

# Stroomdalgrasland: kort en laagdynamisch

Karlè Sýkora & Suzanne Rotthier

Stroomdalgrasland was vóór 1960 algemeen, is sindsdien dramatisch achteruitgegaan en is vrijwel verdwenen. Na Plan Ooievaar en de invoering van wildernisbeheer is langs de grote rivieren veel veranderd. De nadruk kwam in veel terreinen te liggen op 'vergroting van de dynamiek' en 'spontane begrazing'. Wat betekent dit voor stroomdalgrasland en wat is hiervoor het optimale beheer?

## Stroomdalsoorten en stroomdalgraslandsoorten

Plantengeografisch maakt het rivierengebied deel uit van het Fluviaal district, een van de rijkste districten van Nederland. Het winterbed van de grote rivieren is voor een groot gedeelte aangewezen als Natura 2000gebied.

Volgens de Standaardlijst voor floramonitoring in het rivierengebied (Peters et al., 2005) zijn 174 soorten kenmerkend voor het rivierengebied: de zogenaamde fluviale of ook wel stroomdalsoorten in brede

zin. De fluviale soorten vertegenwoordigen een grote reeks aan successiestadia (Schreven, 2010), van water- en pioniervegetaties, grasland en ruigte naar zomen en bos (fig.1). De meeste hiervan zijn kenmerkend voor droge, neutrale tot kalkhoudende graslanden, die vooral voorkomen op rivierduintjes en -dijken. Hier groeien ook de voor het Fluviale district bij uitstek typerende stroomdalgraslanden. Het stroomdalgrasland in strikte zin bestaat vegetatiekundig uit de associaties van Sikkelklaver en Zachte haver, van Vet-

In de Vreugderijker Waard wordt met een 'vinger aan de pols beheer' de vegetatie met behulp van begrazing voldoende kort gehouden om een soortenrijk en goed ontwikkeld stroomdalgrasland in stand te houden. Op een steile helling van het rivierduin groeit, waarschijnlijk als enige overgebleven plaats in Nederland, nu nog de sikkelklaver-subassociatie van de gemeenschap van Vetkruid en Tijm. Rode lijstsoorten als de hier bloeiende zeer bedreigde Liggende ereprijs komen er nog relatief veel voor (foto: K.V. Sýkora).

kruid en Tijm (habitattypen 6120; tabel 1) en van Schapengras en Tijm (Festuco-Thymetum, geen onderdeel van een habitattypen) (Weeda et al., 1996). Tot stroomdalgrasland in brede zin worden ook de Sikkelklaver-subassociatie van het Glanshaverhooiland (Arrhenatheretum medicaginetosum) en de Kweekdravik-associatie gerekend (habitattypen 6510, laaggelegen schraal hooiland). De Kweekdravik-associatie bestaat echter niet uit grasland, maar uit secundaire pioniervegetatie. Het Glanshaverhooiland groeit vaak op minder droge en voedselrijkere, zwaardere bodem dan de stroomdalgraslanden in strikte zin. Wij beperken ons in dit artikel tot het stroomdalgrasland in strikte zin.

Door negatieve invloeden, zoals bemesting en uitrijden van gier, kunstmatige beregning, onvoldoende beheer, afgraven voor zand- en grindwinning, dijkverzwaring en -verhoging, scheuren en herinzaaien, aanplant van bomen, recreatie, gingen deze graslanden zeer sterk achteruit. Stroomdal-

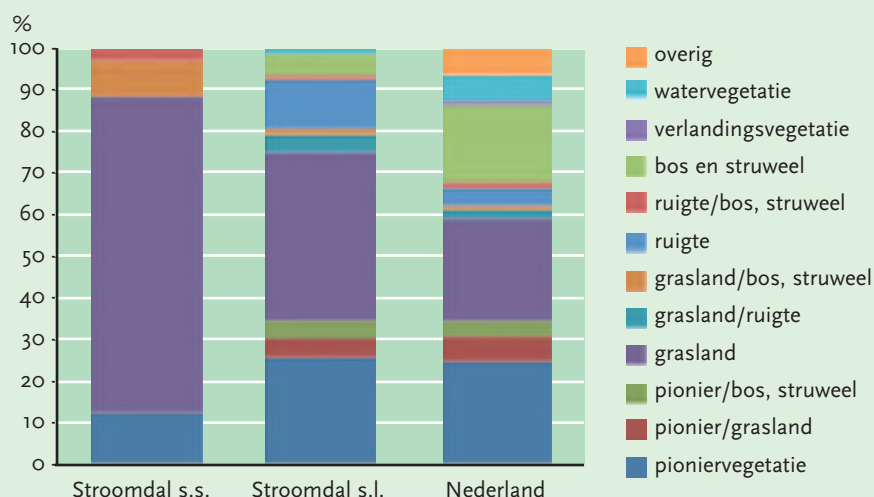


Fig. 1. Verdeling over de verschillende ecotopen van stroomdalsoorten in strikte zin (stroomdal s.s.), in brede zin (stroomdal s.l.) en van alle Nederlandse soorten.



Vegetatieontwikkeling op de Plaat van Ewijk kort nadat hier grote hoeveelheden zand waren afgezet. Binnen twee jaar heeft de vegetatie zich hier ondanks de grote hoeveelheden zand, bij extensieve begrazing tot een ruige vegetatie ontwikkeld met veel Boerenwormkruid, Kruisdistel, Zeepkruid en Duinriet (foto: K.V. Sýkora).

#### Ecologie

Droge, vaak open, niet of weinig bemeste graslanden op min of meer kalkrijke bodem buiten de duinen. Stroomdalgraslanden op zandige oeverwallen en dijkhellingen langs de rivieren

#### Areaal

Vrijwel beperkt tot Nederland, 10-100 ha.

#### Gemeenschappen

##### SEDO-CERASTION

- Medicagini-Avenetum pubescentis (associatie van Sikkellklaver en Zachte haver)
- Sedo-Thymetum pulegioidis (associatie van Vetkruid en Tijm)

##### DAUCO-MELILOTION

- Bromo inermis-Eryngietum campestri (kweekdravik-associatie)

#### Kenmerkende plantensoorten

Sikkellklaver, Cipreswolfsmelk, Kruisdistel, Knolboterbloem, Ruige weegbree, Rode bremraap, Zachte haver, Kleine ruit, Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik, Veldsalie, Brede ereprijs, Liggende ereprijs, Zacht vetkruid en Tripmadam.

**Tabel 1.** Overzicht van Habitatype 6120, kalkminnend grasland op dorre zandbodem

#### Zeer trouw aan stroomdalgrasland (trouwgraad 81-100%):

Liggende ereprijs, Wilde averuit, Rode bremraap, Paardenhoeftklaver, Tripmadam, Brede ereprijs

#### Trouw aan stroomdalgrasland (trouwgraad 61-80%):

Kleine tijm, Zandwolfsmelk, Cipreswolfsmelk, Steenanjer, Gestreepte klaver, Kleine ruit, Moeslook, Veldsalie, Zacht vetkruid, Sikkellklaver

#### Enigszins trouw aan stroomdalgrasland (trouwgraad 41-60%):

Voorjaarsganzerik, Walstrobremraap, Wilde bieslook, Echte kruisdistel, Geoorde zuring

#### Enige affiniteit voor stroomdalgrasland (trouwgraad 21-20%):

Voorjaarszegge, Kleine bevernel, Duifkruid, Grote tijm, Kleine pimperl en Ruige weegbree, Wit vetkruid en Kattendoorn

**Tabel 2.** Verdeling van stroomdalsoorten over de trouwgraden.

	Voor 1960	Na 1960
Verbond van de droge stroomdalgraslanden	183	55
Associatie van Vetkruid en Tijm	61	14
Associatie van Sikkellklaver en Zachte haver	139	44

**Tabel 3.** Het aantal uurhokken met de associaties van Sedo-Cerastion vóór en na 1960.

grasland heeft nu een grote prioriteit bij het natuurherstel langs de grote rivieren (Verberk et al., 2009). Met behulp van SynBioSys (Hennekens et al., 2010) is de trouwgraad voor stroomdalgrasland bepaald. De trouwgraad geeft aan in welke mate een soort exclusief is voor een bepaalde plantengemeenschap. De trouwgraad is berekend door op een bepaald niveau in het vegetatiekundig systeem (bijv. associaties) de presentiewaarden van een soort, in de gemeenschappen waarin deze is aangetroffen, te sommeren. Vervolgens is iedere presentiewaarde door het totaal gedeeld en vermenigvuldigd met 100. Tabel 2 geeft een overzicht van de soorten die trouw tot zeer trouw zijn aan stroomdalgrasland, of er enige affiniteit mee hebben. Deze soorten worden verder stroomdalgraslandsoorten genoemd.

**Achteruitgang van stroomdalgrasland**  
Stroomdalgrasland was vóór 1960 heel algemeen en kwam bijna overal langs de grote rivieren voor. Sindsdien zijn deze graslanden dramatisch achteruitgegaan (Schaffers et al., 2008). De veldbies-subassociatie (luzuletosum) van de gemeenschap van Sikkellklaver en Zachte haver, kenmerkend voor voedselarme, schrale bodem, was vóór 1950 de overheersende vorm, terwijl nu de glanshaver-subassociatie van voedselrijkere standplaatsen overheerst. In de jaren 1950 kwamen weinig bemeste, intensief beweidde graslanden veel voor, waardoor een kamgras-subassociatie van de gemeenschap van Sikkellklaver en Zachte haver kon worden onderscheiden. Deze vorm is zo sterk achteruitgegaan dat zij in 1996 niet meer werd onderscheiden.



Bij vergelijking van dezelfde plantengemeenschappen nu en vóór 1960 blijkt dat binnen de gemeenschap van Vetkruid en Tijm veel belangrijke kensoorten zijn afgenomen, terwijl soorten van voedselrijkere bodem zijn toegenomen. Binnen de gemeenschap van Sikkelklaver en Zachte haver zijn vooral beweidingsoorten en lichtminnende soorten afgenomen, terwijl ook hierbij soorten van voedselrijkere bodem zijn toegenomen.

Voor alle stroomdalgraslandgemeenschappen geldt dat zij uit ongeveer 90% van de oorspronkelijke uurhokken zijn verdwenen, waarbij uitbreiding naar nieuwe uurhokken weinig voorkomt (tabel 3; verspreidingskaartjes in Schaffers et al., 2008). Planten- en loopkevergemeenschappen bleken in de Millingerwaard nauw samen te hangen. Achteruitgang van stroomdalgrasland zal dan ook zeker gevolgen hebben voor de daarmee verbonden fauna, zoals insecten. Verdonschot et al. (2007) troffen op de oeverwal enkele zeldzame soorten aan die kenmerkend zijn voor zandige plekken, namelijk *Microlestes minutulus*, *M. maurus* en *Dyschiris agustatus*.

### Ecologie en verspreiding van stroomdalgraslandsoorten

Stroomdalgraslandsoorten groeien in Nederland aan de grens van hun Centraal Europese, Submediterrane en Mediterrane verspreiding. Zij komen hier minder voor dan in de rest van het verspreidingsgebied. Het klimaat waar deze soorten optimaal voorkomen wordt gekenmerkt door hete en vaak droge zomers. In het koelere atlantische klimaat zijn zij daarom aangewezen op plaatsen met een vergelijkbaar microklimaat bijvoorbeeld zuidwest hellingen met een hellingshoek van 20-30°. Stroomdalgraslandsoorten groeien optimaal op lichte, waterdoorlatende bodem, van zand

Voor de vergroting van het oppervlak van de Millingerwaard met bemeste voedselrijke weilanden werd het rivierduin nog kort gehouden, doordat Koniks en Galloways geen keus hadden (links). Na 2005 graasden de dieren bij voorkeur op de voedselrijke graslanden, waardoor het rivierduin dichtgroeide met een ruige duinrietvegetatie. De foto rechts toont de situatie in 2009 (foto's: K.V. Sýkora).

tot lichte zavel. Een grote meerderheid van de stroomdalgraslandsoorten zijn afhankelijk van droge tot zeer droge en lichte, en ook zeer voedselarme tot voedselarme groeiomstandigheden. Alle stroomdalgraslandsoorten zijn grondwateronafhankelijk. Het zijn in het algemeen lage planten, 40% is korter dan 30 cm en nog eens 40% korter dan 60 cm. Hierdoor zijn deze soorten beperkt tot korte graslanden; in ruigte worden zij weggeconcurrereerd door gebrek aan licht. Stroomdalgraslanden in strikte zin vormen min of meer gesloten graslanden en groeien op laagdynamische plaatsen. Hoewel in stroomdalgrasland regelmatig eenjarige soorten voorkomen, blijken alle kenmerkende stroomdalgraslandsoorten overblijvend te zijn, met uitzondering van de eenjarige Gestreepte klaver. Uit inventarisaties tussen 2007 en 2011 blijkt dat een aantal stroomdalgraslandsoorten zich na aanleg van natuurontwikkelingsgebieden succesvol heeft uitgebreid (<http://rijninbeeld.nl>; Rothier & Sýkora, 2012). Met behulp van deze rapporten en van mondelinge informatie van Bart Peters (Bureau Drift) is een lijst gemaakt van stroomdalgraslandsoorten die zich langs de rivieren in natuurontwikkelingsgebieden (enigszins) hebben uitgebreid.

Wij onderzochten de omstandigheden waaronder de succesvolle uitbreiding heeft plaatsgevonden. Uitbreidingsplaatsen werden bezocht waarna de vegetatie, de standplaatsomstandigheden en de geschiedenis zo goed mogelijk zijn beschreven.

Uit ons onderzoek blijkt dat deze soorten zich waarschijnlijk al hebben gevestigd en uitgebreid, voordat de begrazing enige

invloed kon hebben (Rothier & Sýkora, 2012). Een belangrijk deel van de uitbreidende soorten is aangetroffen op door afgraven of erosie opengemaakte grond. Wanneer de vegetatie, bijvoorbeeld door een te extensieve begrazing, weer dichtgroeit en tot ruigte leidt, zal dit ten koste van deze soorten gaan en zal de uitbreiding waarschijnlijk te niet worden gedaan. Op een aantal van de nieuwe vindplaatsen zijn de soorten niet meer teruggevonden. Dit kan, maar hoeft niet te betekenen dat de soort weer is verdwenen; wel geeft het aan dat de soort geen kans had zich vanuit de nieuwe vestiging uit te breiden. Op veel plaatsen is de vegetatie inmiddels weer zo ruig dat uitbreiding van de concurrentiearme stroomdalsoorten onwaarschijnlijk is. Stroomdalgraslandsoorten die halfschaduw verdragen en o.a. in zomen en ruigten kunnen groeien, blijken zich met meer succes te hebben uitgebreid dan andere soorten. Ook stroomdalgraslandsoorten met stekels worden door de selectieve begrazing sterk bevorderd. Kruisdistel (*Eryngium campestre*) kan hierdoor zodanig gaan domineren dat het vee een groot deel van het terrein niet langer betreedt (bv. Weurtse plaat).

### Ecologie van stroomdalgrasland

Wij onderzochten de soortensamenstelling en de relatie met de standplaatsomstandigheden langs de Overijsselse Vecht (Junner Koeland), de Gelderse IJssel (Cortenoever en Vreugderijkerwaard), de Maas (Oeffelter Meent), de Waal (Millingerwaard), de Lek (Koekoekswaard) en de Merwede (Kop van het Oude Wiel) (Rothier & Sýkora, 2012; fig. 2).



Fig. 2. Ligging van de onderzoeklocaties.

De kweekdravik-associatie blijkt inderdaad sterk af te wijken van stroomdalgrasland. In tegenstelling tot de stroomdalgraslanden die juist op laagdynamische plaatsen met weinig zandafzetting groeien, zijn het secundaire pioniervegetaties van hoog dynamische milieus met veel zandafzetting. Binnen de stroomdalgraslanden blijkt de voornaamste variatie in de soortensamenstelling samen te hangen met calcium,  $\text{pH}_{\text{KCl}}$ , kationenuitwisseling (C.E.C),

$\text{CaCO}_3$ , de fractie grof (0,5-1mm) en zeer grof zand (1-2mm), stikstof (N), koolstof (C), organisch materiaal, fosfor (P) en magnesium (Mg). Ook de fractie zeer fijn zand (50-106  $\mu\text{m}$ ), de bodemfractie <50 $\mu\text{m}$  en N-mineraal blijken van belang. De associatie van Schapengras en Tijm en de associatie van Vetkruid en Tijm verschillen sterk van de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver. Zij groeien op de meest voedselarme, relatief zure en grofzandige bodem. De associatie van Vetkruid en Tijm komt voor op een bodem met grover zand, meer nitraat en carbonaat en een hogere  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  dan die van Schapengras en Tijm. Vooral de glanshaver-subassociatie van de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver is gerelateerd aan een grote fractie fijn zand.

Voor een overzicht van alle gemeten waarden per plantengemeenschap verwijzen wij naar Rotthier & Sýkora (2012).

In de Vreugderijkerwaard, Junner Koeland, Cortenoever en Koekoekswaard zijn in de rivierduinen ongeroerde bodemkernen gestoken, waarna met behulp van optische luminescentie van kwartsmineralen de leeftijd in de bodem is gemeten (Reimann et al., 2013).

Er zijn leeftijdsbepalingen gedaan aan het moeder materiaal direct onder de huidige bodem op een diepte van ca 40 cm en in een diepere laag. Hierdoor weten we de leeftijd van de laatste afzettingen waarop de huidige bodem zich heeft ontwikkeld. Deze leeftijden variëren van 627 tot 174 jaar oud (fig. 3). In de hieropvolgende periode hebben zich geen hoog-dynamische processen, zoals sedimentatie of erosie, afgespeeld. Bodemvorming is een langzaam proces; een laag-dynamische periode is een voorwaarde voor bodemvorming. In Cortenoever heeft de rivier ongeveer 600 jaar geleden in één keer een pakket sediment neergelegd, waarna de vegetatie zich heeft kunnen ontwikkelen tot het huidige stroomdalgrasland, zowel het sediment van 47 cm als van 74 cm diepte komt uit ca 1380. In de Vreugderijkerwaard heeft zich twee keer een bodem kunnen vormen; het sediment onder de huidige bodem is ongeveer 174 jaar oud (1840) en het sediment onder de eerder gevormde bodem is ongeveer 382 jaar oud (1632).

de stroomdalgrasland, zowel het sediment van 47 cm als van 74 cm diepte komt uit ca 1380. In de Vreugderijkerwaard heeft zich twee keer een bodem kunnen vormen; het sediment onder de huidige bodem is ongeveer 174 jaar oud (1840) en het sediment onder de eerder gevormde bodem is ongeveer 382 jaar oud (1632).

### Beheer

Omdat stroomdalgraslandsoorten sterk gebonden zijn aan lichte en warme standplaatsen met een korte vegetatie is, naast de juiste standplaatsomstandigheden, voldoende beheer van groot belang. Ruigte-, struweel- en bosvorming gaan ten koste van deze laagblijvende soorten. Een voedselarme bodem in combinatie met voldoende begrazing voorkomt de concurrentie met hoogproductieve soorten.

Langs de grote rivieren leidt extensivering van het beheer tot verruiging en het verdwijnen van korte vegetaties. Rivierduintjes raken overgroeid met soorten als Duinriet (*Calamagrostis epigejos*), Kruisdistel en Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*).

In 1989 werd in het verlengde van Plan Ooievaar een deel van de huidige Millingerwaard gekocht. In dit gebied is de dynamiek, d.w.z. de zandafzetting veel groter dan in andere Nederlandse stroomdalgebieden, waardoor dit gebied ecologisch een bijzondere positie inneemt wat zich in jaren met een zeer hoge waterstand uit in een vestiging van grote oppervlakten van de Kweekdravik-associatie als secundaire pioniervegetatie. Vóór de aankoop kwamen in het gebied al veel stroomdalsoorten voor.

In 1991 en 1992 begon jaarrondbegrazing met Koniks en Galloways. Omdat oppervlak en het aantal grazende dieren tegelijkertijd toenamen, bleef het aantal dieren per graasbare hectares ongeveer gelijk (0,7-1 per ha).

Het hele gebied raakte snel met ruigte overgroeid (Sýkora et al., 2009). Het oppervlak van Kleefkruid-Brandnetelruigte verviervoudigde, terwijl het korter Zilver-schoongrasland en de aan open zand gebonden Kweekdravik-Kruisdistelvegetatie vrijwel verdwenen.

In 1994, 1998 en 2002 kon in de Millingerwaard nog een verarmde vorm van de associatie van Sikkelklaver en Zachte haver worden onderscheiden; hoewel verarmd toch echt een stroomdalgrasland. Het stroomdalgrasland nam aanvankelijk in oppervlakte toe, maar was in 2002 al ver-

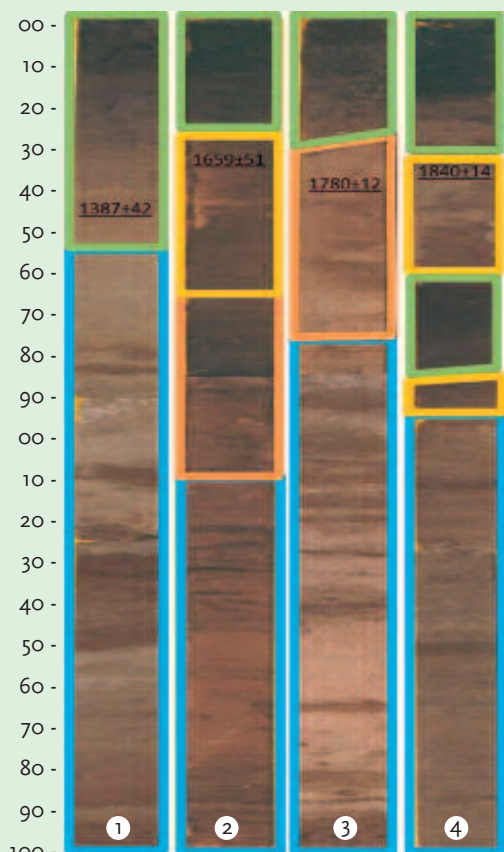
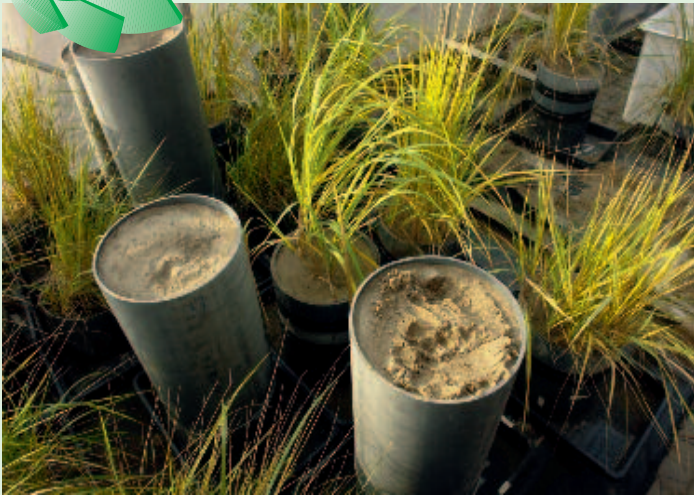


Fig. 3. Bodemprofielen gestoken in stroomdalgrasland. Het sediment onder de huidige bodem is gedateerd d.m.v. optische luminescentie.

1 = Cortenoever 1387±42; op 47cm,  
2 = Junner Koeland 1659±51; op 35cm,  
3 = Koekoekswaard (laag) 1780±12; op 41cm,  
4 = Vreugderijkerwaard 1840±14; 37cm.  
De kleuren geven bodemvorming aan (groen) en de oorsprong van het sediment: oranje = onduidelijke genese, geel = eolische afzetting en blauw = fluviaatle afzetting.



In de kas (links) groeide Duinriet gemakkelijk door 20 cm zand. Op het rivierduin (rechts) zijn enkele met 50 cm zand gevulde bakken al gauw bijna niet meer van de omringende ruige vegetatie te onderscheiden (foto's: K.V. Sýkora).

ruigd en raakte vooral na 2005 volledig overgroeid met Duinriet. In de lagere delen overheersen nu Brandnetel en Braam. In de jaren 2002 -2005 werden grote oppervlakten voedselrijk, bemest weiland toegevoegd. Door selectief graasgedrag, waarbij de dieren bij voorkeur op de voedselrijke nieuwe graslanden graasden en het rivierduin steeds minder bezochten, nam Duinrietruigte snel toe. Door convergentie naar gemeenschappen waarin of Braam of Duinriet overheerst, nam de verscheidenheid aan plantengemeenschappen af. Behalve Kattendoorn (*Ononis repens* ssp. *spinosa*) namen bijzondere stroomdalsoorten in de Millingerwaard in bedekking af. De afname was het grootst voor Sikkelklaver (*Medicago falcata*), Kweekdravik (*Bromus inermis*), Cipreswolfsmelk (*Euphorbia cyparissias*) en ook de bedekking van Geoorde zuring (*Rumex thyrsiflorus*) is gehalveerd (de Jong, 2010). Lokale achteruitgang van stroomdalgrasland hoeft geen probleem te zijn als het ergens anders weer ontstaat, bijvoorbeeld door nieuwe rivierduinvorming gevolgd door een laag-dynamische periode met voldoende begrazing. Onderdrukking van ruigte door alleen zandafzetting blijkt een illusie. Uit onze kasproef blijkt Duinriet gemakkelijk door 20 cm rivierduinzand heen te groeien, terwijl in een veldproef behalve Duinriet, ook Braam, Kleine ruit (*Thalictrum minus*), Kruisdistel en Zeepkruid (*Saponaria officinalis*) zelfs door 50 cm zand heen blijken te groeien. Het onderdrukken van Duinriet en het terugzetten van de successie door zandafzetting, zodat weer stroomdalgrasland ontstaat, lukt niet zonder voldoende begrazing. Bij een te lage begrazingsintensiteit zal ondanks de zandafzetting de verruiging weer snel optreden. Bovendien blijkt teveel zandafzetting negatief te zijn

voor de overleving van de meeste stroomdalgraslandsoorten. Uit onze kasproeven blijkt dat de meeste stroomdalgraslandsoorten in strikte zin niet door 20 cm zand heen kunnen groeien. Voor ontwikkeling van nieuwe stroomdalgraslanden is na een periode van grote dynamiek met nieuwe rivierduinvorming, een periode met lage dynamiek nodig met weinig zandafzetting en tegelijkertijd voldoende begrazing. Zandafzetting zou noodzakelijk zijn om de verzuring van de bodem tegen te gaan, maar het blijkt dat de stroomdalgraslanden ook wanneer geen zand meer wordt afgezet, toch zeer langdurig o.a. door bioturbatie, overstroming of invloed van rivierwater in de wortelzone tijdens hoogwater, kunnen blijven bestaan, mits voldoende begraasd. Is de begrazing te extensief, dan groeit de vegetatie dicht, ten koste van de lichtminnende stroomdalsoorten. De aantallen dieren moeten vooral in de lente en zomer groot genoeg zijn om voldoende biomassa te verwijderen. Bij jaar rondbegrazing is de veedichtheid afgestemd op de winterperiode, waardoor de biomassagroei in de zomer niet meer kan worden bijgehouden. Om deze groei bij te benen zou in het groeiseizoen de beweidingintensiteit moeten worden vergroot, door inzet van meer grazende dieren. Bij voldoende begrazing blijken zelfs bij de hoge stikstofdepositie en het verontreinigde en met voedingsstoffen verrijkte rivierwater van de afgelopen decennia, zeer goed ontwikkelde stroomdalgraslanden langdurig te kunnen blijven bestaan. De stroomdalgraslanden van de Kop van de Oude Wiel, de Koekoekswaard, de Oeffelter Meent, de Vreugderijker Waard en het

Junner Koeland zijn hier een voorbeeld van. Gelukkig zijn de concentraties stikstof en fosfor in het rivierwater zodanig afgenomen dat na ongeveer het jaar 2000 de zomergemiddelden (bijna) de streefwaarden hebben bereikt ([www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl)). De depositie van het aantal mol stikstof per ha is helaas nog te groot en de doelstelling voor het niveau van de vermestende depositie natuur is nog niet bereikt. Het zou kunnen dat er hierdoor toch sprake is van een langzame, geleidelijke interne verslechtering van de vegetatiesamenstelling zoals ook hiervoor al is besproken. Alle terreinen met langdurig kwalitatief goed stroomdalgrasland worden gekenmerkt door voldoende afvoer van biomassa door begrazing of hooien. In de Vreugderijker Waard komt bij 'vinger aan de polsbeheer' waarbij het aantal grazers jaarlijks wordt afgestemd op de productie van het grasland al meer dan 50 jaar optimaal stroomdalgrasland voor. In het Junner Koeland komt volgens recent uitgewerkte permanente kwadranten al minimaal 36 jaar goed ontwikkeld stroomdalgrasland voor (Rotthier et al., in prep). Een aantal jaren geleden trad hier vervilting van het grasland op, maar deze nam weer af door intensivering van de begrazing. Door bijplaatsing van een kudde paarden en een toename van het aantal koeien nam een aantal stroomdalplanten weer toe. In de Koekoekswaard wordt gemaaid en er zijn veel konijnen. Voor optimale diversiteit zijn niet alleen gradiënten nodig in abiotiek, maar ook in dynamiek en vegetatiestructuur. Voor optimale stroomdalgraslanden (in strikte zin) is niet alleen een droge, zelden en dan kort



In het stroomdalgrasland van de Oeffelter Meent wordt nauwelijks of geen zand meer afgezet. Het terrein komt van tijd tot tijd nog wel onder water. Uit de kasproef blijkt dat de meeste stroomdalgraslandsoorten moeilijk door dikkere lagen zand heen kunnen groeien (foto's: K.V. Sýkora).

overstroomde (Sýkora et al., 1988), kalkhoudende, relatief voedselarme bodem nodig, maar ook een korte vegetatiestructuur en weinig dynamiek.

#### Literatuur

**Hennekens, S.M., N.A.C. Smits & J.H.J. Schaminée, 2010.** SynBioSys Nederland versie 2. Alterra, Wageningen UR.

**Jong, J. de, 2010.** Vegetatieontwikkeling in de Millingerwaard. Situatie 2009 en overzicht 1994-2009. Afstudeervak MSc Forest and Nature Conservation, Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie, Wageningen-Universiteit

**Peters, B., E. Jacobs, R. de Nooy & R. Lenders, 2005.** Standaardlijst voor floramonitoring in het rivierengebied. Berg en Dal, Bureau Drift.

**Reimann, T., A. Versendaal & J. Wallinga, 2013.** Luminescence dating report NCL 2112.

**Rotthier, S. & K. Sýkora, 2012.** De ecologie van stroomdalgrasland; in het bijzonder de invloed van zandafzetting. Resultaten eerste onderzoeksfase. Bosschap, bedrijfschap voor bos en natuur, Rapport nr. 2012/OBN164-RI, Den Haag.

**Schaffers, A.P., K.V. Sýkora, H.P.J. Huiskes & J.H.J. Schaminée, 2008.** De droge stroomdalgraslanden van het Sedo-Cerastion in Nederland. Verspreiding en soortensamenstelling van het Medicagini-Avenetum en het Sedo-Thymetum vóór 1960 en daarna. Directie Kennis, Ministerie van LNV.

**Schreven, S., 2010.** The ecology of characteristic species of dry levee grasslands and fluvial species in the Netherlands. BSc-thesis Wageningen University.

**Sýkora, K.V., E. Scheper & F. van der Zee, 1988.** Inundation and the distribution of plant communities on Dutch river dikes. Acta Botanica Neerlandica 37(2): 279-290.

**Sýkora, K., J. Stuiver, I. de Ronde & L. de Nijs,**

**2009.** Fourteen years of restoration and extensive year round grazing with free foraging horses and cattle and its effect particularly on dry species rich riverine levee grasslands. Phytocoenologia 39(3): 265–286.

**Verberk, W.C.E.P., W. Helmer, K.V. Sýkora, R.S.E.W. Leuven, F.J.A. Saris, H.P. Wolfert & H. Hekhuis, 2009.** Kansen voor verder herstel van het rivierenlandschap. De Levende Natuur 110: 148-152.

**Verdonschot, R.C.M., J. Noordijk, K.V. Sýkora & A.P. Schaffers, 2007.** Het voorkomen van loopkevers (Coleoptera Carabidae) langs een vegetatiegradient in de Millingerwaard. Entomologische Berichten 67(3): 82-91.

**Weeda, E.J., H. Doing & J.H.J. Schaminée, 1996.** Koelerio-Corynephoretea (Klasse der droge graslanden op zandgrond) In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda (red.). De vegetatie van Nederland 3, graslanden, zomen, droge heiden. Opulus Press, Uppsala-Leiden: 61-144.

#### Summary

##### Keep dry levee grasslands short and environmental dynamics low

Dry levee grasslands declined considerably and only few well-developed locations remain. It is assigned as a Natura2000 priority habitat. The ecology and distribution of dry levee grassland and of its characteristic species is discussed and related to management and habitat requirements.

The characteristic dry levee species consist of short, light demanding, thermophilous herbs, and occur in The Netherlands at the fringe of their Central European to (sub) Mediterranean distribution. Dry levee grassland vegetation is assigned to the Medicagini-Avenetum, Sedo-Thymetum and Festuco-Thymetum.

Development of roughage and tall forb com-

munities due to insufficient grazing pressure is detrimental to the levee grasslands. In heterogeneous nature reserves the grazing horses and cattle tend to selectively graze on nutrient rich grasslands and tend to neglect the more nutrient poor levee grasslands resulting in dominance of *Calamagrostis epigejos*, *Eryngium campestre*, *Tanacetum vulgare* and *Rubus*. As *Calamagrostis epigejos* and *Rubus* easily outgrow a 20 cm or even a 50 cm sand layer the process of sand deposition by the river is insufficient to counteract the dominance of these species. Moreover, deposition of 20 cm of sand will suffocate most of the low growing characteristic levee species. Ruderalization of these grasslands can only be prevented if grazing intensity is sufficient to preserve short swards. Managers should either direct the herds or make sure that in the growing season the levees are sufficiently grazed because of an overall high grazing intensity in the area. Apart from the right abiotic conditions like a dry, calcium containing, relatively nutrient poor soil, a short vegetation structure due to sufficient grazing intensity or mowing and a low dynamic environment are essential.

#### Dankwoord

Een deel van het hier gepresenteerde onderzoek is gefinancierd door het OBN. Bart Makaske en Jakob Wallinga danken wij voor de bijdrage aan de tijdsdatering met behulp van optische luminescentie van kwartsmineralen. Mariët Hefting adviseerde bij de bodembepalingen.

Prof.dr. K.V. Sýkora & S.L.F. Rotthier Msc  
Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie,  
Wageningen Universiteit  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
Karle.Sykora@gmail.com  
Suzanne.Rotthier@wur.nl