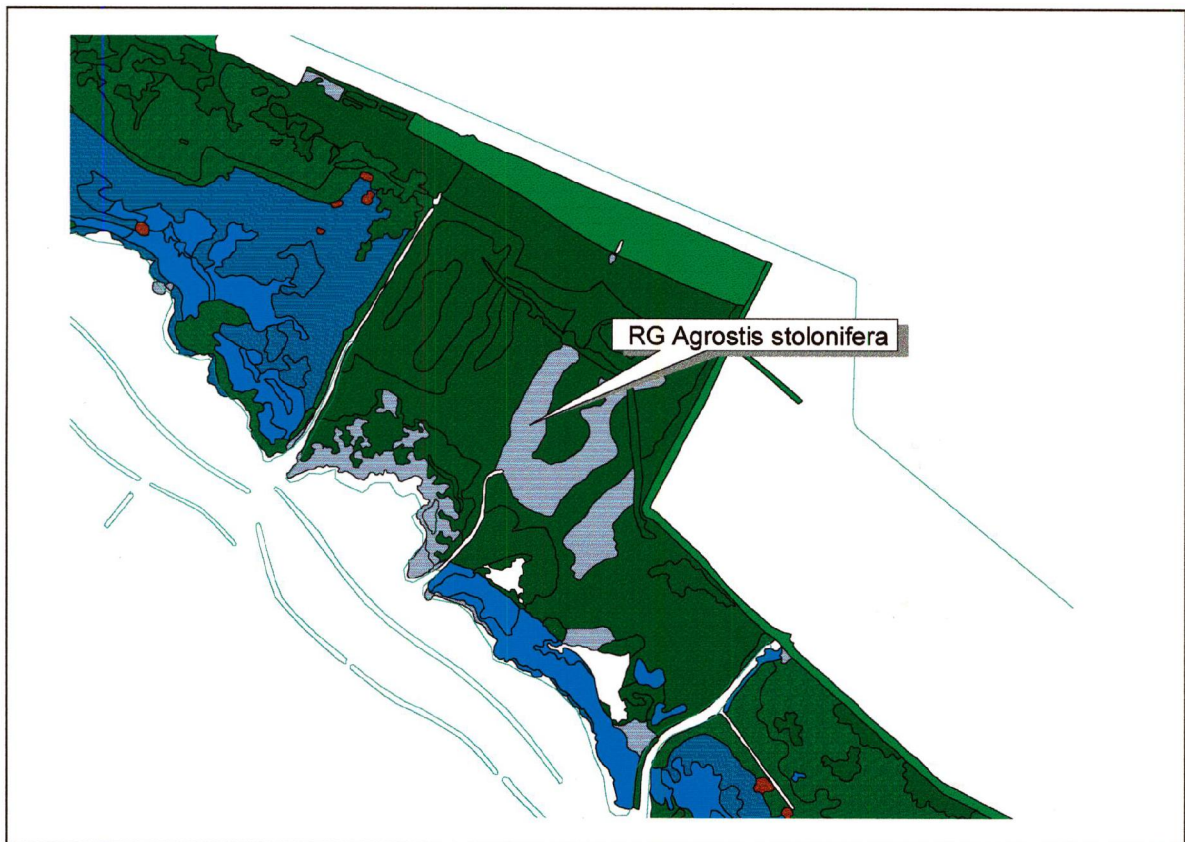


---

Uitbreiding en calibratie van het

# Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria



Carlo van de Rijt

Hansson Ecodata

# Inhoud

<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
Het Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria .....	2
<b>Materiaal en Methode</b>	<b>4</b>
Vorbewerking vegetatie-opnamen Meetkundige Dienst .....	4
Classificatie .....	6
Vegetatie in relatie tot de hydrologie .....	6
Verwerking vegetatiekaarten Meetkundige Dienst.....	6
Beheerkaarten.....	7
<b>Resultaten</b>	<b>8</b>
De vegetatie in relatie tot de hoogte volgens het DTM 'laser95'.....	8
De vegetatie in relatie tot de hoogte volgens veldmetingen .....	11
<b>Discussie en Conclusies</b>	<b>13</b>
Classificatie .....	13
Vegetatie in relatie tot de hydrologie .....	14
<b>Aanbevelingen</b>	<b>15</b>
Classificatie .....	15
Laseraltimetrie .....	15
Bodem .....	16
<b>Literatuur</b>	<b>17</b>
<b>Bijlage</b>	<b>18</b>
Afkortingen en soortnamen .....	18

# Inleiding

## Het Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria

Het model EMOE is een ArcView extensie voor het maken van vegetatiekaarten in de buitendijkse gebieden van het noordelijk deltabekken op basis van het zoutgehalte van het overspoelingswater, het terreinbeheer en de gemiddelde hoog- en laagwaterstanden. De invoer van het model bestaat uit de volgende kaarten:

- > een digitaal terreinmodel (DTM) van het buitendijks gebied (in cm +NAP)
- > een beheerkaart van het buitendijks gebied
- > een kaart met de bestaande vegetatie

De hydrologie en het zoutgehalte van het overspoelingswater kunnen zowel als kaart als handmatig ingevoerd worden. Dit deel van de invoer bestaat uit:

- > de gemiddelde hoogwaterstand (in cm +NAP)
- > de gemiddelde laagwaterstand (in cm +NAP)
- > de gemiddelde hoogwaterstand bij springtij
- > de extreme hoogwaterstand
- > het zoutgehalte van het overspoelingswater in mg per liter

De ontwikkeling van het model EMOE is in verschillende rapportages beschreven. De versie 1 en 2 van het model waren beperkt tot de buitendijkse gebieden van het Haringvliet-Hollandsch Diep, de Nieuwe Merwede en de Oude Maas en hielden geen rekening met een eventuele toename in het zoutgehalte van het water in het noordelijk deltabekken (zie Brouwer *et al.*, 1992 en Van de Rijt *et al.*, 1990, 1993 en 1996a). Vanaf versie 3 is voor de vegetatietypen onder invloed van overspoelingswater met een zoutgehalte hoger dan 200 mg per liter, naast de vegetatie-opnamen uit het noordelijk deltabekken tevens gebruikt gemaakt van veldgegevens verzameld langs de Zeeschelde in België (Hoffmann, 1993) en van gegevens uit de literatuur (vnl. Beeftink, 1965), zie Van de Rijt *et al.* (1996b). Inhoudelijk is versie 4 van EMOE gelijk aan versie 3. Versie 4 onderscheidt zich van versie 3 door de implementatie van het model in het GIS ArcView 3.0.

Het voor U liggend rapport beschrijft de totstandkoming van versie 5.0 van EMOE. Deze versie is net als versie 4 beschikbaar als extensie onder ArcView 3.0. Zie hiervoor de gebruikershandleiding in de systeemdokumentatie. Versie 5 is een uitbreiding van het model met de riviertakken Lek, Afgedamde Maas en Boven Merwede. Aan de hand van de meest recente karteringen van Haringvliet-Hollandsch Diep en Oude Maas heeft een calibratie van het model plaatsgevonden.

Net als eerdere versies van het model EMOE is versie 5.0 voor een groot deel gebaseerd op de classificatie en ordinatie van de door de Meetkundige dienst verzamelde vegetatie-opnamen. Bij de classificatie is getracht zoveel mogelijk aan te sluiten bij het nieuwe standaardwerk voor de beschrijving van de vegetatie in Nederland (Schaminée et al., 1995 en 1996).



# Materiaal en Methode

## Vorbewerking vegetatie-opnamen Meetkundige Dienst

De in de vorm van geformatteerde tekstbestanden aangeleverde vegetatie-opnamen zijn m.b.v. het programma MS-Excel ingelezen. Elke tabel is vervolgens bewerkt (scheidingslijnen, lege kolommen en kopgegevens verwijderd) en elk opnamenummer heeft een unieke code gekregen, bestaande uit een afkorting voor het onderzoeksgebied (zie Tabel i) en het oorspronkelijke opnamenummer.

Afkorting	Deelgebied
ADA	Afgedamde maas
BoMe	Boven Merwede
HVHD	Haringvliet / Hollandsch Diep
LEK	Lek
OMA	Oude Maas

Tabel i: De voor EMOE 5.0 gebruikte afkortingen voor de deelgebieden in het noordelijk deltabekken.

De soortnamen zijn vervangen door een afkorting van de wetenschappelijke naam, bestaande uit een vijfletterige code voor het geslachtsnaam, gevolgd door een drieletterige code voor de soortnaam (zie bijlagen). Vervolgens zijn de tabellen omgezet naar Condensed Cornell formaat ten behoeve van de multivariate statistische analyse (ordinatie en classificatie). Met het programma CEDIT (Van Tongeren, niet gepubliceerd) zijn alle tabellen samengevoegd tot één bestand. De volgende soorten zijn uit het bestand verwijderd, om hierna te noemen redenen:

- > soorten die in minder dan 5 opnamen (<0,4%) voorkwamen zijn verwijderd omdat deze een relatief grote invloed uitoefenen op de resultaten van de multivariate analyse. Een uitzondering hierop vormt de Ruwe bies (*Scirpus lacustris* ssp. *tabernaemontani*), aanwezig in 4 opnamen, omdat deze soort karakteristiek is voor de estuariene getijdenwateren als tegenhanger van de Mattenbies (*Scirpus lacustris* ssp. *lacustris*) in het zoetwatergetijdengebied.
- > soorten die in de originele tabellen vermeld zijn onder de noemer MOSSEN, KORSTMOSSEN, FLAP en CHARA.

Deze soorten komen als zodanig niet in het Botanisch Basisregister voor.

- > soorten die in de originele opnamen twijfel oproepen omdat ze niet op soortniveau benoemd zijn. Voorbeelden zijn *Vicia spec.*, *Callitriche spec.*, *Epilobium spec.* en *Solidago spec.*.

In bijlagen is een lijst opgenomen met de voor het model gebruikte plantensoorten met hun codering en het aantal opnamen waarin de soorten voorkomen.

Ten behoeve van de classificatie en ordinatie van de vegetatie-opnamen zijn de door de Meetkundige Dienst gebruikte coderingen voor de abundantie van de soorten in de vegetatie-opnamen omgezet naar een schaal van 1-7 (zie Tabel ii). Omdat in de originele codering het onderscheid tussen de klassen 'r' en 'p' enerzijds en 'a' en 'm' anderzijds onvoldoende grote verschillend in abundantie weergeven, is besloten om deze samen te nemen tot '1' (<5% bedekking, weinig exemplaren) en '2' (<5% bedekking, veel exemplaren).

percentuele Bedekking	Originele codering		Nieuwe codering
	Haringvliet/ Hollandsch Diep Afgedamde Maas Boven Merwede Lek	Oude Maas	
<5%	r (zeer weinig; 'rare')	+	1
<5%	p (weinig;'poor')	+	1
<5%	a (talrijk; 'abundant')	1	2
<5%	m (zeer talrijk; 'many')	1	2
5-10%	2	2	3
10-25%	3	3	4
25-50%	4	4	5
50-75%	5	5	6
75-100%	6	6	7

Tabel ii: Conversie van bedekkingswaarden t.b.v. het model EMOE 5.0

De uiteindelijke tabel bevat 1251 opnamen en 253 verschillende plantensoorten. Van deze opnamen is een MS Access™ database samengesteld. Deze database bevat tevens soortsinformatie uit het Botanisch Basisregister, zoals Ellenberg's indicatiewaarden voor licht, stikstof en vocht. Met behulp van zgn. 'queries' kan de informatie uit de vegetatie-opnamen gecombineerd worden met de informatie uit het Botanisch Basisregister. De informatie kan in de vorm van een kaart gepresenteerd worden op het beeldscherm van uw computer. Zie hiervoor de gebruikershandleiding of on-line help van EMOE5.0: vegetatie-opnamen Meetkundige Dienst toevoegen.



## Classificatie

De classificatie van de vegetatie-opnamen is uitgevoerd met behulp van het programma TWINSPAN (Hill, 1979), gevolgd door handmatig schuiven van opnamen en soorten m.b.v. MS Excel. Het resultaat van de classificatie is in de vorm van synoptische tabellen weergegeven in bijlage 1. Waar mogelijk is bij de naamgeving van de vegetatietypen uitgegaan van de nieuwe beschrijving van de vegetatie van Nederland (Schaminee et al., 1995, 1996). De beschrijvingen van de vegetatietypen zijn in de bijlage opgenomen.

## Vegetatie in relatie tot de hydrologie

De in eerdere versies van EMOE gebruikte methode van ordinatie om vegetatiegegevens te koppelen aan de hoogteligging, en daarmee aan de hydrologie, kon met het huidige basismateriaal niet gebruikt worden. Voor de 'nieuwe' riviertakken ontbreken de hoogtegegevens. Bij inspectie van de vegetatie-opnamen langs het Haringvliet-Hollandsch Diep bleek bovendien dat deze inhoudelijk voor een deel sterk afwijken van de beschrijving van de vegetatie op de vegetatiekaarten. Het lijkt er op dat de locatie van de opnamen niet juist is weergegeven. Dit zal bij de Meetkundige Dienst onderzocht worden (J. von Asmuth, mond. mededeling, december 1998).

Bij gebrek aan geschikte vegetatie-opnamen in combinatie met een hoogteligging is besloten van ordinatie af te zien, en de verticale zonering van de vegetatie op de vegetatiekaarten af te leiden van het bestaande DTM. Ter vergelijking is een DTM gemaakt van de Beninger Slikken op basis van een aantal veldhoogtemetingen door middel van een eenvoudige ruimtelijke interpolatie op basis van inverse afstand. Deze veldhoogtemetingen zijn ook in eerdere versies van EMOE gebruikt om de hoogteligging van vegetatie-opnamen te koppelen aan de abundantie van de plantensoorten.

## Verwerking vegetatiekaarten Meetkundige Dienst

In de vegetatiekaarten van de Meetkundige Dienst wordt gebruikt gemaakt van een (zeer) lokale classificatie van de vegetatie-opnamen. Om de verschillende vegetatiekaarten van Haringvliet-Hollandsch Diep, Lek, Oude Maas, Afdamde Maas en Boven Merwede onder één hoed te brengen is besloten de classificatie van de Meetkundige Dienst zoveel mogelijk aan te sluiten bij de classificatie van de totale set aan vegetatie-opnamen, en daarmee aan de beschrijving in 'De Vegetatie van Nederland' (Schaminee *et al.*, 1995, 1996). Voor het Haringvliet-Hollandsch Diep is hiertoe gebruik gemaakt van de bij de kartering geleverde synoptische tabellen. Bij de andere riviertakken was dit niet mogelijk omdat hier een synoptische tabel ontbrak. Ook de informatie in de originele opnametabellen gaf geen uitsluitsel welke opnamen bij de verschillende kaarten behoren. Bij deze kaarten is gebruik gemaakt van een zo goed mogelijke inschatting op basis van de matrixlegenda's. Door de nieuwe classificatie is het aantal legenda-eenheden van meer dan 600 mozaïek-typen op de originele vegetatiekaarten teruggebracht tot 38 eenheden op de nieuwe kaart.

*Zie gebruikershandleiding  
in de EMOE 5.0  
systeemdocumentatie*

De op deze wijze tot stand gekomen kaarten zijn terug te vinden in de directory van het model EMOE5.0: **emoe5/data/vector/vegetatie**. Voor elke riviertak is een aparte vegetatiekaart aanwezig. De legenda voor de nieuwe vegetatiekaart is tevens in deze directory ondergebracht: **legendavegetatie.avl**. De kaarten kunnen binnen ArcView aan een actieve view toegevoegd worden met behulp van het menu 'Basisgegevens-EMOE 5.0 vegetatiekaart'.

De rasterkaarten op basis van deze nieuwe vegetatiekaarten zijn ondergebracht in de directory **emoe5/data/grids/vegetatie**, ook onder de namen van de verschillende riviertakken. Deze kaarten dienen als invoer voor de huidige vegetatie bij het model EMOE (zie gebruikershandleiding EMOE 5.0).

## Beheerkaarten

Helaas zijn van de diverse buitendijkse gebieden geen echte beheerkaarten voorhanden. Om deze reden is besloten het beheer af te leiden van de bestaande vegetatiekaarten. De informatie met betrekking tot de diverse typen terreinbeheer in relatie tot de vegetatie kan betrekkelijk betrouwbaar afgeleid worden uit de vegetatiekundige literatuur.

Op basis van de vegetatiekaarten zijn 5 typen terreinbeheer onderscheiden:

0. Onbeheerd, d.w.z. geen begrazing of beweiding
1. Hooiland
2. Extensief beweid
3. Intensief beweid
4. Zeer intensief beweid en betreden

De beheerkaarten met de bijbehorende legenda (**beheerlegenda.avl**) zijn ondergebracht in de directory **emoe5/data/vector/beheer**, onder de namen van de verschillende riviertakken. Deze kunnen evenals de vegetatiekaarten binnen een actieve view zichtbaar gemaakt worden met behulp van het menu 'Basisgegevens-EMOE5.0 beheerkaart'.

*Zie gebruikershandleiding*

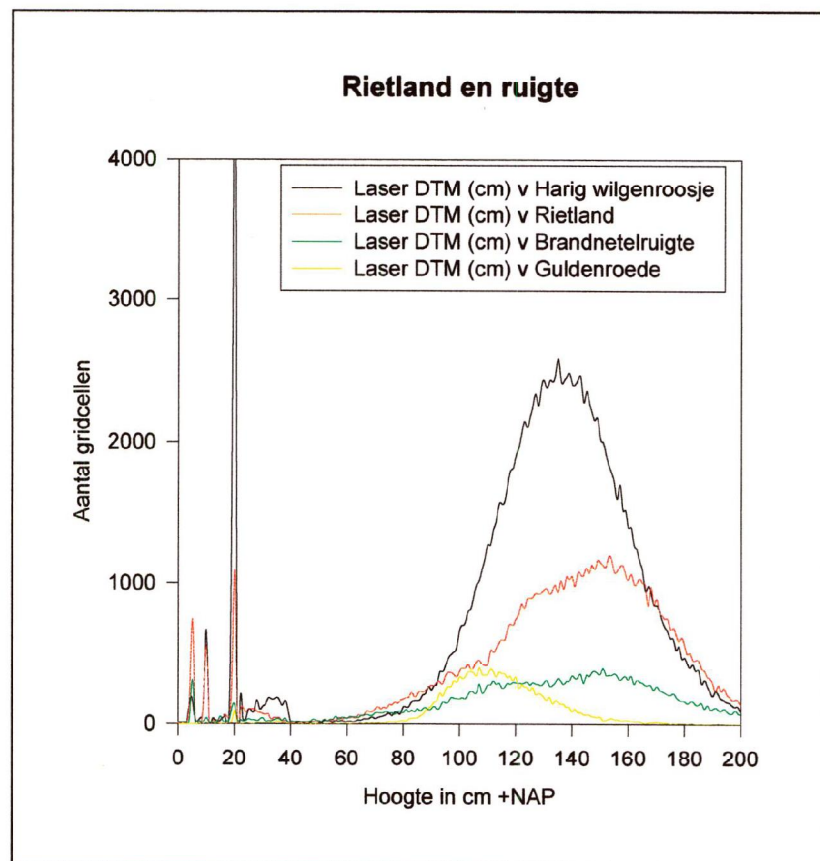
De voor EMOE 5.0 te gebruiken rasterkaarten voor het beheer van de buitendijkse gebieden zijn opgeborgen in de directory **emoe5/data/grids/beheer**.



# Resultaten

## De vegetatie in relatie tot de hoogte volgens het DTM 'laser95'.

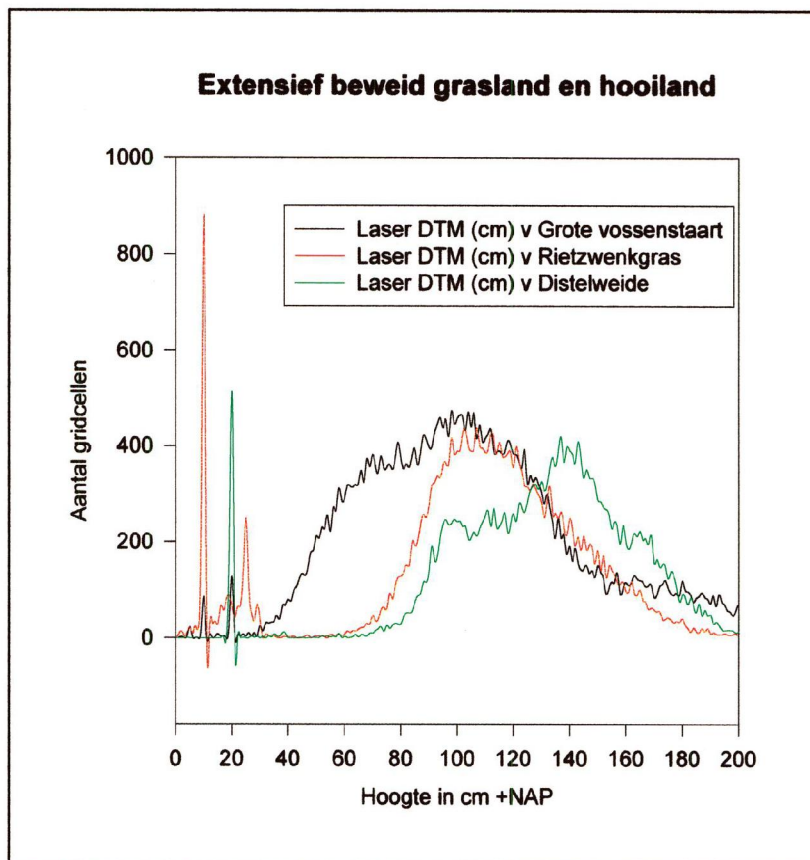
In Figuur 1 is de hoogteligging van de vier belangrijkste onbeheerde vegetatietypen weergegeven, gemeten aan de hand van het bestaande laser DTM van het Haringvliet-Hollandsch diep.



Figuur 1: Rietland en ruigtevegetatie ten opzichte van de hoogteligging op basis van het DTM laser95.

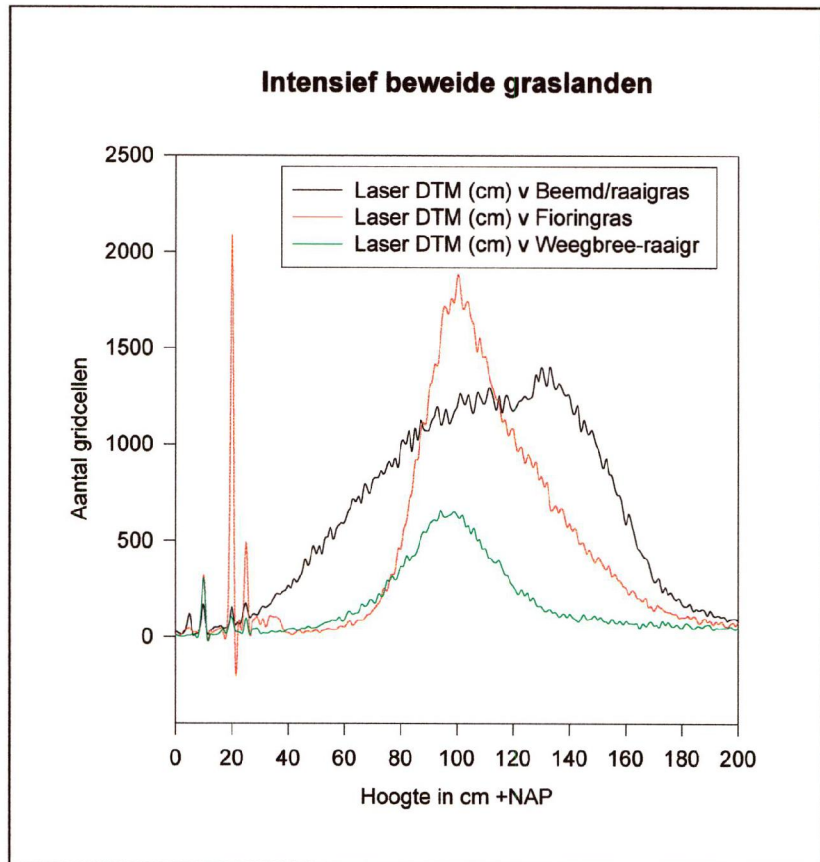
Opvallend is, dat het grootste deel van de weergegeven vegetatietypen te vinden is op een hoogte van 1,4 meter +NAP, terwijl de hoogten tussen 40 en 80 cm +NAP vrijwel ontbreken. Veldmetingen van de

hoogteligging wijzen uit dat de het grootste deel van de buitendijkse gebieden langs het Haringvliet zich juist in deze zone bevindt. Voor de extensief beweide graslanden geeft de hoogteverdeling op basis van het laser DTM een iets beter resultaat (Figuur 2). In deze figuur is al iets meer van een zonering in de vegetatie terug te vinden.

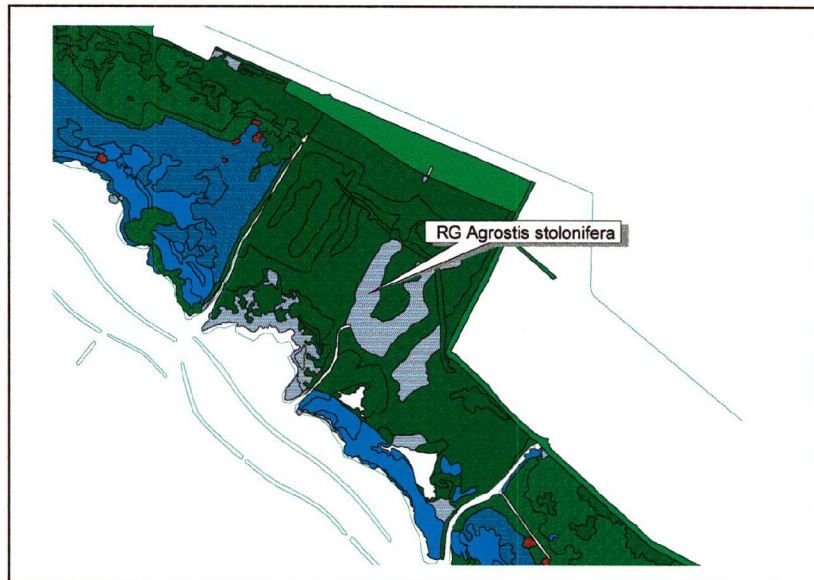


*Figuur 2: Extensief beweid grasland en hooiland in relatie tot de hoogteligging volgens het laser DTM.*

Figuur 3 geeft de hoogtezonering aan van de intensief beweide graslanden volgens het laser DTM. De hoge piek van de Fioringrasweiden in de Beemdgras/Raaigras-zone kan verklaard worden door de aanwezigheid van het nattere Fioringrastype in de kommen binnen de Beemdgras/Raaigras-zone (zie Figuur 4).



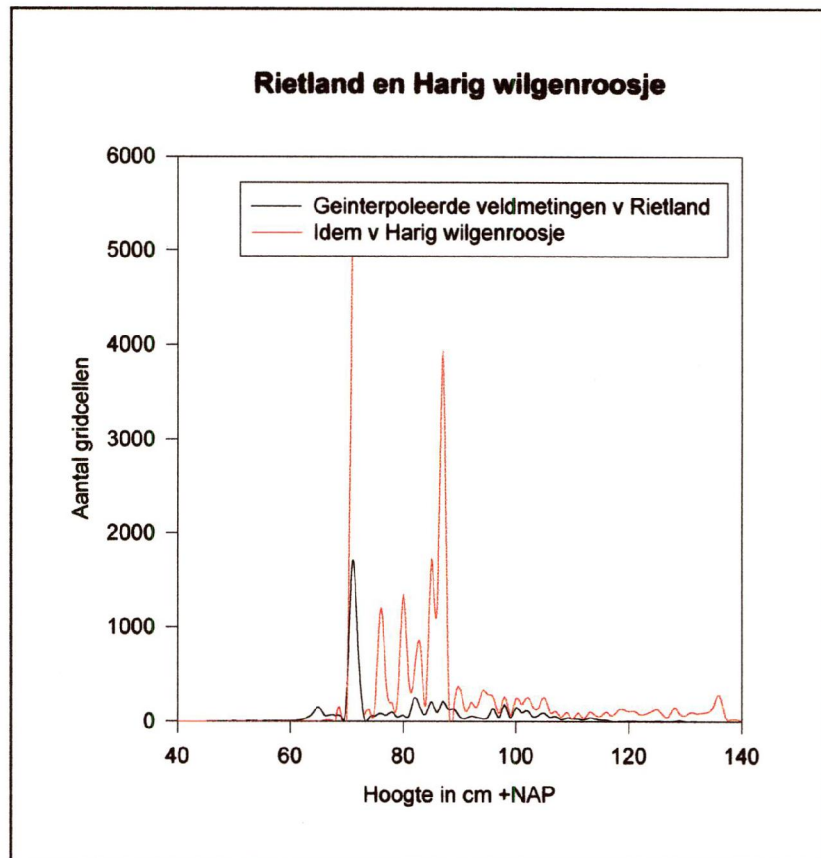
Figuur 3: Hoogtezonerering van de intensief beweide graslanden volgens het DTM laser95.



Figuur 4: Fioringrasweide in de kommen van de Beninger slikken.

## De vegetatie in relatie tot de hoogte volgens veldmetingen

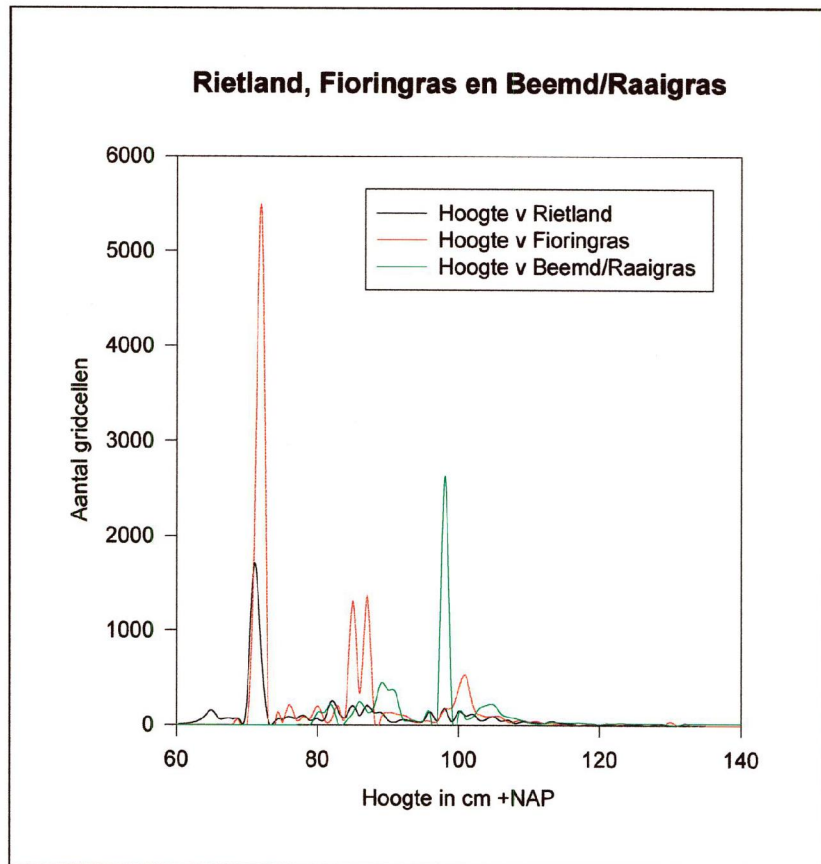
Figuur 5 toont de hoogteligging van het rietland en de ruigte van Harig wilgenroosje op de Beninger slikken volgen de geïnterpoleerde veldhoogtemetingen. De overeenkomende hoge pieken rond 70 cm +NAP geven het ruige rietland weer: de overgangszone tussen het echte rietland, dat op de Beninger slikken nog slechts in een zeer smalle zone aanwezig is (rond 65 cm +NAP: gemiddeld hoogwater) en de dichte Harig wilgenroosje-ruigte. De vergelijking in hoogteligging tussen het rietland en de fioringrasweide geeft duidelijk de overeenkomst weer in hoogteligging tussen beide vegetatietypen (Figuur 6).



Figuur 5: Hoogteligging van rietland en Harig wilgenroosje volgens de geïnterpoleerde veldmetingen.

Bij intensieve begrazing wordt het rietland vervangen door het fioringrastype. De pieken voor de fioringrasweide op hoog gelegen plaatsen (komsituaties) komen ook in figuur 6 terug.





*Figuur 6: Hoogteverdeling rietland, fioringrasweide en beemgras/raaigrasweide volgens geïnterpoleerde veldhoogtemetingen.*

# Discussie en Conclusies

## Classificatie

De meer dan 1200 vegetatie-opnamen verzameld in de buitendijkse gebieden langs het Haringvliet-Hollandsch Diep, Oude Maas, Lek, Afgedamde Maas en Boven Merwede, konden goed geïnterpreteerd en beschreven worden aan de hand van het nieuwe standaardwerk voor de vegetatie van Nederland (Schaminée *et al.*, 1995, 1996). Voor die vegetatietypen die in dit werk nog niet opgenomen zijn is de oude (eigen) classificatie aangehouden. Dit laatste geldt ook voor het rietland. Schaminée *et al.* (1995) hebben voor dit vegetatietype de nieuwe naam Typho-Phragmitetum bedacht. In het verwerkte opnamenmateriaal kan dit type echter niet teruggevonden worden. Besloten is dit type te splitsen in het Phragmitetum communis en het Typhetum angustifoliae, hetgeen overigens goed aansluit bij de internationale vegetatiekundige literatuur. De synoptische tabellen van beide typen geven duidelijk aan dat de twee soorten *Phragmites australis* en *Typha angustifolia* nauwelijks samen in de opnamen voorkomen: *Typha* slechts in 1% van de *Phragmites* gedomineerde opnamen, *Phragmites* slechts in 10% van de door *Typha* gedomineerde opnamen. De opmerking van Schaminée *et al.* (1995) dat langs de Nieuwkoopse Plassen de beide soorten *Phragmites* en *Typha* regelmatig samen voorkomen doet hier weinig aan af. Veldobservaties in het noordelijk deltabekken geven eerder het tegendeel weer: slechts bij grote uitzondering worden de beide soorten gemengd aangetroffen.

Riet en rietgras gemeenschappen worden door EMOE samen weergegeven. Het onderscheid tussen beide typen zit waarschijnlijk in verschillen in gevoeligheid ten opzichte van uitdroging. Dit verklaart waarom in het meer fluviaatiele deel van het gebied Rietgras de overhand heeft, terwijl in het estuariene deel Riet een belangrijkere rol speelt. Rietgras is beter in staat de lagere waterstanden in de zomer langs de rivier te overleven. In het veel stabielere estuariumstelsel is Riet de sterkere concurrent.

Bij het bestuderen van de Haringvliet-opnamen viel op dat een aantal soorten duidelijk ondervertegenwoordigd is in vergelijking tot de dataset van de eerdere karteringen van het gebied. *Caltha palustris* werd slechts in een zeer klein aantal opnamen aangetroffen, vermoedelijk omdat het veldwerk te laat heeft plaatsgevonden om deze soort te doen opvallen in het rietland. Dit is jammer, want juist deze soort geeft aan welk deel van het rietland nog onder getijdeninvloed staat. Ook een aantal soorten van het zilte milieu is naar het opnamenmateriaal te oordelen sterk achteruit gegaan in de laatste tien jaar: *Glaux maritima* (Melkkruid) en *Trifolium fragiferum* (Aardbeiklaver) worden in de Fioringrasweiden nauwelijks meer aangetroffen, hoewel deze toch zeer intensief bemonsterd zijn. De botanisch interessante weiden van het Triglochino-Agrostietum volgens de classificatie van de opnamen uit 1983 kunnen nu nog slechts als rompgemeenschappen van *Agrostis stolonifera* geïnterpreteerd worden omdat een aantal belangrijke kensoorten ontbreekt. Om deze reden is

# Aanbevelingen

## Classificatie

De classificatie van de vegetatie-opnamen geeft aan dat het grootste deel van de opnamen goed in te passen is in de nieuwe classificatie volgens Schaminée *et al.* (1996). Het is dan ook sterk aan te bevelen om bij toekomstige karteringen aan te sluiten bij dit nieuwe standaardwerk. Dit biedt de volgende voordelen:

- > Geen lokale classificatie meer per deelgebied.
- > De legenda bij de kaart wordt overzichtelijker
- > Samenvoegen van meerdere gebieden tot één kaart wordt sterk vereenvoudigd.
- > Vergelijking van gebieden onderling wordt eenvoudiger
- > Vergelijking in de tijd (monitoring) wordt eenvoudiger

## Laseraltimetrie

De bepaling van de hoogteligging van vegetatietypen in het noordelijk deltabekken met behulp van het bestaande DTM in vergelijking tot veldmetingen laat zien dat de hoogtemetingen op het laser DTM duidelijk te hoog zijn. Dit wordt niet uitsluitend veroorzaakt door het feit dat de laserstralen de bodem niet zouden bereiken. De metingen doen vermoeden dat bij de verwerking van de gegevens niet de meest geschikte methoden worden gebruikt. Het gebruik van een filter waarbij elke cel de gemiddelde waarde krijgt van de omringende cellen ('smoothing') is niet geschikt voor dit type vegetatie. Er treedt nog steeds een overschatting van de hoogteligging op. Voor rietland en ruigte dient gebruik gemaakt te worden van een minimumfilter ('low-pass'), waarbij elke cel de minimaal gevonden waarde van de omringende cellen krijgt toegewezen. De filtering dient reeds plaats te vinden bij het verwerken van de ruwe data. Wanneer het minimumfilter wordt toegepast op data die reeds een 'smoothing' hebben ondergaan, heeft dit geen zin meer.

Voor hoogtemetingen in rivierbegeleidende riet- en ruigte-vegetatie is het van groot belang dat de metingen in een zo hoog mogelijke dichtheid worden verzameld; dit vergroot de kans dat binnen een meetvlak daadwerkelijk de bodemhoogte wordt gemeten, en niet de top van de vegetatie.



## Bodem

Een aantal vegetatietypen is volgens de literatuur op basis van de samenstelling van de bodem goed te onderscheiden van andere typen die voorts onder vergelijkbare omstandigheden voorkomen. Een voorbeeld is de gemeenschap van Rood zwenkgras ten opzichte van de Glanshaver-associatie (zand resp. klei). Het is aan te bevelen de factor bodem in het model op te nemen, zeker nu het model een wat grotere reikwijdte heeft gekregen ten opzichte van eerdere versies door de toevoeging van een aantal gebieden met een wat meer fluviatiel karakter.



# Literatuur

Beefink, W.G. De zoutvegetatie van ZW-Nederland beschouwd in Europees verband, Wageningen:PhD Thesis, 1965.

Brouwer, E., Rijnders, J.H.G.M., Van de Rijt, C.W.C.J., en Blom, C.W.P.M. De statistische en oecologische samenhang tussen plantengemeenschappen in het noordelijk deltabekken en hun omgeving. Rapport Experimentele Plantenoecologie KU Nijmegen 51, 1992.

Hill, M.O. Twinspan, a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes, Ithaca, New York: Cornell University, 1979.pp. 1-31.

Hoffmann, M. Vegetatiekundig-ecologisch onderzoek van de buitendijkse gebieden langs de Zeeschelde met vegetatiekartering, Rapport Universiteit Gent, 1993.

Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., en Westhoff, V. De vegetatie van Nederland deel 2: wateren, moerassen en natte heiden. Uppsala, Leiden: Opulus Press, 1995.

Schaminée, J.H.J., Weeda, E.J., en Westhoff, V. De vegetatie van Nederland deel 3: graslanden, zomen en droge heiden. Uppsala, Leiden: Opulus Press, 1996.

Van de Rijt, C.W.C.J., Van de Steeg, H.M., en Blom, C.W.P.M. De mogelijkheden van ecohydrologische modellering van de vegetatieontwikkeling in de zuidrand van het noordelijk deltabekken, Nijmegen:Rapport Experimentele Plantenoecologie, Katholieke Universiteit, 1990.

Van de Rijt, C.W.C.J. EMOE, Een Ecohydrologisch Model voor de OEverzonering van vegetatietypen in de zuidrand van het noordelijk deltabekken, Nijmegen:Rapport Vakgroep Oecologie, Katholieke Universiteit, 1993.

Van de Rijt, C.W.C.J., Hazelhoff, L., en Blom, C.W.P.M. Vegetation zonation in a former tidal area: A vegetation-type response model based on DCA and logistic regression using GIS. *Journal of Vegetation Science* 7:505-518, 1996a.

Van de Rijt, C.W.C.J., Duijnste, I., en Blom, C.W.P.M. Een Ecohydrologisch Model voor de Oevervegetatie van Estuaria. Nijmegen: Rapport Vakgroep Oecologie Katholieke Universiteit, 1996b.

Van Tongeren, O.F.R. *CEDIT; a program to edit sparse multivariate data*, Westervoort: unpublished preliminary manual release 3.5, 1995.

# Bijlage

## Afkortingen en soortnamen

Nederlandse naam	Codering
Akkerdistel	CIRSIARV
Akkerereprijs	VERONAGR
Akkerhoornbloem	CERASARV
Akkerkers	RORIPSYL
Akkermelkdistel s.s.	SONCHA;A
Akkervergeet-mij-nietje	MYOSOARV
Akkerwinde	CONVOARV
Amandelwilg	SALIXTRI
Beekpunge	VERONBEC
Beemdlangbloem	FESTUPRA
Behaarde boterbloem	RANUNSAR
Beklierde basterdwederik	EPILOCIL
Beklierde duizendknoop	POLYNLAP
Bijvoet	ARTEMVUL
Bittere veldkers	CARDMAMA
Bittere wilg	SALIXPUR
Bitterzoet	SOLANDUL
Blaartrekkende boterbloem	RANUNSCE
Blauw glidkruid	SCUTEGAL
Blauwe waterereprijs	VERONANA
Boerenwormkruid	TANACVUL
Boswilg	SALIXCAP
Canadapopulier	POPUL*CA
Canadese fijnstraal	ERIGECAN
Dauwbraam	RUBUSCAE
Dotterbloem	CALTHPAL
Driekantige bies	SCIRPTRI
Duindoorn	HIPPORHA
Duinreigersbek	ERODIC-D

<b>Nederlandse naam</b>	<b>Codering</b>
Duinriet	CALAMEPI
Duitse dot	SALIXDAS
Echte heemst	ALTHAOFF
Echte kamille	MATRIREC
Echte koekoeksbloem	LYCHNFLO
Echte kruisdistel	ERYNGCAM
Echte valeriaan	VALEROFF
Eenstijlige meidoorn	CRATAMON
Engels raaigras	LOLIUPER
Fijn schapegras	FESTUO-T
Fioringras	AGROSSTO
Fluitekruid	ANTHRSYL
Fraai duizendguldenkruid	CENTMPUL
Geel walstro	GALIUPER
Geknikte vossestaart	ALOPEGEN
Gekroesde melkdistel	SONCHASP
Gele lis	IRIS PSE
Gele plomp	NUPHALUT
Gele waterkers	RORIPAMP
Gestreepte witbol	HOLCULAN
Getande weegbree	PLANTM-P
Gevleugeld helmkruid	SCROPUMB
Gewone bereklauw	HERACSPH
Gewone braam	RUBUSFRU
Gewone brunel	PRUNEVUL
Gewone en Glanzige hoornbloem	CERASFON
Gewone engelwortel	ANGELSYL
Gewone es	FRAXIEXC
Gewone esdoorn	ACER PSE
Gewone hennepnetel	GALEOTET
Gewone melkdistel	SONCHOLE
Gewone paardebloem	TARAXOFF
Gewone raket	SISYMOFF
Gewone reigersbek s.s.	ERODIC-C
Gewone rolklaver	LOTUSC-C
Gewone smeerwortel	SYMPHOFF
Gewone vlier	SAMBUNIG
Gewone waterbies	ELEOCP-P
Gewoon biggekruid	HYPOCRAD
Gewoon duizendblad	ACHILMIL
Gewoon herderstasje	CAPSEBUR
Gewoon reukgras	ANTHOODO
Gewoon sterrekroos	CALLIPLA
Gewoon struisgras	AGROSCAP
Glad walstro	GALIUMOL



<b>Nederlandse naam</b>	<b>Codering</b>
Glanshaver	ARRHEELA
Glanzig fonteinkruid	POTAMLUC
Goudgele honingklaver	MELILALT
Goudhaver	TRISEFLA
Goudzuring	RUMEXMAR
Grauwe abeel	POPULCAN
Grauwe wilg	SALIXCIN
Greppelrus	JUNCUBUF
Grof hoornblad	CERATDEM
Groot hoefblad	PETASHYB
Groot streepzaad	CREPIBIE
Grote brandnetel	URTICDIO
Grote egelskop s.l.	SPARGERE
Grote engelwortel	ANGELARC
Grote kattestaart	LYTHRSAL
Grote klit	ARCTILAP
Grote lisdodde	TYPHALAT
Grote vossestaart	ALOPEPRA
Grote waterweegbree	ALISMPLA
Grote wederik	LYSIMVUL
Grote weegbree s.s.	PLANTM-M
Haagwinde	CALYSSEP
Haarfonteinkruid	POTAMTRI
Harig wilgeroosje	EPILOHIR
Heelblaadjes	PULICDYS
Heen	SCIRPMAR
Heermoes	EQUISARV
Heggerank	BRYONC-D
Heksenmelk s.l.	EUPHOESU
Helm	AMMOPARE
Herik	SINAPARV
Holpijp	EQUISFLU
Hondsdrif	GLECHHED
Hopklaver	MEDICLUP
Jakobskruiskruid s.l.	SENECJAC
Kalmoes	ACORUCAL
Kamgras	CYNOSCRI
Katwilg	SALIXVIM
Kleefkruid	GALIUAPA
Klein hoefblad	TUSSIFAR
Klein kroos	LEMNAMIN
Klein kruiskruid	SENECVUL
Klein streepzaad	CREPICAP
Kleine klaver	TRIFODUB
Kleine leeuwetand	LEONTSAX



<b>Nederlandse naam</b>	<b>Codering</b>
Kleine lisdodde	TYPHAANG
Kleverige reigersbek	ERODIGLU
Kluwenzuring	RUMEXCON
Knikkend tandzaad	BIDENCER
Knolboterbloem	RANUNBUL
Knoopkruid	CENTAJAC
Koninginnekruid	EUPATCAN
Kraailook	ALLIUVIN
Kraakwilg	SALIXFRA
Kropaar	DACTYGLO
Kruipende boterbloem	RANUNREP
Kruldistel	CARDUCRI
Krulzuring	RUMEXCRI
Kweek	ELYMUREP
Late guldenroede	SOLIDGIG
Laurierwilg	SALIXPEN
Lidrus	EQUISPAL
Liesgras	GLYCEMAX
Liggende vetmuur	SAGINPRO
Look-zonder-look	ALLIAPET
Madeliefje	BELLIPER
Mannagras	GLYCEFLU
Mattenbies s.s.	SCIRPL-L
Melganzevoet	CHENOALB
Middelste klit	ARCTIPUB
Middelste teunisbloem	OENOTBIE
Moerasandoorn	STACHPAL
Moerasdroogbloem	GNAPHULI
Moeraskers	RORIPPAL
Moeraskruiskruid	SENECPAL
Moerasmelkdistel	SONCHPAL
Moerasspirea	FILIPULM
Moerasvergeet-mij-nietje	MYOSOPAL
Moeraswalstro	GALIUPAL
Moeraszegge	CAREXACT
Muurpeper	SEDUMACR
Oeverzegge	CAREXRIP
Oostenrijkse kers	RORIPAUS
Penningkruid	LYSIMNUM
Perzikkruid	POLYNPER
Pijlkruid	SAGITSAG
Pinksterbloem	CARDMPRA
Pitrus	JUNCUEFF
Platte rus	JUNCUCOM
Poelruit	THALIFLA

<b>Nederlandse naam</b>	<b>Codering</b>
Puntkroos	LEMNATRI
Rechte alssem	ARTEMBIE
Reukeloze kamille	MATRIMAR
Reuzenbalsemien	IMPATGLA
Riet	PHRAGAUS
Rietgras	PHALAARU
Rietzwenkgras	FESTUARU
Rivierkruid	SENECFLU
Rode ganzevoet	CHENORUB
Rode klaver	TRIFOPRA
Rode ogentroost	ODONTVER
Rode waterereprijs	VERONCAT
Rood zwenkgras s.l.	FESTURUB
Rood zwenkgras s.s.	FESTUR-C
Ruige leeuwetand	LEONTHIS
Ruige zegge	CAREXHIR
Ruw beemdgras	POA TRI
Ruwe bies	SCIRPL-T
Ruwe smele	DESCHCES
Schapezuring	RUMEXACT
Schedefonteinkruid	POTAMPEC
Scherpe boterbloem	RANUNACR
Scherpe zegge	CAREXACU
Schietwilg	SALIXALB
Schijfkamille	MATRIDIS
Sikkelklaver	MEDICFAL
Slanke + Witte waterkers	RORIPM=N
Slanke waterbies	ELEOCP-U
Slijkgroen	LIMOSAUQ
Slipbladige ooievaarsbek	GERANDIS
Smal beemdgras	POA ANG
Smalle waterpest	ELODENUT
Smalle weegbree	PLANTLAN
Speenkruid	RANUNFIC
Speerdistel	CIRSIVUL
Spiesmelde	ATRIPPRO
Spindotterbloem	CALTHP-A
Stomphoekig sterrekroos	CALLIOBT
Straatgras	POA ANN
Strandkweek	ELYMUATH
Subsp. obtusifolius v. Ridderzuring	RUMEXO-O
Tenger fonteinkruid	POTAMPUS
Tengere rus	JUNCUTEN
Tijmereprijs	VERONSER
Timoteegrass s.l.	PHLEUPRA



<b>Nederlandse naam</b>	<b>Codering</b>
Tweerijge zegge	CAREXDIT
Valse voszegge	CAREXCUP
Varkensgras	POLYNAVI
Veelwortelig kroos	SPIROPOL
Veenwortel	POLYNAMP
Veerdelig tandzaad	BIDENTRI
Veldbeemdgras	POA PRA
Veldereprijs	VERONARV
Veldgerst	HORDESEC
Veldhondstong	CYNOGOFF
Veldlathyrus	LATHYPRA
Veldzuring	RUMEXACE
Vertakte leeuwetand	LEONTAUT
Vijfvingerkruid	POTENREP
Vogelmuur	STELLMED
Vogelwikke	VICIACRA
Vroegeling	EROPHVER
Watergentiaan	NYMPDPEL
Watermunt	MENTHAQU
Watermuur	STELLAQU
Waterpeper	POLYNHYD
Waterzuring	RUMEXHYD
Wegedoorn	RHAMNCAT
Wilde bertram	ACHILPTA
Witte honingklaver	MELILALB
Witte klaver	TRIFOREP
Wolfspoot	LYCOPEUR
Zachte dravik s.s.	BROMUH-H
Zachte duizendknoop	POLYNMIT
Zachte ooievaarsbek	GERANMOL
Zandmuur	ARENASER
Zandzegge	CAREXARE
Zeegroene ganzevoet	CHENOGLA
Zeegroene rus	JUNCUINF
Zeepkruid	SAPONOFF
Zilte schijnspurrie	SPERLSAL
Zilver schoon	POTENANS
Zomereik	QUERCROB
Zomprus	JUNCUART
Zompvergeet-mij-nietje	MYOSAL-C
Zuurbes	BERBEVUL
Zwanebloem	BUTOMUMB
Zwarte els	ALNUSGLU
Zwarte populier	POPULNIG