

Hierna volgend artikel  
is afkomstig uit:



# *De Levende Natuur*

*tijdschrift voor natuurbehoud en natuurbeheer*

## **Doelstelling van 'De Levende Natuur'**

Het informeren over ontwikkelingen in onderzoek, beheer en beleid op het gebied van natuurbehoud en natuurbeheer, die van belang zijn voor Nederland en België. De artikelen zijn vooral gebaseerd op eigen ecologisch onderzoek, ervaring of waarneming van de auteurs.

De Levende Natuur verschijnt 6x per jaar, waaronder tenminste 1 themanummer.

Abonnementskosten zijn

€ 28,50 per jaar (privé) of

€ 45,- per jaar (instellingen, bedrijven).

Te verkrijgen door genoemd bedrag over te maken op giro 81935 (NL)

of p.r. 000-1701789-21 (B) t.n.v.

Abonnementenadministratie De Levende

Natuur, Wageningen, o.v.v. 'nieuwe abonnee'.

**e-mail:** [administratie@delevendenatuur.nl](mailto:administratie@delevendenatuur.nl)

***kijk ook op***

**[www.delevendenatuur.nl](http://www.delevendenatuur.nl)**

# Vestiging van hardhoutooibos

In natuurontwikkelingsgebieden langs de grote rivieren wordt binnen bepaalde randvoorwaarden ruimte geboden aan natuurlijke processen als overstroming, erosie, sedimentatie en begrazing. De vestiging en ontwikkeling van struik- en boomsoorten van het zacht- en hardhoutooibos maakt onderdeel uit van deze spontane natuurontwikkeling. Tegelijkertijd heeft deze ontwikkeling gevolgen voor de stromingsweerstand van de rivier. Voor een veilige afvoer van het rivierwater moet de doorstroomcapaciteit voldoende gegarandeerd blijven. In 2001 is een onderzoek gestart langs de Waal in de Beuningse uiterwaarden, waarbij wordt gekeken naar het proces van spontane vestiging van houtige soorten in relatie tot de overstromingskarakteristiek van de rivier en de begrazing door runderen en paarden.

In het rivierenlandschap speelt overstroming een belangrijke rol bij de zonering van de vegetatie. Op de laagste plekken langs de rivier vindt veel erosie en sedimentatie plaats als gevolg van de periodiek optredende overstromingen van de rivier. Hier worden voornamelijk pionierbegroeiingen aangetroffen die zich op termijn kunnen ontwikkelen tot zachthoutooibos. De hoger gelegen stroomruggen en uiterwaardvlakten worden minder vaak en minder langdurig overstroomd. Daar kunnen hardhoutsoorten zich vestigen en ontwikkelen (Siebel & Bouwma, 1998). Soorten als Zomereik (*Quercus robur*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*) en Iep (*Ulmus spec.*) zijn veel minder overstromingstolerant dan zachthoutsoorten als wilgen (*Salix spec.*). De laatste jaren treden steeds vaker periodes met hoogwater op tijdens het groeiseizoen, wanneer soorten gevoeliger zijn voor overstroming.

Naast overstroming speelt ook begrazing een rol bij de vestiging en ontwikkeling van struik- en boomsoorten. Sinds 1991 zijn in tal van natuurontwikkelingsgebieden langs de grote rivieren paarden en runderen



geïntroduceerd. Grote grazers worden beschouwd als integraal onderdeel van het rivierecosysteem (de Bruin et al., 1987). De aantallen dieren worden meestal min of meer constant gehouden, aangezien de terreinen voornamelijk te klein zijn voor niet-gereguleerde populaties. Als dichtheid wordt één grazer op 2 à 4 hectare aangehouden, waarbij de jaarlijkse aanwas regelmatig wordt afgeroomd. Bij hogere dichtheden is de kans groot dat er voedseltekorten ontstaan in de winter, terwijl bij lagere dichtheden binnen korte tijd sterke verbossing kan optreden. Dit laatste is niet gewenst, omdat de doorstroomcapaciteit van de rivier dan teveel in het geding komt, hetgeen ten koste gaat van een veilige afvoer van het rivierwater (Pelsma et al., 2003).

De vraag is welke rol begrazing door rund en paard speelt bij de vestiging en ontwikkeling van struik- en boomsoorten in de uiterwaarden. Faciliteren ze de ontwikkeling van hardhoutooibossoorten? In zijn proefschrift voert Vera (1997) argumenten aan voor het concept van cyclische successie. Hierbij zouden grote herbivoren een sleutelfunctie vervullen. Ze zouden een belangrijke rol spelen bij het instandhouden van een dynamisch mozaïek van grasland, ruigte, struweel en bosschages. Begrazing van graslanden zou de vestiging van hardhoutsoorten bevorderen dankzij de vestiging van zogenaamde 'nurse-species'. Dit zijn soorten die een effectieve

afweer hebben tegen vraat in de vorm van secundaire plantengroei of mechanische structuren als stekels en doornen. Binnen de bescherming van 'nurse-species' zoals braam (*Rubus spec.*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*) of Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) zouden vraatgevoelige soorten als Zomereik, Iep en Gewone es zich kunnen ontwikkelen.

In 2001 is een onderzoeksproject gestart in de Beuningse Uiterwaarden, op de zuidelijke Waaloevers, vijf kilometer ten westen van Nijmegen. Doel van het onderzoek is driedelig: a) hoe verloopt het proces van vestiging van hardhoutooibossoorten, b) hoe verhoudt zich dit tot overstromingsfrequentie en -duur en c) welke rol speelt begrazing hierbij?

## De Beuningse uiterwaarden

Het gebied is in beheer bij de Stichting Ark, en Staatsbosbeheer is de belangrijkste grondeigenaar. De Ewijkse Plaat en de Moespotse Waard maken onderdeel uit van het gebied en zijn sinds mei 2000 met elkaar verbonden via de Schenkenwaard. Recentelijk is daar ook de Staartjeswaard aan toegevoegd. De Ewijkse Plaat, gelegen aan de zuidoever van de Waal bij de Ewijkse Brug, is in het verleden ontstaan door opzanding (fig. 1). In 1988 is de Plaat afgegraven en ontstond een kale zandplaat. Sindsdien vindt op de Ewijkse Plaat spontane natuurontwikkeling plaats. Het open, lage deel loopt bij hoge rivierstanden



# soorten in de Beuningse uiterwaarden

Brandrode runderen grazend op één van hun favoriete graasplekken in de Beuningse uiterwaarden (foto: Loek Kuiters).

grotendeels onder water. Daarbij wordt nog steeds van tijd tot tijd zand afgezet. Op sommige plaatsen vindt erosie plaats. Deze dynamiek, waarbij voortdurend kaal zand ontstaat, schept gunstige condities voor de kieming en vestiging van wilgen en Zwarte populier (*Populus nigra*). Op termijn kunnen deze soorten zachthoutoobos vormen.

De Moespotse Waard was oorspronkelijk een zandwinplas aan de westkant van het fabrieksterrein Staartjeswaard, die eind jaren zeventig en begin jaren tachtig is opgevuld met vliegias en afgedekt met een laag zandige grond. In 1986 is het met gras ingezaaid en werd eenmaal per jaar gemaaid. In 1994 werd hiermee gestopt toen met jaarrondbegrazing werd gestart. Inmiddels vindt er volop vestiging en ontwikkeling van struik- en boomsoorten plaats, onder andere van hardhoutsoorten. De Schenkenwaard, die de Ewijkse Plaat en de Moespotse Waard bij 't Roodslag en de Weerdsche Dam verbindt, bestaat voornamelijk uit verruigde graslanden en enkele kleiputten. De Staartjeswaard, het meest oostelijk gelegen deel van het gebied grenzend aan het buizenopslagterrein, bestaat voor een groot deel uit zachthoutoobos met Schietwilgen (*Salix alba*) van meer dan 50 jaar oud.

## Grazers

In 1991 werden op de Ewijkse Plaat grazers geïntroduceerd. Aanvankelijk graasden er van juni tot eind oktober enkele Koniks en Galloways (ca 1 dier per ha). Daarna is overgegaan op natuurlijke begrazing, waarbij de dieren jaarrond in het terrein verblijven. De Moespotse Waard wordt vanaf 1994 begraasd. In 1996 werden de Galloways vervangen door een kudde Brandrode runderen van een nabijgelegen biologische boerderij. Er lopen in het gebied 20-24 Koniks en 55-65 Brandrode runderen en er komen ook enkele Reeën voor. Het gebied bestrijkt inmiddels 160 ha en er wordt in principe niet bijgevoerd. Alleen bij hoog water, wanneer het grootste deel van het terrein onder water loopt, krijgen de dieren

tijdelijk hooi aangereikt op hoogwater-vluchtplaatsen, of worden bij aanhoudend hoogwater naar elders overgebracht. Dit laatste is de afgelopen jaren enkele keren voorgekomen.

## Vegetatieontwikkeling

Na de grote zandafzettingen in de jaren negentig is de Ewijkse Plaat in korte tijd veranderd van een kale zandplaat in een grazige vegetatie. In 1993 zijn langs de kale strangoever massaal wilgen gekiemd en deze zijn inmiddels uitgegroeid tot een zachthoutoobos bestaande uit Schietwilg, Kraakwilg (*S. fragilis*) en Zwarte populier. Ook komen er struikvormige wilgensoorten voor zoals Bittere wilg (*S. purpurea*), Amandelwilg (*S. triandra*), Katwilg (*S. viminalis*), Boswilg (*S. caprea*), Geoorde wilg (*S. aurita*) en Grauwe wilg (*S. cinerea*). In

de Moespotse Waard vindt veel opslag plaats van houtige soorten. Deze bestaat voor een groot deel uit Eenstijlige meidoorn en diverse hardhout boomsoorten (van der Veen, 1998). Ook heeft zich op diverse plaatsen braamstruweel gevestigd. Het is de eerste fase in de ontwikkeling van hardhoutoobos.



Fig. 1. (Vegetatie)structuurkaart van de Beuningse Uiterwaarden in 1997 en 2001.



## Onderzoek

Om een beeld te krijgen van de vestiging en ontwikkeling van struweel en boomgroepen in het terrein over de afgelopen jaren zijn luchtfoto's van 1997 en 2001 met elkaar vergeleken. Verder is van februari 2001 tot mei 2002 gekeken naar het terreingebruik van de grazers, om een ruimtelijk beeld te krijgen van de graasdruk. Er is een inventarisatie gemaakt van de opslag van zacht- en hardhoutsoorten waarbij van ieder boompje de hoogte is opgemeten en de locatie met GPS is vastgelegd. Daarmee kon de geografische positie van de zaailingen worden gerelateerd aan de hoogte +NAP, door middel van een digitale hoogtekarte van het gebied (Arc-View, versie 3.2). De hoogten werden vervolgens vertaald in hydrologische condities op basis van databestanden van Rijkswaterstaat met gemiddelden over de laatste 10 jaar. Vervolgens is de ruimtelijke verdeling van de houtige opslag gerelateerd aan verschillen in overstromingsduur op jaarbasis en tijdens het groeiseizoen en aan verschillen in graasdruk. De inventarisatie van houtigen zal de komende jaren worden herhaald, zodat een beeld kan worden verkregen van de snelheid waarmee zacht- en hardhoutsoorten zich in het terrein vestigen en ontwikkelen.

## Verschuivingen in het areaal grasland en struweel

Op basis van luchtfoto's konden veranderingen in het vegetatiemozaïek worden vastgesteld (fig. 1). Opvallend is de grote afname van kaal zand (tabel 1), waarvan een deel is overgegaan in grasland. Tegelijkertijd is het areaal struweel en bosschages sterk uitgebreid (15% in vier jaar), ten koste van grasland. Netto is het areaal grasland afgenomen. De lage tot middelhoge wilgen- en meidoornstruwelen worden gedomineerd door Schietwilg en Eenstijlige meidoorn. Daarnaast komen ook Kraakwilg, Amandelwilg, Katwilg en Gewone es voor.

| Legenda eenheden | 1997         | 2001         | Vershil     |
|------------------|--------------|--------------|-------------|
| Kaal zand        | 17,1         | 4,7          | -12,4       |
| Open water       | 16,9         | 18,5         | +1,6        |
| Wegen            | 0,4          | 0,4          | -           |
| Grasland         | 99,3         | 92,8         | -6,5        |
| Struweel         | 1,7          | 2,4          | +0,7        |
| Boomgroep        | 24,1         | 41,8         | +17,7       |
| <b>Totaal</b>    | <b>159,4</b> | <b>160,5</b> | <b>+1,1</b> |

Tabel 1. Oppervlakte (hectares) van de verschillende kaarteenheden in 1997 en in 2001.

| Deelgebied      | Oppervlak (ha) | Graasdruk (n/ha) |             |             |
|-----------------|----------------|------------------|-------------|-------------|
|                 |                | koniks           | runderen    | totaal      |
| Ewijkse Plaat   | 49,3           | 0,15             | 0,31        | 0,46        |
| Schenkenwaard   | 35,0           | 0,15             | 0,39        | 0,54        |
| Moespotse Waard | 30,6           | 0,32             | 1,01        | 1,33        |
| Staartjeswaard  | 38,6           | -                | -           | -           |
| <b>Totaal</b>   | <b>153,5</b>   | <b>0,19</b>      | <b>0,52</b> | <b>0,71</b> |

Tabel 2. Schatting van de gemiddelde graasdruk in de verschillende deelgebieden, uitgaande van de aanwezigheid van gemiddeld 22 Koniks en 60 runderen in het terrein.

## Terreingebruik grazers

In de periode van februari 2001 t/m mei 2002 is gekeken naar het terreingebruik en foerageergedrag van de Koniks en Brandrode runderen. Het gebied werd verdeeld in gridcellen van 100 x 100 m. Een observatiesessie duurde gemiddeld 4 uur, waarbij ad random een waarnemingsdier werd gekozen. Van het waarnemingsdier werd iedere minuut de locatie (gridcel) en het (foerageer)gedrag genoteerd. De Koniks en Brandrode runderen zijn verspreid over een jaar respectievelijk 53 en 56 dagen geobserveerd.

De paarden gebruikten jaarrond een groter deel van het gebied dan de runderen. Beiden hadden hun favoriete graasplekken. De helft van hun tijd brachten ze door op slechts 11-12% van het terrein. In de winterperiode gebruikten de Koniks een aanzienlijk kleiner deel van het gebied dan 's zomers. De runderen werden het hele jaar door het meest aangetroffen in de Moespotse Waard (fig. 2). De Koniks hadden alleen in de winterperiode een uitgesproken voorkeur voor de Moespotse Waard.

De Koniks en de runderen hadden gemiddeld 65% overlap in terreingebruik. De overlap was het grootst in de periode van

oktober tot maart, gedurende welke periode de grazers zich vooral ophielden in de Moespotse Waard. Aan het begin van het groeiseizoen in april hielden de grazers zich in verschillende delen van het terrein op (overlap slechts 8-33 %), waarbij de Koniks vooral de Ewijkse Plaat bezochten en de runderen vooral in de Schenkenwaard en de Moespotse Waard verbleven. Tijdens het groeiseizoen (mei-sep.) varieerde de overlap van 48-96 %. In de Staartjeswaard zijn de Koniks en runderen nooit waargenomen, ofschoon ze er sinds 1999 wel konden komen. Op basis van het ruimtelijke patroon in graasgedrag van de Koniks en runderen is op jaarbasis een gemiddelde graasdruk berekend voor de verschillende terreindelen (tabel 2). De hoogste graasdruk kwam voor in de Moespotse Waard (1,3 grazers per ha), terwijl de graasdruk in de overige terreindelen bijna een factor 3 lager was (0,5 grazers per ha). Zelfs in een gebied van betrekkelijk bescheiden formaat als de Beuningse uiterwaarden leidt integrale begrazing dus tot aanzienlijke heterogeniteit in graasdruk, als gevolg van een uitgesproken voorkeur van de paarden en runderen voor bepaalde terreindelen.

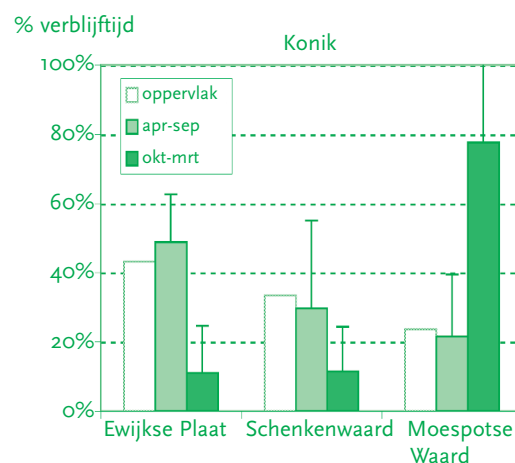
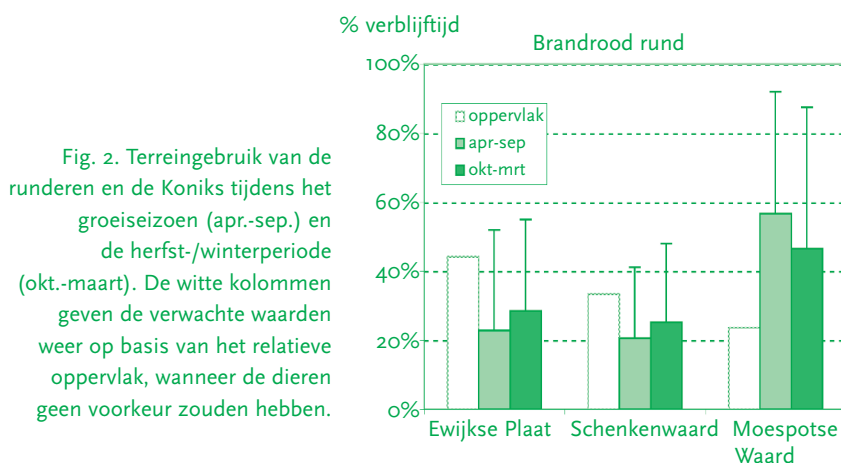
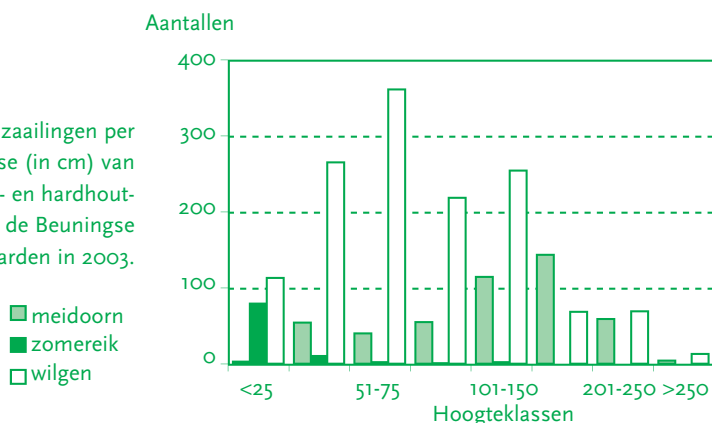


Fig. 3. Aantal zaailingen per hoogteklasse (in cm) van enkele zacht- en hardhoutsoorten in de Beuningse uiterwaarden in 2003.



| Plantensoort            | Hele gebied 2003 | Moespotse Waard 2003 | 1997/98*         |
|-------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Hardhoutsoorten</b>  |                  |                      |                  |
| Meidoorn                | 472              | 347                  | 522              |
| Zomereik                | 94               | 93                   | 14               |
| Zwarte els              | 10               | 1                    | -                |
| Gewone es               | 10               | 4                    | 3                |
| Kornoelje               | 8                | 5                    | 9                |
| Gladde iep              | 6                | -                    | 1                |
| Wintereik               | 2                | 2                    | -                |
| Rozen                   | 2                | -                    | 3                |
| Gewone esdoorn          | 1                | 1                    | -                |
| Es cv.                  | 1                | -                    | -                |
| Walnoot                 | 1                | 1                    | -                |
| Wegedoorn               | 1                | 1                    | -                |
| Vogelkers               | -                | -                    | 29               |
| <b>Totaal</b>           | <b>608</b>       | <b>455</b>           | <b>581</b>       |
| <b>Zachthoutsoorten</b> |                  |                      |                  |
| Schietwilg              | 1361             | 787                  | -                |
| Gewone vlier            | 7                | 1                    | -                |
| Zwarte populier         | 4                | -                    | -                |
| Bittere wilg            | 2                | -                    | -                |
| Laurierwilg             | 1                | 1                    | -                |
| <b>Totaal</b>           | <b>1375</b>      | <b>789</b>           | <b>Geen data</b> |

Tabel 3. Spontane opslag van houtige soorten in 2003 en in de Moespotse Waard in 1997/98.  
\*Inventarisatie Stichting Ark (van der Veen, 1998)

### Spontane opslag zacht- en hardhoutsoorten

In 2003 werden in het gebied in totaal ca 2000 jonge struikjes en boompjes aangetroffen, in hoogte variërend van 5 cm tot 7 m, waarvan ruim 60% in de Moespotse Waard voorkwam. Het betrof in totaal 17 houtige soorten (tabel 3). Bijna 70% van de houtige opslag bestond uit Schietwilg. Onder de hardhoutsoorten was Eenstijlige meidoorn het meest talrijk (fig. 3). De grootste exemplaren reikten tot ruim 3 m en waren vruchtdragend. Sleedoorn werd (nog) niet aangetroffen. De vestiging van meidoorn begon al vóór 1995 toen er nog gemaaid werd (van der Veen, 1998). Dit is een aanwijzing dat een kortgrazige vegetatie positief kan uitwerken op de vestiging van houtige soorten. Vergelijken we deze resultaten met een eerdere inventarisatie uitgevoerd in de winter van 1997/98 (tabel 3), dan zien we dat het aantal meidoorns is afgenomen (- 34%). De vestiging van meidoorn is dus zeker geen proces dat lineair in de tijd verloopt, waarbij de aantallen alsmaar toenemen. Er sterven ook veel individuen na verloop van tijd weer af, vermoedelijk als gevolg van periodiek optredende, langere overstromingsperiodes tijdens het groeiseizoen. Opvallend is dat er ook jonge Zomereikjes werden aangetroffen, zij het vrijwel uitsluitend in de Moespotse Waard. Het aantal is nog betrekkelijk gering maar bedroeg

beduidend meer dan in 1997/98. De meeste eikjes kwamen buiten de bescherming van doornstruweel voor en werden door de grazers regelmatig gesnoeid. Het merendeel was nog niet groter dan 25 cm met slechts enkele individuen >1 m (fig. 3). Van Gewone es werd slechts een tiental individuen aangetroffen. Het aantal is sinds 1997/98 nauwelijks veranderd. De verjonging van hardhoutsoorten als Zomereik en Gewone es moet dus nog grotendeels beginnen. We hebben aanwijzingen dat de meeste jonge eikjes in de loop van de tijd weer verdwijnen. Vermoedelijk speelt de relatief hoge waterstand van de Waal gedurende de laatste jaren daarbij een belangrijke rol. Opvallend was verder dat er in 2003 geen Vogelkers (*Prunus padus*) meer werd aangetroffen.

### Relatie met overstromingskarakteristiek en graasdruk

Er vanuit gaande dat overstromingsfrequentie en -duur en graasdruk een belangrijke rol kunnen spelen bij het voorkomen van spontane opslag, is voor iedere soort gekeken naar het voorkomen van de zaailingen in relatie tot de hoogte in het terrein en de gemiddelde, gecombineerde graasdruk van rund en paard op jaarbasis. De maximale overstromingsduur over de laatste 10 jaar bedroeg voor Zomereik 35 dagen, terwijl deze voor Schietwilg 144 dagen bedroeg (tabel 4). Dit weerspiegelt het verschil in overstromingstolerantie tussen beide soorten.

Op basis van de overstromingsduur is ruim de helft van het gebied in principe geschikt voor de vestiging van Zomereik. In figuur 4 wordt duidelijk dat zaailingen van Schietwilg zich zowel op de laagste als op de hogere delen in het terrein met succes kunnen vestigen. Zaailingen van de Zomereik komen alleen op de hogere delen voor. Zaailingen van de Eenstijlige meidoorn zitten daar tussenin.

Met behulp van multiële regressieanalyse (GLM) is nagegaan in welke mate de ruimtelijke variatie in het voorkomen (aantallen) van de houtige opslag van zacht- en

| Plantensoort    | Minimale hoogte m +NAP | Maximale hoogte m +NAP | Min-max inundatieduur op jaarbasis (dgn/jr) | Min-max inundatie groeiseizoen (dgn/jr) | Gemiddelde overstromingshoogte (cm) groeiseizoen |
|-----------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Gewone vlier    | 9,79                   | 10,38                  | 13-20                                       | 5-7                                     | 53-82                                            |
| Gladde iep      | 9,56                   | 9,62                   | 24-25                                       | 8-9                                     | 87-88                                            |
| Rode kornoelje  | 9,22                   | 10,45                  | 12-35                                       | 4-14                                    | 50-86                                            |
| Zomereik        | 9,20                   | 11,01                  | 6-35                                        | 2-14                                    | 34-87                                            |
| Zwarte els      | 8,68                   | 10,25                  | 14-53                                       | 5-23                                    | 60-94                                            |
| Meidoorn        | 8,09                   | 10,67                  | 9-77                                        | 3-38                                    | 40-104                                           |
| Gewone es       | 7,60                   | 10,54                  | 11-105                                      | 4-55                                    | 49-113                                           |
| Zwarte populier | 7,09                   | 10,43                  | 13-144                                      | 4-81                                    | 52-118                                           |
| Schietwilg      | 7,09                   | 13,21                  | 2-144                                       | 0-81                                    | 0-118                                            |

Tabel 4. Minimale en maximale hoogte waarop zaailingen van houtige soorten in het gebied voorkwamen met de daarbij behorende overstromingskarakteristieken, gebaseerd op gemiddelden in de periode 1993-2002 (bron: RWS). Het groeiseizoen werd gekozen van maart t/m oktober.



Tabel 5. Mate waarin de ruimtelijke variatie in het voorkomen van hardhout- en zachthoutsoorten kon worden verklaard uit de gemiddelde overstromingsduur en de gemiddelde graasdruk op jaarbasis. Het zijn de resultaten van een multiële regressieanalyse (GLM).

| Verklarende factor    | Hardhoutsoorten | Zachthoutsoorten |
|-----------------------|-----------------|------------------|
| Overstromingsduur (O) | 19,7%           | 2,1%             |
| Graasdruk (G)         | 1,3%            | 5,9%             |
| O x G                 | 1,2%            | 6,4%             |
| <b>Totaal</b>         | <b>22,2%</b>    | <b>14,4%</b>     |

hardhoutsoorten gerelateerd was aan de gemiddelde jaarlijkse overstromingsduur, de overstromingsduur tijdens het groei-seizoen en de vastgestelde ruimtelijke verschillen in graasdruk van de runderen en paarden (tabel 5). Daaruit kwam naar voren dat de ruimtelijke variatie in het voorkomen van hardhoutsoorten voor ca 20% kon worden verklaard uit verschillen in overstromingsduur. Voor de resultaten maakte het weinig verschil of werd gekeken naar de overstromingsduur tijdens het groeiseizoen of naar het totaal aantal overstromingsdagen op jaarbasis. Er was nauwelijks of geen relatie met de ruimtelijke verschillen in graasdruk. Bij zachthoutsoorten was er nauwelijks een relatie met de gemiddelde overstromingsduur, zoals ook verwacht, en slechts in geringe mate met ruimtelijke verschillen in graasdruk.

Dat er in deze analyses de factor 'graasdruk' weinig bijdroeg aan het verklaren van de ruimtelijke variatie in het voorkomen van houtige opslag had vermoedelijk te maken met het feit dat de schaal van waarnemen te grof was. De gridcellen waarmee tijdens de observaties van de grazers is gewerkt maten 100 x 100 m. Voor de vestigingskansen van hardhoutsoorten speelt vooral de openheid en hoogte van de vegetatie een rol en deze kan op een schaal-niveau van enkele tientallen vierkante meters sterk verschillen, afhankelijk van het ruimtelijk patroon in graasdruk. In het vervolgonderzoek zal daarom vooral de hoogte van de vegetatie worden meegenomen

als maat voor de graasdruk. Gegevens over de overstromingsduur waren wel beschikbaar op een niveau van 10 x 10 m. Overigens werd op het niveau van de vier deelgebieden, de meeste verjonging van zowel Eenstijlige meidoorn als Zomereik aangetroffen in de Moespotse Waard waar ook de graasdruk beduidend hoger was dan in de overige deelgebieden. Er zijn dus aanwijzingen dat begrazing faciliterend werkt op de vestiging van houtige soorten, maar nader onderzoek moet dit verder uitwijzen.

### Toekomstige ontwikkelingen

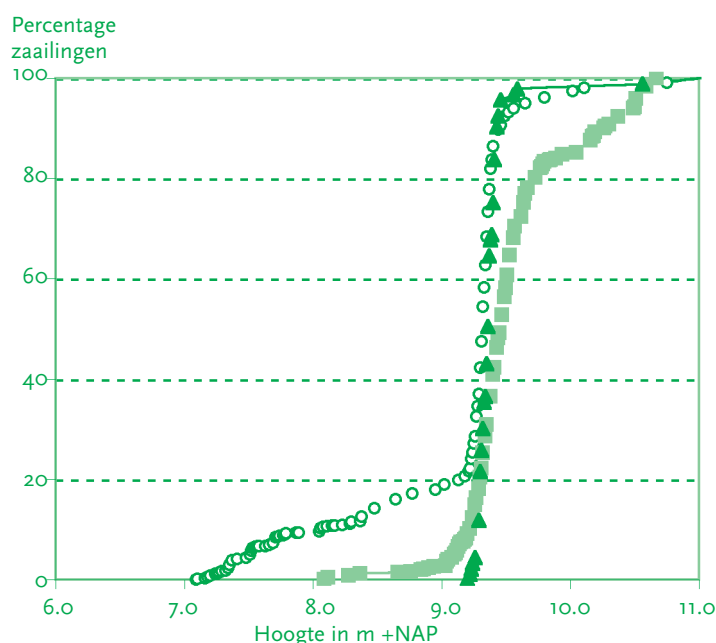
In een betrekkelijk klein gebied als de Beuningse uiterwaarden bleken de runderen en paarden, die jaarrond in het gebied verblijven, een aanzienlijke heterogeniteit in graasdruk aan de dag te leggen. De graasdruk in de Moespotse Waard bleek ruim twee en een half maal zo hoog als elders in het terrein. Tegelijkertijd was dit de locatie waar de meeste vestiging van hardhoutsoorten, vooral van meidoorn, werd waargenomen. De uitbreiding van struweel en bosschages bedroeg over een periode van 4 jaar ruim 15%. Opslag van zachthoutsoorten kwam in het hele terrein voor. Een ruimtelijke analyse maakte duidelijk dat vooral overstroming een factor van belang was bij het verklaren van het voorkomen van zaailingen van hardhoutsoorten. Opslag van Zomereik kwam alleen voor bij een overstromingsduur van maximaal 35 dagen.

De hoogtegroeï van de meidoorns zet flink door. Ook zijn er de laatste jaren veel Zomereikjes bijgekomen, al is de dynamiek van deze jonge cohorten groot. Het lijkt slechts een kwestie van tijd tot er op de hoger gelegen plekken eikjes gaan doorgroeien, zeker wanneer deze bescherming genieten van zich uitbreidend meidoorn- of braamstruweel (Vera, 1997; Kuiters & Slim, 2003).

In ander onderzoek is ook gewezen op het belang van kleine grazers als muizen (Bakker, 2003). Predatie van boomzaden en vooral van zaailingen door muizen onder een bedekking van hoge grassen en kruiden kan aanzienlijk zijn. Het kan een van de sleutelfactoren zijn die de vestiging van hardhoutoibossoorten in onbegraasde uiterwaardgrasland en -grienden bemoeilijken (van de Steeg et al., 1997). Een relatief hoge graasdruk van hoefdieren kan er voor zorgen dat de predatiedruk van muizen op jonge zaailingen van struiken en bomen enigszins wordt beteugeld. Tegelijkertijd is het de vraag of bij frequent overstroom van de uiterwaarden muizenpopulaties een voldoende omvang kunnen bereiken om een factor van betekenis te zijn. Het is van belang de ontwikkelingen in het terrein de komende jaren op de voet te blijven volgen en te kijken wanneer er zich een evenwicht gaat instellen tussen het areaal grasland en struweel/bosschages. Deze vraag is vanuit riviergeveiligheid relevant. Mochten grazers (met op termijn

Fig. 4. Relatie tussen het percentage zaailingen en de hoogte in het terrein waar deze werden aangetroffen.

- schietwilg
- meidoorn
- ▲— zomereik





Koniks zoeken op een warme augustusdag verkoeling langs de rivier (foto: Loek Kuiters).

eventueel ook het Edelhart) niet in staat zijn uiterwaardgraslanden, zoals in de Beuninge Uiterwaarden, in voldoende mate open te houden, dan zal moeten worden gegrepen naar het middel van cyclische verjonging, waarbij periodiek en plaatselijk oobos wordt gekapt. Dit kan worden gezien als compensatie voor het afwezig zijn van voldoende natuurlijke dynamiek, doordat de rivieren niet meer vrij kunnen meanderen.

#### Literatuur

**Bakker, E.S., 2003.** Herbivores as mediators of their environment. The impact of large and small species on vegetation dynamics. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wageningen.

**Bruin, D. de, D. Hamhuis, L. van Nieuwenhuize, W. Overmars, D. Sijmons & F. Vera, 1987.** Ooievaar: de toekomst van het rivierengebied. Stichting Gelderse Milieufederatie, Arnhem.

**Kuiters, A.T. & P.A. Slim, 2003.** Tree colonisation of abandoned arable land after 27 years of horse-grazing: the role of bramble as a facilitator of oak wood regeneration. *Forest Ecology and Management* 181: 239 - 251.

**Pelsma, T., M. Platteeuw & T. Vulink (red.), 2003.** Graven en Grazen in de Uiterwaarden. RIZA rapport 2003.014. Directoraat Generaal Rijkswaterstaat, Lelystad.

**Siebel, H.N. & I.M. Bouwma, 1998.** The occurrence of herbs and woody juveniles in a hardwood floodplain forest in relation to flooding and light. *Journal of Vegetation Science* 9: 623 - 630.

**Steeg, H.M. van de, P.J.A. Vervuren & C.W.P.M. Blom, 1997.** Ecologische voorwaarden voor herstel van hardhoutoobossen. *Nieuwe Wildernis* 3 (voorjaar/zomer): 42 - 46.

**Veen, J. van der, 1998.** Hardhoutsoorten in de Moespotse Waard. Inventarisatie winter 1997 - 1998. *Nieuwe Wildernis* 4 (voorjaar): 11.

**Vera, F.W.M., 1997.** Metaforen voor de wildernis. Eik, hazelaar, rund en paard. Proefschrift Wageningen Universiteit, Wijk bij Duurstede.

#### Summary

##### Establishment of hardwood species in the Beuningen riverine floodplain

In nature restoration sites along Dutch rivers, the establishment and growth of shrub, softwood and hardwood species is a natural process which is allowed to proceed at certain preconditions. A sufficient flow capacity of river water must be guaranteed. We studied the impact of flooding and ungulate grazing with cattle and horses in the riverine floodplain of Beuningen on the establishment of woody species. Grazing pressure amounted to ca one grazer per 2 ha. A comparison of aerial photographs from 1997 and 2001 revealed that woody vegetation cover had increased with 15% during a 4-year period. Besides softwood species with *Salix alba* as most common species, cover by hardwood species such as *Crataegus monogyna* and *Quercus robur* had also increased. Hardwood species were not found at places with a flooding period beyond 100 days a year. For oak samplings this was maximal 35 days a year. Year-round visual observation revealed that even in this relatively small area, grazing pressure of cattle and horses was rather heterogeneous, with grazing pressure differing by a factor 2.5. It is expected that hardwood species such as *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior* and *Ulmus spec.* will profit from a further expansion of thorny

shrubs such as *Crataegus monogyna*, that can act as 'nurse-species'. It is questioned if grazers, eventually complemented with Red deer in the near future, will be able to keep riverine floodplains along Dutch rivers sufficiently open. If not, an additional management measure such as cyclic rejuvenation by periodically cutting of floodplain woodland will become inevitable. This can be seen as compensation for a lack of natural disturbance, because Dutch rivers can no longer meander in a free way.

#### Dankwoord

Diverse studenten hebben de afgelopen jaren met veldwaarnemingen bijgedragen aan dit onderzoek. Een bijzonder woord van dank gaat uit naar Jasper Wijkamp, Jeroen van de Ven en Thijs Molenaar. Rik Huiskes was behulpzaam bij de GIS-bewerkingen van de luchtfoto's en Bert van der Werf bij de statistische analyse. De beheerder van het gebied, Jan van der Veen van Stichting Ark en René Peters die toeziet op het welzijn van de grazers, worden bedankt voor hun bereidwillige medewerking bij de uitvoering van het onderzoek.

Dr. A.T. Kuiters & Ir. S.J. Vreugdenhil  
Centrum Ecosystemen  
Alterra Research Instituut voor de  
Groene Ruimte  
Wageningen Universiteit en Research Centrum  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
e-mail: loek.kuiters@wur.nl