bodem
- wee_glg_act
- wee_gvg_act
- wee_ghg_act
- wee_kwel_act
- wee_inun1_act_ripa_trofie
- wee_inun1_act_ripa_zuurgraad
- wee_atmon
- wee_mest30
- wee_nfertil
- wee_beheer
- wee_nulgrid_cond
- wee_nulgrid_reglens
- wee_nulgrid_ripa_vegetatie
- wee_nulgrid

Scenario 2

Input Niche

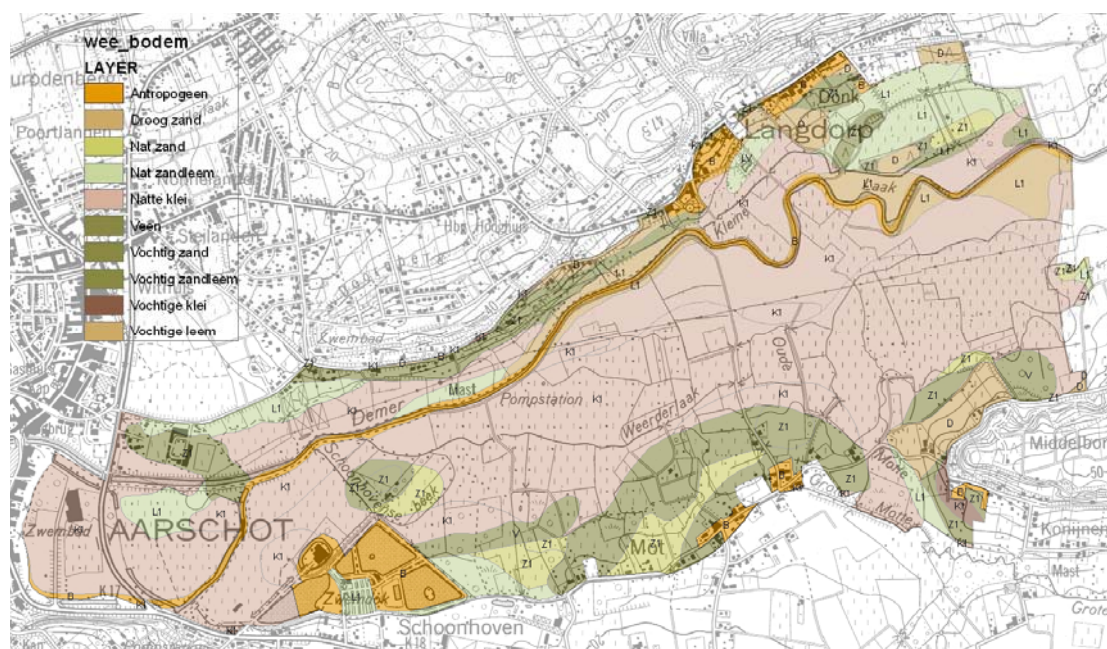
- wee_vegkaart
- wee_nulgrid_region
- wee_bodem
- wee_glg_com
- wee_gvg_com
- wee_ghg_com
- wee_kwel_com
- wee_inun1_com_ripa_trofie
- wee_inun1_com_ripa_zuurgraad
- wee_atmon
- wee_mest30
- wee_nfertil
- wee_beheer
- wee_nulgrid_cond
- wee_nulgrid_reglens
- wee_nulgrid_ripa_vegetatie
- wee_nulgrid

Beschrijving

| |
|--|
| gebiedsgrens of vegetatiekaart |
| regio - nulgrid |
| bodemkaart met NICHE codes |
| gemiddelde laagste grondwaterstand |
| gemiddelde voorjaars grondwaterstand |
| gemiddelde hoogste grondwaterstand |
| kwelkaart |
| overstromingskaart effect op trofie |
| overstromingskaart effect op zuurgraad |
| atmosferische N depositie |
| dierlijke bemesting |
| kunstmest |
| beheerkaart |
| conductiviteit (waterkwaliteit) |
| reglens |
| overstromingskaart effect op vegetatie |
| nulgrid |

• Bodem

Het ecologische bodemtype wordt toegekend aan elke polygoon van de bodemkaart gebaseerd op de bodemvertaalsleutel (figuur 7.4.5). Zoals op figuur 7.4.6 aangeduid in het grijs, zijn er bepaalde zones in Weerderlaak waarvoor geen NICHE-code werd toegekend. Het gaat hier om antropogene zones zoals bebouwing, of om droge gronden die omwille van de drainageklasse buiten de bodemvertaalsleutel vallen.

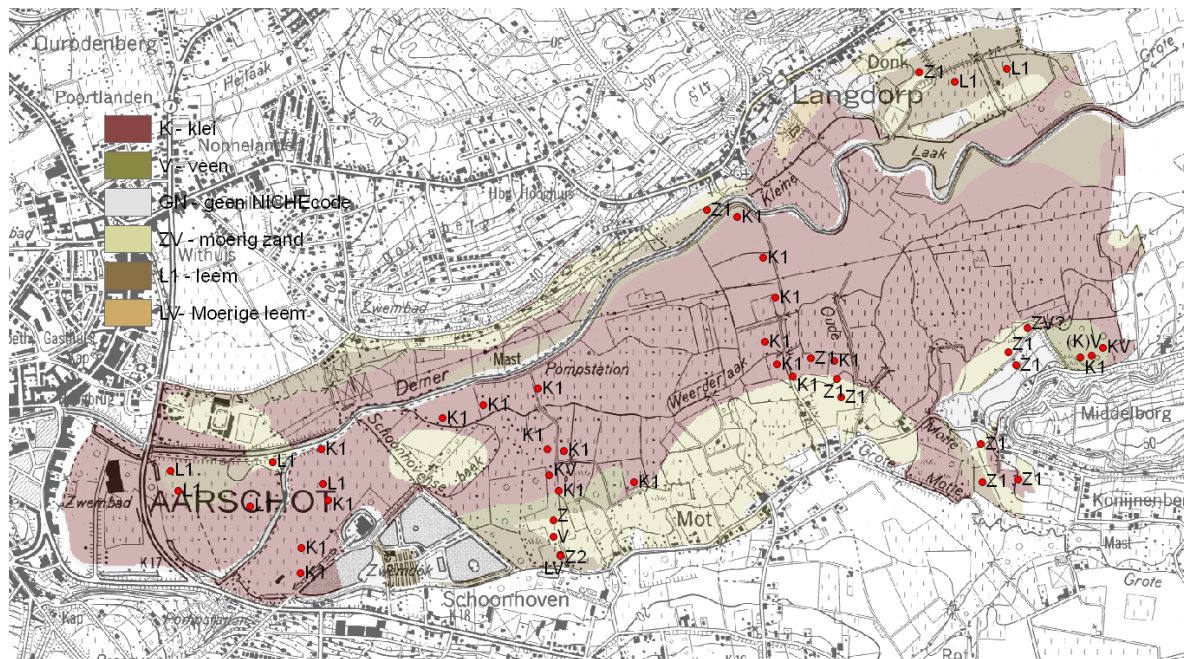


Figuur 7.4.5: Vlaamse bodemkaart Weerderlaak-Schoonhoven met toegekende NICHE-codes.

Tabel 7.4.1: Toekenning NICHE-bodemcodes voor bodemcodes voorkomend in Weerderlaak.

| Letter | Omschrijving | NICHE code |
|--------|--|------------|
| Adpb | Matig natte leembodem zonder profiel | K1 |
| EDx | Zwak tot matig gleyige kleibodem met onbepaald profiel | K1 |
| Eep | Sterk gleyige kleibodem zonder profiel | K1 |
| Efp | Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel | K1 |
| OB | Bebouwde zones | |
| OE | Groeven | |
| Sbf | Droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B hor. | |
| Sbp | Droge lemig zandbodem zonder profiel | |
| Sbpc | Droge lemig zandbodem zonder profiel | |
| Scf | Matig droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B | |
| Scfc | Matig droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B | |
| Sdf | Matig natte lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B | ZV |
| Sdp | Matig natte lemig zandbodem zonder profiel | ZV |
| Sdpc | Matig natte lemig zandbodem zonder profiel | ZV |
| sEep | Sterk gleyige kleibodem zonder profiel | K1 |
| sEfp | Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel | K1 |
| Sep | Natte lemig zandbodem zonder profiel | ZV |
| Sfp | Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel | ZV |
| sLdp | Matig natte zandleembodem zonder profiel | K1 |
| sLep | Natte zandleembodem zonder profiel | K1 |
| sPep | Natte licht zandleembodem zonder profiel | ZV |
| sPfp | Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel | ZV |
| V | Veenbodem | V |
| vLfp | Zeer natte zandleembodem zonder profiel | KV |
| wScf | Matig droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B | |
| wScfc | Matig droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B | |
| ZAfe | Droog zand met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont | |
| Zbf | Droge zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont | |
| Zbfc | Droge zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont | |
| Zcf | Matig droge zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizo | |
| Zcp | Matig droge zandbodem zonder profiel | |
| Zdp | Matig natte zandbodem zonder profiel | ZV |
| Zep | Natte zandbodem zonder profiel | ZV |
| Zhp | Natte zandbodem zonder profiel | ZV |

Figuur 7.4.6. geeft de NICHE-bodemkaart voor Weerderlaak, met voor elke bodemzone een toegekende NICHE-bodemcode. Ter controle werden bodemprofielen beschreven in het veld (rode punten) waaraan ook een NICHE-bodemcode werd toegekend.



Figuur 7.4.6 NICHE-bodemkaart met de locaties van bodemprofielen met hun toegekende NICHE-bodemcode.

Aan de hand van de beschreven bodemprofielen, wordt de centrale vlakte als een kleibodem ingedeeld, wat overeen komt met de Belgische bodemkaart. Ook de andere beschreven bodemprofielen stemmen in de meeste gevallen overeen met de bodemkaart.

Voor de zuidelijke polygonen met vochtig zand en zandleem op de bodemkaart, zijn geen bodemprofielen ter controle, wat een belangrijke hiaat vormt. Door de hoge grondwaterstanden in het zuiden is er gekozen om deze zandige bodems als moerige zandgronden te bestempelen (de initieel toegekende code op basis van de bodemvertaalsleutel Z1 wordt code ZV). Door de hoge grondwaterstanden in deze zone (zie verder) is er accumulatie van organisch materiaal mogelijk.

• GXG's en kwel

Voor de NICHE-toepassing worden hydrologische gegevens gebruikt, die aangemaakt werden in het kader van het Ontwikkelingsplan Demer. Voor de volledige Demervallei werd een grondwatermodel opgesteld, waaruit het interessegebied voor deze casestudie werd gekozen.

Bij de toepassing van NICHE in Weerderlaak – Schoonhoven worden er twee scenario's nader bekeken.

Het eerste scenario bestaat uit de *actuele situatie* of waarbij een normaal pompregime wordt aangehouden en waarbij het actuele Demerpeil is gemodelleerd.

Het tweede scenario is een *combinatie*, waarbij volgende ingrepen plaatsvinden:

- verlagen of wegnemen van de dijken tot op niveau van de oeverwal
- veiligheidsdijken rond bebouwde percelen
- aansluiten van meanders met als profilering de historische sectie uit de jaren '50
- opstuwning van de Demer nabij Aarschot tot 12.5 meter TAW.

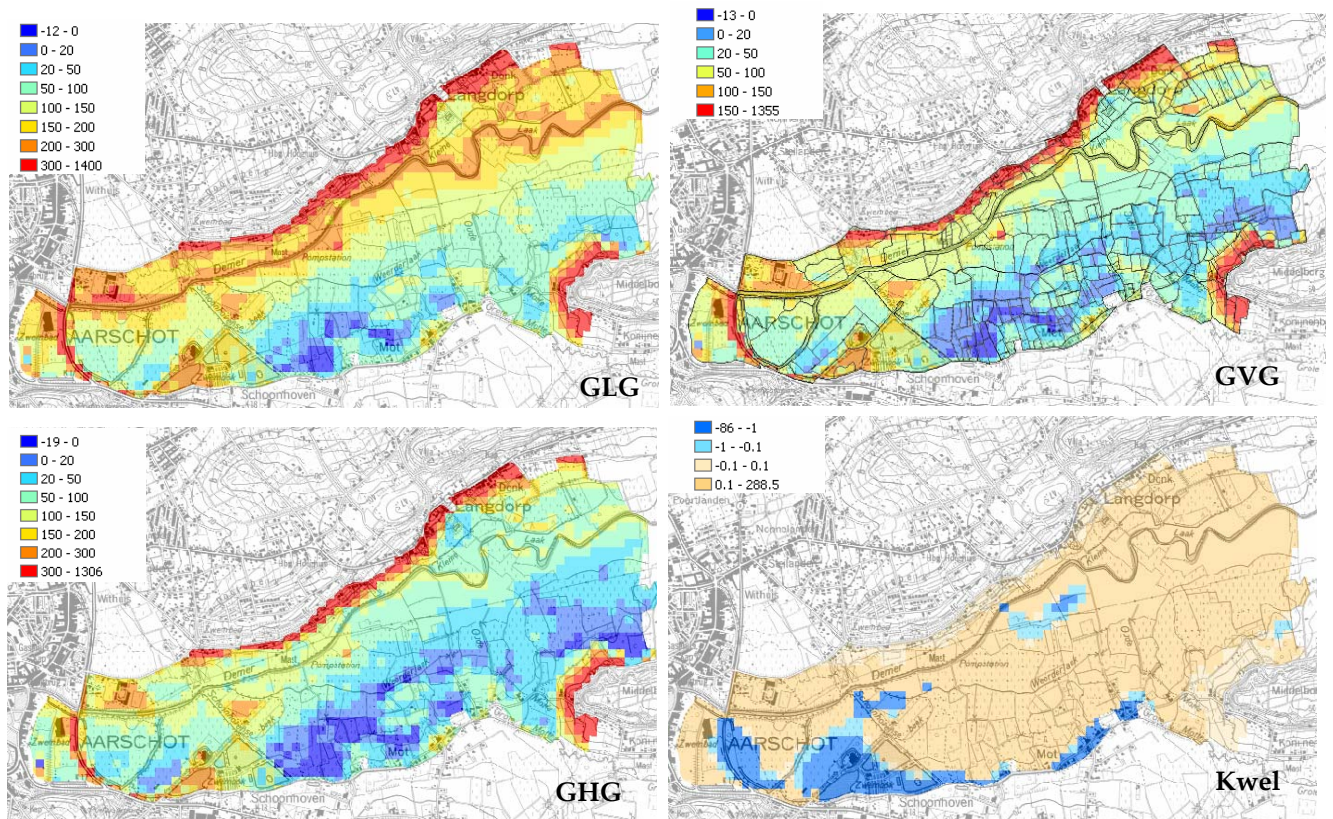
Als bij de figuren de twee scenario's met elkaar vergeleken worden, wordt er in het kort gesproken van scenario 'act' versus scenario 'com'.

Voor elk scenario worden vier invoerkaarten gebruikt: gemiddelde laagste grondwaterstand, gemiddelde voorjaars grondwaterstand, gemiddelde hoogste grondwaterstand en een kwelkaart.

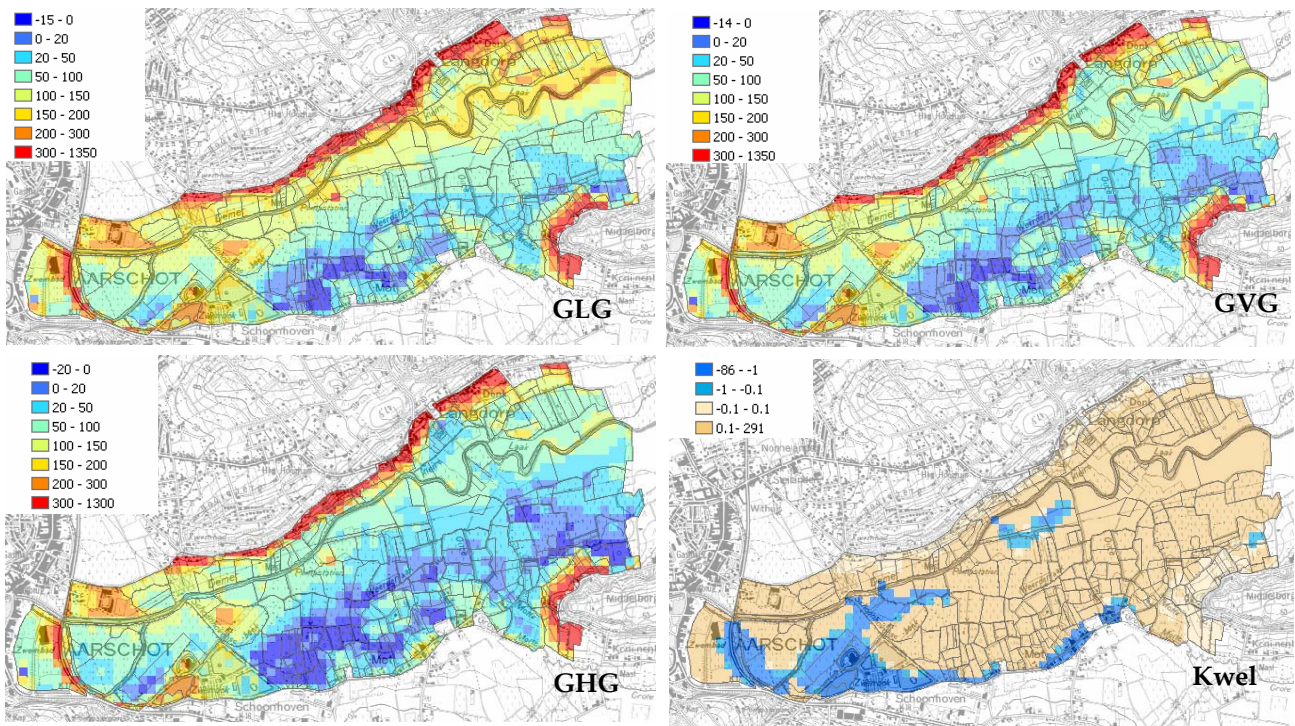
De kaarten met de gemiddelde grondwaterstanden voor de twee scenario's zijn weergegeven in figuur 7.4.7 en figuur 7.4.8. Bij de kwelkaarten duiden de negatieve waarden op kwel, positieve waarden op infiltratie. De legende van de kwelkaarten werd opgebouwd op basis van de kwelflux-indeling in NICHE Vlaanderen, nl.:

| | |
|-------------|-----------|
| sterke kwel | <-1 |
| kwel | -1 - -0.1 |
| geen kwel | > -0.1 |

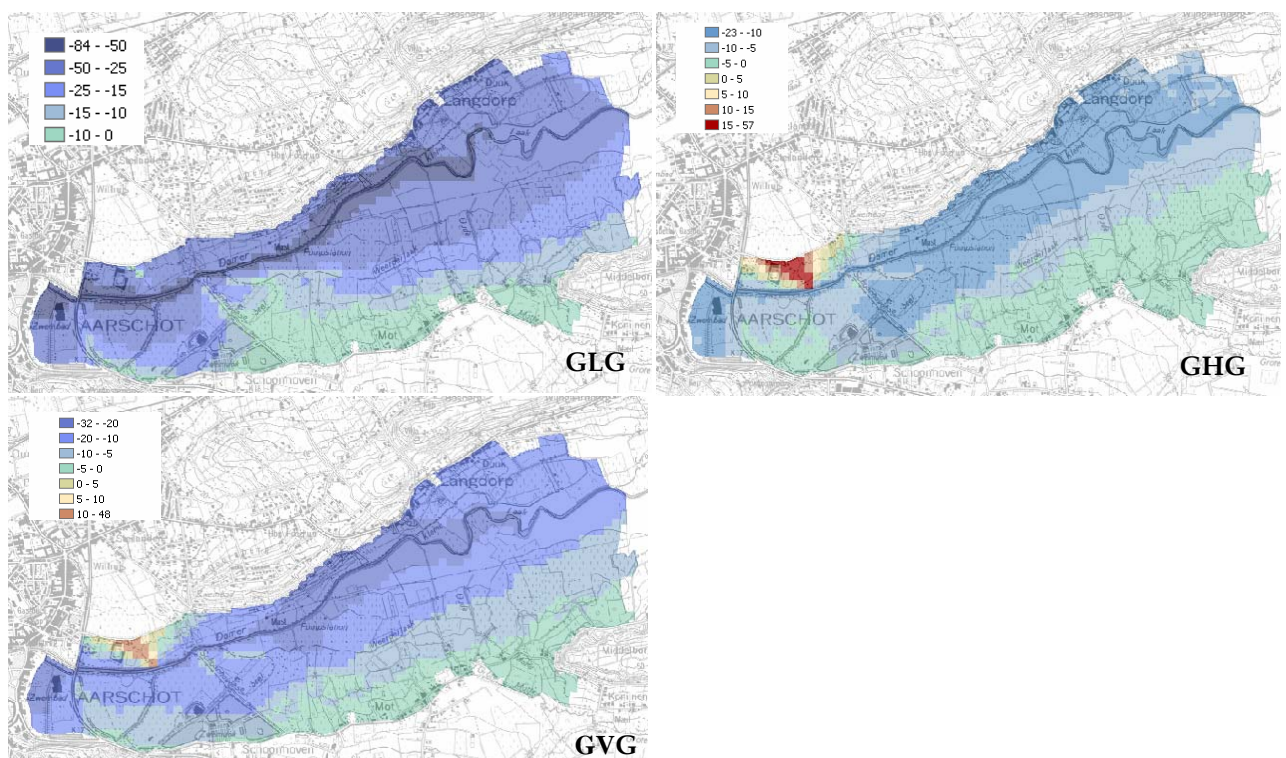
De standplaatsen met hoogste grondwaterstanden situeren zich in het zuiden van het interessegebied. De zones met de hoogste kwel liggen langs de valleiranden en in de zone waar de diepe pompputten van de VMW zich situeren (winning Schoonhoven).



Figuur 7.4.7: GHG, GLG en GVG in cm-mv en kwel in mm/dag voor **Scenario 1** – normaal pompregime en huidig Demerpeil in Weerderlaak-Schoonhoven.



Figuur 7.4.8: GHG, GLG en GVG in cm-mv en kwel in mm/dag voor **Scenario 2** – normaal pompregime en verhoging van het Demerpeil in Weerderlaak-Schoonhoven.



Figuur 7.4.9: Verschilkaarten als resultaat van de grondwaterstanden uit scenario 2 verminderd met de grondwaterstanden uit scenario 1. Negatieve waarden duiden op een vernatting, positieve waarden duiden op een verdroging.

Verschilkaarten scenario 1 versus scenario 2

Figuur 7.4.9 toont voor de verschillende gemiddelde grondwaterstanden de verschilkaarten tussen de twee scenario's. Bij verschilkaarten, waarbij de waarden van scenario 2 afgetrokken worden van scenario 1, is het mogelijk te zien waar er verdroging of vernatting optreedt.

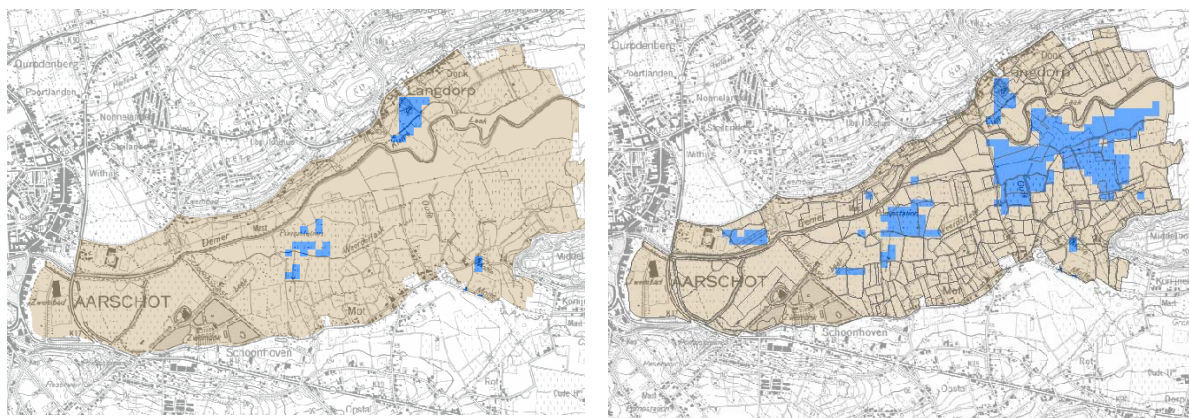
Bij de GLG op figuur 7.4.9 zien we een vernatting voor het hele studiegebied. De sterkste stijging, weergegeven in het donkerste blauw, treedt op in de omgeving van de Demer. Bij de GHG treedt er verdroging op in het noordwesten (rode kleur), terwijl het noordelijke centrale vlak vernat. De GVG vertoont een gecombineerd effect: de zone in het noordwesten verdroogt, in de buurt van de Demer is er een vernatting.

De grootste veranderingen treden op in de minder interessante delen van het gebied. In het noorden gaat het namelijk vooral om bebouwing en landbouwgronden. In het zuiden gaan de verschillen van 0 tot 10 cm (weergegeven in het lichtgroen), wat verwaarloosbaar is gezien het hier om een grondwatermodellering gaat.

Voor de zuidelijke zone van het gebied zijn de verschillen tussen de twee scenario's niet zo groot. Het gaat hier uiteindelijk om een klein deel van een veel grotere modellering voor de hele Demervallei, waarbij op andere plaatsen grotere verschillen waar te nemen zijn tussen de twee scenario's. Dit heeft gevolgen voor het toepassen van NICHE. Op basis van deze verschilkaarten valt te verwachten dat de verschuivingen zich het sterkst zullen manifesteren in de nabijheid van de Demer. Het potentieel voorkomen van bepaalde vegetatietypes zal toe of afnemen in functie van de afstand tot de Demer.

- **Inundatie**

De inundatiekaarten voor de twee scenario's (overstroming met rivierwater) worden eveneens afgeleid uit het model opgesteld voor de Demer (zie figuur 7.4.10). Er zijn kaarten beschikbaar voor een 1, 2 en 5-jarige retourperiode. Voor de NICHE toepassing is de overstromingskaart met een retourperiode van 1 jaar gebruikt.



Figuur 7.4.10: Overstromingskaart voor respectievelijk het scenario met de actuele toestand en deze voor het combinatie-scenario, gemodelleerd voor de 1-jarige retourperiode.

- **Atmosferische depositie en bemesting**

De kaart met atmosferische deposities is afgeleid van meetgegevens van het depositiemeetnet verzuring (VMM 2005). De waarden zijn afkomstig van het meetstation Tielt-Winge en bedragen voor graslanden (en ruigten) 15 kgN/ha/jaar en 21 kg N/ha/jaar voor bossen.

Indien geen gebiedsdekkende informatie beschikbaar is over bemesting (dierlijke mest en kunstmest) en beheer, kunnen deze invoerkaarten afgeleid worden van een landgebruikkaart. Per perceel is het dan nodig het landgebruik te kennen.

Er wordt gewerkt met een indeling die gebaseerd is op de landgebruikskarten van Nederland. Elk landgebruikstype is hierbij gekoppeld aan een richtwaarde voor het aantal dierlijke mest en kunstmest (zie tabel 7.4.2).



Figuur 7.4.11: Kaarten met respectievelijk de atmosferische depositie (VMM), natuurlijke bemesting en bemesting door kunstmest.

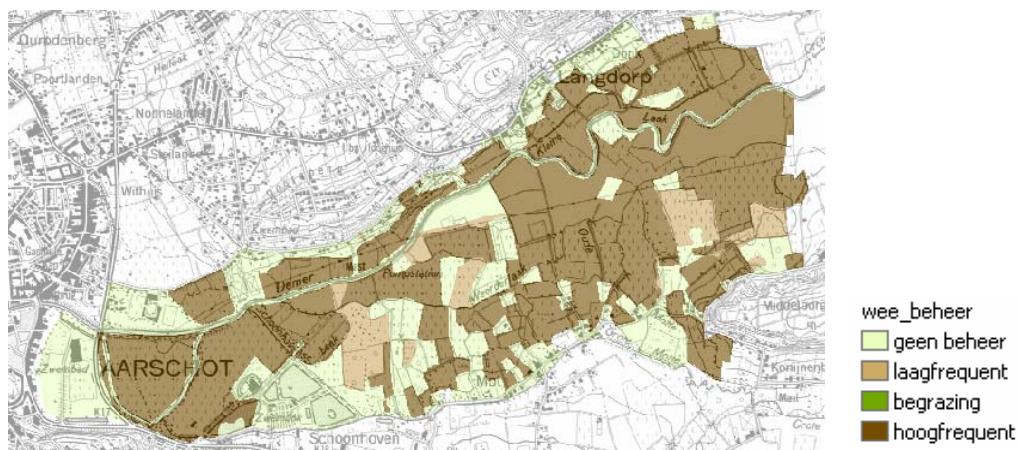
Tabel 7.4.2 : Tabel met per landgebruik de toegekende mestgift.

| Landgebruik | Dierlijke mest kgN/ha/jaar | Kunstmest kgN/ha/jaar |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| natuur | 0 | 0 |
| naaldbos | 0 | 0 |
| loofbos | 0 | 0 |
| open water | 0 | 0 |
| bebouwing/privé | 0 | 0 |
| extensief landgebruik | 75 | 0 |
| intensief landgebruik | 350 | 250 |

- **Beheer**

Op de percelen in eigendom van de VMW te Aarschot, wordt als terreinbeheer een vorm van maaibeheer toegepast, meestal met een frequentie van twee maal per jaar. In alle gevallen blijft het maaisel echter ter plaatse liggen en kan er dus niet gesproken worden van verschraling (mededeling M. Coosemans). De percelen kregen een laag frequent maaibeheer toegekend.

Voor de overige percelen wordt een vorm van maaibeheer toegekend op basis van het waargenomen vegetatietype.



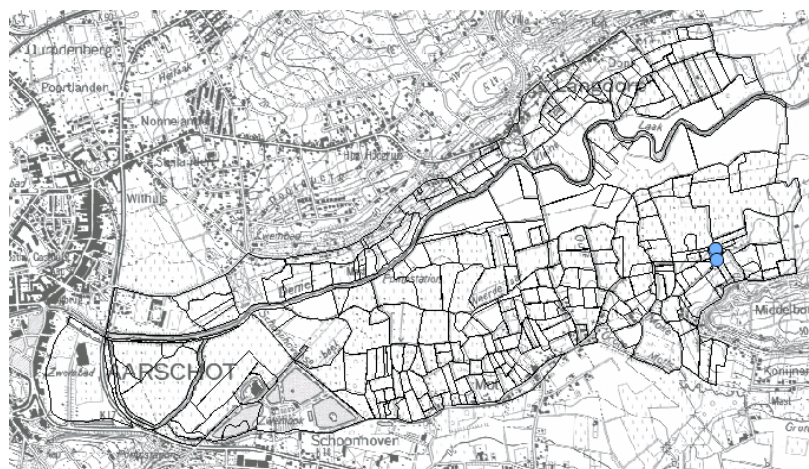
Figuur 7.4.12: Beheerkaart Weerderlaak-Schoonhoven afgeleid uit de recent opgestelde vegetatiekaart.

- **Elektrische conductiviteit**

De enige chemische analyses voorhanden in Weerderlaak, komen uit de Watina databank. Het gaat om een aantal stalen die genomen werden in de Harlekijnwei (HAR). Bij alle stalen ligt de conductiviteit onder de NICHE-grens van 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Bijgevolg werd een nulkaart ingevoerd.

Tabel 7.4.3 Conductiviteit in $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemeten in de piëzometers van de Harlekijnwei.

| ID | InDate | CondF | CondL |
|----------|------------|-------|-------|
| HARP012X | 13/10/1997 | 300 | 284 |
| HARP013X | 13/10/1997 | 240 | 232 |
| HARP014X | 18/08/1997 | 430 | 490 |
| HARP014X | 13/10/1997 | 350 | 319 |
| HARP015X | 18/08/1997 | 160 | 179 |
| HARP015X | 13/10/1997 | 210 | 191 |
| HARP016X | 18/08/1997 | 180 | 251 |
| HARP016X | 13/10/1997 | 180 | 195 |
| HARP017X | 18/08/1997 | 250 | 311 |
| HARP017X | 13/10/1997 | 250 | 248 |



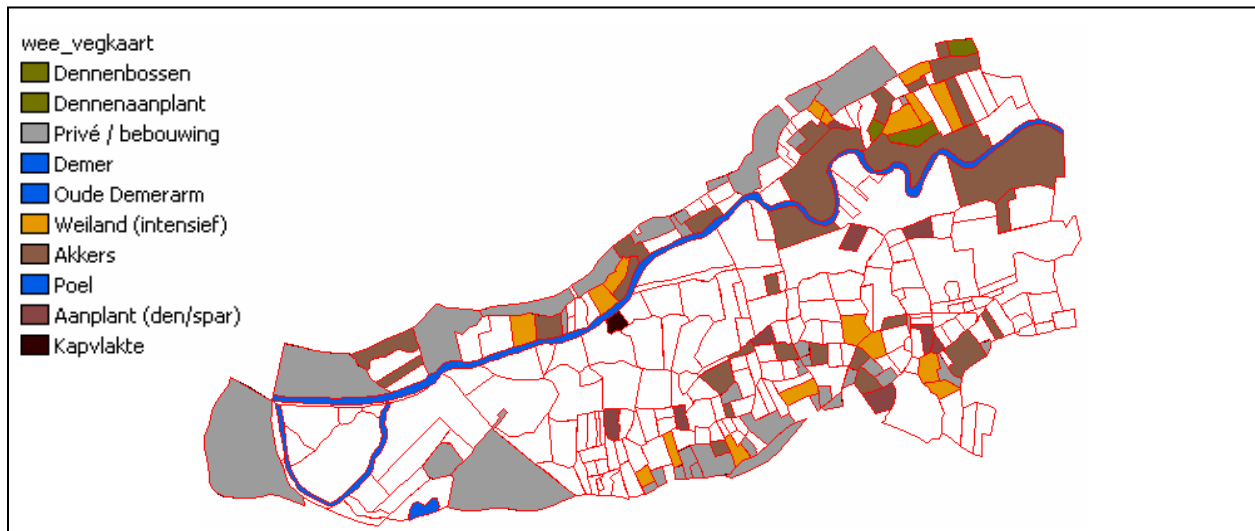
Figuur 7.4.13 Locaties van de piëzometers in de Harlekijnwei, gelegen in het studiegebied Weerderlaak-Schoonhoven.

- **Regenwaterlens**

Er wordt niet gewerkt met een invoergrid voor regenwaterlensen, gezien er niet direct indicaties zijn dat deze voorkomen in het gebied.

7.4.4 Evaluatie

Enkele percelen vallen buiten de boot voor vegetatieberekeningen. Het gaat hier om polygonen zonder NICHE-bodemcode (droge gronden, antropogeen) of percelen die op basis van BWK-karteringseenheden als intensieve landbouw, bebouwing, ... worden geklasseerd. Figuur 7.4.14 geeft de vegetatiekaart weer waar naaldbossen, open water, bebouwing en intensief landgebruik worden aangeduid. Voor deze percelen worden de vegetatieberekeningen in scenario 1 niet geëvalueerd.



Figuur 7.4.14 Evaluatiekaart met aanduiding van bebouwing, akkers en weiland.

In de Vlaamse NICHE-tabel wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende vegetietypen op verbondsniveau. De vegetatiekaart welke als referentie gebruikt wordt, is echter opgesteld tot op een lager taxonomisch niveau. Rompgemeenschappen zijn niet vertegenwoordigd in de Vlaamse NICHE-tabel. Van deze gemeenschappen werden de verzamelde veldgegevens niet betrokken in de analyses aangezien het hier niet om stabiele vegetietypen gaat. Het gaat in dit studiegebied vaak om landbouwgebied of vroeger landbouwgebied dat nog volop aan het evolueren is naar meer natuurlijke soortenrijke graslanden of bossen. Een vergelijking tussen waarneming en berekening wordt dan ook bemoeilijkt omdat successie niet meegenomen is in het model.

De resultaten van de berekende vegetietypen kunnen geëvalueerd worden aan de hand van de vegetatiekaart (Figuur 7.4.4). Als enkel de natuurlijke vegetietypen worden weerhouden (m.a.w. als bebouwing, akkers, poelen, intensieve weilanden, kapvlakten, dennen- sparren- en populierenaanplanten buiten beschouwing gelaten worden), komen we tot een lijst van types die berekend kunnen worden. Tabel 7.4.4 geeft de natuurlijke vegetietypen weer welke voorkomen in Weerderlaak. De laatste kolom geeft het overeenkomstige NICHE-vegetietype weer (de codes aanwezig in de NICHE-tabel).

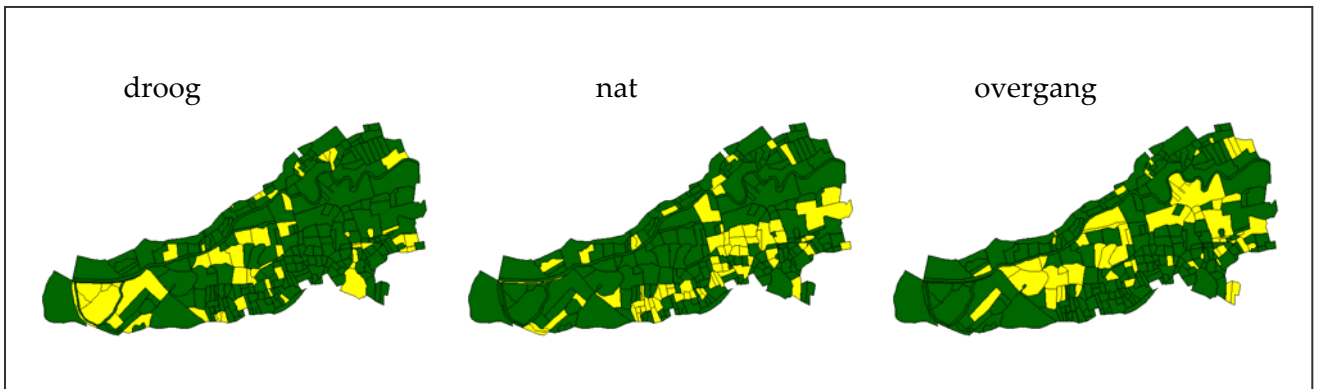
Tabel 7.4.4: Vegetatietypen in Weerderlaak (afkomstig van de recente vegetatiekaart) zonder de intensieve landbouwgronden, vergeleken met vegetatietypes uit Vlaamse NICHE-tabel.

| Waargenomen vegetatietypen | | | NICHE VI |
|----------------------------|---|---|----------|
| Code | Wetenschappelijke naam | Nederlandse naam | Code |
| 1 | tijdelijke graslanden (ingezaaid) | tijdelijke graslanden (ingezaaid) | |
| 2 | <i>Calthion palustris</i> | Dottergrasland | 18 |
| 3 | <i>Ranunculo - Alopecuretum geniculati</i> | Associatie van Geknikte vossestaart | 16 |
| 4 | <i>Lolio - Cynosuretum lotetosum uliginosi</i> | Kamgrasweide, subass. met Moerasrolklaver | 21 |
| 5 | RG <i>Holcus lanatus</i> - <i>Lolium perenne</i> | RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras | |
| 6 | <i>Arrhenatheretalia</i> (<i>Agrostis</i>) | Orde van Glanshaver met Struisgras | 20 |
| 7 | <i>Alopecurion pratensis</i> [<i>Arrhenatheretalia</i>] | Verbond van Grote vossestaart | 19 |
| 8 | <i>Arrhenatherion elatioris</i> | Glanshaver-verbond | 20 |
| 9 | verstoord <i>Alnion glutinosae</i> | verstoorde Elzenbroekbossen | 3 |
| 10 | RG <i>Poa trivialis</i> - <i>Lolium perenne</i> | RG van Ruw beemdgras en Engels raaigras | |
| 11 | Ingeplante /verlaten natte graslanden | Ingeplante en verlaten natte graslanden | |
| 12 | RG <i>Urtica dioica</i> [<i>Galio - Urticetea</i>] | Brandnetelruigten | 9 |
| 13 | overgang <i>Pruno - Fraxinetum</i> | overgang Vogelkers - essenbos | 4 |
| 14 | DC <i>Populus x canadensis</i> [<i>Galio - Urticetea</i>] | Derivaatgemeenschap van Populier | |
| 15 | <i>Oligo - mesotroof Alnion</i> | Oligo-mesotroof elzenbos | 1-2 |
| 16 | <i>Stellaria - Caprinetum</i> | Eikenhaagbeukenbos | 5 |

Tabel 7.4.5 groepeert de verschillende vegetatietypen van de recente vegetatiekaart van Weerderlaak en deelt deze onder in drie groepen met vervanggemeenschappen waartoe elk type kan evolueren. Per groep kunnen deze types in elkaar overgaan indien een andere vorm van beheer wordt toegepast of wanneer het beheer wegvalt. De groepen onderscheiden zich op vlak van vochtigheid, wat de belangrijkste differentiërende factor in het gebied is. De verspreiding van deze drie groepen wordt daarna weergegeven op een kaart (gele zones in figuur 7.4.15).

Tabel 7.4.5: Vegetatietypen van Weerderlaak-Schoonhoven, onderverdeeld in 3 groepen vervanggemeenschappen.

| Vervanggemeenschappen droge standplaatsen | Code | Vervanggemeenschappen natte standplaatsen | Code | Overgang tussen droge en natte standplaatsen | Code |
|---|------|---|------|--|------|
| Associatie van Geknikte vossestaart | 3 | Dottergrasland | 2 | tijdelijke graslanden (ingezaaid) | 1 |
| Orde van Glanshaver met Struisgras | 6 | Kamgrasweide, subass. met Moerasrolklaver | 4 | RG van Gestreepte witbol en Engels raaigras | 5 |
| Glanshaver-verbond | 8 | Verbond van Grote vossestaart | 7 | RG van Ruw beemdgras en Engels raaigras | 10 |
| Ingeplante en verlate natte graslanden | 11 | verstoorde Elzenbroekbossen | 9 | Brandnetelruigten | 12 |
| overgang Vogelkers - essenbos | 13 | Oligo-mesotroof elzenbos | 15 | Derivaatgemeenschap van Populier | 14 |
| Eiken-haagbeukenbos | 16 | | | | |



Figuur 7.4.15: Situering van droge en natte vervanggemeenschappen in Weerderlaak-Schoonhoven.

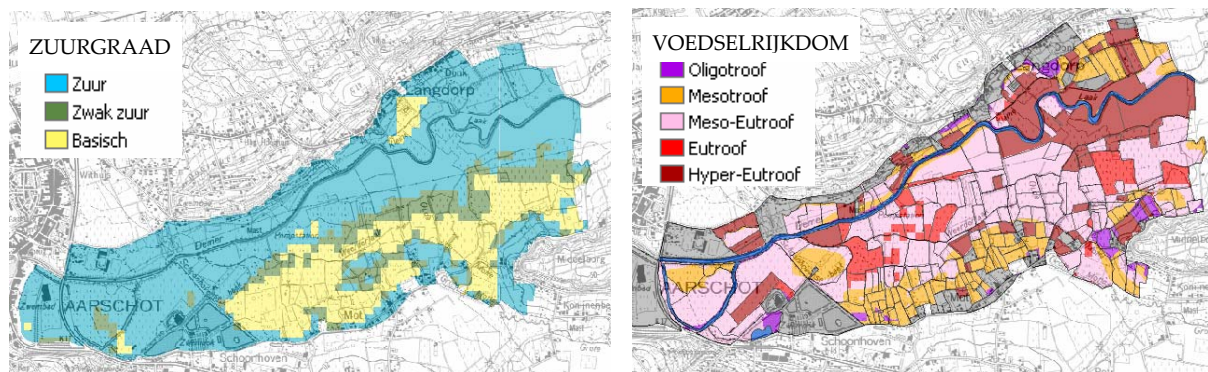
De droge graslanden en bostypes situeren zich in de buurt van de pompputten, nl. in het westen en het centrum van het gebied, en aan de rand van de Demer. De vochtigere graslanden en bostypes komen voornamelijk voor in het oosten en het zuiden van het gebied, weg van de pompputten en het drainerend effect van de Demer. De overgangszone vormt een band doorheen het centrum van het gebied.

7.4.5 Scenario 1: actuele situatie in Weerderlaak-Schoonhoven

A) Abiotische berekening

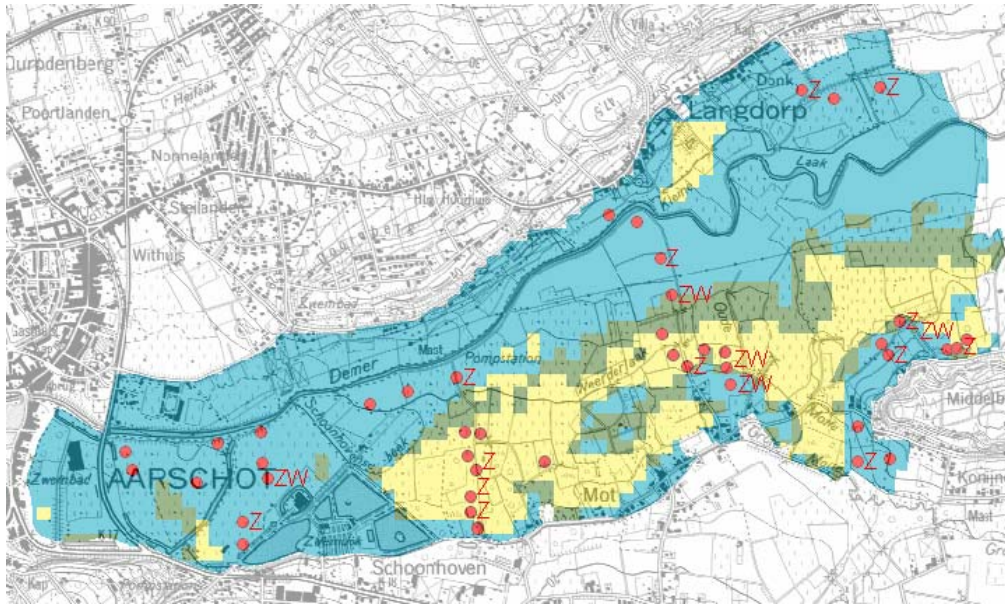
Bij de berekening van de zuurgraad (figuur 7.4.16, links) zien we dat het zuiden als basisch wordt berekend. Naar het noorden toe is er een overgang via zwak zuur naar zuur.

Bij de berekening van de trofiegraad (figuur 7.4.16, rechts) komen de mesotrofe zones overeen met de zandgronden. De oligotrofe zones zijn beperkt tot de randen van het valleigebied. De hyper-eutrofe zones zijn duidelijk de percelen welke als akker werden gedefinieerd. Het centrale deel wordt bestempeld als meso-eutroof. Bij deze kaart is een overlay gebruikt die bebouwing en open water aanduidt, dit omdat anders een fout beeld wordt gegeven van het gebied (deze zones worden nl. oligotroof berekend).



Figuur 7.4.16: Berekening abiotiek Weerderlaak-Schoonhoven bij scenario 1: huidig pompregime en Demerpeil.

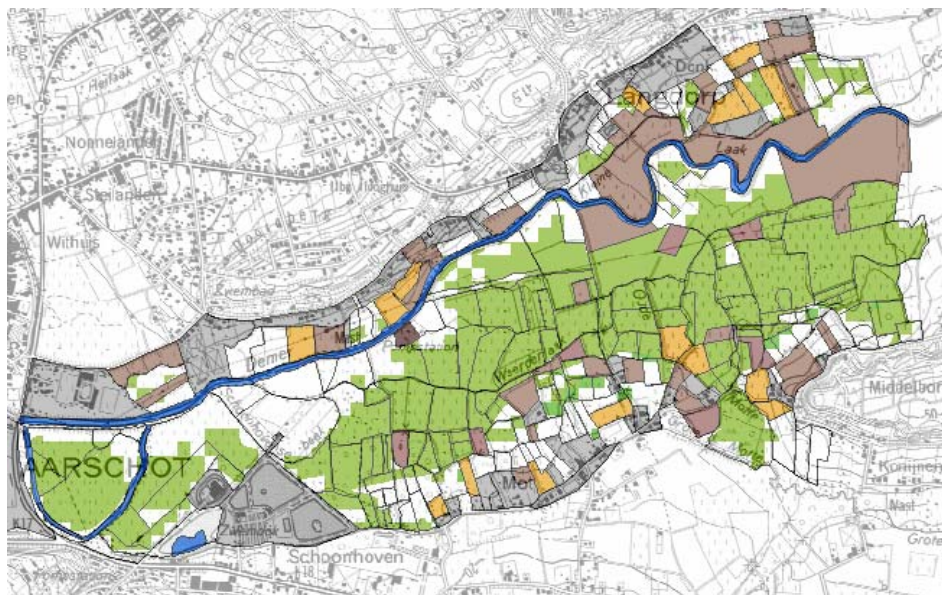
Het is moeilijk om de abiotische berekening te evalueren zonder referentiekader. Er werd daarom in het gebied een beperkt aantal bodemstalen genomen, zodat een idee van de bodemzuurtegraad bekomen wordt (Bijlage 7.2). De berekening van een zuur centraal gedeelte komt overeen met de analyseresultaten, enkel in het zuiden wordt de standplaats basisch berekend terwijl volgens de bodemstalen het er eerder zuur zou zijn (figuur 7.4.17). De overschatting van de basische zuurgraadklasse, is het gevolg van de basisbeslisregel van NICHE. Bij hoge grondwaterstanden wordt de standplaats basisch berekend, indien er geen kwel of overstrooming optreedt. De aanwezigheid van kwel, in dit geval met mineraalarm grondwater, bij naar een zure standplaats. Volgens de hydrologische berekeningen is de kwel is echter beperkt tot de rand en men kan zich afvragen of de kwelkaart hier voldoende nauwkeurig is. Het is tenslotte een algemene kaart, opgesteld voor de hele Demervallei tussen Werchter en Diest, die mogelijk niet specifiek genoeg gericht is op het hier omschreven studiegebied.



Figuur 7.4.17: Berekening zuurgraad bij scenario 1, met de locaties van de bodemprofielen waarvoor de zuurgraad bepaald werd (bodem-pHKCl).

B) Vegetatieberekening

De totale berekening met NICHE Vlaanderen wordt weergegeven in figuur 7.4.18. Hier zien we dat het bereik van NICHE beperkt blijft voor de zandgronden (Z1, Z2, ZV) in combinatie met mesotrofe standplaatsen. In de buurt van de Demer is dit te wijten aan de lage grondwaterstanden. Deze kunnen hier wegzakken tot 3 m onder het maaiveld.



Figuur 7.4.18 Totale berekening met NICHE Vlaanderen – scenario 1

Tabel 7.4.6: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend.
 (- = niet aanwezig/niet berekend; + = aanwezig/berekend; (+) = berekend, maar verwaarloosbaar)

| Code | NICHE vegetatietype | Aanwezig | Berekend | Waargenomen type |
|------|--|----------|----------|--|
| 1 | Berkenbroekbos | + | + | Oligo-mesotroof elzenbos |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | + | + | Oligo-mesotroof elzenbos |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | + | Verstoord Elzenbroek |
| 4 | Vogelkers-essenbos | + | + | Overgang Vogelkers-essenbos |
| 5 | Haagbeuken - verbond | + | + | Eiken-haagbeukenbos |
| 6 | Berken-eikenbos | - | - | |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | - | + | Ruigte, door beheer komt dit niet voor |
| 8 | Moerasspirea - verbond | - | + | Ruigte, door beheer komt dit niet voor |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | + | + | Als romp- en derivaatgemeenschap |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | - | (+) | Zeer beperkte berekening |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | - | - | |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | - | + | Ruigte, door beheer komt dit niet voor |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | (+) | Zeer beperkte berekening |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | - | (+) | verwaarloosbaar |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | - | - | |
| 16 | Zilver schoon - verbond | + | + | Als rompgemeenschap RG Poa trivialis – Lolium perenne |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | + | + | Harlekijn-wei |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | + | dottergrasland |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | + | + | Zowel verbond als rompgemeenschap |
| 20 | Glanshaver - verbond | + | + | Zowel verbond als rompgemeenschap |
| 21 | Kamgras - verbond | + | + | Zowel verbond als rompgemeenschap |
| 22 | Dophei - verbond | - | - | |
| 23 | Venige heide | - | - | |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | - | - | |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | - | - | |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | - | - | |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | - | - | |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | - | - | |

Aanwezige vegetatietypen berekend door NICHE

In de Demervallei komen Elzenbroekbossen zeker voor. Bij de opbouw van de vegetatiekaart is geen onderscheid gemaakt tussen **Oligo- of Mesotrofe elzenbroekbossen** en zijn deze als één groep behandeld. Volgens het model kan er een zone aanwezig zijn op de meest noordelijke grens van de zandgrond (bodemcode ZV). Dit komt ook overeen met de zone waar dit vegetatietype in het gebied wordt aangetroffen.



Figuur 7.4.19: Links de NICHE-berekening van Oligotroof (Berkenbroekbos) en Mesotroof elzenbroekbos samen, rechts de vegetatiekaart met in geel de gekarteerde Oligo-mesotrofe elzenbossen.

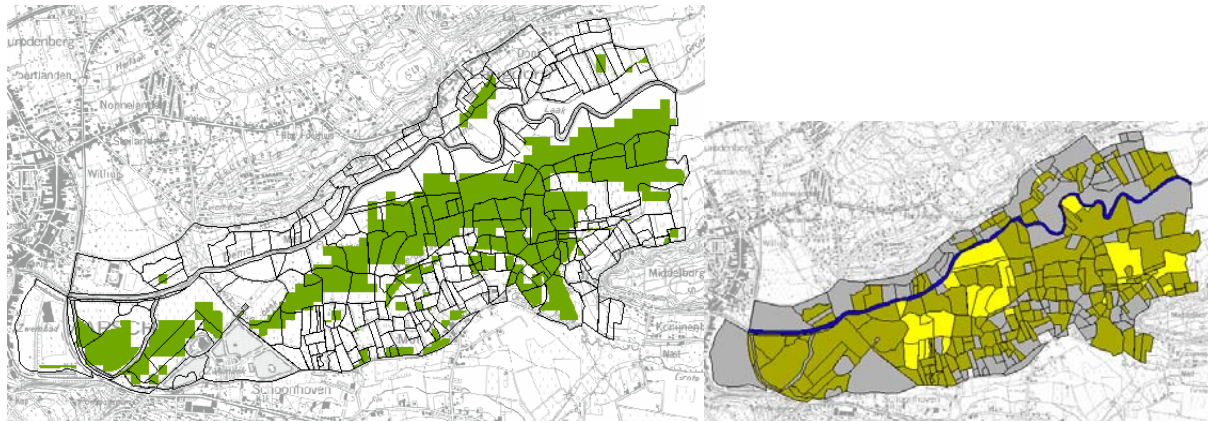
De berekening van het **Vogelkers-essenbos** vertoont een zelfde patroon als dit van het Ruigte elzenbroekbos. Een verklaring is dat de gradiënt in dit studiegebied erg klein is. Tussen verschillende associaties (ook verbonden) bestaan overgangsvormen. Daarnaast vertonen hun ecologische amplitudes een overlap. Het vegetatietype wordt berekend op percelen waarop het daadwerkelijk wordt aangetroffen.



Figuur 7.4.20: Links de NICHE-berekening van Vogelkers-essenbos, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Vogelkers-essenbos.

Het **Verbond van Look zonder Look** bevat o.a. verstoorde opnames waarin Brandnetel domineert. Als we de berekening vergelijken met de gekarteerde opnames van RG *Urtica*

dioica (een rompgemeenschap van het Verbond van Look zonder Look) en de populier aanplanten (een derivaatgemeenschap van dit verbond) dan is er een zekere overlap. De NICHE-berekeningen zijn echter veel ruimer, ook dit wordt verklaard door de homogeniteit van het gebied en het dus afwezig zijn van een duidelijke gradiënt.



Figuur 7.4.21: Links de NICHE-berekening van Verbond van Look zonder look, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Brandnetelruigte (RG *Urtica dioica*) en Populieraanplanten (DC *Populusxcanadensis*).

Zilverschoon verbond komt voor in het gebied als rompgemeenschap, nl RG *Poa trivialis* - *Lolium perenne*. Ook met NICHE wordt dit verbond berekend, maar deze komt niet overeen met de waarneming. Het potentiële areaal ligt meer zuidelijk. Hier moet wel rekening gehouden worden dat rompgemeenschappen meestal verstoord zijn. De standplaatseisen van goed ontwikkelde exemplaren kunnen dus verschillen van deze van de waargenomen vegetatietypen. Het vergelijken is daarom niet altijd relevant.



Figuur 7.4.22: Links de NICHE-berekening van het Zilverschoon-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als rompgemeenschap van dit verbond.

Het **Dotterbloem - verbond** wordt aangetroffen in het gebied als een smallere band meer zuidelijk in het gebied. NICHE geeft een veel compactere band aan waar dit type potentieel zou kunnen voorkomen, iets meer naar het noorden.



Figuur 7.4.23: Links de NICHE-berekening van Dotterbloem-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als dit verbond.

Verbond van Grote vossenstaart wordt aangetroffen centraal in het gebied. Naast dit verbond is ook de Glanshaver-orde waartoe dit verbond behoort, gekarteerd en niet verder opgedeeld (overgangsvormen). De rompgemeenschap RG *Holcus lanatus* – *Lolium perenne* behoort ook tot deze orde en komt in het gebied voor. Bij de berekening met het model zien we dat de potenties ook centraal in de vallei aangegeven worden. Terwijl het type in realiteit ook in de nabijheid van de Demer kan voorkomen. Het niet aangeven van deze potentie heeft te maken met de lage grondwaterstanden.



Figuur 7.4.24: Links de NICHE-berekening van Verbond van Grote vossenstaart, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Grote vossenstaartverbond, bruin de rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raagrass, oranje de Glanshaver-orde.

Het **Glanshaver verbond** wordt duidelijk aangetroffen in het gebied en ook berekend met NICHE. Een aantal percelen komen duidelijk overeen. De rompgemeenschap en orde waartoe dit verbond behoren worden ook weergegeven.



Figuur 7.4.25: Links de NICHE-berekening van Glanshaver-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Glanshaver-verbond, bruin de rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raaigras, oranje de Glanshaver-orde.

Een derde verbond dat tot de Glanshaver orde wordt gerekend is het **Kamgras-verbond**. Dit verbond komt duidelijk meer in het oosten van het studiegebied voor. Ook hier wordt de berekening vergeleken met de rompgemeenschap en orde van dit verbond. De berekening in het oosten komt goed overeen. NICHE geeft een ruimere potentie aan. Het niet berekenen in het zuiden duidt op hiaten in de NICHE-databank.



Figuur 7.4.26: Links de NICHE-berekening van het Kamgras-verbond, rechts de vegetatiekaart met in geel de percelen gekarteerd als Kamgrasland, bruin de rompgemeenschap van Gestreepte witbol – Engels raaigras, in oranje de Glanshaver-orde.

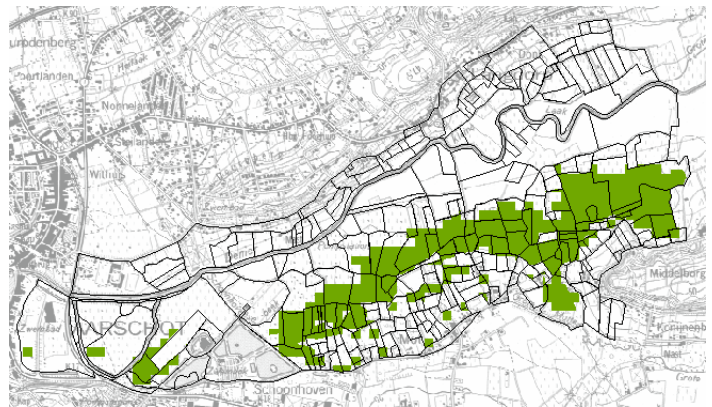
De laatste drie verbonden, Verbond van Grote vossestaart, Glanshaver- en Kamgras -verbond vertonen een zekere overlap. Het toekennen van deze vegetatie-eenheden verloopt dan ook vaak moeizaam waarbij overgangsvormen geen uitzondering zijn. Toch zien we bij de berekening een duidelijke zonering van west naar oost. Glanshavergrasland heeft de meeste potenties in het westen, Kamgrasland in het oosten, daartussen meer naar het oosten berekent NICHE het Verbond van Grote vossenstaart. Dit wordt ook weerspiegeld in de waarnemingen.

Vegetatietypen berekend door NICHE, maar niet waargenomen

Het gaat hier om ruigtes. Door het beheer kunnen deze niet in dit gebied tot ontwikkeling komen, maar volgens NICHE zijn er duidelijk wel potenties.

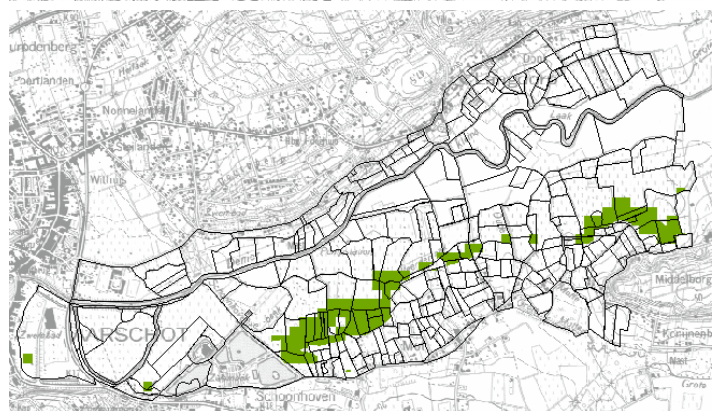
Het **Verbond van Scherpe zegge** wordt duidelijk berekend in het gebied, maar is niet waargenomen. Het vertoont een bredere band dan het berekende Ruigte elzenbroekbos.

Figuur 7.4.27: NICHE-berekening van het Verbond van Scherpe zegge.



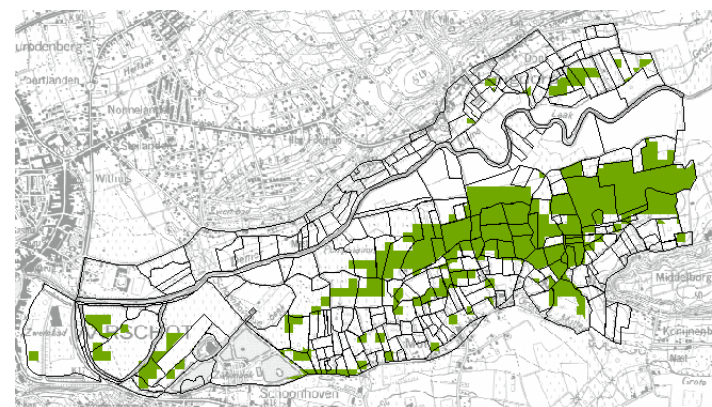
Grote zeggevegetatie met Riet kan volgens NICHE Vlaanderen op de natste kleibodems voorkomen in het gebied.

Figuur 7.4.28: NICHE-berekening van de Grote zeggevegetatie met Riet.



Moerasspirea-verbond komt niet voor, maar wordt wel als potentieel vegetatietype aangegeven in heel het centrale deel van het interessegebied. Het type heeft een brede ecologische amplitude, daarnaast heeft dit waterwingebied een kleine gradiënt. Deze twee factoren samen verklaren de uitgebreide berekening van dit vegetatietype.

Figuur 7.4.29: NICHE-berekening van het Moerasspirea-verbond.



Tot het **Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje** behoort ook het Blauwgrasland. Dit type komt voor in de 'Harlekijnwei', een klein perceel aanwezig in dit gebied. Volgens het NICHE model heeft dit type nog meer potenties.

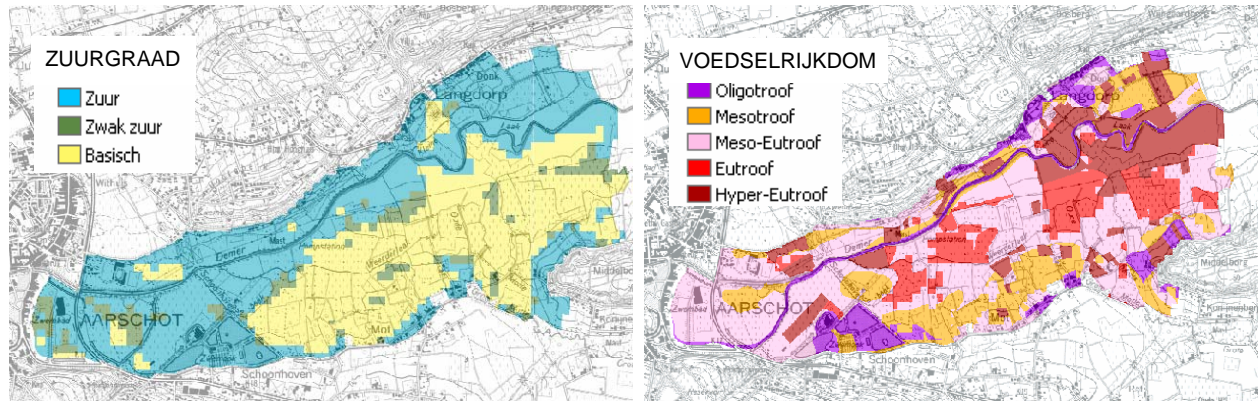
Figuur 7.4.30: NICHE-berekening van het Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje



7.4.6 Scenario 2: Scenario combinatie

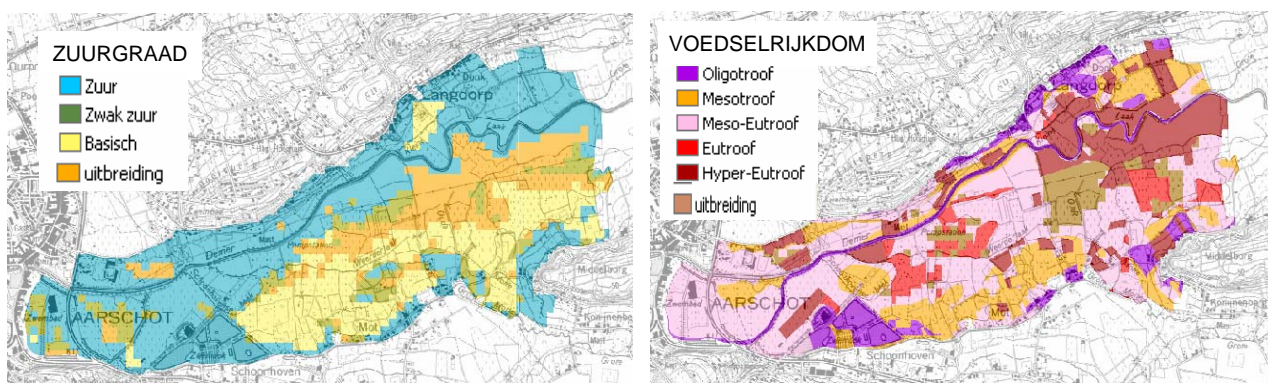
A) Abiotische berekening

Bij dit tweede scenario is er een stijging van het grondwater, vooral in het noorden van het studiegebied. Daarnaast is ook de overstromingszone centraal sterk uitgebreid (zie figuur 7.4.10). Deze twee veranderingen veroorzaken een verschuiving in het berekende abiotische patroon (figuur 7.4.31).



Figuur 7.4.31: Berekende abiotische standplaatsen met NICHE voor scenario 2.

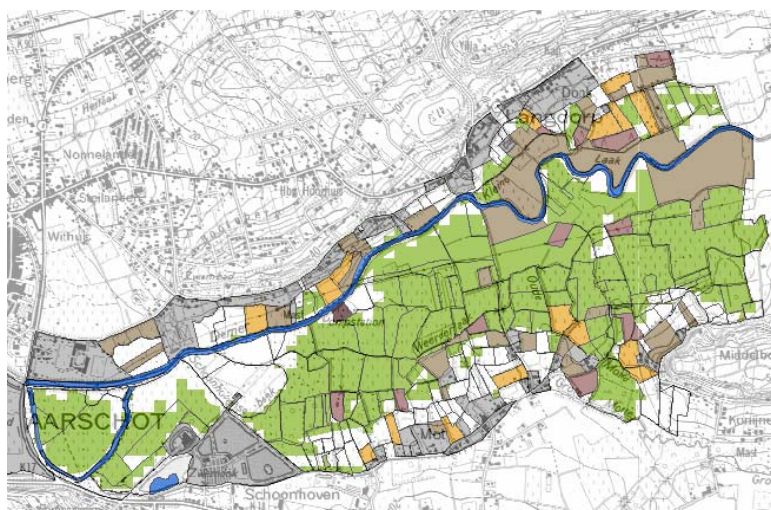
Op figuur 7.4.32 zien we bij de berekening van de zuurgraad duidelijk een uitbreiding van de basische zone (oranje). Dit is het gevolg van een stijging in de GLG en een uitgebreidere overstromingszone. Bij de trofieberekening is er een uitbreiding van de eutrofe zone (groen). Deze laatste verandering is veeleer het gevolg van de overstromingszone dan van de stijging van het grondwater.



Figuur 7.4.32: Uitbreiding van basische en eutrofe zone ten opzichte van scenario 1.

B) Vegetatieberekening

De totale vegetatieberekening is uitgebreid naar de Demer toe. Het zuiden blijft een belangrijke locatie zonder berekeningen door de hiaten in de NICHE tabel (voor de bodemcode ZV).



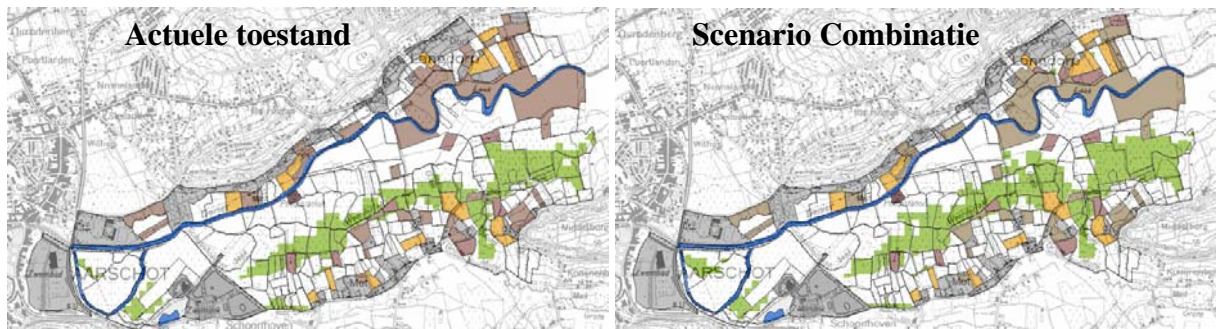
Figuur 7.4.33 Totale berekening met NICHE Vlaanderen – scenario 2

Tabel 7.4.7: Oplijsting van de NICHE-vegetatietypes, al of niet waargenomen en berekend. (- = niet aanwezig/niet berekend; + = aanwezig/berekend; (+) = berekend, maar verwaarloosbaar)

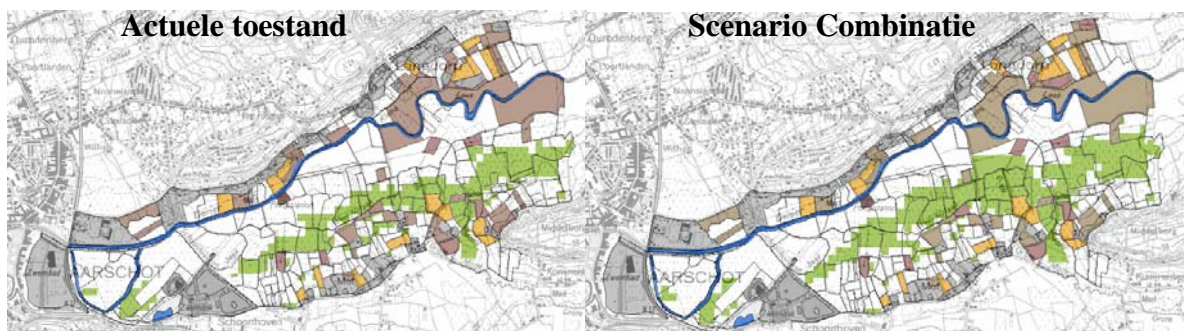
| Code | NICHE vegetatietype | Berekend | Vergelijking met scenario 1 |
|------|--|----------|---|
| 1 | Berkenbroekbos | (-) | neemt af, verwaarloosbaar |
| 2 | Mesotroof elzenbroekbos | - | neemt af |
| 3 | Ruigte elzenbroekbos | + | breidt uit naar Noorden toe, band breder |
| 4 | Vogelkers-essenbos | + | breidt uit naar noorden, band breder |
| 5 | Haagbeuken - verbond | + | locaties worden groter, geen nieuwe zones |
| 6 | Berken-eikenbos | / | geen berekening |
| 7 | Verbond van Scherpe zegge | + | |
| 8 | Moerasspirea - verbond | + | zone wordt breder |
| 9 | Verbond van Look-zonder-look | + | breidt uit naar noorden |
| 10 | Rompgemeenschap van Rietgras | + | schuift noordwaarts |
| 11 | Rompgemeenschap van Pitrus | / | geen berekening |
| 12 | Grote zeggevegetatie met Riet | + | breidt uit naar noorden |
| 13 | Rompgemeenschap van Liesgras | - | neemt af |
| 14 | Verbond van Zwarte zegge | (+) | verwaarloosbaar |
| 15 | Knopbies - verbond/ kalkmoeras | (+) | in scenario 1 niet berekend, hier 2 locaties |
| 16 | Zilverschoon - verbond | + | naast uitbreiden, ook nieuwe locaties |
| 17 | Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje | (-) | neemt iets af, maar verwaarloosbaar |
| 18 | Dotterbloem - verbond | + | verschuiving, (afname/uitbreiden) |
| 19 | Verbond van Grote vossestaart | + | verschuift naar noorden, versnipperd |
| 20 | Glanshaver - verbond | - | centraal neemt dit verbond af |
| 21 | Kamgras - verbond | - | centraal afname, 1 zone naar noorden breidt uit |
| 22 | Dophei - verbond | | |
| 23 | Venige heide | | |
| 24 | Hoogveenmos - verbond | | |
| 25 | Verbond van Veenmos en Snavelbies | | |
| 26 | Rompgemeenschap van Pijpestrootje | | |
| 27 | Rompgemeenschap van Wilde gagel | | |
| 28 | Verbond van Struikhei en Kruipbrem | | |

Hieronder volgt de bespreking van enkele vegetatietypen, waarbij de NICHE berekeningen van de twee scenario's met elkaar vergeleken worden.

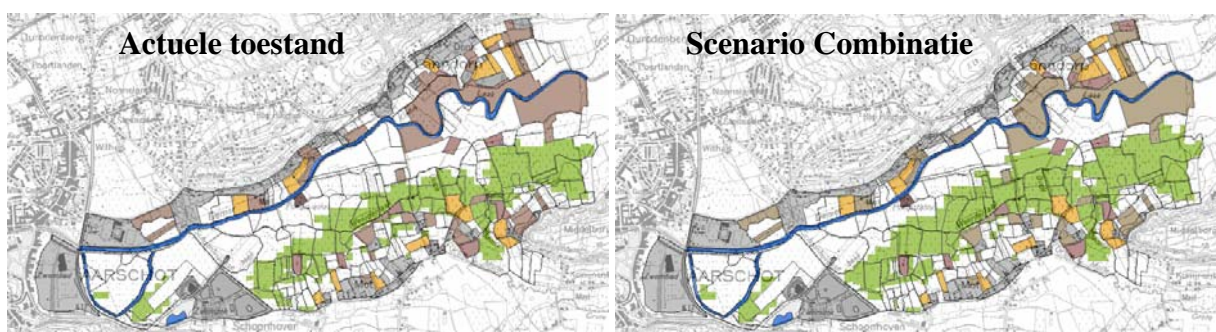
Een vaak terugkerend patroon is dit met een uitbreiding naar de Demer toe. De zone waar het Ruigte elzenbroekbos berekend wordt, wordt breder met het opstuwen van de Demer (figuur 7.4.34). De uitbreiding neemt toe naar het noorden. Dichter bij de Demer zijn de verschillen tussen de grondwaterstanden nl. het grootst. Dit patroon vinden we ook terug bij het Vogelkers-essenbos (figuur 7.4.35) en het Verbond van Scherpe Zegge (figuur 7.4.36).



Figuur 7.4.34: NICHE-berekening van het Ruigte elzenbroekbos voor scenario 1 en 2.



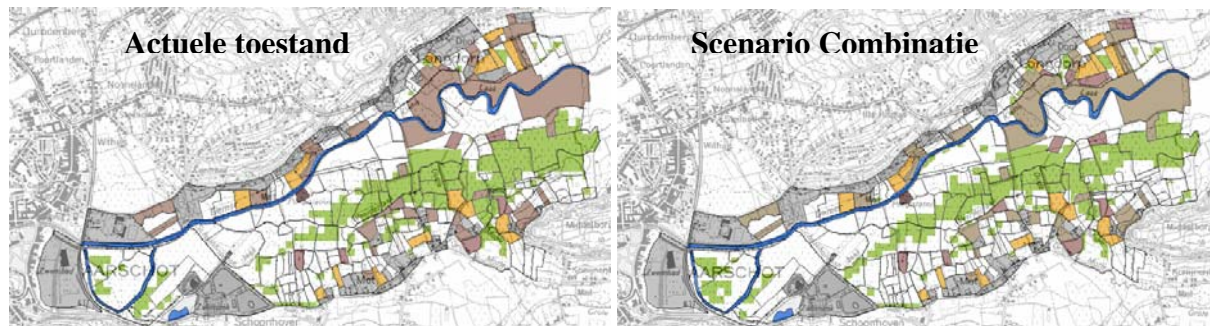
Figuur 7.4.35: NICHE-berekening van Vogelkers-essenbos voor scenario 1 en 2.



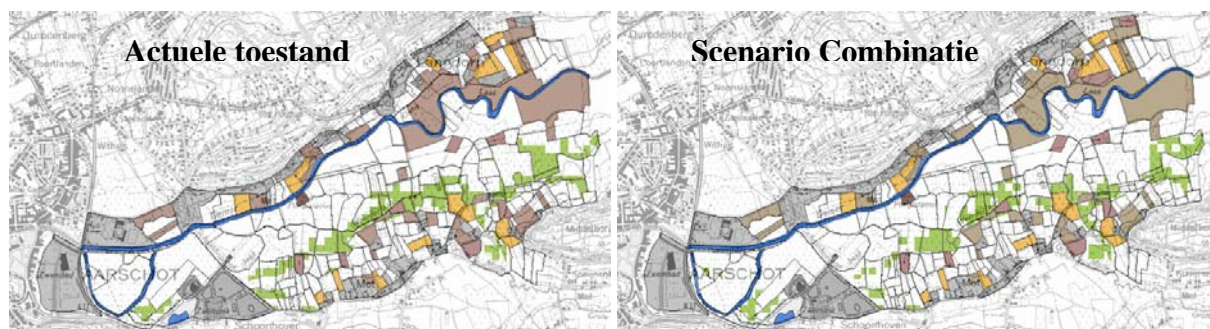
Figuur 7.4.36: NICHE-berekening van het Verbond van Scherpe zegge voor scenario 1 en 2.

Bij volgende vegetatietypen is er een wel duidelijke verschuiving in het patroon. Bepaalde zones breiden verder uit, andere nemen af. Vooral het Moerasspirea - verbond toont duidelijk deze verschuiving waarbij een uitbreiding naar het noorden wordt berekend, maar eveneens een afname in het zuiden van het gebied. De patronen bij Dotter-, Glanshaver- en het Kamgras-verbond worden bij het tweede scenario meer versnipperd. Algemeen gaan

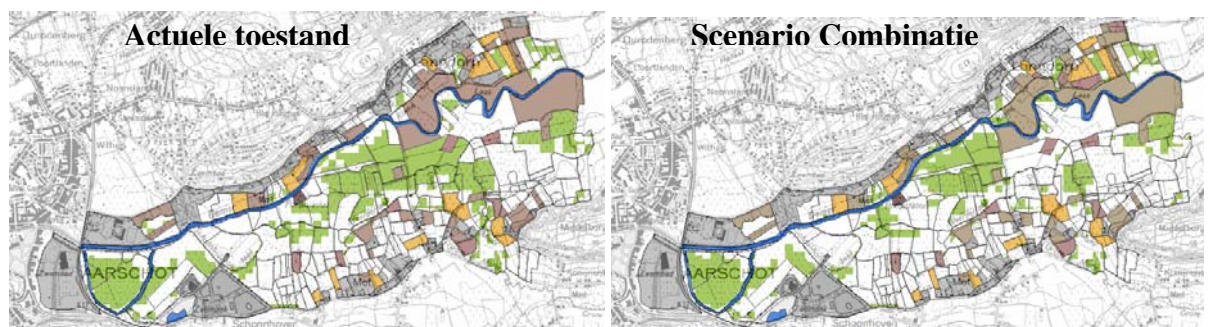
deze vegetatietype in areaal achteruit. Dit zien we het meest uitgesproken bij het Verbond van Grote vossestaart.



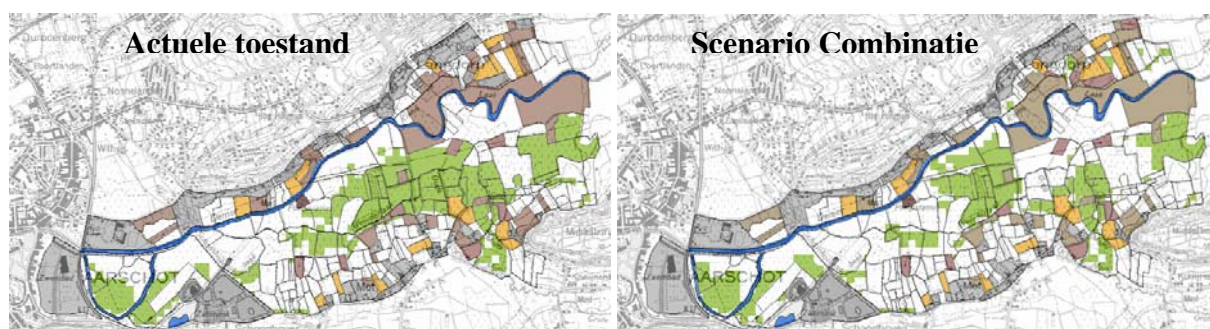
Figuur 7.4.37: NICHE-berekening van Moerasspirea-verbond voor scenario 1 en 2.



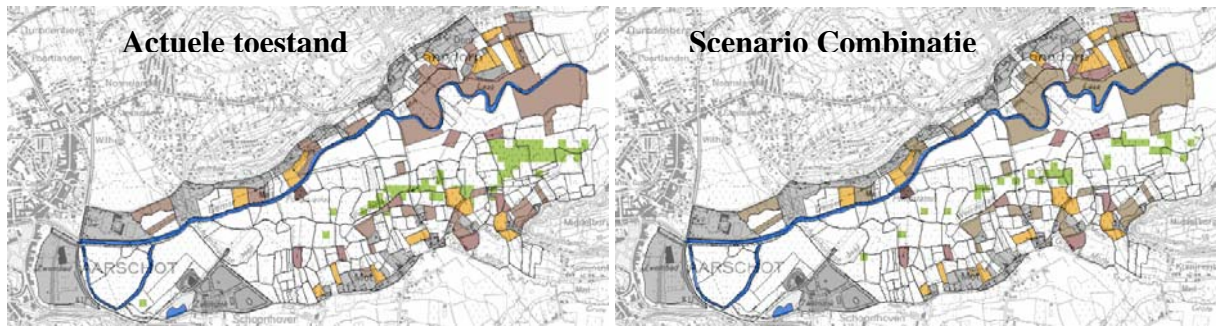
Figuur 7.4.38: NICHE-berekening van Dotterbloem-verbond voor scenario 1 en 2.



Figuur 7.4.39: NICHE-berekening van Glanshaver-verbond voor scenario 1 en 2.

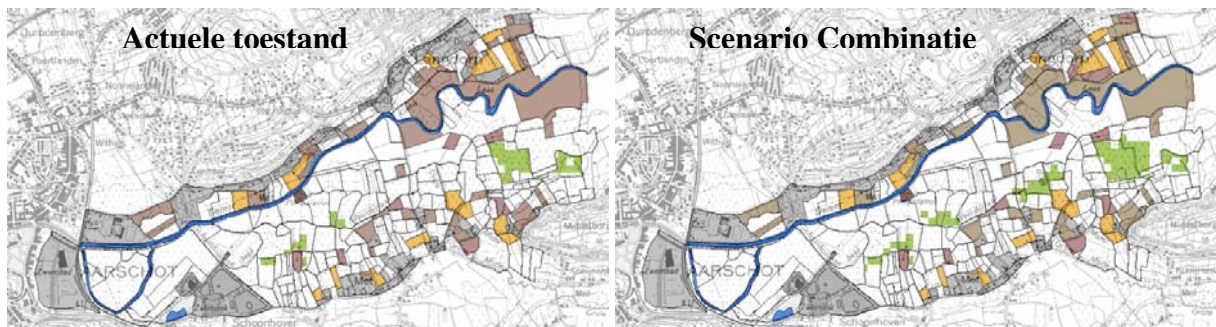


Figuur 7.4.40: NICHE-berekening van het Kamgras-verbond voor scenario 1 en 2.



Figuur 7.4.41: NICHE-berekening van het Verbond van Grote vossestaart voor scenario 1 en 2.

Figuur 7.4.42 toont de berekening van het Zilverschoon-verbond. Voor scenario 2 zijn de berekeningen zeer aannemelijk, gezien de zones overeenkomen met de gemodelleerde overstromingszones. Dit is een grasland dat stand houdt bij regelmatige overstromingen. Voor scenario 1 (actueel) zijn de berekende zones veel kleiner.



Figuur 7.4.42 : NICHE-berekening van Zilverschoon-verbond voor scenario 1 en 2.

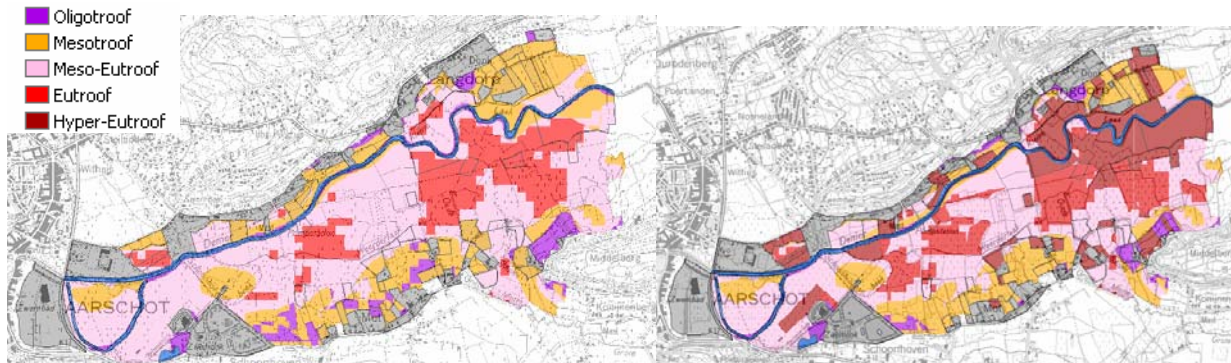
7.4.7 Scenario Natuur

In scenario 1 werd vertrokken vanuit de reële situatie, waarbij men rekening houdt met het landgebruik zoals ze voorkomt op het terrein. Op deze manier zijn er een hele reeks percelen waar er geen berekeningen zullen plaatsvinden. Hier gaat het om naaldbos, open water, bebouwing en intensief landgebruik van de oorspronkelijke landgebruikkaart (zie figuur 7.4.14).

Indien men toch een vollediger beeld wil van het voorkomen van de potentiële vegetatietypes die NICHE berekent, zou men kunnen vertrekken met een invoer waar alle percelen als 'natuur' beschouwd worden, buiten de bebouwde zones. In dit geval worden als invoerkaarten voor dierlijke bemesting en kunstmest nulgrids gebruikt. Dit heeft een direct effect op de trofieberekening, zoals te zien is op figuur 7.4.43 en figuur 7.4.44.

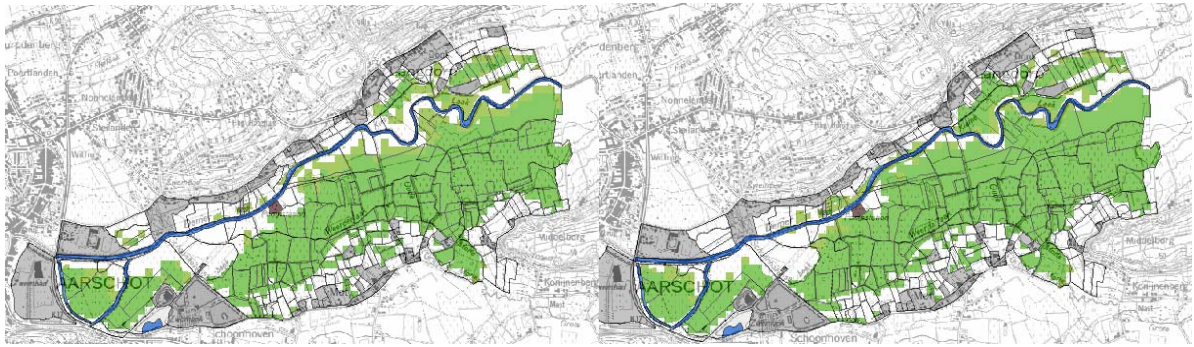


Figuur 7.4.43: Trofie-berekening voor scenario 1 met natuurlijk landgebruik zonder (links) en met (rechts) bemesting.



Figuur 7.4.44: Trofie-berekening voor scenario 2 met natuurlijk landgebruik zonder (links) en met (rechts) bemesting.

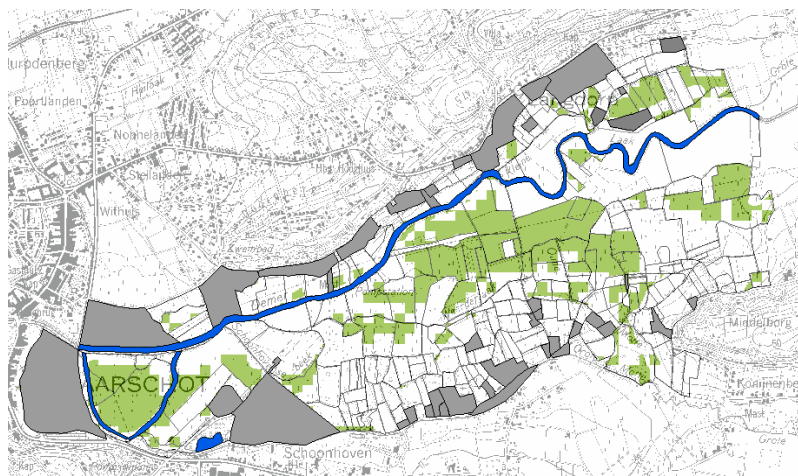
Door het wegvallen van de bemesting zien we duidelijk een afname in de trofieklasse. Dit geeft meer mogelijkheden tot het berekenen van bepaalde vegetatietypes dan indien het hier om hyper-eutrofe akkers gaat. Dit zien we in figuur 7.4.45 (scenario 1 - scenario 2). Wanneer scenario 1 en 2 worden vergeleken bij volledig ontbreken van de bemesting, dan wordt duidelijk dat het de overstromingen zijn die in dit gebied voor eutrofe standplaatsen zullen zorgen.



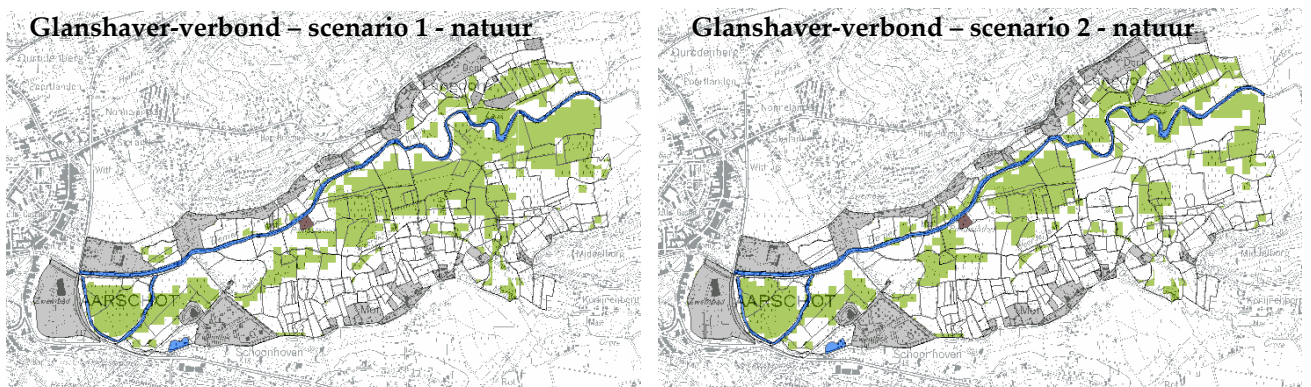
Figuur 7.4.45: Totale berekening voor scenario 1 (links) en scenario 2 (rechts) zonder bemesting.

Bij natuurlijk landgebruik zijn de verschuivingen in de vegetatieberekeningen duidelijker in het noordoosten van het gebied. Op de locaties waar akkers gelegen zijn, worden normaal geen vegetaties berekend, maar met de bemesting gelijk aan nul wel.

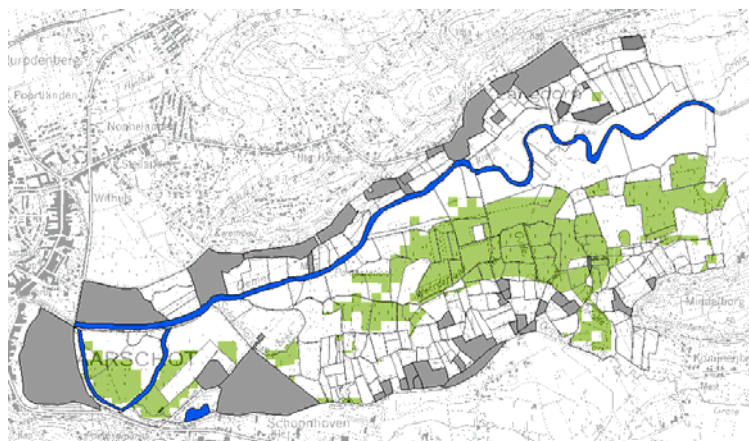
Bij het vergelijken van scenario 1 met en zonder bemesting ziet men duidelijk een toename van het Glanshaver – verbond en Kamgras - verbond naar de Demer toe. Als we deze figuren vergelijken met deze van scenario 2, ziet men dat het areaal van zowel Glanshaver-verbond (figuur 7.4.47) als Kamgras-verbond (figuur 7.4.49) afneemt bij het scenario waarbij er een opstuwing is van de Demer (scenario 2), blijkbaar ten gevolge van de eutrofe condities door de overstromingen.



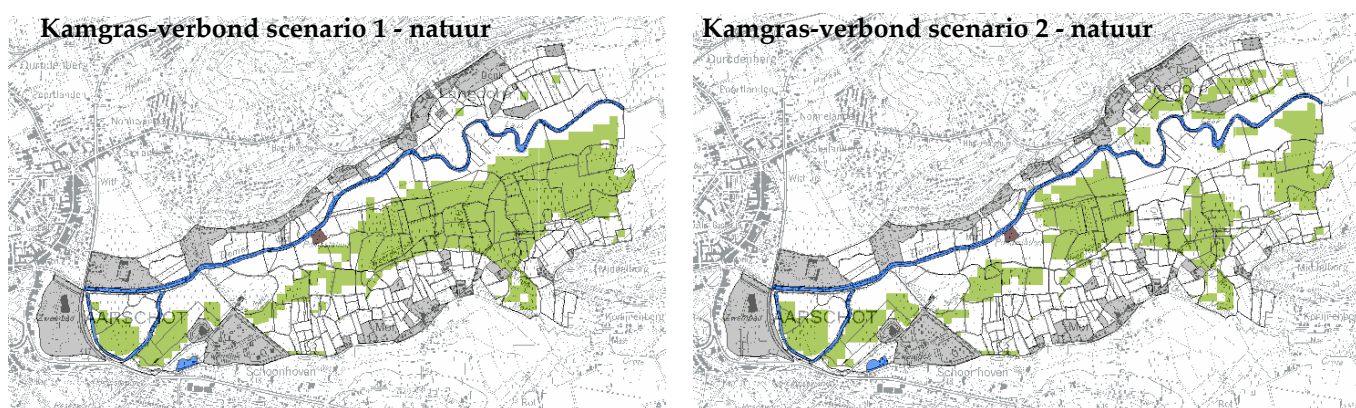
Figuur 7.4.46: Berekening met scenario 1 voor de Glanshaver-verbond met bemesting.



Figuur 7.4.47: Berekening van scenario 1 en 2 zonder bemesting voor de Glanshaver-verbond.



Figuur 7.4.48: Berekening met scenario 1 voor de Kamgras-verbond met bemesting.



Figuur 7.4.49: Berekening voor scenario 1 en 2 zonder bemesting voor de Kamgras-verbond.

7.4.8 Conclusies

De abiotische berekening is moeilijk te evalueren. Voor een beperkt aantal locaties zijn bodemstalen genomen zodat de zuurgraadbepaling gecontroleerd kon worden. Hier zien we dat de basische zuurgraad in de zuidelijke zone wordt overschat. De bodemstalen duiden hier eerder op een zure standplaats. Mogelijk is de kwelkaart op deze locatie niet accuraat genoeg.

De NICHE-tabel vertoont hiaten voor de zandgronden in combinatie met mesotrofe standplaatsen. Dit komt duidelijk in deze casestudie naar voor. Daarnaast komen in dit gebied ook grondwaterstanden voor die buiten de range van de NICHE-tabel liggen. NICHE werkt namelijk enkel met grondwaterafhankelijke vegetaties en de grondwaterstanden zakken hier dieper weg, zodat men nog moeilijk kan spreken van grondwaterafhankelijke standplaatsen.

Het studiegebied ligt op de gradiënt van vochtige naar drogere standplaatsen voor enkele vegetatietypen in de NICHE-tabel. Dit zien we duidelijk naar voor komen in de overlappende berekening van een aantal vegetatietypen. Zo komt het Verbond van Scherpe zegge (Grote zeggevegetaties) in de zelfde gordel voor als het Moerasspirea - verbond in het oosten van het studiegebied. Het Dotterbloem-verbond vormt de meest zuidelijke zone van deze band, maar vertoont ook nog een overlap met vorige twee vegetatietypen. Ook het Ruigte elzenbroekbos en het Vogelkers-essenbos vertonen een zekere overlap in potenties. Dit alles is te verklaren door het ontbreken van een duidelijke gradiënt in dit gebied.

Voor vegetatietypen zoals Oligo- en Mesotroof elzenbroekbos, Vogelkers-essenbos, Dotterbloem- en Kamgrasland kan worden vastgesteld dat de zones waarin ze voorkomen door NICHE worden aangegeven, zij het dan dat een groter verspreidingsgebied wordt weergegeven. In het algemeen kan gezegd worden dat de vegetatietypen aanwezig ook berekend worden. NICHE Vlaanderen geeft voor dit gebied ook potenties aan voor ruigten. Deze komen in dit gebied zelden voor, maar zouden bij een minder frequent beheer wel kunnen voorkomen.

De verschillen tussen de twee scenario's komen vooral tot uiting in de buurt van de Demer. Meer centraal en naar het zuiden toe van dit studiegebied zijn de verschillen in grondwaterstand eerder beperkt. Dit zien we ook duidelijk terug in de verschuiving van de patronen, waarbij er voor de meeste (natte) vegetatietypes een uitbreiding is naar de Demer, maar slechts een beperkte verandering aan de zuidrand van hun areaal. Een belangrijk verschil zit in de trofiebepaling, dit is het gevolg van een veel uitgebreidere overstromingszone bij het tweede scenario.

Als de potenties worden berekend zonder mestdruk, zien we het potentieel areaal van de natuurlijke graslanden duidelijk toenemen naar de Demer en de plaats innemen van intensief gebruikte percelen. Bij een vernatting (scenario 2) nemen de mogelijkheden voor droge vegetatietypen in die zones duidelijk af, en is het potentieel areaal meer gefragmenteerd.

HOOFDSTUK 8 Conclusies en aanbevelingen

NICHE Vlaanderen is een hydro-ecologisch model dat op basis van informatie over de hydrologie (grondwater en oppervlaktewater), de bodem en het beheer van een gebied, de mogelijkheden aangeeft voor de ontwikkeling van waterafhankelijke vegetatie. Het is gebaseerd op het modelconcept van NICHE, ontwikkeld door Kiwa Water Research, maar het werd op een aantal cruciale punten aangepast om de toepasbaarheid in Vlaanderen te verhogen. De belangrijkste aanpassingen zijn te situeren op drie vlakken: de vertaling van de Belgische Bodemkaart naar NICHE bodemcodes (hoofdstuk 3), het gebruik van Vlaamse referentiegegevens (hoofdstuk 4) en aanpassingen van beslisregels bij de berekening van de standplaatskenmerken (hoofdstuk 5).

Bij de ontwikkeling van NICHE Vlaanderen was het zeer belangrijk dat het model uitvoerig kon getest worden in drie testgebieden. Het betreft deelgebieden van ongeveer 20 ha groot gelegen in De Doode Bemde, Vorsdonkbos-Turfputten en De Vallei van de Zwarte Beek. Het zijn weinig of niet verstoorte gebieden, waar de vegetatie in evenwicht is met de hydrologische randvoorwaarden en de verstoringen beperkt zijn. Het INBO heeft de laatste 10 tot 15 jaar sterk geïnvesteerd in gebiedsdekkende en ruimtelijk continue datasets voor deze testgebieden. Hoewel in dit rapport slechts resultaten van de toepassing van de finale versie van NICHE Vlaanderen zijn opgenomen (hoofdstukken 6 en 7), is dit voorafgegaan door een intensieve en iteratieve testprocedure. Men mag stellen dat NICHE Vlaanderen het enige hydro-ecologisch model is dat zo uitvoerig en openbaar geëvalueerd werd in Vlaanderen.

Het is belangrijk te herhalen dat NICHE Vlaanderen potenties aangeeft op basis van abiotische informatie, maar geen rekening houdt met biotische processen zoals kolonisatie, migratie, kieming e.d. . Het model doet dus geen voorspellingen.

NICHE werkt met ecologische beslisregels, die causale verbanden weerspiegelen waardoor het model meer algemeen inzetbaar is dan bvb zuivere regressiemodellen. Bij deze laatste modellen zijn de voorspellende variabelen vaak niet direct causaal verantwoordelijk voor de modelrespons. NICHE Vlaanderen kan dus in principe in alle Vlaamse valleigebieden worden toegepast. Het werd echter niet uitgerust voor toepassing in duingebieden. Ook in polders moet de nodige voorzichtigheid aan de dag worden gelegd; met name met brakke of zoute condities wordt in NICHE Vlaanderen geen rekening gehouden.

NICHE Vlaanderen doet een uitspraak over 28 grondwaterafhankelijke vegetatietypen. Vegetatietypes van drogere standplaatsen worden niet behandeld. Het gaat zowel om bossen, ruigten, graslanden als heides. Het betreft vooral stabiele, ongestoorde vegetatietypes, hoewel in de tabel ook enkele rompgemeenschappen zijn opgenomen. Over het algemeen worden de vegetatietypes in het model behandeld op het niveau van verbond, maar in de vegetatielijst ook een aantal associaties opgenomen aanwezig zijn. De ecologische amplitudes van verbonden zijn in het algemeen breder dan deze van hun samenstellende associaties, maar de huidige beschikbare gegevens laten niet toe om systematisch op associatieniveau te werken.

Voor de drogere types die toch zijn opgenomen zoals het Berken-eikenbos of het Verbond van Struikhei en Kruiptrem, is niet de volledige range in de database aanwezig, maar enkel het vochtige traject. Een gevolg hiervan is dat bijvoorbeeld bij vernatting in valleigebieden de mogelijkheden voor deze vegetatietypes lijken te verdwijnen. In realiteit zullen zij in de drogere delen van de vallei stand houden, maar dat komt niet uiting in de NICHE berekeningen omwille van het ontbreken van het 'droge traject'.

NICHE Vlaanderen presteert goed voor een hele reeks vegetatietypen zoals Berkenbroekbos, Mesotroof elzenbroekbos, Ruigte elzenbroekbos, Verbond van Scherpe zegge, Moerasspirea-verbond, Dotterbloem-verbond en Verbond van Zwarte zegge. Het betreft stabiele ongestoorde vegetatietypes. Voor een aantal rompgemeenschappen of verstoorde vegetatietypen zijn de resultaten minder gunstig. Voor deze vegetaties zijn de ecologische standplaatseisen, of de condities waaronder het vegetatietype kan voorkomen, moeilijker te bepalen, en hun potentiële verspreiding moeilijker te berekenen. Tenslotte zijn de heidevegetaties niet voldoende kunnen getest worden wegens het ontbreken van geschikte testgebieden. Wel worden zij berekend in de Vallei van de Dommel waar deze vegetaties ook daadwerkelijk kunnen voorkomen.

NICHE Vlaanderen is in staat om op het vlak van potenties verschillen tussen gebieden aan te geven. Zo wordt het Verbond van Zwarte zegge terecht als mogelijke vegetatieontwikkeling aangegeven in de Vallei van de Zwarte Beek en Vordonkbos, maar niet in de Doode Bemde. Het omgekeerde geldt voor het Glanshaver-verbond. Het model kan ook differentiëren binnen het gebied zelf en verschillende zones identificeren, wat inzicht geeft in het systeem. Bij de Doode Bemde bijvoorbeeld worden komgrond en oeverwallen duidelijk weerspiegeld in de berekende vegetatietypes, terwijl bij Vordonkbos de differentiatie tussen mineraalrijke en mineraalarme zones tot uiting komt. Met NICHE Vlaanderen kunnen geen uitspraken worden gedaan op zeer groot detailniveau, bijvoorbeeld voor de individuele rastercel. Dit geldt trouwens voor ieder hydro-ecologisch model. Bij de interpretatie en evaluatie van NICHE berekeningen is het belangrijk te kijken naar zones in het gebied in plaats van te focussen op specifieke locaties of op rasterniveau. Men kijkt dus veeleer naar de patronen van de berekende vegetaties. Het model maakt het mogelijk om op vrij korte tijd inzicht in het gebied te krijgen door de gevoeligheid van het gebied voor bepaalde processen zoals verdroging, vernatting, kwel te verkennen. In deze omstandigheden is het model uiterst geschikt om te worden ingezet in scenario-analyses zoals die worden uitgevoerd in het kader van hydrologische projecten, natuurontwikkeling, milieueffectrapportage e.d. Hierbij worden berekende patronen bij de huidige toestand vergeleken met patronen bij een nieuw gesimuleerde situatie om verschuivingen in de standplaatskenmerken en de vegetatie, en de mogelijk effecten van ingrepen te evalueren.

Niet voor elk vegetatietype heeft de huidige versie van NICHE Vlaanderen een voldoende onderscheidend vermogen. Het potentieel areaal van het Mesotroof elzenbroekbos bijvoorbeeld vertoont in sommige gebieden een grote overlap met het Berkenbroekbos. Hetzelfde geldt voor het Verbond van Scherpe zegge en het Verbond van Zwarte zegge. Het mee in rekening nemen van meer variabelen dan enkel GxG, zuurgraad en trofie zou het onderscheidend vermogen kunnen vergroten, bijvoorbeeld met de seizoensale grondwaterschommeling. De mineraalrijkdom van grondwater is belangrijk voor een aantal vegetatietypes, maar wordt voorlopig op een eerder eenvoudige wijze (de grens $500\mu\text{S}/\text{cm}$

voor elektrische conductiviteit) in rekening gebracht. Anderzijds zou het verhogen van het aantal variabelen de toepasbaarheid van NICHE kunnen beperken juist omdat er meer variabelen nodig zijn.

Voor een aantal variabelen wordt noodzakelijkerwijs met klassen gewerkt waardoor er grove indelingen ontstaan. Bij zuurgraad zijn er slechts drie klassen 'zuur', 'zwak zuur' en 'basisch'. Dit maakt onderscheid in vegetatietypen soms moeilijk en is het onderscheidend vermogen van NICHE te klein. De 'zuur' klassering van Kleine zeggevegetaties in Vlaanderen kan geen voldoende onderscheid worden gemaakt met de zeer zure condities in bvb. natte heide. Maar ook hier geldt dat meer klassen of een continue variabele meer inspanningen zullen vereisen bij de toepassing van het model. De complexiteit van het model en de beschikbaarheid van gegevens moeten tegen elkaar worden afgewogen.

De betrouwbaarheid van het model is afhankelijk van de basistabel met referentiegegevens. In dit project werden alle mogelijke beschikbare gegevens in Vlaanderen benut: ongeveer een 1000-tal referentiepunten werden gebruikt om de tabel op te stellen. Bij de totale vegetatieberekening (alle locaties waar er potentiële vegetatietypes berekend worden) in de testgebieden was het duidelijk dat nog hiaten in de NICHE databank voorkomen. De databank ligt aan de basis van de berekeningen en niet alle mogelijke combinaties van standplaatseisen zijn opgenomen in deze tabel. Het verzamelen van bijkomende referentiegegevens draagt dan ook bij tot het verbeteren van de NICHE berekeningen. Een belangrijke voorwaarde om een waarnemingspunt als referentiepunt op te nemen is de aanwezigheid van een tijdreeks van grondwaterstanden. Door hierin te blijven investeren bestaat de mogelijkheid om in de toekomst over meer referentiepunten te kunnen beschikken. Het samennemen van gegevens per combinatie vegetatietype - bodemcode vormt tegelijk een sterkte en een zwakte van het model. Aan de ene kant kan men vegetatiepatronen berekenen die specifiek gebonden zijn aan een bepaald bodemtype, maar de keerzijde is dat door het opsplitsen van de gemiddelde grondwaterstanden per bodemcode het aantal locaties om een GXG-interval te berekenen sterk wordt verminderd. De ecologische amplitude van het vegetatietype wordt zo minder betrouwbaar.

Bij het opstellen van de NICHE-tabel voor de verschillende variabelen werd de volledige range (minimum-maximum) die in de referentiegegevens voorkomt in rekening genomen. Dit leidt tot een zekere overlap. Er kan overwogen worden om met percentielen te werken (bvb 10-90 percentielinterval), zodat extreme waarden niet in rekening worden gebracht. Dit zou tot een preciezere aflijning van potentieel areaal kunnen leiden. Voorlopig is dit echter niet mogelijk omdat er voor een aantal vegetatietypen dan onvoldoende gegevens zijn om betrouwbare gemiddelden te bekomen.

Het testen van NICHE maakte het mogelijk aan te geven welke vegetatietypes goed worden berekend en waar er zich nog problemen stellen. Een aantal vegetatietypes komen ruim voor in Vlaamse natuurgebieden, zoals Grote zeggevegetaties (*Caricion gracilis*), Moerasspirearuijge (*Filipendulion*),.... Het is dan ook eenvoudig om veel gegevens te verzamelen van deze types en hun standplaatseisen goed te beschrijven. Er zijn echter ook een aantal zeldzamere types, zoals Hoogveen, Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje (*Blauwgrasland*), ... Hiervoor is het veel moeilijker om informatie te vinden en dus moeilijk om hun standplaatseisen volledig in het model te vatten. Hoe meer informatie er over een vegetatietype verzameld wordt, hoe beter de eisen van dit vegetatietype omschreven zijn, hoe beter het model zal werken.

De betrouwbaarheid van de berekeningen wordt sterk bepaald door de kwaliteit van de invoergegevens. Het is dan ook nodig te streven naar zo nauwkeurig mogelijke invoergegevens en expertkennis over het toepassingsgebied is geen overbodige luxe. Dit alles verzamelen vraagt een inspanning, maar hoe nauwkeuriger de invoer, hoe betrouwbaarder de berekeningen.

De bodemkaart vormt een belangrijke input, maar is minder nauwkeurig in natuurgebieden. De kartering gebeurde in functie van landbouwdoeleinden, waardoor natte gronden minder gedetailleerd in kaart werden gebracht. Een groot deel van de bodemcodes uit de NICHE tabel is afgeleid uit deze bodemkaart, wat een zekere ruis veroorzaakt. Het is dan ook vaak aan te raden om controles van deze kaart uit te voeren. Soms kan het nodig zijn om een lokale bodemkaart op te stellen op basis van nieuwe profielbeschrijvingen.

De hydrologische gegevens (grondwaterstanden, overstromingen, kwel) spelen natuurlijk ook een cruciale rol, aangezien zij doorwegen in zowel beslisregels als selectie van vegetatietypen zelf. Onzekerheden die daar betrekking op hebben worden meegenomen naar de hydro-ecologische berekening. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van meetgegevens. Dit wordt snel duidelijk bij het gebruik van NICHE Vlaanderen in de testgebieden respectievelijk de casestudies. Niet altijd kan men echter beschikken over een voldoende dicht meetnet, en moet men terugvallen op de uitkomst van hydrologische modellen. De graad van nauwkeurigheid daarvan bepaalt de kwaliteit van de NICHE berekeningen. Afwijkingen van meer dan 20 cm zijn niet vreemd en minder dan 10 cm wordt zelden gehaald. Het correct afbakenen van gebieden met kwel is evenmin een eenvoudige zaak, en een grote uitdaging gezien het belang ervan voor de bepaling van bijvoorbeeld de zuurgraad.

Bepaalde gegevens uit het bestudeerde gebied helpen om NICHE Vlaanderen te 'calibreren'. Terreinmetingen van zuurgraad en trofie, gecombineerd met informatie over de bestaande vegetatie kunnen helpen om de resultaten van de berekeningen te toetsen en de juiste keuzes te maken met betrekking tot de invoergegevens. Het is nodig om invoergegevens kritisch te evalueren op hun geschiktheid. Bij overstromingen bijvoorbeeld, is de terugkeerperiode belangrijk. Het heeft geen zin om overstromingen die elke 25 jaar optreden in rekening te brengen, wel overstromingen met een kortere terugkeer periode, bvb 1, 2 of 5 jaar. Maar de keuze daartussen is minder duidelijk, wetende dat een oppervlaktewatermodel niet altijd even nauwkeurige afbakeningen genereert.

Het gebruik van NICHE Vlaanderen kan goede inzichten in de potenties voor vegetatietypes opleveren. In het rapport is echter ook gewezen op problemen die op verschillende punten in de toepassing kunnen optreden. Het is duidelijk dat NICHE Vlaanderen geen 'druk op de knop model' is, net zo min als andere hydro-ecologische modellen trouwens. Omgaan met onzekerheden zowel op vlak van de keuze van invoergegevens als bij de interpretatie van de resultaten is een belangrijke uitdaging. NICHE geeft enkel potenties aan en bevat geen werkelijke kansberekening op het voorkomen van vegetatietypen. Er blijft dus een interpretatiefase van de resultaten nodig. Het is noodzakelijk dat een expert met inzichten in ecohydrologie en liefst ook inzichten in het studiegebied, de NICHE modelleringen opvolgt. Anderzijds biedt NICHE aan de expert bijzonder goede ondersteuning. NICHE garandeert dat op een transparante, ruimtelijk uniforme wijze een gebied wordt onderzocht op zijn potenties. Naast potentiële arealen voor vegetatietypes genereert NICHE-Vlaanderen ook vereenvoudigde kaarten die de standplaats beschrijven (zuurgraad en trofiegraad). Hierdoor

wordt zeer goede basisinformatie aangeleverd waarmee de ecohydroloog inzichten kan verwerven en beslissingen nemen.

NICHE Vlaanderen is geprogrammeerd in Visual basic en werkt in een ArcGIS - omgeving. Dit is voor de meeste ecohydrologen een vertrouwde omgeving, wat het een gebruiksvriendelijk model maakt. Afhankelijk van de computerspecificaties kan de duur van een run echter sterk oplopen tot enkele uren. Vooral de vegetatieberekeningen vragen veel tijd omdat voor elke rastercel en elk vegetatietype de NICHE tabel moet worden doorlopen. De gebruiker kan dit verlichten door de grids van de verschillende invoerlagen zoveel mogelijk op elkaar af te stemmen, zodat uiteindelijk minder te behandelen rastercellen ontstaan. Anderzijds is het wenselijk om het verloop van het proces efficiënter te programmeren, indien nodig buiten de ArcGIS omgeving waardoor het model natuurlijk minder toegankelijk zou worden.

Hoewel NICHE Vlaanderen aanzienlijk beter presteert in Vlaanderen dan het oorspronkelijke model, blijven nog een aantal pistes open voor verbetering. De belangrijkste is ongetwijfeld de verdere uitbouw en aanvulling van de NICHE tabel. Niet alleen met nieuwe referentiepunten, liefst voor op dit ogenblik onvoldoende vertegenwoordigde vegetatietypen, maar ook een verbetering van de inschatting van bijvoorbeeld trofie- of zuurtegraadintervals. Een kritisch, goed overwogen combinatie of afstemmen van de Vlaamse basisgegevens met de Nederlandse basisgegevens is een mogelijkheid die de nodige aandacht verdient. Het kan leiden tot een aanzienlijke verbetering van de basistabel.

De NICHE tabel is enerzijds gebaseerd op een hele reeks vrij gedetailleerde waarnemingen, maar werd anderzijds aangevuld met expertkennis. Het zou interessant zijn voor de gebruiker om kennis te hebben van dit onderscheid in kwaliteit bij de resultaten van de berekeningen. Op het ogenblik is dit niet voorzien in NICHE Vlaanderen bij de berekeningen, maar enkel opgenomen als opmerking in de tabel.

In NICHE Vlaanderen werd veel aandacht besteed aan de beslisregel voor de zuurgraad en werd meer rekening gehouden met de mineraalrijkdom van het grondwater. Na de toepassing van het model in de testgebieden en de casestudies blijft echter het gevoel dat dit nog niet optimaal werkt. Het is niet uitgesloten dat de basisregel voor verbetering vatbaar is: bepaalde grenswaarden van laagste grondwaterstand bepalen de zuurgraad. Aan de hand van gegevens uit de Vlaamse dataset is getracht nieuwe GLG-grenzen af te leiden. Er moest echter worden vastgesteld dat een sterke overlap tussen de 3 zuurgraadklassen bestaat, zodat er wordt verder gewerkt met de grenzen zoals gebruikt in het oorspronkelijke model. In dit stadium kunnen geen concrete oplossingen worden aangegeven.

Tenslotte enkele organisatorische aanbevelingen. De bedoeling is dat NICHE Vlaanderen operationeel wordt gebruikt in onderzoeks- of uitvoeringsprojecten van de organisaties die over de gebruiksrechten beschikken. Drie aspecten verdienen aandacht.

- Door de grote variëteit aan gebruikers bestaat het risico dat verschillende modellen naast elkaar ontstaan. Dit is een wezenlijk gevaar voor de transparantie van het model. Er moet over gewaakt worden dat slechts één versie door iedereen wordt gebruikt. Een eerste stap daarin zou kunnen zijn dat de essentiële onderdelen van het model, zijnde het script en de basistabel tegen wijzigingen worden beveiligd.
- Een steunpunt voor de gebruikers (opdrachtgevers en uitvoerders) zou nuttige diensten kunnen bewijzen. Het model moet operationeel en beschikbaar zijn op elk

ogenblik, maar moet ook onderhouden worden. Zoniet kunnen de investeringen in het model verloren gaan. Het samen brengen van de ervaringen van de verschillende gebruikers en deze omzetten in adviezen voor weer andere gebruikers zou ook een belangrijke meerwaarde kunnen betekenen. Het meest efficiënt zou zijn dat de houders van het gebruiksrecht dit samen organiseren op niveau Vlaanderen.

- Met regelmatige tijdintervallen zou de basistabel van NICHE Vlaanderen moeten aangepast worden. Men mag verwachten dat na verloop van tijd meer of betere gegevens ter beschikking komen, die zouden kunnen worden geïntegreerd in de basistabel. Het belang van de kwaliteit van de basistabel kan niet onderschat worden.

REFERENTIES

- Aeolus (2004). *Ecologische inventarisatie en visievorming in het kader van het integraal waterbeheer. Stoomgebied van de Dommel*. In opdracht van AMINAL – Afdeling water
- Aerts, R. (1989) *Plant strategies and nutrient cycling in heathland ecosystems*. Thesis Rijksuniversiteit Utrecht.
- Aerts, R. & Heil, G.W. (eds.) (1993) *Heathlands: pattern and processes in a changing environment*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Aggenbach, C.J.S., Jansen, A.J.M., Pik, W. & Senden, W.J.M.K. (1995) *Onderzoek naar de gewenste grond- en oppervlaktewatersituatie in de hydrologisch gevoelige natuurgebieden in de provincie Limburg*. KOA 95.052, Kiwa Onderzoek en Advies, Nieuwegein.
- Aubroeck, B., Huybrechts, W. & De Becker, P. (1999) *Grondwatermodellering en scenario-analyse in het studiegebied 'Krekelbroek-Messelbroek' (Demervallei Diest-Aarschot)*. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud. IN.v.99.23.
- Aubroeck, B., Huybrechts, W. & De Becker, P. (2001) *Meanders in de Demervallei tussen Diest en Werchter*. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud. IN.v. 2001.17.
- Aubroeck, B., Huybrechts, W. & De Becker, P. (1998) *Verkenkend ecohydrologisch onderzoek van de Demervallei tussen Diest en Werchter*. Rapport van het Instituut voor Natuurbehoud. IN.v.98.05.
- Aubroeck, B., Huybrechts, W. & De Becker, P. (2001) *Waterhuishouding in de Demervallei tussen Zichem en Rillaar*. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud. IN.2001.15.
- Aubroeck, B., Huybrechts, W., De Becker, P. en Keppens, V. (1999) *Overstromingen in de Demervallei tussen Diest en Werchter: ecohydrologische analyse*. Brussel, Instituut voor Natuurbehoud. IN 99/21.
- Batelaan, O. en De Smedt, F., (1994). *Regionale grondwaterstroming rond een aantal kwelafhankelijke natuurgebieden*. Rapport voor het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, VUBrussel.
- Beltman, B., Koerselman, W., Kooijman, A.M. & Meuleman, A.F.M. (1990) *Workshop Interne Eutrofiëring*. The Utrecht Plant Ecology News Report 10.
- Blokland, K.A. & Kleijberg, R.J.M. (1997) *De gewenste grondwatersituatie voor terrestrische natuurdoelen Holoceen Nederland*. NOV-rapport 3-2. LB&P ecologisch advies BV
- Bolt, G.H. and Bruggenwert, M.G.M. (1978) *Soil Chemistry. A. Basic Elements. Second revised edition*, Elsevier Scientific Publishing Company.
- Both en Van Wirdum (1981) *Sensitivity of spontaneous vegetation to variation of water regime* In: *Models for water management II Provinciale Waterstaat, Arnhem*(p191-211).

- CBS (1992). *Productie van dierlijke mest*. Den Haag.
- Clerkx, A.P.P.M., Van Dort, K.W., Hommel, P.W.F.M., Stortelder, A.H.F., Vrieling, J.G., De Waal, R.W. & Wolf, R.J.A.M. (1994) *Broekbossen van Nederland*.
- De Becker, P. & Huybrechts, W. (1997) *Het Walenbos, ecohydrologische atlas*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. 97/03.
- De Becker, P. & Huybrechts, W. (2000) *Vallei van de Zwarte Beek, Ecohydrologische atlas*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2000.16.
- De Becker, P. & Huybrechts, W. (2000) *De Doode Bemde, Ecohydrologische atlas*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2000.13.
- De Becker, P., Jochems, H., & Huybrechts, W., 2004. *Onderzoek naar de abiotische standplaatsvereisten van verschillende beekbegeleidende Alno-Padion & Alnion incanae-gemeenschappen*. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.17, Brussel, 165 pp.
- de Haan, M.W.A. (1992a) *De karakteristieken van duurlijnen van enige grondwaterafhankelijke vegetatietypen van Littorelletea, Isoeto-Nanojuncetea, Oxycocco-Sphagnetea en Scheuchzerieta*. SWE 92.015. Kiwa Onderzoek & Advies, Nieuwegein.
- de Haan, M.W.A. (1992b) *De karakteristieken van duurlijnen van enige grondwaterafhankelijke vegetatietypen*. SWE 92.030. Kiwa Onderzoek & Advies, Nieuwegein.
- De Nockere, L., Joris, I., Janssen, L.; Smolders, R., Van Roy, D., Vandecasteele, B., Meiresonne, L., Van der Aa, B., De Vos, B., De Keersmaeker, L., Vandekerckhove, K., Gerard, M., Backx, H., Van Balleer, B., Van Hove, D., Meire, P., Van Huylenbroeck, G. en Bervoets, K. (2006). *Multifunctionaliteit van overstromingsgebieden: wetenschappelijke bepaling van de impact van waterberging op natuur, bos en landbouw*. Rapport, 253p.
- De Vos, B., Callebaut, J. & De Bie, E. 2006. *Verkenkend onderzoek naar de relatie tussen bladanalyse en vegetatietypes in geselecteerde bosproefolakken van het NICHE meetnet*. Rapport INBO.R2006.32. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Geraardsbergen.
- Diggelen, van, R., Bekker, R., Spijksema, J. & Wierda, A. (1996) *Natte hooilanden aan het infuus*. Landschap 1996(3).
- Dumortier, M., De Bruyn, L., Hens, M., Peymen, J., Schneiders, A., Van Daele, T., Van Reeth, W., Weyembergh, G., Kuijken, E. (Ed.) (2005). *Natuurrapport 2005: toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid*.
- Ellenberg, H, Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V. & Werner, W. 2001. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Glotze, 3. Aufl.
- Ertsen, A.C.D. (1998) *Ecohydrological Response Modelling - Predicting plant species response to changes in site conditions*. Ph.D. thesis, Universiteit Utrecht. 145 pp.

- Giesen, Th. & Geurts, M. (1996) *Grond- en grondwateranalyses uit Punthuizen, Stroothuizen, Groener, Lemselermaten en de Middelduinen, 1995*. Giesen en Geurts, Ulft.
- Grootjans, A.P. (1985) *Changes in groundwater regime in wet meadows*. RU Groningen.
- Haskoning (2004). *MER WPC Balen-Kanaal en WW Balen-Nete – Herlocalisatie en hervergunning MER*. In opdracht van Pidpa. MER 7304357
- Hennenkes, S. (1998) *Turboveg for windows 1.99q*. Alterra 1998-2003.
- Hermij, M. (1993). *Annex I of the Habitat Directive 92/43/EEC: Comments with respect to Flanders, Wallonia and Belgium*. Instituut voor Natuurbehoud.
- Hoffman, M. (2004). *Voorlopig overzicht van de plantengemeenschappen van Vlaanderen*. Universiteit Gent, Vakgroep Biologie – Onderzoeksgroep Terrestrische Ecologie.
- Huybrechts, W. & De Becker, P. (1997) *Dynamische en chemische kenmerken van het ondiep grondwater in kwelsystemen: Het Walenbos (Tielt-Winge)*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud, 5, 1-94.
- Huybrechts, W. & De Becker, P. (1999) *De Snoekengracht, ecohydrologische atlas*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. 99/02.
- Huybrechts, W. & De Becker, P. (2000) *Vorsdonkbos-Turfputten, ecohydrologische atlas*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud. IN.R.2000.14.
- Huybrechts, W., Batelaan, O., De Becker, P., Joris, I. & van Rossum, P. (2000) *Ecohydrologisch onderzoek waterrijke vallei-ecosystemen*. VLINA 96/03. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel. IN.R.2000.12.
- Jalink, M.H. & Jansen, A.J.M. (1989) *Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalvegetaties*. SWE 89.029, Kiwa Onderzoek & Advies, Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M. (ed.) (1993a) *Van hydrologische ingreep naar ecologische effectvoorspelling*. Mededeling 122, Kiwa Onderzoek & Advies, Nieuwegein.
- Jansen, A.J.M. (1993b) *Hydro-ecologische analyse van en ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie in het gebied van het Voorbeeldplan NADORST*. SWE 93.013. Kiwa Onderzoek & Advies, Nieuwegein.
- Kemmers, R.H. (1990) *Effecten van waterbeheer op standplaatsfactoren van korte vegetaties*. Staring Centrum (SC-DLO), Wageningen, rapport 64.1.
- Kemmers, R.H. (1990). *De stikstof- en fosforhuishouding van mesotrofe standplaatsen in relatie tot mogelijkheden van aanvoer van gebiedsvreemd water*. In Beltman, B., Koerselman, W., Kooijman, A.M. & Meuleman, A.F.M. (1990). Workshop Interne Eutrofiëring. The Utrecht Plant Ecology News Report 10.

- Kemmers, R. H., de Waal, R. W., van Delft, S. P. J. & Mekking P. (2002) *Ecologische typering van bodems. Actuele informatie over bodemkundige geschiktheid voor natuurontwikkeling*. Landschap 19, 89-103.
- Klijn, F., ter Harmsel, A. & Groen C.L.G. (1992) *Ecoseries 2.0 Naar een ecoserieclassificatie ten behoeve van het ecohydrologische voorspellingsmodel DEMNAT-2*. DEMNAT-2 rapport5, Bilthoven/CML-rapport 85, Leiden.
- Koerselman, W., de Haan, M.W.A & Meuleman, A.F.M. (1999) *Ecohydrologische Effectenvoorspelling Duinen. Standplaatsmodellering in NICHE duinen*. KIWA N.V. Nieuwegein.
- Koerselman, W. & Meuleman, A.F.M. (1996) *The vegetation N:P ratio: a new tool to detect the nature of nutrient limitation* J. Appl. Ecol. 33: 1441-1450.
- Koerselman, W. & Verhoeven, J.T.A. (1993) *Eutrofiëring van laagvenen: interne of externe oorzaken?* Landschap, 10: 31-44.
- Lermytte, J. (2006). *Ontwikkelen van een lokaal grondwatermodel voor de vallei van de Dommel ten noorden van Neerpelt (Het Hageven): Berekenen van de huidige situatie, NICHE testcase en ruimingscenario van de Dommel*. VMM – afdeling water, DVP grondwaterbeheer.
- Leroy I., Van Meirvenne M. & Hofman G. (2002) *Opmaak van een GIS-databank: historische bodemgegevens voor gebieden met natuurfunctie*. Eindverslag 28 juni 2002. Universiteit Gent, Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen.
- Locher W.P., de Bakker H. (1990) *Bodemkunde van Nederland. Algemene bodemkunde*. Malmberg, Den Bosch
- Londo, G., 1975. *De decimale schaal voor vegetatiekundige opnames van permanente kwadraten*. Gorteria 7: 101-106.
- Menke M.A. (1992) *Belasting van de Nederlandse bodem met meststoffen*. WL., Delft.
- Meuleman, A.F.M., Beltman, B. & Scheffer, R.A. (1996b) *Aanvoer van gebiedsvreemd water: probleem of oplossing voor de natuur in het veenweidegebied*. Landschap 1996(3): 181-191.
- Meuleman, A.F.M., Kloosterman, R.A., Koerselman, W., Den Besten, M. & Jansen, A.J.M. (1996a) *NICHE: een nieuw instrument voor ecohydrologische effectvoorspelling*. H2O 5/96:137-139.
- Moore D.R.J., Keddy P.A., Gaudet C.L. & Wishei I.C. (1989) *Conservation of wetlands: do infertile wetlands deserve a higher priority?* Biol. Conser. 47: 203-217.
- Niemann E. (1963) *Beziehungen zwischen vegetation und grundwasser. Ein beitrag zur prazisierung des okologisches ziegeswertes von pflanzen und pflanzengesellschaften*. Archiv fur Naturschutz und Landschaftsforschung, 3(1): 3-37.

- Roelofs J.G.M. & Torenbeek R. (1989) *Aanvoer van gebiedsvreemd water: oplossing of probleem?* In: R.S.E.W. Leuven & F.J.J. Bles (red.). *Verdroging in Nederland: oorzaken omvang en oplossingen*. Stichting Natuur en Milieu.
- Runhaar, J., H. Kuijpers, H.L. Boogaard, E.P.A.G. Schouwenberg & P.C. Jansen; *Natuurgericht Landevaluatiesysteem (NATLES) versie 2.1*; gepubliceerd: 06 mei 2003; 150 pp..
- Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., Westhoff V. (1990) *De Vegetatie van Nederland. Deel 1: Grondslagen, methoden, toepassingen*. Opulus Press, Upsala/Leiden.
- Schaminée J.H.J., Weeda E.J., A.H.F., Westhoff V. (1995) *De Vegetatie van Nederland. Deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus Press, Upsala/Leiden.
- Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., Weeda E.J. (1996) *De Vegetatie van Nederland. Deel 3: Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*. Opulus Press, Upsala/Leiden.
- Schaminée, J.H. J.; Weeda, E.J.; Westhoff, V. (1998). *De vegetatie van nederland : deel 4 : plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. De Vegetatie van Nederland, 4. Opulus: Leiden. ISBN 91-8871-606-6. 346 pp.
- Schouwenberg E.P.A.G. (1994) *Basenverzadiging in trilvenen in De Weerribben*. IBN-rapport083.
- Stortelder, A.H. F.; Schaminée, J.H. J.; Hommel, P.W. F. M. (1999). *De vegetatie van nederland : deel 5 : ruigten, struwelen, bossen*. De Vegetatie van Nederland, 5. Opulus: Uppsala. ISBN 90-803988-3-7 (91-88. 376 pp.
- Sleutel S., De Neve S. & Hofman G. (2005). *Onderbouwing van het hydro-ecologische model 'NICHE': Onderzoek naar nutriëntenhuishouding en mineralisatie in leembodems*. Eindrapport van onderzoeksopdracht uitgevoerd in opdracht van AMINAL afdeling Natuur. 55 p.
- Steur G. G. L., Locher W. P. & de Bakker H. (1992) *Bodemkunde. Veldboekje bodemkunde*. Malberg.
- Tüxen R. (1954) *Pflanzengesellschaften und grundwasser-ganglinien*. Angewandte Pflanzensociologie 8:64-98, Stolzenau/Weser, Duitsland.
- van Delft S.P.J., Kemmers R. H. & de Waal R. W. (2002) *Ecologische typering van bodems onder korte vegetaties. Het humusprofiel als graadmeter voor standplaatsontwikkeling*. Landschap 19, (3): 153-164.
- van Delft, S.P.J. van, J.P. Mol-Dijkstra, P.C. Jansen en J. Kros (2005). *Reprofuncties voor de voorspelling van de zuurgraad ten behoeve van ecohydrologische modellering en geschiktheidsbeoordeling*.

- van der Linden M., Runhaar J. & van 't Zelfde M. (1992) *Effecten van ingrepen in de waterhuishouding op vegetaties van natte en vochtige standplaatsen*. CML-rapport 86; ISBN 906960034x. Bilthoven Mer/DIV rapport 7, RIVM.
- van der Veen G. J. & Garritsen A. C. (1994) *Kennisoverzicht ecohydrologie: inventarisatie van kennis en expertise op gebied van ecohydrologie en verdroging*. Nationaal Onderzoeksprogramma Verdroging (NOV-rapport 7).
- van Ek R., Jansen A. J. M., van der Linden M., Meuleman A., Runhaar J., Witte J. P. M. & Zuidhoff A. C. (1998) *Vergelijking van de modellen DEMNAT en NICHE voor het natuurreservaat Stroothuizen*. Lelystad, RIZA. NOV-rapport 3-3.
- von Asmuth J., Knotters M., Maas K. (2006). *Tijdreeksanalyse voor (eco)hydrologen, Achtergronddocumentatie en cursushandleiding*.
- Verhoeven, J.T.A. (1986) *Nutrient dynamics in minerotrophic peat mires*. Aquatic botany, 25: 117-137.
- Verhoeven J., Wassen M., Meuleman A. F. M. & Koerselman W. (1994) *Op zoek naar bottleneck. N- en P-beperking in vennen en duinvalleien*. Landschap 11, (2): 25-39.
- Wassen, M. (1989). *Groundwaterchemistry and vegetation of gradient from rich fen to poor fen in the Naardermeer (the Netherlands)*
- VMM (2005), *'Zure regen' in Vlaanderen, Depositie meetnet Verzuring 2004*, Erembodegem: Vlaamse Milieumaatschappij.
- Wierda, A. (1989) *Ecologische responsanalyses van moeras- en hooilandvegetaties t.a.v. verschillende grondwaterstandparameter*. Laaglandbekenrapport no. 17, Provinciale Planologische Dienst Groningen/Rijksuniversiteit Groningen.