

RIVM rapport 722108024

**Een Normstellingmethode voor
(stikstof)depositie op natuurlijke vegetaties in
Nederland. Een uitwerking van de
Natuurplanner voor natuurdoeltypen**

dr. A. v. Hinsberg en ir. H. Kros (SC-DLO)

februari 1999

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Lucht en Energie, in het kader van project 722108ST, Stikstof Onderzoek Programma.

Abstract

Acidification, eutrophication and desiccation are the most important threats to (semi-)natural ecosystems in the Netherlands. In order to evaluate the magnitude of these threats the RIVM has, in close co-operation with the Winand Staring Centre (SC-DLO), conducted a study to develop a multistress model for terrestrial ecosystems (SMART/MOVE) consisting of a soil model (SMART) and a vegetation model (MOVE). The aim was to develop a method for calculating critical atmospheric deposition levels using SMART/MOVE. This new method can be used to evaluate the critical deposition loads of air-borne nitrogen and acid for many types of terrestrial ecosystems. Some preliminary results have been compared with empirically determined critical loads and values obtained from other models. Although the results of the different methods are quite similar, the critical values for several specific ecosystems differed. The advantage of the new method is the large number of different ecosystems that can be evaluated using a similar standardised method of calculation. Some of the results obtained during the process of calculating the critical deposition loads can also be used to improve SMART/MOVE. Both the results and their use in validating, calibrating and improving SMART/MOVE are described in this report.

Voorwoord

Het areaal van en diversiteit aan natuurlijke en half-natuurlijke ecosystemen is de laatste decennia sterk achteruitgegaan. De verzurende en eutrofiërende invloed van de veelal hoge atmosferische depositiedruk heeft daarbij een belangrijke rol gespeeld. Het natuurbeleid gericht op instandhouding, verbetering en realisatie van (nieuwe) natuur is gebaat bij vaststelling en onderbouwing van normen voor depositie. In het kader van het Stikstof Onderzoek Programma wordt, na de afronding van het Additioneel Programma Verzuringsonderzoek in april 1995, binnen een samenwerkingsverband van een groot aantal instituten verder vorm gegeven aan de wetenschappelijke onderbouwing van het huidige en toekomstige beleid met betrekking tot de problematiek rond de stikstofdepositie.

De afdeling Effecten, Gebieden en Ruimte van het Laboratorium voor Grondwater en Bodem (LBG) van het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu heeft opdracht gekregen om in samenwerking met het SC-DLO het beleidsondersteunende modelleninstrumentarium SMART/MOVE uit te breiden met functionaliteiten op het punt van normstelling voor vermesting en verzuring. Het SC-DLO heeft SMART uitkomst-tabellen gegenereerd. Het RIVM heeft daaruit regressiefuncties voor SMART in- en uitvoer afgeleid, en daarnaast drempelwaarden voor kansfuncties van MOVE en kritische milieu- en depositiegrenzen berekend. In deze rapportage worden de resultaten van de werkzaamheden beschreven. Tijdens het onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van commentaar van en ondersteuning door J.R.M. Alkemade, M. Bakkenes, M.v.d. Peijl en I. Staritsky. Met dank is tevens commentaar van dr. R. Bobbink (RUU) en dr. W. de Vries (SC-DLO) in het manuscript verwerkt.

Jaap Wiertz
(deelprojectleider)

Inhoud

1 Inleiding 7

1.1 Achtergrond 7

1.2 Doelstelling en inhoud rapport 8

2 Normstellingmethoden voor (stikstof)depositie 9

2.1 SMB-methode 9

2.2 Empirische methode 10

2.3 SMART/MOVE 11

3 Modelaanpassingen SMART/MOVE ten behoeve van normstelling 14

3.1 Algemene aanpak 14

3.2 Vertaling natuurdoel naar modeluitkomsten MOVE 15

3.2.1 Vertaling kans op voorkomen naar aanwezigheid 15

3.2.2 Vaststelling/optimalisatie drempelwaarden 16

3.2.3 Gebruik drempelwaarden 20

3.3 Berekening kritische milieugrenzen 21

3.3.1 Afleiding 100%-beschermingsniveau 21

3.3.2 Afleiding kritische milieugrenzen behorende bij gestelde beschermingsniveaus 22

3.3.3 Vertaling kritische milieugrenzen 22

3.3.4 Toepassing en discussie kritische milieugrenzen 24

3.4 Vertaling kritische milieugrenzen naar kritische depositieniveaus 29

3.4.1 Realisatie van SMART uitkomst-tabel 30

3.4.2 Regressievergelijkingen tussen SMART in- en uitvoer 31

3.4.3 Afleiding kritische depositieniveaus 37

4 Toepassing 41

4.1 Resultaten en discussie 41

4.2 Vergelijking met andere normstellingmethodieken 45

5 Conclusies en aanbevelingen voor vervolgonderzoek 49

Literatuur 51

Bijlage 1: Verzendlijst 54

Bijlage 2: Drempelwaarden 56

Bijlage 3: Beschouwde natuurdoeltypen 71

Bijlage 4: Niet voorspelde soorten 73

Bijlage 5: Kritische Ellenberg-milieugrenzen 81

Bijlage 6: Kritische abiotische milieugrenzen 87**Bijlage 7: Plantengemeenschappen 93****Bijlage 8: Regressievergelijkingen voor bodem-pH 94****Bijlage 9: Regressievergelijkingen voor stikstofbeschikbaarheid 103****Lijst met figuren en tabellen**

- Figuur 1. Concept van SMART/MOVE-berekeningen 12
Figuur 2. Concept SMART/MOVE-normstellingsberekeningen 13
Figuur 3. Voorbeeld drempelwaarde voor *Acer campestre* 19
Figuur 4. Kritische milieugrenzen 27
Figuur 5. Voorbeeld van relatie tussen kwel en pH 32
Figuur 6. Verschil SMART en regressieberekeningen 35
- Tabel 1. Kruistabel van voorspelling en waarneming 17
Tabel 2. Maten voor overeenkomst 18
Tabel 3. Gemiddelde drempelwaarden 20
Tabel 4. Regressievergelijkingen 24
Tabel 5. Regressievergelijkingen SMART 30
Tabel 6. Beschrijving methoden berekening kritische deposities 38
Tabel 7. Beschrijving beschouwde bodemtypen 39
Tabel 8. Beschrijving beschouwde vegetatietypen 39
Tabel 9. Beschrijving beschouwde grondwatertraptypen 40
Tabel 10. Beschrijving natuurdoeltypen 42
Tabel 11. Vergelijking kritische depositieniveaus 48

Samenvatting

Verzuring, vermesting en verdroging behoren tot de belangrijke bedreigingen van de natuurlijke en half-natuurlijke ecosystemen in Nederland. Om de gezamenlijke effecten van deze bedreigingen op de landelijke natuur te evalueren is, in een samenwerkingsverband tussen het RIVM, IBN-DLO en het SC-DLO, het multistressmodel SMART/MOVE ontwikkeld. Dit modelsysteem bestaat uit een procesgeoriënteerd bodemmodel (SMART) en een statistisch vegetatiemodel (MOVE). Het gecombineerde model SMART-MOVE kan gebruikt worden om gezamenlijke effecten van verdroging, verzuring en vermesting op de realisatiekansen van geplande natuurdoelen in kaart te brengen.

In het kader van het Stikstof Onderzoek Programma (STOP) is het modelinstrumentarium uitgebreid met een module voor normstelling voor verzurende en eutrofiërende depositie. Verschillende modelonderdelen zijn hiertoe gekoppeld en waarnodig aangepast. Met de, in dit rapport beschreven methode, kunnen kritische stikstofdepositieniveaus in kaart gebracht worden. Het niveau van de kritische depositie kan afgeleid worden van meer of minder stringente natuurbeleidsdoelstellingen in termen van een hoger of lager percentage beschermde soorten. Daarbij wordt rekening gehouden worden met ruimtelijke variatie in bodem, vegetatie en hydrologie e.g. de specifieke combinatie van bodemtype, grondwatertrap, kwel en plantensoortensamenstelling.

De methode is tevens bruikbaar om kritische niveaus voor zure depositie, of afzonderlijke componenten daarvan, te berekenen. Naast de validatie van verschillende tussenresultaten, zijn enkele eerste uitkomsten getoetst aan gangbare critical loads zoals empirisch vastgesteld en/of berekend met het Simple Mass Balance model. Op grote lijnen zijn de uitkomsten van de verschillende methoden consistent, hoewel voor sommige specifieke ecosysteemttypen de schattingen voor critical loads uiteenlopen. Zorgvuldige interpretatie van de resultaten van de methode blijft noodzakelijk totdat een uitgebreidere validatie van de module inzicht geeft in de beperkingen. Voordeel van de nieuwe methode is de eenduidige berekeningswijze en de hogere detaillering ten aanzien van het aantal te beschouwen ecosystemen.

De tussenresultaten van normstellingsmodule kunnen daarnaast ook gebruikt worden voor verschillende validatiedoeleinden en modelverbeteringen (d.m.v. kalibratie van de kansfuncties uit MOVE en verbeteringen aan de aansluiting tussen SMART en MOVE). Tevens kunnen met behulp van de berekende kritische milieugrenzen (in termen van bodem-pH, grondwaterstand en stikstofbeschikbaarheid) bijvoorbeeld streefbeeld voor de realisatie van geplande natuurdoeltypen worden afgeleid.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Veel van de Nederlandse natuurlijke en half-natuurlijke ecosystemen worden in belangrijke mate bedreigd door de verzurende en eutrofiërende invloed van luchtverontreiniging (Bobbink et al., 1996). Zowel gereduceerde als geoxideerde stikstofverbindingen (NH_x en NO_x) spelen daarbij een essentiële rol. Het terugdringen van de emissie en depositie van stikstofoxiden, ammoniak en ammonium is daarmee een belangrijk onderdeel van het bestaande milieu- en natuurbeleid geworden. In het kader van de beleidsondersteuning, wordt bij verschillende instanties gewerkt aan normstelling voor stikstof- en zure depositie. De aandacht gaat daarbij vooral uit naar de opstelling en verfijning van kritische depositieniveaus.

Ten behoeve van de Natuur- en Milieuverkenningen is bij het RIVM, in samenwerking met SC-DLO, een multistress model voor de vegetatie ontwikkeld. Dit model, recent vormgegeven binnen de Natuurplanner (Latour et al., 1997), is opgebouwd uit een procesgeoriënteerd bodemmodel (SMART; Kros et al., 1995, Kros, 1998) en een statistisch vegetatiemodel (MOVE; Wiertz et al., 1992; Latour et al., 1997). Met behulp van deze modellijn kunnen de gezamenlijke effecten van verzuring, vermesting en verdroging op de landelijke natuur worden voorspeld. Doordat de modellijn de hele ingreep-effect relatie van milieudruk tot natuur beschouwd, is het gecombineerde model in principe ook bruikbaar voor normstelling. De ingreep-effect keten moet voor normstellingsvraagstukken echter in omgekeerde volgorde geëvalueerd kunnen worden. Bestaande normstellingmethodieken zijn ofwel vrijwel geheel gebaseerd op een deterministische modellering van met name bodemchemische processen (SMB-methode) ofwel op empirische resultaten van met name vegetatie bemestingsexperimenten (Empirische-methode). Het SMART/MOVE-instrumentarium is in principe geschikt om empirisch vastgestelde kritische milieugrenzen van de vegetatie te koppelen met bodemkundige proceskennis over de relatie tussen depositie en bodemcondities. Daarbij kan zoveel mogelijk rekening gehouden met de gelijktijdige verzurende en eutrofiërende invloed van depositie op de samenhangende milieueisen van de vegetatie. Een belangrijk voordeel van het gebruik van SMART/MOVE is verder dat de kritische depositie gerelateerd kan worden aan een vereist beschermingsniveau van soortengroepen (b.v. 80% of 95%).

Dit rapport beschrijft de modelaanpassingen die noodzakelijk zijn geweest om de functionaliteit van het SMART/MOVE-instrumentarium uit te breiden op het punt van normstelling voor (stikstof)depositie.

1.2 Doelstelling en inhoud rapport

Uiteindelijk doel van project is het ontwikkelen van een normstellingmethode voor stikstofdepositie op basis van kennis uit het SMART/MOVE-instrumentarium.

In hoofdstuk 2 wordt een korte beschrijving gegeven van de verschillende normstellingmethoden. In hoofdstuk 3 worden de aanpassingen van het instrumentarium beschreven die noodzakelijk zijn voor de uitbreiding van de model functionaliteiten met normstelling, nl:

- Vertaling van gestelde **beleidsdoelen** (c.q. gewenste beschermingsniveaus van natuurdoeltypen) naar percentage minimaal vereiste plantensoorten.
- Berekening van de daartoe **gewenste milieugrenzen** in termen van ranges voor zuurgraad, stikstofbeschikbaarheid en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand waarbinnen aan de gestelde beleidsdoelen voldaan kan worden.
- Berekening van de **kritische depositieniveaus** waarbinnen aan de gestelde milieugrenzen kan worden voldaan.

In hoofdstuk 4 wordt aandacht geschonken aan validatie, toepassing en vergelijking van de methode met bestaande normstellingmethodieken. Tenslotte eindigt het rapport met hoofdstuk 5, waarin de belangrijkste conclusies en aanbevelingen zijn samengevat. In het rapport zijn tevens een groot aantal bijlagen opgenomen waarin de tussenresultaten van verschillende analyses zijn opgenomen.

2 Normstellingmethoden voor (stikstof)depositie

Momenteel bestaan er verschillende methoden om kritische depositieniveaus voor stikstof te bepalen. De resultaten van de belangrijkste methoden, de Empirische methoden volgens Bobbink et al. (1996) en de SMB-modelresultaten van De Vries (1996), worden hier naast elkaar gezet. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk aandacht geschonken aan het SMART/MOVE-instrumentarium, waarmee in principe ook normstellingberekeningen kunnen worden uitgevoerd.

2.1 SMB-methode

Een van de bestaande methoden voor het berekenen van landelijke kritische depositieniveaus is het SMB-model (Simple Mass Balance-model; De Vries, 1994). Dit model is geschikt voor het berekenen van kritische depositieniveaus voor stikstof en potentieel zuur. In het SMB-model wordt uitgegaan van vereenvoudigde ionenbalansen en evenwichtsvergelijkingen. Daarbij wordt gefocust op het lange termijn steady-state toestand. Anders dan in het procesgeoriënteerde bodemmodel SMART wordt niet ingegaan op processen zoals kationenuitwisseling, sulfaatadsorptie en stikstofmineralisatie en -immobilisatie. De kritische deposities in het SMB-model hangen hoofdzakelijk af van grenzen voor uitspoeling en/of grondwaterbescherming. Hierin verschilt de methode met de empirische methode, waarin de kritische grenzen zijn gerelateerd aan (waargenomen) verschuivingen in de vegetatiesamenstelling. De kritische niveaus zijn op zodanige wijze opgesteld dat overschrijdingen van kritische concentraties van met name Al^{3+} en NO_3^- in het bodemvocht vermeden worden. Bij de kritische concentraties wordt aangenomen dat er geen vegetatieveranderingen plaats zullen vinden of dat grondwaterbeschermingsniveaus gehandhaafd kunnen blijven. Momenteel wordt voor de bescherming tegen vegetatieveranderingen uitgegaan van een kritische NO_3^- uitspoeling van 100 mol_c/ha/jr (De Vries, 1996). Onder dit niveau zouden nog geen vegetatie-veranderingen verwacht mogen. Validatie zal echter nog moeten uitwijzen of dit niveau reëel is en of vegetatieveranderingen wel eenduidig gerelateerd zijn aan uitspoelingsgegevens en Aluminium-condities. Het niveau is niet afhankelijk van de beschouwde vegetatie, maar aangezien het neerslagoverschot varieert per vegetatie-bodemeenheid is de corresponderende kritische NO_3^- concentratie wel vegetatietype afhankelijk. Het SMB-model is primair opgezet voor het berekenen van kritische depositieniveaus voor verschillende Nederlandse bossystemen. Deze boscossystemen worden gekenmerkt door de verschillen in de dominante boomsoort. Onderscheiden zijn bossen met hoofdzakelijk *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pseudotsuga menziesii* (Douglas spar), *Picea abies*, *Larix leptolepis*, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Populus spec*, *Salix spec*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior* en *Alnus glutinosa*.

De kritische stikstofdepositie wordt in het SMB-model dus direct gerelateerd aan de stikstofuitspoeling aan de onderkant van de wortelzone. In SMART/MOVE kunnen de kritische deposities juist bepaald worden aan de hand van veranderingen in de stikstofbeschikbaarheid en zuurgraad in die wortelzone en de daarmee samenhangende verschuivingen in de soortensamenstelling van boom- en kruidlaag. Ook verschilt het SMB-model in de afleiding van de kritische niveaus voor pH. Deze zijn namelijk afgeleid van het niveau waarbij ten gevolge van de $Al/(Ca+Mg+K)$ -ratio schade in aan de beschouwde boomsoorten wordt veroorzaakt. Het behulp van de terugrekenmodule van SMART/MOVE zou dit niveau veel directer gerelateerd aan de kritische niveaus van de pH van het bodemvocht. Daarbij zou de SMART/MOVE-methode kritische depositieniveaus kunnen berekenen die gebaseerd zijn op het gelijktijdig realiseren van zowel de kritische grenzen voor zuurgraad en stikstofbeschikbaarheid in de bodem.

2.2 Empirische methode

Naast de modelberekeningen voor kritische depositiegrenzen voor stikstof, zijn er ook kritische grenzen vastgesteld op basis van empirisch onderzoek naar effecten van stikstofdepositie en -bemesting (Bobbink et al., 1995 en 1996). Deze grenzen zijn vastgesteld voor situaties waarbij effecten optreden in de nutriëntenhuishouding van de planten (verstoorde nutriëntenbalans, veranderde spruit/wortel-verhouding e.d.), de samenstelling van de vegetatie (verandering dominante soorten, vergrassing, afname soortenrijkdom, achteruitgang gevoelige soorten, verandering in ondergroei en mycorrhiza), en/of veranderingen in het ecosysteemsysteem (stikstofophoping, toename mineralisatie, toename uitspoeling). Het belangrijkste criterium daarbij is het niveau waarbij veranderingen in de vegetatie optreden. Desondanks konden, anders dan in de modelstudies, de effecten niet altijd op basis van een zelfde maat vastgesteld worden. Probleem kan daarbij zijn dat kritische depositieniveaus vastgesteld op basis van verandering in de vegetatiesamenstelling van een andere orde kunnen zijn dan niveaus die veranderingen in de nutriëntenhuishouding van individuele plantensoorten (bomen) te weeg brengen. Het gevolg hiervan is dat de waarden niet altijd even makkelijk te vergelijken zijn. Voorts zijn de kritische depositiewaarden (primair bedoeld voor ondersteuning van het Europese milieubeleid) niet altijd even sterk gestratificeerd naar bodem- en vegetatietype. De variatie in gevoeligheid is daarmee niet altijd even expliciet en gedetailleerd in beeld gebracht. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat, voor verschillende vegetatietypen wel onderscheid gemaakt is tussen verschillende milieus en/of bodemtypen. Zo wordt onderscheid gemaakt tussen graslandtypen van verschillende milieus en tussen bijvoorbeeld acidofiele bossen en bossen van kalkrijke gronden. Gezien ook de grote te verwachte variatie in milieueisen tussen verschillende natuurdoeltypen en/of plantengemeenschappen lijkt een grotere differentiatie naar soortengroepen wel wenselijk. Voor dergelijke differentiatie is de beschikbaarheid van de gegevens vooralsnog beperkt.

Het grote voordeel van deze methode boven de modelstudies is dat veel directer gebruik wordt gemaakt van empirische gegevens. Dit komt natuurlijk de betrouwbaarheid van de afgeleide waarden erg ten goede. Zeker omdat voor veel van de modelstudies juist geldt dat de noodzakelijke validatie van de voorspellingen vooralsnog op een te beperkte wijze heeft plaatsgevonden.

2.3 SMART/MOVE

SMART/MOVE bestaat uit twee afzonderlijk ontwikkelde modellen, namelijk het bodemmodel SMART en het vegetatiemodel MOVE. SMART is oorspronkelijk ontwikkeld in het kader van het verzuringsonderzoek. Ten behoeve van de nationale Natuur- en Milieuverkenningen is de functionaliteit van het model uitgebreid (Kros et al., 1995). Momenteel wordt gewerkt met versie SMART2 (Kros, 1998). Het model SMART bestaat uit een set van massabalansvergelijkingen, welke de in- en uitvoerrelaties van het bodemcompartiment beschrijven. Daarnaast wordt gebruik gemaakt van een set van vergelijkingen voor het beschrijven van de snelheids- en evenwichtsprocessen in de bodem. Het model beschouwt daartoe alle relevante macroionen uit de ladingsbalans. Door de geringe databeschikbaarheid voor bodemmodellering op nationale schaal is de beschrijving van het aantal processen beperkt tot de cruciale ecosysteemprocessen. Daarnaast is de beschrijving van de beschouwde processen zo eenvoudig mogelijk gehouden. De bodemchemie in SMART hangt alleen af van de input vanuit de atmosfeer (depositie), de input vanuit het grondwater (kwel), kronendak interacties, nutrientencyclusprocessen en geochemische interacties in de bodem en de bodemoplossing. Bodem- en bodemoplossing interacties zijn met eenvoudige snelheidsreacties of evenwichtsreacties beschreven.

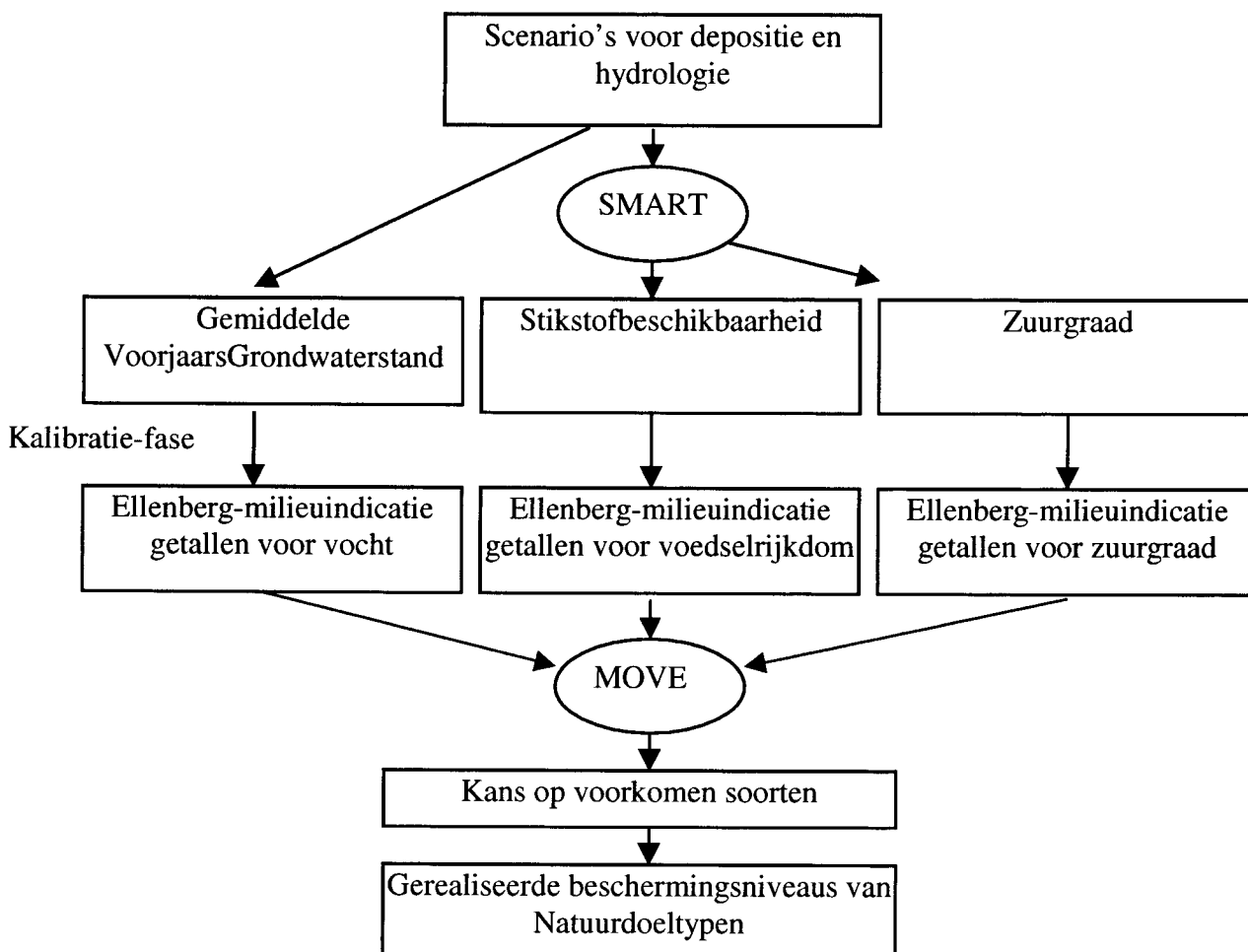
Vooralsnog worden in SMART de interacties tussen de bodem(oplossing) en de vegetatie niet beschouwd. De vegetatieontwikkeling, en daarmee ook de strooiselontwikkeling, wordt momenteel grotendeels rekenkundig opgelegd (Kros et al., 1995). In het kader van de voorgenomen modelverbeteringen wordt gewerkt aan een (successie)module die de interacties tussen de bodem en de vegetatie beter zal beschrijven. Een uitgebreide beschrijving en onderbouwing van de gemaakte modelaannamen en vereenvoudigingen is opgenomen in De Vries et al. (1989) en Kros (1998).

Momenteel kunnen met het bodemmodel, op basis van hydrologische scenario's en scenario's voor atmosferische depositie, op landelijke schaal de te verwachten veranderingen in de bodem en bodemoplossing geëvalueerd worden.

Voor de toepassing van SMART2 in combinatie met MOVE levert het bodemmodel gegevens over de stikstofbeschikbaarheid en de bodem-pH (figuur 1). Informatie over de vochttoestand wordt door een voorgeschakeld hydrologische model (LGM) aangeleverd. Op basis van deze informatie wordt in de vegetatiemodule (MOVE) de kans op voorkomen van plantensoorten

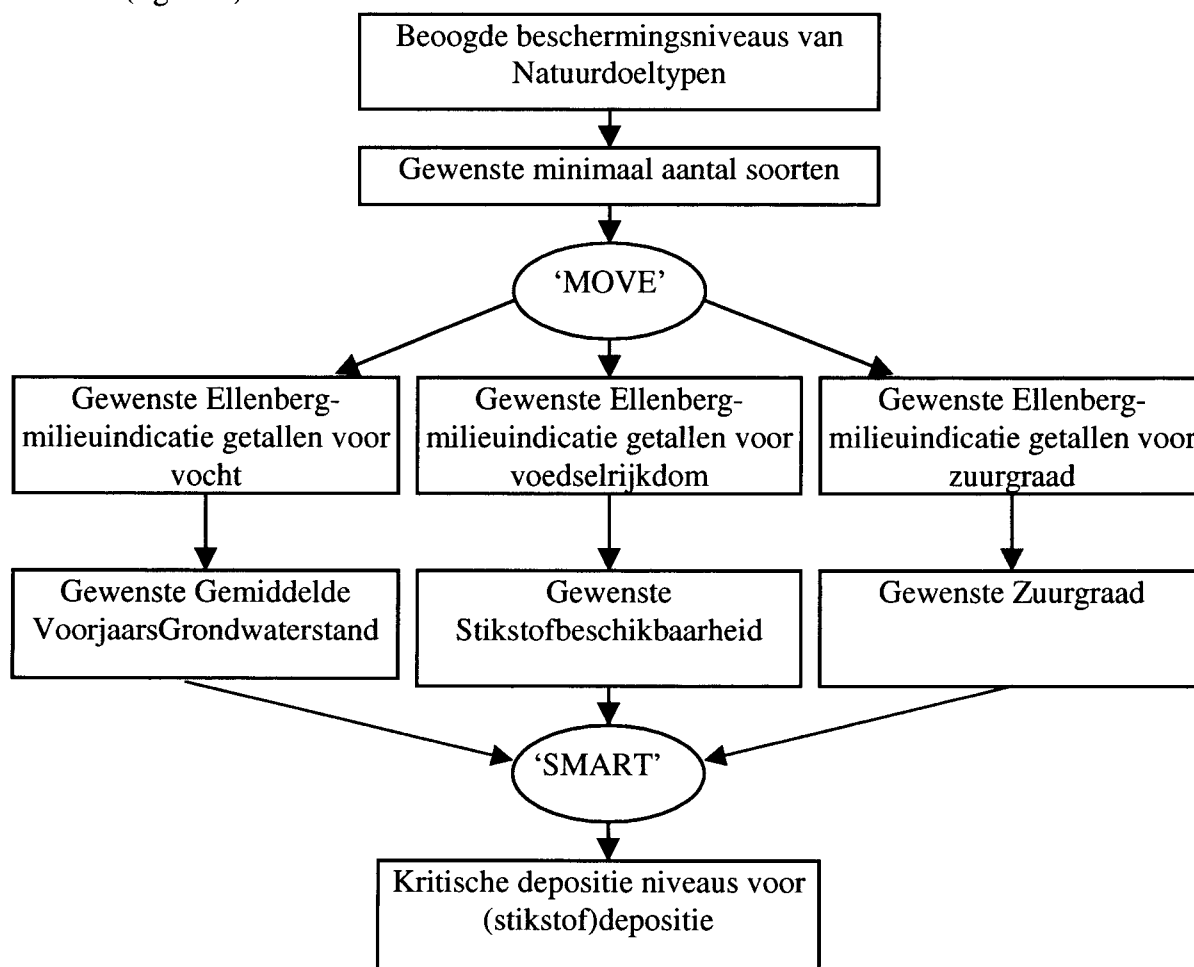
ingeschat. In huidige versie van MOVE kunnen met kansfuncties voor ca. 1000 verschillende inheemse plantensoorten voorspellingen worden gedaan (Alkemade et al., 1998). De kansfuncties zijn afgeleid met behulp van logistische regressieanalyse uit een bestand van meer dan 30.000 vegetatieopnamen (Schaminée et al., 1995). De multivariate kansfuncties die momenteel in MOVE worden gebruikt beschrijven de kans op voorkomen in afhankelijkheid van de gemiddelde milieuindicatiewaarde van Ellenberg voor vochttoestand, zuurgraad en trofiegraad. De koppeling tussen de gegevens over de abiotische bodemfactoren, zoals berekend met SMART, en de milieuindicatiewaarden, zoals gebruikt in de kansfuncties van MOVE, gebeurt in de zogenoemde kalibratie-fase (Alkemade et al., 1996).

Momenteel wordt gewerkt aan de uitbreiding van de regressievergelijkingen met de milieufactoren beheer en lichtklimaat (Oosterbeek et al., 1997; Wamelink et al., 1997). Een uitgebreide beschrijving van de regressievergelijkingen is opgenomen in Alkemade et al. (1998). Meestal worden de kansen van voorkomen van individuele plantensoorten geaggregeerd tot informatie over het maximaal te realiseren percentage van een soortengroep. Ten behoeve van de beleidsondersteunende functie wordt daarbij vaak gekozen voor natuurdoeltypen.



Figuur 1. Concept van SMART/MOVE-berekeningen.

Normaliter wordt in SMART/MOVE berekeningen uitgaande van scenario's voor depositie en hydrologie berekend welke beschermingsniveaus voor geplande natuurdoeltypen gerealiseerd kunnen worden. Voor normstellingberekeningen moet de ingreep-effect relatie echter in precies de omgekeerde volgorde berekend worden. Uitgaande van gestelde beschermingsniveaus van natuurdoeltypen moet berekend gaan worden welke kritische depositie niveaus dit nog mogelijk maken (figuur 2).



Figuur 2. Concept van SMART/MOVE-normstellingsberekeningen.

Voordeel van het gebruik van een dergelijke normstellingmethode in tegenstelling tot de andere methoden is dat kritische belastingen modelmatig gekoppeld worden aan empirische data over het voorkomen van plantensoorten, waarbij bodemkundige en ecologische kennis wordt geïntegreerd. Met behulp van het dynamische bodemmodel SMART zal tevens het tijdsaspect in de berekening van de normen kunnen worden ingebracht. Voorts sluit de nieuwe methode, anders dan de al bestaande methoden, goed aan op de effectberekeningsmethode van SMART/MOVE zodat op een eenduidige wijze ingeschat kan worden wat overschrijding van de kritische depositiegrenzen zal betekenen voor de natuur. Een ander voordeel van de nieuwe voorgestelde methode is dat verzurende en vermestende effecten van atmosferische depositie integraal beschouwd kan worden.

3 Modelaanpassingen SMART/MOVE ten behoeve van normstelling

3.1 Algemene aanpak

Aangezien in de bestaande modellijn (figuur 1) de relatie wordt beschreven tussen enerzijds de ingreep (in dit geval de depositie) en anderzijds de realisatiekansen van natuurdoelen (c.q. natuurdoeltypen), bevat het model alle noodzakelijke elementen voor normstelling. Voor dergelijke berekeningen moet de ingreep-effectketen echter in omgekeerde richting doorlopen worden (figuur 2). Anders dan gebruikelijk moet namelijk uitgaande van een vooropgelegd beleidsdoel de maximum toelaatbare milieudruk (c.q. stikstof-depositie) berekend worden. Om het bestaande modelinstrumentarium voor dit doel te gebruiken zijn echter enkele aanpassingen en toevoegingen noodzakelijk, nl.:

- (1) Vertaling van de gestelde **beleidsdoelen** (c.q. gewenste beschermingsniveaus van natuurdoeltypen) naar de **kans op voorkomen van individuele plantensoorten**. Op deze wijze kunnen de gestelde doelstellingen direct gerelateerd worden aan de modeluitkomsten van MOVE.
- (2) Berekening van de **kritische milieugrenzen** in termen van ranges voor zuurgraad, stikstofbeschikbaarheid en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, waarbinnen aan de (vooraf) gestelde doelstellingen/beschermingsniveaus voldaan kan worden.
- (3) Vertaling van deze kritische milieugrenzen naar **kritische depositieniveaus** waarbinnen aan deze abiotische voorwaarden voldaan kan worden.

In de hierop volgende paragrafen zullen deze verschillende stappen uitgebreid worden beschreven. Tevens zal aandacht worden geschonken aan de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de berekende tussenresultaten.

3.2 Vertaling natuurdoel naar modeluitkomsten MOVE

In de eerste fase van de analyse van de kritische depositieniveaus met SMART/MOVE, dient een link gelegd te worden tussen de gestelde beleidsdoelstellingen op het gebied van natuur en de modeluitkomsten van MOVE. Gekozen is om deze doelstellingen te definiëren in termen van beschermingsniveaus van de gewenste natuurdoeltypen. Vooralsnog is het beschermingsniveau gelijkgesteld aan het percentage gewenste/vereiste plantensoorten (in het verleden is vaak 80% gebruikt) van een bepaald natuurdoeltype (Latour en Staritsky, 1995). Hierbij moet worden opgemerkt dat de methoden die in deze studie gebruikt worden om kritische depositieniveaus af te leiden, ook bruikbaar zijn voor geheel andere groepen van soorten. In de eerste helft van 1998 zijn nieuwe voorstellen gedaan voor de operationalisering van natuurdoelen in de Natuurplanner waaronder de afstand tot de beoogde hoeveelheid doelsoorten, het EKI-concept en/of sommering van de itz-criteria voor natuurwaarde. De nu ontwikkelde methode is in principe ook voor deze definities van natuurdoelen toepasbaar.

Het beschermingsniveau (c.q. het gewenste percentage plantensoorten van de natuurdoeltypen) moet allereerst vertaald worden naar informatie over de kans op voorkomen van individuele plantensoorten, zodat er een directe link ontstaat tussen uitkomsten van MOVE en het gestelde natuurdoel. Wanneer vervolgens met MOVE berekend kan worden bij welke groeps grootte dit beschermingsniveau gerealiseerd kan worden, kan vervolgens bepaald worden bij welke maximaal toelaatbare milieucondities (c.q. kritische milieugrenzen) dit doel nog gerealiseerd kan worden.

Aangezien het vegetatiemodel MOVE nu primair voorspellingen levert over de kans op voorkomen van individuele plantensoorten i.p.v. over de aan- of afwezigheid, moet de kans op voorkomen nog vertaald worden naar informatie over de aan- of afwezigheid van plantensoorten. Met behulp van voorspellingen over het voorkomen van afzonderlijke plantensoorten in plaats van over de kans op voorkomen, kan dan namelijk vervolgens berekend worden welke groeps grootte te realiseren is. Op deze wijze ontstaat de gewenste link tussen de modeluitkomsten en gestelde beleidsdoelstellingen.

3.2.1 Vertaling kans op voorkomen naar aanwezigheid

In de huidige versie van MOVE kunnen op basis van voorspellingen over de kans op voorkomen al uitspraken gegenereerd worden over de te verwachte presentie van plantensoorten. Standaard kunnen de voorspelde kansen namelijk worden gestandaardiseerd (deling voor maximale kans op voorkomen) en vervolgens op basis van een vaste drempelwaarde worden omgezet in presentie/absentie-gegevens. Bij deze transformatie wordt verondersteld dat een plantensoort niet voor kan komen als de voorspelde kans lager is dan de drempelwaarde. Als de kans hoger is dan deze drempelwaarde wordt daarentegen aangenomen dat de soort wel voor kan komen. Tot nu toe werd bij deze transformatie

gewerkt met drempelwaarden die niet varieerden per plantensoort (Latour et al., 1997). Mogelijk is de drempelwaarde echter soortspecifiek.

In het kader van deze studie zijn daarom de mogelijk soortspecifieke drempelwaarden vastgesteld. Deze berekening heeft plaatsgevonden op basis van een confrontatie tussen de voorspellingen (in termen van voorspelde aan- of afwezigheid) zoals berekend met behulp van de kansfuncties met waargenomen verspreidingsgegevens. Per plantensoort is vervolgens een vergelijking gemaakt tussen de voorspelling en de feitelijk waargenomen presenties in de vegetatieopnamen. Daarbij is bepaald bij welke drempelwaarde de voorspelde kans op voorkomen hoog genoeg is om aanwezigheid te indiceren. Bij deze analyse is gebruik gemaakt van een uitgebreide dataset van vegetatieopnamen (Schaminée et al., 1995). Dezelfde set van opnamen is echter ook gebruikt om de kansfuncties uit MOVE te berekenen (Alkemade et al., 1998). Het betreft hier dus een vorm van teruglegging/controle. Aangezien geen gebruik is gemaakt van een onafhankelijke dataset, mag deze teruglegging niet beschouwd worden als een echte statistische toetsing van de betrouwbaarheid van de kansfuncties en/of modelvoorspellingen. Een statistisch verantwoorde evaluatie van de voorspellingen/kansfuncties dient immers gebaseerd te worden op een onafhankelijke set van gegevens. Dergelijke sets, waarin tevens voldoende informatie over de ca. 1000 in MOVE beschouwde plantensoorten aanwezig is, zijn helaas niet voorhanden. Andere verspreidingsgegevens (zoals bijvoorbeeld de FLORBASE-gegevens van FLORON; Van der Meijden et al., 1995), waaruit niet direct informatie over de heersende milieucondities afgeleid kunnen worden, zijn voor de ijking van de drempelwaarde niet bruikbaar. Voor de ijking moet immers een vergelijking gemaakt worden met modelvoorspellingen, welke alleen berekend kunnen worden op basis van informatie over de heersende milieucondities.

3.2.2 Vaststelling/optimalisatie drempelwaarden

Met de gebruikte dataset is, uitgaande van de methoden zoals beschreven in Alkemade et al. (1998), per opname een gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarde berekend over de heersende vochttoestand, zuurgraad en voedselrijkdom. Op basis van deze milieutypering zijn met de multivariate regressievergelijken uit MOVE per vegetatieopname voorspellingen gedaan over de kans op voorkomen van de verschillende plantensoorten. Vervolgens is per individuele plantensoort die drempelwaarde vastgesteld waarbij de voorspelling het meest overeenkomt met de waargenomen gegevens (tabel 1).

Tabel 1. Kruistabel waaruit de overeenkomst tussen de waarneming en de voorspelling kan worden afgeleid. (a = aantal gevallen waarin de soort is waargenomen en daadwerkelijk voorspeld. b = aantal gevallen waarin de soort niet is aangetroffen maar wel is voorspeld. c = aantal gevallen waarin de soort is waargenomen maar niet is voorspeld. d = aantal gevallen waarin de soort niet is aangetroffen en ook niet is voorspeld.).

		Feitelijk Waargenomen	
		Aangetroffen	Niet aangetroffen
Voorspeld	Aanwezig	a	b
	Afwezig	c	d

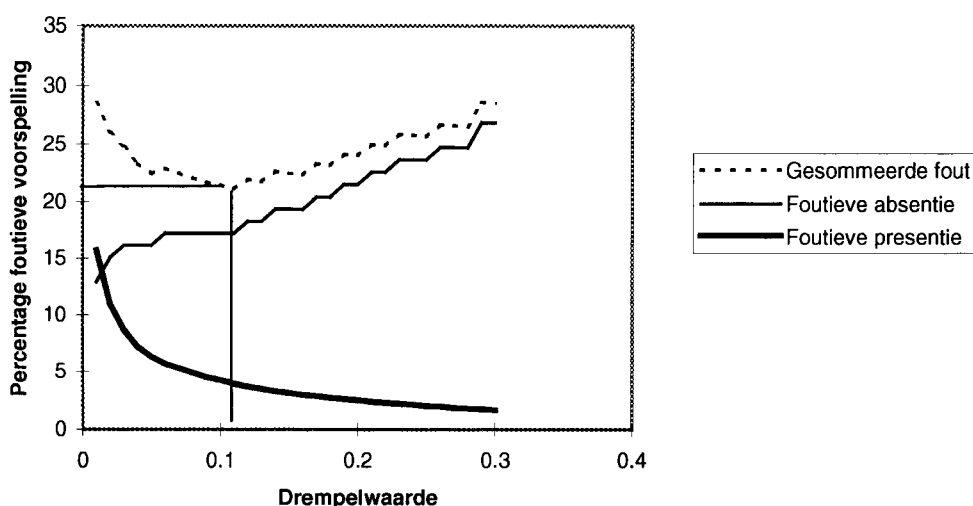
In de literatuur zijn vele verschillende maten beschreven om de grootte van de overeenkomst tussen dergelijke gegevens te bepalen. Een veel gebruikte maat is de Cohen's Kappa-statistiek (tabel 2). Deze maat is veel gebruikt om voorspelde en waargenomen vegetatiepatronen te vergelijken. Voordeel van de Kappa-statistiek is dat de verkregen overeenkomst tussen voorspelling en waarneming direct wordt vergeleken met een willekeurige verdeling van de voorspelde presenties. Een conceptueel nadeel van de Kappa-statistiek is dat de onbetrouwbaarheid van de maat sterk toeneemt naarmate het verschil tussen het totaal aantal waargenomen presenties en het totaal aantal waargenomen absenties groter wordt (Fielding and Bell, 1997). Een andere veel gebruikte maat is de NMI. Deze maat kan gezien worden als een aangepaste en verbeterde vorm van de Kappa-statistiek. Ook deze maat vergelijkt de overeenkomst tussen waarneming en voorspelling met een door 'toeval' verkregen voorspelling. Nadeel van deze maat is echter dat de waarde niet monotoon afhangt van het aantal gemaakte fout (Fielding and Bell, 1997).

Tabel 2. Maten voor overeenkomst tussen gegevens zoals weergegeven in tabel 1.

Beschrijving van de termen is analoog aan tabel 1 (a = aantal gevallen waarin de soort is waargenomen en daadwerkelijk voorspeld. b = aantal gevallen waarin de soort niet is aangetroffen maar wel is voorspeld. c = aantal gevallen waarin de soort is waargenomen maar niet is voorspeld. d = aantal gevallen waarin de soort niet is aangetroffen en ook niet is voorspeld. $N = a+b+c+d$).

Maten voor overeenkomst	[Formule]; Beschrijving
Percentage foutieve absenties	$[100\% * c / (a+c)]$; de soort is aangetroffen maar wordt onterecht niet voorspeld (Fielding & Bell, 1997). Hoe kleiner deze waarde hoe minder frequent de soort wordt voorspeld terwijl deze niet is aangetroffen.
Percentage foutieve presenties	$[100\% * b / (b+d)]$; de soort is niet aangetroffen maar wordt onterecht wel voorspeld (Fielding & Bell, 1997). Hoe kleiner deze waarde, hoe minder frequent wordt voorspeld dat de soort niet voorkomt terwijl deze wel is aangetroffen.
Percentage goede voorspellingen	$[100\% * (a+d) / (a+b+c+d)]$; (Fielding & Bell, 1997). Hoe groter deze waarde, hoe groter de overeenkomst tussen voorspelling en waarneming.
Kappa	$[(a+d) - (((a+c)(a+b) + (b+d)(c+d)) / N)] / [N - (((a+c)(a+b) + (b+d)(c+d)) / N)]$. Hoe groter deze waarde hoe groter de overeenkomst tussen voorspelling en waarneming.
NMI (Normalized mutual information)	$[-a \cdot \ln(a) - b \cdot \ln(b) - c \cdot \ln(c) - d \cdot \ln(d) + (a+b) \cdot \ln(a+b) + (c+d) \cdot \ln(c+d)] / [N \cdot \ln(N) - ((a+c) \cdot \ln(a+c) + (b+d) \cdot \ln(b+d))]$ (Fielding & Bell, 1997). Hoe kleiner deze waarde hoe groter de overeenkomst tussen voorspelling en waarneming.

Voor de berekening van de optimale drempelwaarde is in deze studie gebruik gemaakt van beide maten. Tevens zijn de drempelwaarden geïjkt op basis van informatie over het gesommeerde percentage foutief voorspelde aan- en afwezigheden (c.q. optelling van het percentage foutieve absenties en het percentage foutieve presenties; tabel 2). Deze maat is minimaal wanneer de overeenkomst tussen de waarnemingen en de modelvoorspelling maximaal is. In figuur 3 is een voorbeeld van de ijking van de drempelwaarde weergegeven. Voor deze plantensoort zou een drempelwaarde van 0.11 optimaal zijn voor het omzetten van voorspelde kansen in voorspelde aanwezigheid. De keuze voor één van deze maten is sterk afhankelijk van het doel waarvoor de drempelwaarden straks gebruikt gaan worden (zie ook Fielding and Bell, 1997).



*Figuur 3. Voorbeeld van de ijking van de drempelwaarde voor *Acer campestre*. Bij lage drempelwaarden is het percentage foutief voorspelde presenties relatief hoog en het percentage fout voorspelde absenties relatief laag. De gesommeerde percentuele fout is in dit voorbeeld het kleinst bij een drempelwaarde van 0.11. Een drempelwaarde van 0.11 zou dan ook (op basis van deze maat) het meest geschikt zijn om de voorspelde kans op voorkomen om te zetten in voorspellingen over aan- of afwezigheid.*

Aangezien er in de gebruikte dataset van vegetatieopnamen een duidelijke discrepantie bestaat tussen het totaal aantal presenties en het totaal aantal absenties, resulteert optimalisatie van de drempelwaarde op basis van de Kappa-statistiek veelal in een relatief veel te hoog percentage foutief voorspelde absenties (zie tabel 3). Dit wil zeggen dat op basis van deze maat geen drempelwaarden vastgesteld kunnen worden waarmee een goed beeld gegeven kan worden van die situaties waarin de plantensoort wel voorkomt. Ook bij de NMI is het percentage foutief voorspelde absenties relatief groot (tabel 3). Dit is het gevolg van het niet monotone gedrag van de NMI bij grote fouten alsmede de grote verschillen tussen de aantallen absenties en presenties in de dataset. Met behulp van de Kappa-statistiek en de NMI worden dus drempelwaarden berekend waarmee niet goed voorspeld kan worden waar de verschillende plantensoorten in de dataset zijn aangetroffen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat deze maten ook niet gebruikt kunnen worden voor afbakenen van kritische milieugrenzen waarbinnen de soorten kunnen voorkomen.

Minimalisatie van het gesommeerde percentage foutieve voorspellingen resulteert in een laag percentage foutief voorspelde absenties. Met deze maat wordt dus veelal een goede voorspelling verkregen in die situaties waarbij de plantensoort daadwerkelijk aangetroffen wordt. Het gebruik van deze maat gaat echter ten koste van het percentage foutief voorspelde presenties en het totale percentage goede voorspellingen. Beide zijn lager dan bij gebruik van de Kappa-statistiek en de NMI (tabel 3). Voor het ijken van de drempelwaarden, waarmee in fase 2 realistische kritische milieugrenzen moeten worden afgeleid, is deze maat echter wel goed geschikt. De situaties waarbij de plantensoort voorkomt wordt immers het meest realistisch ingeschat. Ook de nog te bepalen onderliggende milieugrenzen waarin de soort

aanwezig kan zijn zal het meest realistisch blijken. Wel moet gerealiseerd worden dat bij gebruik van deze drempelwaarden veelal een overschatting van het aantal presenties verkregen zal worden. Wanneer de drempelwaarden worden gebruikt in MOVE, zal dus ook een overschatting van de verspreiding van soorten worden verkregen. Een dergelijke overschatting is niet op voorhand onrealistisch. Met de kansfuncties van MOVE worden immers voorspellingen gedaan over het voorkomen van soorten op basis van de geschiktheid van het milieu in termen van slechts drie milieufactoren. Hoewel het daarbij gaat om drie essentiële factoren is het aannemelijk dat andere en wellicht meer locatiespecifieke milieufactoren het voorkomen verhinderen. Op basis van de voedselrijkdom, de zuurgraad en de vochtigheid van het milieu zou een plantensoort best voor kunnen komen, terwijl bijvoorbeeld het lokale maaibeheer en/of het beperkte dispersievermogen de daadwerkelijke kolonisatie verhindert. De huidige modelresultaten zouden dan ook het best gekarakteriseerd kunnen worden als voorspellingen over het potentiële voorkomen van soorten. Uit vooronderzoek is gebleken dat door de uitbreiding van de kansfuncties op het gebied van het lichtklimaat (c.q. mate van beschaduwing in de vegetatie) en beheersregiem, de beschrijving van de geschiktheid van het milieu zal verbeteren (Oosterbeek et al., 1997). Door deze, en andere voorgenomen uitbreidingen van de beschrijvingen van de geschiktheid van het milieu (Latour et al., 1997) zal de overschatting van het aantal presenties worden verminderd.

Tabel 3. Gemiddelde drempelwaarden, percentage foutief voorspelde absenties en presenties en percentage goede voorspellingen bij kalibratie op basis de Kappa-statistiek, de NMI en de gesommeerde fout.

Aspect	Formule	Kappa	NMI	Gesommeerde fout
	gem.	0.43	0.11	0.06
	Drempelwaarde			
Foutief voorspelde absenties	$100 * [c / (a + c)]$	60.3%	13.2%	8.0%
Foutief voorspelde presenties	$100 * [b / (b + d)]$	2.3%	11.9%	14.9%
Goede voorspellingen	$100 * [(a + d) / N]$	97.1%	88.2%	85.2%

3.2.3 Gebruik drempelwaarden

In bijlage 2 zijn voor de verschillende inheemse plantensoorten de drempelwaarden weergegeven waarbij het gesommeerde percentage foutieve voorspellingen minimaal was. In diezelfde bijlage zijn tevens de bijbehorende percentages foutief voorspelde presenties en absenties weergegeven.

Met behulp van de nu vastgestelde soortspecifieke drempelwaarden kunnen ook de huidige modelvoorspellingen van SMART/MOVE over de kans op voorkomen worden getransformeerd tot betrouwbare presentie- en absentiegegevens. Met behulp van

voorspellingen over aan- en afwezigheden van afzonderlijke plantensoorten kan tevens een voorspelling gemaakt worden over de te realiseren groeps grootte. De volgende analysefase kan, ten behoeve van normstelling, uitgaande van minimaal toelaatbare groeps grootte (c.q. het gewenste beschermingsniveau), met MOVE bepaald worden binnen welke kritische milieugrenzen hieraan voldaan kan worden.

3.3 Berekening kritische milieugrenzen

In de hieronder besproken analysefase moet afgeleid worden binnen welke kritische milieugrenzen een bepaalde minimaal toelaatbare groeps grootte gerealiseerd zou kunnen worden. Voordat hiermee begonnen kan worden moet echter eerst bepaald worden wat de maximaal te voorspellen groeps grootte is, met andere woorden welke groeps grootte overeenkomt met het 100%-beschermingsniveau. In de huidige versie van MOVE zijn voor nog niet alle individuele inheemse plantensoorten kansfuncties bepaald. Hierdoor kan met het huidige model vaak nog geen volledig ontwikkelde soortengroep voorspeld worden (c.q. groep waarvan 100% van de soorten voorspeld wordt). Voorts zullen in de natuur ook niet altijd alle afzonderlijke plantensoorten van een bepaald natuurdoeltype daadwerkelijk op een standplaats/milieu aangetroffen kunnen worden. Sommige natuurdoeltypen zijn immers samengesteld uit plantensoorten met soms zeer uiteenlopende milieueisen (zie ook Runhaar en Van 't Zelfde, 1996). Karakteristieke voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld de natuurdoeltypen van de duinen. Voor deze typen is veelal geen onderscheid gemaakt tussen soortengroepen die alleen voorkomen in kalkrijke of in kalkarme duinen. (Voor het schatten van betrouwbare kritische depositieniveaus zou dit onderscheid echter wel gemaakt moeten worden). Ook gezien deze reden zullen dus per definitie veelal geen volledig ontwikkelde natuurdoeltypen kunnen worden voorspeld.

Gezien bovenstaande punten is het van belang om het beschermingsniveau te definiëren als het minimaal vereiste aantal plantensoorten van een natuurdoeltype dat voor moet komen, geschaald naar het maximaal aantal plantensoorten dat überhaupt gezamenlijk voorspeld kan worden.

3.3.1 Afleiding 100%-beschermingsniveau

Om het maximaal te voorspellen aantal plantensoorten te berekenen is een zeer omvangrijke set aan denkbeeldige milieutypen opgebouwd (beschreven in termen van de milieu-indicatiewaarden volgens Ellenberg et al. (1991) in stappen van 0.1). Voor al deze denkbeeldige milieutypen (c.q. combinaties van vochtigheid, voedselrijkdom en zuurgraad) is met de kansfuncties en bijbehorende drempelwaarden berekend hoeveel van de plantensoorten behorende tot de verschillende natuurdoeltypen voor zouden moeten kunnen komen. Uit deze informatie is afgeleid wat de maximaal te voorspellen groeps grootte is (c.q. het 100%-beschermingsniveau).

In veel gevallen blijken inderdaad niet altijd alle afzonderlijke plantensoorten die zijn toebedeeld aan de verschillende natuurdoeltypen ook daadwerkelijk gezamenlijk voor te kunnen komen (bijlage 3 en 4). Gemiddeld genomen kan slechts 85% van het aantal soorten waarover uitspraken te maken zijn (c.q. soorten waarvan de kansfuncties in MOVE bekend zijn) gezamenlijk voor te kunnen komen.

3.3.2 Afleiding kritische milieugrenzen behorende bij gestelde beschermingsniveaus

In de tweede fase van de analyse moeten de kritische milieugrenzen berekend worden. Dit zijn die grenzen waarbinnen aan de vooraf gestelde natuurdoelen (c.q. beschermingsniveaus) voldaan kan worden. De kritische milieugrenzen zijn berekend aan de hand van de voorspellingen van de mogelijk te realiseren groeps grootten in de hierboven beschreven set van denkbeeldige milieutypen. Uit deze modelvoorspellingen is bepaald binnen welke milieugrenzen voor vochtigheid, zuurgraad en voedselrijkdom (in termen van de milieu-indicatie getallen van Ellenberg; Ellenberg et al., 1991) meer dan 95%, 90% of 80% van de maximale groeps grootte nog gerealiseerd zou kunnen worden. De berekende kritische milieugrenzen behorende bij de gestelde beschermingsniveaus van de natuurdoeltypen zijn weergegeven in bijlage 5.

3.3.3 Vertaling kritische milieugrenzen

De kritische grenzen, nu nog berekend in termen van milieu-indicatiewaarden, zijn vervolgens vertaald naar kritische milieugrenzen in termen van fysisch en/of chemische grootheden. De indicatiewaarden voor de vochttoestand zijn omgezet in waarden voor de gemiddelde voorjaargrondwaterstand (GVG). De indicatiewaarden voor zuurgraad zijn vertaald naar gegevens over de bodem-pH en de indicatiewaarden voor voedselrijkdom naar informatie over de stikstofbeschikbaarheid in de bodem. Normaliter gebeurt deze vertalingslag in MOVE in de zogeheten 'kalibratie-fase' (Alkemade et al., 1996; zie ook figuur 1). Bij deze kalibratie worden met behulp van regressievergelijkingen de verschillende indicatiewaarden vertaald naar fysisch/chemische milieuparameters. In deze studie is uitgegaan van de meest recente regressievergelijkingen zoals bepaald door Ertsen (1996; tabel 4). Voor de relatie tussen de indicatiegetallen voor voedselrijkdom en de stikstofbeschikbaarheid is echter niet alleen gebruik gemaakt van de al opgestelde regressievergelijkingen. Immers ook in de huidige versie van MOVE wordt deze relatie berekend met behulp van zowel de regressievergelijking tussen de indicatiewaarde voor voedselrijkdom en droge stof opbrengst, en de relatie tussen droge stof opbrengst en stikstof opbrengst.

Beide vergelijkingen worden momenteel gebruikt om uiteindelijk een relatie te berekenen tussen de indicatiewaarde voor voedselrijkdom en jaarlijkse stikstofopbrengst. Verondersteld is dat de jaarlijkse stikstofopbrengst gelijk is aan de jaarlijkse stikstofbeschikbaarheid (met ander woorden dat de vegetatie alles heeft opgenomen wat beschikbaar was). Hiermee is een indirect een relatie is gelegd tussen milieu-indicatiegetallen en stikstofopname/beschikbaarheid. Met deze vergelijkingen kunnen echter bij lage indicatiewaarden voor voedselrijkdom (waarden < ca. 3.2) onrealistische schattingen van de stikstofbeschikbaarheid verkregen worden (zie ook Van Hinsberg, 1997). Dit wordt veroorzaakt doordat de regressievergelijkingen worden gebruikt buiten de range van waarden waarbinnen deze opgesteld en geldig zijn. In het kader van deze studie is dan ook buiten deze range een andere verband opgesteld tussen de indicatiegetallen voor voedselrijkdom en de droge stofopbrengst. Nu is aangenomen dat er ook bij indicatiewaarden voor voedselrijkdom lager dan 3.2 een lineaire relatie bestaat tussen de indicatiewaarde en de droge stof-opbrengst. Voorts is verondersteld dat een vegetatie met een gemiddelde voedselrijkdom-indicatiewaarde van 1 een droge stofopbrengst heeft van 0.5 ton/ha/jr. Wenselijk is om ook bij de kalibratiefase in SMART/MOVE gebruik te maken van deze relatie.

Om de relatie tussen Ellenberg-indicatiewaarde en stikstofbeschikbaarheid te leggen is verder is gebruik gemaakt van de relatie tussen droge-stof opbrengst en stikstofopbrengst zoals weer gegeven in Alkemade (1996). Deze relatie kan beschreven worden met de regressievergelijking:

$$\text{Stikstof opbrengst} = 7.1725 * (\text{Droge stof opbrengst})^{1.5836}$$

met $n = 225$,
 $r = 0.97$,
 droge stof in ton/ha/jr,
 stikstofopbrengst in kg N/ha/jr.

Bij het gebruik van de bovenstaande relatie valt af te leiden dat bij situaties met een relatief hoge biomassa-productie een overschatting wordt berekend voor de stikstofopbrengst. Veel van de oorspronkelijke meetpunten, waarop deze regressievergelijking is gebaseerd, betreffen metingen in bemeste terreinen. Het is waarschijnlijk dat in deze gevallen een hogere ratio tussen stikstof en droge stof gevonden wordt dan in onbemeste, (half)natuurlijke systemen.

Voor de waarnemingen uit deze set van gegevens die bepaald zijn in onbemeste terreinen geldt dan ook een ander verband tussen droge-stof opbrengst de stikstof opbrengst, n.l.:

$$\text{Stikstof opbrengst} = 0.8865 + 11.152 * \text{Droge stof opbrengst}$$

Bij lage droge stof opbrengsten worden op basis van de twee relaties zeer vergelijkbare stikstof opbrengsten voorspeld. Bij hogere droge-stof opbrengsten wordt op basis van de

laatste vergelijking veel lagere stikstof opbrengsten voorspeld. In de huidige versie van SMART/MOVE wordt uitgegaan van de laatste regressievergelijking. Voor de volledigheid zal in deze studie met beide regressievergelijkingen gewerkt worden. Wenselijk is dat onderzocht wordt onder welke condities de verschillende relaties geldig zijn, zodat een keuze gemaakt kan worden voor het gebruik in SMART/MOVE. Vooral nog lijkt het voor natuurlijke en half-natuurlijke ecosystemen beter om uit te gaan van de laatste vergelijking. Voor voorheen bemeste systemen zou daarentegen gebruik gemaakt kunnen worden van de eerste vergelijking.

Tabel 4. Regressievergelijkingen tussen de gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarden voor vochttoestand, zuurgraad en voedselrijkdom en daarbij horende gemeten abiotische milieufactoren (Ertsen, 1996)

Gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarde	Milieufactor	Vergelijking	Afgeleid in Ellenberg-range
Vochttoestand (Fgem)	Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG in cm onder het maaiveld)	$GVG = 99.089 - 23.834 * F_{gem}$	3.5-10
Zuurgraad (Rgem)	pH-H ₂ O	$PH = 0.423 + (39.38 / (12.901 - R_{gem}))$	1 - 8
Voedselrijkdom (Ngem)	Droge stof opbrengst (ton/ha/jr)	$Droge\ stof = -7.617 + 3.040 * N_{gem}$	3.2 - 7.5

Op basis van de tot nu toe berekende informatie kan per natuurdoeltype worden aangegeven, binnen welke abiotische milieugrenzen voldaan kan worden aan de gestelde beschermingsniveaus. De kritische grenzen voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG), de pH van het bodemvocht en de stikstofbeschikbaarheid behorende bij de beschermingsniveaus van 95%, 90% en 80% zijn weergegeven in bijlage 6.

3.3.4 Toepassing en discussie kritische milieugrenzen

Bij sommige natuurdoeltypen is het verschil tussen het totaal aantal ingedeelde soorten en het aantal soorten wat theoretisch bij elkaar kan voorkomen echter groter. Het betreft hier vooral de natuurdoeltypen van de duinen (zoals Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei, Du-3.7 droog duingrasland en open duin). Zoals bekend is bij deze typen geen onderscheid

gemaakt tussen soortengroepen van kalkrijke of kalkarme duinen, hoewel dit zeker voor het afleiden van kritische depositieniveaus wel zou moeten gebeuren. Een verdere opdeling van deze natuurdoeltypen valt echter buiten het doel van deze studie. Ook het natuurdoeltype Hz-3.10 (vochtige heide en levend hoogveen) bestaat uit een relatief heterogene ecologische soortengroep, waarvan de milieueisen van de soorten soms sterk verschillen. Andere natuurdoeltypen met een relatief laag percentage soorten in het optimum zijn de hakhouttypen (Hl-3.9 hakhout, Ri-3.8 hakhout en griend, Hz-3.12 hakhout, Lv-3.8 hakhout en griend) en de struweel, mantel- en zoombegroeiingen (Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing, Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing, Hl-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing). Ook deze natuurdoeltypen zijn samengesteld uit plantensoorten met soms zeer uiteenlopende milieueisen (zie ook Runhaar en Van 't Zelfde, 1996). Logischerwijs kunnen bij dergelijke natuurdoeltypen dan ook geen hoge volledigheden verwacht worden. In bijlage 3 is de lijst van plantensoorten opgenomen die niet in het berekende optimale milieutype van de natuurdoeltypen voor zouden kunnen komen. In veel van de gevallen zijn deze plantensoorten ook niet strikt kenmerkend voor het natuurdoeltype waaraan ze zijn toebedeeld. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld de soorten *Carex pallescens*, *Carex ovalis*, en *Luzula multiflora* die ingedeeld zijn bij het natuurdoeltype Hl-3.5 (droog lössgrasland). Deze soorten komen echter veelal voor onder nattere omstandigheden en zijn derhalve niet strikt kenmerkend zijn voor de droge lössgronden. In veel gevallen is het echter niet verrassend dat de genoemde plantensoorten niet in het optimum van de natuurdoeltypen kunnen voorkomen. In andere gevallen worden echter onterecht plantensoorten niet voorspeld in het berekende optimum. Mogelijk liggen hieraan foutieve kansfuncties ten grondslag, hetgeen zeker verder gecontroleerd dient te worden.

Een andere oorzaak kan zijn dat het milieutype van verschillende natuurdoeltype per definitie niet gedefinieerd kan worden als zijnde één abiotisch homogeen milieu. Zo kenmerkt het milieu van bijvoorbeeld een oevervegetatie zich juist door een gradiënt van aquatisch naar terrestrisch, bij een dergelijk vegetatietype behoort dan ook per definitie geen homogeen milieutype. Uit de eerste globale beschouwing van de lijst van plantensoorten die niet voorspeld kunnen worden in het optimum van het bijbehorende natuurdoeltype, blijkt vooralsnog dat de eerste fase van de analyse redelijk is verlopen. Plantensoorten met afwijkende milieueisen worden immers, in ieder geval ten dele, achterhaald. De lijst in bijlage 3 kan dan ook gebruikt worden voor controle doeleinden. Ook het feit dat met de huidige kansfuncties en de afgeleide drempelwaarden redelijk goed voorspeld kan worden in welke vegetatieopnamen de verschillende plantensoorten wel en niet te verwachten zijn sterkt de conclusie over de betrouwbaarheid van de tot nu toe gevolgde methode.

Duidelijk blijkt dat de natuurdoeltypen sterk variëren in zowel het type als de range van milieutypen waarin deze voor kunnen komen. Op basis van een eerste globale interpretatie van de berekende milieugrenzen blijken de resultaten redelijk te voldoen aan de verwachtingen. Zo worden de laagste stikstofbeschikbaarheden berekend voor de veelal voedselarme heidesystemen (Du-3.8 droge duinheide, Lv-3.6 veenheide Zk-3.7 veenheide, Hz-3.9 droge heide), de hoogvenen (Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen, Lv-3.10

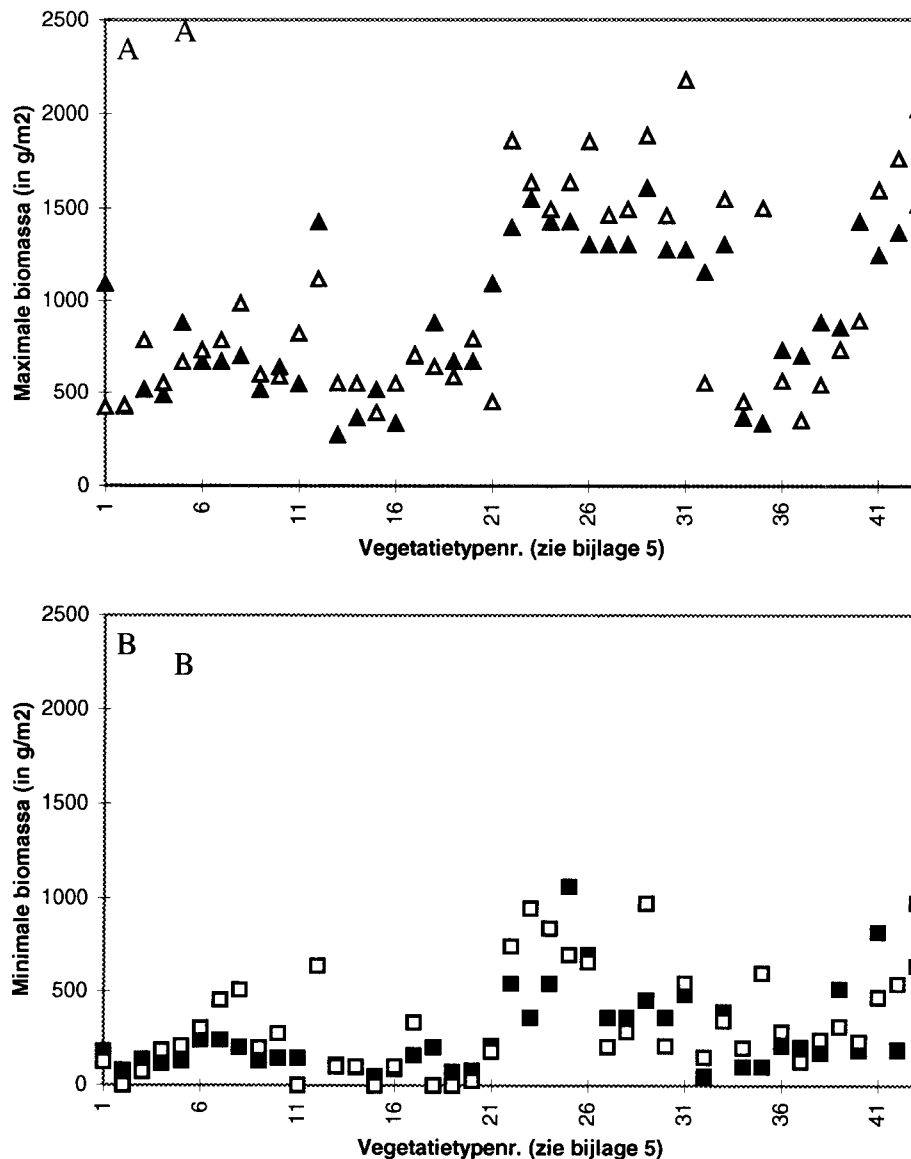
bosgemeenschappen voedselarm hoogveen, Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen), de schraalgraslanden (Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei, Hz-3.7 vochtig schraalgrasland, Lv-3.4 nat schraalgrasland, Ri-3.4 nat schraalgrasland, Zk-3.5 nat schraalgrasland, Du-3.5 nat schraalgrasland) en de vegetaties van arme, veelal droge zandgronden (Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond, Hl-3.5 droog loessgrasland, Hz-3.8 open zand, 7 droog duingrasland en open duin, Hz-3.5 droog grasland). Daarbij valt wel op dat de schaalgraslandtypen zoals Ri-3.4 ook inderdaad als schraal worden gekenmerkt. Dit terwijl Runhaar en Van 't Zelfde (1996) terecht opmerken dat veel van de toebedeelde plantensoorten van dit type niet echt soorten zijn voor voedselarme milieus.

De hoogste stikstofbeschikbaarheden worden daarnaast inderdaad berekend voor de op voorhand voedselrijk geachte (graan)akkers (Hz-4.1 akker, Du-4.1 akker, Hl-4.1 akker, Ri-4.1 akker, Zk-4.1 akker), brak watergemeenschappen (Lv-3.2 brak watergemeenschap, Zk-3.2 brak watergemeenschap), middenbossen (Zk-3.12 middenbos, Du-3.15 middenbos) en bosgemeenschappen van zee- en rivierklei (Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei, Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeelei, Az-3.8 bosgemeenschappen van zeelei).

Een dergelijke globale volgorde naar voedselrijkdom voldoet aan de eerste verwachtingen. Ook de indelingen naar zuurgraad en vochttoestand vertonen goede overeenkomsten met de a-priori te verwachten verschillen tussen de natuurdoeltypen (bijlage 4). Wel valt op dat de berekende stikstofbeschikbaarheid zoals berekend met de niet-lineaire relatie tussen drogestof opbrengst en stikstof opbrengst veelal wel erg hoog is. Met behulp van deze relatie wordt voor een Ellenberg-waarde van 9 een stikstofbeschikbaarheid van ca. 50 kmol/ha/jr ingeschat hetgeen overeenkomt met ca. 700 kg N/ha/jr. Hoewel deze waarden voor de natuurdoeltypen zeer hoog lijken worden in het onderzoek van Koerselman en Meuleman (1996) voor gemaaide sterk eutrofe vegetaties met een biomassa opbrengst van meer dan 1500 g/m², stikstofbeschikbaarheden berekend van meer dan 570 kg N/ha/jr. Voor landbouwkundig bemeste systemen, met een mestgift van ca. 400 tot 600 kg N/ha/jr, is een stikstofbeschikbaarheid van 700 kg N/ha/jr echter nog niet exceptioneel. Met behulp van de regressievergelijking tussen droge stof en stikstof opbrengst zoals opgesteld voor niet bemeste terreinen wordt voor dezelfde natuurdoeltypen een stikstofbeschikbaarheid van nog geen 160 kg N/ha/jr voorspeld. Op basis van de mineralisatiefluxen zoals gebruikt voor de validatie van SMART lijkt deze orde van grootte realistischer (Kros, 1998), ervan uitgaande dat in evenwichtssituaties de stikstofmineralisatie gelijk is aan de bladval en wortelsterfte (en/of jaarlijkse productie in graslanden). Validatie zal moeten uitwijzen welke regressievergelijkingen in welke range van milieu-indicatiewaarden het best gebruikt kunnen worden om betrouwbare schattingen te krijgen voor de stikstofbeschikbaarheid, hetgeen tevens van essentieel belang is voor het schatten van bruikbare kritische depositieniveaus. Een uitgebreide validatie op dit punt ligt echter buiten de mogelijkheden van deze studie.

Om enig inzicht te krijgen in de bruikbaarheid van de voorspelde miliegrenzen zijn de miliegrenzen (in termen van droge-stof productie, bij een 80% beschermingsniveau) voor verschillende duingemeenschappen berekend en vergeleken met de ranges van voorkomen zoals bepaald en gemeten in het kader van werk van het KIWA (Koerselman & Meuleman,

1996). In figuur 4 is de relatie weergegeven tussen de milieugrenzen van 43 verschillende duingemeenschappen (bijlage 7).



Figuur 4. De berekende kritische milieugrenzen (in termen van biomassaproductie, bij een beschermingsniveau van 80%) en de berekende/gemeten ranges van voorkomen (Koerselman en Meuleman, 1996) van 43 verschillende duinvegetaties. De nummering verwijst naar de omschrijving van de verschillende vegetatietypen zoals opgenomen in bijlage 5. Figuur A geeft de maximale biomassagrenzen aan, figuur B de minimale. De donkere symbolen geven de nieuw kritische milieugrenzen weer bij een beschermingsniveau van 80%, de open symbolen de waarden uit Koerselman en Meuleman (1996).

Duidelijk zichtbaar is de grote overlap tussen de kritische milieugrenzen en de ranges van voorkomen zoals bepaald met de verschillende methoden, zeker wanneer gerealiseerd wordt dat de milieugrenzen behorende bij het 80%-beschermingsniveau vergeleken wordt met waarnemingen en onafhankelijke modelvoorspellingen over het voorkomen van zeer uiteenlopende soortengroepen. Logisch is dan ook dat de kritische milieurange wat nauwer is

dan de empirische data aangeeft. Zowel de berekende kritische ondergrenzen ($r= 0.69$) als de berekende kritische bovengrenzen ($r= 0.74$) vertonen duidelijke (en significante) relatie met de bijbehorende gegevens van het KIWA. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de lineaire regressievergelijkingen tussen de KIWA-gegevens en de berekende kritische 80%-grenzen o.a. niet door de oorsprong gaan, maar een intercept hebben van ca. 100 gram/m^2 . Dit zou kunnen duiden op een overschatting van de berekende kritische milieugrenzen in voedselarme situaties. Dat bij voedselarme gemeenschappen door het KIWA soms lagere ondergrenzen voor de biomassa-waarden worden opgegeven is echter niet verwonderlijk (met name die situaties waarbij een biomassa van 0 gram/m^2 is opgegeven). Deze situaties worden grotendeels gekarakteriseerd door open zand met (korst)mosbegroeiing. Aangezien in MOVE geen kansfuncties zijn opgenomen voor (korst)mossen (alleen hogere plantensoorten) is voor dergelijke situaties geen goede schatting te geven. Aangezien bij met name voor de meer voedselrijkere gemeenschappen veelal lagere bovengrenzen worden berekend dan in het KIWA-onderzoek, is echter ook aannemelijk dat grenzen behorende tot lagere beschermingsniveaus een betere fit zullen geven.

De overeenkomst tussen beide sets van gegevens is vooralsnog aanzienlijk. Hoewel gerealiseerd moet worden dat de waarden, zoals bepaald door het KIWA, niet allemaal gebaseerd zijn op directe metingen van de biomassa. Deels is de biomassa berekend, waarbij soms gebruik is gemaakt van methodieken die ook in deze studie zijn toegepast (zoals bijvoorbeeld het gebruik van milieu-indicatiewaarden volgens Ellenberg).

In slechts één enkel geval (bij de rompgemeenschap van *Molinia caerulea*, nr. 35 in figuur 4) ligt de berekende 80%-milieurange geheel buiten de milieugrenzen zoals vastgesteld binnen het KIWA-onderzoek. In alle andere gevallen is er spraken van een aanzienlijk grote mate van overlap. De conclusie is dan ook dat de vast gestelde kritische milieugrenzen redelijk tot goed overeenkomen met de andere gegevens. Dit neemt echter niet weg dat een uitgebreidere validatie van de kritische milieugrenzen nog wenselijk blijft.

3.4 Vertaling kritische milieugrenzen naar kritische depositieniveaus

In de derde fase van de analyse van de kritische depositieniveaus, moeten de berekende milieugrenzen in termen van stikstofbeschikbaarheid en zuurgraad vertaald worden naar depositieniveaus. Om deze vertaling mogelijk te maken is gebruik gemaakt van het bodemmodel SMART. Standaard berekent SMART echter de bodemcondities gegeven de depositieomstandigheden. Voor normstelling moet echter de omgekeerde berekening gemaakt worden (zie figuur 1 en 2). Getracht is om relaties te leggen tussen enerzijds de invoer van SMART (i.c. depositie hoeveelheden) en anderzijds de uitvoer van SMART (i.c. bodem-pH en stikstofbeschikbaarheid) op basis van een zeer omvangrijke tabel met standaard SMART-berekeningen voor een zeer uiteenlopende set van verschillende condities (in termen van bodem, vegetatie, ouderdom, hydrologie en depositie). In eerder versies van normstellingmodule van SMART/MOVE werd ook gebruik gemaakt van dergelijke opzoektabellen (Kros, 1998). Hiermee werden opzoeksgewijs de milieucondities in termen van zuurgraad en stikstofbeschikbaarheid gekoppeld aan depositieniveau's. De in de tabel beschouwde variatie in met name hydrologie was echter te beperkt om te kunnen dienen als goede basis voor normstellingberekeningen. In de nieuwe en daarmee grotere opzoektabel is dan ook uitgegaan van SMART-uitvoer gebaseerd op veel variabelere modelinvoer wat betreft depositie en hydrologie.

3.4.1 Realisatie van SMART uitkomst-tabel

Met behulp van SMART is per unieke combinatie van SMART-bodemtype, -vegetatietype en grondwatertrap-klasse (Gt-klasse) voor een range van kwelcondities (lopend van infiltratie tot kwel) de invloed van atmosferische depositie op de bodem-pH en stikstofbeschikbaarheid bepaald (Tabel 5).

Tabel 5. Beschrijving van de onafhankelijk variërende parameters die gebruikt zijn om de dataset van modeluitkomsten te berekenen, waaruit in een later stadium de regressievergelijkingen tussen model in- en uitvoer zijn afgeleid.

Invoertype	Modelparameters	Waarden
Hydrologie	Kwelflux	Kwel van: 0 t/m 1.5 mm/dag (in 16 klassen)
	Gt-klasse	SMART-Gt-klassen: 1 t/m 5 (in 5 klassen)
Depositie	NO _x -depositie	0.25 t/m 0.85 kmol _c .ha ⁻¹ .a ⁻¹ (in 7 klassen)
	NH _x -depositie	0.25 t/m 1.88 kmol _c .ha ⁻¹ .a ⁻¹ (in 7 klassen)
	SO _x -depositie	0.40 t/m 1.17 kmol _c .ha ⁻¹ .a ⁻¹ (in 7 klassen)
Ecologie	Bodemtype	SMART-bodemtypen (in 7 klassen): Arme zandgronden, Rijke zandgronden, Kalkhoudende zandgronden, Kalkarme kleigronden, Kalkhoudende kleigronden, Veengronden en Lössgronden.
	Vegetatietype	SMART-vegetatietypen (in 5 klassen): Onbemeste graslanden, Heide, Loofbossen, Dennenbossen en Sparrenbossen.
Ouderdom	Jaar	Jaar (in 4 klassen) 10, 25, 50 en 100 jaar
Totaal aantal beschouwde combinaties		3841600

Bij het maken van de nieuwe opzoektabel is uitgegaan van de volgende parametrisering:

- Ten aanzien van de depositiegegevens is bij de SMART2-simulaties gebruik gemaakt van verschillende depositieniveaus, die gedurende de simulatiehorizont constant zijn gesteld. Anders dan in eerdere versies van de opzoektabel is niet uitgegaan van één vaste verhouding tussen de deposities in de vorm van SO_x, NO_x en NH_x (Kros, 1998), maar van variabele verhoudingen. De depositieniveaus van de verschillende componenten varieerden daarbij tussen respectievelijk 400 en 1170 mol_c.ha⁻¹.a⁻¹ voor SO_x, 250 en 850 mol_c.ha⁻¹.a⁻¹ voor NO_x en 250 en 1880 mol_c.ha⁻¹.a⁻¹ voor NH_x, allen in 7 stappen. De dataset is daarmee, anders dan de eerdere opzoektabellen, geldig voor effectberekeningen waarbij de verhouding tussen depositiecomponenten onafhankelijk variëren. De totale depositie aan basische kationen en chloride is gelijk gesteld aan het landelijk gemiddelde.

- Ten aanzien van de parametrisatie van de hydrologische situatie is verondersteld dat uitgegaan kon worden van de landelijk gemiddelde neerslag (757 mm.a^{-1}). Anders dan in de eerdere opzoektabelen is uitgegaan van onafhankelijkheid tussen kwel en GT-klasse. Daarbij is aangenomen dat de kwelkwaliteit gelijk is aan kwelwater van het mengwatertype (zie Kros et al., 1995). Door de loskoppeling van parametrisatie van kwel en GT zal de opzoektabel geldig zijn voor een bredere range van milieutypes. Wel moet gerealiseerd worden dat de strikte ont koppeling tussen kwelflux en Gt-klasse niet altijd tot hydrologisch realistische combinaties zal leiden.

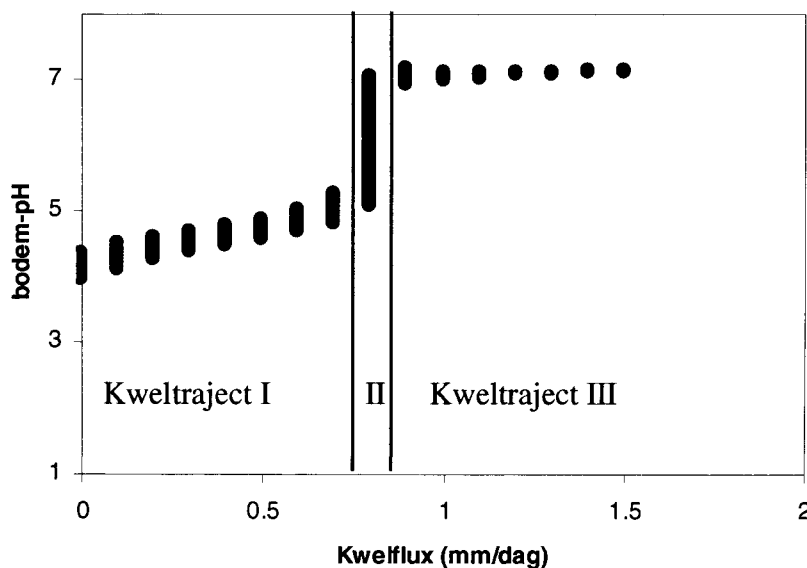
Met behulp van de gecreëerde dataset is het in principe mogelijk om gegeven condities voor pH en stikstofbeschikbaarheid in een bepaald ecosysteemtype op te zoeken welke depositieniveaus dit toelaten. In de opzoektabel worden echter zoveel verschillende combinaties van milieutypen (tabel 5) beschouwd dat opzoeken praktische problemen geeft. Met behulp van regressieanalyse is getracht de opzoektabel te beschrijven in een beperkte set van breed toepasbare vergelijkingen.

3.4.2 Regressievergelijkingen tussen SMART in- en uitvoer

Met behulp van multiple regressietechnieken (SPLUS routine) is voor elke unieke combinatie van bodemtype, Gt-klasse, vegetatietype een relatie berekend tussen de grootte van de atmosferische depositie en de bodem-pH en stikstofbeschikbaarheid. Voorlopig is daarbij alleen nog uitgegaan van de resultaten van modelsimulaties met een tijdshorizont van 10 jaar (andere tijdshorizonten zijn ook mogelijk en tevens soms zelfs wenselijk). Relatief langdurende bodemprocessen zijn daarmee nog deels buitenbeschouwing gebleven.

Om de complexiteit van de regressievergelijkingen te vereenvoudigen is per combinatie van vegetatie, bodem en Gt-klasse een onderverdeling gemaakt in verschillende kweltrajecten (zie figuur 5). De beschouwde kalkrijke kwel heeft namelijk een sterke bufferende werking op de zuurgraad van de bodem. Afhankelijk van de grootte van de kwelflux zal de verzurende invloed van depositie sterk verschillen. Bij hoge kweldruk zal de verzurende invloed van depositie veel geringer zijn dan bij infiltratie. Ook deze interactie tussen de invloed van kwel en depositie is niet snel mathematisch te beschrijven, zodat de regressieanalyses sterk bemoeilijkt zou worden. Om dit tegen te gaan is, waar noodzakelijk, per combinatie van bodem-vegetatietype een opsplitsing gemaakt in 3 dominante kweltrajecten. In het eerste traject (kweltraject I in figuur 5) met een relatief lage kweldruk is de invloed van de kwel op de bodem pH gering. De bodem-pH wordt in dit traject voornamelijk bepaald door de bodem-eigen chemische samenstelling, de invloed van grondwater is veel geringer. Het tweede traject wordt gekenmerkt door het omslagpunt van het buffercomplex (kweltraject II in figuur 5). Hier kan slechts een kleine verandering in kwel en/of depositie een zeer grote invloed hebben op de uiteindelijke bodem pH. In het laatste traject wordt de bodem-pH sterk

beïnvloed door de aldaar heersende hoge kwelflux en veel minder door bodem-eigen factoren (kweltraject III in figuur 5). De ligging van deze trajecten varieert natuurlijk sterk per bodemtype. In figuur 5 is de relatie tussen de kwelflux en de bodem-pH weergegeven, zoals berekend met SMART voor graslanden op lössgronden. In dit voorbeeld zijn de drie trajecten duidelijk zichtbaar. Bij een kwelflux boven de 0.8 mm/dag wordt de bodem-pH voornamelijk bepaald door de kwel, de depositie heeft hier nauwelijks invloed op. Rond de 0.8 mm/dag kan de bodem sterk verzuren onder invloed van de omvang van de depositie. Bij kleinere kwelfluxen wordt de bodem-pH sterk bepaald door bodem chemische karakteristieken, hoewel ook hier de invloed van zure depositie waarneembaar is. In de verschillende trajecten zijn steeds afzonderlijke regressievergelijkingen opgesteld.



Figuur 5. Relatie tussen de kwelflux en de berekende pH van lössbodems bij verschillende depositieniveaus.

De gegevens over de bodem-pH zijn gefit met behulp van de volgende vergelijking, die proefondervindelijk zijn geoptimaliseerd:

$$pH = A + e^{B \cdot kwel} + \frac{C \cdot e^{H \cdot kwel}}{1 + e^{D + (E \cdot NO_x) + (F \cdot NH_x) + (G \cdot SO_x)}}$$

waarbij:

NO_x, NH_x en SO_x in $kmol_c \cdot ha^{-1} \cdot a^{-1}$
 Kwel in $mm \cdot d^{-1}$

Hierbij is uitgegaan dat de pH van de bodem afhangt van 'bodemeigen'-condities, alsmede van kwel en depositie. Depositie in de vorm van NO_x, NH_x en SO_x zijn apart beschouwd.

Aangezien de verzurende effecten kunnen verschillen. Desondanks zou uit de regressieanalyse kunnen blijken dat in niet alle gevallen deze verzurende effecten sterk verschillen. De afhankelijkheid van bodem, vegetatie, ouderdom en hydrologie is ingebracht door de uiteindelijke parametrisatie. De niet-lineaire depositie-term beschrijft de verzurende invloed van de depositie in afhankelijkheid van de kwelcondities. Daarbij is gekozen om de verzurende effecten te beschrijven met een sigmoïde functie, hetgeen bodemchemisch gezien op voorhand een logische keuze lijkt. De uiteindelijke keuze van de gebruikte mathematische beschrijving is proefondervindelijk geoptimaliseerd. Gerealiseerd moet worden dat de mathematische formulering niet primair gekozen is op basis van bodemkundige proceskennis maar op praktische bruikbaarheid voor het beschrijven van de relaties tussen in- en uitvoer van SMART.

De gegevens over de stikstofbeschikbaarheid (N) zijn gefit met de formule:

$$N = A + (B * NO_x) + (C * NH_x) + (D * SO_x) + (E * kwel)$$

waarbij:

Stikstofbeschikbaarheid (N) in $\text{kmol} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$

NO_x , NH_x en SO_x in $\text{kmol}_c \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{a}^{-1}$

Kwel in $\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$

Ook hier zijn de parameters afhankelijk van bodem, vegetatie, hydrologie en ouderdom. Geheel analoog aan bij de pH is gekozen om depositie in de afzonderlijke vormen te beschouwen. Uit de regressieanalyse kan dan zelf blijken of de directe (en/of indirecte) eutrofiërende werking anders is. Gekozen is om de effecten op de stikstofbeschikbaarheid te beschrijven met dezelfde variabelen als de bodem-pH. Hierdoor is de bestaande link tussen de beschrijving van stikstofbeschikbaarheid en bodem-pH gegarandeerd en worden de verzurende en eutrofiërende effecten integraal beschouwd. Daarbij zou in de regressieanalyse kunnen blijken dat sommige variabelen niet van belang zijn, zo zou bijvoorbeeld SO_x -depositie niet van belang kunnen zijn voor het verklaren van variatie in de stikstofbeschikbaarheid. Te verwachten is echter dat ook de SO_x -depositie de stikstofbeschikbaarheid zal beïnvloeden. SO_x zal namelijk via de verzurende werking de snelheid van de stikstofmineralisatie kunnen beïnvloeden (zie ook het hieronder beschreven voorbeeld). De resultaten van de regressieanalyse zijn opgenomen in bijlagen 8 en 9.

Als voorbeeld wordt hierna voor één specifieke situatie de resultaten beschreven. Voor onbemeste graslanden (SMART-vegetatietype GRP) op natte lössgronden (SMART GT-klasse 2 en SMART-bodem type LN) zijn met behulp van deze vergelijkingen de volgende regressielijnen gefit:

In traject 1 ($kwel < 0.75 \text{ mm.d}^{-1}$)

$$pH = 2.563 + e^{0.685 * kwel} + \frac{1.014 * e^{0.412 * kwel}}{1 + e^{-1.565 + (0.546 * NOx) + (0.120 * NHx) + (0.949 * SOx)}}$$

$$N = 1.876 + (1.412 * NOx) + (1.687 * NHx) + (-0.322 * SOx) + (1.440 * kwel)$$

met

$$n = 2744$$

$$R^2(pH) = 0.985, R^2(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.967$$

$$MSerror(pH) = 0.0012, MSerror(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.0353$$

De betekenis van de vergelijkingen is als volgt:

Bij een hogere kweldruk wordt de bodem minder zuur. Depositie in de vorm van NO_x , NH_x en SO_x hebben allen een sterk verzurende werking (zie positieve parameterwaarden in de eerste formule). Een toename van de kwel resulteert in dit kweltraject in een sterker verzurend effect van de depositie (positieve parameterwaarde in de eerste formule).

In de tweede vergelijking valt op dat de NO_x - en NH_x -depositie de stikstofbeschikbaarheid verhogen (positieve parameterwaarden in de tweede formule), terwijl de SO_x een verlagende werking heeft op de stikstofbeschikbaarheid (negatieve parameterwaarde). Dit laatste is een direct effect van de remmende werking die de verzuring heeft op de stikstofmineralisatie.

De regressielijnen zijn sterk significant en geven een goede beschrijving van de variatie in de opzoektabel.

In traject 2: $0.75 < kwel < 0.85 \text{ mm.d}^{-1}$

$$pH = 5.122 + \frac{2.079}{1 + e^{-5.539 + (2.902 * NOx) + (0.581 * NHx) + (5.448 * SOx)}}$$

$$N = 3.779 + (1.111 * NOx) + (1.378 * NHx) + (-0.515 * SOx)$$

met:

$$n = 343$$

$$R^2(pH) = 0.988, R^2(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.959$$

$$MSerror(pH) = 0.0040, MSerror(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.0275$$

Voor traject 3: $kwel > 0.85 \text{ mm.d}^{-1}$

$$pH = 5.954 + e^{0.095 * kwel}$$

$$N = 3.999 + (1.178 * NO_x) + (1.202 * NH_x) + (-0.041 * SO_x) + (0.312 * kwel)$$

met:

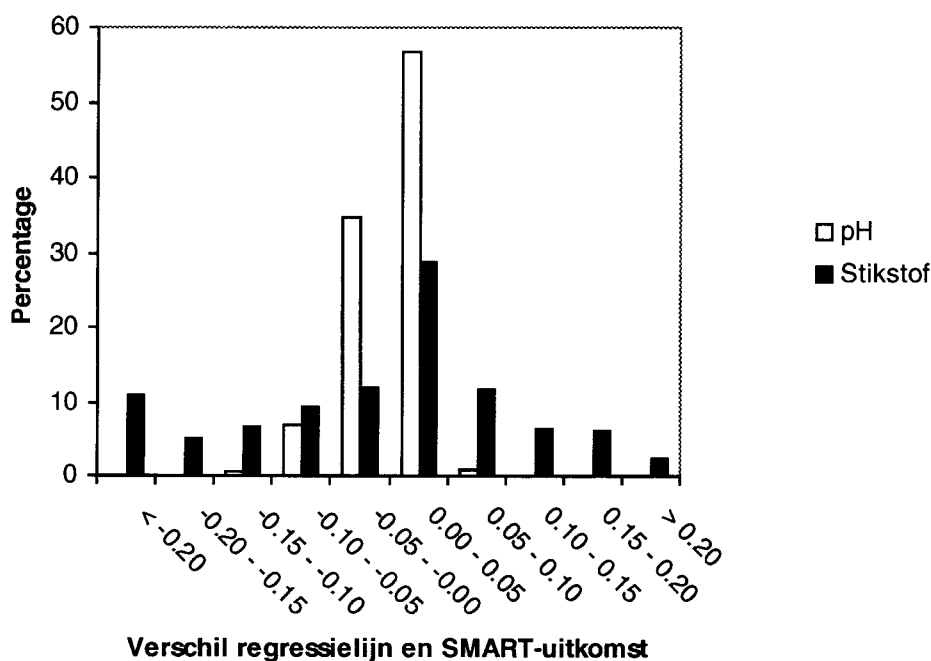
$$n = 2744$$

$$R^2(pH) = 0.349, R^2(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.974$$

$$MSerror(pH) = 0.0009, MSerror(\text{stikstofbeschikbaarheid}) = 0.0013$$

In dit kweltraject blijkt verzuring door depositie nauwelijks van belang te zijn.

In dit voorbeeld is duidelijk zichtbaar dat de gefitte regressielijnen de dataset goed beschrijven. In de meeste gevallen wordt kan met behulp van de regressievergelijkingen meer dan 95% van de variantie in pH en stikstofbeschikbaarheid verklaard worden. Alleen de regressievergelijking voor pH in het 3 traject heeft een lage regressiecoëfficiënt ($R^2 = 0.349$). Het verschil tussen voorspelling en dataset is echter ook hier gering. In figuur 6 is grafisch weergegeven hoe de met de regressievergelijkingen berekende pH en stikstofbeschikbaarheid overeenkomen met de oorspronkelijk door SMART-berekende waarden.



Figuur 6. Verschillen (percentages in verschilklassen; pH in pH-eenheden, stikstofbeschikbaarheid als kmol/ha/jr) tussen de pH en de stikstofbeschikbaarheid van graslanden op natte lössbodems zoals berekend met behulp van de regressievergelijkingen en de oorspronkelijke 5488 SMART-resultaten met variatie in kwel, NO_x , NH_x en SO_x -depositie.

In figuur 6 is duidelijk zichtbaar dat de voorspelde en de oorspronkelijk door SMART-berekende waarden niet ver uiteenliggen. Voor de 5488 pH voorspellingen (combinatie van depositie en kwel) bedraagt het maximale verschil slechts 0.18 pH-eenheden. Ook de overeenkomst tussen de stikstofbeschikbaarheid in de dataset en de waarde berekend uit de regressievergelijkingen is zeer goed te noemen, hoewel in incidentele gevallen het verschil toch op loopt tot ca. 0.7 kmol./ha/jr. Een dergelijk incidenteel verschil is groot. Dergelijke verschillen zijn met name te vinden rond het omslagpunt van het buffercomplex, alwaar kleine verschillen in parameterwaarden grote effecten hebben op de voorspelde zuurgraad en stikstofbeschikbaarheid. Voor het overgrote deel van de beschouwde variatie in kwel, depositie en hydrologie is het verschil echter zeer klein. Daarbij is de nauwkeurigheid van de regressievergelijkingen, zeker wat betreft de geschatte betrouwbaarheidsrange (voor pH en stikstofbeschikbaarheid rond de 0.5 eenheden; Kros, 1998) van SMART, zeer goed te noemen.

In bijlage 8 en 9 zijn de parameters van de regressievergelijkingen beschreven zoals gefit voor de verschillende milieutypes (tabel 5). Met behulp van de regressievergelijkingen kan de set van modeluitkomsten zeer goed worden nagebootst. De gemiddelde afwijking van de voorspelling van de pH en de stikstofbeschikbaarheid met de modeluitkomsten bedraagt slechts respectievelijk 0.03 en 0.08 eenheden. De correlatie coëfficiënten van de regressievergelijkingen zijn dan ook zeer hoog (veelal hoger dan 0.95). Ondanks het niet beschouwen van (ruimtelijke) variatie in verschillende milieufactoren (c.q. neerslag, kationen-depositie, kwelkwaliteit, e.d.) is met behulp van de regressievergelijkingen op een zeer betrouwbare wijze ook reguliere SMART-uitvoer te genereren. Met behulp van de regressievergelijkingen kunnen de SMART-berekeningen dus in sterke mate worden nagebootst. In een eerdere versie van de terugrekenmodule, waarbij gewerkt werd met een andere set van modeluitkomsten (Kros 1998) kon geen goede reguliere SMART-uitvoer gegenereerd worden. Dit werd grotendeels veroorzaakt door het feit dat de gekozen hydrologische situaties (c.q. combinaties van kwel en Gt-klasse) waarvoor met SMART modeluitkomsten waren gegenereerd, niet goed aansloten bij de invoergegevens zoals SMART die gebruikt.

De hierboven beschreven actie heeft geresulteerd in een set van regressievergelijkingen waarmee op basis van (hydro)ecologische informatie het effect van NO_x , NH_x en SO_x op de bodem-pH en stikstofbeschikbaarheid berekend kan worden. De regressievergelijkingen kunnen ook worden herschreven in een vorm waarbij, uitgaande van informatie over de gewenste stikstofbeschikbaarheid en de bodem-pH, afgeleid kan worden onder welke depositieniveaus deze bodemcondities nog mogelijk te realiseren zijn. Afhankelijk van de beschikbare invoergegevens en de gewenste uitvoergegevens kunnen de vergelijkingen in een zodanig worden herschreven dat informatie verkregen kan worden over verschillende componenten van de depositie (b.v. zuurdepositie, stikstofdepositie, NO_x , NH_x , SO_x).

3.4.3 Afleiding kritische depositieniveaus

Met behulp van de verkregen set van regressievergelijkingen zijn de kritische milieugrenzen in termen van stikstofbeschikbaarheid en bodem-pH te vertalen naar kritische depositieniveaus. Hiertoe moet berekend worden welke depositieniveaus behoren bij de vastgestelde kritische milieugrenzen. De verzurende en vermestende effecten van atmosferische effecten kunnen daarbij zowel afzonderlijk als integraal geëvalueerd worden.

Om de kritische depositieniveaus af te kunnen leiden uit de kritische milieugrenzen moeten de hierboven beschreven vergelijkingen herschreven worden.

Wanneer bijvoorbeeld berekend moet worden wat maximaal toelaatbare NO_x-depositie mag zijn gegeven een bepaalde kritisch niveau voor stikstofbeschikbaarheid en een moet de volgende transformaties worden toegepast.

De oorspronkelijke vergelijking voor stikstofbeschikbaarheid (N);

$$N = A + (B * NO_x) + (C * NH_x) + (D * SO_x) + (E * kwel)$$

moet worden herschreven in de vorm van;

$$NO_{x \text{ toelaatbaar}} = \frac{N_{\text{kritisch}} - (A + (C * NH_x) + (D * SO_x) + (E * kwel))}{B}$$

waarbij de kritische stikstofbeschikbaarheid, NH_x, SO_x en kwel bekend worden geacht. En de parameters afhankelijk zijn van de beschouwde leeftijd, de bodem-vegetatiecombinatie, hydrologie etc.

Voor normstellingsberekeningen voor stikstofdepositie wordt veelal uitgegaan van vaste ratio's tussen NH_x- en NO_x-depositie (=ratioNH_x/NO_x) als tussen SO_x en (NO_x + NH_x)-depositie (=ratioSO_xNtotaal). Op dezelfde wijze als hierboven is weergegeven kunnen de regressievergelijkingen worden weerschreven in een vorm waarbij de kritische stikstofdepositie wordt geschreven als functie van kritische milieugrenzen, de depositieratios en de omgevingscondities (zoals hydrologie, ecologie en bodem). Uitgaande van dergelijke ratios zou de maximaal toelaatbare stikstofdepositie berekend kunnen worden gegeven de kritische bovengrens van de stikstofbeschikbaarheid. Geheel analoog zou op basis van overschrijding van de kritische pH-grens ook een maximaal toelaatbare stikstofdepositie berekend kunnen worden. De uiteindelijke kritische depositie is dan de laagste stikstofdepositie waarbij nog geen van beide kritische milieugrenzen worden overschreden. Een uitgebreide uiteenzetting van de herleiding van de verschillende (regressie)vergelijkingen voert echter te ver voor deze rapportage. Wel zijn de vergelijkingen in verschillende vormen (afhankelijk van de vraag en de beschikbare informatie) opgenomen in de uiteindelijke normstellingmodule.

Voor het berekenen van kritische milieugrenzen en/of kritische depositieniveaus van soortengroepen zijn verschillende modules ontwikkeld, die gebruikt kunnen worden binnen de omgeving van de natuurplanner. In de hieronder weergegeven tekst is een globale beschrijving van de normstellingsmodule opgenomen. Bij het gereedkomen van dit rapport wordt nog gewerkt aan de uiteindelijke vormgeving en de implementatie in de omgeving van de Natuurplanner. Naast deze module is een eenvoudige module ontwikkeld waarmee, gegeven het beschermingsniveau en de maximale groepsgrootte en/of de kritische milieugrenzen bepaald kunnen worden waarbinnen wordt voldaan aan het gestelde beschermingsniveau. Deze modules (die hier echter niet beschreven worden) zijn ook geschikt voor het berekenen van kritische milieugrenzen voor andere soortengroepen zoals bijvoorbeeld plantensociologische plantengroepen. De uitvoer van deze modules kunnen weer gebruikt worden voor het berekenen van kritische depositieniveaus met de normstellingsmodule.

Met de normstellingsmodule is het mogelijk om kritische depositieniveaus te berekenen en in kaart te brengen. Hierbij is het mogelijk om kritische depositieniveaus te bepalen voor de verschillende situaties zoals weergegeven in tabel 6. Waarbij standaard wordt uitgegaan van ratio's tussen depositiecomponenten.

Tabel 6. Mogelijke opties voor het berekenen van maximaal toelaatbare depositieniveaus en/of kritische depositieniveaus

Te bepalen depositieniveaus	Gegeven
Kritisch niveau voor N-totaal	NO _x /NH _x -ratio, (NO _x +NH _x)/SO _x -ratio en/of toekomstige depositieniveaus van b.v SO _x
Kritisch niveau voor zuur-totaal	NO _x /NH _x -ratio, (NO _x +NH _x)/SO _x -ratio en/of toekomstige depositieniveaus van b.v SO _x

De uitkomsten van deze berekeningen kunnen worden gepresenteerd als individuele waarde of als kaartbeeld, waarbij rekening wordt gehouden met ruimtelijke variatie in bijvoorbeeld de hydrologische situatie en/of de ratio tussen NO_x en NH_x.

Via een gebruikersvriendelijk user interface kan gekozen worden of de gewenste kritische depositieniveaus voor afzonderlijke ecologische situaties of landelijke scenario's moeten worden doorgerekend.

Wanneer wordt gekozen voor individuele eco(hydro)logische situaties moet een gegeven worden welke situatie moet worden doorgerekend. Vervolgens moet worden aangegeven:

- voor welk natuurdoeltype de kritische milieugrenzen moeten worden omgerekend in kritische depositieniveaus, hierbij moet een keuze gemaakt worden uit één van de 105 verschillende natuurdoeltypen waarmee in de natuurplanner gerekend kan worden.

- welk beschermingsniveau moet worden aangehouden, waarbij gekozen kan worden tussen 80, 90 en 95% bescherming. Met behulp van de eerder genoemde tools kunnen desgewenst ook voor andere beschermingsniveaus kritische milieugrenzen worden berekend. De methode is echter vooral geschikt om voor hoge beschermingsniveaus gebruikt te worden (> 75%).
- wat het bodemtype in de uitgangssituatie is, waarbij moet een keuze worden gemaakt uit de 7 bodemtypen uit SMART (tabel 7).

Tabel 7. Beschrijving van de in de normstellingsmodule gebruikte bodemtypen.

SMART-bodemtype	Omschrijving
CC	Kalkrijke kleigronden
CN	Kalkarme kleigronden
LN	Lossbodems
PN	Veenbodems
SC	Kalkrijke zandgronden
SP	Arme zandgronden
SR	Rijke zandgronden

- wat het vegetatietype in de uitgangssituatie is, waarbij gekozen kan worden uit de 5 vegetatietypen uit SMART (tabel 8).

Tabel 8. Beschrijving van de in de normstellingsmodule gebruikte vegetatietypering.

SMART-vegetatietype	Omschrijving
DEC	Loofbossen
GRP	Onbemeste grasvegetaties
HEA	Heidevegetatie
PIN	Dennebossen
SPR	Sparrebossen

- wat de grondwatertrap is in de uitgangssituatie, waarbij gekozen kan worden uit de 5 grondwatertrap-klassen uit SMART (tabel 9).

Tabel 9. Beschrijving van de in de normstellingsmodule gebruikte grondwatertrap-typering.

SMART-Gt-klasse	LKN-Watertrappen (zie ook Kros et al., in prep.)
1	I
2	II
3	II*,III,III*,V,V*
4	IV,VI
5	VII,VII*

Vervolgens moet worden aangegeven:

- hoe groot de kwelflux is. Dit moet worden opgegeven in mm kwel per dag. De module is gekalibreerd voor waarden tussen de 0 en 10 mm/dag. Infiltratie moet worden opgegeven als 0.
- tevens kan desgewenst worden opgegeven hoe groot de bekende depositieparameters zijn. De NO_x, NH_x en SO_x waarden moeten worden opgegeven in kmol_e/ha/jr. Het model is gekalibreerd voor waarden voor NO_x tussen de 0.25 en 0.85, voor NH_x tussen de 0.25 en de 1.88 en voor SO_x tussen de 0.40 en de 1.17 kmol_e/ha/jr.

4 Toepassing

4.1 Resultaten en discussie

Zoals al is aangegeven kunnen op basis van de beschreven gegevens en rekenmethodiek kritische depositiegrenzen berekend worden. Met de normstellingmodule, waarin alle informatie zoals beschreven in dit rapport is verwerkt, kan dit op vele verschillende wijzen gebeuren (zie hoofdstuk 3). Voor een eerste verkenning van de methoden zijn slechts voor een beperkt aantal natuurdoeltypen kritische stikstofdepositieniveaus afgeleid. Hiervoor is een selectie gemaakt van relatief gevoelig geachte natuurdoeltypen die tevens vergeleken kunnen worden met systemen zoals gebruikt in andere normstellingmethoden. In de rekenmodule kan voor verschillende individuele componenten van de depositie (NO_x , SO_x of NH_x) en/of een combinatie daarvan (stikstof- of zure depositie) de maximaal toelaatbare of kritische waarde berekend worden.

Voor het berekenen van de kritische stikstofdeposities zou standaard uitgegaan moeten worden van een vaste NO_x/NH_x -ratio (b.v. situatie 1995: 807/1317; Kros, 1998) en een vaste ratio tussen SO_x - en $[\text{NO}_x + \text{NH}_x]$ -depositie (situatie 1995: $[807+1317]/1074$; Kros 1998). In landelijke berekeningen zouden de ratio's geografisch variabel gemaakt kunnen worden. De kritische depositieniveaus voor de verschillende natuurdoeltypen zijn daarnaast in deze voorbeeld exercitie vooralsnog berekend voor vaste eco(hydro)logische situaties. Hierdoor wordt voor elk natuurdoeltype in plaats van met een range van per standplaats variërende waarde slechts één waarde gerekend. In de rekenmodule kan ook gerekend worden voor ruimtelijk variërende eco(hydro)logische situaties, waarbij ook overeenkomstig variërende kritische waarden berekend zullen worden. De natuurdoeltypen waarvoor de kritische stikstofdepositiesniveaus zijn afgeleid zijn weergegeven in tabel 10. In dezelfde tabel zijn ook de eco(hydro)logische beschrijvingen van de vaste situaties opgenomen zoals die gebruikt zijn voor de berekening. Hierbij moet gerealiseerd worden dat de beschrijvingen berusten op een vergaande vereenvoudiging van de range van milieucondities waarbinnen de beschouwde natuurdoeltypen kunnen voorkomen.

De globale beschrijvingen van de situaties zijn waarmogelijk opgesteld op basis van informatie uit het handboek natuurdoeltypen (Bal et al., 1995). Aanvullend is gebruik gemaakt van informatie uit Runhaar en Van 't Zelfde (1996). De weergegeven Gt-klasse zijn afgeleid van de kritische gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden zoals berekend in deze studie (GVG's uit bijlage 4). Voor de eerste schattingen van de kritische depositieniveaus is hier vooralsnog uitgegaan van de milieugrenzen behorende tot een beschermingsniveau van 90%, daarnaast is uitgegaan van de niet-lineaire regressievergelijking tussen de milieu-indicatiewaarden voor voedselrijkdom en de stikstofbeschikbaarheid.

Tabel 10. Beschrijving van de eco(hydro)logische situatie in termen van de SMART-schematisatie (zie Kros et al., 1995) voor enkele Natuurdoeltypen, waarvoor de kritische stikstofdeposities zijn berekend. Voor alle situatie, is aangenomen dat er geen spraken is van kwel maar van infiltratie.

Natuurdoeltype	SMART Bodemtype	SMART Vegetatietype	SMART Gt-klasse	Berekende kritische stikstofdepositie
HI-3.4 kalkgrasland	SC	GRP	5	980 mol _c /ha/jr ¹
Hz-3.9 droge heide	SP	HEA	4	Geen berekening mogelijk ²
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	PN	HEA	1	280 mol _c /ha/jr ¹
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	SP	DEC	4	690 mol _c /ha/jr
Hz-3.18 boombos	SP	DEC	4	1170 mol _c /ha/jr
Lv-3.6 veenheide	PN	HEA	1	Geen berekening mogelijk ²
Lv-3.9 bosgemeenschappen van voedselrijk laagveen	PN	DEC	3	>5000 mol _c /ha/jr
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	SC	GRP	5	2490 mol _c /ha/jr ¹
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	SP	DEC	4	850 mol _c /ha/jr
	SP	PIN	4	700 mol _c /ha/jr ³
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	SC	DEC	4	2730 mol _c /ha/jr ¹

¹: Kritische stikstofdepositie berekend op basis van alleen de kritische stikstofbeschikbaarheid. ²: Geen berekening van de kritische stikstofdepositie mogelijk omdat de berekende kritische milieugrenzen in alle gevallen lager zijn dan de milieucondities zoals deze met SMART berekend kunnen worden. ³: Op basis van de soortensamenstelling vallen onder deze natuurdoeltypen veelal voornamelijk de loofbostypen, voor het berekenen van condities voor naaldbossen zouden eigenlijk aparte soortengroepen samengesteld moeten worden.

In tabel 10 zijn de resultaten weergegeven van de eerste voorlopige berekeningen van de kritische stikstofdeposities voor een set van verschillende natuurdoeltype. Duidelijk is dat op grond van de berekeningen met het SMART/MOVE instrumentarium de maximaal toelaatbare stikstofdepositieniveaus sterk verschillend wordt ingeschat. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door de variatie in kritische milieugrenzen maar ook door variatie in de gevoeligheid van de verschillende bodem-vegetatie systemen. Voor de heidesystemen (Hz-3.9 en Lv-3.6; tabel 10) is op basis van SMART/MOVE voorspellingen op de aangegeven hydro-ecologische situaties geen beschermingsniveau van 90% realiseerbaar. In deze gevallen liggen de kritische milieugrenzen voor zowel de zuurgraad als de stikstofbeschikbaarheid ver buiten

de ranges van bodemcondities die op de aangegeven hydro-ecologische situaties berekend kunnen worden. Dit verschil duidt op een discrepantie tussen de uitkomsten van SMART en de uitkomsten van MOVE bij het modelleren van heidesystemen. Anderzijds moet gerealiseerd worden dat de kritische milieugrenzen waaruit de kritische depositieniveaus zijn berekend, nu zijn gebaseerd op een beschermingsniveau van 90% van alle toebedeelde plantensoorten. Bij andere beschermingsniveaus zouden de analyses beter kunnen uitvallen. Wel is duidelijk dat de kritische bovengrens voor de maximaal toelaatbare stikstofbeschikbaarheid van natuurdoeltype Hz-3.9 (droge heide) slechts 3 kmol_c/ha/jr (ca. 45 kg N/ha/jr) bedraagt, terwijl met SMART de minimale stikstofbeschikbaarheid op voedselarme zandgronden geschat wordt op meer dan 60 kg N/ha/jr. Uit onderzoek blijkt dat de stikstof-mineralisatie (als belangrijke component van de stikstofbeschikbaarheid) van Nederlandse heide de eerste 5 á 10 jaar na plaggen veelal veel kleiner is dan 50 kgN/ha/jr (bij huidige depositie), maar daarna sterk kan oplopen. Op basis van metingen wordt voor Engelse heiden veelal een stikstof-mineralisatie van 5 tot 20 kgN/ha/jr opgegeven. Één van de oorzaken van deze discrepantie is dat in SMART momenteel de afvoer van stikstof door o.a. beheer (waaronder plaggen) en begrazing in deze systemen relatief wordt onderschat. Momenteel wordt aangenomen dat jaarlijks slechts 0.064 kmol_c stikstof per hectare wordt afgevoerd uit het systeem (Kros, 1998). Een dergelijke lage afvoercomponent zal waarschijnlijk ook in praktijk niet resulteren in een duurzaam heidesysteem. Anderzijds moet gerealiseerd worden dat in SMART de stikstofbeschikbaarheid wordt berekend als de bruto beschikbaarheid voor wortelopname, immobilisatie, nitrificatie en uitspoeling (Kros et al., 1995), terwijl in MOVE de stikstofbeschikbaarheid is gedefinieerd als de netto beschikbaarheid voor vegetatiegroei. De nieuwe stikstofmodule (SUMO) van SMART (waar momenteel aan gewerkt wordt) zal waarschijnlijk, mede de door een verbeterde inschatting van de verliescomponent, een betere modellering van heidesystemen mogelijk maken. Hierdoor zal tevens een betere koppeling tussen SMART en MOVE gerealiseerd worden. Daarnaast wordt door SMART een relatief hoge stikstofbeschikbaarheid berekend als gevolg van de kalibratie van het model onder hoge depositieniveau's.

Uit de resultaten valt verder op dat in relatief veel gevallen niet tegelijkertijd voldaan kan worden aan zowel de kritische milieugrenzen voor stikstofbeschikbaarheid als voor bodem-pH (in tabel 10 weergegeven met ¹). Ook dit duidt op een niet optimale koppeling tussen SMART en MOVE. In deze gevallen zijn de kritische stikstofdepositieniveaus alleen bepaald op basis van de maximaal toelaatbare stikstofbeschikbaarheid. Hoewel aangenomen mag worden dat met name de overschrijding van het voedselrijkdom-criteria van belang zijn voor het bescherming van de natuurdoeltypen, toont het voorkomen van dergelijke situaties wel aan dat met de huidige methode niet altijd direct kritische depositieniveaus berekend kunnen worden. Zorgvuldige gebruik van de methode en de resultaten blijft echter wel noodzakelijk. Het feit dat niet voor alle situaties berekend kan worden of de kritische depositieniveaus wel resulteren in geschikte bodem-pH's, wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het feit dat met SMART en de daaruit afgeleide regressievergelijkingen voor specifieke ecohydrologische situaties (i.c. combinaties van bodem, vegetatie, GT en kwel) slechts een zeer nauw pH-

traject berekend met daarin niet of nauwelijks variatie/heterogeniteit als gevolg van depositie. Zo is de voorspelde variatie op bijvoorbeeld kalkrijke zandgronden maar slechts enkele honderdsten pH-eenheden groot, ongeacht de omvang van de depositie. In dergelijke situaties bestaat de kans dat de (met SMART) berekende pH niet valt binnen de kritische milieugrenzen voor de vegetatie (berekend met MOVE), dit terwijl de berekende kritische-pH misschien maar slechts enkele honderdsten pH-eenheden buiten de met SMART berekende milieurange ligt. In dergelijke gevallen kan dan geen kritische depositie waarde berekend worden voor overschrijding van kritische bodem-pH. De betekenis van de nauwe pH-ranges die met SMART voor kalkrijke zandgronden (b.v. aan de orde bij H1-3.4, Du-3.7 en Du-3.13; tabel 10) berekend worden (ongeacht de variatie in depositie) duiden echter juist op (deze beschouwde korte tijdschaal) een geringe invloed van de atmosferische depositie op de bodem-pH in deze milieus. Met andere woorden; voor het afleiden van het kritische depositieniveau op dit systeem is hoofdzakelijk de overschrijding van de kritische stikstofbeschikbaarheidsniveau van belang. Reguliere SMART/MOVE-berekeningen zullen in dergelijke gevallen geen probleem opleveren, aangezien een klein verschil tussen de berekende bodem-pH en de kritische milieugrenzen gewoon zal resulteren in een lagere realisatiekans van het beoogde natuurdoeltype. Wanneer het verschil tussen de milieurange en de berekende bodem-pH groter is zullen ook in reguliere SMART/MOVE-berekeningen problemen optreden.

In het algemeen zijn de normstellingberekeningen dus kritischer ten opzichte van de aansluiting van SMART met MOVE dan de reguliere SMART/MOVE-berekeningen. Met behulp van de normstellingberekeningen kunnen dan ook adequaat knelpunten in de aansluiting van SMART en MOVE worden achterhaald. Vervolgens kan dan onderzocht worden of deze knelpunten met een verbeterde kalibratie opgelost kunnen worden. Een verbeterde aansluiting tussen SMART en MOVE op het gebied van de pH kan wellicht bewerkstelligd worden met de kalibratie-vergelijkingen zoals opgenomen in Kros (1998). Ook in het geval van Hz-3.10 (hoogveen en natte heide) is aannemelijk dat met name de toename van voedselrijkdom door stikstofdepositie bepalend zal zijn voor de hoogte van de toelaatbare depositie. Verlaging van de bodem-pH zal voor zuurminnende (hoogveen)vegetaties wellicht minder snel resulteren in een afname van de soortenrijkdom. De kritische depositieniveaus zal daardoor sterker worden bepaald door de overschrijding van de kritische milieugrenzen voor stikstofbeschikbaarheid (en de in tabel 10 met een ¹ weergegeven waarden gebruikt kunnen worden). Desondanks moet wel gerealiseerd worden dat in deze gevallen (¹ in tabel 10) de met SMART voorspelde bodem-pH's veelal niet liggen binnen de milieugrenzen van de aldaar verwachte natuurdoeltype. Dergelijke onvolkomenheden in normstellingmodule duiden erop dat ook de reguliere koppeling tussen SMART en MOVE zou moeten verbeteren. Daarnaast zou eigenlijk gewerkt worden met SMART-uitkomsten die, naast informatie over de gemiddelde bodem-pH en stikstofbeschikbaarheid, ook inzicht geven in de spreiding rond deze voorspelde gemiddelden. Het afleiden en gebruik van maten voor de te verwachten bodemheterogeniteit

vergt echter modelaanpassingen van SMART, hetgeen buiten de doelstelling van deze studie valt.

In het volgende hoofdstuk zullen de verkregen voorlopige resultaten verder besproken worden, aan de hand van een vergelijking met kritische depositieniveaus die bepaald zijn op basis van andere methodieken.

4.2 Vergelijking met andere normstellingmethodieken

In tabel 11 zijn enkele resultaten van de SMART/MOVE-methode en de empirische methoden naast elkaar weergegeven. Duidelijk is dat de resultaten van de verschillende methoden zich redelijk tot elkaar verhouden. Voor naaldbossen en loofbossen van (matig) zure bodems komen de met SMART/MOVE berekende kritische niveaus goed overeen met de ondergrenzen van de empirische methode (voor het beschrijven van de Nederlandse situatie zijn veelal ook voornamelijk de ondergrenzen gebruikt) en de SMB-methode. Ook de empirische vastgestelde ondergrenzen voor de hoogvenen en kalkgraslanden zijn goed vergelijkbaar met de modelresultaten van SMART/MOVE. Voor de hoogvenen wordt echter wel een enigszins lager kritische depositieniveau berekend, hetgeen hoogst waarschijnlijk wordt veroorzaakt doordat de parametrisatie van de voedselrijkdom in veengronden in SMART te hoog is voor het beschrijven van hoogveensituaties. Bij relatief voedselarme systemen komen de SMART/MOVE-uitkomsten dus relatief goed overeen met de empirische waarden volgens Bobbink (1995). Voor kalkrijke bossen en/of voedselrijke systemen is de overeenkomst echter kleiner.

Voor bossen op kalkrijke bodems en droge kalkrijke duingraslanden worden door SMART/MOVE echter duidelijk hogere kritische grenzen berekend dan volgens de empirische methode vastgesteld of volgens de SMB-methode berekend. De empirische waarden voor kalkrijke duingraslanden zijn vooralsnog gebaseerd op expert judgement, waarvan de betrouwbaarheid in het kader van het stikstof onderzoek programma verder wordt onderzocht. Mogelijk worden de hoge waarden die met SMART/MOVE berekend zijn veroorzaakt doordat gebruik is gemaakt van SMART-uitkomsten van modelsimulaties voor 10 jaar. Voor het beschrijven van effecten van verzuring op het van oorsprong kalkrijke materiaal zal waarschijnlijk gebruik gemaakt moeten worden van gegevens gebaseerd op langere simulatieperioden. Deze regressievergelijkingen zijn echter nog niet berekend. Ook het feit dat met de SMB-methode, uitgaande van alleen langdurende bodemprocessen, voor deze systemen lagere kritische depositieniveaus worden berekend, duidt op dit tijdsaspect. Daarnaast moet gerealiseerd worden dat het natuurdoeltype Du-3.7 bestaat uit relatief veel soorten met geheel verschillende milieueisen voor voedselrijkdom en zuurgraad. Zo worden zowel voedselarme pioniersvegetaties als meer grazige vegetaties tot dit type gerekend (Bal et al., 1995). Gezien de grote variatie in kritische niveaus voor voedselrijkdom tussen plantengemeenschappen van open duinen (zie ook figuur 4) is het waarschijnlijk dat voor dit natuurdoeltype geen exacte kritisch niveaus berekend kunnen worden. Opsplitsing van dit natuurdoeltype voor het berekenen van kritische depositieniveau is dan ook wenselijk.

Ditzelfde geldt eigenlijk ook voor de verschillende bostypen waarvoor het wenselijk is om minimaal een opsplitsing te maken in naaldbostypen en loofbostypen. Met de huidige natuurdoeltypen kunnen eigenlijk geen goede uitspraken worden gemaakt over naaldbossen, aangezien de ingedeelde plantensoorten veelal beter passen bij de soortensamenstelling van loofbostypen.

Voorts moet worden gerealiseerd dat de kritische depositieniveaus voor bossen zoals bepaald met de empirische methode voornamelijk gebaseerd zijn op die niveaus waarbij de samenstelling van de ondergroei na lang tijd gaat veranderen. Met SMART is vooralsnog alleen uitgegaan van relatief kort durende blootstelling (10 jaar lang dezelfde depositie). Het kritische niveau zal in het algemeen bij korte blootstelling hoger liggen dan bij langdurigere blootstelling. Een andere oorzaak van de relatief hoge kritische depositieniveaus die met SMART/MOVE berekend worden, zijn de relatief hoge toelaatbare stikstofbeschikbaarheden zoals die berekend zijn met de niet-lineaire regressievergelijking tussen de milieu-indicatiegetallen voor voedselrijkdom en de stikstofbeschikbaarheid (zie paragraaf 3.3.3). De maximaal toelaatbare stikstofbeschikbaarheden die met deze vergelijking berekend zijn, liggen veelal hoger dan de met SMART berekende stikstofbeschikbaarheden. Hierdoor worden de kritische milieugrenzen pas bij hoge depositiewaarden overschreden, wanneer uit wordt gegaan van de lineaire regressievergelijking (zoals opgesteld voor alleen de onbemeste situaties) zullen veelal lagere kritische milieugrenzen en dus ook lagere kritische depositieniveaus worden berekend.

Het bovenstaande kan geïllustreerd worden aan de hand van een voorbeeld. In SMART wordt b.v. voor grassystemen een maximale mineralisatieflux van 6.9 kmol_e/ha/jr berekend (Kros, 1998), uitgaande van evenwichtssituaties en bodemcondities waarbij geen remming van de mineralisatie optreedt ten gevolge van de grondwaterstand of de bodem-pH. Afhankelijk van het niveau van de stikstofdepositie zal de door SMART berekende stikstofbeschikbaarheid nog groter kunnen zijn. De stikstofbeschikbaarheid wordt in SMART immers berekend als de som van de mineralisatieflux en de depositie. Inclusief depositie zullen voor grassystemen stikstofbeschikbaarheden berekend worden die kleiner zijn dan ca. 10 kmol_e/ha/jr. In verschillende gevallen liggen de berekende kritische grenzen voor stikstofbeschikbaarheid, zoals berekend met de niet-lineaire relatie tussen droge stof en stikstof opbrengst, echter veel hoger. In deze gevallen zal de berekende toelaatbare stikstofdepositie dan ook relatief erg hoog zijn. Met de niet-lineaire regressievergelijking tussen droge stof opbrengst en stikstofopbrengst zullen echter lagere kritische milieugrenzen worden berekend (dit geldt met name voor de voedselrijkere systemen) en dus ook lagere kritische depositieniveaus. Gezien de grote invloed van het gebruik van de verschillende regressievergelijkingen is het van belang dat de voor- en nadelen van de vergelijkingen goed onderzocht wordt. Van belang daarbij is de constatering dat SMART de bruto stikstofbeschikbaarheid (voor plantengroei, denitrificatie, immobilisatie en uitspoeling) berekend, terwijl MOVE uitgaat van de netto stikstofbeschikbaarheid voor plantengroei.

Validatie zal moeten uitwijzen welke vergelijkingen het best aansluiten bij de beschikbare meetgegevens. Aangezien ook in de huidige versie van SMART/MOVE wordt uitgegaan van

de lineaire vergelijking, dient vooralsnog ook voor de normstelling gebruik gemaakt te worden van deze vergelijking (anders dan in de voorbeeldberekeningen in tabellen 10 en 11). Duidelijk is wel dat een uitgebreide validatie van beide vergelijkingen op dit punt noodzakelijk zijn.

Uit de eerste verkenning van de verkregen modelresultaten (en tussenresultaten) blijkt dat afleiding van kritische depositieniveaus voor stikstof met het SMART/MOVE-instrumentarium redelijk tot goed mogelijk is. Onderzocht moet nog worden in hoeverre de berekening verbeterd kan worden door ook lange termijnprocessen te beschouwen (regressieanalyse van de SMART-simulaties met een tijdshorizont van 100 jaar). Voor met name kalkrijke systemen (bossen en duinen) lijken de afgeleide niveaus vooralsnog echter aan de hoge kant. Mogelijk is dit het gevolg van de tot nu toe beschouwde tijdshorizont, die in de besproken resultaten op 10 jaar is gesteld. Met name de verzurende aspecten zullen in deze bodemtypen pas op een veel langere tijdspanne van toepassing zijn. Met het instrumentarium zal het in principe mogelijk zijn om voor de verschillende natuurdoeltypen kritische depositieniveaus te berekenen. Zorgvuldig gebruik blijft daarbij echter wel geboden. Betere resultaten mogen daarbij zeker verwacht worden wanneer de kritische depositieniveaus worden berekend op basis van de kritische milieugrenzen van de verschillende plantengemeenschappen die behoren tot de natuurdoeltypen. Met behulp van de methode kan tevens op basis van geografisch variabele informatie (depositie en hydrologie) een, wellicht betere, inschatting gegeven worden over de range van toelaatbare depositieniveaus. Tevens blijft, gezien de grote invloed van de relaties tussen de milieu-indicatiewaarden voor voedselrijkdom en de stikstofbeschikbaarheid op de modelvoorspellingen, een goede toetsing en onderbouwing van met name deze relaties van essentieel belang voor het afleiden van betrouwbare kritische depositieniveaus.

Tabel 11. Vergelijking van de kritische stikstofdepositieniveaus voor enkele (eco)systemen en daarmee overeenkomende natuurdoeltypen, zoals bepaald met de empirische methoden volgens Bobbink et al. (1996), de SMART/MOVE-methode (tabel 10) en SMB-waarden uit De Vries (1996) en Kros (1998).

Ecosysteem (Bobbink et al., 1996)	Empirische Kritische stikstofdepositie (mol N/ha/jr)	SMB-waarde	SMART/MOVE Natuurdoeltype	Kritische stikstofdepositie SMART/MOVE (mol N/ha/jr)
Naaldbossen van (matig) zure bodems	500-1430	< 700	Du-3.12/PIN	700
Loofbossen van (matig) zure bodems	710-1430	700-1100	Du-3.12/DEC Hz-3.13/DEC	850 690
Bossen van kalkrijke bodems	1070-1430	700-1100	Du-3.13	2730
Broekbossen	Hoog	1300	Lv-3.9	>5000
Droge heide	1070-1430	-	Hz-3.9	-
Natte heide	1210-1570	-	Lv-3.6	-
Kalkgraslanden	1070-1790	-	Hl-3.4	980
Kalkrijke droge duingraslanden	1100-1400	-	Du-3.7	2490
Hoogveen	360-710	-		280
Mesotrofe (tril)venen	1430-2500	-	Lv-3.4	3080

5 Conclusies en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In het kader van deze studie heeft als eerste stap een **kalibratie** van de kansfuncties uit MOVE plaatsgevonden. Met behulp van een omvangrijke dataset aan vegetatiegegevens zijn **soortspecifieke drempelwaarden** voor voorkomen afgeleid. Hiermee kunnen voorspellingen over de kans op voorkomen zo realistisch mogelijk worden omgezet in voorspellingen over aan- en afwezigheid. Wanneer deze soortspecifieke drempelwaarden worden opgenomen in SMART/MOVE i.p.v. de nu gebruikte vaste drempelwaarde, zullen realistischere modelvoorspellingen verkregen worden. Voor het standaard gebruik in MOVE kunnen het best de drempelwaarden gebruikt worden die berekend zijn op basis van de NMI-optimalisatie. Voor het gebruik in normstellingsberekeningen kan het best gebruik gemaakt worden van de drempelwaarden waarbij het percentage gesommeerde foutieve voorspellingen geminimaliseerd wordt. Wenselijk is om in de toekomst, op basis van de in dit rapport beschreven vergelijking tussen MOVE-voorspelling en vegetatieopname, ook vergelijkingen te maken tussen modelvoorspellingen met SMART/MOVE en landelijke vegetatiekaarten (b.v. FLORBASE, ecotoopkaarten, natuurdoeltypekaarten e.d.). Met behulp van deze vergelijkingmethode is het mogelijk om de mate van verbeteringen door modelaanpassingen op een geautomatiseerde manier te evalueren.

Vervolgens zijn **optimale en kritische milieugrenzen** voor het voorkomen van natuurdoeltypen berekend met behulp van het SMART/MOVE-instrumentarium. De grenzen voor stikstofbeschikbaarheid en bodem-pH kunnen desgewenst ook berekend worden voor andere soortengroepen. Dezelfde tools kunnen wellicht ook gebruikt worden voor de analyse van kritische en/of gewenste grondwaterstanden. Deze informatie biedt daarnaast de mogelijkheid om het modelinstrumentarium geschikt te maken voor het berekenen van streefbeelden voor de natuur. Daarnaast zijn de gegevens bruikbaar voor het valideren van de modellenlijn. In een eerste validatiestap blijken de berekende kritische grenzen voor voedselrijkdom redelijk overeen te komen met gegevens uit de literatuur. Enkele tussenresultaten van de analyse (zoals de kalibratie van de milieu-indicatiegetallen voor voedselrijkdom) kunnen worden gebruikt om het bestaande model op onderdelen te verbeteren en bijvoorbeeld uit te breiden naar licht bemeste gebieden. Uit de gegevens bleek tevens dat er in sommige gevallen een discrepantie bestaat tussen uitkomsten van SMART en kritische milieugrenzen zoals berekend met MOVE. Wenselijk is om met name de modellering van stikstof in voedselarme (o.a. heidesystemen) beter te valideren. Wellicht biedt de voor 1-1-1999 te realiseren verbetering van de stikstofmodellering in SMART met behulp van SUMO al oplossing. Voorts dient onderzocht te worden of de aansluiting van SMART en MOVE op het punt van de zuurgraad kan verbeteren door gebruik te maken van recente kalibratiegegevens uit Kros (1998). Hiertoe zouden SMART/MOVE-voorspellingen met of zonder deze nieuwe kalibratiegegevens vergeleken kunnen worden met landelijke vegetatiegegevens (zie ook punt 1).

Voor het omzetten van kritische milieugrenzen naar kritische depositieniveaus, is gebruik gemaakt van **relaties tussen modelinvoer en modeluitvoer van SMART**. Met behulp van deze relaties kunnen op eenvoudige wijze SMART berekeningen worden gesimuleerd. Met de vergelijkingen kan daarmee op zeer adequate wijze een indicatie worden gegeven over de depositieniveaus waarbij bepaalde milieuocondities nog gerealiseerd kunnen worden. Door de eenvoud van de vergelijkingen kunnen de resultaten ook gebruikt worden voor validatiedoeleinden. Tevens wordt gewerkt aan extrapolatie van de vergelijkingen naar licht bemeste graslanden, situaties die met SMART momenteel nog niet voorspeld kunnen worden. Wenselijk is om de set van regressievergelijkingen uit te breiden met vergelijkingen die geldig zijn voor meerdere (met name langere) tijdshorizonten. Nu zijn de vergelijkingen met name geldig voor de korte termijn effecten van depositie. Met name voor normstelling zal een tijdshorizont van 50 of 100 jaar zeer relevant zijn.

In het kader van de normstelling voor stikstofdepositie is het SMART/MOVE-instrumentarium uitgebreid met een **module waarmee kritische depositieniveaus** voor stikstof kunnen worden afgeleid. De module is tevens bruikbaar voor het afleiden van kritische depositieniveaus voor zuur en/of afzonderlijke componenten daarvan. Tevens is het mogelijk gebruik te maken van geografische informatie, waarmee vervolgens de landelijke variatie in kritische depositieniveaus in kaart gebracht kan worden. De eerste voorlopige resultaten, berekend voor een beperkte set aan natuurdoeltypen, komen redelijk tot goed overeen met empirische data en andere modelvoorspellingen. Voor met name kalkrijke systemen is de overeenkomst minder. Een uitgebreidere validatie van de methode en een test van de module op basis van een case studie is echter noodzakelijk voor de operationalisering van de module. Tot zo lang blijft een zorgvuldige interpretatie van de verkregen modelresultaten wenselijk.

In het kader van het STOP zou de normstellingmodule verder uitgebreid kunnen worden. Uitbreiding met een lokaal dosismodel waarin de relatie gelegd wordt tussen emissie van lokale bronnen tot depositie zou kunnen resulteren in een beleidsondersteunend beslissysteem voor lokale overheden. Hiervoor is het nog wel noodzakelijk dat de uitkomsten beter gevalideerd worden en de gebruikers interface van de module verder geoptimaliseerd wordt. Voor dat laatste is het nodig dat de beleidsvragen die met een dergelijk instrument zouden moeten worden opgelost eerst goed geïnventariseerd worden. Wanneer de resultaten van STOP met betrekking tot de beschrijving van de afzonderlijke effecten van NO_x- en SO_x-depositie op afzonderlijke plantensoorten beschikbaar komen, zou ook deze kennis geïntegreerd kunnen worden in de normstellingmodule. Op dit moment is de aanwezige informatie beperkt tot slechts enkele plantensoorten, zodat inbreng in de normstellingmodule vooralsnog niet direct tot de praktische mogelijkheden behoort.

Literatuur

Alkemade, J.R.M. 1996. Kalibratie van Ellenberg milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren. Bilthoven. RIVM-notitie.

Alkemade, J.R.M., J. Wiertz en J.B. Latour, 1996. Kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen aan werkelijk gemeten bodemfactoren. Bilthoven, RIVM-rapport 711901016, RIVM, Bilthoven.

Alkemade, J.R.M., J. Wiertz en J.B. Latour, 1998. MOVE: vegetatiemodel versie 1.0. De kans op voorkomen van ca. 1000 plantensoorten als functie van vocht, pH en nutriënten. RIVM-rapport 711901015, RIVM, Bilthoven.

Bal, D., Beije, H.M., Hoogeveen Y.R. Jansen, S.R.J. en P.J. van Reest, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC-rapport nr 11, IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Bobbink, R., M. Hornung en J.G.M. Roelofs, 1995. The effects of air-borne nitrogen pollutants on vegetation - critical loads. WHO-Europe 1995. Updating and revision of the air quality guidelines for Europe, Copenhagen, Denmark.

Bobbink, R., M. Hornung en J.G.M. Roelofs, 1996. Empirical nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems. Manual on methodologies and criteria for mapping critical levels/loads and geographical areas where they are exceeded. UN ECE Convention On Long-range Transboundary Air /pollution, Federal Environmental Agency, Berlin.

De Vries, W. 1996. Critical loads for acidity and nitrogen for Dutch forest on a 1 km x 1 km grid. Wageningen, SC-DLO Report 113.

De Vries, W. 1994 Soil response to acid deposition at different regional scales, Proefschrift, Landbouwniversiteit, Wageningen.

De Vries, W., M. Posch en J. Kämäri, 1989. 'Simulation of the long-term soil response to acid deposition in various buffer ranges'. Water, Air and Soil Pollut. 48: 349-390,

Ellenberg, H., H.E. Weber, R. Dull, V. Wirth, W. Werner en D. Paulissen, 1991. Indicator values of plants in Central Europe, Erich Goltze, Göttingen.

Ertsen, A.C.D., 1996. Kalibratie van Ellenbergs milieu-indicatiegetallen in SMART/MOVE. Universiteit Utrecht.

Fielding, A.H and Bell, J.F. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation* 24(1):38-39.

Koerselman, W. en Meuleman, A.F.M. 1996. Ecohydrologische effectvoorspelling Duinen. Samenvatting van het werkdocument 'Trofie'. KIWA-rapport SWI 96.161., Nieuwegein

Kros, J., G.J. Reinds, W. de Vries, J.B. Latour en M.J.S. Bollen, 1995. Modelling of soil acidity and nitrogen availability in natural ecosystems in response to changes in acid deposition and hydrology. Wageningen, SC-DLO Report 95.

Kros, J. (1998). De modellering van de effecten van verzuring, vermisting en verdroging voor bossen en natuurterreinen ten behoeve van de Milieubalans, Milieuverkenning en Natuurverkenning. SC-DLO, Wageningen.

Latour, J.B. and I.G. Staritsky, 1995. Critical thresholds for Dutch Target Ecosystems Based on Risk Assessment. In: Calculation and mapping of critical thresholds in Europe. M.Posch, P.A.M. de Smet, J.-P. Hettelingh en R.J. Downing (eds.), RIVM-report 259101004, RIVM, Bilthoven.

Latour, J.B., I.G. Staritsky, J.R.M. Alkemade en J. Wiertz, 1997. De Natuurplanner: Decision support system natuur en milieu Versie 1.1. RIVM-rapport 711901019, Bilthoven.

Oosterbeek, B., J.R.M. Alkemade, J. Wiertz, H.F. van Dobben en G.W.W. Wamelink, 1997. Het modelleren van de effecten van natuurbeheer ten behoeve van MOVE. RIVM-rapport 715001006, RIVM, Bilthoven.

Runhaar, J. en M. van 't Zelfde, 1996. Vergelijking ecotooptypen - natuurdoeltypen. CML-rapport 128, CML, Leiden.

Schaminée J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhof, 1995. De Vegetatie van Nederland. Deel 1 en 2. Opulus Press, Leiden.

Van der Meijden, R., C.L.G. Groen, J.J. Vermeulen, T. Peterbroers, M. van 't Zelfde en J.P.M. Witte, 1995. De landelijke floradatabank FLORBASE. Eindrapport fase 1. RHHB/FLORON, Leiden.

Van Hinsberg, A. 1997. Vergelijking van de abiotische en biotische modellering bij grondwaterstandsveranderingen in de voorspellingsmodellen SMART/MOVE en DEMNAT. NOV 5-1 rapport, RIVM-rapport 715001007, RIVM, Bilthoven.

Wamelink, G.W.W., H.F. Dobben, J.R.M. Alkemade en J. Wiertz, 1997. Maaigevoeligheid van de Nederlandse flora; aanvulling van de door Briemle en Ellenberg (1994) geschatte indicatiegetallen. IBN-rapport 225, Wageningen

Wiertz J., J. van Dijk en J.B. Latour, 1992. De MOVE-vegetatie module: De kans op voorkomen van 700 plantensoorten als functie van vocht, pH, nutriënten en zout. Wageningen, IBN-DLO report no. 92/24/Bilthoven, RIVM report 711901006. 138 pp.

Bijlage 1 Verzendlijst

1. Plv. Directeur Generaal Milieubeheer, dr.ir. B.C.J. Zoeteman
2. Directeur Lucht en Energie, ir A.J. Baayen
3. dr. J.J.C. Karres (LNV-N)
4. dr. S. Smeulders (VROM, DGM-LE)
5. dr. A. Barendregt (vakgroep Milieukunde, UU)
6. drs. F. Bekhuis (Prov. Gelderland)
7. prof. dr. F. Berendse (vakgroep TON, LUW)
8. drs. A.C. Bertoen (IKC-N)
9. ir. H. Beije (IKC-N)
10. drs. C. Bisseling (IKC-N)
11. dr.ir. A. van den Brink (DLG Utrecht)
12. dr. R. Bobbink (vakgroep plantenecologie, UU)
13. drs. M.E.B. van den Boogaardt (VROM, LE)
14. ir. A.W.J. Bosman (Natuurmonumenten)
15. ir. Sk. A. Brouwers (Prov Friesland, Ruimte en Milieu)
16. drs. F.A.M. Claessen (RIZA)
17. drs. J. Clausman (Prov. Zuid-Holland)
18. drs. L. van Campen (DGM/DWL)
19. dr. C. Denneman (DGM Bo)
20. dr. R. van Diggelen (vakgroep plantenoecologie, RUG)
21. dr. H.F. van Dobben (IBN-DLO)
22. drs. A. Don (LNV-dir. Natuur)
23. drs. R. During (SC, DLO)
24. dr.ir. L.J. van der Eerden (AB-DLO)
25. drs. R. van Ek (RIZA)
26. dr. ing. J.W. Erisman (ECN)
27. drs. A. Eijs (DGM, SVS)
28. drs. T. Garretsen (RIZA)
29. dr. A.P. Grootjans (vakgroep plantenoecologie, RUG)
30. drs. W.B. Harms (SC-DLO)
31. dr. G. Heil (vakgroep Botanische Oecologie, UU)
32. prof.dr. E. Hennipman (IPTS bv)
33. drs. N van Heijst (SBB centraal)
34. dr. E. de Hullu (SBB)
35. drs. A.J.M. Jansen (KIWA)
36. ir. H. Kamphuis (RPD, ROP)
37. drs. R.H. Kemmers (SC-DLO)
38. drs. M. Klein (IKC-N)
39. dr. J. Klijn (SC-DLO)
40. ir. J. Kros (SC-DLO)
41. drs. C.B.F. Kuijpers (DGM, B)
42. ir. H.R. Kuypers (LNV-N)
43. K. van Laarhoven (Prov. Noord-Brabant, Natuur)
44. drs. W. Lammers (IKC-N)
45. L.J.A. Lekkerkerk (IKC-L)
46. S. van der Lubbe (LNV-regio Noord)
47. ir. E. Martijn (RIZA)
48. dr. D. Melman (LNV Noord-Holland)
49. drs. A. Meuleman (KIWA)
50. dr. R. van der Meijden (Rijksherbarium)
51. P. Nijhoff (Stichting Natuur en Milieu, Utrecht)
52. dr. H. Olf (vakgroep TON, LUW)
53. dr. P. Opdam (IBN-DLO)
54. dr. D. Prins (IBN-DLO)
55. drs. J. van Laar (DLG centraal Utrecht)
56. dr. M.J.S.M. Reijnen (IBN-DLO)
57. dr. J.G.M. Roelofs (vakgroep Oecologie, KUN)
58. M. Roorda-Knaap (RWS, DWW)
59. drs. M. Rijken (prov. Gelderland)
60. drs. J. Runhaar (SC-DLO)
61. dr. H. Siepel (IBN-DLO)
62. prof. Dr. M.G.L. Schouten (SBB Driebergen)

63. drs. J.W. Siffels (Provincie Noord-Holland)
64. ir. M. Simons (DGM,B)
65. dr.ir. H. Smit (IKC-N)
66. E. Steenland (LNV-Regio Noord)
67. dr. A. van Strien (CBS)
68. dr. B.F. van Tooren (Natuur Monumenten)
69. ir. J.F.M. van Vliet (DGM, DWL)
70. C. Venderbosch (Provincie Noord-Brabant)
71. dr. J.T.A. Verhoeven (vakgroep Botanische Oecologie, UU)
72. drs. G.J. de Vries (DGM, DWL)
73. dr.ir. W. de Vries (SC-DLO)
74. dr. M. Wassen (vakgroep Milieukunde, UU)
75. dr. G. van Wirdum (IBN-DLO)
76. dr. ir. J.P.M. Witte (vakgroep Waterhuishouding, LUW)
77. dr. F.J. Zadelhoff (IKC, NBLF)
78. dr. A.N. van der Zande (SC-DLO)
79. Depôt van Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie
80. Directie Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
81. prof.ir. N.D. van Egmond
82. ir. F. Langeweg
83. ir. R. van den Berg
84. ing. G.P. Beugelink
85. ir. A.H.M. Bresser
86. drs. B.J.E. ten Brink
87. prof.dr. H.J.P. Eijsackers
88. dr.ir. J.J.M. van Grinsven
89. drs. A. van der Giessen
90. ir. M. de Heer
91. dr. ing. J.A. van Jaarsveld
92. dr. R. Leemans
93. dr. L. van Liere
94. drs. W. Ligtvoet
95. dr. ir. D. van Lith
96. drs. R.J.M. Maas
97. drs. R. Meijers
98. drs. R. Reiling
99. dr. W. Slooff
100. dr. H.J.P.A. Verkaar
101. drs. R. Wortelboer
102. Hoofd Bureau Voorlichting en Public Relations
- 102-110. auteurs
111. Bibliotheek IBN-DLO
112. Bibliotheek SC-DLO
113. Bibliotheek RIVM
114. Bibliotheek LWD/ECO
115. Bibliotheek LBG
- 116-127. Reserve exemplaren DGM
128. Bureau Rapportenregistratie
- 129-145. Bureau Rapportenbeheer

Bijlage 2: Drempelwaarden

Vastgestelde soortspecifieke drempelwaarden en daarbij behorende modelvoorspellingen.

Kolom I: CBS-nummer, kolom II: soortnaam, kolom III: drempelwaarde, kolom IV:

percentage foutief voorspelde absenties (soort wel aanwezig, niet voorspeld), kolom V:

percentage foutief voorspelde presenties (c.q. soort niet aanwezig, wel voorspeld).

I	II	III	IV	V
1	<i>Acer campestre</i>	0.11	17.20	3.93
2	<i>Acer pseudoplatanus</i>	0.05	9.70	28.02
4	<i>Achillea millefolium</i>	0.16	8.50	20.53
5	<i>Achillea ptarmica</i>	0.06	10.68	17.88
7	<i>Acorus calamus</i>	0.05	9.57	13.03
8	<i>Actaea spicata</i>	0.1	3.57	5.34
10	<i>Adoxa moschatellina</i>	0.06	4.96	15.16
11	<i>Aegopodium podagraria</i>	0.04	10.87	16.00
12	<i>Aethusa cynapium</i>	0.03	4.71	9.97
13	<i>Agrimonia eupatoria</i>	0.02	4.15	8.43
16	<i>Agrostis canina</i> + <i>Agrostis vinealis</i>	0.03	5.88	7.27
17	<i>Agrostis gigantea</i>	0.03	19.35	9.07
18	<i>Agrostis stolonifera</i>	0.29	20.78	34.86
19	<i>Agrostis capillaris</i>	0.16	13.45	25.80
20	<i>Aira caryophylla</i>	0.05	5.41	8.67
21	<i>Aira praecox</i>	0.02	2.32	11.41
24	<i>Ajuga reptans</i>	0.12	12.02	24.00
27	<i>Alisma lanceolatum</i>	0.04	1.54	22.24
28	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	0.05	6.06	17.96
29	<i>Alliaria petiolata</i>	0.03	6.58	12.10
31	<i>Allium oleraceum</i>	0.05	14.29	9.80
34	<i>Allium ursinum</i>	0.07	3.57	8.80
35	<i>Allium vineale</i>	0.09	6.99	23.81
36	<i>Alnus glutinosa</i>	0.26	16.14	27.91
38	<i>Alopecurus aequalis</i>	0.01	8.20	18.31
39	<i>Alopecurus bulbosus</i>	0.04	4.76	11.80
40	<i>Alopecurus geniculatus</i>	0.12	8.78	20.73
41	<i>Alopecurus myosuroides</i>	0.04	3.64	7.22
42	<i>Alopecurus pratensis</i>	0.13	9.26	19.18
49	<i>Calammophila baltica</i> (x-)	0.02	12.96	6.06
50	<i>Ammophila arenaria</i>	0.09	7.48	12.83
52	<i>Anagallis arvensis subsp. arvensis</i>	0.03	5.43	14.54
53	<i>Anagallis tenella</i>	0.02	0.00	13.05
55	<i>Andromeda polifolia</i>	0.01	3.85	3.93
56	<i>Anemone nemorosa</i>	0.11	6.65	27.41
59	<i>Angelica archangelica</i>	0.02	12.12	5.14
60	<i>Angelica sylvestris</i>	0.11	6.91	27.94
61	<i>Antennaria dioica</i>	0.04	3.64	7.57
62	<i>Anthemis arvensis</i>	0.02	7.69	6.33
66	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0.14	13.59	24.46
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>	0.01	2.59	11.00
68	<i>Anthriscus caucalis</i>	0.01	11.90	13.03
70	<i>Anthriscus sylvestris</i>	0.07	7.84	22.46
71	<i>Anthyllis vulneraria</i>	0.03	1.85	8.61
73	<i>Apera spica-venti</i>	0.03	4.39	15.30
74	<i>Aphanes arvensis</i>	0.05	4.72	11.23
75	<i>Aphanes inexpectata</i>	0.02	2.86	15.52
77	<i>Apium inundatum</i>	0.03	5.31	16.05
78	<i>Apium nodiflorum</i>	0.01	11.29	10.53
81	<i>Arabidopsis thaliana</i>	0.02	3.51	13.37
86	<i>Arctium pubens</i>	0.01	3.03	17.52
91	<i>Armeria maritima</i>	0.04	6.65	5.09
93	<i>Arnica montana</i>	0.03	3.19	4.12
94	<i>Arnoseris minima</i>	0.01	1.48	4.40
96	<i>Arrhenatherum elatius</i>	0.06	8.40	22.73
100	<i>Artemisia maritima</i>	0.02	5.08	9.36
101	<i>Artemisia vulgaris</i>	0.04	7.41	21.57

103	<i>Arum maculatum</i>	0.09	6.12	10.15
105	<i>Asparagus officinalis subsp. prostratus</i>	0.03	0.00	4.92
110	<i>Galium odoratum</i>	0.03	3.09	8.13
112	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	0.01	11.11	11.15
113	<i>Asplenium trichomanes</i>	0.01	17.72	8.87
117	<i>Aster tripolium</i>	0.03	6.40	11.91
119	<i>Athyrium filix-femina</i>	0.11	12.68	23.83
121	<i>Atriplex prostrata</i>	0.02	7.05	20.65
122	<i>Atriplex littoralis</i>	0.02	2.02	15.59
123	<i>Atriplex patula</i>	0.02	7.27	16.59
126	<i>Avena fatua</i>	0.03	2.44	11.12
127	<i>Azolla caroliniana</i>	0.04	0.00	4.34
128	<i>Azolla filiculoides</i>	0.01	3.94	7.80
135	<i>Bellis perennis</i>	0.08	8.04	22.68
137	<i>Berteroa incana</i>	0.02	5.41	2.09
139	<i>Betula pubescens</i>	0.22	16.75	27.01
140	<i>Betula pendula</i>	0.13	23.67	35.30
141	<i>Bidens cernua</i>	0.03	8.74	18.36
143	<i>Bidens frondosa</i>	0.06	11.71	18.13
144	<i>Bidens tripartita</i>	0.06	18.36	17.98
146	<i>Blechnum spicant</i>	0.01	0.00	12.24
148	<i>Botrychium lunaria</i>	0.1	8.45	5.23
150	<i>Brachypodium pinnatum</i>	0.02	5.25	5.09
151	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	0.23	8.33	13.79
153	<i>Briza media</i>	0.02	5.91	10.73
158	<i>Bromus hordeaceus subsp. thominei</i>	0.02	0.00	6.99
161	<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	0.12	9.22	23.46
165	<i>Bromus sterilis</i>	0.02	8.33	11.76
166	<i>Bromus tectorum</i>	0.01	1.89	4.95
167	<i>Bryonia cretica (subsp. dioica)</i>	0.07	6.09	16.37
171	<i>Butomus umbellatus</i>	0.07	8.53	10.94
172	<i>Cakile maritima</i>	0.02	6.54	13.77
173	<i>Calamagrostis canescens</i>	0.16	8.32	20.61
174	<i>Calamagrostis epigejos</i>	0.19	23.57	31.83
175	<i>Calamagrostis stricta</i>	0.05	5.04	12.38
178	<i>Calla palustris</i>	0.12	13.89	15.93
180	<i>Callitriche hamulata</i>	0.04	9.82	11.48
182	<i>Callitriche obtusangula</i>	0.02	2.60	7.33
184	<i>Callitriche platycarpa</i>	0.02	8.93	9.96
185	<i>Callitriche stagnalis</i>	0.04	1.52	24.77
186	<i>Calluna vulgaris</i>	0.08	5.47	12.38
187	<i>Caltha palustris subsp. palustris</i>	0.07	4.88	20.36
188	<i>Calystegia sepium</i>	0.06	12.23	27.17
189	<i>Calystegia soldanella</i>	0.03	2.56	9.20
195	<i>Campanula rapunculoides</i>	0.01	3.13	7.22
198	<i>Campanula rotundifolia</i>	0.02	3.13	18.58
199	<i>Campanula trachelium</i>	0.03	2.68	15.02
200	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.05	5.07	18.26
201	<i>Cardamine amara</i>	0.08	9.33	14.88
202	<i>Cardamine flexuosa</i>	0.03	4.80	16.30
203	<i>Cardamine hirsuta</i>	0.01	5.50	22.62
205	<i>Cardamine pratensis</i>	0.18	11.69	28.51
208	<i>Carduus crispus</i>	0.04	8.00	22.38
209	<i>Carduus nutans</i>	0.01	7.55	9.30
211	<i>Carex acuta</i>	0.16	10.33	22.38
212	<i>Carex acutiformis</i>	0.17	12.25	18.20
214	<i>Carex aquatilis</i>	0.05	5.56	15.52
215	<i>Carex arenaria</i>	0.09	11.72	15.10
217	<i>Carex buxbaumii</i>	0.02	0.00	10.14
218	<i>Carex caryophyllea</i>	0.01	3.48	7.32
219	<i>Carex curta</i>	0.06	3.75	15.85
220	<i>Carex oederi subsp. oedocarpa</i>	0.06	5.60	15.52
221	<i>Carex diandra</i>	0.03	5.40	8.23
224	<i>Carex distans</i>	0.05	7.80	5.79
225	<i>Carex disticha</i>	0.08	7.53	21.43
228	<i>Carex echinata</i>	0.1	10.20	16.43
229	<i>Carex elongata</i>	0.07	7.17	14.90

231	<i>Carex extensa</i>	0.02	2.03	5.18
232	<i>Carex flacca</i>	0.03	6.17	13.54
233	<i>Carex flava</i>	0.04	2.94	13.15
235	<i>Carex hirta</i>	0.16	18.89	24.31
236	<i>Carex hostiana</i>	0.01	2.93	7.21
237	<i>Carex elata</i>	0.07	4.29	21.32
239	<i>Carex lasiocarpa</i>	0.06	4.71	12.80
240	<i>Carex lepidocarpa</i>	0.06	4.00	11.28
243	<i>Carex muricata</i>	0.09	14.71	16.08
244	<i>Carex nigra</i>	0.11	7.64	21.18
245	<i>Carex cuprina</i>	0.08	7.32	14.55
246	<i>Carex ovalis</i>	0.03	8.65	16.37
247	<i>Carex pallescens</i>	0.09	16.84	8.82
248	<i>Carex panicea</i>	0.17	9.15	13.18
249	<i>Carex paniculata</i>	0.06	4.69	17.67
251	<i>Carex pilulifera</i>	0.06	5.20	11.25
254	<i>Carex pseudocyperus</i>	0.06	4.60	14.01
255	<i>Carex pulicaris</i>	0.01	1.50	6.82
258	<i>Carex remota</i>	0.13	13.10	18.74
259	<i>Carex riparia</i>	0.1	7.23	19.60
260	<i>Carex rostrata</i>	0.07	6.90	14.32
261	<i>Carex oederi subsp. oederi</i>	0.05	5.90	16.53
262	<i>Carex spicata</i>	0.03	6.25	30.94
264	<i>Carex sylvatica</i>	0.14	7.14	11.96
266	<i>Carex trinervis</i>	0.13	11.14	22.13
267	<i>Carex vesicaria</i>	0.1	7.33	19.75
269	<i>Carlina vulgaris</i>	0.01	3.16	8.67
270	<i>Carpinus betulus</i>	0.1	14.81	16.81
271	<i>Carum carvi</i>	0.05	5.88	8.85
274	<i>Catabrosa aquatica</i>	0.01	23.40	4.92
279	<i>Centaurea cyanus</i>	0.02	2.17	15.60
284	<i>Centaurea scabiosa</i>	0.02	1.82	2.70
285	<i>Centaureum littorale</i>	0.04	9.16	5.57
286	<i>Centaureum erythraea</i>	0.02	10.00	14.99
287	<i>Centaureum pulchellum</i>	0.04	9.86	5.53
288	<i>Anagallis minima</i>	0.02	5.06	14.17
292	<i>Cerastium arvense</i>	0.05	7.03	14.06
293	<i>Cerastium diffusum</i>	0.02	4.96	8.76
295	<i>Cerastium glomeratum</i>	0.03	3.51	29.76
296	<i>Cerastium fontanum subsp. vulgare</i>	0.13	10.38	24.09
298	<i>Cerastium semidecandrum</i>	0.04	3.52	8.54
299	<i>Ceratophyllum demersum</i>	0.02	1.13	6.80
300	<i>Ceratophyllum submersum</i>	0.01	5.26	3.43
303	<i>Chaerophyllum temulum</i>	0.09	10.00	13.03
305	<i>Chelidonium majus</i>	0.01	11.24	13.17
306	<i>Chenopodium album</i>	0.06	7.45	11.31
310	<i>Chenopodium ficifolium</i>	0.03	9.26	9.85
312	<i>Chenopodium glaucum</i>	0.01	9.30	8.51
315	<i>Chenopodium polyspermum</i>	0.08	6.48	12.35
316	<i>Chenopodium rubrum</i>	0.02	9.70	19.48
319	<i>Leucanthemum vulgare</i>	0.04	6.58	15.29
321	<i>Chrysanthemum segetum</i>	0.02	5.19	9.92
322	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	0.08	7.50	7.28
323	<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	0.04	3.39	20.93
324	<i>Cicendia filiformis</i>	0.06	6.17	13.40
326	<i>Cicuta virosa</i>	0.04	5.43	10.86
329	<i>Circaea lutetiana</i>	0.07	6.45	17.74
330	<i>Cirsium acaule</i>	0.01	2.73	1.84
331	<i>Cirsium arvense</i>	0.16	9.94	27.03
332	<i>Cirsium dissectum</i>	0.02	2.36	11.62
335	<i>Cirsium palustre</i>	0.12	7.89	22.63
336	<i>Cirsium vulgare</i>	0.19	14.55	28.39
337	<i>Cladium mariscus</i>	0.01	4.88	14.62
339	<i>Clematis vitalba</i>	0.06	12.40	3.76
341	<i>Cochlearia officinalis subsp. anglica</i>	0.04	4.76	5.51
342	<i>Cochlearia danica</i>	0.01	4.56	14.52
346	<i>Potentilla palustris</i>	0.1	5.48	15.82

349	<i>Convallaria majalis</i>	0.14	10.56	13.00
350	<i>Convolvulus arvensis</i>	0.05	4.44	20.57
355	<i>Cornus sanguinea</i>	0.06	9.63	4.45
359	<i>Coronopus squamatus</i>	0.04	10.47	3.70
360	<i>Corrigiola litoralis</i>	0.11	18.18	16.95
362	<i>Ceratocapnos claviculata</i>	0.03	5.98	13.46
365	<i>Corydalis solida</i>	0.01	5.13	9.01
366	<i>Corylus avellana</i>	0.03	35.35	5.44
367	<i>Corynephorus canescens</i>	0.05	3.58	5.68
369	<i>Crataegus monogyna</i>	0.05	14.19	28.92
371	<i>Crepis biennis</i>	0.06	9.82	10.56
372	<i>Crepis capillaris</i>	0.12	12.25	15.99
373	<i>Crepis paludosa</i>	0.07	9.68	13.55
379	<i>Cuscuta epithimum</i>	0.01	2.60	12.52
384	<i>Cynodon dactylon</i>	0.02	8.51	11.14
385	<i>Cynoglossum officinale</i>	0.02	8.18	11.11
386	<i>Cynosurus cristatus</i>	0.05	6.82	17.43
390	<i>Dactylis glomerata</i>	0.16	12.23	20.67
394	<i>Daucus carota</i>	0.03	4.80	13.35
397	<i>Deschampsia cespitosa</i>	0.19	18.51	17.96
398	<i>Deschampsia flexuosa</i>	0.11	7.33	7.76
399	<i>Deschampsia setacea</i>	0.01	3.45	8.40
400	<i>Descurainia sophia</i>	0.01	9.09	6.44
404	<i>Dianthus deltoides</i>	0.02	3.23	5.13
406	<i>Digitalis purpurea</i>	0.06	5.77	12.75
407	<i>Digitaria ischaemum</i>	0.06	8.33	13.53
410	<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	0.01	4.31	8.28
417	<i>Drosera intermedia</i>	0.02	2.64	9.51
418	<i>Drosera rotundifolia</i>	0.07	4.92	13.99
419	<i>Dryopteris dilatata</i>	0.05	12.86	20.37
420	<i>Dryopteris cristata</i>	0.12	6.34	13.82
421	<i>Dryopteris filix-mas</i>	0.11	7.13	27.43
426	<i>Dryopteris carthusiana</i>	0.17	16.26	22.93
427	<i>Thelypteris palustris</i>	0.15	10.51	13.85
428	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0.01	8.70	7.65
429	<i>Echinodorus ranunculoides</i>	0.04	9.72	10.39
430	<i>Echinodorus repens</i>	0.03	7.69	9.70
431	<i>Echium vulgare</i>	0.01	4.00	9.62
435	<i>Eleocharis acicularis</i>	0.03	10.48	19.94
436	<i>Eleocharis multicaulis</i>	0.02	5.03	10.85
437	<i>Eleocharis palustris subsp. palustris</i>	0.07	6.12	36.05
438	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	0.02	5.46	14.05
440	<i>Eleocharis palustris subsp. uniglumis</i>	0.05	10.03	21.60
441	<i>Elodea canadensis</i>	0.02	0.18	8.88
442	<i>Elodea nuttallii</i>	0.03	1.17	7.84
443	<i>Leymus arenarius</i>	0.06	6.42	15.51
444	<i>Elymus farctus</i>	0.07	5.48	21.99
445	<i>Elymus athericus</i>	0.06	5.93	21.90
446	<i>Elymus repens</i>	0.21	9.55	22.69
447	<i>Empetrum nigrum</i>	0.09	8.92	21.43
448	<i>Epilobium ciliatum</i>	0.07	8.57	27.60
450	<i>Chamerion angustifolium</i>	0.09	15.75	20.01
451	<i>Epilobium hirsutum</i>	0.09	12.33	13.39
454	<i>Epilobium montanum</i>	0.11	10.10	23.37
455	<i>Epilobium obscurum</i>	0.1	17.35	15.22
456	<i>Epilobium palustre</i>	0.16	10.96	21.94
457	<i>Epilobium parviflorum</i>	0.13	8.73	27.89
458	<i>Epilobium roseum</i>	0.01	20.00	15.27
460	<i>Epipactis helleborine</i>	0.12	6.04	37.01
461	<i>Epipactis palustris</i>	0.01	3.33	10.23
462	<i>Equisetum arvense</i>	0.18	14.70	34.06
463	<i>Equisetum fluviatile</i>	0.15	9.85	24.78
466	<i>Equisetum palustre</i>	0.19	13.61	28.22
469	<i>Equisetum telmateia</i>	0.08	5.26	8.86
471	<i>Equisetum variegatum</i>	0.02	6.03	3.56
473	<i>Erica tetralix</i>	0.08	6.11	9.96
474	<i>Erigeron acris</i>	0.02	4.64	9.27

475	<i>Erigeron canadensis</i>	0.04	19.53	14.90
476	<i>Eriophorum angustifolium</i>	0.08	6.12	11.66
477	<i>Eriophorum gracile</i>	0.01	2.86	4.96
479	<i>Eriophorum vaginatum</i>	0.01	3.86	7.56
480	<i>Erodium cicutarium subsp. cicutarium</i>	0.02	7.06	10.47
481	<i>Erodium glutinosum</i>	0.02	7.76	4.03
482	<i>Erodium cicutarium subsp. dunense</i>	0.08	5.67	7.61
483	<i>Erophila verna</i>	0.04	7.50	10.05
485	<i>Eryngium campestre</i>	0.04	3.42	9.41
486	<i>Eryngium maritimum</i>	0.09	4.95	8.94
487	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	0.04	9.09	10.42
489	<i>Evonymus europaeus</i>	0.14	4.88	22.11
490	<i>Eupatorium cannabinum</i>	0.26	17.12	21.83
492	<i>Euphorbia cyparissias</i>	0.01	2.90	20.92
494	<i>Euphorbia exigua</i>	0.01	2.35	5.82
495	<i>Euphorbia helioscopia</i>	0.05	6.31	8.97
496	<i>Euphorbia palustris</i>	0.02	1.52	16.53
498	<i>Euphorbia peplus</i>	0.02	4.50	7.66
506	<i>Odontites vernus subsp. litoralis</i>	0.05	4.44	3.80
509	<i>Odontites vernus subsp. serotinus</i>	0.02	5.13	7.24
513	<i>Fagus sylvatica</i>	0.03	18.71	16.41
514	<i>Festuca arundinacea</i>	0.12	13.59	24.57
515	<i>Festuca gigantea</i>	0.07	5.47	12.43
517	<i>Festuca rubra subsp. arenaria</i>	0.05	5.57	13.79
518	<i>Festuca ovina</i>	0.06	6.55	18.35
519	<i>Festuca pratensis</i>	0.1	9.62	22.33
520	<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	0.11	12.74	32.25
524	<i>Filago minima</i>	0.01	5.43	5.84
526	<i>Filipendula ulmaria</i>	0.14	9.33	21.72
529	<i>Fragaria vesca</i>	0.19	10.48	20.92
530	<i>Rhamnus frangula</i>	0.17	12.93	30.14
531	<i>Fraxinus excelsior</i>	0.02	12.06	22.86
532	<i>Fritillaria meleagris</i>	0.05	5.00	14.07
533	<i>Fumaria officinalis</i>	0.02	1.60	9.24
540	<i>Galeopsis bifida</i>	0.12	15.13	21.74
541	<i>Galeopsis segetum</i>	0.02	7.23	4.11
542	<i>Galeopsis speciosa</i>	0.01	6.74	29.48
543	<i>Galeopsis tetrahit</i>	0.11	9.98	24.33
545	<i>Galinsoga parviflora</i>	0.01	10.71	5.71
546	<i>Galium aparine</i>	0.12	11.37	18.05
548	<i>Cruciata laevipes</i>	0.26	6.15	22.20
549	<i>Galium saxatile</i>	0.06	5.81	11.46
550	<i>Galium mollugo</i>	0.13	16.56	13.87
552	<i>Galium palustre subsp. elongatum</i>	0.05	4.83	11.63
553	<i>Galium pumilum</i>	0.05	2.35	0.66
556	<i>Galium uliginosum</i>	0.05	6.88	14.74
557	<i>Galium verum</i>	0.07	3.96	8.56
558	<i>Genista anglica</i>	0.03	4.33	9.10
560	<i>Genista pilosa</i>	0.01	3.67	10.62
561	<i>Genista tinctoria</i>	0.01	7.48	10.04
562	<i>Gentianella amarella</i>	0.01	0.00	7.74
567	<i>Gentianella germanica</i>	0.02	0.00	1.47
568	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	0.06	4.66	10.34
570	<i>Geranium dissectum</i>	0.09	8.88	9.39
571	<i>Geranium molle</i>	0.07	4.46	16.42
574	<i>Geranium pusillum</i>	0.01	7.87	13.70
576	<i>Geranium robertianum</i>	0.13	10.94	19.37
579	<i>Geum urbanum</i>	0.06	6.02	19.15
581	<i>Glaux maritima</i>	0.03	4.70	9.60
582	<i>Glechoma hederacea</i>	0.1	7.53	26.24
583	<i>Glyceria notata subsp. declinata</i>	0.09	2.86	26.44
584	<i>Glyceria fluitans</i>	0.06	6.72	32.73
585	<i>Glyceria maxima</i>	0.07	4.45	21.92
587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	0.15	17.95	12.02
589	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	0.11	18.35	17.07
590	<i>Goodyera repens</i>	0.02	22.22	1.89
593	<i>Gymnadenia conopsea</i>	0.01	6.00	8.93

595	<i>Atriplex pedunculata</i>	0.07	5.62	5.85
596	<i>Atriplex portulacoides</i>	0.04	6.44	7.14
597	<i>Hammarbya paludosa</i>	0.08	3.96	13.40
598	<i>Hedera helix</i>	0.07	3.70	28.56
603	<i>Avenula pratensis</i>	0.03	4.17	0.69
604	<i>Avenula pubescens</i>	0.05	3.08	7.06
607	<i>Heracleum sphondylium</i>	0.07	4.51	26.43
609	<i>Herniaria glabra</i>	0.01	6.38	18.41
617	<i>Hieracium vulgatum</i>	0.06	9.43	25.45
618	<i>Hieracium laevigatum</i>	0.07	9.83	19.61
621	<i>Hieracium pilosella</i>	0.06	6.10	11.49
625	<i>Hieracium umbellatum</i>	0.06	5.56	13.84
626	<i>Hierochloe odorata</i>	0.08	7.27	10.62
629	<i>Hippophae rhamnoides</i>	0.08	13.45	18.97
630	<i>Hippuris vulgaris</i>	0.01	7.59	13.42
631	<i>Holcus lanatus</i>	0.21	15.08	29.95
632	<i>Holcus mollis</i>	0.09	10.84	19.90
633	<i>Holosteum umbellatum</i>	0.02	3.13	2.53
634	<i>Honckenya peploides</i>	0.06	4.08	15.12
636	<i>Hordeum murinum</i>	0.02	10.81	5.10
637	<i>Hordeum secalinum</i>	0.04	8.49	11.31
638	<i>Hottonia palustris</i>	0.06	8.22	6.51
639	<i>Humulus lupulus</i>	0.1	16.18	13.14
640	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	0.06	2.98	8.41
641	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	0.14	5.56	19.51
644	<i>Hypericum elodes</i>	0.03	5.75	7.52
645	<i>Hypericum hirsutum</i>	0.01	2.27	11.02
646	<i>Hypericum humifusum</i>	0.06	10.96	8.81
647	<i>Hypericum dubium</i>	0.04	8.41	32.33
649	<i>Hypericum perforatum</i>	0.05	10.64	25.05
650	<i>Hypericum pulchrum</i>	0.04	8.47	9.55
651	<i>Hypericum quadrangulum</i>	0.11	15.13	24.04
652	<i>Hypochaeris glabra</i>	0.01	3.23	7.85
654	<i>Hypochaeris radicata</i>	0.08	9.06	16.02
659	<i>Illecebrum verticillatum</i>	0.02	6.52	12.69
660	<i>Impatiens noli-tangere</i>	0.04	4.13	16.94
661	<i>Impatiens parviflora</i>	0.1	5.00	17.39
663	<i>Inula conyzae</i>	0.13	7.14	10.06
665	<i>Iris pseudacorus</i>	0.12	8.07	19.82
669	<i>Jasione montana</i>	0.04	3.97	6.35
670	<i>Juncus acutiflorus</i>	0.06	6.29	16.89
671	<i>Juncus ambiguus</i>	0.05	11.72	16.64
672	<i>Juncus alp.ssp.atricapi.</i>	0.02	4.29	16.39
673	<i>Juncus articulatus</i>	0.09	8.53	28.24
674	<i>Juncus arcticus ssp.bal.</i>	0.02	9.71	15.99
675	<i>Juncus bufonius</i>	0.08	12.19	30.93
678	<i>Juncus compressus</i>	0.07	10.71	21.60
679	<i>Juncus conglomeratus</i>	0.05	5.42	19.83
680	<i>Juncus effusus</i>	0.1	8.56	20.97
681	<i>Juncus filiformis</i>	0.05	6.67	13.21
683	<i>Juncus gerardi</i>	0.05	7.45	10.30
684	<i>Juncus inflexus</i>	0.04	5.56	17.25
685	<i>Juncus maritimus</i>	0.02	9.72	14.29
686	<i>Juncus pygmaeus</i>	0.05	3.45	16.75
687	<i>Juncus squarrosus</i>	0.05	7.32	10.37
688	<i>Juncus subnodulosus</i>	0.05	5.60	13.30
689	<i>Juncus tenageia</i>	0.1	7.41	11.71
690	<i>Juncus tenuis</i>	0.06	10.94	9.72
691	<i>Juniperus communis</i>	0.02	2.44	9.25
692	<i>Knautia arvensis</i>	0.02	3.43	6.95
693	<i>Koeleria macrantha</i>	0.04	2.48	5.62
695	<i>Koeleria pyramidata</i>	0.11	0.00	0.52
700	<i>Lamium album</i>	0.01	4.55	19.76
701	<i>Lamium amplexicaule</i>	0.03	3.82	8.02
702	<i>Galeobdolon luteum</i>	0.09	8.46	17.35
703	<i>Lamium purpureum var. incisum</i>	0.01	0.00	3.63
704	<i>Lamium maculatum</i>	0.05	5.13	12.69

708	<i>Lapsana communis</i>	0.06	2.91	18.55
714	<i>Lathyrus palustris</i>	0.06	7.64	12.04
715	<i>Lathyrus pratensis</i>	0.08	12.50	19.29
721	<i>Legousia speculum-veneris</i>	0.02	5.17	6.29
722	<i>Lemna gibba</i>	0.01	2.06	10.34
723	<i>Lemna minor</i>	0.06	3.40	14.44
724	<i>Lemna trisulca</i>	0.09	4.03	7.80
725	<i>Leontodon autumnalis</i>	0.12	15.56	27.13
726	<i>Leontodon hispidus</i>	0.04	6.14	5.96
727	<i>Leontodon saxatilis</i>	0.11	15.58	16.94
736	<i>Ligustrum vulgare</i>	0.04	4.59	30.51
738	<i>Limonium vulgare</i>	0.05	3.78	4.77
739	<i>Limosella aquatica</i>	0.05	5.00	13.85
741	<i>Cymbalaria muralis</i>	0.01	14.88	8.27
742	<i>Kickxia elatine</i>	0.01	4.35	5.14
743	<i>Chaenorrhinum minus</i>	0.04	7.27	3.77
745	<i>Linaria vulgaris</i>	0.07	6.72	25.52
747	<i>Linum catharticum</i>	0.05	7.99	9.61
748	<i>Liparis loeselii</i>	0.01	1.16	7.95
750	<i>Listera ovata</i>	0.19	11.36	25.47
752	<i>Lithospermum officinale</i>	0.03	5.66	18.33
753	<i>Littorella uniflora</i>	0.03	7.46	6.34
754	<i>Lobelia dortmanna</i>	0.01	1.46	2.21
755	<i>Lolium multiflorum</i>	0.08	2.70	18.46
756	<i>Lolium perenne</i>	0.16	8.27	20.74
759	<i>Lonicera periclymenum</i>	0.11	10.62	37.72
761	<i>Lotus corniculatus subsp. corniculatus</i>	0.11	9.91	9.32
762	<i>Lotus corniculatus subsp. tenuifolius</i>	0.02	1.60	9.39
763	<i>Lotus uliginosus</i>	0.08	8.28	18.70
765	<i>Luronium natans</i>	0.02	3.53	7.62
766	<i>Luzula campestris</i>	0.09	8.95	14.78
767	<i>Luzula multiflora subsp. congesta</i>	0.11	9.41	8.32
768	<i>Luzula multiflora subsp. multiflora</i>	0.11	9.36	9.46
770	<i>Luzula pilosa</i>	0.09	8.86	11.94
771	<i>Luzula sylvatica</i>	0.04	5.97	20.42
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0.08	6.78	22.37
775	<i>Lycopodium clavatum</i>	0.01	4.35	9.91
777	<i>Lycopodium inundatum</i>	0.01	3.45	5.57
779	<i>Anchusa arvensis</i>	0.02	10.00	9.16
780	<i>Lycopus europaeus</i>	0.19	11.67	22.89
781	<i>Lysimachia nemorum</i>	0.1	8.42	13.52
782	<i>Lysimachia nummularia</i>	0.19	15.38	31.19
783	<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	0.11	8.51	19.61
784	<i>Lysimachia vulgaris</i>	0.25	13.88	21.96
785	<i>Lythrum salicaria</i>	0.22	11.00	20.14
786	<i>Maianthemum bifolium</i>	0.05	6.70	11.51
790	<i>Malva neglecta</i>	0.01	8.47	3.70
794	<i>Matricaria recutita</i>	0.09	6.19	14.71
795	<i>Matricaria maritima</i>	0.08	7.76	25.22
796	<i>Matricaria discoidea</i>	0.01	3.85	18.73
798	<i>Medicago falcata</i>	0.02	5.07	6.97
799	<i>Medicago lupulina</i>	0.04	6.06	10.83
801	<i>Medicago sativa</i>	0.02	7.14	5.46
804	<i>Melampyrum pratense</i>	0.19	11.84	5.08
805	<i>Silene latifolia (subsp. alba)</i>	0.01	3.95	14.01
807	<i>Silene dioica</i>	0.08	6.34	22.83
808	<i>Melica uniflora</i>	0.06	6.25	8.08
810	<i>Melilotus altissima</i>	0.05	7.01	2.93
812	<i>Melilotus officinalis</i>	0.01	12.50	8.63
813	<i>Mentha aquatica</i>	0.18	10.06	21.59
814	<i>Mentha arvensis</i>	0.12	21.41	32.85
821	<i>Menyanthes trifoliata</i>	0.08	7.08	15.60
822	<i>Mercurialis annua</i>	0.01	5.33	10.25
823	<i>Mercurialis perennis</i>	0.07	2.78	16.52
826	<i>Milium effusum</i>	0.06	6.40	15.13
829	<i>Minuartia hybrida</i>	0.01	10.00	2.19
830	<i>Moehringia trinervia</i>	0.11	7.47	23.78

832	<i>Molinia caerulea</i>	0.15	7.87	14.84
835	<i>Montia fontana</i> subsp. <i>chondrosperma</i>	0.02	4.76	13.89
839	<i>Mycelis muralis</i>	0.07	2.44	22.22
840	<i>Myosotis arvensis</i>	0.19	11.09	13.45
841	<i>Myosotis laxa</i> ssp. <i>cesp.</i>	0.12	9.02	27.72
842	<i>Myosotis discolor</i>	0.03	9.52	16.59
843	<i>Myosotis ramosissima</i>	0.02	5.88	8.90
844	<i>Myosotis palustris</i>	0.18	8.15	24.79
845	<i>Myosotis stricta</i>	0.04	5.26	11.00
846	<i>Myosotis sylvatica</i>	0.05	4.72	10.49
847	<i>Stellaria aquatica</i>	0.04	8.93	16.69
849	<i>Myrica gale</i>	0.17	9.11	22.79
850	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	0.01	6.45	4.83
851	<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.01	2.93	6.71
852	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	0.02	1.80	7.59
854	<i>Najas marina</i>	0.01	1.47	4.06
855	<i>Najas minor</i>	0.01	0.00	1.09
857	<i>Nardus stricta</i>	0.07	10.98	12.36
858	<i>Narthecium ossifragum</i>	0.03	3.43	7.03
859	<i>Rorippa microphylla</i>	0.04	2.54	21.77
860	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0.06	5.97	13.50
865	<i>Nuphar lutea</i>	0.06	2.29	7.13
866	<i>Nymphaea alba</i>	0.03	2.74	12.11
867	<i>Nymphoides peltata</i>	0.07	6.10	8.83
868	<i>Oenanthe aquatica</i>	0.1	10.55	17.03
869	<i>Oenanthe fistulosa</i>	0.14	15.22	16.39
870	<i>Oenanthe lachenalii</i>	0.05	5.05	11.42
872	<i>Oenothera biennis</i>	0.02	16.67	6.13
876	<i>Ononis repens</i> subsp. <i>repens</i>	0.01	1.57	9.62
877	<i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i>	0.05	4.53	11.08
879	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	0.04	10.58	11.54
884	<i>Dactylorhiza incarnata</i>	0.03	6.94	11.83
887	<i>Orchis mascula</i>	0.27	21.05	8.61
888	<i>Orchis militaris</i>	0.01	1.09	5.33
889	<i>Orchis morio</i>	0.01	4.20	12.47
890	<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>praetermissa</i>	0.03	4.33	14.54
891	<i>Orchis purpurea</i>	0.01	0.00	6.33
894	<i>Origanum vulgare</i>	0.03	3.25	2.78
896	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	0.05	11.36	14.70
897	<i>Ornithopus perpusillus</i>	0.07	8.52	7.64
907	<i>Orobanche caryophyllacea</i>	0.05	3.19	4.71
908	<i>Osmunda regalis</i>	0.05	5.71	20.97
909	<i>Oxalis acetosella</i>	0.1	8.43	16.80
911	<i>Oxalis fontana</i>	0.04	4.44	14.97
912	<i>Oxycoccus macrocarpos</i>	0.01	5.78	16.58
913	<i>Oxycoccus palustris</i>	0.01	3.67	9.05
914	<i>Papaver argemone</i>	0.03	3.80	7.20
915	<i>Papaver dubium</i>	0.02	2.56	10.36
916	<i>Papaver rhoeas</i>	0.02	4.26	10.48
917	<i>Parapholis strigosa</i>	0.06	4.35	3.88
919	<i>Parietaria judaica</i>	0.01	12.50	1.87
920	<i>Paris quadrifolia</i>	0.03	3.65	17.68
921	<i>Parnassia palustris</i>	0.02	3.23	10.78
922	<i>Pastinaca sativa</i>	0.06	5.79	13.83
923	<i>Pedicularis palustris</i>	0.06	10.35	11.04
924	<i>Pedicularis sylvatica</i>	0.05	3.87	11.04
925	<i>Lythrum portula</i>	0.03	3.74	21.15
928	<i>Peucedanum carvifolia</i>	0.02	2.94	7.31
929	<i>Peucedanum palustre</i>	0.15	6.66	17.22
930	<i>Phalaris arundinacea</i>	0.12	9.21	20.32
931	<i>Phleum arenarium</i>	0.04	4.64	4.13
932	<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	0.2	14.16	18.16
933	<i>Phragmites australis</i>	0.29	12.14	26.87
934	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0.01	4.17	11.80
935	<i>Phyteuma spicatum</i> subsp. <i>nigrum</i>	0.03	1.56	17.15
938	<i>Picris hieracioides</i>	0.02	2.05	9.40
939	<i>Pilularia globulifera</i>	0.02	7.14	10.01

940	<i>Pimpinella major</i>	0.06	15.69	9.68
941	<i>Pimpinella saxifraga</i>	0.02	3.44	11.86
942	<i>Pinguicula vulgaris</i>	0.01	15.94	4.92
943	<i>Pinus sylvestris</i>	0.05	7.38	23.35
944	<i>Plantago coronopus</i>	0.04	10.82	13.52
945	<i>Plantago major subsp. pleiosperma</i>	0.24	18.60	20.89
946	<i>Plantago lanceolata</i>	0.15	14.19	27.74
947	<i>Plantago major subsp. major</i>	0.26	16.13	21.79
948	<i>Plantago maritima</i>	0.06	7.04	5.18
949	<i>Plantago media</i>	0.03	4.70	6.44
950	<i>Platanthera bifolia</i>	0.02	8.99	9.61
951	<i>Platanthera chlorantha</i>	0.1	2.56	7.17
952	<i>Poa annua</i>	0.14	11.49	25.69
955	<i>Poa compressa</i>	0.01	12.06	4.71
956	<i>Poa nemoralis</i>	0.15	10.05	15.49
957	<i>Poa palustris</i>	0.18	14.24	21.85
958	<i>Poa pratensis</i>	0.18	15.12	24.45
959	<i>Poa trivialis</i>	0.27	12.26	21.69
961	<i>Polygala comosa</i>	0.05	3.82	2.57
962	<i>Polygala serpyllifolia</i>	0.05	6.25	9.58
963	<i>Polygala vulgaris</i>	0.03	5.99	10.57
964	<i>Polygonatum multiflorum</i>	0.1	6.40	18.38
965	<i>Polygonatum odoratum</i>	0.07	8.61	16.53
967	<i>Polygonum amphibium</i>	0.3	16.28	38.63
968	<i>Polygonum aviculare</i>	0.04	7.32	22.08
970	<i>Polygonum convolvulus</i>	0.07	5.63	13.45
971	<i>Polygonum dumetorum</i>	0.05	0.00	25.10
972	<i>Polygonum hydropiper</i>	0.06	12.50	16.36
973	<i>Polygonum lapathifolium</i>	0.06	11.55	20.59
976	<i>Polygonum mite</i>	0.27	20.21	15.75
977	<i>Polygonum persicaria</i>	0.06	16.87	15.81
978	<i>Polypodium vulgare</i>	0.1	6.94	17.23
983	<i>Populus tremula</i>	0.22	32.61	20.46
985	<i>Potamogeton acutifolius</i>	0.01	2.60	5.10
986	<i>Potamogeton alpinus</i>	0.04	2.00	3.69
987	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	0.04	0.00	6.33
989	<i>Potamogeton compressus</i>	0.03	1.83	4.75
990	<i>Potamogeton crispus</i>	0.02	1.71	6.66
991	<i>Groenlandia densa</i>	0.07	0.00	5.55
992	<i>Potamogeton mucronatus</i>	0.02	0.00	7.28
993	<i>Potamogeton gramineus</i>	0.01	7.41	6.28
994	<i>Potamogeton lucens</i>	0.02	1.26	6.04
995	<i>Potamogeton natans</i>	0.05	3.62	8.63
997	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	0.01	0.72	7.58
998	<i>Potamogeton pectinatus</i>	0.01	1.36	6.27
999	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	0.01	0.89	6.67
1000	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	0.01	2.29	11.74
1002	<i>Potamogeton pusillus</i>	0.01	2.29	7.69
1003	<i>Potamogeton trichoides</i>	0.01	0.00	4.47
1005	<i>Potentilla anglica</i>	0.11	17.20	14.02
1006	<i>Potentilla anserina</i>	0.12	12.05	35.49
1007	<i>Potentilla argentea</i>	0.03	2.63	7.86
1008	<i>Potentilla erecta</i>	0.11	11.18	16.48
1010	<i>Potentilla reptans</i>	0.14	11.59	22.02
1011	<i>Potentilla sterilis</i>	0.2	10.74	9.05
1013	<i>Potentilla verna</i>	0.02	1.17	4.38
1014	<i>Primula elatior</i>	0.05	5.83	17.98
1015	<i>Primula veris</i>	0.03	7.29	9.54
1017	<i>Prunella vulgaris</i>	0.08	9.82	18.66
1018	<i>Prunus avium</i>	0.01	4.26	24.14
1019	<i>Prunus padus</i>	0.02	7.81	32.79
1020	<i>Prunus serotina</i>	0.06	16.79	21.06
1021	<i>Prunus spinosa</i>	0.02	6.98	28.77
1022	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.08	10.19	10.47
1025	<i>Puccinellia maritima</i>	0.02	3.21	5.21
1029	<i>Pulicaria dysenterica</i>	0.05	13.73	15.98
1033	<i>Pyrola minor</i>	0.02	13.33	8.15

1034	<i>Pyrola rotundifolia</i>	0.03	12.36	12.62
1036	<i>Quercus petraea</i>	0.12	16.67	15.28
1037	<i>Quercus robur</i>	0.12	23.91	32.63
1038	<i>Radiola linoides</i>	0.06	6.90	9.58
1040	<i>Ranunculus acris</i>	0.18	15.33	21.87
1041	<i>Ranunculus aquatilis</i>	0.03	17.11	12.32
1042	<i>Ranunculus arvensis</i>	0.01	1.82	8.07
1043	<i>Ranunculus auricomus</i>	0.07	5.29	19.22
1044	<i>Ranunculus baudotii</i>	0.01	13.41	3.38
1045	<i>Ranunculus bulbosus</i>	0.06	4.51	11.56
1046	<i>Ranunculus circinatus</i>	0.04	6.63	7.38
1047	<i>Ranunculus ficaria subsp. bulbifer</i>	0.05	6.56	16.70
1048	<i>Ranunculus flammula</i>	0.14	5.71	19.98
1050	<i>Ranunculus hederaceus</i>	0.01	20.69	1.89
1051	<i>Ranunculus lingua</i>	0.03	4.69	11.94
1053	<i>Ranunculus ololeucos</i>	0.02	5.77	9.13
1055	<i>Ranunculus peltatus</i>	0.01	15.79	7.98
1056	<i>Ranunculus repens</i>	0.24	14.70	28.42
1057	<i>Ranunculus sardous</i>	0.16	9.09	19.44
1058	<i>Ranunculus sceleratus</i>	0.02	7.14	21.58
1061	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0.02	5.70	12.82
1062	<i>Reseda lutea</i>	0.02	11.11	5.13
1064	<i>Rhamnus catharticus</i>	0.05	8.45	14.72
1066	<i>Rhinanthus angustifolius</i>	0.06	10.94	18.05
1067	<i>Rhinanthus minor</i>	0.04	8.27	12.70
1068	<i>Rhynchospora alba</i>	0.04	3.15	4.14
1069	<i>Rhynchospora fusca</i>	0.01	4.98	5.58
1070	<i>Ribes nigrum</i>	0.05	11.11	11.16
1071	<i>Ribes rubrum</i>	0.08	4.44	28.09
1073	<i>Elymus caninus</i>	0.22	13.73	34.05
1074	<i>Rorippa amphibia</i>	0.08	7.98	17.41
1076	<i>Rorippa palustris</i>	0.08	13.73	24.65
1078	<i>Rorippa sylvestris</i>	0.05	13.70	9.53
1083	<i>Rosa pimpinellifolia</i>	0.02	4.01	13.67
1089	<i>Rubus caesius</i>	0.05	11.41	31.11
1091	<i>Rubus idaeus</i>	0.07	7.69	29.12
1093	<i>Rumex acetosa</i>	0.16	15.09	27.25
1094	<i>Rumex acetosella</i>	0.08	5.23	15.83
1095	<i>Rumex x pratensis</i>	0.07	6.49	23.60
1097	<i>Rumex conglomeratus</i>	0.1	9.16	16.95
1098	<i>Rumex crispus</i>	0.09	7.27	31.89
1099	<i>Rumex hydrolapathum</i>	0.1	7.63	11.06
1100	<i>Rumex maritimus</i>	0.02	22.47	10.65
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>	0.14	9.04	18.01
1102	<i>Rumex palustris</i>	0.01	18.87	11.04
1103	<i>Rumex sanguineus</i>	0.05	4.72	20.81
1106	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	0.01	3.13	4.53
1107	<i>Ruppia maritima</i>	0.02	0.00	1.83
1109	<i>Sagina apetala</i>	0.02	2.50	20.46
1110	<i>Sagina maritima</i>	0.03	5.49	4.11
1111	<i>Sagina nodosa</i>	0.06	9.69	13.68
1112	<i>Sagina procumbens</i>	0.13	14.38	33.19
1114	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	0.02	1.51	9.74
1116	<i>Salix alba</i>	0.06	16.16	12.29
1117	<i>Salix aurita</i>	0.12	6.91	33.99
1118	<i>Salix caprea</i>	0.09	25.71	32.65
1119	<i>Salix cinerea</i>	0.19	10.84	27.87
1121	<i>Salix fragilis</i>	0.02	10.00	12.67
1123	<i>Salix purpurea</i>	0.01	16.67	19.63
1124	<i>Salix repens</i>	0.13	16.21	21.55
1125	<i>Salix triandra</i>	0.05	8.89	14.76
1126	<i>Salix viminalis</i>	0.01	10.00	18.86
1128	<i>Salvia pratensis</i>	0.01	2.60	3.61
1133	<i>Sambucus nigra</i>	0.09	19.33	15.44
1135	<i>Samolus valerandi</i>	0.05	10.88	16.08
1136	<i>Sanguisorba minor</i>	0.02	3.85	5.48
1137	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.07	8.80	21.52

1138	<i>Sanicula europaea</i>	0.02	1.38	16.09
1139	<i>Saponaria officinalis</i>	0.01	5.88	16.36
1140	<i>Cytisus scoparius</i>	0.04	7.80	15.44
1141	<i>Satureja acinos</i>	0.01	0.96	4.20
1143	<i>Satureja vulgaris</i>	0.03	3.45	3.03
1146	<i>Saxifraga tridactylites</i>	0.01	2.18	5.29
1147	<i>Scabiosa columbaria</i>	0.02	5.19	2.40
1148	<i>Scandix pecten-veneris</i>	0.07	7.25	3.24
1149	<i>Scheuchzeria palustris</i>	0.01	2.22	3.84
1150	<i>Schoenus nigricans</i>	0.02	4.23	8.98
1151	<i>Scilla non-scripta</i>	0.12	8.11	12.62
1154	<i>Scirpus fluitans</i>	0.01	3.37	10.83
1155	<i>Scirpus lacustris subsp. lacustris</i>	0.04	3.49	14.74
1156	<i>Scirpus maritimus</i>	0.02	7.80	19.07
1157	<i>Scirpus cariciformis</i>	0.02	4.26	9.33
1158	<i>Scirpus rufus</i>	0.01	1.61	7.37
1159	<i>Scirpus setaceus</i>	0.03	4.59	17.20
1160	<i>Scirpus sylvaticus</i>	0.06	9.15	15.80
1161	<i>Scirpus lacustris subsp. tabernaemontani</i>	0.01	10.51	22.97
1163	<i>Scleranthus annuus</i>	0.02	4.19	8.35
1164	<i>Scleranthus perennis</i>	0.01	3.53	4.39
1165	<i>Scleranthus polycarpus</i>	0.01	2.56	4.19
1167	<i>Scrophularia auriculata</i>	0.25	23.08	10.56
1170	<i>Scrophularia nodosa</i>	0.09	7.55	21.60
1173	<i>Scutellaria galericulata</i>	0.18	15.20	20.30
1175	<i>Sedum acre</i>	0.02	3.91	11.84
1179	<i>Sedum telephium subsp. telephium</i>	0.07	3.23	33.22
1180	<i>Sedum reflexum</i>	0.02	2.00	9.21
1181	<i>Sedum sexangulare</i>	0.01	0.81	8.47
1183	<i>Senecio aquaticus</i>	0.04	4.07	22.04
1184	<i>Senecio congestus</i>	0.01	7.94	12.95
1185	<i>Senecio erucifolius</i>	0.01	4.01	7.65
1186	<i>Senecio fluviatilis</i>	0.07	11.76	6.15
1187	<i>Senecio nemorensis (subsp. fuchsii)</i>	0.13	9.68	12.29
1188	<i>Senecio jacobaea subsp. jacobaea</i>	0.06	10.00	12.54
1189	<i>Senecio paludosus</i>	0.06	9.39	14.06
1190	<i>Senecio sylvaticus</i>	0.04	8.41	16.36
1191	<i>Senecio viscosus</i>	0.02	12.24	18.24
1192	<i>Senecio vulgaris</i>	0.04	8.53	19.40
1197	<i>Setaria viridis</i>	0.01	9.76	4.06
1198	<i>Sherardia arvensis</i>	0.03	9.30	2.57
1199	<i>Danthonia decumbens</i>	0.06	9.23	15.59
1202	<i>Silene conica</i>	0.01	0.00	5.05
1204	<i>Silene nutans</i>	0.02	3.85	6.46
1205	<i>Silene otites</i>	0.07	0.00	3.17
1206	<i>Silene vulgaris</i>	0.04	6.19	6.08
1207	<i>Sinapis arvensis</i>	0.01	3.74	16.47
1208	<i>Sisymbrium altissimum</i>	0.01	9.30	6.10
1211	<i>Sisymbrium officinale</i>	0.01	5.84	12.63
1215	<i>Berula erecta</i>	0.04	4.27	15.79
1216	<i>Sium latifolium</i>	0.04	4.18	10.51
1218	<i>Solanum dulcamara</i>	0.11	16.60	20.52
1222	<i>Solidago virgaurea</i>	0.03	7.18	21.50
1224	<i>Sonchus asper</i>	0.02	5.60	23.91
1225	<i>Sonchus oleraceus</i>	0.02	9.11	16.26
1226	<i>Sonchus palustris</i>	0.03	4.00	10.87
1227	<i>Sorbus aucuparia</i>	0.19	18.48	37.83
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>	0.01	10.17	1.19
1229	<i>Sparganium erectum</i>	0.05	5.03	13.09
1230	<i>Sparganium natans</i>	0.02	1.90	5.18
1231	<i>Sparganium emersum</i>	0.03	5.30	9.05
1233	<i>Spartina townsendii</i>	0.01	2.53	2.09
1234	<i>Spergula arvensis</i>	0.02	4.33	9.88
1235	<i>Spergula morisonii</i>	0.01	7.91	6.83
1236	<i>Spergularia maritima</i>	0.02	4.42	6.30
1237	<i>Spergularia rubra</i>	0.1	7.51	11.85
1238	<i>Spergularia salina</i>	0.01	6.11	7.58

1241	<i>Spirodela polyrhiza</i>	0.05	1.98	8.09
1243	<i>Stachys arvensis</i>	0.02	2.56	9.20
1244	<i>Stachys officinalis</i>	0.01	11.54	5.04
1245	<i>Stachys palustris</i>	0.28	23.47	14.59
1246	<i>Stachys sylvatica</i>	0.12	10.33	14.02
1247	<i>Stellaria uliginosa</i>	0.02	4.10	20.78
1248	<i>Stellaria graminea</i>	0.06	14.94	20.06
1249	<i>Stellaria holostea</i>	0.11	6.72	13.89
1250	<i>Stellaria media</i>	0.1	10.67	20.53
1252	<i>Stellaria pallida</i>	0.02	20.16	8.90
1254	<i>Stellaria palustris</i>	0.09	7.21	19.62
1255	<i>Stratiotes aloides</i>	0.02	0.91	9.02
1256	<i>Suaeda maritima</i>	0.03	6.33	6.64
1258	<i>Succisa pratensis</i>	0.06	12.93	16.20
1259	<i>Symphytum officinale</i>	0.12	16.97	16.79
1260	<i>Tanacetum vulgare</i>	0.07	9.09	26.96
1261	<i>Taraxacum laevigatum</i>	0.08	4.66	8.62
1263	<i>Taraxacum obliquum</i>	0.04	1.08	4.24
1265	<i>Taraxacum palustre</i>	0.02	5.00	11.93
1266	<i>Taraxacum tortilobum</i>	0.03	3.66	9.53
1268	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	0.03	2.37	9.16
1273	<i>Teucrium scorodonia</i>	0.07	8.54	15.05
1275	<i>Thalictrum flavum</i>	0.06	6.38	17.96
1281	<i>Thlaspi arvense</i>	0.02	5.29	6.97
1283	<i>Thymus pulegioides</i>	0.02	2.54	8.07
1284	<i>Thymus serpyllum</i>	0.01	5.20	10.61
1289	<i>Torilis japonica</i>	0.12	4.55	15.85
1295	<i>Trientalis europaea</i>	0.03	6.25	12.01
1296	<i>Trifolium arvense</i>	0.05	4.71	11.01
1298	<i>Trifolium campestre</i>	0.04	3.17	19.05
1299	<i>Trifolium dubium</i>	0.1	12.87	19.66
1300	<i>Trifolium fragiferum</i>	0.06	8.43	13.58
1301	<i>Trifolium hybridum</i>	0.11	5.41	23.91
1305	<i>Trifolium pratense</i>	0.1	11.73	20.05
1306	<i>Trifolium repens</i>	0.19	15.18	25.06
1308	<i>Trifolium striatum</i>	0.03	0.00	7.79
1310	<i>Triglochin maritima</i>	0.06	7.82	6.80
1311	<i>Triglochin palustris</i>	0.11	14.29	16.48
1312	<i>Trisetum flavescens</i>	0.07	9.06	8.65
1316	<i>Tussilago farfara</i>	0.05	21.45	14.01
1317	<i>Typha angustifolia</i>	0.09	6.80	15.37
1318	<i>Typha latifolia</i>	0.07	5.99	17.22
1320	<i>Ulmus minor</i>	0.01	11.67	9.69
1321	<i>Urtica dioica</i>	0.1	7.46	21.83
1322	<i>Urtica urens</i>	0.01	5.68	9.03
1323	<i>Utricularia intermedia</i>	0.02	8.75	4.30
1324	<i>Utricularia minor</i>	0.02	4.46	9.03
1325	<i>Utricularia australis</i>	0.01	12.77	7.56
1327	<i>Utricularia vulgaris</i>	0.04	4.01	5.89
1329	<i>Vaccinium myrtillus</i>	0.04	5.25	12.23
1331	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	0.04	6.01	12.57
1332	<i>Valeriana dioica</i>	0.06	9.42	13.82
1333	<i>Valeriana officinalis</i>	0.23	15.10	26.88
1336	<i>Valerianella locusta</i>	0.04	10.81	8.93
1343	<i>Verbascum thapsus</i>	0.01	8.70	9.41
1344	<i>Verbena officinalis</i>	0.04	5.41	28.35
1345	<i>Veronica agrestis</i>	0.07	10.22	11.89
1346	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	0.04	5.97	22.15
1347	<i>Veronica arvensis</i>	0.09	8.53	15.96
1349	<i>Veronica beccabunga</i>	0.05	4.88	24.02
1350	<i>Veronica catenata</i>	0.02	6.67	21.10
1351	<i>Veronica chamaedrys</i>	0.15	11.46	23.60
1352	<i>Veronica hederifolia</i>	0.11	6.32	13.59
1353	<i>Veronica longifolia</i>	0.08	9.62	17.53
1354	<i>Veronica montana</i>	0.04	1.64	9.72
1355	<i>Veronica officinalis</i>	0.06	7.95	14.31
1358	<i>Veronica persica</i>	0.04	5.46	6.20

1359	<i>Veronica polita</i>	0.02	9.30	4.28
1361	<i>Veronica prostrata</i>	0.02	1.64	5.10
1362	<i>Veronica scutellata</i>	0.05	4.00	19.58
1363	<i>Veronica serpyllifolia</i>	0.05	5.56	23.03
1364	<i>Veronica austriaca subsp. teucrium</i>	0.01	9.09	2.20
1367	<i>Viburnum opulus</i>	0.29	21.50	27.26
1368	<i>Vicia sativa subsp. nigra</i>	0.04	6.83	21.49
1369	<i>Vicia cracca</i>	0.15	18.60	21.39
1370	<i>Vicia hirsuta</i>	0.04	9.92	18.77
1371	<i>Vicia lathyroides</i>	0.02	1.84	8.55
1373	<i>Vicia sepium</i>	0.15	9.40	16.04
1377	<i>Vinca minor</i>	0.11	2.94	14.22
1378	<i>Viola arvensis</i>	0.03	5.37	16.69
1380	<i>Viola canina</i>	0.04	8.00	15.71
1381	<i>Viola curtisii</i>	0.03	8.82	6.56
1382	<i>Viola hirta</i>	0.06	6.21	17.67
1384	<i>Viola odorata</i>	0.04	7.20	13.32
1385	<i>Viola palustris</i>	0.1	4.51	17.16
1386	<i>Viola reichenbachiana</i>	0.14	9.62	11.88
1387	<i>Viola riviniana</i>	0.15	13.48	18.32
1388	<i>Viola rupestris</i>	0.01	1.56	7.31
1390	<i>Viola tricolor</i>	0.05	5.81	12.30
1395	<i>Wolffia arrhiza</i>	0.06	3.13	5.88
1396	<i>Zannichellia palustris subsp. palustris</i>	0.01	0.00	3.32
1397	<i>Zannichellia palustris subsp. pedicellata</i>	0.02	2.84	3.33
1398	<i>Zostera marina</i>	0.01	4.88	4.47
1411	<i>Phleum pratense subsp. bertolonii</i>	0.04	8.04	12.46
1461	<i>Cardamine pratensis subsp. dentata</i>	0.07	8.77	14.52
1465	<i>Cerastium fontanum subsp. glabrescens</i>	0.05	3.45	6.38
1472	<i>Festuca ovina subsp. cinerea</i>	0.01	5.88	5.64
1474	<i>Festuca ovina subsp. tenuifolia</i>	0.07	4.55	15.55
1480	<i>Galium verum subsp. maritimum</i>	0.02	0.61	9.03
1500	<i>Poa angustifolia</i>	0.02	9.40	20.59
1505	<i>Polygonum lapathifolium subsp. lapathifolium</i>	0.02	3.41	22.06
1507	<i>Polygonum lapathifolium subsp. pallidum</i>	0.01	14.58	6.89
1530	<i>Senecio jacobaea subsp. dunensis</i>	0.02	4.32	9.97
1533	<i>Sparganium erectum subsp. erectum</i>	0.02	3.61	15.77
1544	<i>Agrostis canina</i>	0.16	11.09	18.68
1545	<i>Agrostis vinealis</i>	0.02	3.55	9.68
1593	<i>Salix x multinervis</i>	0.16	16.81	24.94
1610	<i>Bromus racemosus</i>	0.06	9.03	12.69
1616	<i>Dactylorhiza maculata</i>	0.11	11.90	11.06
1634	<i>Rubus fruticosus</i>	0.14	16.90	35.93
1635	<i>Salicornia europaea</i>	0.01	2.39	5.28
1636	<i>Salicornia procumbens</i>	0.02	3.57	3.81
1637	<i>Dactylorhiza majalis</i>	0.04	6.35	14.84
1642	<i>Epilobium tetragonum</i>	0.09	5.00	36.76
1643	<i>Rosa canina</i>	0.01	5.36	24.96
1645	<i>Rosa rubiginosa</i>	0.13	17.65	13.04
1766	<i>Centaurea jacea</i>	0.07	11.24	17.34
1800	<i>Avena sativa</i>	0.02	16.22	5.71
1830	<i>Secale cereale</i>	0.01	3.14	13.43
1852	<i>Amelanchier lamarckii</i>	0.05	13.56	27.64
1876	<i>Quercus rubra</i>	0.15	18.60	11.44
1904	<i>Asparagus officinalis</i>	0.02	10.92	20.73
1914	<i>Eleocharis palustris</i>	0.14	9.96	34.40
1917	<i>Erodium cicutarium</i>	0.02	2.37	17.92
1921	<i>Festuca rubra</i>	0.15	12.21	24.72
1931	<i>Lotus corniculatus</i>	0.04	6.56	18.18
1933	<i>Luzula multiflora</i>	0.06	8.50	17.84
1949	<i>Scirpus lacustris</i>	0.09	5.86	13.37
1953	<i>Thalictrum minus</i>	0.02	5.48	12.22
1954	<i>Tragopogon pratensis</i>	0.06	6.84	8.14
1960	<i>Vicia sativa</i>	0.04	9.02	25.44
1964	<i>Zannichellia palustris</i>	0.01	0.00	6.56
2025	<i>Sonchus arvensis var. maritimus</i>	0.02	4.48	22.52
2028	<i>Taraxacum nordstedtii</i>	0.04	8.75	7.95

2034	<i>Viola curtisii</i> subsp. <i>stenochila</i>	0.01	0.00	8.62
2213	<i>Carex oederi</i>	0.03	4.17	21.20
2230	<i>Larix kaempferi</i>	0.03	10.17	16.97
2238	<i>Picea abies</i>	0.01	2.94	17.09
2247	<i>Pinus nigra</i> var. <i>maritima</i>	0.01	19.74	12.48
2259	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.07	12.12	10.48
2265	<i>Salix atrocinerea</i> + <i>S. aurita</i> + <i>S. cinerea</i>	0.03	3.08	11.24
2268	<i>Solanum tuberosum</i>	0.01	14.58	10.64
2290	<i>Senecio jacobaea</i>	0.1	11.21	11.16
2308	<i>Anagallis arvensis</i>	0.05	6.52	13.23
2314	<i>Cerastium fontanum</i>	0.14	12.50	30.47
2316	<i>Euphrasia stricta</i>	0.03	6.31	16.72
2319	<i>Odontites vernus</i>	0.04	9.63	12.42
2320	<i>Plantago major</i>	0.11	6.84	34.83
2323	<i>Solanum nigrum</i>	0.02	8.91	11.60
2324	<i>Sonchus arvensis</i>	0.13	14.46	26.52
2333	<i>Arabis hirsuta</i>	0.01	5.15	4.03
2334	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0.07	5.27	12.06
2337	<i>Bromus hordeaceus</i>	0.14	13.14	15.04
2338	<i>Caltha palustris</i>	0.09	4.02	28.05
2343	<i>Juncus bulbosus</i>	0.04	9.70	14.12
2356	<i>Salsola kali</i>	0.02	3.95	8.50
2357	<i>Scirpus cespitosus</i>	0.03	2.29	4.68
2374	<i>Lemna gibba</i> + <i>Lemna minor</i>	0.01	3.90	20.40
2376	<i>Galium palustre</i>	0.16	6.42	22.10
2383	<i>Glyceria notata</i>	0.19	16.67	17.04
2385	<i>Phleum pratense</i>	0.08	6.04	30.40
2388	<i>Euphorbia esula</i>	0.05	10.96	12.56
2392	<i>Artemisia campestris</i>	0.04	2.38	8.62
2396	<i>Lamium purpureum</i>	0.02	2.05	12.95
2400	<i>Puccinellia distans</i>	0.03	14.29	10.90
2401	<i>Ranunculus aquatilis</i> var. <i>aquatilis</i>	0.02	0.00	18.18
2402	<i>Ranunculus ficaria</i>	0.15	9.05	16.26
2408	<i>Vicia tetrasperma</i>	0.11	9.62	14.28
2417	<i>Hieracium murorum</i>	0.1	3.33	23.14
2418	<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	0.02	2.25	5.65
2427	<i>Montia fontana</i> subsp. <i>fontana</i>	0.01	3.64	11.63
2430	<i>Taraxacum officinale</i> s.s.	0.23	13.49	28.60
2451	<i>Taraxacum taeniatum</i>	0.04	3.13	4.49
5030	<i>Ballota nigra</i>	0.01	8.89	5.16
5207	<i>Dryopteris carthusiana</i> + <i>Dryopteris dilatata</i>	0.17	9.30	39.01
6013	<i>Agrostis</i>	0.1	14.41	47.85
6043	<i>Aphanes</i>	0.03	11.11	5.03
6048	<i>Arctium</i>	0.03	4.17	20.60
6056	<i>Aronia</i>	0.16	11.11	17.20
6077	<i>Betula</i>	0.17	29.53	23.64
6078	<i>Bidens</i>	0.12	25.00	16.86
6097	<i>Callitriche</i>	0.04	5.91	31.61
6103	<i>Cardamine</i>	0.02	9.76	33.56
6106	<i>Carex</i>	0.05	13.11	55.85
6117	<i>Cerastium</i>	0.05	26.09	11.43
6132	<i>Cirsium</i>	0.04	6.67	42.44
6181	<i>Dryopteris</i>	0.08	14.04	40.56
6192	<i>Epilobium</i>	0.03	35.07	24.16
6200	<i>Erodium</i>	0.01	9.86	9.29
6208	<i>Euphrasia</i>	0.04	8.43	16.69
6211	<i>Festuca</i>	0.05	10.81	32.60
6223	<i>Galeopsis</i>	0.07	15.15	22.00
6251	<i>Hieracium</i>	0.13	27.78	14.79
6279	<i>Juncus</i>	0.15	3.45	45.02
6315	<i>Luzula</i>	0.23	23.26	11.59
6330	<i>Matricaria</i>	0.18	12.82	20.08
6336	<i>Mentha</i>	0.17	8.62	36.57
6352	<i>Myosotis</i>	0.15	24.47	30.08
6403	<i>Phragmites</i>	0.07	0.00	22.00
6414	<i>Poa</i>	0.07	12.50	48.74
6417	<i>Polygonum</i>	0.11	37.78	23.62

6420	<i>Populus</i>	0.01	8.75	36.73
6422	<i>Potamogeton</i>	0.12	0.00	9.73
6435	<i>Quercus</i>	0.13	28.13	22.10
6437	<i>Ranunculus</i>	0.11	13.33	46.62
6442	<i>Rhinanthus</i>	0.14	17.31	30.18
6450	<i>Rosa</i>	0.02	6.78	38.55
6452	<i>Rubus</i>	0.07	18.47	48.75
6454	<i>Rumex</i>	0.04	25.74	9.70
6458	<i>Salicornia</i>	0.03	2.38	13.38
6459	<i>Salix</i>	0.23	17.75	45.74
6498	<i>Sonchus</i>	0.18	12.70	35.43
6517	<i>Taraxacum</i>	0.3	15.64	29.54
6532	<i>Trifolium</i>	0.15	17.02	18.96
6551	<i>Veronica</i>	0.13	35.00	19.20
6553	<i>Vicia</i>	0.09	30.51	18.26
6556	<i>Viola</i>	0.13	11.48	31.14
6667	<i>Elymus</i>	0.04	4.08	21.31

Bijlage 3: Beschouwde natuurdoeltypen

Tabel met informatie over de beschouwde natuurdoeltypen: het totaal aantal plantensoorten, het aantal plantensoorten waarvan in MOVE een kansfunctie bekend is en het maximaal aantal plantensoorten dat gelijktijdig bij elkaar voorspeld kan worden.

Natuurdoeltype	Totaal aantal soorten	Aantal soorten waarvoor uitspraak mogelijk is	Maximaal aantal soorten
HI-3.1 heuvellandbeek	98	78	68
HI-3.2 zoet watergemeenschap	22	16	14
HI-3.3 rietland en ruigte	108	75	68
HI-3.4 kalkgrasland	151	74	68
HI-3.5 droog loessgrasland	110	65	44
HI-3.6 bloemrijk grasland	111	75	53
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	66	51	45
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	119	59	44
HI-3.9 hakhout	116	64	46
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	102	61	46
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	59	37	34
HI-3.12 middenbos	92	47	39
HI-4.1 akker	157	82	73
HI-4.2 grasland	62	38	37
Hz-3.1 laaglandbeek	102	82	69
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	58	46	39
Hz-3.3 rietland en ruigte	131	91	81
Hz-3.4 ven	63	51	48
Hz-3.5 droog grasland	95	69	52
Hz-3.6 bloemrijk grasland	75	53	44
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	114	86	75
Hz-3.8 open zand	66	49	41
Hz-3.9 droge heide	71	42	37
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	74	53	36
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	118	64	43
Hz-3.12 hakhout	106	60	45
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	14	10	10
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	86	48	40
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	61	38	34
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	15	7	6
Hz-3.17 middenbos	70	36	32
Hz-3.18 boombos	33	23	23
Hz-3.19 park-stinzenbos	62	33	29
Hz-4.1 akker	158	83	73
Hz-4.2 grasland	61	38	37
Ri-3.1 rivier en nevengeul	17	11	10
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	94	74	50
Ri-3.3 rietland en ruigte	130	90	81
Ri-3.4 nat schraalgrasland	119	94	83
Ri-3.5 stroomdalgrasland	195	109	92
Ri-3.6 rivierduin en slik	141	76	45
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	125	66	54
Ri-3.8 hakhout en griend	62	26	19
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	55	31	28
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	29	10	9
Ri-3.11 middenbos	31	14	13
Ri-3.12 park-stinzenbos	50	24	21
Ri-4.1 akker	158	82	73
Ri-4.2 grasland	61	38	37
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	57	45	39
Lv-3.2 brak watergemeenschap	9	7	7
Lv-3.3 rietland en ruigte	134	91	81
Lv-3.4 nat schraalgrasland	121	95	83
Lv-3.5 bloemrijk grasland	88	61	56
Lv-3.6 veenheide	19	15	15
Lv-3.7 struweel	8	6	6

Lv-3.8 hakhout en griend	68	40	30
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	54	33	30
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	15	7	6
Lv-4.1 akker	157	82	73
Lv-4.2 grasland	60	37	36
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	43	35	34
Zk-3.2 brak watergemeenschap	9	7	7
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	48	33	32
Zk-3.4 rietland en ruigte	132	91	81
Zk-3.5 nat schraalgrasland	105	81	71
Zk-3.6 bloemrijk grasland	102	64	57
Zk-3.7 veenheide	19	15	15
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	122	61	50
Zk-3.9 hakhout en griend	39	18	12
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	29	10	9
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	53	33	30
Zk-3.12 middenbos	23	5	5
Zk-3.13 park-stinzenbos	25	6	6
Zk-4.1 akker	157	82	73
Zk-4.2 grasland	61	38	37
Du-3.1 duinbeek	98	78	68
Du-3.2 duinmeer	75	58	41
Du-3.3 slufteer en groen strand	71	47	36
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	130	90	81
Du-3.5 nat schraalgrasland	72	53	50
Du-3.6 bloemrijk grasland	57	40	37
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	177	102	73
Du-3.8 droge duinheide	14	8	8
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	144	110	72
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	129	64	45
Du-3.11 hakhout	56	28	25
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	48	30	29
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	60	32	26
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	137	79	55
Du-3.15 middenbos	24	5	5
Du-3.16 park-stinzenbos	83	47	37
Du-4.1 akker	159	83	73
Du-4.2 grasland	61	37	36
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	96	65	56
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	94	71	51
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	49	34	33
Az-3.4 rietland en ruigte	130	90	81
Az-3.5 bloemrijk grasland	75	50	39
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	106	58	47
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	56	28	25
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	29	10	9
Az-4.1 grasland	60	37	36
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	42	31	31
Gg-3.2 beheerde kwelder	59	42	39

Bijlage 4: Niet voorspelde soorten

Namen en CBS-nummers van plantensoorten die niet voorkomen in optimum voor vocht, zuurgraad en voedselrijkdom en tevens niet voorkomen binnen de 95%-milieuranges.

HI-3.1 heuvellandbeek

850 *Myriophyllum alterniflorum*

986 *Potamogeton alpinus*

HI-3.2 zoet watergemeenschap

986 *Potamogeton alpinus*

HI-3.3 rietland en ruigte

458 *Epilobium roseum*

810 *Melilotus altissima*

1186 *Senecio fluviatilis*

HI-3.4 kalkgrasland

404 *Dianthus deltoides*

633 *Holosteum umbellatum*

1472 *Festuca ovina subsp. cinerea*

HI-3.5 droog loessgrasland

93 *Arnica montana*

153 *Briza media*

166 *Bromus tectorum*

246 *Carex ovalis*

247 *Carex pallescens*

410 *Diplotaxis tenuifolia*

431 *Echium vulgare*

549 *Galium saxatile*

767 *Luzula multiflora subsp. congesta*

768 *Luzula multiflora subsp. multiflora*

962 *Polygala serpyllifolia*

1062 *Reseda lutea*

HI-3.6 bloemrijk grasland

5 *Achillea ptarmica*

187 *Caltha palustris subsp. palustris*

626 *Hierochloa odorata*

670 *Juncus acutiflorus*

680 *Juncus effusus*

695 *Koeleria pyramidata*

832 *Molinia caerulea*

1013 *Potentilla verna*

1101 *Rumex obtusifolius*

1160 *Scirpus sylvaticus*

1183 *Senecio aquaticus*

1332 *Valeriana dioica*

HI-3.7 vochtig schraalgrasland

93 *Arnica montana*

HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing

247 *Carex pallescens*

251 *Carex pilulifera*

406 *Digitalis purpurea*

450 *Chamerion angustifolium*

540 *Galeopsis bifida*

650 *Hypericum pulchrum*

1634 *Rubus fruticosus*

HI-3.9 hakhout

1 *Acer campestre*

8 *Actaea spicata*

31 *Allium oleraceum*

366 *Corylus avellana*

398 *Deschampsia flexuosa*

804 *Melampyrum pratense*

888 *Orchis militaris*

891 *Orchis purpurea*

943 *Pinus sylvestris*

1143	<i>Satureja vulgaris</i>
H1-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	
1	<i>Acer campestre</i>
8	<i>Actaea spicata</i>
366	<i>Corylus avellana</i>
398	<i>Deschampsia flexuosa</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
804	<i>Melampyrum pratense</i>
943	<i>Pinus sylvestris</i>
H1-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	
427	<i>Thelypteris palustris</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
H1-3.12 middenbos	
247	<i>Carex pallescens</i>
513	<i>Fagus sylvatica</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
1037	<i>Quercus robur</i>
1244	<i>Stachys officinalis</i>
H1-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseria minima</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
H1-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Hz-3.1 laaglandbeek	
986	<i>Potamogeton alpinus</i>
1029	<i>Pulicaria dysenterica</i>
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
754	<i>Lobelia dortmanna</i>
1050	<i>Ranunculus hederaceus</i>
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>
1396	<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>
Hz-3.3 rietland en ruigte	
458	<i>Epilobium roseum</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Hz-3.4 ven	
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>
Hz-3.5 droog grasland	
93	<i>Arnica montana</i>
549	<i>Galium saxatile</i>
767	<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>congesta</i>
1235	<i>Spergula morisonii</i>
Hz-3.6 bloemrijk grasland	
626	<i>Hierochloa odorata</i>
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	
93	<i>Arnica montana</i>
532	<i>Fritillaria meleagris</i>
Hz-3.8 open zand	
553	<i>Galium pumilum</i>
590	<i>Goodyera repens</i>
659	<i>Illecebrum verticillatum</i>
1331	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Hz-3.9 droge heide	
158	<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>thominei</i>
590	<i>Goodyera repens</i>
1261	<i>Taraxacum laevigatum</i>
1263	<i>Taraxacum obliquum</i>
1411	<i>Phleum pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i>
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	
55	<i>Andromeda polifolia</i>
285	<i>Centaurium littorale</i>
287	<i>Centaurium pulchellum</i>
583	<i>Glyceria notata</i> subsp. <i>declinata</i>
587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>
646	<i>Hypericum humifusum</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>

739	<i>Limosella aquatica</i>
945	<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i>
1149	<i>Scheuchzeria palustris</i>
1237	<i>Spergularia rubra</i>
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	
139	<i>Betula pubescens</i>
247	<i>Carex pallescens</i>
251	<i>Carex pilulifera</i>
406	<i>Digitalis purpurea</i>
426	<i>Dryopteris carthusiana</i>
450	<i>Chamerion angustifolium</i>
530	<i>Rhamnus frangula</i>
540	<i>Galeopsis bifida</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
849	<i>Myrica gale</i>
1117	<i>Salix aurita</i>
1119	<i>Salix cinerea</i>
1634	<i>Rubus fruticosus</i>
Hz-3.12 hakhout	
1	<i>Acer campestre</i>
8	<i>Actaea spicata</i>
31	<i>Allium oleraceum</i>
366	<i>Corylus avellana</i>
398	<i>Deschampsia flexuosa</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
804	<i>Melampyrum pratense</i>
943	<i>Pinus sylvestris</i>
1143	<i>Satureja vulgaris</i>
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	
1	<i>Acer campestre</i>
625	<i>Hieracium umbellatum</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
983	<i>Populus tremula</i>
1033	<i>Pyrola minor</i>
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	
427	<i>Thelypteris palustris</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
2427	<i>Montia fontana</i> subsp. <i>fontana</i>
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	
Hz-3.17 middenbos	
Hz-3.18 boombos	
Hz-3.19 park-stinzenbos	
Hz-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseris minima</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
Hz-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Ri-3.1 rivier en nevengeul	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
399	<i>Deschampsia setacea</i>
644	<i>Hypericum elodes</i>
998	<i>Potamogeton pectinatus</i>
1003	<i>Potamogeton trichoides</i>
1029	<i>Pulicaria dysenterica</i>
1053	<i>Ranunculus ololeucos</i>
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>
1396	<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>
Ri-3.3 rietland en ruigte	
458	<i>Epilobium roseum</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Ri-3.4 nat schraalgrasland	
93	<i>Arnica montana</i>
Ri-3.5 stroomdalgrasland	

24	<i>Ajuga reptans</i>
42	<i>Alopecurus pratensis</i>
70	<i>Anthriscus sylvestris</i>
205	<i>Cardamine pratensis</i>
637	<i>Hordeum secalinum</i>
755	<i>Lolium multiflorum</i>
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
782	<i>Lysimachia nummularia</i>
932	<i>Phleum pratense subsp. pratense</i>
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>
1472	<i>Festuca ovina subsp. cinerea</i>
Ri-3.6 rivierduin en slik	
121	<i>Atriplex prostrata</i>
285	<i>Centaurium littorale</i>
287	<i>Centaurium pulchellum</i>
288	<i>Anagallis minima</i>
312	<i>Chenopodium glaucum</i>
316	<i>Chenopodium rubrum</i>
324	<i>Cicendia filiformis</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
553	<i>Galium pumilum</i>
583	<i>Glyceria notata subsp. declinata</i>
587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>
589	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
646	<i>Hypericum humifusum</i>
659	<i>Illecebrum verticillatum</i>
675	<i>Juncus bufonius</i>
686	<i>Juncus pygmaeus</i>
689	<i>Juncus tenageia</i>
739	<i>Limosella aquatica</i>
790	<i>Malva neglecta</i>
835	<i>Montia fontana subsp. chondrosperma</i>
925	<i>Lythrum portula</i>
945	<i>Plantago major subsp. pleiosperma</i>
1038	<i>Radiola linoides</i>
1062	<i>Reseda lutea</i>
1135	<i>Samolus valerandi</i>
1159	<i>Scirpus setaceus</i>
1235	<i>Spergula morisonii</i>
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	
247	<i>Carex pallescens</i>
1244	<i>Stachys officinalis</i>
Ri-3.8 hakhout en griend	
1	<i>Acer campestre</i>
247	<i>Carex pallescens</i>
1116	<i>Salix alba</i>
1121	<i>Salix fragilis</i>
1123	<i>Salix purpurea</i>
1125	<i>Salix triandra</i>
1143	<i>Satureja vulgaris</i>
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	
365	<i>Corydalis solida</i>
Ri-3.11 middenbos	
247	<i>Carex pallescens</i>
Ri-3.12 park-stinzenbos	
Ri-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseris minima</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
Ri-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
754	<i>Lobelia dortmanna</i>
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>
1396	<i>Zannichellia palustris subsp. palustris</i>

Lv-3.2 brak watergemeenschap	
Lv-3.3 rietland en ruigte	
458	<i>Epilobium roseum</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Lv-3.4 nat schraalgrasland	
93	<i>Arnica montana</i>
1323	<i>Utricularia intermedia</i>
Lv-3.5 bloemrijk grasland	
205	<i>Cardamine pratensis</i>
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
835	<i>Montia fontana subsp. chondrosperma</i>
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>
Lv-3.6 veenheide	
Lv-3.7 struweel	
Lv-3.8 hakhout en griend	
146	<i>Blechnum spicant</i>
427	<i>Thelypteris palustris</i>
447	<i>Empetrum nigrum</i>
590	<i>Goodyera repens</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
1033	<i>Pyrola minor</i>
1034	<i>Pyrola rotundifolia</i>
1295	<i>Trientalis europaea</i>
1331	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	
427	<i>Thelypteris palustris</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	
Lv-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseris minima</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
Lv-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
Zk-3.2 brak watergemeenschap	
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	
Zk-3.4 rietland en ruigte	
458	<i>Epilobium roseum</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Zk-3.5 nat schraalgrasland	
93	<i>Arnica montana</i>
Zk-3.6 bloemrijk grasland	
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
835	<i>Montia fontana subsp. chondrosperma</i>
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>
Zk-3.7 veenheide	
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	
1244	<i>Stachys officinalis</i>
Zk-3.9 hakhout en griend	
2	<i>Acer pseudoplatanus</i>
31	<i>Allium oleraceum</i>
365	<i>Corydalis solida</i>
1151	<i>Scilla non-scripta</i>
1320	<i>Ulmus minor</i>
1384	<i>Viola odorata</i>
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	
365	<i>Corydalis solida</i>
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	
427	<i>Thelypteris palustris</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
Zk-3.12 middenbos	
Zk-3.13 park-stinzenbos	
Zk-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseris minima</i>

360	<i>Corrigiola litoralis</i>
Zk-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Du-3.1 duinbeek	
850	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
986	<i>Potamogeton alpinus</i>
Du-3.2 duinmeer	
5	<i>Achillea ptarmica</i>
399	<i>Deschampsia setacea</i>
436	<i>Eleocharis multicaulis</i>
644	<i>Hypericum elodes</i>
753	<i>Littorella uniflora</i>
754	<i>Lobelia dortmanna</i>
855	<i>Najas minor</i>
939	<i>Pilularia globulifera</i>
1050	<i>Ranunculus hederaceus</i>
1053	<i>Ranunculus ololeucos</i>
1107	<i>Ruppia maritima</i>
1228	<i>Sparganium angustifolium</i>
1396	<i>Zannichellia palustris subsp. palustris</i>
1397	<i>Zannichellia palustris subsp. pedicellata</i>
2343	<i>Juncus bulbosus</i>
Du-3.3 slufte en groen strand	
182	<i>Callitriche obtusangula</i>
300	<i>Ceratophyllum submersum</i>
854	<i>Najas marina</i>
855	<i>Najas minor</i>
1044	<i>Ranunculus baudotii</i>
1107	<i>Ruppia maritima</i>
1226	<i>Sonchus palustris</i>
1397	<i>Zannichellia palustris subsp. pedicellata</i>
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	
458	<i>Epilobium roseum</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Du-3.5 nat schraalgrasland	
93	<i>Arnica montana</i>
Du-3.6 bloemrijk grasland	
218	<i>Carex caryophyllea</i>
1013	<i>Potentilla verna</i>
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	
93	<i>Arnica montana</i>
122	<i>Atriplex littoralis</i>
246	<i>Carex ovalis</i>
247	<i>Carex pallescens</i>
284	<i>Centaurea scabiosa</i>
549	<i>Galium saxatile</i>
553	<i>Galium pumilum</i>
567	<i>Gentianella germanica</i>
603	<i>Avenula pratensis</i>
767	<i>Luzula multiflora subsp. congesta</i>
768	<i>Luzula multiflora subsp. multiflora</i>
857	<i>Nardus stricta</i>
950	<i>Platanthera bifolia</i>
961	<i>Polygala comosa</i>
962	<i>Polygala serpyllifolia</i>
1008	<i>Potentilla erecta</i>
1165	<i>Scleranthus polycarpus</i>
1235	<i>Spergula morisonii</i>
Du-3.8 droge duinheide	
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	
39	<i>Alopecurus bulbosus</i>
55	<i>Andromeda polifolia</i>
231	<i>Carex extensa</i>
479	<i>Eriophorum vaginatum</i>
506	<i>Odontites vernus subsp. litoralis</i>
646	<i>Hypericum humifusum</i>
687	<i>Juncus squarrosus</i>

739	<i>Limosella aquatica</i>
762	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuifolius</i>
777	<i>Lycopodium inundatum</i>
888	<i>Orchis militaris</i>
917	<i>Parapholis strigosa</i>
945	<i>Plantago major</i> subsp. <i>pleiosperma</i>
1068	<i>Rhynchospora alba</i>
1110	<i>Sagina maritima</i>
1149	<i>Scheuchzeria palustris</i>
1237	<i>Spergularia rubra</i>
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	
139	<i>Betula pubescens</i>
251	<i>Carex pilulifera</i>
406	<i>Digitalis purpurea</i>
426	<i>Dryopteris carthusiana</i>
450	<i>Chamerion angustifolium</i>
530	<i>Rhamnus frangula</i>
540	<i>Galeopsis bifida</i>
759	<i>Lonicera periclymenum</i>
849	<i>Myrica gale</i>
1033	<i>Pyrola minor</i>
1091	<i>Rubus idaeus</i>
1117	<i>Salix aurita</i>
1119	<i>Salix cinerea</i>
1190	<i>Senecio sylvaticus</i>
1244	<i>Stachys officinalis</i>
1634	<i>Rubus fruticosus</i>
Du-3.11 hakhout	
365	<i>Corydalis solida</i>
1320	<i>Ulmus minor</i>
1384	<i>Viola odorata</i>
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	
590	<i>Goodyera repens</i>
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	
1320	<i>Ulmus minor</i>
1384	<i>Viola odorata</i>
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	
36	<i>Alnus glutinosa</i>
229	<i>Carex elongata</i>
366	<i>Corylus avellana</i>
398	<i>Deschampsia flexuosa</i>
427	<i>Thelypteris palustris</i>
618	<i>Hieracium laevigatum</i>
625	<i>Hieracium umbellatum</i>
650	<i>Hypericum pulchrum</i>
804	<i>Melampyrum pratense</i>
908	<i>Osmunda regalis</i>
943	<i>Pinus sylvestris</i>
1320	<i>Ulmus minor</i>
Du-3.15 middenbos	
Du-3.16 park-stinzenbos	
34	<i>Allium ursinum</i>
151	<i>Brachypodium sylvaticum</i>
366	<i>Corylus avellana</i>
1320	<i>Ulmus minor</i>
1384	<i>Viola odorata</i>
Du-4.1 akker	
67	<i>Anthoxanthum aristatum</i>
94	<i>Arnoseris minima</i>
360	<i>Corrigiola litoralis</i>
Du-4.2 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	
122	<i>Atriplex littoralis</i>
172	<i>Cakile maritima</i>
549	<i>Galium saxatile</i>
553	<i>Galium pumilum</i>

767	<i>Luzula multiflora subsp. congesta</i>
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	
260	<i>Carex rostrata</i>
589	<i>Gnaphalium uliginosum</i>
646	<i>Hypericum humifusum</i>
659	<i>Illecebrum verticillatum</i>
739	<i>Limosella aquatica</i>
835	<i>Montia fontana subsp. chondrosperma</i>
925	<i>Lythrum portula</i>
942	<i>Pinguicula vulgaris</i>
1237	<i>Spargularia rubra</i>
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	
Az-3.4 rietland en ruigte	
458	<i>Equisetum fluviatile</i>
810	<i>Melilotus altissima</i>
Az-3.5 bloemrijk grasland	
217	<i>Carex buxbaumii</i>
236	<i>Carex hostiana</i>
255	<i>Carex pulicaris</i>
332	<i>Cirsium dissectum</i>
568	<i>Gentiana pneumonanthe</i>
1101	<i>Rumex obtusifolius</i>
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	
1244	<i>Stachys officinalis</i>
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	
365	<i>Corydalis solida</i>
1320	<i>Ulmus minor</i>
1384	<i>Viola odorata</i>
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	
365	<i>Corydalis solida</i>
Az-4.1 grasland	
690	<i>Juncus tenuis</i>
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	
Gg-3.2 beheerde kwelder	
690	<i>Juncus tenuis</i>

Bijlage 5: Kritische Ellenberg-milieugrenzen

Bijlage 5A. Kolom I: Minimale indicatiewaarde (c.q. gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarde) voor vochttoestand, bij een beschermingsniveau van minimaal 80%. Kolom II: Maximale indicatie waarde voor vochttoestand. Kolom III: Minimale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom IV: Maximale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom V: Minimale indicatiewaarde voor zuurgraad. Kolom VI: Maximale indicatiewaarde voor zuurgraad.

Natuurdoeltype	I	II	III	IV	V	VI
HI-3.1 heuvellandbeek	7.6	9.8	4.8	6.9	5.3	7.2
HI-3.2 zoet watergemeenschap	9.2	11.5	3.1	5.6	3.9	6.8
HI-3.3 rietland en ruigte	7.6	9.8	4.4	7	5.4	7.4
HI-3.4 kalkgrasland	3.3	4.6	2.1	4.5	5.7	7.5
HI-3.5 droog loessgrasland	3.2	6.1	1.5	4.3	3	5.9
HI-3.6 bloemrijk grasland	3.9	6.7	3.3	5.7	5.1	7.3
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	6	8.5	2.3	4.5	4.3	6.4
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.2	5.7	3.9	6.2	5.7	7.4
HI-3.9 hakhout	4.9	6	3.5	6.8	4	7
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	4.8	6.1	3.7	6.7	4.2	6.9
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	5.8	7.6	5	7.1	5.4	6.8
HI-3.12 middenbos	4.9	6	4.7	7	5.4	7
HI-4.1 akker	4.1	5.5	5.2	6.9	4.8	7.3
HI-4.2 grasland	5.2	6.9	5.1	6.4	5.8	7.5
Hz-3.1 laaglandbeek	7.7	9.9	4.6	6.9	5.2	7.2
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	10	12	4.5	6.4	5.7	7.1
Hz-3.3 rietland en ruigte	7.5	9.7	4.7	7.1	5.4	7.4
Hz-3.4 ven	8.3	9.9	2.2	4.7	3.6	5.9
Hz-3.5 droog grasland	3.3	4.9	1.8	4.8	3.9	7
Hz-3.6 bloemrijk grasland	4.9	7.2	3.8	6	4.8	6.7
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	6.4	8.6	2.1	4.4	4.2	6.2
Hz-3.8 open zand	2.8	4.8	1.3	4.6	3.6	5.6
Hz-3.9 droge heide	4.5	7.2	1.5	3.5	2.6	5
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	7.4	8.6	2.1	3.9	3	5.4
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.2	5.7	3.9	6.2	5.6	7.4
Hz-3.12 hakhout	4.9	6	3.6	6.5	4	6.9
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	4	6.1	1.2	4.4	1	4.5
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	4.8	6	4.3	6.8	4.7	7
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	5.8	7.6	5	7.1	5.3	6.8
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	3.7	7.2	1.2	4.2	1.4	4.8
Hz-3.17 middenbos	4.8	6.1	4.6	7.1	5.1	7.1
Hz-3.18 boombos	4.3	6.3	2.1	4.9	2.2	5.3
Hz-3.19 park-stinzenbos	4.8	6.3	4.7	7.2	5.1	7.1
Hz-4.1 akker	4.1	5.5	5.1	6.9	4.8	7.3
Hz-4.2 grasland	5.2	6.9	5.1	6.4	5.8	7.5
Ri-3.1 rivier en nevengeul	10	12	4.6	7.5	6.2	8
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	8.7	11	3.4	6.2	4.8	7.1
Ri-3.3 rietland en ruigte	7.5	9.7	4.8	7.1	5.4	7.4
Ri-3.4 nat schraalgrasland	6.7	8.7	2.2	4.4	4	6.2
Ri-3.5 stroomdalgrasland	3.7	5.1	2.8	5.2	5.7	7.3
Ri-3.6 rivierduin en slik	3.1	4.4	1.8	4.7	4.2	6.1
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.4	5.8	4.3	6.7	5.7	7.3
Ri-3.8 hakhout en griend	4.9	6.3	5.1	7	5.8	7.2
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	4.7	6.3	4.7	7.2	5.1	7.2
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	6.1	6.8	6.6	9	6.5	7.7
Ri-3.11 middenbos	4.7	6.1	4.9	6.9	5.4	7.2
Ri-3.12 park-stinzenbos	4.7	6.4	4.4	7.6	4.7	7.4
Ri-4.1 akker	4.1	5.5	5.2	6.9	4.8	7.3
Ri-4.2 grasland	5.2	6.9	5.1	6.4	5.8	7.5
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	10	12	4.7	6.7	5.8	7.4
Lv-3.2 brak watergemeenschap	10.4	12	5.4	8.1	7.3	8.9
Lv-3.3 rietland en ruigte	7.5	9.7	4.7	7.1	5.4	7.4
Lv-3.4 nat schraalgrasland	6.7	8.7	2.2	4.4	4	6.2

Lv-3.5 bloemrijk grasland	4	6.2	3.6	5.9	5.3	7.2
Lv-3.6 veenheide	7.6	9.4	1.2	2.9	1	3.6
Lv-3.7 struweel	6.1	9.6	1	5.8	1.8	6.3
Lv-3.8 hakhout en griend	5.4	7.5	5	7.3	5.3	6.9
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	5.4	7.5	5	7.3	5.3	6.9
Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	3.7	7.2	1.2	4.2	1.4	4.8
Lv-4.1 akker	4.1	5.5	5.2	6.9	4.8	7.3
Lv-4.2 grasland	5.2	7	5	6.5	5.7	7.5
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	10	12	4.9	7.2	5.9	7.8
Zk-3.2 brak watergemeenschap	10.4	12	5.4	8.1	7.3	8.9
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	5.7	8	4	6.1	6.5	8.1
Zk-3.4 rietland en ruigte	7.5	9.7	4.7	7.1	5.4	7.4
Zk-3.5 nat schraalgrasland	6.2	8.5	2.2	4.4	3.9	6.3
Zk-3.6 bloemrijk grasland	3.9	6.1	3.5	5.8	5.3	7.2
Zk-3.7 veenheide	7.6	9.4	1.2	2.9	1	3.6
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.1	5.7	4.3	6.7	5.7	7.3
Zk-3.9 hakhout en griend	6.1	9.2	4.6	8.6	5.2	6.8
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	6.1	6.8	6.6	9	6.5	7.7
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	5.4	7.5	5	7.3	5.3	6.9
Zk-3.12 middenbos	4.9	6.3	6	9	6.4	8.3
Zk-3.13 park-stinzenbos	4.8	6.7	5.5	9	5.8	8.3
Zk-4.1 akker	4.1	5.5	5.2	6.9	4.8	7.3
Zk-4.2 grasland	5.2	6.9	5.1	6.4	5.8	7.5
Du-3.1 duinbeek	7.6	9.8	4.8	6.9	5.3	7.2
Du-3.2 duinmeer	10.1	12	4.3	6.3	5.6	7.1
Du-3.3 slufteer en groen strand	5.5	7.8	4	6.1	6.3	8.1
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	7.5	9.7	4.8	7.1	5.4	7.4
Du-3.5 nat schraalgrasland	6.1	8.2	2.2	4.4	3.8	6.1
Du-3.6 bloemrijk grasland	4.3	6.7	3.8	6.2	5.1	7.1
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	3.2	4.5	2	4.6	4.4	6.7
Du-3.8 droge duinheide	3	7.6	1	3.3	1	5.2
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	6.5	8.8	2	4.4	3.6	6.6
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.3	5.6	4	6.2	5.8	7.4
Du-3.11 hakhout	4.6	6.1	2.7	4.9	2.8	5.2
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	4.4	6.4	2	4.6	2.2	4.9
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	4.6	6.1	2.4	5.6	2.2	5.6
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	4.9	6.8	4.4	7.2	5	6.9
Du-3.15 middenbos	4.9	6.3	6	9	6.4	8.3
Du-3.16 park-stinzenbos	4.6	6.2	3.2	6	3.3	6
Du-4.1 akker	4.1	5.5	5.1	6.9	4.8	7.3
Du-4.2 grasland	5.2	7	5	6.5	5.7	7.5
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	3	4.5	1.6	4.5	4	6.2
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	5.8	8.1	3	4.8	5.1	7.2
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	5.8	7.9	4	6.1	6.5	8
Az-3.4 rietland en ruigte	7.5	9.7	4.8	7.1	5.4	7.4
Az-3.5 bloemrijk grasland	4.7	7.2	3.2	6	4.8	7
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.1	5.9	4.3	6.7	5.7	7.3
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	4.6	6.1	2.7	4.9	2.8	5.2
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	6.1	6.8	6.6	9	6.5	7.7
Az-4.1 grasland	5.2	7	5	6.5	5.7	7.5
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	5.7	7.9	4	6.1	6.4	8
Gg-3.2 beheerde kwelder	5.8	7.7	4.4	6.3	6.3	7.8

Bijlage 5B. Kolom I: Minimale indicatiewaarde (c.q. gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarde) voor vochttoestand, bij een beschermingsniveau van minimaal 90%. Kolom II: Maximale indicatiewaarde voor vochttoestand. Kolom III: Minimale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom IV: Maximale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom V: Minimale indicatiewaarde voor zuurgraad. Kolom VI: Maximale indicatiewaarde voor zuurgraad.

Natuurdoeltype	I	II	III	IV	V	VI
H1-3.1 heuvellandbeek	8.1	9.4	5.2	6.7	5.5	6.9
H1-3.2 zoet watergemeenschap	9.3	11.4	3.4	5.5	4.1	6.6
H1-3.3 rietland en ruigte	7.9	9.3	4.8	6.7	5.6	7.2
H1-3.4 kalkgrasland	3.7	4.4	2.6	4	6.2	6.9
H1-3.5 droog loessgrasland	3.7	5.1	1.8	3.5	3.7	5.6
H1-3.6 bloemrijk grasland	4.1	6	3.7	5.4	5.4	6.8
H1-3.7 vochtig schraalgrasland	6.5	8.2	2.8	4.4	4.6	6
H1-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.4	5.6	4.3	6.1	5.9	7.2
H1-3.9 hakhout	5.2	5.8	4.4	6	5.1	6.5
H1-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	5.1	5.8	4.4	6	5.1	6.5
H1-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	6.1	7.2	5.3	6.9	5.5	6.6
H1-3.12 middenbos	5	5.8	5.2	6.7	5.8	7
H1-4.1 akker	4.4	5.3	5.6	6.7	5.6	7
H1-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.2	7.1
Hz-3.1 laaglandbeek	8.2	9.5	5	6.5	5.5	6.7
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	10.2	11.4	4.8	5.9	5.9	7
Hz-3.3 rietland en ruigte	7.9	9.4	5	6.8	5.6	7.2
Hz-3.4 ven	8.5	9.5	2.6	4.3	4	5.6
Hz-3.5 droog grasland	3.6	4.6	2.5	4.5	4.4	6.6
Hz-3.6 bloemrijk grasland	5.4	7	4.1	5.7	5.1	6.5
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	7.1	8.2	2.4	4	4.4	5.9
Hz-3.8 open zand	3.4	4.4	1.9	4.3	4	5.3
Hz-3.9 droge heide	4.9	6.6	2.1	3.3	3.4	4.9
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	7.8	8.3	2.5	3.3	3.4	4.8
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.4	5.6	4.2	6.1	5.9	7.2
Hz-3.12 hakhout	5.1	5.8	4.4	5.7	4.9	5.9
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	4.1	5.9	1.5	3.9	1.3	4.4
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	5	5.8	4.4	5.6	5.1	6
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	6.1	7.2	5.2	6.9	5.5	6.6
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	4.3	6.6	2	4.1	2.3	4.6
Hz-3.17 middenbos	4.9	6	4.7	6.9	5.3	7
Hz-3.18 boombos	4.6	6.1	2.7	4.5	3	4.9
Hz-3.19 park-stinzenbos	4.9	6.1	4.8	7	5.3	7
Hz-4.1 akker	4.3	5.3	5.4	6.7	5.5	7
Hz-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.2	7.1
Ri-3.1 rivier en nevengeul	10.2	12	5.1	7.4	6.3	7.8
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	9.3	10.8	3.9	5.8	5.4	6.9
Ri-3.3 rietland en ruigte	7.9	9.4	5.1	6.8	5.7	7.2
Ri-3.4 nat schraalgrasland	7.2	8.3	2.4	4	4.4	5.9
Ri-3.5 stroomdalgrasland	3.9	4.6	3.2	4.6	6	7.1
Ri-3.6 rivierduin en slik	3.5	4.1	3.1	4.2	4.7	5.5
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.6	5.6	4.9	6.2	5.9	7.2
Ri-3.8 hakhout en griend	5.2	6.1	6	6.9	6.3	6.9
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	4.9	6.1	4.8	6.9	5.3	7
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7
Ri-3.11 middenbos	4.9	5.9	5.1	6.9	5.8	7
Ri-3.12 park-stinzenbos	4.9	6.3	4.9	7.4	4.9	7.2
Ri-4.1 akker	4.4	5.3	5.6	6.7	5.6	7
Ri-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.2	7.1
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	10.1	11.6	5	6.2	6.1	7.1
Lv-3.2 brak watergemeenschap	11	12	5.5	7.6	7.4	8.9
Lv-3.3 rietland en ruigte	7.9	9.4	5	6.8	5.6	7.2
Lv-3.4 nat schraalgrasland	7.2	8.4	2.4	4	4.4	5.9
Lv-3.5 bloemrijk grasland	4.4	5.7	4.3	5.4	5.8	6.8
Lv-3.6 veenheide	7.6	8.9	1.4	2.9	1.7	3.3
Lv-3.7 struweel	6.5	9.5	2.1	5.1	2.8	5.9
Lv-3.8 hakhout en griend	5.9	7.1	5.3	7	5.6	6.6
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	5.9	7.1	5.3	7	5.6	6.6

Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	4.3	6.6	2	4.1	2.3	4.6
Lv-4.1 akker	4.4	5.3	5.6	6.7	5.6	7
Lv-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.1	7.1
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	10.2	12	5.2	6.8	6.2	7.5
Zk-3.2 brak watergemeenschap	11	12	5.5	7.6	7.4	8.9
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	6	7.7	4.2	6	6.6	7.8
Zk-3.4 rietland en ruigte	7.9	9.4	5	6.8	5.6	7.2
Zk-3.5 nat schraalgrasland	6.6	8.2	2.5	4.2	4.4	6
Zk-3.6 bloemrijk grasland	4.3	5.5	3.9	5.4	5.7	6.7
Zk-3.7 veenheide	7.6	8.9	1.4	2.9	1.7	3.3
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.6	5.5	4.9	6.2	6	7.1
Zk-3.9 hakhout en griend	6.2	9.1	4.7	8.3	5.5	6.7
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	5.9	7.1	5.3	7	5.6	6.6
Zk-3.12 middenbos	4.9	6.3	6	9	6.4	8.3
Zk-3.13 park-stinzenbos	5	6.3	6	8.1	6.4	7.2
Zk-4.1 akker	4.4	5.3	5.6	6.7	5.6	7
Zk-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.2	7.1
Du-3.1 duinbeek	8.1	9.4	5.2	6.7	5.5	6.9
Du-3.2 duinmeer	10.4	11.4	4.8	5.8	5.9	7
Du-3.3 slufteer en groen strand	5.8	7.6	4.2	5.9	6.6	7.6
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	7.9	9.4	5.1	6.8	5.7	7.2
Du-3.5 nat schraalgrasland	6.5	7.9	2.8	4	4.5	5.7
Du-3.6 bloemrijk grasland	4.9	6.3	4	5.8	5.3	6.7
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	3.3	4.3	2.5	4.3	4.7	6.5
Du-3.8 droge duinheide	4	7.3	1	3.1	2	4.9
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	7.1	8.4	2.3	3.9	4	6.1
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.4	5.6	4.3	6.1	6.3	7.2
Du-3.11 hakhout	5	5.9	3.5	4.5	3.4	4.8
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	4.7	6.1	2.7	4.3	3.2	4.5
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	5	5.8	3.5	5	3.4	5.3
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	5.2	6.3	5	6.7	5.2	6.6
Du-3.15 middenbos	4.9	6.3	6	9	6.4	8.3
Du-3.16 park-stinzenbos	4.8	5.9	3.6	5.5	3.7	5.6
Du-4.1 akker	4.3	5.3	5.4	6.7	5.5	7
Du-4.2 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.1	7.1
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	3.3	4.3	2.2	4.2	4.5	5.7
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	6.1	7.8	3.2	4.7	5.4	6.7
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	6.2	7.6	4.2	6	6.6	7.7
Az-3.4 rietland en ruigte	7.9	9.4	5.1	6.8	5.7	7.2
Az-3.5 bloemrijk grasland	5.2	6.5	3.8	5.7	5.2	6.6
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.6	5.6	4.9	6.2	5.9	7.1
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	5	5.9	3.5	4.5	3.4	4.8
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7
Az-4.1 grasland	5.8	6.6	5.4	6.2	6.1	7.1
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	6	7.6	4.2	6	6.6	7.7
Gg-3.2 beheerde kwelder	5.9	7.5	4.7	6.1	6.5	7.7

Bijlage 5C. Kolom I: Minimale indicatiewaarde (c.q. gemiddelde Ellenberg-indicatiewaarde) voor vochttoestand, bij een beschermingsniveau van minimaal 95%. Kolom II: Maximale indicatie waarde voor vochttoestand. Kolom III: Minimale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom IV: Maximale indicatiewaarde voor voedselrijkdom. Kolom V: Minimale indicatiewaarde voor zuurgraad. Kolom VI: Maximale indicatiewaarde voor zuurgraad.

Natuurdoeltype	I	II	III	IV	V	VI
HI-3.1 heuvellandbeek	8.4	9.2	5.4	6.5	5.8	6.5
HI-3.2 zoet watergemeenschap	9.7	10.6	3.8	4.6	4.4	5.8
HI-3.3 rietland en ruigte	8.2	9.1	4.9	6.3	5.9	7.2
HI-3.4 kalkgrasland	3.9	4.3	2.9	3.9	6.5	6.7
HI-3.5 droog loessgrasland	3.9	4.4	2.3	3.2	4.3	4.7
HI-3.6 bloemrijk grasland	4.7	5.4	4.0	5.0	5.6	6.4
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	6.9	8.0	3.0	4.3	4.8	5.8
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.8	5.5	5.1	5.8	6.5	6.9
HI-3.9 hakhout	5.3	5.6	4.7	5.2	5.3	5.8
HI-3.10 bosgemeenschappen van helling en plateau	5.2	5.7	4.7	5.5	5.3	5.9
HI-3.11 bosgemeenschappen van bron en beek	6.3	6.8	6.0	6.6	6.1	6.4
HI-3.12 middenbos	5.2	5.7	5.6	6.5	6.0	6.8
HI-4.1 akker	4.7	5.2	5.9	6.4	6.1	6.8
HI-4.2 grasland	5.9	6.3	5.6	6.0	6.3	6.8
Hz-3.1 laaglandbeek	8.6	9.3	5.3	6.4	5.6	6.4
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	10.4	11.1	5.1	5.4	6.4	6.7
Hz-3.3 rietland en ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Hz-3.4 ven	8.8	9.4	3.2	4.1	4.1	5.4
Hz-3.5 droog grasland	3.9	4.4	3.2	4.0	5.1	5.9
Hz-3.6 bloemrijk grasland	5.5	6.8	4.2	5.6	5.2	6.2
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	7.6	8.1	2.8	3.8	4.7	5.8
Hz-3.8 open zand	3.6	4.3	3.0	4.2	4.2	5.1
Hz-3.9 droge heide	5.5	6.2	2.3	3.2	3.6	4.2
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	7.8	8.3	2.6	3.2	3.5	4.7
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.8	5.5	5.1	5.8	6.5	6.9
Hz-3.12 hakhout	5.3	5.7	4.7	5.4	5.3	5.8
Hz-3.13 bosgemeenschappen van arme zandgrond	4.1	5.9	1.5	3.9	1.3	4.4
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	5.2	5.6	5.0	5.3	5.4	5.8
Hz-3.15 bosgemeenschappen van bron en beek	6.3	6.8	6.0	6.6	6.1	6.4
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	4.3	6.6	2.0	4.1	2.3	4.6
Hz-3.17 middenbos	5.0	5.7	4.9	6.3	5.6	6.8
Hz-3.18 boombos	5.0	5.9	2.9	4.4	3.2	4.6
Hz-3.19 park-stinzenbos	4.9	6.1	4.9	6.9	5.3	7.0
Hz-4.1 akker	4.6	5.3	5.8	6.4	6.0	6.8
Hz-4.2 grasland	5.9	6.3	5.6	6.0	6.3	6.8
Ri-3.1 rivier en nevengeul	10.2	12.0	5.1	7.4	6.3	7.8
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	9.9	10.3	5.2	5.7	5.8	6.7
Ri-3.3 rietland en ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Ri-3.4 nat schraalgrasland	7.6	8.2	2.8	3.9	4.6	5.8
Ri-3.5 stroomdalgrasland	4.1	4.5	3.6	4.3	6.3	6.8
Ri-3.6 rivierduin en slik	3.6	4.1	3.4	4.0	4.8	5.4
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.8	5.5	5.1	6.0	6.1	7.0
Ri-3.8 hakhout en griend	4.9	6.3	5.1	7.0	5.8	7.2
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	5.0	6.0	4.9	6.9	5.3	6.9
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7.0
Ri-3.11 middenbos	4.9	5.9	5.1	6.9	5.8	7.0
Ri-3.12 park-stinzenbos	5.1	6.2	5.0	7.4	5.1	7.1
Ri-4.1 akker	4.7	5.2	5.9	6.4	6.1	6.8
Ri-4.2 grasland	5.9	6.3	5.6	6.0	6.3	6.8
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	10.4	11.2	5.2	5.8	6.4	7.0
Lv-3.2 brak watergemeenschap	11.0	12.0	5.5	7.6	7.4	8.9
Lv-3.3 rietland en ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Lv-3.4 nat schraalgrasland	7.6	8.2	2.8	3.9	4.6	5.8
Lv-3.5 bloemrijk grasland	4.6	5.0	4.6	5.2	6.1	6.5
Lv-3.6 veenheide	7.9	8.8	1.6	2.4	2.2	3.2
Lv-3.7 struweel	6.5	9.5	2.1	5.1	2.8	5.9
Lv-3.8 hakhout en griend	6.1	6.8	6.0	6.7	6.1	6.6
Lv-3.9 bosgemeenschappen voedselrijk laagveen	6.1	6.8	6.0	6.7	6.1	6.6

Lv-3.10 bosgemeenschappen voedselarm hoogveen	4.3	6.6	2.0	4.1	2.3	4.6
Lv-4.1 akker	4.7	5.2	5.9	6.4	6.1	6.8
Lv-4.2 grasland	5.9	6.4	5.6	6.0	6.3	6.8
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	10.4	12.0	5.4	6.6	6.4	7.1
Zk-3.2 brak watergemeenschap	11.0	12.0	5.5	7.6	7.4	8.9
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	6.4	7.6	4.4	5.8	6.6	7.7
Zk-3.4 rietland en ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Zk-3.5 nat schraalgrasland	7.0	8.0	2.9	3.9	4.7	5.8
Zk-3.6 bloemrijk grasland	4.8	4.9	4.7	4.9	6.2	6.4
Zk-3.7 veenheide	7.9	8.8	1.6	2.4	2.2	3.2
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.7	5.5	5.1	6.1	6.1	7.0
Zk-3.9 hakhout en griend	7.4	8.4	5.1	5.9	5.8	6.4
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7.0
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op-klei	6.1	6.8	6.0	6.7	6.1	6.6
Zk-3.12 middenbos	4.9	6.3	6.0	9.0	6.4	8.3
Zk-3.13 park-stinzenbos	5.0	6.3	6.0	8.1	6.4	7.2
Zk-4.1 akker	4.7	5.2	5.9	6.4	6.1	6.8
Zk-4.2 grasland	5.9	6.3	5.6	6.0	6.3	6.8
Du-3.1 duinbeek	8.4	9.2	5.4	6.5	5.8	6.5
Du-3.2 duinmeer	10.5	11.2	5.1	5.6	6.4	6.9
Du-3.3 slufte en groen strand	6.5	7.2	4.7	5.1	6.8	7.4
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Du-3.5 nat schraalgrasland	6.7	7.8	3.0	3.8	4.8	5.5
Du-3.6 bloemrijk grasland	5.1	6.1	4.6	5.7	5.7	6.5
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	3.5	4.2	2.9	4.1	4.8	6.2
Du-3.8 droge duinheide	4.0	7.3	1.0	3.1	2.0	4.9
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	7.6	8.2	2.6	3.7	4.4	5.9
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.8	5.5	5.1	5.9	6.5	7.0
Du-3.11 hakhout	5.1	5.7	3.7	4.4	4.1	4.6
Du-3.12 bosgemeenschappen van kalkarm duin	5.0	5.9	3.1	4.2	3.5	4.4
Du-3.13 bosgemeenschappen van kalkrijk duin	5.1	5.7	3.7	4.9	4.1	5.2
Du-3.14 bosgemeenschappen van de duinzoom	5.5	6.1	5.1	6.4	5.3	6.2
Du-3.15 middenbos	4.9	6.3	6.0	9.0	6.4	8.3
Du-3.16 park-stinzenbos	5.0	5.8	3.7	5.0	4.1	5.3
Du-4.1 akker	4.6	5.3	5.8	6.4	6.0	6.8
Du-4.2 grasland	5.9	6.4	5.6	6.0	6.3	6.8
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	3.5	4.2	2.6	4.0	4.7	5.4
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	6.3	7.7	3.8	4.5	5.7	6.6
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	6.6	7.6	4.4	5.6	6.6	7.6
Az-3.4 rietland en ruigte	8.1	9.0	5.4	6.6	5.9	7.0
Az-3.5 bloemrijk grasland	5.4	6.4	4.0	4.6	5.3	6.3
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	4.7	5.5	5.1	6.1	6.0	7.0
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	5.1	5.7	3.7	4.4	4.1	4.6
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	6.5	6.7	7.8	8.5	6.6	7.0
Az-4.1 grasland	5.9	6.4	5.6	6.0	6.3	6.8
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	6.5	7.6	4.4	5.6	6.6	7.6
Gg-3.2 beheerde kwelder	6.7	7.4	5.3	5.7	6.6	7.4

Bijlage 6: Kritische abiotische milieugrenzen

Bijlage 6A. Kolom I: Maximale gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG in cm onder het maaiveld) behorende bij een beschermingsniveau van minimaal 80%. Kolom II: Minimale GVG. Kolom III: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op de niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom III*: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV*: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom V: Minimale bodem-pH. Kolom VI: Maximale bodem-pH.

Natuurdoeltype	I	II	III	III*	IV	IV*	V	VI
HI-3.1 heuvellandbeek	17.9	-34.5	11.1	5.6	31.1	10.7	5.6	7.3
HI-3.2 zoet watergemeenschap	-20.2	-75.0	1.6	1.7	17.8	7.6	4.8	6.9
HI-3.3 rietland en ruigte	17.9	-34.5	8.2	4.7	32.2	10.9	5.7	7.6
HI-3.4 kalkgrasland	120.4	89.5	0.8	1.1	8.9	4.9	5.9	7.7
HI-3.5 droog loessgrasland	122.8	53.7	0.4	0.8	7.5	4.4	4.4	6.0
HI-3.6 bloemrijk grasland	106.1	39.4	2.1	2.0	18.7	7.8	5.5	7.5
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	56.1	-3.5	0.9	1.2	8.9	4.9	5.0	6.5
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	99.0	63.2	5.0	3.4	23.6	9.0	5.9	7.6
HI-3.9 hakhout	82.3	56.1	3.0	2.5	30.0	10.5	4.8	7.1
HI-3.10 bos van helling en plateau	84.7	53.7	3.9	3.0	28.9	10.2	4.9	7.0
HI-3.11 bos van bron en beek	60.9	17.9	12.7	6.1	33.3	11.2	5.7	6.9
HI-3.12 middenbos	82.3	56.1	10.3	5.4	32.2	10.9	5.7	7.1
HI-4.1 akker	101.4	68.0	14.3	6.6	31.1	10.7	5.3	7.5
HI-4.2 grasland	75.2	34.6	13.5	6.3	25.7	9.5	6.0	7.7
Hz-3.1 laaglandbeek	15.6	-36.9	9.6	5.1	31.1	10.7	5.5	7.3
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	-39.3	-86.9	8.9	4.9	25.7	9.5	5.9	7.2
Hz-3.3 rietland en ruigte	20.3	-32.1	10.3	5.4	33.3	11.2	5.7	7.6
Hz-3.4 ven	1.3	-36.9	0.9	1.2	10.3	5.4	4.7	6.0
Hz-3.5 droog grasland	120.4	82.3	0.6	0.9	11.1	5.6	4.8	7.1
Hz-3.6 bloemrijk grasland	82.3	27.5	4.5	3.2	21.6	8.5	5.3	6.8
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	46.6	-5.9	0.8	1.1	8.2	4.7	4.9	6.3
Hz-3.8 open zand	132.4	84.7	0.3	0.6	9.6	5.1	4.7	5.8
Hz-3.9 droge heide	91.8	27.5	0.4	0.8	3.0	2.5	4.2	5.4
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	22.7	-5.9	0.8	1.1	5.0	3.4	4.4	5.7
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	99.0	63.2	5.0	3.4	23.6	9.0	5.8	7.6
Hz-3.12 hakhout	82.3	56.1	3.4	2.7	26.7	9.7	4.8	7.0
Hz-3.13 bos van arme zandgrond	103.8	53.7	0.3	0.6	8.2	4.7	3.7	5.1
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	84.7	56.1	7.5	4.4	30.0	10.5	5.2	7.1
Hz-3.15 bos van bron en beek	60.9	17.9	12.7	6.1	33.3	11.2	5.6	6.9
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	110.9	27.5	0.3	0.6	6.9	4.2	3.8	5.3
Hz-3.17 middenbos	84.7	53.7	9.6	5.1	33.3	11.2	5.5	7.2
Hz-3.18 boombos	96.6	48.9	0.8	1.1	11.9	5.9	4.1	5.6
Hz-3.19 park-stinzenbos	84.7	48.9	10.3	5.4	34.5	11.4	5.5	7.2
Hz-4.1 akker	101.4	68.0	13.5	6.3	31.1	10.7	5.3	7.5
Hz-4.2 grasland	75.2	34.6	13.5	6.3	25.7	9.5	6.0	7.7
Ri-3.1 rivier en nevengeul	-39.3	-86.9	9.6	5.1	38.0	12.2	6.3	8.5
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	-8.3	-63.1	2.5	2.2	23.6	9.0	5.3	7.2
Ri-3.3 rietland en ruigte	20.3	-32.1	11.1	5.6	33.3	11.2	5.7	7.6
Ri-3.4 nat schraalgrasland	39.4	-8.3	0.9	1.2	8.2	4.7	4.8	6.3
Ri-3.5 stroomdalgrasland	110.9	77.5	1.3	1.5	14.3	6.6	5.9	7.5
Ri-3.6 rivierduin en slik	125.2	94.2	0.6	0.9	10.3	5.4	4.9	6.2
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	94.2	60.9	7.5	4.4	28.9	10.2	5.9	7.5
Ri-3.8 hakhout en griend	82.3	48.9	13.5	6.3	32.2	10.9	6.0	7.3
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	87.1	48.9	10.3	5.4	34.5	11.4	5.5	7.3
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	53.7	37.0	27.8	10.0	57.7	15.8	6.6	8.0
Ri-3.11 middenbos	87.1	53.7	11.9	5.9	31.1	10.7	5.7	7.3
Ri-3.12 park-stinzenbos	87.1	46.6	8.2	4.7	39.3	12.4	5.2	7.6
Ri-4.1 akker	101.4	68.0	14.3	6.6	31.1	10.7	5.3	7.5

Ri-4.2 grasland	75.2	34.6	13.5	6.3	25.7	9.5	6.0	7.7
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	-39.3	-86.9	10.3	5.4	28.9	10.2	6.0	7.6
Lv-3.2 brak watergemeenschap	-48.8	-86.9	16.0	7.1	45.5	13.6	7.5	10.3
Lv-3.3 rietland en ruigte	20.3	-32.1	10.3	5.4	33.3	11.2	5.7	7.6
Lv-3.4 nat schraalgrasland	39.4	-8.3	0.9	1.2	8.2	4.7	4.8	6.3
Lv-3.5 bloemrijk grasland	103.8	51.3	3.4	2.7	20.6	8.3	5.6	7.3
Lv-3.6 veenheide	17.9	-25.0	0.3	0.6	1.4	1.6	3.7	4.7
Lv-3.7 struweel	53.7	-29.7	0.2	0.5	19.7	8.0	4.0	6.4
Lv-3.8 hakhout en griend	70.4	20.3	12.7	6.1	35.7	11.7	5.6	7.0
Lv-3.9 bos van voedselrijk laagveen	70.4	20.3	12.7	6.1	35.7	11.7	5.6	7.0
Lv-3.10 bos van voedselarm hoogveen	110.9	27.5	0.3	0.6	6.9	4.2	3.8	5.3
Lv-4.1 akker	101.4	68.0	14.3	6.6	31.1	10.7	5.3	7.5
Lv-4.2 grasland	75.2	32.3	12.7	6.1	26.7	9.7	5.9	7.7
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	-39.3	-86.9	11.9	5.9	34.5	11.4	6.0	8.1
Zk-3.2 brak watergemeenschap	-48.8	-86.9	16.0	7.1	45.5	13.6	7.5	10.3
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	63.2	8.4	5.6	3.7	22.6	8.8	6.6	8.6
Zk-3.4 rietland en ruigte	20.3	-32.1	10.3	5.4	33.3	11.2	5.7	7.6
Zk-3.5 nat schraalgrasland	51.3	-3.5	0.9	1.2	8.2	4.7	4.8	6.4
Zk-3.6 bloemrijk grasland	106.1	53.7	3.0	2.5	19.7	8.0	5.6	7.3
Zk-3.7 veenheide	17.9	-25.0	0.3	0.6	1.4	1.6	3.7	4.7
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	101.4	63.2	7.5	4.4	28.9	10.2	5.9	7.5
Zk-3.9 hakhout en griend	53.7	-20.2	9.6	5.1	52.1	14.8	5.5	6.9
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	53.7	37.0	27.8	10.0	57.7	15.8	6.6	8.0
Zk-3.11 bos van veen-op-klei	70.4	20.3	12.7	6.1	35.7	11.7	5.6	7.0
Zk-3.12 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Zk-3.13 park-stinzenbos	84.7	39.4	16.9	7.3	57.7	15.8	6.0	9.0
Zk-4.1 akker	101.4	68.0	14.3	6.6	31.1	10.7	5.3	7.5
Zk-4.2 grasland	75.2	34.6	13.5	6.3	25.7	9.5	6.0	7.7
Du-3.1 duinbeek	17.9	-34.5	11.1	5.6	31.1	10.7	5.6	7.3
Du-3.2 duinmeer	-41.6	-86.9	7.5	4.4	24.6	9.3	5.8	7.2
Du-3.3 slufte en groen strand	68.0	13.2	5.6	3.7	22.6	8.8	6.4	8.6
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	20.3	-32.1	11.1	5.6	33.3	11.2	5.7	7.6
Du-3.5 nat schraalgrasland	53.7	3.6	0.9	1.2	8.2	4.7	4.8	6.2
Du-3.6 bloemrijk grasland	96.6	39.4	4.5	3.2	23.6	9.0	5.5	7.2
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	122.8	91.8	0.7	1.0	9.6	5.1	5.1	6.8
Du-3.8 droge duinheide	127.6	17.9	0.2	0.5	2.1	2.0	3.7	5.5
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	44.2	-10.7	0.7	1.0	8.2	4.7	4.7	6.7
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	96.6	65.6	5.6	3.7	23.6	9.0	6.0	7.6
Du-3.11 hakhout	89.5	53.7	1.2	1.5	11.9	5.9	4.3	5.5
Du-3.12 bos van kalkarm duin	94.2	46.6	0.7	1.0	9.6	5.1	4.1	5.3
Du-3.13 bos van kalkrijk duin	89.5	53.7	1.0	1.3	17.8	7.6	4.1	5.8
Du-3.14 bos van de duinzoom	82.3	37.0	8.2	4.7	34.5	11.4	5.4	7.0
Du-3.15 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Du-3.16 park-stinzenbos	89.5	51.3	1.7	1.7	21.6	8.5	4.5	6.1
Du-4.1 akker	101.4	68.0	13.5	6.3	31.1	10.7	5.3	7.5
Du-4.2 grasland	75.2	32.3	12.7	6.1	26.7	9.7	5.9	7.7
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	127.6	91.8	0.5	0.8	8.9	4.9	4.8	6.3
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	60.9	6.0	1.5	1.6	11.1	5.6	5.5	7.3
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	60.9	10.8	5.6	3.7	22.6	8.8	6.6	8.5
Az-3.4 rietland en ruigte	20.3	-32.1	11.1	5.6	33.3	11.2	5.7	7.6
Az-3.5 bloemrijk grasland	87.1	27.5	1.7	1.7	21.6	8.5	5.3	7.1
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	101.4	58.5	7.5	4.4	28.9	10.2	5.9	7.5
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	89.5	53.7	1.2	1.5	11.9	5.9	4.3	5.5
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	53.7	37.0	27.8	10.0	57.7	15.8	6.6	8.0
Az-4.1 grasland	75.2	32.3	12.7	6.1	26.7	9.7	5.9	7.7
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	63.2	10.8	5.6	3.7	22.6	8.8	6.5	8.5
Gg-3.2 beheerde kwelder	60.9	15.6	8.2	4.7	24.6	9.3	6.4	8.1

Bijlage 6B. Kolom I: Maximale gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG in cm onder het maaiveld) behorende bij een beschermingsniveau van minimaal 90%. Kolom II: Minimale GVG. Kolom III: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol/ha/jr, gebaseerd op een niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom III*: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV*: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol/ha/jr, gebaseerd op een niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom V: Minimale bodem-pH. Kolom VI: Maximale bodem-pH.

Natuurdoeltype	I	II	III	III*	IV	IV*	V	VI
HI-3.1 heuvellandbeek	6.0	-25.0	14.3	6.6	28.9	10.2	5.7	7.0
HI-3.2 zoet watergemeenschap	-22.6	-72.6	2.5	2.2	16.9	7.3	4.9	6.7
HI-3.3 rietland en ruigte	10.8	-22.6	11.1	5.6	28.9	10.2	5.8	7.3
HI-3.4 kalkgrasland	110.9	94.2	1.2	1.2	5.6	3.7	6.3	7.0
HI-3.5 droog loessgrasland	110.9	77.5	0.6	0.8	3.0	2.5	4.7	5.8
HI-3.6 bloemrijk grasland	101.4	56.1	3.9	3.0	16.0	7.1	5.7	6.9
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	44.2	3.6	1.3	1.3	8.2	4.7	5.2	6.1
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	94.2	65.6	7.5	4.4	22.6	8.8	6.0	7.3
HI-3.9 hakhout	75.2	60.9	8.2	4.7	21.6	8.5	5.5	6.6
HI-3.10 bos van helling en plateau	77.5	60.9	8.2	4.7	21.6	8.5	5.5	6.6
HI-3.11 bos van bron en beek	53.7	27.5	15.2	6.8	31.1	10.7	5.7	6.7
HI-3.12 middenbos	79.9	60.9	14.3	6.6	28.9	10.2	6.0	7.1
HI-4.1 akker	94.2	72.8	17.8	7.6	28.9	10.2	5.8	7.1
HI-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.3	7.2
Hz-3.1 laaglandbeek	3.6	-27.3	12.7	6.1	26.7	9.7	5.7	6.8
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	-44.0	-72.6	11.1	5.6	20.6	8.3	6.0	7.1
Hz-3.3 rietland en ruigte	10.8	-25.0	12.7	6.1	30.0	10.5	5.8	7.3
Hz-3.4 ven	-3.5	-27.3	1.2	1.2	7.5	4.4	4.8	5.8
Hz-3.5 droog grasland	113.3	89.5	1.1	1.1	8.9	4.9	5.1	6.7
Hz-3.6 bloemrijk grasland	70.4	32.3	6.2	3.9	18.7	7.8	5.5	6.6
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	29.9	3.6	1.0	1.1	5.6	3.7	5.1	6.0
Hz-3.8 open zand	118.1	94.2	0.6	0.8	7.5	4.4	4.8	5.6
Hz-3.9 droge heide	82.3	41.8	0.8	0.9	2.1	2.0	4.6	5.3
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	13.2	1.3	1.1	1.1	2.1	2.0	4.6	5.3
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	94.2	65.6	6.9	4.2	22.6	8.8	6.0	7.3
Hz-3.12 hakhout	77.5	60.9	8.2	4.7	18.7	7.8	5.3	6.0
Hz-3.13 bos van arme zandgrond	101.4	58.5	0.4	0.6	5.0	3.4	3.8	5.1
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	79.9	60.9	8.2	4.7	17.8	7.6	5.5	6.1
Hz-3.15 bos van bron en beek	53.7	27.5	14.3	6.6	31.1	10.7	5.7	6.7
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	96.6	41.8	0.7	0.9	6.2	3.9	4.1	5.2
Hz-3.17 middenbos	82.3	56.1	10.3	5.4	31.1	10.7	5.6	7.1
Hz-3.18 boombos	89.5	53.7	1.2	1.2	8.9	4.9	4.4	5.3
Hz-3.19 park-stinzenbos	82.3	53.7	11.1	5.6	32.2	10.9	5.6	7.1
Hz-4.1 akker	96.6	72.8	16.0	7.1	28.9	10.2	5.7	7.1
Hz-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.3	7.2
Ri-3.1 rivier en nevengeul	-44.0	-86.9	13.5	6.3	36.8	11.9	6.4	8.1
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	-22.6	-58.3	5.0	3.4	19.7	8.0	5.7	7.0
Ri-3.3 rietland en ruigte	10.8	-25.0	13.5	6.3	30.0	10.5	5.9	7.3
Ri-3.4 nat schraalgrasland	27.5	1.3	1.0	1.1	5.6	3.7	5.1	6.0
Ri-3.5 stroomdalgrasland	106.1	89.5	1.7	1.5	9.6	5.1	6.1	7.2
Ri-3.6 rivierduin en slik	115.7	101.4	1.6	1.4	6.9	4.2	5.2	5.7
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	89.5	65.6	11.9	5.9	23.6	9.0	6.0	7.3
Ri-3.8 hakhout en griend	75.2	53.7	21.6	8.5	31.1	10.7	6.4	7.0
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	82.3	53.7	11.1	5.6	31.1	10.7	5.6	7.1
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Ri-3.11 middenbos	82.3	58.5	13.5	6.3	31.1	10.7	6.0	7.1
Ri-3.12 park-stinzenbos	82.3	48.9	11.9	5.9	36.8	11.9	5.3	7.3
Ri-4.1 akker	94.2	72.8	17.8	7.6	28.9	10.2	5.8	7.1
Ri-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.3	7.2
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	-41.6	-77.4	12.7	6.1	23.6	9.0	6.2	7.2
Lv-3.2 brak watergemeenschap	-63.1	-86.9	16.9	7.3	39.3	12.4	7.6	10.3

Lv-3.3 rietland en ruigte	10.8	-25.0	12.7	6.1	30.0	10.5	5.8	7.3
Lv-3.4 nat schraalgrasland	27.5	-1.1	1.0	1.1	5.6	3.7	5.1	6.0
Lv-3.5 bloemrijk grasland	94.2	63.2	7.5	4.4	16.0	7.1	6.0	6.9
Lv-3.6 veenheide	17.9	-13.0	0.4	0.6	1.4	1.6	3.9	4.5
Lv-3.7 struweel	44.2	-27.3	0.8	0.9	13.5	6.3	4.3	6.0
Lv-3.8 hakhout en griend	58.5	29.9	15.2	6.8	32.2	10.9	5.8	6.7
Lv-3.9 bos van voedselrijk laagveen	58.5	29.9	15.2	6.8	32.2	10.9	5.8	6.7
Lv-3.10 bos van voedselarm hoogveen	96.6	41.8	0.7	0.9	6.2	3.9	4.1	5.2
Lv-4.1 akker	94.2	72.8	17.8	7.6	28.9	10.2	5.8	7.1
Lv-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.2	7.2
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	-44.0	-86.9	14.3	6.6	30.0	10.5	6.3	7.7
Zk-3.2 brak watergemeenschap	-63.1	-86.9	16.9	7.3	39.3	12.4	7.6	10.3
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	56.1	15.6	6.9	4.2	21.6	8.5	6.7	8.1
Zk-3.4 rietland en ruigte	10.8	-25.0	12.7	6.1	30.0	10.5	5.8	7.3
Zk-3.5 nat schraalgrasland	41.8	3.6	1.1	1.1	6.9	4.2	5.1	6.1
Zk-3.6 bloemrijk grasland	96.6	68.0	5.0	3.4	16.0	7.1	5.9	6.8
Zk-3.7 veenheide	17.9	-13.0	0.4	0.6	1.4	1.6	3.9	4.5
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	89.5	68.0	11.9	5.9	23.6	9.0	6.1	7.2
Zk-3.9 hakhout en griend	51.3	-17.8	10.3	5.4	48.1	14.1	5.7	6.8
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Zk-3.11 bosgemeenschappen van veen-op- klei	58.5	29.9	15.2	6.8	32.2	10.9	5.8	6.7
Zk-3.12 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Zk-3.13 park-stinzenbos	79.9	48.9	21.6	8.5	45.5	13.6	6.5	7.3
Zk-4.1 akker	94.2	72.8	17.8	7.6	28.9	10.2	5.8	7.1
Zk-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.3	7.2
Du-3.1 duinbeek	6.0	-25.0	14.3	6.6	28.9	10.2	5.7	7.0
Du-3.2 duinmeer	-48.8	-72.6	11.1	5.6	19.7	8.0	6.0	7.1
Du-3.3 slufteer en groen strand	60.9	17.9	6.9	4.2	20.6	8.3	6.7	7.9
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	10.8	-25.0	13.5	6.3	30.0	10.5	5.9	7.3
Du-3.5 nat schraalgrasland	44.2	10.8	1.3	1.3	5.6	3.7	5.1	5.9
Du-3.6 bloemrijk grasland	82.3	48.9	5.6	3.7	19.7	8.0	5.6	6.8
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	120.4	96.6	1.1	1.1	7.5	4.4	5.2	6.6
Du-3.8 droge duinheide	103.8	25.1	0.2	0.4	1.6	1.7	4.0	5.3
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	29.9	-1.1	0.9	1.0	5.0	3.4	4.8	6.2
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	94.2	65.6	7.5	4.4	22.6	8.8	6.4	7.3
Du-3.11 hakhout	79.9	58.5	3.0	2.5	8.9	4.9	4.6	5.3
Du-3.12 bos van kalkarm duin	87.1	53.7	1.2	1.2	7.5	4.4	4.5	5.1
Du-3.13 bos van kalkrijk duin	79.9	60.9	3.0	2.5	12.7	6.1	4.6	5.6
Du-3.14 bos van de duinzoom	75.2	48.9	12.7	6.1	28.9	10.2	5.5	6.7
Du-3.15 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Du-3.16 park-stinzenbos	84.7	58.5	3.4	2.7	16.9	7.3	4.7	5.8
Du-4.1 akker	96.6	72.8	16.0	7.1	28.9	10.2	5.7	7.1
Du-4.2 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.2	7.2
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	120.4	96.6	0.9	1.0	6.9	4.2	5.1	5.9
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	53.7	13.2	1.7	1.5	10.3	5.4	5.7	6.8
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	51.3	17.9	6.9	4.2	21.6	8.5	6.7	8.0
Az-3.4 rietland en ruigte	10.8	-25.0	13.5	6.3	30.0	10.5	5.9	7.3
Az-3.5 bloemrijk grasland	75.2	44.2	4.5	3.2	18.7	7.8	5.5	6.7
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	89.5	65.6	11.9	5.9	23.6	9.0	6.0	7.2
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	79.9	58.5	3.0	2.5	8.9	4.9	4.6	5.3
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Az-4.1 grasland	60.9	41.8	16.0	7.1	23.6	9.0	6.2	7.2
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	56.1	17.9	6.9	4.2	21.6	8.5	6.7	8.0
Gg-3.2 beheerde kwelder	58.5	20.3	10.3	5.4	22.6	8.8	6.6	8.0

Bijlage 6C. Kolom I: Maximale gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG^a in cm onder het maaiveld) behorende bij een beschermingsniveau van minimaal 95%. Kolom II: Minimale GVG. Kolom III: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom III*: Minimale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een niet-lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom IV*: Maximale stikstofbeschikbaarheid in kmol_c/ha/jr, gebaseerd op een lineaire vergelijking tussen droge-stofopbrengst en stikstofopbrengst. Kolom V: Minimale bodem-pH. Kolom VI: Maximale bodem-pH.

Natuurdoeltype	I	II	III	III*	IV	IV*	V	VI
HI-3.1 heuvellandbeek	-1.1	-20.2	16.0	7.1	26.7	9.7	6.0	6.6
HI-3.2 zoet watergemeenschap	-32.1	-53.6	4.5	3.2	9.6	5.1	5.1	6.0
HI-3.3 rietland en ruigte	3.6	-17.8	11.9	5.9	24.6	9.3	6.0	7.3
HI-3.4 kalkgrasland	106.1	96.6	1.4	1.6	5.0	3.4	6.6	6.8
HI-3.5 droog loessgrasland	106.1	94.2	0.9	1.2	1.7	1.7	5.0	5.2
HI-3.6 bloemrijk grasland	87.1	70.4	5.6	3.7	12.7	6.1	5.8	6.5
HI-3.7 vochtig schraalgrasland	34.6	8.4	1.5	1.6	7.5	4.4	5.3	6.0
HI-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	89.5	68.0	11.1	6.3	20.6	8.0	6.4	7.1
HI-3.9 hakhout	72.8	65.6	10.3	5.4	14.3	6.6	5.6	6.0
HI-3.10 bos van helling en plateau	75.2	63.2	10.3	5.4	16.9	7.3	5.6	6.0
HI-3.11 bos van bron en beek	48.9	37.0	21.6	8.5	27.8	10.0	6.2	6.5
HI-3.12 middenbos	75.2	63.2	17.8	7.6	26.7	9.7	6.1	6.9
HI-4.1 akker	89.5	72.8	19.7	8.3	26.7	9.5	6.1	7.0
HI-4.2 grasland	58.5	48.9	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Hz-3.1 laaglandbeek	-5.9	-22.6	15.2	6.8	25.7	9.5	5.8	6.5
Hz-3.2 zoet watergemeenschap	-48.8	-70.2	12.7	6.3	19.7	7.1	6.4	6.9
Hz-3.3 rietland en ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Hz-3.4 ven	-10.7	-25.0	1.7	1.7	6.2	3.9	4.9	5.7
Hz-3.5 droog grasland	108.5	91.8	1.4	1.7	7.5	3.7	5.2	6.5
Hz-3.6 bloemrijk grasland	68.0	37.0	6.9	4.2	17.8	7.6	5.5	6.3
Hz-3.7 vochtig schraalgrasland	17.9	6.0	1.3	1.5	4.5	3.2	5.2	6.0
Hz-3.8 open zand	113.3	96.6	1.5	1.6	6.9	4.2	4.9	5.5
Hz-3.9 droge heide	68.0	51.3	0.9	1.2	1.7	1.7	4.7	4.9
Hz-3.10 vochtige heide en levend hoogveen	13.2	3.6	1.2	1.4	1.6	1.7	4.7	5.1
Hz-3.11 struweel, mantel- en zoombegroeiing	89.5	68.0	11.1	6.3	20.6	8.0	6.4	7.1
Hz-3.12 hakhout	72.8	63.2	10.3	5.4	16.0	7.1	5.6	6.0
Hz-3.13 bos van arme zandgrond	101.4	58.5	0.4	0.8	5.0	3.4	3.8	5.1
Hz-3.14 bosgemeenschappen van leemgrond	75.2	65.6	12.7	6.1	15.2	6.8	5.7	6.0
Hz-3.15 bos van bron en beek	48.9	37.0	21.6	8.5	27.8	10.0	6.2	6.5
Hz-3.16 bosgemeenschappen van hoogveen	96.6	41.8	0.7	1.0	6.2	3.9	4.1	5.2
Hz-3.17 middenbos	79.9	63.2	11.9	5.9	24.6	9.3	5.8	6.9
Hz-3.18 boombos	79.9	58.5	1.4	1.6	8.2	4.7	4.5	5.2
Hz-3.19 park-stinzenbos	82.3	53.7	11.9	5.9	31.1	10.7	5.6	7.1
Hz-4.1 akker	89.5	72.8	18.7	8.0	26.7	9.5	6.1	7.0
Hz-4.2 grasland	58.5	48.9	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Ri-3.1 rivier en nevengeul	-44.0	-86.9	13.5	6.3	36.8	11.9	6.4	8.1
Ri-3.2 plas en geïsoleerde strang	-29.7	-48.8	9.6	6.6	18.7	7.8	6.0	6.9
Ri-3.3 rietland en ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Ri-3.4 nat schraalgrasland	17.9	3.6	1.3	1.5	5.0	3.4	5.2	6.0
Ri-3.5 stroomdalgrasland	101.4	91.8	3.4	2.7	7.5	4.4	6.4	6.9
Ri-3.6 rivierduin en slik	113.3	101.4	2.5	2.2	5.6	3.7	5.3	5.7
Ri-3.7 struweel, mantel- en zoombegroeiing	84.7	68.0	13.5	6.3	21.6	8.5	6.2	7.1
Ri-3.8 hakhout en griend	60.9	58.5	28.9	6.3	30.0	10.9	6.6	6.9
Ri-3.9 bosgemeenschappen van zandgrond	79.9	56.1	11.9	5.9	31.1	10.7	5.6	7.0
Ri-3.10 bosgemeenschappen van rivierklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Ri-3.11 middenbos	68.0	65.6	16.9	6.3	19.7	10.7	6.8	7.0
Ri-3.12 park-stinzenbos	77.5	51.3	12.7	6.1	36.8	11.9	5.5	7.2
Ri-4.1 akker	89.5	72.8	19.7	8.3	26.7	9.5	6.1	7.0
Ri-4.2 grasland	58.5	48.9	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Lv-3.1 zoet watergemeenschap	-46.4	-70.2	14.3	6.6	19.7	8.0	6.4	7.1

Lv-3.2 brak watergemeenschap	-63.1	-86.9	16.9	7.3	39.3	12.4	7.6	10.3
Lv-3.3 rietland en ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Lv-3.4 nat schraalgrasland	17.9	3.6	1.3	1.5	5.0	3.4	5.2	6.0
Lv-3.5 bloemrijk grasland	89.5	79.9	9.6	5.1	14.3	6.6	6.2	6.6
Lv-3.6 veenheide	10.8	-10.7	0.5	0.8	1.0	1.3	4.1	4.5
Lv-3.7 struweel	44.2	-27.3	0.8	1.1	13.5	6.3	4.3	6.0
Lv-3.8 hakhout en griend	53.7	37.0	21.6	8.5	28.9	10.2	6.2	6.7
Lv-3.9 bos van voedselrijk laagveen	53.7	37.0	21.6	8.5	28.9	10.2	6.2	6.7
Lv-3.10 bos van voedselarm hoogveen	96.6	41.8	0.7	1.0	6.2	3.9	4.1	5.2
Lv-4.1 akker	89.5	72.8	19.7	8.3	26.7	9.5	6.1	7.0
Lv-4.2 grasland	58.5	46.6	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Zk-3.1 zoet watergemeenschap	-48.8	-86.9	16.0	7.1	27.8	10.0	6.5	7.2
Zk-3.2 brak watergemeenschap	-63.1	-86.9	16.9	7.3	39.3	12.4	7.6	10.3
Zk-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	46.6	17.9	8.2	4.7	19.7	8.0	6.7	8.0
Zk-3.4 rietland en ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Zk-3.5 nat schraalgrasland	32.3	8.4	1.3	1.6	5.0	3.4	5.2	6.0
Zk-3.6 bloemrijk grasland	94.2	79.9	9.6	5.4	13.5	5.9	6.0	6.6
Zk-3.7 veenheide	10.8	-10.7	0.5	0.8	1.0	1.3	4.1	4.5
Zk-3.8 struweel, mantel- en zoombegroeiing	87.1	68.0	13.5	6.3	22.6	8.8	6.2	7.1
Zk-3.9 hakhout en griend	22.7	-1.1	13.5	6.3	20.6	8.3	6.0	6.5
Zk-3.10 bosgemeenschappen van zeeklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Zk-3.11 bos van veen-op-klei	53.7	37.0	21.6	8.5	28.9	10.2	6.2	6.7
Zk-3.12 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Zk-3.13 park-stinzenbos	79.9	48.9	21.6	8.5	45.5	13.6	6.5	7.3
Zk-4.1 akker	89.5	72.8	19.7	8.3	26.7	9.5	6.1	7.0
Zk-4.2 grasland	58.5	48.9	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Du-3.1 duinbeek	-1.1	-20.2	16.0	7.1	26.7	9.7	6.0	6.6
Du-3.2 duinmeer	-51.2	-67.9	13.5	6.3	17.8	7.6	6.5	7.0
Du-3.3 slufteer en groen strand	48.9	22.7	8.2	5.4	14.3	6.3	6.8	7.7
Du-3.4 duinrietland en -ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Du-3.5 nat schraalgrasland	39.4	13.2	1.5	1.6	4.5	3.2	5.3	5.7
Du-3.6 bloemrijk grasland	77.5	53.7	9.6	5.1	18.7	7.8	5.9	6.6
Du-3.7 droog duingrasland en open duin	113.3	99.0	1.4	1.6	5.6	3.9	5.4	6.1
Du-3.8 droge duinheide	103.8	25.1	0.2	0.5	1.6	1.7	4.0	5.3
Du-3.9 natte/vochtige voedselarme duinvallei	17.9	3.6	1.2	1.4	3.9	3.0	5.1	6.0
Du-3.10 struweel, mantel- en zoombegroeiing	84.7	68.0	13.5	6.3	20.6	8.3	6.6	7.1
Du-3.11 hakhout	77.5	63.2	3.9	3.0	8.2	4.7	4.9	5.2
Du-3.12 bos van kalkarm duin	79.9	58.5	1.6	1.7	6.9	4.2	4.6	5.1
Du-3.13 bos van kalkrijk duin	77.5	63.2	3.9	3.0	11.9	5.9	4.9	5.5
Du-3.14 bos van de duinzoom	68.0	53.7	13.5	6.3	25.7	9.5	5.6	6.3
Du-3.15 middenbos	82.3	48.9	21.6	8.5	57.7	15.8	6.5	9.0
Du-3.16 park-stinzenbos	79.9	60.9	3.9	3.0	12.7	6.1	4.9	5.6
Du-4.1 akker	89.5	72.8	18.7	8.0	26.7	9.5	6.1	7.0
Du-4.2 grasland	58.5	46.6	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Az-3.1 open begroeiing van droge gronden	115.7	99.0	1.2	1.4	5.6	3.7	5.2	5.7
Az-3.2 open begroeiing van vochtige gronden	48.9	15.6	4.5	3.2	8.9	4.9	5.9	6.7
Az-3.3 zoute en brakke ruigte en grasland	41.8	17.9	8.2	4.7	17.8	7.6	6.7	7.9
Az-3.4 rietland en ruigte	6.0	-15.4	16.0	7.1	27.8	10.0	6.0	7.1
Az-3.5 bloemrijk grasland	70.4	46.6	5.6	3.7	9.6	5.1	5.6	6.4
Az-3.6 struweel, mantel- en zoombegroeiing	87.1	68.0	13.5	6.3	22.6	8.8	6.1	7.1
Az-3.7 bosgemeenschappen van zandgrond	77.5	63.2	3.9	3.0	8.2	4.7	4.9	5.2
Az-3.8 bosgemeenschappen van zeeklei	44.2	39.4	41.7	12.9	50.8	14.6	6.7	7.1
Az-4.1 grasland	58.5	46.6	17.8	7.6	21.6	8.5	6.4	6.9
Gg-3.1 onbeheerde kwelder	44.2	17.9	8.2	4.7	17.8	7.6	6.7	7.9
Gg-3.2 beheerde kwelder	48.9	22.7	14.3	6.8	21.6	7.8	6.7	7.6

Bijlage 7: Plantengemeenschappen

Nummers en omschrijving van de (duin)plantengemeenschappen die gebruikt zijn in figuur 4. Voor informatie over de soortensamenstelling e.d. zie Koerselman en Meuleman (1996).

Nummer	Omschrijving van vegetatietype (naar Koerselman en Meuleman, 1996)
1	Cledietum marisci/CARICION ELATAE
2	Eleocharetum multicaulis/HYDRO-BAL
3	Echinodoro-potametum gram/POTAM. GRAM.
4	Samolo-littoreletum/HYDRO-BAL
5	Pilularietum globifera/HYDRO-BAL
6	Cicendietum filiformis Juncetosum mutabilis/NANOCYPERION
7	Cicendietum filiformis Isolepidetosum setaceae/NANOCYPERION
8	Centaurio-Saginetum Monoiliformis samoletosum/NANOCYPERION
9	Caricetum trinervi-nigrae/CARIC NIGRAE
10	Junco baltici-Schoenetum nigricantis/CARIC DAVAL
11	Rompgemeenschap Ophioglossum vulgare-Calamagrostis epigejos/KLASSE PARVOC
12	Eleocharito-Hippuridetum/SPARG-GLYC
13	Empetro-Ericetum phragmitetosum/ERICION TETRALICIS
14	Empetro-Ericetum gymnocletosum/ERICION TETRALICIS
15	Pyrolo-Salicetum/EMPETRION NIGRI
16	Polypodio-Empetretum/EMPETRION NIGRI
17	Parnassio-Juncetum atricapilli/CARIC DAVAL
18	Gemeenschap van Menyanthes trifoliata en Carex diandra
19	Rompgemeenschap Hydrocotylo-Baldellion
20	Rompgemeenschap Littorelletea
21	Rompgemeenschap Juncus subnodulosus
22	Rompgemeenschap Glyceria maxima, Rorripa amphibia, Typha latifolia, Acorus calamus/ KLASSE PHRAGM
23	Typho-Phragmitetum subass. typicum/PHRAGMITION
24	Typho-Phragmitetum subass. typhetosum angustifoliae/PHRAGMITION
25	Typho-Phragmitetum subass. calthetosum/PHRAGMITION
26	Typho-Phragmitetum subass. thelypteridosum/PHRAGMITION
27	Caricetum ripariae/CARICION GRACILIS
28	Caricetum paniculatae/CARICION ELATAE
29	Rompgemeenschap Glycerium fluitans/ORDE NAST-GLYC
30	Rompgemeenschap Carex acutiformis/ORDE PHRAGMITETALIA
31	Rompgemeenschap Phalaris arundinacea/ ORDE PHRAGMITETALIA
32	Rompgemeenschap Carex rostrata/KLASSE SCHEUCHZERIETEA
33	Caricetum gracilis/CARICION GRACILIS
34	Cirsio-Molinietum/JUNCO-MOLINION
35	Rompgemeenschap Molinia caerulea
36	Senecioni Brometum racemosi subass. typicum/CALTHION PALUSTRIS
37	Senecioni Brometum racemosi subass. caricetosum nigrae/CALTHION PALUSTRIS
38	Gemeenschap van Gestreepte Witbol, Lidrus en Moerasrolklaver/ Rompgemeenschap Molinietalia
39	Gemeenschap van Tweerijige zegge
40	Gemeenschap van Gewone waterbies
41	Gemeenschap van Watermunt
42	Gemeenschap van Duinriet
43	Gemeenschap van Harig wilgeroosje en Koninginnekruid

Bijlage 8: Regressievergelijkingen voor bodem-pH

Tabel met parameters van regressievergelijkingen voor pH, zoals berekend voor de verschillende combinaties van vegetatietype (GRP = onbemeste graslanden; HEA = heide, PIN = denbos, SPR = sparreboos en DEC = loofbos), bodemtype (CC = klakhoudende klei, CN = kalkarme klei, LN = löss, PN = veen, SP = arm zand, SR = rijk zand en SC = kalkhoudend zand) en SMART Gt-klasse. De Min. kwel en Max. kwel kolommen geven aan binnen welke kwelklassen (opgegeven in mm/dag richting maaiveld) de regressielijnen zijn opgesteld. A t/m H geven de parameters weer zoals gebruikt in de formules weergegeven in paragraaf 3.4.2. De MSError en R² zijn respectievelijk de bijbehorende gemiddelde kwadratensom van de gemaakte fout en de regressiecoëfficiënt.

Vegetatie type	Bodem type	Gt	Min. Kwel	Max. Kwel	A	B	C	D	E	F	G	H	MSError	R ²
GRP	CC	1	0	1.50	5.857	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	CC	2	0	1.50	5.857	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	CC	3	0	1.50	5.856	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	CC	4	0	1.50	5.855	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	CC	5	0	1.50	5.853	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	CN	1	0	0.75	3.748	1.066	1.607	-0.729	0.103	-0.072	0.531	-0.376	0.0001	0.999
GRP	CN	2	0	0.75	3.751	1.067	1.119	-2.655	0.285	-0.016	1.234	-0.386	0.0001	0.999
GRP	CN	3	0	0.75	3.744	1.077	1.068	-3.331	0.403	0.244	1.412	-0.385	0.0001	0.999
GRP	CN	4	0	0.75	4.197	1.053	0.642	-2.541	0.527	0.362	1.472	-0.499	0.0001	0.999
GRP	CN	5	0	0.75	3.709	1.063	1.077	-3.438	0.591	0.406	1.287	-0.313	0.0001	0.999
GRP	CN	1	0.75	0.85	5.701	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	
GRP	CN	2	0.75	0.85	5.693	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	
GRP	CN	3	0.75	0.85	5.686	0	0	0	0	0	0	0	0.0005	
GRP	CN	4	0.75	0.85	5.69	0	0	0	0	0	0	0	0.0004	
GRP	CN	5	0.75	0.85	3.885	0	1.881	-4.081	0.352	0.236	0.942	0	0	0.988
GRP	CN	1	0.85	1.50	5.641	0.114	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.85
GRP	CN	2	0.85	1.50	5.632	0.116	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.871
GRP	CN	3	0.85	1.50	5.625	0.117	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.88
GRP	CN	4	0.85	1.50	5.619	0.119	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.879
GRP	CN	5	0.85	1.50	5.598	0.126	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.868
GRP	LN	1	0	0.75	1.591	0.479	2.758	-0.697	0.196	0.04	0.351	0.342	0.001	0.987
GRP	LN	2	0	0.75	2.563	0.685	1.014	-1.565	0.546	0.12	0.949	0.412	0.0012	0.985
GRP	LN	3	0	0.75	2.643	0.725	1.033	-1.37	0.576	0.221	0.922	0.343	0.0012	0.985
GRP	LN	4	0	0.75	2.72	0.715	5.867	1.837	0.382	0.223	0.49	0.525	0.001	0.988
GRP	LN	5	0	0.75	2.182	0.558	2.661	0.202	0.234	0.157	0.267	0.407	0.0006	0.992
GRP	LN	1	0.75	0.85	4.155	0	2.01	-6.309	3.246	0.603	6.204	0	0.0024	0.993
GRP	LN	2	0.75	0.85	4.122	0	2.079	-5.539	2.902	0.581	5.448	0	0.004	0.988
GRP	LN	3	0.75	0.85	4.153	0	2.007	-8.249	3.79	1.361	6.376	0	0.0028	0.993
GRP	LN	4	0.75	0.85	4.071	0	2.071	-10.283	4.689	2.73	6.318	0	0.0009	0.998
GRP	LN	5	0.75	0.85	3.936	0	2.406	-6.42	3.836	2.617	4.541	0	0.0024	0.993
GRP	LN	1	0.85	1.50	5.958	0.095	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.349
GRP	LN	2	0.85	1.50	5.954	0.095	0	0	0	0	0	0	0.0009	0.349
GRP	LN	3	0.85	1.50	5.934	0.106	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.445
GRP	LN	4	0.85	1.50	5.892	0.116	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.478
GRP	LN	5	0.85	1.50	5.702	0.209	0	0	0	0	0	0	0.0141	0.17
GRP	PN	1	0	0.45	0.627	1.672	3.847	-0.53	0.108	-0.028	0.373	-0.409	0.0005	0.992
GRP	PN	2	0	0.45	0.629	1.671	3.852	-0.524	0.108	-0.028	0.372	-0.409	0.0005	0.992
GRP	PN	3	0	0.45	1.701	1.589	1.824	-0.94	0.225	-0.058	0.769	-0.598	0.0009	0.986
GRP	PN	4	0	0.45	1.276	2.218	2.169	-1.804	0.355	-0.004	1.016	-1.043	0.0061	0.952
GRP	PN	5	0	0.45	1.391	2.018	2.253	-1.254	0.301	0.129	0.653	-1.044	0.0027	0.97
GRP	PN	1	0.45	0.55	3.505	0	2.754	-1.448	0.907	-0.263	3.313	0	0.0002	0.999

GRP	PN	2	0.45	0.55	3.501	0	2.785	-1.416	0.902	-0.262	3.281	0	0.0002	0.999
GRP	PN	3	0.45	0.55	3.638	0	1.879	-3.43	1.364	-0.377	4.828	0	0.0003	0.999
GRP	PN	4	0.45	0.55	4.142	0	1.242	-10.915	2.551	-0.424	7.953	0	0.0002	0.994
GRP	PN	5	0.45	0.55	3.798	0	1.484	-10.884	2.841	1.155	6.998	0	0.0001	0.999
GRP	PN	1	0.55	1.50	5.214	0.136	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.908
GRP	PN	2	0.55	1.50	5.214	0.136	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.908
GRP	PN	3	0.55	1.50	5.241	0.125	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.878
GRP	PN	4	0.55	1.50	5.332	0.069	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.877
GRP	PN	5	0.55	1.50	5.197	0.135	0	0	0	0	0	0	0.0007	0.937
GRP	SC	1	0	1.50	6.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	SC	2	0	1.50	6.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	SC	3	0	1.50	6.059	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	SC	4	0	1.50	6.055	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	SC	5	0	1.50	6.051	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRP	SP	1	0	0.25	2.337	1.593	0.976	-1.382	0.593	-0.018	1.196	1.757	0.0008	0.989
GRP	SP	2	0	0.25	2.336	1.577	0.97	-1.377	0.606	-0.017	1.186	1.784	0.0008	0.989
GRP	SP	3	0	0.25	2.43	1.848	1.132	-1.413	0.597	0.115	1.309	1.097	0.0018	0.975
GRP	SP	4	0	0.25	2.485	1.677	2.244	0.134	0.541	0.339	0.75	1.15	0.0002	0.997
GRP	SP	5	0	0.25	2.449	1.584	1.956	0.016	0.545	0.338	0.715	1.196	0.0001	0.997
GRP	SP	1	0.25	0.35	3.674	0	2.791	-5.904	3.837	-0.08	8.401	0	0.0058	0.987
GRP	SP	2	0.25	0.35	3.661	0	2.94	-5.409	3.796	-0.088	7.935	0	0.0056	0.986
GRP	SP	3	0.25	0.35	3.84	0	1.965	-16.908	6.283	1.497	14.381	0	0.0257	0.963
GRP	SP	4	0.25	0.35	3.722	0	2.005	-25.011	10.075	6.216	15.255	0	0.0083	0.989
GRP	SP	5	0.25	0.35	3.63	0	2.04	-17.76	8.599	5.356	11.885	0	0.0116	0.982
GRP	SP	1	0.35	1.50	5.755	0.216	0	0	0	0	0	0	0.0015	0.852
GRP	SP	2	0.35	1.50	5.753	0.216	0	0	0	0	0	0	0.0015	0.85
GRP	SP	3	0.35	1.50	5.742	0.216	0	0	0	0	0	0	0.0011	0.888
GRP	SP	4	0.35	1.50	5.661	0.252	0	0	0	0	0	0	0.0014	0.898
GRP	SP	5	0.35	1.50	5.574	0.293	0	0	0	0	0	0	0.0035	0.841
GRP	SR	1	0	0.55	1.462	0.539	2.342	-0.98	0.159	-0.027	0.484	0.537	0.0009	0.988
GRP	SR	2	0	0.55	1.487	0.676	2.243	-1.082	0.177	-0.029	0.523	0.439	0.0009	0.988
GRP	SR	3	0	0.55	2.33	0.939	1.195	-1.582	0.362	-0.027	1.178	0.291	0.0017	0.977
GRP	SR	4	0	0.55	1.497	0.718	2.254	-1.06	0.173	-0.03	0.528	0.408	0.0009	0.988
GRP	SR	5	0	0.55	2.437	0.884	0.876	-1.778	0.555	0.269	0.986	0.416	0.0003	0.994
GRP	SR	1	0.55	0.65	3.628	0	9.477	1.407	0.637	-105	1.905	0	0.0001	0.997
GRP	SR	2	0.55	0.65	3.645	0	4.068	0.377	0.739	-0.12	2.123	0	0.0001	0.997
GRP	SR	3	0.55	0.65	3.897	0	4.459	-1.6	1.217	0.012	4.018	0	0.0044	0.982
GRP	SR	4	0.55	0.65	3.715	0	1.857	-1.038	1.001	-0.164	2.925	0	0.0002	0.995
GRP	SR	5	0.55	0.65	3.818	0	3.039	-3.692	2.379	1.125	4.466	0	0.0017	0.992
GRP	SR	1	0.65	1.50	5.89	0.142	0	0	0	0	0	0	0.0046	0.286
GRP	SR	2	0.65	1.50	5.88	0.148	0	0	0	0	0	0	0.0055	0.267
GRP	SR	3	0.65	1.50	5.883	0.14	0	0	0	0	0	0	0.0023	0.437
GRP	SR	4	0.65	1.50	5.89	0.142	0	0	0	0	0	0	0.0046	0.286
GRP	SR	5	0.65	1.50	5.756	0.19	0	0	0	0	0	0	0.0028	0.571
DEC	CC	1	0	1.50	5.843	0.012	0	0	0	0	0	0	0	0.504
DEC	CC	2	0	1.50	5.843	0.012	0	0	0	0	0	0	0	0.507
DEC	CC	3	0	1.50	5.844	0.012	0	0	0	0	0	0	0	0.497
DEC	CC	4	0	1.50	5.842	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0.533
DEC	CC	5	0	1.50	5.842	0.013	0	0	0	0	0	0	0	0.494
DEC	CN	1	0	0.55	4.209	0.307	0.971	-2.44	0.097	-0.04	0.807	-0.151	0.0001	0.969
DEC	CN	2	0	0.55	4.945	0.257	0.187	-2.609	0.459	0.066	2.903	-0.924	0	0.988
DEC	CN	3	0	0.55	4.199	0.305	0.916	-3.717	0.286	0.176	1.242	-0.145	0.0001	0.968
DEC	CN	4	0	0.55	4.178	0.309	0.914	-4.215	0.423	0.289	1.389	-0.129	0.0001	0.962
DEC	CN	5	0	0.55	4.154	0.298	0.895	-4.827	0.654	0.447	1.514	-0.0084	0.0001	0.955
DEC	CN	1	0.55	0.65	3.473	0	1.918	-2.223	0.012	-0.026	0.326	0	0	0.979
DEC	CN	2	0.55	0.65	3.464	0	1.906	-2.357	0.01	0	0.348	0	0	0.994

DEC	CN	3	0.55	0.65	3.42	0	1.849	-3.352	0.131	0.077	0.594	0	0	0.973
DEC	CN	4	0.55	0.65	3.373	0	1.934	-2.24	0.09	0.063	0.3	0	0	0.981
DEC	CN	5	0.55	0.65	3.413	0	1.842	-3.441	0.237	0.174	0.561	0	0	0.972
DEC	CN	1	0.65	1.50	4.889	0.205	0.404	-0.424	0.072	-0.094	0.834	-0.454	0	0.997
DEC	CN	2	0.65	1.50	4.892	0.206	0.393	-1.585	0.103	-0.024	0.892	-0.496	0	0.997
DEC	CN	3	0.65	1.50	4.921	0.2	0.287	-1.279	0.23	0.145	1.225	-0.499	0	0.997
DEC	CN	4	0.65	1.50	4.916	0.204	0.279	-1.508	0.349	0.252	1.242	-0.481	0	0.997
DEC	CN	5	0.65	1.50	4.915	0.204	0.23	-2.091	0.597	0.445	1.47	0.446	0	0.997
DEC	LN	1	0	0.65	3.22	0.358	1.018	-0.067	0.425	-0.028	1.292	-0.273	0.0001	0.996
DEC	LN	2	0	0.65	3.259	0.35	1.003	-0.027	0.48	-0.038	1.463	-0.28	0.0001	0.99
DEC	LN	3	0	0.65	3.113	0.369	0.897	-0.827	0.401	-0.001	1.14	-0.276	0.0002	0.977
DEC	LN	4	0	0.65	3.134	0.351	0.965	-0.853	0.561	0.333	1.013	-0.251	0.0002	0.977
DEC	LN	5	0	0.65	3.198	0.334	1.285	-0.165	0.699	0.481	0.965	-0.349	0.0001	0.988
DEC	LN	1	0.65	0.75	2.695	0	1.211	-2.66	0.309	-0.002	0.899	0	0.0001	0.968
DEC	LN	2	0.65	0.75	2.697	0	1.215	-2.249	0.318	-0.005	0.894	0	0.0001	0.966
DEC	LN	3	0.65	0.75	2.693	0	1.231	-2.341	0.343	0.041	0.909	0	0.0002	0.95
DEC	LN	4	0.65	0.75	3.065	0	1.065	1.236	0.379	0.228	0.612	0	0.0001	0.977
DEC	LN	5	0.65	0.75	3.028	0	1.025	-1.306	0.42	0.271	0.53	0	0.0001	0.981
DEC	LN	1	0.75	1.50	3.369	0.2	0.662	-0.674	0.55	0.052	1.464	-0.226	0	0.993
DEC	LN	2	0.75	1.50	3.37	0.199	0.667	-0.669	0.561	0.053	1.448	-0.223	0	0.992
DEC	LN	3	0.75	1.50	3.376	0.197	0.7	-0.758	0.596	0.163	1.424	-0.211	0.0001	0.986
DEC	LN	4	0.75	1.50	3.309	0.203	1.055	-0.412	0.607	0.356	0.967	-0.302	0	0.996
DEC	LN	5	0.75	1.50	3.268	0.2	0.889	-0.616	0.645	0.423	0.837	-0.271	0	0.996
DEC	PN	1	0	0.85	1.938	0.98	1.778	-0.666	0.085	-0.066	0.695	-0.58	0.001	0.988
DEC	PN	2	0	0.85	1.938	0.98	1.778	-0.666	0.085	-0.066	0.695	-0.58	0.001	0.988
DEC	PN	3	0	0.85	1.913	0.993	1.808	-0.684	0.085	-0.065	0.688	-0.587	0.001	0.988
DEC	PN	4	0	0.85	1.742	1.1	2.044	-0.821	0.083	-0.073	0.68	-0.65	0.0018	0.983
DEC	PN	5	0	0.85	1.662	1.172	2.302	-0.981	0.141	-0.036	0.699	-0.762	0.0029	0.973
DEC	PN	1	0.85	0.95	3.632	0	2.827	-0.058	0.239	-0.179	1.608	0	0.0002	0.998
DEC	PN	2	0.85	0.95	3.629	0	2.869	-0.033	0.237	-0.178	1.596	0	0.0002	0.998
DEC	PN	3	0.85	0.95	3.678	0	2.423	-0.412	0.268	-0.203	1.81	0	0.0002	0.998
DEC	PN	4	0.85	0.95	3.948	0	1.4	-2.938	0.513	-0.338	3.311	0	0.0002	0.998
DEC	PN	5	0.85	0.95	3.776	0	1.586	-3.939	0.584	-0.041	2.78	0	0.0004	0.993
DEC	PN	1	0.95	1.50	5.008	0.251	0	0	0	0	0	0	0.0043	0.448
DEC	PN	2	0.95	1.50	5.008	0.251	0	0	0	0	0	0	0.0043	0.447
DEC	PN	3	0.95	1.50	5.042	0.235	0	0	0	0	0	0	0.0035	0.459
DEC	PN	4	0.95	1.50	5.225	0.151	0	0	0	0	0	0	0.0008	0.547
DEC	PN	5	0.95	1.50	5.252	0.125	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.666
DEC	SC	1	0	1.50	6.047	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.451
DEC	SC	2	0	1.50	6.047	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.445
DEC	SC	3	0	1.50	6.049	0.009	0	0	0	0	0	0	0	0.385
DEC	SC	4	0	1.50	6.046	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.374
DEC	SC	5	0	1.50	6.046	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.255
DEC	SP	1	0	0.55	2.682	0.909	0.924	-1.467	0.445	-0.016	1.055	0.606	0.0018	0.977
DEC	SP	2	0	0.55	2.671	0.904	0.928	-1.478	0.454	-0.017	1.044	0.61	0.0018	0.977
DEC	SP	3	0	0.55	1.81	0.71	2.634	-0.745	0.162	0.022	0.42	0.368	0.0014	0.981
DEC	SP	4	0	0.55	2.903	0.953	1.119	-0.869	0.564	0.39	0.937	0.453	0.001	0.986
DEC	SP	5	0	0.55	2.942	0.965	0.868	-1.404	0.814	0.546	1.073	0.363	0.0008	0.988
DEC	SP	1	0.55	0.65	4.061	0	3.149	-2.726	1.759	-0.041	4.795	0	0.0017	0.994
DEC	SP	2	0.55	0.65	4.077	0	2.756	-3.238	2.112	-0.049	5.271	0	0.0015	0.994
DEC	SP	3	0.55	0.65	4.181	0	1.908	-8.107	2.916	0.646	7.534	0	0.0073	0.984
DEC	SP	4	0.55	0.65	4.114	0	1.942	-12.132	4.554	2.967	7.593	0	0.0037	0.993
DEC	SP	5	0.55	0.65	4.06	0	1.976	-12.399	5.333	3.629	7.349	0	0.0042	0.993
DEC	SP	1	0.65	1.50	5.87	0.144	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.83
DEC	SP	2	0.65	1.50	5.869	0.144	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.826
DEC	SP	3	0.65	1.50	5.853	0.153	0	0	0	0	0	0	0.0004	0.85

DEC	SP	4	0.65	1.50	5.846	0.152	0	0	0	0	0	0	0.0005	0.817
DEC	SP	5	0.65	1.50	5.793	0.17	0	0	0	0	0	0	0.001	0.73
DEC	SR	1	0	0.75	2.329	0.389	1.881	-0.183	0.113	-0.02	0.427	0.231	0.0007	0.976
DEC	SR	2	0	0.75	2.759	0.472	0.977	-0.458	0.231	-0.036	0.836	0.217	0.0007	0.975
DEC	SR	3	0	0.75	3.063	0.539	0.868	-0.483	0.43	-0.219	2.09	-0.276	0.0009	0.969
DEC	SR	4	0	0.75	3.097	0.495	0.794	-1.138	0.753	0.293	2.036	-0.214	0.001	0.956
DEC	SR	5	0	0.75	3.054	0.477	0.812	-1.007	0.779	0.434	1.546	-0.179	0.0008	0.961
DEC	SR	1	0.75	0.85	2.707	0	1.196	-2.178	0.252	-0.044	0.903	0	0	0.976
DEC	SR	2	0.75	0.85	2.886	0	1.197	-1.172	0.191	-0.033	0.653	0	0	0.987
DEC	SR	3	0.75	0.85	3.44	0	1.54	0.69	0.26	-0.042	0.98	0	0.0001	0.986
DEC	SR	4	0.75	0.85	2.852	0	1.226	-1.689	0.328	0.186	0.661	0	0.0001	0.975
DEC	SR	5	0.75	0.85	3.282	0	1.493	0.298	0.344	0.1921	0.552	0	0	0.995
DEC	SR	1	0.85	1.50	3.239	0.205	0.174	-0.394	0.258	-0.038	0.856	1.361	0.0004	0.983
DEC	SR	2	0.85	1.50	3.225	0.0221	0.167	-0.514	0.289	-0.042	0.912	1.334	0.0005	0.983
DEC	SR	3	0.85	1.50	3.262	0.217	0.196	-0.395	0.272	0.017	0.888	1.346	0.0009	0.971
DEC	SR	4	0.85	1.50	3.409	0.058	0.181	0.14	0.289	0.153	0.593	1.75	0.0008	0.974
DEC	SR	5	0.85	1.50	3.467	-0.022	0.136	0.05	0.319	0.174	0.539	1.919	0.0005	0.982
SPR	CC	1	0	0.25	5.486	0.486	0.434	-1.293	0.019	-0.094	0.574	-1.814	0	0.963
SPR	CC	2	0	0.25	5.548	0.415	0.318	-1.844	0.033	-0.077	0.838	-1.962	0	0.961
SPR	CC	3	0	0.25	5.66	0.229	0.186	-1.992	0.094	0.035	1.225	-1.853	0	0.956
SPR	CC	4	0	0.25	5.417	0.564	0.581	-0.995	0.06	0.04	0.382	-1.796	0	0.97
SPR	CC	5	0	0.25	5.849	0.032	-0.161	1.871	-0.348	-0.235	-1.225	-0.424	0	0.942
SPR	CC	1	0.25	0.35	5.167	0	0.695	-3.198	0.034	-0.063	0.645	0	0	0.95
SPR	CC	2	0.25	0.35	5.167	0	0.695	-3.198	0.034	-0.063	0.645	0	0	0.949
SPR	CC	3	0.25	0.35	5.163	0	0.689	-3.534	0.054	0.03	0.704	0	0	0.952
SPR	CC	4	0.25	0.35	5.401	0	0.437	-3.842	0.141	0.084	0.957	0	0	0.928
SPR	CC	5	0.25	0.35	5.393	0	0.43	-4.96	0.33	0.202	0.1282	0	0	0.898
SPR	CC	1	0.35	1.50	5.796	0.034	0.051	-1.836	0.059	-0.491	2.383	-0.515	0	0.875
SPR	CC	2	0.35	1.50	5.793	0.035	0.052	-2.174	0.107	-0.26	2.309	-0.542	0	0.872
SPR	CC	3	0.35	1.50	5.783	0.036	0.117	-0.249	0.067	0.036	1.066	-0.386	0	0.863
SPR	CC	4	0.35	1.50	5.776	0.037	0.166	0.183	0.127	0.083	0.801	-0.346	0	0.86
SPR	CC	5	0.35	1.50	5.772	0.039	0.12	-0.556	0.232	0.163	0.899	-0.346	0	0.868
SPR	CN	1	0	0.45	4.587	0.62	1.963	0.88	0.147	-0.134	0.8	-1.117	0.0001	0.991
SPR	CN	2	0	0.45	4.624	0.588	0.673	-0.988	0.286	-0.05	1.253	-1.124	0.0001	0.99
SPR	CN	3	0	0.45	4.405	0.709	1.577	0.135	0.147	0.092	0.528	-1.019	0.0001	0.991
SPR	CN	4	0	0.45	4.365	0.729	1.606	0.104	0.168	0.119	0.477	-0.995	0.0001	0.991
SPR	CN	5	0	0.45	4.644	0.529	0.297	-4.022	1.055	0.715	2.163	-0.915	0.0001	0.982
SPR	CN	1	0.45	0.55	4.74	0	0.62	-1.033	0.11	-0.137	0.72	0	0	0.99
SPR	CN	2	0.45	0.55	4.697	0	0.584	-1.626	0.148	-0.05	0.795	0	0	0.988
SPR	CN	3	0.45	0.55	4.683	0	0.512	-2.537	0.24	0.14	0.969	0	0	0.981
SPR	CN	4	0.45	0.55	3.515	0	1.623	-4.536	0.31	0.2	0.995	0	0.0001	0.94
SPR	CN	5	0.45	0.55	1.767	0	3.434	-3.837	0.209	0.145	0.491	0	0.0001	0.969
SPR	CN	1	0.55	1.50	4.861	0.241	0.38	-0.919	0.155	-0.27	1.308	-0.519	0	0.996
SPR	CN	2	0.55	1.50	4.847	0.242	0.407	-0.819	0.18	-0.095	1.155	-0.45	0	0.995
SPR	CN	3	0.55	1.50	4.855	0.242	0.235	-2.981	0.43	0.263	1.973	-0.46	0	0.995
SPR	CN	4	0.55	1.50	4.834	0.248	0.25	-2.874	0.504	0.356	1.738	-0.412	0	0.995
SPR	CN	5	0.55	1.50	4.798	0.254	0.267	-2.682	0.605	0.422	1.466	-0.347	0	0.994
SPR	LN	1	0	0.55	3.006	0.453	0.944	-0.162	0.43	0.093	0.873	0.033	0.0001	0.988
SPR	LN	2	0	0.55	3.005	0.451	0.981	-0.107	0.43	0.097	0.858	0.035	0.0001	0.988
SPR	LN	3	0	0.55	3.009	0.446	1.053	-0.092	0.436	0.147	0.845	0.009	0.0001	0.988
SPR	LN	4	0	0.55	2.992	0.441	1.28	0.086	0.469	0.249	0.729	-0.065	0.0001	0.99
SPR	LN	5	0	0.55	2.973	0.434	1.332	0.151	0.475	0.287	0.648	-0.106	0.0001	0.99
SPR	LN	1	0.55	0.65	3.31	0	0.7	-0.583	0.485	0.087	0.987	0	0	0.991
SPR	LN	2	0.55	0.65	1.203	0	2.689	-3.195	0.287	-0.005	0.824	0	0.0001	0.959
SPR	LN	3	0.55	0.65	1.213	0	2.707	-3.157	0.295	0.035	0.796	0	0.0002	0.945
SPR	LN	4	0.55	0.65	1.145	0	2.765	-2.693	0.309	0.189	0.512	0	0.0002	0.951

SPR	LN	5	0.55	0.65	1.223	0	2.733	-2.721	0.347	0.227	0.437	0	0.0002	0.958
SPR	LN	1	0.65	1.50	3.134	0.231	1.57	0.703	0.317	0.029	0.634	-0.068	0.0001	0.991
SPR	LN	2	0.65	1.50	3.135	0.231	1.437	0.555	0.338	0.039	0.649	-0.078	0.0001	0.991
SPR	LN	3	0.65	1.50	3.133	0.23	1.535	0.54	0.348	0.092	0.629	-0.108	0.0001	0.993
SPR	LN	4	0.65	1.50	3.111	0.226	1.322	0.27	0.363	0.188	0.572	-0.115	0	0.995
SPR	LN	5	0.65	1.50	3.083	0.223	1.373	0.343	0.357	0.22	0.491	-0.117	0	0.995
SPR	PN	1	0	0.85	2.225	-0.083	0.77	-0.351	0.077	-0.041	0.463	1.836	0.0008	0.994
SPR	PN	2	0	0.85	2.353	0.136	0.486	-0.479	0.101	-0.054	0.608	2.162	0.0009	0.994
SPR	PN	3	0	0.85	2.364	0.151	0.432	-0.688	0.114	-0.055	0.666	2.215	0.0009	0.993
SPR	PN	4	0	0.85	2.308	-0.129	1.09	0.462	0.078	-0.023	0.405	2.086	0.0015	0.991
SPR	PN	5	0	0.85	2.45	-0.131	0.944	0.597	0.099	-0.017	0.448	2.417	0.0027	0.984
SPR	PN	1	0.85	0.95	3.718	0	1.758	-3.325	0.511	-0.276	3.07	0	0.0004	0.998
SPR	PN	2	0.85	0.95	3.718	0	1.758	-3.324	0.513	-0.277	3.07	0	0.0003	0.998
SPR	PN	3	0.85	0.95	3.736	0	1.723	-3.64	0.545	-0.269	3.171	0	0.0004	0.998
SPR	PN	4	0.85	0.95	3.765	0	1.692	-4.967	0.617	-0.22	3.368	0	0.0002	0.999
SPR	PN	5	0.85	0.95	3.525	0	1.943	-5.244	0.557	-0.135	2.93	0	0.0001	0.999
SPR	PN	1	0.95	1.05	3.957	0	1.565	-5.389	0.425	-0.237	2.344	0	0.0001	0.993
SPR	PN	2	0.95	1.05	3.957	0	1.565	-5.389	0.425	-0.237	2.344	0	0.0001	0.993
SPR	PN	3	0.95	1.05	4.128	0	1.405	-5.185	0.407	-0.217	2.241	0	0.0001	0.993
SPR	PN	4	0.95	1.05	4.769	0	0.817	-4.152	0.316	-0.142	1.778	0	0	0.995
SPR	PN	5	0.95	1.05	4.733	0	0.846	-4.084	0.269	-0.045	1.5	0	0	0.996
SPR	PN	1	1.05	1.50	5.547	0.014	-2.174	3.715	-0.146	0.225	-2.796	-2.815	0	0.909
SPR	PN	2	1.05	1.50	5.547	0.014	-2.174	3.715	-0.146	0.225	-2.796	-2.815	0	0.909
SPR	PN	3	1.05	1.50	5.39	0.092	0.249	-3.713	0.121	-0.364	3.221	-1.184	0.0001	0.843
SPR	PN	4	1.05	1.50	5.436	0.072	0.297	-2.666	0.059	-0.282	2.34	-1.211	0	0.866
SPR	PN	5	1.05	1.50	5.434	0.066	0.255	-3.849	0.154	0.019	2.791	-1.215	0	0.887
SPR	SC	1	0	0.25	5.933	0.204	0.165	-0.484	0.153	-0.307	1.147	-1.349	0	0.959
SPR	SC	2	0	0.25	5.83	0.269	0.272	-1.028	0.127	-0.167	0.642	-0.95	0	0.949
SPR	SC	3	0	0.25	5.932	0.204	0.108	-2.316	0.458	0.068	1.657	-1.383	0	0.968
SPR	SC	4	0	0.25	6.107	-0.062	-0.2311	1.159	-0.342	-0.232	-0.78	-1.967	0	0.982
SPR	SC	5	0	0.25	6.14	-0.109	-0.298	0.975	-0.434	-0.29	-0.583	-1.854	0	0.985
SPR	SC	1	0.25	0.35	3.308	0	2.789	-4.061	0.051	-0.097	0.396	0	0	0.908
SPR	SC	2	0.25	0.35	3.305	0	2.786	-4.21	0.103	-0.107	0.438	0	0	0.913
SPR	SC	3	0.25	0.35	3.294	0	2.773	-4.967	0.197	0.019	0.589	0	0	0.921
SPR	SC	4	0.25	0.35	3.295	0	2.773	-4.789	0.202	0.133	0.455	0	0	0.929
SPR	SC	5	0.25	0.35	3.301	0	2.784	-4.271	0.232	0.154	0.309	0	0	0.943
SPR	SC	1	0.35	1.50	5.986	0.031	0.231	0.937	0.078	-0.181	0.603	-0.361	0	0.878
SPR	SC	2	0.35	1.50	5.981	0.031	0.375	1.471	0.093	-0.149	0.5	-0.341	0	0.879
SPR	SC	3	0.35	1.50	5.969	0.033	0.272	0.737	0.146	0.01	0.457	-0.263	0	0.881
SPR	SC	4	0.35	1.50	5.968	0.034	0.227	0.3	0.241	0.158	0.542	-0.31	0	0.891
SPR	SC	5	0.35	1.50	5.95	0.039	0.236	0.029	0.336	0.227	0.463	-0.317	0	0.906
SPR	SP	1	0	0.55	2.57	0.929	1.199	-0.559	0.351	-0.005	0.648	0.843	0.001	0.988
SPR	SP	2	0	0.55	2.553	0.919	1.23	-0.537	0.349	-0.009	0.627	0.842	0.0011	0.988
SPR	SP	3	0	0.55	1.831	0.653	2.863	-0.215	0.151	0.056	0.27	0.587	0.0007	0.991
SPR	SP	4	0	0.55	2.25	0.75	3.516	0.609	0.185	0.113	0.275	0.661	0.0007	0.992
SPR	SP	5	0	0.55	2.342	0.768	3.448	0.698	0.215	0.131	0.285	0.674	0.0007	0.991
SPR	SP	1	0.55	0.65	3.988	0	2.252	-9.159	3.552	-0.302	7.271	0	0.0106	0.985
SPR	SP	2	0.55	0.65	3.984	0	2.26	-8.98	3.654	-0.353	7.189	0	0.0114	0.984
SPR	SP	3	0.55	0.65	3.968	0	2.245	-11.635	3.859	1.284	7.286	0	0.0044	0.994
SPR	SP	4	0.55	0.65	3.908	0	2.292	-13.182	4.323	2.623	6.966	0	0.0047	0.993
SPR	SP	5	0.55	0.65	3.878	0	2.308	-13.25	4.75	2.912	6.737	0	0.0055	0.992
SPR	SP	1	0.65	0.75	5.276	0	0.823	-59.93	7.282	-0.38	28.808	0	0.0015	0.666
SPR	SP	2	0.65	0.75	5.276	0	0.823	-59.93	7.282	-0.38	28.808	0	0.0015	0.666
SPR	SP	3	0.65	0.75	4.439	0	1.642	-31.196	6.304	1.766	11.68	0	0.0011	0.936
SPR	SP	4	0.65	0.75	4.08	0	1.987	-31.705	6.516	3.949	10.283	0	0.0011	0.992
SPR	SP	5	0.65	0.75	4.046	0	1.99	-32.367	7.379	4.493	10.205	0	0.0013	0.994

SPR	SP	1	0.75	1.50	5.58	0.105	0.647	-1.084	0.036	-0.091	0.247	-0.038	0	0.959
SPR	SP	2	0.75	1.50	5.58	0.105	0.647	-1.084	0.036	-0.091	0.247	-0.038	0	0.958
SPR	SP	3	0.75	1.50	5.227	0.077	0.912	-2.24	0.07	0	0.294	0.03	0	0.958
SPR	SP	4	0.75	1.50	5.236	0.106	0.859	-2.735	0.166	0.114	0.384	-0.003	0.0001	0.94
SPR	SP	5	0.75	1.50	5.271	0.142	0.816	-2.404	0.239	0.165	0.344	-0.045	0.0001	0.938
SPR	SR	1	0	1.4	2.561	0.371	1.112	-0.376	0.171	0.006	0.457	0.298	0.0013	0.985
SPR	SR	2	0	1.4	2.558	0.37	1.111	-0.379	0.175	0.005	0.454	0.299	0.0013	0.985
SPR	SR	3	0	1.4	2.555	0.363	1.368	-0.148	0.158	0.04	0.408	0.261	0.0013	0.984
SPR	SR	4	0	1.4	2.635	0.377	1.246	-0.175	0.211	0.102	0.435	0.23	0.0011	0.986
SPR	SR	5	0	1.4	2.646	0.377	1.192	-0.189	0.237	0.117	0.424	0.223	0.001	0.987
SPR	SR	1	1.4	1.50	3.874	0	0.907	-1.398	0.646	-0.049	1.714	0	0.0001	0.996
SPR	SR	2	1.4	1.50	3.835	0	1.229	-0.699	0.543	-0.046	1.371	0	0.0001	0.997
SPR	SR	3	1.4	1.50	3.875	0	0.948	-1.66	0.693	0.152	1.68	0	0	0.997
SPR	SR	4	1.4	1.50	3.761	0	3.383	0.5	0.435	0.201	0.941	0	0	0.999
SPR	SR	5	1.4	1.50	3.848	0	0.867	-2.253	0.963	0.445	1.743	0	0.0001	0.994
HEA	CC	1	0	0.65	5.144	0.056	0.728	-6.304	0	-0.427	2.304	-0.076	0	0.696
HEA	CC	2	0	0.65	4.763	0.147	1.118	-5.201	0.035	-0.094	1.17	-0.142	0	0.704
HEA	CC	3	0	0.65	4.769	0.143	1.116	-4.418	0.052	0.022	0.585	-0.141	0	0.508
HEA	CC	4	0	0.65	3.421	-0.027	2.446	-12.187	1.071	0.727	4.735	0.006	0.0002	0.138
HEA	CC	5	0	0.65	3.435	-0.013	2.46	-5.835	0.302	0.179	1.155	-0.016	0.0007	0.197
HEA	CC	1	0.65	0.85	3.615	0.736	3.067	-2.718	0.036	-0.121	0.41	-0.935	0.0004	0.308
HEA	CC	2	0.65	0.85	3.575	0.777	2.877	-4.993	0.038	-0.111	0.958	-0.958	0	0.801
HEA	CC	3	0.65	0.85	4.004	-0.009	1.889	-18.889	0.892	0.459	12.806	-0.099	0.0015	0.443
HEA	CC	4	0.65	0.85	4.684	0.109	3.003	-0.988	0.379	0.043	0.459	-0.825	0.0038	0.497
HEA	CC	5	0.65	0.85	4.808	-0.645	4.826	-0.244	-0.901	0.057	0.324	-1.237	0.0036	0.661
HEA	CC	1	0.85	1.50	5.46	0.101	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.813
HEA	CC	2	0.85	1.50	5.457	0.101	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.815
HEA	CC	3	0.85	1.50	5.45	0.1	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.802
HEA	CC	4	0.85	1.50	5.441	0.103	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.767
HEA	CC	5	0.85	1.50	5.477	0.107	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.752
HEA	CN	1	0	0.85	3.953	0.724	0.972	-2.329	0.183	-0.133	0.867	-0.231	0	0.999
HEA	CN	2	0	0.85	3.988	0.726	1.044	-1.477	0.133	-0.021	0.551	-0.253	0	1
HEA	CN	3	0	0.85	3.634	0.735	1.207	-3.239	0.282	0.153	0.971	-0.182	0	0.999
HEA	CN	4	0	0.85	3.889	0.727	0.943	-3.024	0.349	0.208	0.997	-0.22	0	0.997
HEA	CN	5	0	0.85	3.885	0.723	0.928	-3.278	0.482	0.287	1.052	-0.249	0	0.999
HEA	CN	1	0.85	0.95	5.348	0	0.225	-1.192	0.1	-0.235	1.156	0	0	0.972
HEA	CN	2	0.85	0.95	4.078	0	1.432	-4.96	0.203	-0.14	1.701	0	0	0.95
HEA	CN	3	0.85	0.95	2.089	0	3.415	-5.466	0.26	0.123	1.306	0	0	0.964
HEA	CN	4	0.85	0.95	2.088	0	3.414	-5.324	0.302	0.175	1.195	0	0	0.968
HEA	CN	5	0.85	0.95	2.084	0	3.41	-5.026	0.381	0.23	1.018	0	0	0.975
HEA	CN	1	0.95	1.50	5.355	0.169	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.922
HEA	CN	2	0.95	1.50	5.341	0.173	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.925
HEA	CN	3	0.95	1.50	5.315	0.181	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.924
HEA	CN	4	0.95	1.50	5.303	0.185	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.923
HEA	CN	5	0.95	1.50	5.275	0.195	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.91
HEA	LN	1	0	0.75	2.901	0.789	1.78	0.245	0.489	-0.049	0.793	0.32	0.0017	0.981
HEA	LN	2	0	0.75	2.855	0.799	1.846	0.195	0.466	-0.027	0.722	0.224	0.0015	0.982
HEA	LN	3	0	0.75	3.028	0.767	0.155	0.242	0.633	0.104	0.918	0.37	0.0012	0.985
HEA	LN	4	0	0.75	1.973	0.499	1.821	-1.542	0.343	0.165	0.444	0.32	0.0006	0.99
HEA	LN	5	0	0.75	1.742	0.376	2.224	-1.162	0.257	0.147	0.295	0.344	0.0001	0.991
HEA	LN	1	0.75	0.85	4.341	0	1.6	-8.549	3.857	-0.473	6.52	0	0.0004	0.997
HEA	LN	2	0.75	0.85	4.329	0	1.614	-8.412	3.959	-0.334	6.406	0	0.0004	0.998
HEA	LN	3	0.75	0.85	4.282	0	1.657	-8.657	4.077	0.611	6.153	0	0.0001	0.999
HEA	LN	4	0.75	0.85	3.923	0	3.225	-2.677	1.946	0.949	2.674	0	0.0024	0.99
HEA	LN	5	0.75	0.85	1.728	0	4.56	-0.975	0.409	0.225	0.462	0	0.0087	0.839
HEA	LN	1	0.85	0.95	3.921	0	2.283	-1.857	0.102	-0.041	0.472	0	0.0023	0.453

HEA	LN	2	0.85	0.95	3.921	0	2.283	-1.857	0.102	-0.041	0.472	0	0.0023	0.453
HEA	LN	3	0.85	0.95	5.391	0	0.375	-0.3626	-7.133	-0.583	4.174	0	0.0035	0.007
HEA	LN	4	0.85	0.95	4.997	0	0.806	-33.022	10.615	5.175	14.285	0	0.006	0.531
HEA	LN	5	0.85	0.95	4.221	0	1.624	-13.819	5.656	3.232	6.594	0	0.0017	0.993
HEA	LN	1	0.95	1.50	5.514	0.13	0.62	0.975	-0.052	-0.035	0.044	0.132	0.0007	0.59
HEA	LN	2	0.95	1.50	5.514	0.13	0.62	0.975	-0.052	-0.035	0.044	0.132	0.0007	0.59
HEA	LN	3	0.95	1.50	4.952	0.117	1.508	0.074	-0.012	-0.01	0.023	0.053	0.0007	0.581
HEA	LN	4	0.95	1.50	5.449	0.251	5.268	-15.813	5.817	2.75	9.079	-3.926	0.0009	0.656
HEA	LN	5	0.95	1.50	5.424	0.26	13.711	-17.437	10.252	5.944	12.554	-4.86	0.0017	0.666
HEA	PN	1	0	0.45	1.635	1.887	1.748	-1.726	0.381	-0.024	1.054	-0.955	0.0021	0.975
HEA	PN	2	0	0.45	1.635	1.887	1.748	-1.725	0.382	-0.024	1.053	-0.947	0.0021	0.975
HEA	PN	3	0	0.45	1.468	2.012	1.943	-1.782	0.373	-0.026	1.016	-0.98	0.0031	0.968
HEA	PN	4	0	0.45	2.795	0.244	1.083	1.775	0.413	-0.103	1.207	7.26	0.0026	0.988
HEA	PN	5	0	0.45	1.688	1.783	1.506	-1.908	0.441	0.104	0.952	-0.98	0.0015	0.978
HEA	PN	1	0.45	0.55	3.879	0	1.422	-8.09	2.343	-0.332	6.89	0	0.0003	0.998
HEA	PN	2	0.45	0.55	3.884	0	1.416	-8.108	2.366	-0.334	6.909	0	0.0003	0.998
HEA	PN	3	0.45	0.55	3.909	0	1.394	-8.998	2.521	-0.459	7.17	0	0.0002	0.998
HEA	PN	4	0.45	0.55	1.313	0	3.987	-10.488	1.98	-0.777	4.81	0	0	0.828
HEA	PN	5	0.45	0.55	3.741	0	1.529	-7.402	2.557	0.551	6.229	0	0.0001	0.999
HEA	PN	1	0.55	1.50	5.222	0.128	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.918
HEA	PN	2	0.55	1.50	5.221	0.128	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.917
HEA	PN	3	0.55	1.50	5.237	0.12	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.92
HEA	PN	4	0.55	1.50	5.246	0.111	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.933
HEA	PN	5	0.55	1.50	5.145	0.156	0	0	0	0	0	0	0.0002	0.925
HEA	SC	1	0	1.50	6.063	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0.208
HEA	SC	2	0	1.50	6.063	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0.205
HEA	SC	3	0	1.50	6.056	0.006	0	0	0	0	0	0	0	0.291
HEA	SC	4	0	1.50	6.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEA	SC	5	0	1.50	6.052	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEA	SP	1	0	0.25	2.514	1.752	1.131	-0.916	0.756	-0.069	1.295	1.957	0.0008	0.99
HEA	SP	2	0	0.25	2.638	1.911	1.253	-0.286	0.788	-0.087	1.333	2.083	0.0009	0.99
HEA	SP	3	0	0.25	2.52	1.81	1.021	-1.486	0.843	0.242	1.274	1.233	0.0003	0.995
HEA	SP	4	0	0.25	2.445	1.494	0.897	-1.592	0.756	0.377	1.038	1.372	0.0002	0.996
HEA	SP	5	0	0.25	2.397	1.329	0.891	-1.614	0.738	0.367	0.947	1.438	0.0002	0.996
HEA	SP	1	0.25	0.35	3.941	0	1.855	-23.103	10.402	-1.683	19.703	0	0.0106	0.98
HEA	SP	2	0.25	0.35	3.922	0	1.876	-21.79	10.133	-1.802	18.704	0	0.011	0.98
HEA	SP	3	0.25	0.35	3.855	0	1.886	-24.151	10.377	2.586	17.391	0	0.0066	0.989
HEA	SP	4	0.25	0.35	3.62	0	2.219	-12.238	6.665	3.319	10.02	0	0.0089	0.983
HEA	SP	5	0.25	0.35	3.476	0	4.186	-3.666	3.402	1.663	4.52	0	0.0048	0.975
HEA	SP	1	0.35	1.50	5.778	0.203	0	0	0	0	0	0	0.001	0.8836
HEA	SP	2	0.35	1.50	5.776	0.203	0	0	0	0	0	0	0.001	0.882
HEA	SP	3	0.35	1.50	5.715	0.226	0	0	0	0	0	0	0.0012	0.891
HEA	SP	4	0.35	1.50	5.621	0.266	0	0	0	0	0	0	0.0021	0.873
HEA	SP	5	0.35	1.50	5.531	0.309	0	0	0	0	0	0	0.0104	0.67
HEA	SR	1	0	0.55	2.637	0.91	2.163	0.716	0.337	-0.042	0.87	0.76	0.0007	0.992
HEA	SR	2	0	0.55	2.506	0.893	1.122	-0.776	0.4	-0.052	0.996	0.751	0.0007	0.991
HEA	SR	3	0	0.55	2.492	0.961	0.98	-1.541	0.528	0.092	1.13	0.377	0.0005	0.992
HEA	SR	4	0	0.55	2.386	0.813	0.895	-1.746	0.486	0.161	0.93	0.546	0.0003	0.995
HEA	SR	5	0	0.55	1.851	0.601	1.905	-0.775	0.22	0.073	0.387	0.504	0.0002	0.996
HEA	SR	1	0.55	0.65	4.054	0	2.166	-5.434	2.533	-0.574	6.992	0	0.001	0.998
HEA	SR	2	0.55	0.65	4.049	0	2.179	-5.327	2.588	-0.616	6.923	0	0.0011	0.997
HEA	SR	3	0.55	0.65	4.024	0	2.17	-6.173	2.864	0.299	6.751	0	0.0009	0.998
HEA	SR	4	0.55	0.65	3.648	0	6.689	-0.202	1.225	0.376	2.315	0	0.0018	0.984
HEA	SR	5	0.55	0.65	1.292	0	3.946	-1.587	0.381	0.119	0.681	0	0.0026	0.923
HEA	SR	1	0.65	0.75	6.087	0	-0.172	-30.882	10.146	-1.795	24.592	0	0.0045	0.362
HEA	SR	2	0.65	0.75	6.087	0	-0.172	-30.882	10.146	-1.795	24.592	0	0.0045	0.362

HEA	SR	3	0.65	0.75	5.917	0	-0.012	-13.821	1.179	-37.903	21.326	0	0.0072	0
HEA	SR	4	0.65	0.75	4.151	0	1.831	-0.045	-0.717	-0.204	-3.582	0	0.0092	0.31
HEA	SR	5	0.65	0.75	4.225	0	1.737	-17.181	5.489	1.709	10.037	0	0.0047	0.958
HEA	SR	1	0.75	1.50	5.887	0.139	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.525
HEA	SR	2	0.75	1.50	5.887	0.139	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.522
HEA	SR	3	0.75	1.50	5.847	0.151	0	0	0	0	0	0	0.0013	0.558
HEA	SR	4	0.75	1.50	5.823	0.15	0	0	0	0	0	0	0.0014	0.537
HEA	SR	5	0.75	1.50	5.744	0.188	0	0	0	0	0	0	0.0022	0.537
PIN	CC	1	0	1.50	5.838	0.022	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.634
PIN	CC	2	0	1.50	5.827	0.022	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.634
PIN	CC	3	0	1.50	5.827	0.022	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.631
PIN	CC	4	0	1.50	5.827	0.022	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.617
PIN	CC	5	0	1.50	5.826	0.022	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.613
PIN	CN	1	0	0.55	4.874	0.334	0.27	-1.987	0.454	-0.255	2.327	-0.883	0.0001	0.979
PIN	CN	2	0	0.55	4.876	0.331	0.238	-2.693	0.547	-0.033	2.589	-0.864	0.0001	0.982
PIN	CN	3	0	0.55	4.855	0.339	0.26	-2.822	0.547	0.334	2.241	-0.81	0.0001	0.984
PIN	CN	4	0	0.55	4.83	0.356	0.288	-2.572	0.606	0.418	1.919	-0.73	0.0001	0.984
PIN	CN	5	0	0.55	4.792	0.367	0.306	-2.318	0.693	0.478	1.605	-0.59	0.0001	0.985
PIN	CN	1	0.55	0.65	4.493	0	0.768	-2.46	0.123	-0.09	0.735	0	0	0.965
PIN	CN	2	0.55	0.65	4.475	0	0.759	-2.953	0.159	-0.026	0.871	0	0	0.969
PIN	CN	3	0.55	0.65	1.857	0	3.377	-4.471	0.147	0.088	0.723	0	0	0.972
PIN	CN	4	0.55	0.65	1.858	0	3.379	-4.36	0.187	0.123	0.653	0	0	0.971
PIN	CN	5	0.55	0.65	1.854	0	3.374	-4.237	0.227	0.158	0.574	0	0	0.97
PIN	CN	1	0.65	1.50	4.882	0.215	0.414	-0.421	0.122	-0.137	0.88	-0.446	0	0.997
PIN	CN	2	0.65	1.50	4.92	0.208	0.25	-1.519	0.257	-0.087	1.51	-0.488	0	0.997
PIN	CN	3	0.65	1.50	4.907	0.211	0.255	-1.902	0.295	0.173	1.463	-0.477	0	0.998
PIN	CN	4	0.65	1.50	4.878	0.218	0.307	-1.597	0.309	0.216	1.156	-0.436	0	0.997
PIN	CN	5	0.65	1.50	4.844	0.223	0.326	-1.52	0.39	0.27	0.992	-0.369	0	0.997
PIN	LN	1	0	0.45	3.163	0.417	0.803	-0.451	0.548	0.067	1.225	-0.14	0.0001	0.989
PIN	LN	2	0	0.45	3.165	0.416	0.792	-0.48	0.566	0.07	1.238	-0.142	0.0001	0.988
PIN	LN	3	0	0.45	3.172	0.409	0.865	-0.501	0.566	0.144	1.215	-0.162	0.0001	0.984
PIN	LN	4	0	0.45	3.134	0.406	1.401	0.078	0.536	0.301	0.887	-0.26	0.0001	0.993
PIN	LN	5	0	0.45	3.107	0.405	1.588	0.297	0.56	0.342	0.744	-0.337	0	0.994
PIN	LN	1	0.45	0.55	3.185	0	0.67	-1.536	0.44	0.078	0.939	0	0.0001	0.976
PIN	LN	2	0.45	0.55	3.173	0	0.675	-1.6	0.446	0.083	0.934	0	0.0001	0.973
PIN	LN	3	0.45	0.55	3.143	0	0.706	-1.807	0.466	0.151	0.922	0	0.0001	0.966
PIN	LN	4	0.45	0.55	3.998	0	0.786	-2.328	0.54	0.277	0.811	0	0.0002	0.954
PIN	LN	5	0.45	0.55	1.238	0	2.603	-2.731	0.292	0.177	0.39	0	0.0002	0.953
PIN	LN	1	0.55	1.50	3.288	0.217	0.605	-0.915	0.589	0.119	1.254	-0.131	0.0001	0.993
PIN	LN	2	0.55	1.50	3.287	0.216	0.619	-0.881	0.593	0.127	1.224	-0.13	0.0001	0.993
PIN	LN	3	0.55	1.50	3.284	0.215	0.697	-0.833	0.596	0.199	1.145	-0.158	0.0001	0.992
PIN	LN	4	0.55	1.50	3.247	0.214	0.846	-0.561	0.575	0.296	0.901	-0.193	0	0.994
PIN	LN	5	0.55	1.50	3.225	0.209	0.723	-0.753	0.612	0.374	0.83	-0.181	0	0.994
PIN	PN	1	0	0.75	2.555	0.749	0.48	-1.215	0.305	-0.182	1.845	0.313	0.0003	0.995
PIN	PN	2	0	0.75	2.555	0.749	0.479	-1.216	0.306	-0.183	1.848	0.313	0.0003	0.995
PIN	PN	3	0	0.75	2.559	0.749	0.467	-1.247	0.316	-0.187	1.881	0.348	0.0003	0.995
PIN	PN	4	0	0.75	2.565	0.797	0.518	-1.182	0.293	-0.229	1.927	0.36	0.0005	0.994
PIN	PN	5	0	0.75	1.708	1.033	3.456	0.292	0.057	-0.058	0.404	-0.396	0	0.989
PIN	PN	1	0.75	0.85	3.289	0	1.693	-0.22	0.202	-0.127	1.182	0	0	0.999
PIN	PN	2	0.75	0.85	3.289	0	1.701	-0.211	0.202	-0.127	1.18	0	0	0.999
PIN	PN	3	0.75	0.85	3.294	0	1.761	-0.2	0.203	-0.127	1.188	0	0	0.999
PIN	PN	4	0.75	0.85	3.466	0	1.525	-0.787	0.28	-0.169	1.643	0	0.0001	0.997
PIN	PN	5	0.75	0.85	3.651	0	1.484	-1.357	0.339	-0.187	2.123	0	0.0001	0.997
PIN	PN	1	0.85	0.95	3.277	0	3	-0.999	0.235	-0.15	1.416	0	0.0005	0.996
PIN	PN	2	0.85	0.95	3.724	0	1.851	-2.005	0.407	-0.271	2.449	0	0.0002	0.999
PIN	PN	3	0.85	0.95	3.79	0	1.652	-2.535	0.479	-0.318	2.829	0	0.0002	0.999

PIN	PN	4	0.85	0.95	3.832	0	1.565	-3.96	0.509	-0.355	3.121	0	0.0002	0.998
PIN	PN	5	0.85	0.95	2.493	0	2.928	-4.793	0.296	-0.261	2.342	0	0.0001	0.998
PIN	PN	1	0.95	1.50	2.234	0.357	3.024	23.152	0.577	-107.494	4.485	-0.111	0.0029	0.416
PIN	PN	2	0.95	1.50	2.307	0.359	2.955	22.933	0.545	-106.357	4.28	-0.117	0.0029	0.414
PIN	PN	3	0.95	1.50	2.472	0.073	2.66	21.572	0.549	-104.155	4.697	0.06	0.0023	0.458
PIN	PN	4	0.95	1.50	4.23	0.109	1.107	-3.554	0.066	-0.092	0.742	0.032	0.0005	0.685
PIN	PN	5	0.95	1.50	5.249	0.128	0.216	-3.023	0.203	-0.012	2.52	-0.968	0.0001	0.815
PIN	SC	1	0	1.50	6.036	0.017	0	0	0	0	0	0	0	0.559
PIN	SC	2	0	1.50	6.035	0.017	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.562
PIN	SC	3	0	1.50	6.035	0.017	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.547
PIN	SC	4	0	1.50	6.035	0.017	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.513
PIN	SC	5	0	1.50	6.029	0.018	0	0	0	0	0	0	0.0001	0.45
PIN	SP	1	0	0.55	2.688	0.918	1.126	-0.737	0.368	0.023	0.744	0.651	0.001	0.987
PIN	SP	2	0	0.55	2.684	0.917	1.136	-0.716	0.376	0.021	0.734	0.649	0.001	0.987
PIN	SP	3	0	0.55	2.931	1.003	0.803	-1.24	0.564	0.182	1.196	0.603	0.001	0.987
PIN	SP	4	0	0.55	2.539	0.826	3.054	0.544	0.236	0.146	0.382	0.563	0.0008	0.989
PIN	SP	5	0	0.55	2.917	0.967	0.864	-1.301	0.736	0.453	1.006	0.52	0.0008	0.989
PIN	SP	1	0.55	0.65	4.061	0	2.129	-7.497	3.076	0.158	6.838	0	0.0025	0.995
PIN	SP	2	0.55	0.65	4.056	0	2.15	-7.298	3.166	0.139	6.725	0	0.0025	0.995
PIN	SP	3	0.55	0.65	4.09	0	2.027	-10.532	3.375	1.15	7.32	0	0.005	0.991
PIN	SP	4	0.55	0.65	4.041	0	2.037	-13.119	4.347	2.635	7.383	0	0.0025	0.996
PIN	SP	5	0.55	0.65	4.002	0	2.057	-13.065	4.866	2.975	7.114	0	0.003	0.995
PIN	SP	1	0.65	0.75	2.957	0	3.058	-4.507	1.196	-0.372	-0.411	0	0.002	0.028
PIN	SP	2	0.65	0.75	3.008	0	2.986	-58.56	11.497	0.458	28.424	0	0.0018	0.217
PIN	SP	3	0.65	0.75	3.16	0	2.825	-5.5	-2.232	-1.047	1.326	0	0.0019	0.008
PIN	SP	4	0.65	0.75	4.67	0	1.293	-39.195	7.958	4.932	13.447	0	0.002	0.693
PIN	SP	5	0.65	0.75	4.303	0	1.622	-36.302	8.325	5.205	11.835	0	0.0023	0.895
PIN	SP	1	0.75	1.50	5.885	0.126	0.067	-1.243	0.159	-0.672	1.991	-0.011	0.0001	0.956
PIN	SP	2	0.75	1.50	5.846	0.128	0.147	-0.466	0.121	-0.278	0.847	-0.024	0.0001	0.956
PIN	SP	3	0.75	1.50	5.16	0.088	0.945	-1.485	0.042	-0.001	0.174	0.066	0.0001	0.957
PIN	SP	4	0.75	1.50	5.094	0.091	1.007	-1.555	0.073	0.048	0.175	0.066	0.0001	0.955
PIN	SP	5	0.75	1.50	4.987	0.116	1.058	-1.749	0.139	0.09	0.192	0.052	0.0001	0.954
PIN	SR	1	0	0.65	2.61	0.505	1.875	0.513	0.166	-0.019	0.464	0.246	0.0004	0.984
PIN	SR	2	0	0.65	2.567	0.496	1.923	0.474	0.159	-0.017	0.432	0.25	0.0004	0.984
PIN	SR	3	0	0.65	2.948	0.574	0.875	-0.415	0.426	-0.037	1.381	-0.017	0.0007	0.974
PIN	SR	4	0	0.65	2.955	0.534	1.078	-0.361	0.492	0.229	1.168	-0.047	0.0005	0.976
PIN	SR	5	0	0.65	2.939	0.528	1.021	-0.433	0.561	0.294	1.059	-0.107	0.0004	0.979
PIN	SR	1	0.65	1.4	3.033	0.399	0.531	-0.896	0.488	-0.007	1.333	0.116	0.0002	0.993
PIN	SR	2	0.65	1.4	3.028	0.399	0.548	-0.847	0.499	-0.01	1.3	0.107	0.0002	0.993
PIN	SR	3	0.65	1.4	2.896	0.426	1.48	0.039	0.277	0.068	0.756	-0.176	0.0002	0.99
PIN	SR	4	0.65	1.4	2.107	0.531	3.554	0.085	0.132	0.065	0.273	-0.376	0.0002	0.993
PIN	SR	5	0.65	1.4	2.359	0.499	2.56	-0.126	0.188	0.093	0.334	-0.388	0.0002	0.992
PIN	SR	1	1.4	1.50	3.748	0	1.223	-0.0957	0.434	-0.006	1.147	0	0.0001	0.992
PIN	SR	2	1.4	1.50	3.736	0	1.117	-0.972	0.442	-0.008	1.129	0	0.0001	0.992
PIN	SR	3	1.4	1.50	3.897	0	1.479	-0.512	0.49	0.117	1.324	0	0	0.998
PIN	SR	4	1.4	1.50	3.744	0	1.188	-1.357	0.561	0.252	1.16	0	0.0002	0.987
PIN	SR	5	1.4	1.50	3.893	0	0.995	-1.536	0.856	0.399	1.595	0	0.0001	0.997

Bijlage 9: Regressievergelijkingen voor stikstofbeschikbaarheid

Tabel met parameters van regressievergelijkingen voor stikstofbeschikbaarheid, zoals berekend voor de verschillende combinaties van vegetatietype (GRP = onbemeste graslanden; HEA = heide, PIN = dennebos, SPR = sparrebos en DEC = loofbos), bodemtype (CC = klakhoudende klei, CN = kalkarme klei, LN = löss, PN = veen, SP = arm zand, SR = rijk zand en SC = kalkhoudend zand) en SMART Gt-klasse. De Min. kwel en Max. kwel kolommen geven aan binnen welke kwelklassen (opgegeven in mm/dag richting maaiveld) de regressielijnen zijn opgesteld. A t/m E geven de parameters weer zoals gebruikt in de formules weergegeven in paragraaf 3.4.2. De MSerror en R^2 zijn respectievelijk de bijbehorende gemiddelde kwadratensom van de gemaakte fout en de regressiecoëfficiënt.

Vegetatie type	Bodem type	Gt	Min kwel	Max kwel	A	B	C	D	E	MSerror	R^2
GRP	CC	1	0	1.5	3.801	1.026	1.138	0	0.031	0.0048	0.989
GRP	CC	2	0	1.5	3.925	1.023	1.063	0	0.017	0	1
GRP	CC	3	0	1.5	4.226	1.007	1.002	0	0.003	0	1
GRP	CC	4	0	1.5	4.698	1.002	0.998	0	0.001	0	1
GRP	CC	5	0	1.5	4.657	1.001	0.996	0	0	0	1
GRP	CN	1	0	0.75	4.313	1.033	1.055	-0.062	0.363	0.0031	0.992
GRP	CN	2	0	0.75	4.344	1.019	1.03	-0.059	0.37	0.0024	0.994
GRP	CN	3	0	0.75	4.628	0.996	0.998	-0.048	0.373	0.0021	0.994
GRP	CN	4	0	0.75	5.151	1.003	1	0.001	0.175	0.0021	0.994
GRP	CN	5	0	0.75	4.877	1.007	1.003	0.013	0.036	0.0013	0.994
GRP	CN	1	0.75	0.85	4.494	1.023	1.019	0.011	0	0.0001	1
GRP	CN	2	0.75	0.85	4.504	1.018	1.014	0.011	0	0.0001	1
GRP	CN	3	0.75	0.85	4.756	1.013	1.008	0.014	0	0	1
GRP	CN	4	0.75	0.85	5.179	1.012	1.006	0.025	0	0	1
GRP	CN	5	0.75	0.85	4.869	1.011	1.005	0.02	0	0	1
GRP	CN	1	0.85	1.5	4.51	1.017	1.014	0.005	-0.004	0.0001	1
GRP	CN	2	0.85	1.5	4.519	1.013	1.01	0.005	-0.006	0	1
GRP	CN	3	0.85	1.5	4.774	1.009	1.006	0.007	-0.012	0	1
GRP	CN	4	0.85	1.5	5.211	1.006	1.002	0.011	-0.024	0	1
GRP	CN	5	0.85	1.5	4.867	1.005	1	0.008	-0.021	0	1
GRP	LN	1	0	0.75	1.881	1.401	1.687	-0.322	1.44	0.034	0.968
GRP	LN	2	0	0.75	1.876	1.412	1.687	-0.322	1.44	0.0353	0.967
GRP	LN	3	0	0.75	2.622	1.306	1.449	-0.318	1.394	0.0401	0.952
GRP	LN	4	0	0.75	4.638	0.905	0.943	-0.141	1.017	0.0007	0.998
GRP	LN	5	0	0.75	4.79	0.936	0.954	-0.072	0.738	0.0003	0.999
GRP	LN	1	0.75	0.85	3.774	1.107	1.388	-0.519	0	0.0266	0.96
GRP	LN	2	0.75	0.85	3.779	1.111	1.378	-0.515	0	0.0275	0.959
GRP	LN	3	0.75	0.85	4.82	0.867	1.079	-0.658	0	0.0167	0.96
GRP	LN	4	0.75	0.85	6.837	0.449	0.672	-0.767	0	0.0115	0.941
GRP	LN	5	0.75	0.85	6.161	0.659	0.779	-0.388	0	0.0067	0.969
GRP	LN	1	0.85	1.5	3.99	1.176	1.208	-0.04	0.312	0.0128	0.975
GRP	LN	2	0.85	1.5	3.999	1.178	1.202	-0.041	0.312	0.0128	0.974
GRP	LN	3	0.85	1.5	4.79	1.113	1.092	-0.003	0.083	0.0046	0.989
GRP	LN	4	0.85	1.5	7.057	1.095	1.055	0.13	-0.944	0.0027	0.994
GRP	LN	5	0.85	1.5	7.627	1.096	1.061	0.111	-1.589	0.0256	0.95
GRP	PN	1	0	0.45	0.526	1.46	1.702	-0.456	2.034	0.0012	0.999
GRP	PN	2	0	0.45	0.522	1.462	1.702	-0.455	2.032	0.0012	0.999
GRP	PN	3	0	0.45	0.791	1.498	1.771	-0.525	2.39	0.0017	0.999
GRP	PN	4	0	0.45	3.522	1.218	1.442	-0.58	3.121	0.034	0.963
GRP	PN	5	0	0.45	4.597	0.954	0.98	-0.179	1.803	0.0055	0.986

GRP	PN	1	0.45	0.55	1.961	1.394	1.831	-0.77	0	0.001	0.999
GRP	PN	2	0.45	0.55	1.955	1.398	1.831	-0.769	0	0.001	0.999
GRP	PN	3	0.45	0.55	2.625	1.367	1.915	-0.977	0	0.0022	0.998
GRP	PN	4	0.45	0.55	7.483	0.714	1.182	-1.422	0	0.035	0.942
GRP	PN	5	0.45	0.55	8.332	0.448	0.77	-1.66	0	0.0164	0.957
GRP	PN	1	0.55	1.5	2.873	1.206	1.419	-0.138	0.967	0.0514	0.967
GRP	PN	2	0.55	1.5	2.869	1.209	1.418	-0.138	0.97	0.0518	0.934
GRP	PN	3	0.55	1.5	3.838	1.184	1.309	-0.099	0.596	0.0424	0.933
GRP	PN	4	0.55	1.5	7.09	1.079	1.009	0.176	-1.188	0.0086	0.982
GRP	PN	5	0.55	1.5	7.16	1.087	1.03	0.225	-1.688	0.0468	0.928
GRP	SC	1	0	1.5	3.279	1.106	1.4	0	0.012	0.0208	0.968
GRP	SC	2	0	1.5	3.228	1.142	1.413	0	0.136	0.0204	0.969
GRP	SC	3	0	1.5	4.11	1.048	1.052	0	0.031	0.0016	0.996
GRP	SC	4	0	1.5	4.695	1.002	0.997	0	0.001	0	1
GRP	SC	5	0	1.5	4.654	1.002	0.998	0	0.001	0	1
GRP	SP	1	0	0.25	0.797	1.608	2.01	-0.477	3.977	0.0034	0.998
GRP	SP	2	0	0.25	0.753	1.626	2.02	-0.468	3.945	0.0033	0.998
GRP	SP	3	0	0.25	1.859	1.469	1.83	-0.642	4.275	0.0269	0.979
GRP	SP	4	0	0.25	4.578	0.91	0.942	-0.285	2.733	0.0058	0.984
GRP	SP	5	0	0.25	4.824	0.883	0.922	-0.146	1.935	0.0001	1
GRP	SP	1	0.25	0.35	2.622	1.243	1.962	-0.889	0	0.0208	0.984
GRP	SP	2	0.25	0.35	2.518	1.28	1.982	-0.849	0	0.0196	0.985
GRP	SP	3	0.25	0.35	5.015	0.89	1.451	-1.71	0	0.0587	0.936
GRP	SP	4	0.25	0.35	8.227	0.02	0.37	-1.644	0	0.0621	0.78
GRP	SP	5	0.25	0.35	7.651	0.131	0.424	-1.263	0	0.0612	0.724
GRP	SP	1	0.35	1.5	4.074	1.152	1.24	-0.041	0.178	0.0263	0.951
GRP	SP	2	0.35	1.5	4.05	1.163	1.244	-0.043	0.192	0.0286	0.948
GRP	SP	3	0.35	1.5	4.902	1.089	1.091	0.011	-0.136	0.0043	0.989
GRP	SP	4	0.35	1.5	6.201	1.082	1.047	0.13	-0.814	0.0212	0.955
GRP	SP	5	0.35	1.5	5.899	1.105	1.063	0.153	-0.961	0.0631	0.887
GRP	SR	1	0	0.55	0.786	1.509	1.808	-0.449	2.304	0.001	0.999
GRP	SR	2	0	0.55	0.737	1.524	1.815	-0.439	2.295	0.001	0.999
GRP	SR	3	0	0.55	1.728	1.452	1.77	-0.629	2.416	0.0103	0.992
GRP	SR	4	0	0.55	0.786	1.509	1.808	-0.449	2.304	0.001	0.999
GRP	SR	5	0	0.55	4.736	0.948	0.967	-0.084	1.02	0.0002	0.999
GRP	SR	1	0.55	0.65	2.2377	1.416	1.842	-0.526	0	0.0016	0.999
GRP	SR	2	0.55	0.65	2.213	1.439	1.857	-0.518	0	0.0016	0.999
GRP	SR	3	0.55	0.65	3.674	1.224	1.542	-0.698	0	0.0013	0.984
GRP	SR	4	0.55	0.65	2.277	1.416	1.842	-0.526	0	0.0016	0.999
GRP	SR	5	0.55	0.65	6.018	0.766	0.884	-0.419	0	0.0013	0.995
GRP	SR	1	0.65	1.5	2.958	1.227	1.435	-0.173	0.904	0.0467	0.94
GRP	SR	2	0.65	1.5	2.981	1.242	1.444	-0.178	0.944	0.0497	0.937
GRP	SR	3	0.65	1.5	4.461	1.151	1.195	-0.04	0.22	0.013	0.974
GRP	SR	4	0.65	1.5	2.958	1.227	1.435	-0.173	0.904	0.0467	0.94
GRP	SR	5	0.65	1.5	7.547	1.078	1.032	0.167	-1.786	0.0206	0.965
DEC	CC	1	0	1.5	3.376	1.202	1.423	0	0.036	0.0009	0.999
DEC	CC	2	0	1.5	3.565	1.192	1.323	0	0.022	0.0007	0.999
DEC	CC	3	0	1.5	3.889	1.178	1.227	0	0.005	0.0024	0.996
DEC	CC	4	0	1.5	4.369	1.205	1.247	0	0.007	0.0036	0.994
DEC	CC	5	0	1.5	4.323	1.242	1.265	0	0.022	0.0031	0.995
DEC	CN	1	0	0.55	4.161	1.232	1.324	0	0.043	0.0014	0.998
DEC	CN	2	0	0.55	4.238	1.218	1.282	-0.005	0.032	0.0017	0.997
DEC	CN	3	0	0.55	4.556	1.207	1.24	-0.005	0.02	0.0034	0.994
DEC	CN	4	0	0.55	5.628	1.221	1.27	-0.008	0.017	0.0056	0.991
DEC	CN	5	0	0.55	6.003	1.22	1.269	-0.016	0.039	0.0061	0.99
DEC	CN	1	0.55	0.65	4.213	1.22	1.3	0	0	0.0016	0.997

DEC	CN	2	0.55	0.65	4.275	1.204	1.265	-0.001	0	0.0021	0.997
DEC	CN	3	0.55	0.65	4.57	1.196	1.235	0	0	0.0036	0.994
DEC	CN	4	0.55	0.65	5.623	1.224	1.273	0	0	0.0057	0.991
DEC	CN	5	0.55	0.65	5.994	1.229	1.275	0	0	0.0061	0.99
DEC	CN	1	0.65	1.5	4.239	1.202	1.275	0	0.019	0.002	0.997
DEC	CN	2	0.65	1.5	4.29	1.195	1.25	0	0.012	0.0024	0.996
DEC	CN	3	0.65	1.5	4.577	1.189	1.231	0	0.003	0.0037	0.993
DEC	CN	4	0.65	1.5	5.623	1.224	1.273	0	0	0.0056	0.991
DEC	CN	5	0.65	1.5	5.994	1.229	1.275	0	0	0.0061	0.99
DEC	LN	1	0	0.65	2.415	1.414	1.646	-0.211	0.52	0.0058	0.994
DEC	LN	2	0	0.65	2.406	1.422	1.65	-0.213	0.521	0.0058	0.994
DEC	LN	3	0	0.65	2.691	1.42	1.673	-0.236	0.505	0.0049	0.995
DEC	LN	4	0	0.65	4.167	1.359	1.423	-0.256	0.525	0.0131	0.983
DEC	LN	5	0	0.65	4.66	1.35	1.325	-0.227	0.512	0.0212	0.97
DEC	LN	1	0.65	0.75	2.729	1.384	1.646	-0.166	0	0.0038	0.996
DEC	LN	2	0.65	0.75	2.721	1.392	1.649	-0.167	0	0.0039	0.996
DEC	LN	3	0.65	0.75	3.043	1.389	1.624	-0.179	0	0.0029	0.997
DEC	LN	4	0.65	0.75	4.65	1.262	1.266	-0.173	0	0.0042	0.993
DEC	LN	5	0.65	0.75	5.101	1.144	1.204	-0.123	0	0.0044	0.992
DEC	LN	1	0.75	1.5	2.547	1.355	1.595	-0.135	0.333	0.0028	0.997
DEC	LN	2	0.75	1.5	2.538	1.363	1.597	-0.135	0.336	0.0029	0.997
DEC	LN	3	0.75	1.5	2.914	1.355	1.53	-0.147	0.331	0.0037	0.996
DEC	LN	4	0.75	1.5	4.574	1.168	1.217	-0.124	0.204	0.0039	0.993
DEC	LN	5	0.75	1.5	4.948	1.142	1.208	-0.098	0.189	0.0048	0.991
DEC	PN	1	0	0.85	1.977	1.179	1.295	-0.219	0.969	0.0021	0.997
DEC	PN	2	0	0.85	1.977	1.179	1.295	-0.219	0.969	0.0021	0.997
DEC	PN	3	0	0.85	2.12	1.196	1.316	-0.238	1.049	0.0029	0.996
DEC	PN	4	0	0.85	2.695	1.376	1.584	-0.426	1.855	0.0182	0.984
DEC	PN	5	0	0.85	3.464	1.372	1.659	-0.58	1.968	0.0339	0.975
DEC	PN	1	0.85	0.95	3.078	1.191	1.378	-0.349	0	0.0032	0.996
DEC	PN	2	0.85	0.95	3.078	1.191	1.378	-0.349	0	0.0032	0.996
DEC	PN	3	0.85	0.95	3.297	1.234	1.444	-0.4	0	0.0058	0.993
DEC	PN	4	0.85	0.95	5.157	1.249	1.543	-0.696	0	0.0025	0.997
DEC	PN	5	0.85	0.95	6.32	1.111	1.337	-0.767	0	0.0041	0.994
DEC	PN	1	0.95	1.5	2.409	1.213	1.507	-0.157	1.099	0.0215	0.976
DEC	PN	2	0.95	1.5	2.409	1.213	1.507	-0.157	1.099	0.0215	0.976
DEC	PN	3	0.95	1.5	2.856	1.231	1.474	-0.162	1.039	0.0251	0.971
DEC	PN	4	0.95	1.5	5.59	1.282	1.365	-0.042	0.054	0.0083	0.988
DEC	PN	5	0.95	1.5	6.467	1.29	1.334	0.039	-0.234	0.0075	0.989
DEC	SC	1	0	1.5	2.833	1.289	1.668	0	0.095	0.0043	0.996
DEC	SC	2	0	1.5	2.77	1.323	1.69	0	0.107	0.0049	0.995
DEC	SC	3	0	1.5	3.511	1.289	1.403	0	0.06	0.0018	0.998
DEC	SC	4	0	1.5	4.195	1.297	1.315	0	0.048	0.0037	0.994
DEC	SC	5	0	1.5	3.3337	1.69	1.671	0.004	0.214	0.0533	0.952
DEC	SP	1	0	0.55	2.243	1.37	1.67	-0.242	1.485	0.0032	0.997
DEC	SP	2	0	0.55	2.217	1.379	1.676	-0.239	1.489	0.0034	0.997
DEC	SP	3	0	0.55	2.763	1.353	1.603	-0.287	1.457	0.0083	0.99
DEC	SP	4	0	0.55	4.269	1.218	1.283	-0.279	1.521	0.0141	0.967
DEC	SP	5	0	0.55	4.713	1.185	1.227	-0.248	1.462	0.0229	0.94
DEC	SP	1	0.55	0.65	3.357	1.251	1.649	-0.371	0	0.0054	0.993
DEC	SP	2	0.55	0.65	3.322	1.261	1.658	-0.364	0	0.0061	0.992
DEC	SP	3	0.55	0.65	4.361	1.137	1.421	-0.613	0	0.0032	0.995
DEC	SP	4	0.55	0.65	6.38	0.81	0.978	-0.783	0	0.0061	0.99
DEC	SP	5	0.55	0.65	6.852	0.715	0.91	-0.764	0	0.0083	0.987
DEC	SP	1	0.65	1.5	3.848	1.267	1.428	-0.025	0.15	0.0057	0.995
DEC	SP	2	0.65	1.5	3.825	1.279	1.43	-0.028	0.164	0.0059	0.995

DEC	SP	3	0.65	1.5	4.479	1.24	1.287	-0.005	0.015	0.006	0.994
DEC	SP	4	0.65	1.5	5.785	1.252	1.294	0.016	-0.114	0.0134	0.981
DEC	SP	5	0.65	1.5	6.302	1.262	1.307	0.018	-0.197	0.0151	0.977
DEC	SR	1	0	0.75	2.138	1.33	1.475	-0.205	0.81	0.0039	0.995
DEC	SR	2	0	0.75	2.138	1.33	1.475	-0.205	0.81	0.0039	0.995
DEC	SR	3	0	0.75	2.475	1.388	1.584	-0.321	0.894	0.0072	0.993
DEC	SR	4	0	0.75	3.694	1.389	1.578	-0.368	0.992	0.0179	0.982
DEC	SR	5	0	0.75	4.066	1.437	1.542	-0.35	1.07	0.0407	0.96
DEC	SR	1	0.75	0.85	2.623	1.373	1.557	-0.181	0	0.0063	0.993
DEC	SR	2	0.75	0.85	2.623	1.373	1.557	-0.181	0	0.0063	0.993
DEC	SR	3	0.75	0.85	3.02	1.381	1.619	-0.229	0	0.0041	0.996
DEC	SR	4	0.75	0.85	4.634	1.273	1.302	-0.21	0	0.0035	0.995
DEC	SR	5	0.75	0.85	5.088	1.179	1.236	-0.151	0	0.004	0.993
DEC	SR	1	0.85	1.5	1.953	1.359	1.61	-0.167	0.734	0.0052	0.995
DEC	SR	2	0.85	1.5	1.953	1.359	1.61	-0.167	0.734	0.0052	0.995
DEC	SR	3	0.85	1.5	2.504	1.343	1.545	-0.197	0.718	0.0026	0.997
DEC	SR	4	0.85	1.5	4.228	1.176	1.234	-0.157	0.574	0.0038	0.994
DEC	SR	5	0.85	1.5	4.593	1.152	1.227	-0.133	0.583	0.0049	0.992
SPR	CC	1	0	0.25	1.539	1.277	1.316	0	0.006	0.002	0.998
SPR	CC	2	0	0.25	1.539	1.277	1.316	0	0.006	0.002	0.998
SPR	CC	3	0	0.25	1.636	1.277	1.307	0	0.001	0.0033	0.997
SPR	CC	4	0	0.25	1.837	1.297	1.329	0	0.001	0.0036	0.997
SPR	CC	5	0	0.25	1.851	1.292	1.324	0	0.004	0.0031	0.997
SPR	CC	1	0.25	0.35	1.565	1.277	1.304	0	0	0.0029	0.997
SPR	CC	2	0.25	0.35	1.565	1.277	1.304	0	0	0.0029	0.998
SPR	CC	3	0.25	0.35	1.636	1.277	1.307	0	0	0.0034	0.998
SPR	CC	4	0.25	0.35	1.839	1.295	1.328	0	0	0.0037	0.997
SPR	CC	5	0.25	0.35	1.856	1.29	1.323	0	0	0.0033	0.997
SPR	CC	1	0.35	1.5	1.571	1.273	1.302	0	0.001	0.0031	0.997
SPR	CC	2	0.35	1.5	1.571	1.273	1.302	0	0.001	0.0031	0.997
SPR	CC	3	0.35	1.5	1.636	1.276	1.307	0	0	0.0034	0.997
SPR	CC	4	0.35	1.5	1.841	1.294	1.328	0	0	0.0037	0.997
SPR	CC	5	0.35	1.5	1.86	1.286	1.321	0	0.001	0.0034	0.997
SPR	CN	1	0	0.45	1.895	1.294	1.342	-0.043	0.131	0.0041	0.997
SPR	CN	2	0	0.45	1.895	1.294	1.342	-0.043	0.131	0.0041	0.997
SPR	CN	3	0	0.45	2.018	1.302	1.344	-0.047	0.167	0.0043	0.997
SPR	CN	4	0	0.45	2.616	1.332	1.379	-0.061	0.235	0.0055	0.996
SPR	CN	5	0	0.45	2.86	1.322	1.371	-0.059	0.261	0.0054	0.996
SPR	CN	1	0.45	0.55	1.888	1.305	1.344	0	0	0.0041	0.997
SPR	CN	2	0.45	0.55	1.888	1.305	1.344	0	0	0.0041	0.997
SPR	CN	3	0.45	0.55	2.011	1.318	1.355	-0.004	0	0.0044	0.997
SPR	CN	4	0.45	0.55	2.619	1.53	1.396	-0.009	0	0.0054	0.996
SPR	CN	5	0.45	0.55	2.894	1.345	1.387	-0.019	0	0.0055	0.996
SPR	CN	1	0.55	1.5	1.889	1.304	1.344	0	0	0.004	0.997
SPR	CN	2	0.55	1.5	1.889	1.304	1.344	0	0	0.004	0.997
SPR	CN	3	0.55	1.5	2.006	1.318	1.355	0	0.001	0.0045	0.997
SPR	CN	4	0.55	1.5	2.605	1.355	1.398	0	-0.001	0.0054	0.996
SPR	CN	5	0.55	1.5	2.865	1.352	1.392	0	-0.001	0.0056	0.996
SPR	LN	1	0	0.55	1.269	1.302	1.333	-0.057	0.251	0.0004	1
SPR	LN	2	0	0.55	1.269	1.303	1.332	-0.057	0.251	0.0004	1
SPR	LN	3	0	0.55	1.395	1.299	1.324	-0.061	0.256	0.0006	1
SPR	LN	4	0	0.55	1.898	1.27	1.319	-0.071	0.281	0.0032	0.997
SPR	LN	5	0	0.55	2.081	1.273	1.321	-0.071	0.294	0.0037	0.997
SPR	LN	1	0.55	0.65	1.446	1.282	1.313	-0.053	0	0.0007	0.999
SPR	LN	2	0.55	0.65	1.446	1.282	1.313	-0.053	0	0.0007	0.999
SPR	LN	3	0.55	0.65	1.567	1.278	1.307	-0.055	0	0.0015	0.999

SPR	LN	4	0.55	0.65	2.04	1.27	1.323	-0.063	0	0.0042	0.997
SPR	LN	5	0.55	0.65	2.225	1.271	1.326	-0.062	0	0.0044	0.996
SPR	LN	1	0.65	1.5	1.403	1.262	1.301	-0.047	0.121	0.0021	0.998
SPR	LN	2	0.65	1.5	1.405	1.262	1.3	-0.046	0.12	0.0021	0.998
SPR	LN	3	0.65	1.5	1.514	1.258	1.302	-0.048	0.117	0.0028	0.998
SPR	LN	4	0.65	1.5	1.931	1.278	1.333	-0.056	0.144	0.0044	0.997
SPR	LN	5	0.65	1.5	2.108	1.282	1.335	-0.055	0.156	0.0046	0.996
SPR	PN	1	0	0.85	0.659	1.31	1.377	-0.101	0.77	0.002	0.999
SPR	PN	2	0	0.85	0.659	1.31	1.377	-0.101	0.77	0.002	0.999
SPR	PN	3	0	0.85	0.736	1.32	1.389	-0.108	0.811	0.002	0.999
SPR	PN	4	0	0.85	1.206	1.339	1.414	-0.147	0.943	0.003	0.998
SPR	PN	5	0	0.85	1.436	1.337	1.422	-0.176	0.98	0.0046	0.997
SPR	PN	1	0.85	0.95	1.622	1.283	1.398	-0.229	0	0.0013	0.999
SPR	PN	2	0.85	0.95	1.622	1.283	1.398	-0.229	0	0.0013	0.999
SPR	PN	3	0.85	0.95	1.79	1.286	1.401	-0.256	0	0.0015	0.999
SPR	PN	4	0.85	0.95	2.692	1.282	1.429	-0.448	0	0.0058	0.996
SPR	PN	5	0.85	0.95	3.149	1.279	1.445	-0.561	0	0.0066	0.996
SPR	PN	1	0.95	1.05	1.894	1.311	1.426	-0.225	0	0.004	0.997
SPR	PN	2	0.95	1.05	1.894	1.311	1.426	-0.225	0	0.004	0.997
SPR	PN	3	0.95	1.05	2.03	1.32	1.43	-0.213	0	0.005	0.997
SPR	PN	4	0.95	1.05	2.571	1.376	1.461	-0.092	0	0.0075	0.995
SPR	PN	5	0.95	1.05	2.787	1.4	1.463	-0.026	0	0.007	0.995
SPR	PN	1	1.05	1.5	1.686	1.33	1.378	-0.007	0.087	0.0035	0.997
SPR	PN	2	1.05	1.5	1.686	1.33	1.378	-0.007	0.087	0.0035	0.997
SPR	PN	3	1.05	1.5	1.83	1.343	1.389	-0.006	0.072	0.004	0.997
SPR	PN	4	1.05	1.5	2.494	1.386	1.433	-0.004	0.037	0.0065	0.996
SPR	PN	5	1.05	1.5	2.796	1.39	1.436	-0.001	0.024	0.0067	0.995
SPR	SC	1	0	0.25	1.489	1.294	1.334	0	0.017	0.0011	0.999
SPR	SC	2	0	0.25	1.489	1.294	1.334	0	0.017	0.0011	0.999
SPR	SC	3	0	0.25	1.622	1.288	1.311	0	0.006	0.0028	0.998
SPR	SC	4	0	0.25	1.836	1.298	1.329	0	0.002	0.0036	0.997
SPR	SC	5	0	0.25	1.806	1.323	1.337	0	0.017	0.0018	0.999
SPR	SC	1	0.25	0.35	1.505	1.286	1.329	0	0	0.0013	0.999
SPR	SC	2	0.25	0.35	1.505	1.293	1.328	0	0	0.0013	0.999
SPR	SC	3	0.25	0.35	1.63	1.282	1.309	0	0	0.0031	0.997
SPR	SC	4	0.25	0.35	1.838	1.296	1.329	0	0	0.0037	0.997
SPR	SC	5	0.25	0.35	1.83	1.308	1.33	0	0	0.0024	0.998
SPR	SC	1	0.35	1.5	1.533	1.286	1.311	0	0.012	0.0023	0.998
SPR	SC	2	0.35	1.5	1.533	1.286	1.311	0	0.012	0.0023	0.998
SPR	SC	3	0.35	1.5	1.635	1.277	1.308	0	0	0.0033	0.997
SPR	SC	4	0.35	1.5	1.84	1.294	1.328	0	0	0.0037	0.997
SPR	SC	5	0.35	1.5	1.851	1.291	1.323	0	0.004	0.0031	0.997
SPR	SP	1	0	0.55	1.243	1.272	1.324	-0.085	0.667	0.0007	0.999
SPR	SP	2	0	0.55	1.243	1.272	1.324	-0.085	0.667	0.0007	0.999
SPR	SP	3	0	0.55	1.405	1.26	1.297	-0.088	0.668	0.0015	0.999
SPR	SP	4	0	0.55	1.872	1.24	1.297	-0.104	0.806	0.0037	0.997
SPR	SP	5	0	0.55	2.046	1.235	1.298	-0.108	0.869	0.004	0.997
SPR	SP	1	0.55	0.65	1.975	1.161	1.347	-0.272	0	0.0057	0.996
SPR	SP	2	0.55	0.65	1.975	1.161	1.347	-0.272	0	0.0057	0.996
SPR	SP	3	0.55	0.65	2.189	1.146	1.278	-0.262	0	0.0056	0.995
SPR	SP	4	0.55	0.65	2.862	1.132	1.247	-0.317	0	0.0108	0.99
SPR	SP	5	0.55	0.65	3.132	1.101	1.231	-0.33	0	0.0137	0.987
SPR	SP	1	0.65	0.75	1.946	1.25	1.368	-0.083	0	0.0065	0.995
SPR	SP	2	0.65	0.75	1.946	1.25	1.368	-0.083	0	0.0065	0.995
SPR	SP	3	0.65	0.75	2.138	1.237	1.34	-0.126	0	0.0089	0.993
SPR	SP	4	0.65	0.75	3.032	1.214	1.324	-0.258	0	0.0181	0.986

SPR	SP	5	0.65	0.75	3.445	1.163	1.294	-0.322	0	0.0223	0.981
SPR	SP	1	0.75	1.5	1.85	1.316	1.352	-0.001	0.013	0.0041	0.997
SPR	SP	2	0.75	1.5	1.85	1.316	1.352	-0.001	0.013	0.0041	0.997
SPR	SP	3	0.75	1.5	1.972	1.327	1.365	-0.001	0.01	0.0047	0.996
SPR	SP	4	0.75	1.5	2.571	1.373	1.416	-0.001	0.006	0.0062	0.996
SPR	SP	5	0.75	1.5	2.873	1.374	1.418	0.003	-0.018	0.0063	0.996
SPR	SR	1	0	1.4	1.114	1.302	1.352	-0.062	0.316	0.0019	0.999
SPR	SR	2	0	1.4	1.114	1.302	1.352	-0.062	0.316	0.0019	0.999
SPR	SR	3	0	1.4	1.288	1.293	1.334	-0.07	0.303	0.0023	0.998
SPR	SR	4	0	1.4	1.766	1.291	1.338	-0.082	0.34	0.0036	0.997
SPR	SR	5	0	1.4	1.934	1.294	1.344	-0.084	0.369	0.0039	0.997
SPR	SR	1	1.4	1.5	1.671	1.263	1.317	-0.073	0	0.0029	0.998
SPR	SR	2	1.4	1.5	1.67	1.262	1.317	-0.073	0	0.0029	0.998
SPR	SR	3	1.4	1.5	1.79	1.261	1.317	-0.075	0	0.0036	0.997
SPR	SR	4	1.4	1.5	2.282	1.29	1.353	-0.094	0	0.0049	0.996
SPR	SR	5	1.4	1.5	2.504	1.287	1.357	-0.097	0	0.0051	0.996
HEA	CC	1	0	0.65	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	2	0	0.65	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	3	0	0.65	2.89	1	0.999	0	0	0	1
HEA	CC	4	0	0.65	2.974	1	0.999	0	0	0	1
HEA	CC	5	0	0.65	2.814	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	1	0.65	0.85	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	2	0.65	0.85	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	3	0.65	0.85	2.89	1	0.999	0	0	0	1
HEA	CC	4	0.65	0.85	2.974	1	0.999	0	0	0	1
HEA	CC	5	0.65	0.85	2.814	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	1	0.85	1.5	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	2	0.85	1.5	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	3	0.85	1.5	2.89	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CC	4	0.85	1.5	2.974	1	0.999	0	0	0	1
HEA	CC	5	0.85	1.5	2.814	1	0.992	0	0	0	1
HEA	CN	1	0	0.85	3.071	0.997	1.001	-0.017	0.122	0.0004	0.999
HEA	CN	2	0	0.85	3.064	0.996	0.999	-0.019	0.14	0.0005	0.999
HEA	CN	3	0	0.85	3.192	0.995	0.995	-0.019	0.163	0.0005	0.998
HEA	CN	4	0	0.85	3.315	1.002	0.999	0.002	0.062	0.0004	0.999
HEA	CN	5	0	0.85	2.968	1.004	1	0.007	0.009	0.0003	0.999
HEA	CN	1	0.85	0.95	3.126	1.002	0.998	0.004	0	0	1
HEA	CN	2	0.85	0.95	3.126	1.002	0.998	0.004	0	0	1
HEA	CN	3	0.85	0.95	3.26	1.003	0.998	0.008	0	0	1
HEA	CN	4	0.85	0.95	3.322	1.005	1.001	0.012	0	0	1
HEA	CN	5	0.85	0.95	2.948	1.005	1	0.009	0	0	1
HEA	CN	1	0.95	1.5	3.135	1.001	0.994	0.002	-0.004	0	1
HEA	CN	2	0.95	1.5	3.136	1.001	0.995	0.003	-0.006	0	1
HEA	CN	3	0.95	1.5	3.268	1.002	0.999	0.003	-0.007	0	1
HEA	CN	4	0.95	1.5	3.344	1.003	0.999	0.006	-0.019	0	1
HEA	CN	5	0.95	1.5	2.963	1.002	0.999	0.004	-0.013	0	1
HEA	LN	1	0	0.75	2.51	0.913	1.008	-0.149	0.612	0.0002	0.999
HEA	LN	2	0	0.75	2.509	0.911	1.004	-0.145	0.605	0.0002	0.999
HEA	LN	3	0	0.75	2.674	0.91	0.983	-0.131	0.612	0.0002	0.999
HEA	LN	4	0	0.75	3.174	0.94	0.968	-0.079	0.548	0.0002	0.999
HEA	LN	5	0	0.75	3.104	0.963	0.976	-0.043	0.355	0.0001	1
HEA	LN	1	0.75	0.85	3.624	0.713	1.024	-0.529	0	0.001	0.997
HEA	LN	2	0.75	0.85	3.624	0.713	1.024	-0.529	0	0.001	0.997
HEA	LN	3	0.75	0.85	3.872	0.667	0.95	-0.526	0	0.0013	0.996
HEA	LN	4	0.75	0.85	4.068	0.785	0.896	-0.283	0	0.0013	0.995
HEA	LN	5	0.75	0.85	3.564	0.904	0.943	-0.112	0	0.0001	1

HEA	LN	1	0.85	0.95	3.318	1	0.997	0.001	0	0	1
HEA	LN	2	0.85	0.95	3.32	0.999	0.997	-0.001	0	0	1
HEA	LN	3	0.85	0.95	3.53	1.004	0.998	0.005	0	0	1
HEA	LN	4	0.85	0.95	4.434	0.858	0.9	-0.167	0	0.0089	0.97
HEA	LN	5	0.85	0.95	4.564	0.606	0.76	-0.476	0	0.0051	0.975
HEA	LN	1	0.95	1.5	3.388	1.016	0.996	0.023	-0.082	0	1
HEA	LN	2	0.95	1.5	3.388	1.016	0.996	0.023	-0.082	0	1
HEA	LN	3	0.95	1.5	3.644	1.023	1.001	0.033	-0.14	0	1
HEA	LN	4	0.95	1.5	4.703	1.074	1.033	0.097	-0.704	0.0002	1
HEA	LN	5	0.95	1.5	4.909	1.11	1.06	0.128	-1.176	0.0009	0.998
HEA	PN	1	0	0.45	1.78	1.112	1.2	-0.243	1.282	0.0105	0.98
HEA	PN	2	0	0.45	1.78	1.112	1.2	-0.243	1.283	0.0105	0.98
HEA	PN	3	0	0.45	2.14	1.039	1.104	-0.245	1.292	0.0068	0.985
HEA	PN	4	0	0.45	3.041	0.912	1.016	-0.25	1.621	0.0058	0.985
HEA	PN	5	0	0.45	3.053	0.949	0.983	-0.107	0.946	0.0011	0.997
HEA	PN	1	0.45	0.55	2.538	1.009	1.096	-0.289	0	0.0033	0.992
HEA	PN	2	0.45	0.55	2.538	1.009	1.096	-0.289	0	0.0033	0.992
HEA	PN	3	0.45	0.55	2.877	0.932	1.036	-0.311	0	0.0005	0.999
HEA	PN	4	0.45	0.55	3.985	0.837	1.04	-0.487	0	0.0003	0.999
HEA	PN	5	0.45	0.55	3.553	0.922	0.978	-0.184	0	0	1
HEA	PN	1	0.55	1.5	3.456	1.017	1.001	0.021	-0.142	0.0002	0.999
HEA	PN	2	0.55	1.5	3.456	1.017	1.001	0.021	-0.142	0.0002	0.999
HEA	PN	3	0.55	1.5	3.756	1.016	0.995	0.036	-0.239	0.0001	1
HEA	PN	4	0.55	1.5	4.62	1.052	0.981	0.139	-0.803	0.0048	0.988
HEA	PN	5	0.55	1.5	4.781	1.061	1.009	0.149	-1.298	0.0253	0.951
HEA	SC	1	0	1.5	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	SC	2	0	1.5	2.794	1	0.992	0	0	0	1
HEA	SC	3	0	1.5	2.89	1	0.999	0	0	0	1
HEA	SC	4	0	1.5	2.974	1	0.999	0	0	0	1
HEA	SC	5	0	1.5	2.814	1	0.992	0	0	0	1
HEA	SP	1	0	0.25	2.254	0.951	1.056	-0.249	1.933	0.0034	0.992
HEA	SP	2	0	0.25	2.249	0.951	1.059	-0.248	1.937	0.0035	0.991
HEA	SP	3	0	0.25	2.551	0.884	0.966	-0.212	1.717	0.0005	0.998
HEA	SP	4	0	0.25	3.114	0.897	0.945	-0.141	1.504	0.0001	1
HEA	SP	5	0	0.25	3.115	0.932	0.962	-0.085	1.009	0	1
HEA	SP	1	0.25	0.35	3.998	0.581	1.079	-1.029	0	0.0115	0.974
HEA	SP	2	0.25	0.35	3.99	0.567	1.088	-1.028	0	0.0114	0.974
HEA	SP	3	0.25	0.35	4.513	0.448	0.862	-1.117	0	0.0122	0.962
HEA	SP	4	0.25	0.35	4.666	0.489	0.742	-0.737	0	0.0021	0.91
HEA	SP	5	0.25	0.35	3.857	0.749	0.877	-0.308	0	0.0053	0.98
HEA	SP	1	0.35	1.5	3.384	1.015	0.996	0.025	-0.164	0.0002	0.999
HEA	SP	2	0.35	1.5	3.384	1.015	0.996	0.025	-0.164	0.0002	0.999
HEA	SP	3	0.35	1.5	3.602	1.02	1.002	0.033	-0.228	0.0006	0.998
HEA	SP	4	0.35	1.5	4.227	1.054	1.024	0.084	-0.692	0.0143	0.966
HEA	SP	5	0.35	1.5	3.948	1.051	1.022	0.076	-0.817	0.0374	0.921
HEA	SR	1	0	0.55	2.159	1.02	1.08	-0.206	1.009	0.0048	0.988
HEA	SR	2	0	0.55	2.153	1.021	1.082	-0.205	1.014	0.005	0.988
HEA	SR	3	0	0.55	2.484	0.95	0.999	-0.175	0.871	0.001	0.997
HEA	SR	4	0	0.55	3.069	0.943	0.977	-0.106	0.796	0.0001	1
HEA	SR	5	0	0.55	3.097	0.961	0.982	-0.064	0.547	0.0001	1
HEA	SR	1	0.55	0.65	3.285	0.817	1.054	-0.508	0	0.0012	0.997
HEA	SR	2	0.55	0.65	3.279	0.813	1.057	-0.505	0	0.0012	0.997
HEA	SR	3	0.55	0.65	3.512	0.791	0.976	-0.466	0	0.0009	0.997
HEA	SR	4	0.55	0.65	3.878	0.86	0.953	-0.283	0	0.0002	0.999
HEA	SR	5	0.55	0.65	3.629	0.907	0.967	-0.166	0	0.0001	1
HEA	SR	1	0.65	0.75	3.358	0.996	1.004	-0.027	0	0.0001	1

HEA	SR	2	0.65	0.75	3.358	0.996	1.004	-0.027	0	0.0001	1
HEA	SR	3	0.65	0.75	3.589	0.997	0.997	-0.012	0	0	1
HEA	SR	4	0.65	0.75	4.73	0.8	0.936	-0.289	0	0.0132	0.957
HEA	SR	5	0.65	0.75	4.982	0.643	0.888	-0.785	0	0.0119	0.961
HEA	SR	1	0.75	1.5	3.444	1.012	0.995	0.027	-0.124	0	1
HEA	SR	2	0.75	1.5	3.444	1.012	0.995	0.027	-0.124	0	1
HEA	SR	3	0.75	1.5	3.711	1.016	0.998	0.037	-0.194	0	1
HEA	SR	4	0.75	1.5	4.821	1.053	1.012	0.115	-0.842	0.0014	0.996
HEA	SR	5	0.75	1.5	4.878	1.074	1.018	0.145	-1.254	0.0066	0.985
PIN	CC	1	0	1.5	2.353	1.237	1.322	0	0.013	0.001	0.999
PIN	CC	2	0	1.5	2.421	1.24	1.288	0	0.009	0.0017	0.998
PIN	CC	3	0	1.5	2.577	1.242	1.264	0	0.002	0.0036	0.996
PIN	CC	4	0	1.5	2.927	1.262	1.284	0	0.002	0.0042	0.995
PIN	CC	5	0	1.5	2.988	1.284	1.301	0	0.009	0.0033	0.996
PIN	CN	1	0	0.55	2.888	1.276	1.317	-0.014	0.049	0.0026	0.997
PIN	CN	2	0	0.55	2.914	1.276	1.303	-0.016	0.052	0.0034	0.996
PIN	CN	3	0	0.55	3.122	1.271	1.298	-0.019	0.054	0.0048	0.995
PIN	CN	4	0	0.55	4.03	1.301	1.333	-0.03	0.091	0.0062	0.993
PIN	CN	5	0	0.55	4.453	1.297	1.33	-0.039	0.149	0.0063	0.993
PIN	CN	1	0.55	0.65	2.906	1.274	1.308	0	0	0.0029	0.997
PIN	CN	2	0.55	0.65	2.928	1.274	1.297	0	0	0.0037	0.996
PIN	CN	3	0.55	0.65	3.118	1.274	1.301	0	0	0.0048	0.995
PIN	CN	4	0.55	0.65	4.021	1.309	1.339	0	0	0.0061	0.994
PIN	CN	5	0.55	0.65	4.45	1.312	1.341	0	0	0.0063	0.993
PIN	CN	1	0.65	1.5	2.915	1.271	1.299	0.001	0.008	0.0035	0.996
PIN	CN	2	0.65	1.5	2.937	1.266	1.291	0	0.004	0.0042	0.995
PIN	CN	3	0.65	1.5	3.119	1.274	1.299	0	0.001	0.0048	0.995
PIN	CN	4	0.65	1.5	4.023	1.308	1.337	0	0.001	0.0062	0.993
PIN	CN	5	0.65	1.5	4.451	1.313	1.339	0	0.001	0.0063	0.993
PIN	LN	1	0	0.45	1.837	1.311	1.399	-0.097	0.325	0.0011	0.999
PIN	LN	2	0	0.45	1.835	1.315	1.399	-0.098	0.327	0.0011	0.999
PIN	LN	3	0	0.45	2.057	1.305	1.366	-0.107	0.321	0.0008	0.999
PIN	LN	4	0	0.45	2.934	1.239	1.264	-0.123	0.321	0.0024	0.997
PIN	LN	5	0	0.45	3.233	1.218	1.351	-0.118	0.327	0.0032	0.996
PIN	LN	1	0.45	0.55	2.04	1.292	1.358	-0.086	0	0.0004	1
PIN	LN	2	0.45	0.55	2.043	1.295	1.357	-0.086	0	0.0004	1
PIN	LN	3	0.45	0.55	2.262	1.283	1.323	-0.094	0	0.0002	1
PIN	LN	4	0.45	0.55	3.094	1.21	1.25	-0.104	0	0.0036	0.996
PIN	LN	5	0.45	0.55	3.368	1.202	1.246	-0.099	0	0.0041	0.995
PIN	LN	1	0.55	1.5	2.043	1.261	1.303	-0.072	0.175	0.0008	0.999
PIN	LN	2	0.55	1.5	2.045	1.262	1.301	-0.072	0.175	0.0008	0.999
PIN	LN	3	0.55	1.5	2.255	1.249	1.275	-0.076	0.167	0.0014	0.998
PIN	LN	4	0.55	1.5	2.995	1.207	1.255	-0.086	0.167	0.0044	0.995
PIN	LN	5	0.55	1.5	3.254	1.208	1.254	-0.081	0.183	0.0046	0.994
PIN	PN	1	0	0.75	1.146	1.281	1.355	-0.141	0.816	0.0022	0.998
PIN	PN	2	0	0.75	1.144	1.281	1.355	-0.141	0.816	0.0022	0.998
PIN	PN	3	0	0.75	1.238	1.296	1.375	-0.153	0.879	0.0025	0.998
PIN	PN	4	0	0.75	1.777	1.363	1.485	-0.257	1.307	0.0034	0.997
PIN	PN	5	0	0.75	2.278	1.37	1.541	-0.384	1.388	0.0063	0.995
PIN	PN	1	0.75	0.85	1.863	1.277	1.4	-0.187	0	0.0026	0.998
PIN	PN	2	0.75	0.85	1.861	1.277	1.4	-0.186	0	0.0025	0.998
PIN	PN	3	0.75	0.85	2.021	1.295	1.424	-0.208	0	0.0029	0.997
PIN	PN	4	0.75	0.85	3.021	1.321	1.475	-0.311	0	0.0017	0.999
PIN	PN	5	0.75	0.85	3.669	1.304	1.431	-0.364	0	0.0029	0.997
PIN	PN	1	0.85	0.95	2.148	1.27	1.436	-0.289	0	0.0021	0.997
PIN	PN	2	0.85	0.95	2.147	1.272	1.436	-0.289	0	0.0032	0.997

PIN	PN	3	0.85	0.95	2.338	1.287	1.464	-0.326	0	0.0035	0.997
PIN	PN	4	0.85	0.95	3.67	1.287	1.503	-0.564	0	0.003	0.998
PIN	PN	5	0.85	0.95	4.552	1.295	1.503	-0.745	0	0.0046	0.997
PIN	PN	1	0.95	1.5	1.919	1.283	1.429	-0.084	0.526	0.0071	0.993
PIN	PN	2	0.95	1.5	1.917	1.284	1.429	-0.084	0.528	0.0071	0.993
PIN	PN	3	0.95	1.5	2.162	1.301	1.4326	-0.083	0.505	0.0072	0.993
PIN	PN	4	0.95	1.5	3.459	1.358	1.428	-0.049	0.291	0.0065	0.994
PIN	PN	5	0.95	1.5	4.082	1.364	1.414	-0.033	0.206	0.0064	0.994
PIN	SC	1	0	1.5	2.169	1.264	1.4	0	0.038	0.0012	0.999
PIN	SC	2	0	1.5	2.156	1.278	1.402	0	0.043	0.0013	0.999
PIN	SC	3	0	1.5	2.488	1.273	1.297	0	0.018	0.0017	0.998
PIN	SC	4	0	1.5	2.893	1.283	1.294	0	0.01	0.0034	0.996
PIN	SC	5	0	1.5	2.803	1.377	1.359	0	0.05	0.0025	0.997
PIN	SP	1	0	0.55	1.728	1.299	1.412	-0.129	0.889	0.0016	0.998
PIN	SP	2	0	0.55	1.718	1.301	1.415	-0.128	0.89	0.0016	0.998
PIN	SP	3	0	0.55	2.043	1.28	1.343	-0.144	0.897	0.0015	0.998
PIN	SP	4	0	0.55	2.891	1.207	1.246	-0.167	1.042	0.003	0.996
PIN	SP	5	0	0.55	3.169	1.191	1.238	-0.17	1.119	0.0034	0.996
PIN	SP	1	0.55	0.65	2.649	1.168	1.389	-0.03	0	0.0017	0.998
PIN	SP	2	0.55	0.65	2.627	1.174	1.361	-0.291	0	0.0015	0.998
PIN	SP	3	0.55	0.65	3.187	1.12	1.251	-0.41	0	0.0037	0.996
PIN	SP	4	0.55	0.65	4.334	0.998	1.127	-0.516	0	0.0116	0.984
PIN	SP	5	0.55	0.65	4.739	0.945	1.093	-0.532	0	0.0163	0.976
PIN	SP	1	0.65	0.75	2.758	1.248	1.367	-0.089	0	0.0024	0.998
PIN	SP	2	0.65	0.75	2.769	1.242	1.368	-0.1	0	0.0028	0.997
PIN	SP	3	0.65	0.75	2.991	1.273	1.317	-0.042	0	0.0031	0.997
PIN	SP	4	0.65	0.75	4.053	1.22	1.298	-0.12	0	0.0109	0.988
PIN	SP	5	0.65	0.75	4.612	1.162	1.266	-0.202	0	0.017	0.98
PIN	SP	1	0.75	1.5	2.71	1.288	1.317	-0.005	0.058	0.0023	0.998
PIN	SP	2	0.75	1.5	2.71	1.288	1.317	-0.005	0.058	0.0023	0.998
PIN	SP	3	0.75	1.5	2.961	1.282	1.302	-0.005	0.034	0.0038	0.996
PIN	SP	4	0.75	1.5	3.859	1.306	1.334	-0.004	0.027	0.0061	0.993
PIN	SP	5	0.75	1.5	4.29	1.311	1.339	0	0.006	0.0062	0.993
PIN	SR	1	0	0.65	1.452	1.343	1.464	-0.114	0.594	0.0015	0.999
PIN	SR	2	0	0.65	1.439	1.347	1.467	-0.113	0.598	0.0015	0.999
PIN	SR	3	0	0.65	1.765	1.33	1.43	-0.144	0.575	0.0019	0.998
PIN	SR	4	0	0.65	2.669	1.28	1.324	-0.165	0.571	0.0025	0.997
PIN	SR	5	0	0.65	2.937	1.277	1.315	-0.166	0.609	0.0023	0.996
PIN	SR	1	0.65	1.4	1.698	1.283	1.374	-0.091	0.384	0.0008	0.999
PIN	SR	2	0.65	1.4	1.686	1.286	1.376	-0.091	0.387	0.0008	0.999
PIN	SR	3	0.65	1.4	2.031	1.266	1.311	-0.1	0.355	0.001	0.999
PIN	SR	4	0.65	1.4	2.809	1.221	1.267	-0.11	0.375	0.004	0.995
PIN	SR	5	0.65	1.4	3.048	1.219	1.27	-0.109	0.416	0.0043	0.995
PIN	SR	1	1.4	1.5	2.39	1.254	1.321	-0.101	0	0.0004	1
PIN	SR	2	1.4	1.5	2.386	1.255	1.322	-0.1	0	0.0003	1
PIN	SR	3	1.4	1.5	2.671	1.232	1.269	-0.108	0	0.0022	0.997
PIN	SR	4	1.4	1.5	3.437	1.216	1.271	-0.131	0	0.005	0.994
PIN	SR	5	1.4	1.5	3.75	1.21	1.273	-0.134	0	0.0051	0.993