De Levende Natuur 91 (3):100-105 (1990)



Veldproeven met verschillende maaidata in nat grasland.
Field plots with different mowing regimes in wet grassland.

Overstroming in graslanden en natuurbeheer

A. Verlinden, M. Dumortier & M. van den Brande

Uit langlopend onderzoek blijkt, dat een toenemende overstroming in natuurgebieden niet noodzakelijk gunstig inwerkt op de soortenrijkdom in de vegetatie. De effekten van overstroming blijken nauw samen te hangen met de hoeveelheid en de afbraaksnelheid van strooisel in het water. Wanneer met beheersmaatregelen veel strooisel verwijderd wordt, bv. door te maaien, kunnen meer soorten overstroming weerstaan.

Ruim 260000 ha landbouwgronden in Vlaanderen zijn gekenmerkt door een wateroverschot (Callebaut, 1987). De gebruiksvormen zijn daardoor beperkt tot weiland of hooiland. Wanneer het gaat om permanent natte of periodiek overstroomde vegetaties - die meestal minder bemest zijn geweest - zijn veelal nog eigenschappen aanwezig die voor het natuurbeheer hoog aangeslagen worden. Daardoor zijn heel wat natuurreservaten in Vlaanderen gesitueerd in lage gebieden waar overstromingen in winter en voorjaar geen uitzonderlijk fenomeen zijn.

Sinds 1982 is onderzoek uitgevoerd in een periodiek overstroomd weiland-hooilandcomplex, de 'meersen' van de Bourgoyen bij Gent (Verlinden, 1985) (fig.1.). Het is een ca 150 ha groot nat graslandgebied rond een afgesneden meander in de alluviale vlakte van de Leie. Het onderzoek richt zich op de gevolgen van verhogingen van grondwaterpeilen en verlenging van de overstromingsduur na stopzetting van bemaling, een maatregel die in 1983 is genomen ten behoeve van het natuurbeheer (fig.2). De maaiveldhoogte van de laagst gelegen percelen bedraagt 5.50 m T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing), deze van de verhevenheden ten hoogste 5.80 m T.A.W. De beperkte afvoer brengt met zich mee dat, afhankelijk van de neerslaghoeveelheid, overstroming kan optreden tot half april of nog later. Bovendien blijkt uit de figuur, dat in 1987 ook zomerinundaties zijn voorgekomen. Uit de studie blijkt, dat de effekten van overstroming op de vegetatie een samenhang vertonen met het gevoerde beheer.

De vegetaties

Met behulp van het computerprogramma TWINSPAN (Hill, 1979a) werd een tabel van 207 vegetatieopnamen geordend. Het grootste deel van de onderscheiden vegetatietypen kunnen gerekend worden tot het dotterverbond of tot vegetaties die daaraan verwant zijn. Uit de tabel, waarvan figuur 3 het dendrogram weergeeft, kwam tot uiting dat op het eerste splitsingsniveau de langdurig geïnundeerde en tegelijk niet beheerde vegetaties worden afgesplitst. Toch blijken ook in de andere groepen varianten voor te komen die langdurig overstroomd worden, deze vegetaties worden echter intensiever beheerd en zijn wat rijker aan soorten. Omgekeerd kunnen niet beheerde vegetaties hier ook soortenrijk zijn, maar ze ondergaan dan in ieder geval geen overstroming. Soorten als Blauwe zegge *(Carex panicea)*, Geelgroene zegge *(Carex oederi oedocarpa)* en Bleke zegge *(Carex pallescens)* overle-

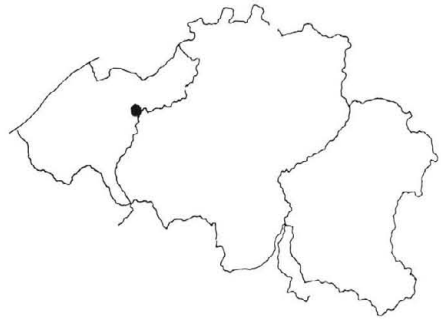


Fig. 1. Situering van het studiegebied in België.
Localisation of the study area in Belgium.

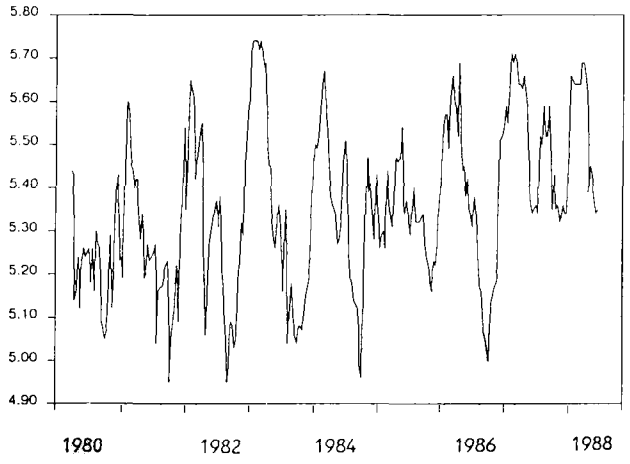


Fig. 2. De verandering van waterpeilen van de afvoersloot van het studiegebied van 1980 tot 1988. De figuur toont de verhoging van de waterpeilen sinds 1983 (peilen in T.A.W. = Tweede Algemene Waterpassing).
The evolution of water levels of the main discharge ditch of the study area from 1980 to 1988. The figure shows the rise of the water levels since 1983 (T.A.W. = mean sea level).

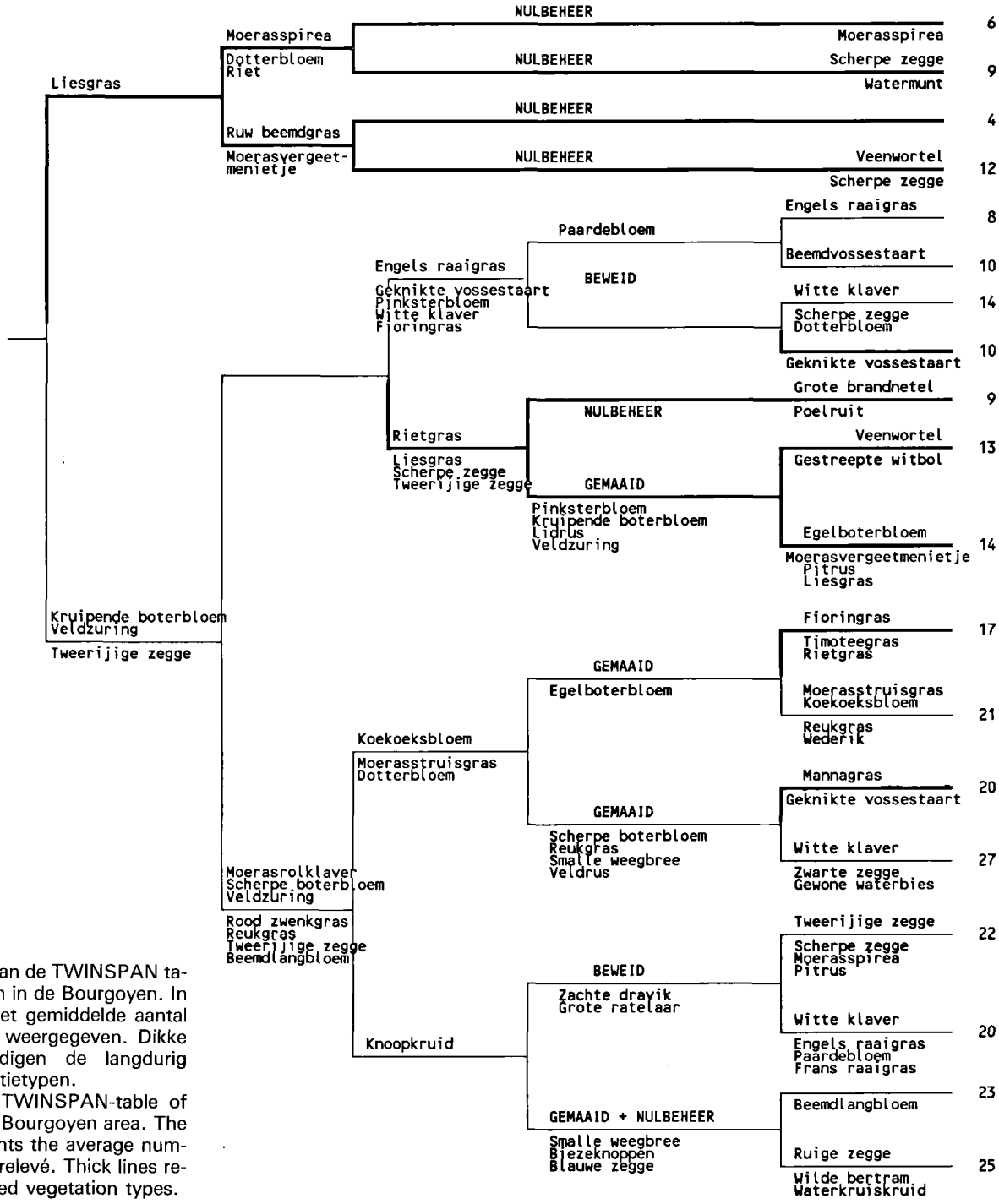


Fig. 3. Dendrogram van de TWINSPAN tabel van de graslanden in de Bourgoyen. In de rechterkolom is het gemiddelde aantal soorten per opname weergegeven. Dikke lijnen vertegenwoordigen de langdurig overstroomde vegetatietypen.
Dendrogram of the TWINSPAN-table of the grasslands in the Bourgoyen area. The right column represents the average number of species in the relevé. Thick lines represent long inundated vegetation types.

De Levende Natuur 91 (3):100-105 (1990)

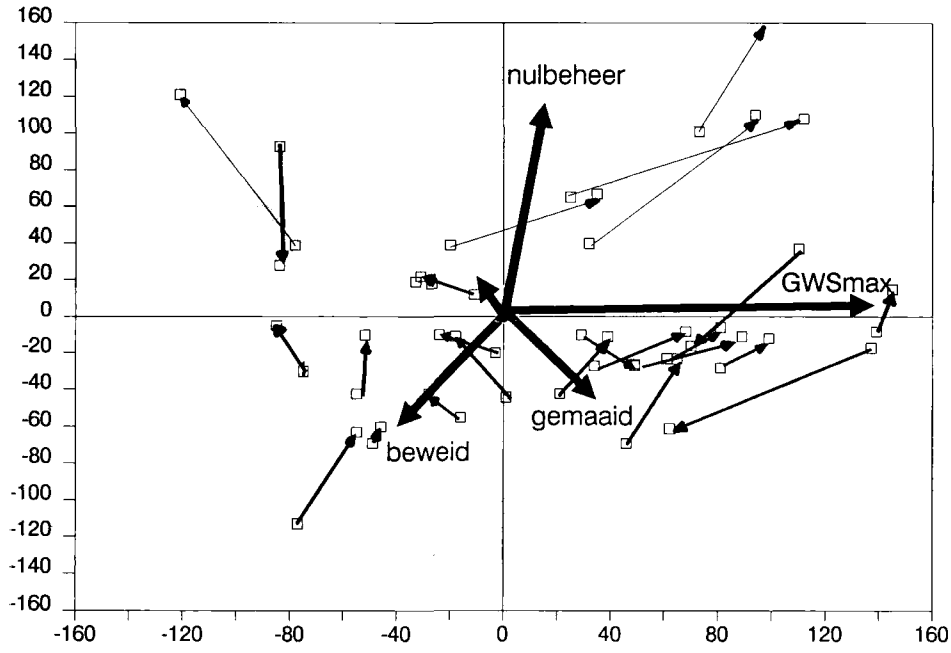


Fig. 4. Detrended Canonische Correspondentieanalyse (DCCA) van 25 permanente kwadraten opgenomen in 1982 en 1987. Dunne pijlen geven de ontwikkeling van de controleproefvlakken weer, dikkere pijlen de ontwikkeling van de gemaaide proefvlakken en de dikste pijlen de oriëntatie van de milieufaktoren tijd, hoogste grondwaterstand (GWSmax), nulbeheer, gemaaid en beweid.
Detrended Canonical Correspondence Analysis (DCCA) showing the first two axes of 25 permanent plots. Thin arrows represent the development between 1982 and 1987 of the control plots, thicker arrows the development of the mown plots and the thickest arrows the orientation of environmental factors time, highest groundwater level (GWSmax), not mown, mown and grazing.

ven in niet gemaaide of beweide percelen enkel wanneer geen overstroming optreedt.

Dit leidt tot de veronderstelling dat bij afwezigheid van beheer de invloed van overstroming veel groter is dan bij vegetaties die een hooiland- of hooiweidebeheer kennen. Om deze veronderstelling te testen zijn gegevens van 25 permanente proefvlakken gebruikt, die in 1982 en vervolgens in 1987 zijn opgenomen. Ze bevinden zich grotendeels in graslanden die tot 1981 beweid en licht bemest werden en sindsdien eenmaal per jaar, meestal in juli, gemaaid worden. Vijf permanente proefvlakken liggen in percelen die langere tijd niet meer zijn beheerd.

De gegevens van de permanente proefvlakken werden verwerkt met het computerprogramma CANOCO (Ter Braak, 1986; Hill, 1979b). De Canonische Correspondentieanalyse is een direkte gradiëntanalyse, waarin milieufaktoren tegelijk met de vegetatiekundige gegevens verwerkt worden. De milieufaktoren waarmee de berekeningen werden uitgevoerd zijn : hoogste grondwaterstand (GWSmax), het beheer (weide, hooiland, hooiweide, nulbeheer) en de tijd (0 resp. 5 jaar). De gegevens van de grondwaterstand werden bekomen uit tweewekelijkse aflezingen van peilbuizen. Periodieke bodemchemische analyses zijn uitgevoerd, maar wijzen, net zoals bij Oomes & Altena (1987), nog niet uit of er verarming van de bodem is opgetreden.

Het voordeel van deze ordinatiemethode is, dat de assen die een groot deel van de variatie in de vegetatie verklaren, onmiddellijk in verband zijn te brengen met de milieufaktoren. Uit een hier niet weergegeven vergelijking van de Canonische Correspondentieanalyse met een gewone Correspondentieanalyse, die zich enkel op vegetatiekundige gegevens baseert, bleken de twee methodes goed vergelijkbare resultaten te vertonen. Dit wijst erop, dat de in de verwerking betrokken milieufaktoren inderdaad een belangrijke rol spelen in de bepaling van de soortensamenstelling.

Het resultaat van de verwerking is weergegeven in figuur 4. Hier is de ontwikkeling van de permanente proefvlakken weergegeven door een volle lijn wanneer het gaat om gemaaide percelen, en met een fijne lijn in niet beheerde percelen. De dikke pijlen geven de oriëntatie van de milieufaktoren aan. Hoe langer de pijl, hoe groter de invloed is van de desbetreffende faktor. Wanneer de oriëntatie van de pijl in overeenstemming is met de richting van een as, betekent dit dat die as nauw verband houdt met de milieufaktor.

Uit figuur 4 blijkt de belangrijke rol van de hoogste grondwaterstand (GWSmax) in het verklaren van de variatie in de soortensamenstelling. De horizontale as, nauw gecorreleerd met deze faktor, verklaart immers het grootste aandeel van de totale variatie in de vegetatie. Aan de rechterzijde van figuur 4 bevinden zich de opnamen van natte, langdurig overstroomde vegetaties. Aan de linkerzijde gaat het om drogere, zelden of slechts korte tijd overstroomde vegetaties.

Hoewel het gehele gebied een verhoging van de grondwaterstanden heeft doorgemaakt, is de oriëntatie van de vegetatieontwikkeling niet eenduidig bij de verschillende proefvlakken.

Opmerkelijk is de richting van de ontwikkeling van de natte, niet gemaaide of beweide vegetaties. De verandering in de samenstelling is daar nauw gecorreleerd met een toenemende overstromingsinvloed, de opnamen verschuiven immers meer naar rechts.

Uit de gegevens blijkt dat juist die proefvlakken die tot voor 1983 zelden lang overstroomd werden en daarna langer geïnundeerd zijn, het sterkst zijn veranderd. Dit geldt zowel voor de beheerde als de niet beheerde vegetaties.

Bij de drogere proefvlakken die ook nu nog niet overstromen, zijn de veranderingen niet onmiddellijk toe te schrijven aan hogere grondwaterstanden: de pijlen wijzen immers niet in de richting van een toegenomen invloed van het grondwater. Bij de proefvlakken die in 1982 al een langdurige inundatie kenden en sindsdien jaarlijks gemaaid werden is daarentegen steeds een geringe ontwikkeling in de richting van een afnemende overstromingsinvloed op te merken (een verschuiving naar links). Het afvoeren van biomassa blijkt niet de invloed van inundatie af te zwakken, hoewel de overstromingsduur en over-

stromingshoogte steeds zijn toegenomen.

Potproeven

Om de invloed van een verlengde overstromingsperiode op verschillende populaties in zowel strooiselrijk als strooiselarm milieu na te gaan werden in het voorjaar in het veld zorgvuldig zoden uitgestoken van 30 x 30 cm tot 20 cm diepte. De zoden zijn in het laboratorium in kuipen geplaatst en alle volledig ondergedompeld met leidingwater. Nadien zijn de ontwikkelingen van de objekten gedurende twee maanden zowel in het veld, op het proefterrein van de universiteit, als in de kas gevolgd. De kasproeven zijn een nabootsing van overstromingen in de zomerperiode, die in het studiegebied haast jaarlijks in de natste gedeelten optreden.

Uit de serreproeven (tabel 1) bleek, dat planten als Liesgras *(Glyceria maxima)*, Pitrus *(Juncus effusus)*, Scherpe zegge *(Carex acuta)*, Gele lis *(Iris pseudacorus)* en Mannagras *(Glyceria fluitans)* binnen enkele dagen boven het wateroppervlak verschijnen en dan hoog opschieten. Bij Dotterbloem *(Caltha palustris)*, Egelboterbloem *(Ranunculus flammula)* en Geknikte vossestaart *(Alopecurus geniculatus)* verloopt de groei langzamer, maar er is geen groot verschil tussen strooiselrijke of strooiselarme milieus. Kruipende boterbloem *(Ranunculus repens)*, Ruw beemdgras *(Poa trivialis)*, Moerasvergeetmenietje *(Myosotis palustris)* en Pinksterbloem *(Cardamine pratensis)* overleven onderdompeling in strooiselarm milieu erg lang, zonder echter te groeien. In strooiselrijk milieu blijken ze langzaam weg te kwijnen.

Tabel 1. Overzicht van de overstromingstolerantie van graslandsoorten in de kasproeven. Er is onderscheid gemaakt tussen strooiselarme en strooiselrijke milieus.
Inundation tolerance of grassland species under greenhouse conditions in environments characterised by low and high litter content.

tolerantieperiode **flooding tolerance**	**strooiselarm milieu** **low litter content in grassland**	**strooiselrijk milieu** **high litter content in grassland**
enkele dagen a few days	Frans raaigras *(Arrhenatherum elatius)* Scherpe boterbloem *(Ranunculus acris)* Schapezuring *(Rumex acetosella)* Gewone veldbies *(Luzula campestris)* Valse salie *(Teucrium scorodonia)* Gladde witbol *(Holcus mollis)* Tandjesgras *(Sieglingia decumbens)*	Frans raaigras Scherpe boterbloem Schapezuring Gewone veldbies Valse salie Gladde witbol Tandjesgras Smalle weegbree *(Plantago lanceolata)* Engels raaigras *(Lolium perenne)* Beemdlangbloem *(Festuca pratensis)* Veldzuring *(Rumex acetosa)* Rood zwenkgras *(Festuca rubra)* Gestreepte witbol *(Holcus lanatus)*
2 weken 2 weeks	Beemdlangbloem Smalle weegbree Engels raaigras	Gewoon struisgras *(Agrostis capillaris)*
3-4 weken 3-4 weeks	Gestreepte witbol Rood zwenkgras Gewoon struisgas Veldzuring	Kruipende boterbloem *(Ranunculus repens)* Pinksterbloem *(Cardamine pratensis)* Ruw beemdgras *(Poa trivialis)* Blauwe zegge *(Carex panicea)* Geelgroene zegge *(Carex oederi oedocarpa)*
meer dan 4 weken over 4 weeks	Kruipende boterbloem Pinksterbloem Blauwe zegge Ruw beemdgras Geelgroene zegge Liesgras *(Glyceria maxima)* Egelboterbloem *(Ranunculus flammula)* Scherpe zegge *(Carex acuta)* Tweerijige zegge *(Carex disticha)* Pitrus *(Juncus effusus)* Zeegroene rus *(Juncus inflexus)* Fioringras *(Agrostis stolonifera)* Heelblaadjes *(Pulicaria dysenterica)* Geknikte vossestaart *(Alopecurus geniculatus)* Rietgras *(Phalaris arundinacea)* Dotterbloem *(Caltha palustris)* Mannagras *(Glyceria fluitans)* Watermunt *(Mentha aquatica)* Moeraszegge *(Carex acutiformis)* Gele lis *(Iris pseudacorus)*	Liesgras Egelboterbloem Scherpe zegge Tweerijige zegge Pitrus Zeegroene rus Fioringras Heelblaadjes Geknikte vossestaart Rietgras Dotterbloem Mannagras Watermunt Moeraszegge Gele lis

De Levende Natuur 91 (3):100-105 (1990)



Opstelling van de potproeven voor het onderzoek naar overstromingstolerantie.
Investigation of flooding tolerance in conditioned experiments.

Gestreepte witbol *(Holcus lanatus)*, Rood zwenkgras *(Festuca rubra)*, Reukgras *(Anthoxanthum odoratum)* en Veldzuring *(Rumex acetosa)* overleven onderdompeling in strooiselarm milieu tot 2 à 3 weken, in strooiselrijk milieu echter tot ongeveer een week.

Frans raaigras *(Arrhenatherum elatius)* en Gewone veldbies *(Luzula campestris)* overleven volledige onderdompeling slechts enkele dagen, het strooiselgehalte heeft hierop weinig invloed. Bij overstroming tot maaiveldhoogte, waarbij een deel van de planten boven water blijft, blijven de soorten langer leven en tamelijk goed groeien.

Het grootste deel van deze planten kan overstromingen buiten het groeiseizoen tolereren. Inundaties tot in april en mei komen in het onderzoeksgebied echter regelmatig voor, zodat de resultaten van de kas-experimenten getoetst kunnen worden aan veldwaarnemingen. Uit deze toetsing blijkt, dat vegetaties met veel Reukgras, Rood zwenkgras en Gestreepte witbol vooral op de hoger gelegen delen van de percelen voorkomen. Vegetaties met veel Kruipende boterbloem, Mannagras, Ruw beemdgras en Geknikte vossestaart zijn typisch voor langer overstroomde, maar intensief beheerde vegetaties (zoals hooiweiden). Begroeiingen met Liesgras, Gele lis en Rietgras *(Phalaris arundinacea)* zijn typisch voor greppelranden en minder intensief beheerde percelen. Vegetaties gedomineerd door Scherpe zegge vormen in de percelen een gordel tussen de greppels en de hogere delen van de percelen. In ruigere begroeiingen die niet of weinig intensief beheerd worden, is de oppervlakte bedekt door planten als Liesgras en Rietgras veel hoger en nemen nagenoeg heel het oppervlak in dat langdurig overstroomd wordt.

Strooiselafbraak

Om de rol van het strooisel na te gaan werd in een nieuwe proef in het voorjaar strooisel van enkele soorten verzameld om de afbraaksnelheid met en zonder overstroming te meten. Per soort werden 12 nylonzakjes (maaswijdte 1 mm) gevuld met eenzelfde drooggewicht aan strooisel. Een deel van de zakjes werd ondergedompeld in kuipen met uitgegraven zoden uit de Bourgoyen en gevuld met regenwater. Een ander deel werd uitgelegd in uitgegraven kommen gevuld met zoden; om afsterven hiervan te voorkomen werd in het veld regelmatig met regenwater gesproeid.

Uit dit experiment (fig. 5) blijkt, dat in beide situaties de mate van afbraak volgens eenzelfde reeks verloopt, met in volgorde van minst naar meest afgebroken na 12 maanden : Moerasspirea *(Filipendula ulmaria)*, Riet *(Phragmites australis)*, Pitrus, Scherpe zegge, Liesgras. Vergelijking van de proefopstellingen leidt tot de vaststelling dat alleen bij Moerasspirea de afbraak bij inundatie trager verloopt. Riet blijkt in deze proef indifferent te zijn, terwijl bij Liesgras de strooiselafbraak duidelijk sneller verloopt bij overspoeling.

Vegetaties met Moerasspirea en Riet vertonen een grote hoeveelheid bovengrondse biomassa. Nulbeheer impliceert dat het grootste deel van de biomassa ter plaatse blijft. In combinatie met de langzame afbraak van moerasspirea- en rietstrooisel, resulteert dit alles in de opstapeling van een aanzienlijke strooisellaag. Dit heeft een grote invloed op de groei- en overlevingsmogelijkheden van een aantal soorten bij inundatie. In het dendrogram van figuur 3 bleek immers al dat het soortenaantal in die vegetatietypes erg laag is.

Bij Liesgras, Scherpe zegge en Pitrus versnelt overstroming de strooiselafbraak en de biomassaproduktie is wat lager. Het strooiselaandeel in niet beheerde vegetaties is daardoor kleiner dan bij Riet of Moerasspirea. De groeikansen voor minder tolerante soorten nemen echter niet toe, wat wellicht verklaard wordt door zuurstofgebrek, veroorzaakt door afbraak en de mogelijke aanwezigheid van toxische afbraakprodukten.

Wanneer de door deze soorten gedomineerde vegetaties gemaaid worden zal de totale bovengrondse biomassa, en dus ook het strooisel, afnemen. Uit de maaiexperimenten blijkt dat hier de groei- en overlevingsmogelijkheden van verscheidene soorten dan groter worden, waardoor de vegetaties zich ontwikkelen tot de meer soortenrijke groepen van figuur 3.

Beheersproeven

Sinds 1986 werden zowel in overstroomde als niet overstroomde graslanden niet gemaaide, eenmaal per jaar gemaaide (verschillende tijdstippen) en tweemaal per jaar gemaaide proefvlakken met elkaar vergeleken. De uiterst natte zomer van 1987 gaf aanleiding tot uitzonderlijk hoge waterstanden (fig. 1), wat alle proefvlakken sterk heeft beïnvloed.

Waar Liesgras domineert, krijgen weinig andere soorten overlevingskansen, wat in verband staat met de gevolgen van de snelle afbraak van het strooisel onder water. De soort gedraagt zich indifferent tegenover de zomeroverstroming van 1987.

Scherpe zegge laat veel meer coexistentie met andere soorten toe bij beheer. In niet gemaaide proefvlakken ontwikkelt zich snel een dikke strooiselaag, waardoor het aantal soorten terugloopt. Na twee maaibeurten en in mindere mate na een julimaaibeurt vermindert de dominantie, maar na de zomeroverstroming nemen bedekking en produktie weer toe.

De soorten die in de potproeven niet goed gedijden bij overstroming, blijken ook in het veld na zomeroverstromingen in hun ontwikkeling geremd te zijn. Kruipende boterbloem bijvoorbeeld, wordt in lang overstroomde milieus begunstigd door twee maaibeurten en in mindere mate door een zomermaaibeurt. Nulbeheer of vroege maaibeurten zijn minder gunstig voor deze soort. Vroege maaibeurten laten immers nog een aanzienlijke strooiselproduktie toe. Kruipende boterbloem ging na de lange zomeroverstroming van 1987 vooral in deze proefvlakken drastisch achteruit; de afname in de andere proefvlakken was wat kleiner.

Besluit

Een toegenomen overstromingsinvloed van neerslagwater in tamelijk voedselrijke graslanden blijkt afremmend te werken op zowel de soortenaantallen als de zeldzaamheidswaarde van de vegetatie. Dit houdt verband met de aanwezigheid van een strooisellaag. Langzamer afbrekend strooisel vormt een fysische belemmering, terwijl snel afbrekend strooisel zuurstofgebrek en mogelijk toxische afbraakprodukten met zich mee brengt. Naarmate de overstromingsduur, overstromingshoogte en -frequentie toeneemt, zal een beperkt aantal in dit milieu goed gedijende soorten als Liesgras, Pitrus, Moerasspirea en Riet gaan domineren. Met op een gepaste tijd maaien kan daar in geringe mate wat aan verholpen worden. In 1984 is een proef opgestart om dit tijdstip beter te kunnen bepalen; het is nog te vroeg om hierover precieze aanwijzingen te geven. Men zal echter in ieder geval voorzichtig moeten zijn bij pogingen tot verhoging van de waterpeilen als herstelmaatregel in natuurgebieden, vooral wanneer het om relatief voedselrijke ecosystemen gaat.

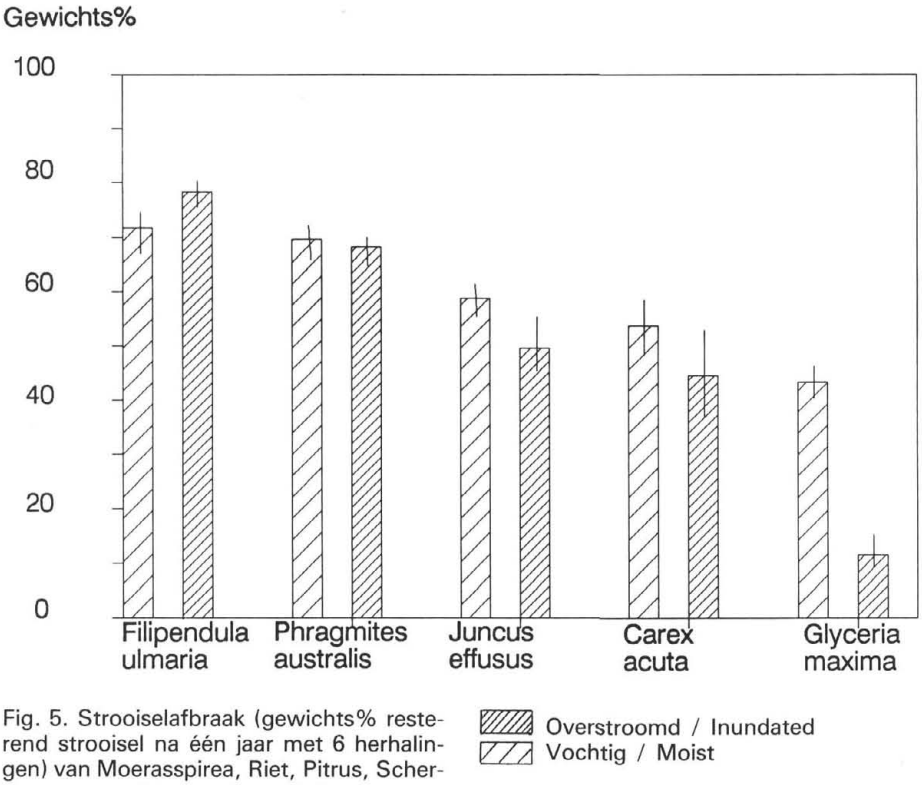


Fig. 5. Strooiselafbraak (gewichts% resterend strooisel na één jaar met 6 herhalingen) van Moerasspirea, Riet, Pitrus, Scherpe zegge en Liesgras in vochtige en overstroomde milieus.
Litter breakdown rates (weight% remaining litter after one year, number of cases = 6) of the species *Filipendula ulmaria, Phragmites australis, Juncus effusus, Carex acuta* and *Glyceria maxima* in moist and inundated conditions.

Literatuur

Braak, C. ter, 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology 67: 1167-1179.

Callebaut, F., 1987. Kwalitatief waterbeheer in relatie tot bemesting en ontwatering van de landbouwgronden in het krekengebied van Noord Oost-Vlaanderen. Rapport Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AROL, bestuur voor leefmilieu.

Hill, M.O., 1979a. TWINSPAN, a FORTRAN program for two way indicator species analysis. Section of ecology and systematics, Cornell university, Ithaca, New York.

Hill, M.O., 1979b. DECORANA : a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Section of ecology and systematics, Cornell university, Ithaca, New York.

Oomes, M.J.M. & H.J. Altena, 1987. Droge stof produktie en mineralenoogst bij verschralend beheer. De Levende Natuur 88: 248-253.

Verlinden, A., 1985 . De dynamiek van kruidachtige vegetaties in funktie van waterhuishouding en beheer van natuurgebieden. Doktoraatsproefschrift, Faculteit van de Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent.

Summary

Inundation in grasslands and nature management

The restoration of species rich wet grassland by means of raising the water level in rather fertile conditions gives not the expected results since species richness tends to decrease. Experiments gave evidence of a positive correlation between absence of litter and survival rates in inundated conditions. Furthermore, the necromass of some species like *Glyceria maxima* show high decomposing rates, resulting in oxygen deficiency for less tolerant species. The removal of litter by mowing enhances the survival possibilities of other plant species.

Dankwoord.

We danken I. Metsu voor het bijeenbrengen van alle waterpeilaflezingen sinds 1980.

Dr. Ir. A. Verlinden*, Ir. M. Dumortier* en M. van den Brande**
* Instituut voor Natuurbehoud
Kiewitdreef 3
3500 Hasselt
** Laboratorium voor Plantecologie
Faculteit vd. Landbouwwetenschappen
Coupure Links 653
9000 Gent