

GRAVEN EN GRAZEN IN DE UITERWAARDEN



**UITERWAARDVERLAGING;
DE VOOR- EN NADELEN VOOR ECOLOGIE
EN VEILIGHEID. DE TOEPASBAARHEID
VAN BEGRAZING VOOR UITERWAARD-
BEHEER.**

Redactie

Tim Pelsma, Maarten Platteeuw, Theo Vulink.

RIZA rapport 2003.014



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA

1 INLEIDING

ACHTERGROND

In de benedenloop van Rijn en Maas is in de loop der eeuwen sterk ingegrepen. Het rivierbed is over vrijwel de gehele lengte ingebed in relatief dicht bij de hoofdstroom gelegen winterdijken waardoor veel minder ruimte voor de rivier beschikbaar is dan in de oorspronkelijke soms tientallen kilometers brede overstromingsvlakte. Daarnaast zijn vrijwel altijd zomerkades aanwezig die de dynamiek van de rivier verder beteugelen. De ruimte tussen de winterdijken en de zomerkades kennen we als de uiterwaarden. Bescherming tegen overstromingen was de belangrijkste drijfveer om tot dijk-aanleg over te gaan. Verder zijn inrichtingsmaatregelen getroffen om het hele jaar door scheepvaart mogelijk te maken. Daarvoor zijn kribben aangelegd, is de vaargeul verdiept en zijn in de Nederrijn-Lek en het grootste gedeelte van de Maas stuwen gebouwd.

Als gevolg van al deze ingrepen is vrijwel nergens meer sprake van natuurlijke dynamiek. Erosie en sedimentatie beperken zich tot het zomerbed. Nevengeulen kunnen zich niet meer vormen, laat staan dat de rivier zijn loop kan verleggen.

Ook de jaarlijks optredende inundatie van de overstromingsvlakte is aan banden gelegd. Overstromingen vinden alleen nog maar plaats als de afvoer zo hoog is dat de zomerkaden worden overspoeld. Bovendien beperken de inundaties zich dan tot de uiterwaarden, de rest van de oorspronkelijkeloedvlakte ligt veilig achter de winterdijken. Het gevolg is dat inundaties minder frequent en korter van duur zijn, maar wel heviger: het water staat hoog. Omdat de overstromingen zich tot een klein areaal beperken, heeft ook de sedimentatie zich geconcentreerd. De uiterwaarden zijn hierdoor in de loop van de tijd hoger komen te liggen dan de binnendijkse komgronden, die in vroeger tijden nog wel deel uitmaakten van het winterbed.

RIVIERHERSTEL VOOR VEILIGHEID EN NATUUR

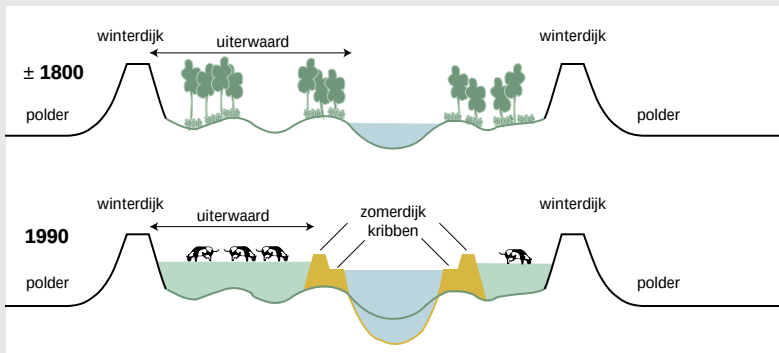
De twee hoge rivierafvoeren van 1993 en 1995 hebben Nederland doen beseffen dat met deze verregaande regulering van de riviersystemen meer verloren is gegaan dan alleen natuurwaarde. De rivieren kunnen tijdens extreem hoge afvoeren niet meer vrij hun gang gaan. Het nog verder ophogen van winterdijken lijkt geen echte oplossing meer. Zeker nu zich achter de dijken kapitaalintensieve vormen van landgebruik hebben ontwikkeld, brengt een toekomstperspectief met toenemende piekafvoeren grote risico's met zich mee. Toegegeven, tot nu toe zijn de binnendijkse gebieden droog gebleven, maar als er een dijk doorbreekt, zal de schade groot zijn.

Om deze redenen is nu voor zowel de Rijntakken als de Maas gekozen voor een oplossing die uitgaat van een ruimtelijke herinrichting van het riviereengebied.

Rivieren moeten meer ruimte krijgen om (veel) hogere afvoerpieken te kunnen verwerken, zodat de veiligheid ook dan gewaarborgd blijft.

Tegelijk is ook de aandacht gegroeid voor (de oevers en uiterwaarden van) rivieren als waardevolle natuurgebie-

De aanleg van winterdijken heeft het areaal overstromingsvlakte gereduceerd, waardoor de sedimentatie van klei in de overgebleven uiterwaarden sterk is toegenomen.



den en verbindingzones in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en daarmee in het Europese ecologische netwerk Natura 2000. Zo is nagenoeg het gehele gebied van de Rijntakken aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) in het kader van de EU Vogelrichtlijn en daarmee hebben de uiterwaarden van Rijn, Waal, Nederrijn-Lek en IJssel een beschermde status gekregen. Die vereist dat ingrepen moeten worden getoetst op hun effecten op bepaalde, in de EU Vogelrichtlijn omschreven vogelsoorten. Ook de EU Habitatrichtlijn is van belang in die zin dat getoetst moet worden of er zogenaamde prioritaire soorten van die richtlijn in het gebied voorkomen en niet door de ingreep worden bedreigd. Er is bepaald dat de ingrepen in het rivierengebied niet alleen moeten leiden tot een verhoogde veiligheid, maar ook moeten bijdragen aan de ecologische kwaliteit van het landschap.

MAAIVELDVERLAGING ALS INRICHTINGSMaatregel

Een belangrijke maatregel om de afvoercapaciteit van de rivieren te vergroten is verruiming van het winterbed. De meest voor de hand liggende methode is vergroting van de overstromingsvlakte door het terugleggen van de winterdijken. Voor het werkelijk terugbrengen van de dynamiek van het riviersysteem en de daarbij behorende rijkdom aan gradiëntrijke natuur (van hoog- naar laag-dynamisch) en een echt duurzame veiligheid verdient deze oplossing de voorkeur. Het is echter een uiterst kostbare maatregel die ook nog eens op grote weerstand en praktische beperkingen zal stuiten. Een alternatief is om alleen buitendijks tot rivierverruiming over te gaan. Dat kan bijvoorbeeld door (lokale) verlaging van het maaiveld. Over delen van de uiterwaarden wordt de onnatuurlijk dikke kleilaag grotendeels verwijderd, waardoor het onderliggende grove zand weer aan de oppervlakte komt. Ook in meer natuurlijke riviersystemen, zoals die van de Loire en de Allier, komen in de onmiddellijke nabijheid van de hoofdstroom overwegend zandige substraten voor.



De hoge rivierafvoeren van 1993 en 1995 hebben geleid tot een andere kijk op de ruimtelijke inrichting van het rivierengebied.



In meer natuurlijke riviersystemen, zoals hier langs de Loire (Fr), zijn erosie en sedimentatie belangrijke processen.

Door het maaiveld te verlagen, krijgt het winterbed een grotere capaciteit om tijdens piekafvoeren water te transporteren. Bovendien neemt de inundatiefrequentie en dus de rivierdynamiek in de verlaagde delen van de uiterwaarden toe. Als gevolg hiervan is er meer kale grond aanwezig waardoor de successie van planten van

**UITVOEREN VAN UITERWAARDVERLAGING
(UIT HANDBOEK INRICHTING EN BEHEER VAN UITER-
WAARDEN, WOLTERS ET AL. 2001)**

Uiterwaardverlaging kan worden toegepast in vrijwel alle delen van het winterbed van de Nederlandse riviertakken. Het effect ervan op de veiligheid is het grootst, wanneer de verlaging plaatsvindt op knelpunten voor de afvoer van de rivier en binnen de belangrijkste stroombanen in een uiterwaard.

Op stromingsluwe plaatsen en op plaatsen waar het winterbed ruim is ten opzichte van de omgeving hebben verlagingen veel minder effect op de waterstand bij een hoge rivierafvoer.

Vanuit de gezichtspunten landschap, cultuurhistorie en ecologie is het van belang dat bestaande waardevolle elementen niet lichtvaardig worden aangetast door uiterwaardverlaging. Door een juiste keuze van ligging, vorm en omvang van het te verlagen gebied moeten ze zo veel mogelijk gespaard blijven of zelfs versterkt worden.

Over het algemeen kunnen verlagingen ecologisch gezien het beste ten koste gaan van de periodiek over-

spoelde terreinen (20-50 dagen). Deze terreinen zijn het meest voorkomend en kennen de minste specifieke ecologische waarden.

Algemene hydraulische richtlijnen voor de locatie en het ontwerp van uiterwaardverlagingen zijn gekoppeld aan het principe dat in een uiterwaard zoveel mogelijk doorgaande stroombanen moeten worden gecreëerd. Dit betekent bijvoorbeeld dat verlagingen in de stroomschaduw van een hoogwatervrij terrein weinig zin hebben. Over het algemeen zullen ononderbroken langgestrekte vormen, evenwijdig aan de rivier het meest voor de hand liggen.

De verlaging moet zodanig gesitueerd zijn en uitgevoerd worden dat erosie de winterdijk niet kan aantasten (afstand minimaal 100 meter) en dat geen grote kwelstromen tussen uiterwaard en achterland ontstaan (locatiespecifiek nagaan).

Variatie in hoogte is belangrijk, zodat altijd droge en natte terreinen aanwezig zijn. Om te zorgen dat de ecologisch waardevolle overgang tussen nat en droog voldoende oppervlakte heeft zijn een zeer flauwe terreinhelling (bijv. 1:100) en de aanwezigheid van microreliëf gewenst.

voren af aan kan beginnen en het oorspronkelijke riviersysteem weer kan gaan functioneren. Waar in deze brochure wordt gesproken van ontkleining, wordt tevens uiterwaardverlaging bedoeld. Strikt genomen hoeft een uiterwaardverlaging natuurlijk niet hetzelfde te zijn als ontkleining, maar in de praktijk zal dit vaak wel zo zijn omdat dan de oorspronkelijk (zand)ondergrond weer is blootgelegd. Afhankelijk van de gewenste hoogteligging ten opzichte van de rivier kan ook verder worden verlaagd waarbij vooral permanent water zal ontstaan.

BEGRAZING ALS BEHEER

Naast (her)inrichting is ook het beheer van de overstro-

mingsvlakte van belang voor de veiligheid en de ontwikkelingskansen van riviergebonden natuur. De natuurlijke successie van de vegetatie in de uiterwaarden leidt tot het ontstaan van moerasruigtes, uitgebreide zachthoutooibossen en, op de minder vaak geïnnundeerde delen, hardhoutooibossen. Voor de veiligheid tegen overstromingen binnendijks houdt een dergelijke ontwikkeling risico's in. De hoge hydraulische ruwheid van hoog opgaande vegetatiestructuren zorgt voor opstuwung van het water tijdens hoge rivierafvoeren. Dat leidt weer tot hogere waterstanden en extra belasting van de winterdijken.

Verder betekent deze successie een verlies aan waarde-

volle pioniersituaties met dynamische riviergebonden habitats en even zo waardevolle, minder dynamische stroomdalgraslanden. Zonder aanvullende beheersmaatregelen, als bijvoorbeeld begrazing, kan deze successie alleen door de rivier zelf worden teruggezet. Hiermee wordt bedoeld dat bijvoorbeeld uiterwaardbossen op den duur gevoelig worden voor ontworteling tijdens extreme rivierafvoeren zodat ze dan (gedeeltelijk) wegspoelen. Dit is echter in de Nederlandse situatie als gevolg van de vele inrichtingswerken als dijken en kribben nauwelijks meer mogelijk. De vegetatie blijft dus staan en belemmert de afvoer van rivierwater waardoor zich hogere rivierstanden voordoen dan veilig wordt geacht. Begrazing beteugelt de natuurlijke successie en leidt tot het ontstaan van vervangingsvegetaties, doorgaans graslanden en plaatselijk pioniergemeenschappen, met een lage hydraulische weerstand.

HET ONDERZOEK

RIZA heeft de afgelopen vijf jaar uitgebreid onderzoek verricht naar de relaties tussen uiterwaardverlaging, begrazing en ecologische ontwikkelingen. Dit onderzoek heeft plaatsgevonden in drie uiterwaarden in het Rijnstroomgebied, waar zowel gedeeltelijke maaiveldverlagingen zijn uitgevoerd als verschillende vormen van begrazingsbeheer zijn toegepast. De onderzochte uiterwaarden zijn de Duursche Waarden langs de IJssel bij Olst, de Afferdensche en Deestsche Waarden langs de Waal bij Druten en de Stiftsche Uiterwaarden langs de Waal bij Opijnen.



Begrazing beteugelt de natuurlijke successie en leidt tot instandhouding van open vegetaties.

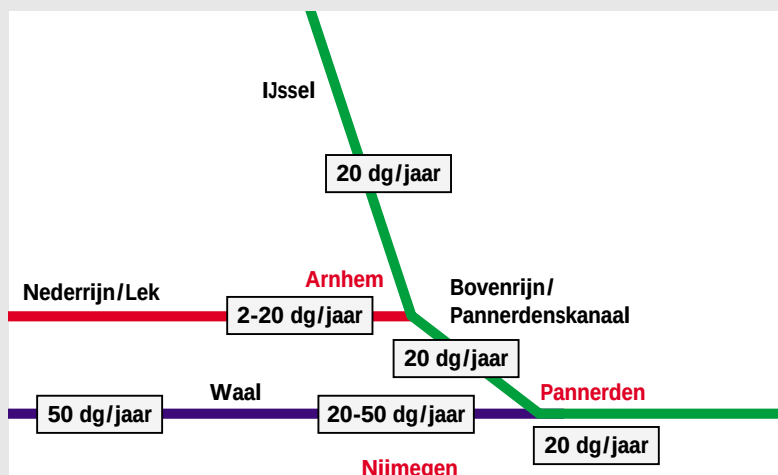


Ligging van de drie onderzoeksgebieden langs de IJssel en de Waal.

De directe gevolgen van het verlagen van grote delen van het maaiveld van een uiterwaard zijn dat deze verlaagde delen doorgaans veranderen van een klei- in een zandbodem. Ook zullen grotere oppervlakten regelmatig en langduriger onder water komen te staan, omdat ze nu lager liggen ten opzichte van de rivier. De grotere inundatiefrequentie zal er ongetwijfeld voor zorgen dat de snelheid van sedimentatie van zand en slib tijdens perioden van hoog water toeneemt, vergeleken met nu. Hoeveel sneller, verschilt van geval tot geval en is onder meer afhankelijk van de vraag of er ook sprake is van het (gedeeltelijk) verwijderen of doorsteken van de zomerkade. Uit enkele voorlopige studies met proefopstellingen is gebleken dat de sedimentatie sterk kan verschillen en wel van 0,5 tot 1 millimeter per hoogwater, maar jaarlijkse aangroei van 12 mm is ook vastgesteld. De sedimentatie verschilt niet alleen per riviertraject, maar ook van plaats tot plaats in de uiterwaard.

Ofschoon gedurende de vijf onderzoeksjaren noch in de Afferdensche en Deestsche Waarden, noch in de Stiftsche Uiterwaarden sprake is geweest van een noemenswaardige opslibbing, is het voor de langere termijn nog maar de vraag of maaiveldverlaging een werkelijk duurzame maatregel is. Dit geldt in het bijzonder als er aan de totale omvang van het winterbed niets gebeurt. Deze zorg is zelfs zo groot dat er al studie (Waterloopkundig Laboratorium) is verricht naar de mogelijkheden en effecten van zogenoemde "cyclische verjonging" van delen van het winterbed (zie kader).

Schematische weergave van de overstromingsduur van uiterwaarden langs de Rijntakken. Uit deze figuur blijkt dat de uiterwaarden van de Waal ten westen van Tiel relatief laag en die langs de IJssel en Nederrijn/Lek relatief hoog liggen. Dit gegeven kan worden meegenomen in het zoeken naar geschikte locaties voor uiterwaardverlaging. Het doorstroomvergroten effect van verlaging zal in principe het sterkst zijn langs Nederrijn/Lek en IJssel omdat daar de uiterwaarden relatief hoog liggen. Daarmee zijn deze locaties in principe gevoelig voor opslibbing na uitvoering van een verlaging. Schropp (in prep.)



CYCLISCHE VERJONGING VAN UITERWAARDEN

In het kader van een Europees onderzoeksprogramma is een studie uitgevoerd naar het cyclisch verlagen/verjongen van uiterwaarden (Duel et al. 2002). Natuurlijke processen, zoals sedimentatie en ooibosvorming, kunnen tot op zekere hoogte onbelemmerd doorgang vinden, maar er wordt ingegrepen als de veiligheid in het geding komt. De ingreep bestaat uit het verwijderen van de vegetatie en het afgraven van het (nieuwe) sediment. Op deze wijze wordt de dynamiek geïmiteerd die bij een volledig natuurlijke situatie zou optreden. Uit deze studie blijkt dat het concept van het (cyclisch) verlagen van uiterwaarden goed toegepast zou kunnen worden voor de Midden-Waal, maar dat de mogelijkheden voor de Boven-Waal beperkt zijn omdat daarvoor eerst het hydraulisch knelpunt bij Nijmegen (nauwe doorgang) dient te worden opgeheven. Bij de Beneden-Waal biedt dit concept evenmin een oplossing, omdat het de waterstanden nauwelijks verlaagt. Toch lijkt het uit overwegingen van actuele rivierdynamiek, successiesnelheid en ouderdom van late successiestadia voor dit Waaltraject, voor de ecologie goed om op 12 à 15% van het totale oppervlak aan uiterwaard de vegetatieontwikkeling en sedimentatie eens in de 30 tot 50 jaar terug te zetten. Zelfs in een onnatuurlijk klein winterbed blijft daar, op de van nature meest dynamische delen, de gewenste diversiteit in habitats intact, waaronder ook de vroegste successiestadia. Of en in welke mate dat ook zonder cyclische verjonging (bijvoorbeeld met intensieve seizoensbegrazing) valt te bereiken, is onvoldoende bekend.

Op het eerste oog lijkt cyclische verjonging van uiterwaarden duurzaam, doch kostbaar. Inzicht is nodig om een (ecologisch gunstige) ruimtelijke en temporele planning te maken en om te bepalen hoeveel areaal we herhaald zouden moeten ontgraven voor zowel een



Uiterwaard waar een deel van de kleilaag tot op het zand is weggegraven.

natuurlijke verjonging en goed uitgebalanceerde mogelijkheden voor (her)kolonisatie door plant én dier als voor een voldoende duurzame veiligheid. Vanwege de vrij grote hoeveelheid thans nog ontbrekende kennis, is het 'imiteren' van natuurlijke dynamiek door de mens een ongewisse en een mogelijk toch niet echt duurzame aanpak.

Bij hoogwater in de rivier loopt de uiterwaard vol en dat water gaat stromen. De vegetatie in de uiterwaard belemmert de stroming van het water. Hoe dichter en hoger de vegetatie, hoe sterker de stromingsweerstand zal zijn. De reden dat we de kennis over de vegetatiestructuur willen vergroten, ligt in de (hydraulische) weerstand die met name bomen en struiken zoals wilgen en meidoorns, maar ook ruige kruidenbegroeiingen veroorzaken. De ruimte voor natuur in het rivierbed wordt bepaald door randvoorwaarden opgelegd vanuit veiligheidsnormen. Zonder maatregelen blijken zich gemakkelijk wilgenbos, structuurrijke graslanden en ruige kruidenvegetaties te ontwikkelen, juist in de verlaagde delen van de uiterwaarden.

De stromingsweerstand van een vegetatietype is afhankelijk van de hoogte van de vegetatie en de dichtheid en dikte van de takken, stengels en bladeren. Water dat over (kort) gras stroomt, stroomt makkelijker weg dan water dat zich een weg moet banen door bijvoorbeeld wilgenbos. Wanneer het water minder makkelijk wegstroomt, stuwt het bovenstrooms op, met als gevolg hogere waterstanden. Zonder aanvullende maatregelen (zoals vegetatiebeheer) zou het beschermingsniveau tegen overstroming verminderen.

Rekenmodellen kunnen per riviertraject aangeven welke ruwheid is toegelaten, zonder dat het beschermingsniveau vermindert. In deze modellen worden aannames gedaan over ruwheden van diverse vegetatietypen. Daarbij richten de modellen zich met name op de winterperiode, wanneer de meeste hoogwatersituaties zich voordoen. Algemeen geldt dat intensieve begrazing leidt tot kortgegrasde graslanden, maar wat er gebeurt bij meer extensieve begrazing, is onvoldoende bekend. Een nauwkeurig inzicht in het effect van begrazen op de vegetatiestructuur is dus nodig om de modellen te 'voeden' en daarmee de voorspellingen betrouwbaarder te maken.

Over grote delen van verlaagde uiterwaarden vindt massaal opslag van wilgen plaats. Hierdoor wordt de stromingsweerstand aanmerkelijk verhoogd.



DOORSTROOMPROFIEL

Voor het berekenen van de weerstand in het geval van vegetatie die wordt doorstroomd, wordt het 'aanstromend oppervlak' als maat gebruikt. Dit is een maat die aangeeft hoeveel takken, bladeren en twijgen in een volume aanwezig zijn. Dichte vegetaties, zoals riet en doornstruwelen, hebben een hoog aanstromend oppervlak en veroorzaken dus een hoge weerstand voor doorstromend water. Voor de standvastigheid van de dijken is natuurlijk vooral van belang wat de weerstand is in geval van een hoge waterstand. Een wilgenbos met hoge bomen levert dan veel meer weerstand op dan rietkragen die bijvoorbeeld drie meter onder water staan. Bij de berekening van de hydraulische ruwheid in geval van een extreme rivierafvoer moet daarom altijd de waterhoogte ten opzichte van de vegetatiehoogte worden betrokken. Een ruige grasvegetatie, waar nog eens twee meter water boven staat, levert minder weerstand op, immers het water kan makkelijk over het gras heen stromen. Uit de bijgevoegde grafiek blijkt overigens wel dat de ruwheid van ruigte en van riet wel van invloed blijft, ook indien er flink wat water boven staat. Bij bos of hoog struweel ligt dit anders, omdat de waterhoogte nooit boven de bomen uit kan komen. Dan zal de weerstand dus veel minder of niet afnemen bij toenemende waterhoogte.

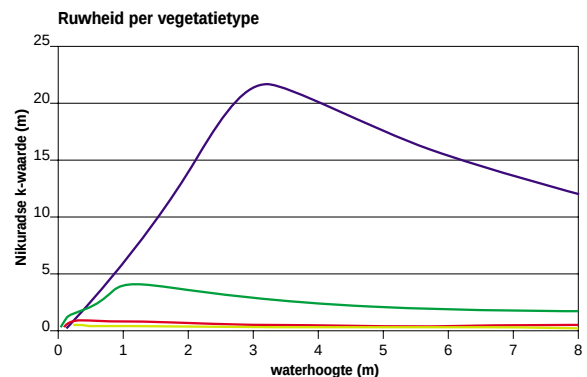
- riet
- soortenrijke ruigte (onbegraasd)
- pionieruigte (onbegraasd)
- productiegrasland

Indicatie van de hydraulische ruwheid van een aantal vegetatietypen. Alleen het productiegrasland is begraasd. Op de y-as staat een ruwheids index, op de x-as de waterhoogte boven de bodem.

Bron : Maris et al. 2002.



Meidoorns veroorzaken hydraulische weerstand. Doordat strooisel in de stekelige takken blijft hangen, wordt dit effect nog eens versterkt.



4 VEGETATIE

In uiterwaarden komen watervegetaties, pioniervegetaties, graslanden, rietruigtes, natte en droge ruigtes, hagen, struwelen en bossen voor. Welke typen dat precies zijn, hangt af van hoogteligging, beheer, dynamiek en ingrepen in het verleden (zoals bemesten en graven). Veel uiterwaarden in Nederland worden agrarisch beheerd en bestaan in hoofdzaak uit soortenarme, korte graslanden. Bij minder intensief gebruik gaan deze over in ruige graslanden, ruigtes en struwelen. Het verlagen van uiterwaarden door verwijdering van de kleilaag leidt in de eerste vijf jaar meestal tot vervanging van (productie)graslanden met algemene soorten door vegetaties met karakteristieke pioniersoorten. Vijf jaar na ontkleining/verlaging, en uitgaande van een kale bodem, vestigen zich in de onderzoeksgebieden de volgende vegetatietypen (van langdurig naar minder langdurig overstroomd): vegetatie gedomineerd door slijkgroen, vegetatie met ganzenvoet en beklierde duizendknoop, vegetatie met tandzaad en het zilverschoongrasland. Al deze vegetaties, met uitzondering

van de slijkgroenvegetatie, kunnen bij het ontbreken van intensieve begrazing, vaak al binnen vijf jaar, worden gedomineerd door schietwilg en/of katwilg. De slijkgroenvegetatie laat zich kenmerken door kortlevende natte pioniers zoals slijkgroen en rode waterereprijs. Op iets minder natte plekken vinden we soorten als rode ganzenvoet, beklierde duizendknoop en moeraszuring, maar ook weer schietwilg en katwilg. Geleidelijk aan, via de tandzaadvegetaties, gaan deze pioniervegetaties over in natte graslanden met soorten als fioringras, kruipende boterbloem, valse voszegge en zilverschoon.

Van laag naar hoog

A. Klein vlooiekruid.

Een exponent van natte pioniersituaties.

B. Iets hoger komen wilgen massaal tot ontwikkeling.

C. Hoger in de zonering (en later in de tijd) worden graslanden of zoals hier, bloemrijke ruigtes aangetroffen.



RELATIE TUSSEN VEGETATIE EN DE OVERSTROMING DOOR RIVIERWATER

De slijkgroenvegetatie komt vooral voor op plaatsen die pas in de loop van de zomer droogvallen en een inundatieduur van 150 (IJssel) tot 200 dagen (Waal) kennen. De vegetatie met ganzenvoet en beklierde duizendknoop, alsmede de vegetaties van het tandzaadverbond, komen voor op plaatsen met tussen 100 en ruim 150 dagen inundatie per jaar. Zilverschoongraslanden worden aangetroffen in de range tussen 20 en ruim 100 dagen per jaar inundatie. Op de onderzoekslocatie langs de IJssel zijn de vegetatietypen keurig van hoog naar laag gerangschikt en vertonen daarmee een goede correlatie met de gemiddelde overstromingsfrequentie.

Langs de Waal is deze correlatie gering vanwege het grilliger karakter van deze rivier. Op een bepaalde hoogte kan het in het ene jaar vrij droog zijn, maar het jaar erop

Overzicht van vegetatietypen en wilgenvestiging van verlaagde uiterwaarden langs de Waal (Afferdensche en Deestsche Waarden en Stiftsche Uiterwaarden), in relatie tot overstromingsduur en beheer. Het gaat om vrij intensief begraasde uiterwaarden (tot 1,8 grazers per hectare).



Voor het exact localiseren van de opnamepunten werd gebruik gemaakt van GPS (navigatie mbv satellieten).

lang nat. Als gevolg hiervan vertonen de plantengemeenschappen sterke overlap ten opzichte van de gemiddelde inundatieduur. Dit betekent dat er bijvoorbeeld ooibosvorming over een vrij brede zone mogelijk is, veel breder dan langs de IJssel. Na vijf jaar is langs de Waal het aandeel aan pioniergemeenschappen nog erg hoog met veel open grond. Langs de IJssel worden pioniergemeenschappen alleen nog aangetroffen in de laagste zones.

INUNDATIEFREQUENTIE IN DAGEN PER JAAR	WAARGENOMEN VEGETATIETYPE	KANS OP WILGENVESTIGING
0 – 50	Pioniervegetaties van het tandzaadverbond bij hoge graasdruk of zilverschoon graslanden bij geringere graasdruk	Gering
50- 100	Pioniervegetatie met melganzenvoet	Vrij gering
100-150	Sterk door wilgen gedomineerde vegetatie met een kruidlaag van pioniersoorten en o.a. fioringras	Zeer groot
150-200	Door pioniers (gemeenschap van ganzenvoet en beklierde duizendknoop) gedomineerde vegetatie, vaak met veel wilgen (diverse soorten). In natte jaren kunnen juveniele wilgen verdrinken	Groot
>200	Slijkgroenvegetatie	Gering / onbestendig

STROOMDALGRASLAND

De onderzoekslocatie langs de IJssel bevat een oeverwal met een zeer waardevolle vegetatie: een goed ontwikkeld stroomdalgrasland. Er groeien tal van bedreigde soorten, zoals echte kruisdistel, geoorde zuring, echt walstro en zachte haver. Van stroomdalgraslanden is het volgende bekend:

In het rivierengebied als geheel zijn stroomdalgraslanden schaars. Dergelijke graslanden zijn gebonden aan zandige oeverwallen of rivierduinen die slechts bij zeer hoge waterstanden en gedurende korte tijd inunderen. Extensieve begrazing of gebruik als hooiland zijn mogelijke beheersvormen voor stroomdalgraslanden. Intensieve begrazing of het geheel achterwege laten van beheer leidt tot verdwijnen van stroomdalgraslanden. Bij het uitvoeren van werkzaamheden in de uiterwaarden moeten natuurlijke, nagenoeg hoogwater vrije plaatsen altijd gespaard blijven. Als dat problemen geeft voor de

veiligheid, moet elders door rivierverruiming een oplossing worden gevonden (compensatie). Zo leidt het sparen van stroomdalgraslanden en andere waardevolle elementen niet tot te hoge rivierstanden tijdens piekafvoeren.

Uit voorliggend onderzoek is gebleken dat stroomdalgraslanden kunnen voorkomen als de rivier de oeverwal maximaal tien dagen per jaar (winter) onder water zet. Sommige soorten, zoals zachte haver verdragen slechts vier dagen inundatie per jaar.



Echte kruisdistel, een soort van het stroomdalgrasland.

DE BEDEKKING VAN DE VEGETATIE

De bedekking van de vegetatie neemt de eerste jaren na inrichting snel toe en is omgekeerd evenredig met de inundatieduur. Na vijf jaar is die bedekking het hoogst op de relatief droogste plaatsen, maar ook open grond komt nog steeds voor, met name in de lagere zones. Langs de Waal is alleen in de hoogste zones (22 dagen inundatie per jaar) een redelijk gesloten kruidenvegetatie aanwezig. Wilgen spelen in de eerste twee jaar nauwelijks een rol, maar na vijf jaar kunnen ze plaatselijk domineren, tenzij intensieve begrazing plaatsvindt. Open grond is niet alleen een gevolg van rivierdynamiek. Ook grazers trappen de bodem open.

SOORTENRIJKDOM

Na inrichting/uiterwaardverlaging neemt de soortenrijkdom snel toe. Dat is met name het geval in de eerste

drie jaren en wordt voornamelijk door pioniersoorten bepaald. In de volgende twee jaar neemt het aantal soorten weer wat af. Tijdens de onderzoeksperiode van vijf jaar is geen sterke relatie tussen de inundatieduur en de soortenrijkdom gevonden. Wel neemt de soortenrijkdom af boven een inundatieduur van 150 dagen per jaar.

BIJZONDERE SOORTEN

Er is een verband gevonden tussen het optreden van zeldzame soorten en de inundatieduur. Het aantal zeldzame soorten neemt toe met de inundatieduur, althans binnen de verlaagde zones. In de niet-ontkleide delen zijn veel minder bijzondere soorten aangetroffen. Daarnaast is het zo dat hoger gelegen delen van de uiterwaard, zoals zandige oeverwallen (zie kader stroomdalgrasland) ook soortenrijk kunnen zijn. Zeldzame soorten worden dus met name in de allerlaagste en de allerhoogste delen van uiterwaarden aangetroffen. Uiterwaardverlaging is dus gunstig voor de zeldzame pioniersoorten, maar mag niet ten koste gaan van de oeverwallen.

Er zijn in het ontkleide gebied vier soorten van de Rode lijst (1990) aangetroffen: klein vlooiekruid, Engelse alant, bruin cypergras en fraai duizendguldenkruid.

Daarnaast zijn de volgende bijzondere soorten waargenomen: naaldwaterbies, liggende ganzerik, zwarte populier en vreemde ereprijs. De meeste van deze soorten zijn kenmerkend voor dynamische rivieroeveren.

WILGENKIEMING

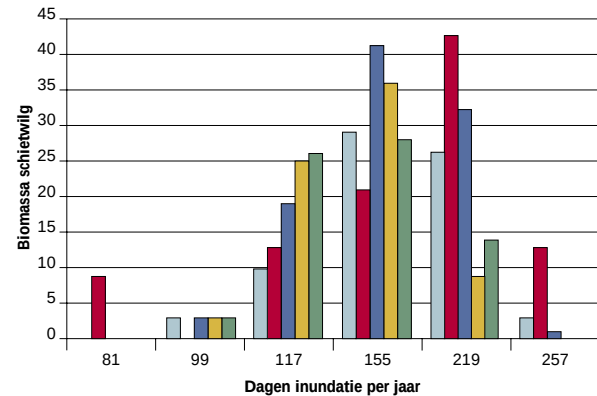
De twee belangrijkste ooibosvormers zijn de kat- en de schietwilg. In mindere mate komen ook grauwe wilg en amandelwilg voor. Al deze wilgen kiemen bij inundatieduren tussen de 120 en 200 dagen per jaar. Op nog lager gelegen plekken kiemen in droge jaren ook wilgen, maar deze gaan in nattere jaren weer te gronde. Zie kader over wilgenkieming.

Soortenrijkdom van de ontkleide uiterwaarden langs de Waal. Weergegeven zijn de aantallen plantensoorten die gedurende 5 jaar zijn waargenomen. Het aantal zeldzame soorten is in de ontkleide delen belangrijk hoger dan in het referentiegebied. Hoog = het hoogste deel van het ontkleide gebied; zeer laag = het allerlaagste deel van het ontkleide gebied. Midden en laag zitten daar tussenin.

Zone >	AFFERDENSCH EN DEESTSCHE WAARDEN				STIFTSCH UITERWAARDEN	
	niet ontkleid (referentie)	hoog (1)	midden (2)	laag (3)	laag (2)	zeer laag (3)
Aantal opnamen	16	45	60	59	45	69
Inundatieduur (gem. aantal dagen per jaar)	27	22	45	113	99	154
Gemiddeld aantal soorten per proefvlak	13	16	22	23	23	19
Aantal zeldzame en minder algemene soorten	2	8	10	14	13	17
Aantal soorten	38	100	122	121	105	108
Aantal Rode lijst soorten (Weeda <i>et al.</i> 1990)	0	1	1	1	1	3

KIEMING EN VESTIGING VAN WILGEN IN VERLAAGDE UITERWAARDEN.

In de zone van 100 tot 170 dagen inundatie per jaar is, zeker op een kale bodem, al snel kieming en vestiging van wilgen te verwachten. De wilgenzaden die in het voorjaar massaal aanwezig zijn, kiemen namelijk op zojuist drooggevallede open bodem. Het gaat dan vooral om de schietwilg en de katwilg. Na de verlaging van de uiterwaard (Afferden-Deest) is in deze hoogtezona een aantal exclosures geplaatst om de kieming en vestiging van wilgen zowel mét als zonder begrazing te kunnen volgen. Om het effect van kleine grazers, zoals hazen en konijnen te kunnen vaststellen, is ook gebruik gemaakt van exclosures met fijn gaas. Uit de figuur blijkt dat er na vijf jaar grote verschillen bestaan tussen de begraasde en niet-begraasde situatie (exclosures), met name waar het gaat om de hoogte van de wilgen. Begrazing door konijnen en hazen heeft wel enig (vertragend) effect, maar lijkt niet voldoende om de vestiging en ontwikkeling van wilgen te kunnen tegengaan. Ondanks begrazing (waarbij soms zelfs



1997
1998
1999
2000
2001

Stiftsche Uiterwaarden (Waal), verband tussen de aanwezigheid van schietwilg en de inundatiefrequentie.
Y-as: Biomassa wilgen, een gecombineerde aantal- en bedekkingschaal.

boompjes worden uitgetrokken) en vertrapping is het pionierkarakter nog altijd zichtbaar. Het beeld wordt gevormd door open grond, kortlevende pioniers, zoals ganzenvoet, en een jaarlijkse golf van nieuw ontkiemde wilgjes die vervolgens weer worden begraasd.

Zonder begrazing ontwikkelen zich in de laagste zone massaal schietwilg en katwilg, in de hogere zones verschijnt ruig grasland.



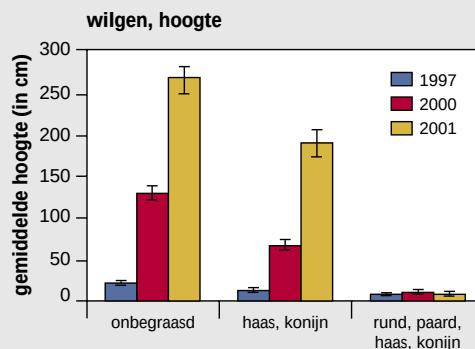
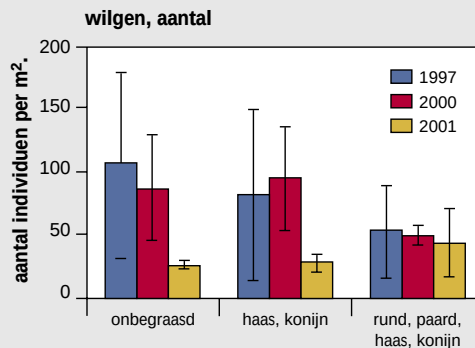


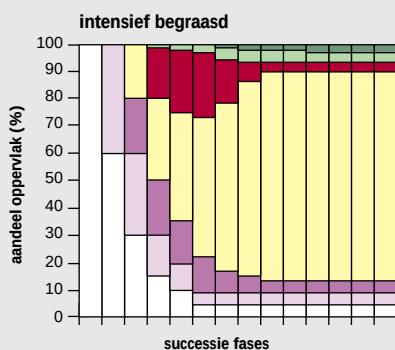
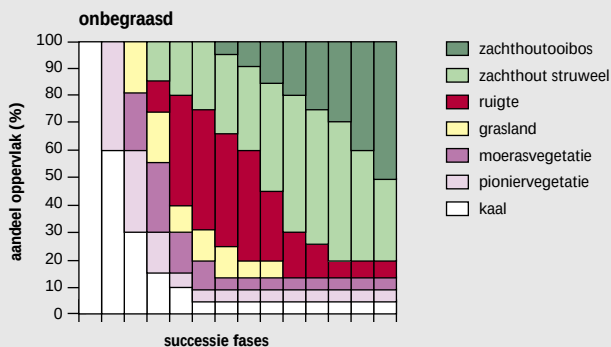
Vijf jaar na uiterwaardverlaging zijn in een onbegraasde situatie de wilgen al behoorlijk hoog.

In de (niet-begraasde) exclosures is het beeld totaal anders. Hier staat na vijf jaar een wilgenbos in wording dat plaatselijk al de drie meter heeft overschreden en waarvan de ondergroei uit een viltige grasmat bestaat. Er is weinig open grond over. Het aantal wilgen neemt af, maar de biomassa neemt sterk toe.

Door begrazing worden de wilgjes uitgetrokken of beschadigd. Beschadiging leidt tot gevoeligheid voor hoogwater. Verder blijkt ook dat de begrazing continu dient te zijn. Een jaar met minder grazers zal ertoe leiden dat er wilgen kunnen gaan groeien die vervolgens niet meer zo makkelijk door grazers zullen worden aangepakt. Het staken van de begrazing zal vrijwel zeker leiden tot het ontstaan van wilgenbos bij genoemde inundatieduur. De vestiging van wilgen (met name schiet- en katwilg) is mogelijk bij een inundatieduur tussen 100 en 200 (optimaal 145) dagen per jaar.

Ontwikkeling van de wilgen in zowel aantal (boven) als hoogte (onder) in de proefvlakken in de Afferdensche en Deestsche Waarden. De balkjes geven de standaard meetfout aan.





SEDIMENTATIE EN VEGETATIE-ONTWIKKELING

Hoewel uit nog lopende studies (Maas & Makaske 2002) blijkt dat de sedimentatie 0 tot 120 mm slib per jaar kan bedragen, is in dit onderzoek weinig sedimentatie waargenomen. Dit wijst er op dat sedimentatie lokaal sterk kan verschillen, onder meer als gevolg van verschillen in reliëf en de aanwezigheid van zomerkades.

De verwachting is dat in grote delen van het rivierengebied de sliblaag langzaam dikker wordt. Dit zal de successie van de vegetatie beïnvloeden. In het algemeen zal de (zand)bodem in de ontkleide delen vruchtbaarder worden. Als gevolg hiervan zal de soortensamenstelling en de vegetatiestructuur veranderen en zullen grassen, kruiden, struiken en bomen sneller gaan groeien. Zowel het opslibben van de uiterwaarden als het veranderen van de vegetatiestructuur heeft zijn weerslag op de doorstroming en dus op de veiligheid. Het is vrij goed bekend hoe de successie verloopt in dynamische uiterwaarden. Deze kennis is onder meer gebundeld in het voorspellingsmodel PREVIEW (zie kader over modelmatige voorspellingen).

Schematische indicatie van de vegetatie ontwikkeling in natte, laaggelegen uiterwaarden bij 3 vormen van beheer: niets doen, extensief en intensief begrazen. In het algemeen wordt aangenomen dat de ontwikkeling tot zachthoutooibos zo'n 30 tot 75 jaar in beslag neemt, terwijl de pionierfase slechts 5 tot maximaal 10 jaar duurt. Bij intensieve begrazing blijven graslanden domineren, terwijl bij het ontbreken van beheer struwelen en bossen gaan overheersen.

Uiterwaarden IJssel.



BEGRAZING ALGEMEEN

Begrazing als middel om de successie te vertragen of zelfs terug te zetten en zodoende de openheid van de uiterwaarden te waarborgen is een bekend concept. De achterliggende gedachte is tweeledig: hoe valt een voor de natuur gunstig beheer optimaal te combineren met veiligheid? In het bijzonder in verlaagde uiterwaarden is beheer essentieel, omdat uit dit onderzoek duidelijk naar voren komt dat verlaagde uiterwaarden al zeer snel overgaan in oobos. Verschillende vormen van begrazing staan ter keuze, waarbij de belangrijkste variabelen zijn: begrazingsdruk, type grazer (rund, paard of beide) en zomer- of jaarrondbegrazing (zie kader 'hoe functioneert begrazing').

Bij jaarrondbegrazing neemt de hoogte van met name de grasvegetatie in de winter af tot een minimum, terwijl bij zomerbegrazing (mei-oktober) de hoogte in de winter blijft steken op het punt waarop de grazers uit het gebied

zijn gehaald. Door de graasdruk te verhogen en/of het graasseizoen te verlengen is de hoogte van de vegetatie te verlagen. In de tabel is aangegeven wat de intensiteit van de begrazing is in de drie onderzochte gebieden.

Paarden in de Afferdensche en Deestsche Waarden.

Deze grazers verblijven hier het gehele jaar in het terrein en worden in principe niet bijgevoerd.



Overzicht van het beheer in de drie studie gebieden.

GEBIED	BEGRAZINGSVORM	OPPERVLAKTE BEGRAASBAAR LAND (HA)	AANTAL GRAZERS GEMIDDELD OVER VIJF JAAR (ZOMER)	AANTAL GRAZERS GEMIDDELD OVER 5 JAAR (WINTER)	GRAASDICHTHEID IN DIER/HA DROOG GRASLAND
Duursche Waarden	Jaarrondbegrazing met runderen en paarden (extensief begraasd)	70	9 paarden 28 runderen	9 paarden 28 runderen	0,8
Stiftsche Uiterwaarden	Zomerbegrazing met runderen	36	28 runderen	0	1,4
Afferdensche en Deestsche Waarden	Jaarrondbegrazing met paarden en zomer- begrazing met runderen (intensief begraasd)	39	22 paarden 13 runderen	22 paarden	1,8 (winter 0,9)

HOE FUNCTIONEERT BEGRAZING?

Runderen en paarden zijn typische grazers die voor hun onderhoud en groei voornamelijk afhankelijk zijn van grassen, met name die van goed ontwaterd grasland, verder droog grasland genoemd. De mate waarin deze grazers het terrein gebruiken, wordt dan ook in belangrijke mate bepaald door het voedselaanbod op grasland. Dit aanbod hangt grotendeels af van de voedselrijkdom van de bodem. Er zijn verschillende vormen van begrazing te onderscheiden: zomerbegrazing (of seizoensbegrazing) en begrazing gedurende het gehele jaar. Verder kunnen beide vormen intensief of extensief zijn. Daarnaast kan begrazing plaatsvinden met rund of paard of met beide. Er zijn geringe verschillen tussen de effecten van rund en paard. Paarden eten naar verhouding meer ruige grassen dan runderen, terwijl runderen meer bladeren en twijgen van bomen en struiken eten.

Bij een extensieve begrazing (tot 1 dier per hectare droog grasland) kunnen de grazers vrijwel uitsluitend met het aanbod aan grassen in hun behoefte voorzien en eten ze maar in beperkte mate (ruige) kruiden en twijgen van bomen of struweel. Het eten van struweel en bomen gebeurt pas in het winterseizoen (jaarrondbegrazing), of bij intensieve zomerbegrazing, waarbij er niet voldoende

gras is en de dieren genooddaakt zijn naar alternatieven om te zien. In een gevarieerd landschap (waaronder uiterwaarden) zal ook bij extensieve begrazing toch 5 tot 20% van het dieet bestaan uit andere planten dan grassen. Omdat de grazers vooral op de graslanden grazen, zullen delen van het terrein verruigen en valt bosontwikkeling bij extensieve begrazing niet geheel te onderdrukken. Bij een intensieve begrazing (1 tot 2 dier/hectare grasland) kunnen de grazers niet meer met het aanbod aan grassen in hun behoefte voorzien. Zij worden gedwongen plantensoorten uit andere vegetatietypen op te nemen. Het grasland wordt kort gehouden, ruigere vegetaties worden meer begraasd en struweel- en bosontwikkeling worden onderdrukt. Bij jaarrondbegrazing in uiterwaarden moet in de winterperiode rekening worden gehouden met hoge waterstanden en daarmee met een beperkt begraasbaar oppervlak. Naast het beschikbaar zijn van hoogwatervrije plaatsen is ook bijvoeding soms nodig. Van nature worden uiterwaarden in de winter nauwelijks begraasd, doordat de grazers dan hoger gelegen gebieden prefereren. De meest natuurlijke vorm van begrazing zou dan ook een situatie zijn, waarbij grazers in perioden van hoog water naar hoger gelegen delen buiten de uiterwaarden kunnen gaan. Bijvoeding is dan de meeste winters niet nodig.

Primitieve runderrassen, zoals de Schotse hooglander worden veelal ingezet bij jaarrondbegrazing.



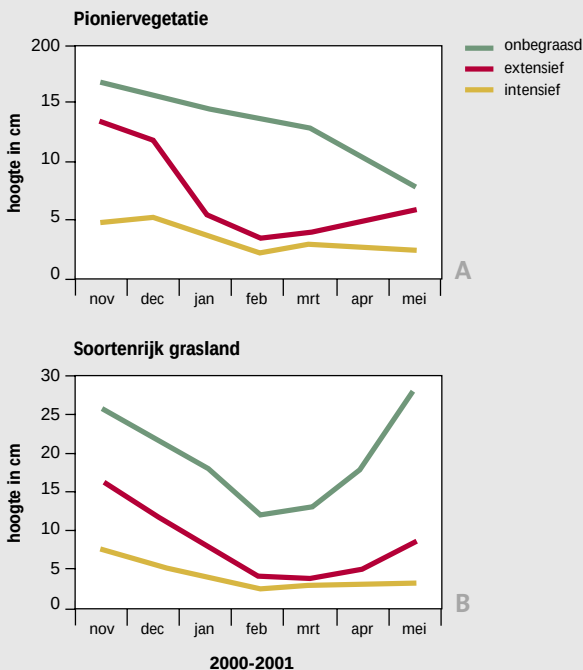
Het verdient aanbeveling om bij zomerbegrazing zeldzame huisdier-rassen zoals het Brandrode rund in te zetten.



HET BEGRAZINGSONDERZOEK

De verwachting was dat intensieve begrazing een korte vegetatie tot gevolg zou hebben en dat de bedekking met vegetatie lager zou zijn. Inderdaad is waargenomen dat er een sterk verband bestaat tussen graasdruk en de vegetatiehoogte. In verschillende vegetatietypen neemt de hoogte af naarmate de graasdruk groter is. De bedekking met vegetatie laat een vergelijkbaar patroon zien. Bij intensieve begrazing ontstaat al aan het begin van de winter een zeer korte vegetatie en gaan de grazers noodgedwongen meer en meer struiken en bomen eten.

Verloop in de tijd van vegetatiehoogte voor drie beheersvormen (onbegrast, extensief begrast en intensief begrast) voor A. pioniervegetatie en B. soortenrijk grasland.



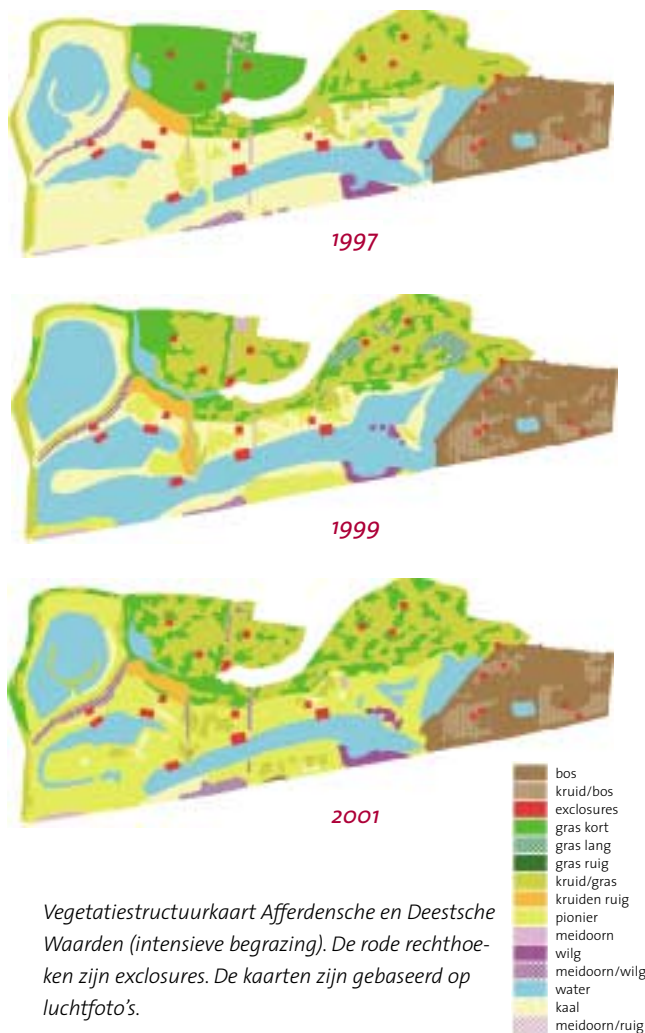
EFFECTEN VAN BEHEER OP VEGETATIESTRUCTUUR

EXTENSIEVE BEGRAZING

Bij extensieve begrazing is de productie van de grazige vegetatie groter dan de consumptie door grazers, zodat verschuivingen in de vegetatiestructuur optreden. In de delen waar de grazers vaak vertoeven, wordt de gehele vegetatie kort gehouden, maar in andere delen groeien wilgen uit tot grotere exemplaren. Op wat hoger gelegen delen, waar wilgen niet kunnen kiemen, grijpt plaatselijk de meidoorn zijn kans. In het niet-verlaagde deel is zowel de uitbreiding van meidoorn-struweel als het aandeel lange grassen opvallend. Over het gehele gebied is er toename van het areaal kruidenrijk gras, kruidenruigte, struweel, bos en meidoorns en afname van lang gras, pioniervegetaties en vooral ruig gras.

INTENSIEVE BEGRAZING

Bij intensieve begrazing is de vegetatiestructuur stabiel in de tijd, althans op korte termijn. Er zijn tussen 1997 en 2001 geen grote veranderingen in de verdeling van de structuurtypen waargenomen zoals uit bijgaande figuur blijkt. Dit betekent dat de bestaande bossen zich niet uitbreiden, maar ook niet verdwijnen en dat bestaande graslanden behouden blijven. Vrij grote delen van het gebied bestaan uit grasland, met enkele wat ruigere plekken die overigens van jaar tot jaar op andere plaatsen in het grasland opduiken. Op het verlaagde deel van de uiterwaard is een zeer korte vegetatie aanwezig, bestaande uit graslandsoorten, maar vooral uit pioniergemeenschappen. De grazers houden deze delen zeer kort en ontkiemde wilgen krijgen geen kans zich verder te ontwikkelen. Bovendien hebben de grazers effect op de bossen en struwelen, doordat ze kruiden en takken uit de ondergroei wegvreten en daarmee de hydraulische weerstand van deze vegetaties verlagen.



TERREINGEBRUIK DOOR GRAZERS

Om te kunnen vaststellen wat het verband is tussen begrazing en vegetatie(structuur) is inzicht in het terreingebruik van de grazers onontbeerlijk. Grazers hebben namelijk duidelijke voorkeuren in ruimte en tijd. Bovendien eten runderen en paarden niet altijd hetzelfde. Veldwaarnemingen hebben laten zien wanneer en waar de runderen en paarden hebben gegeten.

TERREINGEBRUIK BIJ EXTENSIEVE BEGRAZING (DUURSCHE WAARDEN)

ZOMER

In de zomerperiode blijken de paarden te grazen in delen met kort (kruidenrijk) gras, lang gras, bos- en pioniervegetaties. Een groot deel van het gebied wordt begraasd, met uitzondering van de meest afgelegen bossige stukken. Al met al vertonen paarden in de zomerperiode een voorkeur voor kort (kruidenrijk) gras. Runderen vertonen in grote lijnen dezelfde voorkeuren als paarden (dus een voorkeur voor kort -kruidenrijk-gras) maar een verschil is dat runderen een groter deel van het gebied begrazen.

Bij extensieve begrazing kunnen de grazers gedurende relatief lange tijd eetbare planten aantreffen in de verlaagde, voedselarme en met pionierplanten begroeide delen.

WINTER

Zowel paarden als runderen grazen meer dan in de zomer op oeverwallen en andere delen met lang gras, ook in delen die ze 's zomers niet begrazen. Ze grazen niet of nauwelijks in het bos, minder nog dan in de zomer. Ook grazen ze niet in de lagere delen, vermoedelijk omdat die te nat zijn. Ze grazen in de winter over een groter oppervlak dan in de zomer. Het totaalbeeld is dat zowel de paarden als de runderen in de winter vooral op de hoger gelegen gebieden grazen en dan (lang) gras eten, terwijl er in de zomer een voorkeur is voor kort gras. De meest oostelijk gelegen delen en het zuidelijk gelegen deel worden zowel in de winter als in de zomer nauwelijks begraasd. Deze delen liggen het verst van de kruidenrijke korte graslanden waar de dieren een voorkeur voor hebben.

Terreingebruik in de Duursche Waarden (1999). Afgebeeld is de graasintensiteit door runderen. Hoe groter de stip, hoe hoger de graasintensiteit op dat perceel. Boven zomer en beneden winter.

De Duursche Waarden worden extensief begraasd. Voor legenda zie vegetatie-structuurkaarten Afferdensche en Deestsche Waarden. Het valt op dat de runderen in de winter meer op het hoogwatervrije deel (west) grazen.

TERREINGEBRUIK BIJ INTENSIEVE BEGRAZING (AFFERDENSCH EN DEESTSCHE WAARDEN)

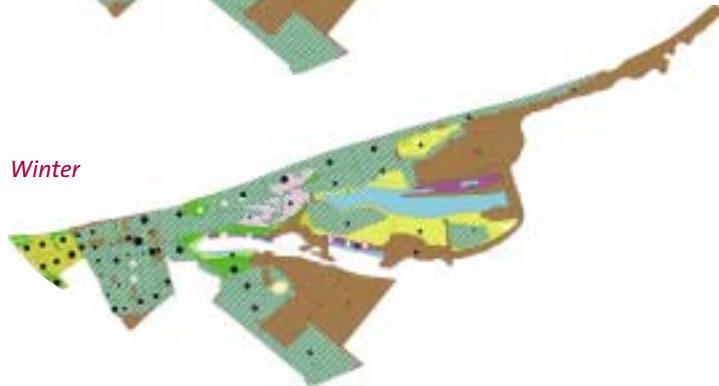
Er is een groot verschil met de extensieve begrazing. Bij intensieve begrazing worden de grazers meer gedwongen om de bossen en struwelen op te zoeken en daar ook te grazen, zowel in de zomer als in de winter. Dit gegeven is van belang voor het sturen van (de ontwikkeling van) de vegetatiestructuur in het gebied. Niet alleen worden de graslanden korter gehouden, ook de ondergroei van de bossen en struwelen wordt begraasd zodat ook in de bossen veel open ruimte tussen de stammen is. Bij intensieve begrazing verandert ook de soortensamenstelling van de vegetatie. Grassen en pioniersoorten worden bevorderd door herhaald afvreten, terwijl bepaalde kruiden en jonge bomen/struiken nauwelijks een kans krijgen. In het algemeen is de soortenrijkdom van de vegetatie groter dan bij extensieve begrazing. Jonge wilgenstruwelen kunnen zich niet vestigen of uitbreiden. Intensieve begrazing leidt tot een blijvend open gebied.

Een ander verschil met extensieve begrazing is dat de grazers de verlaagde delen aanmerkelijk minder begrazen (in graasuren) dan de niet-verlaagde delen, wat samenhangt met hun voorkeur voor grassen die in de verlaagde delen immers grotendeels afwezig zijn. Des te opvallender is het dat de wilgen die daar massaal opslaan, wel goed worden begraasd. Kennelijk worden de wilgjes zeer selectief afgevreten of uitgetrokken, waarna de grazers weer elders gaan grazen.

Zomer



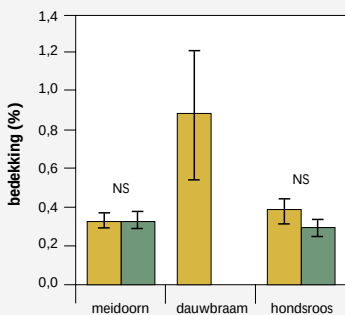
Winter



DE ONTWIKKELING VAN DOORNIGE PLANTENSOORTEN IN RELATIE TOT BEGRAZING

Met begrazing blijkt goed gestuurd te kunnen worden in de vegetatiestructuur. Toch zijn er ook struiken of bomen in uiterwaarden die ondanks de grazers uitgroeien. Het gaat daarbij overwegend om doornige en houtige soorten, zoals meidoorn, hondsroos en dauwbraam, die zich met hun scherpe stekels beschermen. Bovendien blijken ze verrassend goed tegen inundatie bestand te zijn, zodat ze in het winterbed kunnen groeien en daar dus ook bijdragen aan de hydraulische weerstand bij hoogwater. Doornige plantensoorten blijken een voorkeur te hebben voor de wat hogere zones die zijn ontkleid en vooral voor graslanden die helemaal niet zijn ontkleid. Op grasland worden wel veel minder bomen en struiken aangetroffen dan in de ontkleide/ontgraven gedeelten, omdat de aspectbepalende wilg niet in gesloten grasland kan kiemen. Er is specifiek naar doornige plantensoorten gekeken in

een niet begraasde en in een wel begraasde situatie. Hondсроos en meidoorn worden niet gegeten, dauwbraam wel. Hondсроos en meidoorn kunnen zich dus ondanks intensieve begrazing uitbreiden. Meidoorn is echter een veel forsere soort dan de hondсроos en komt ook in compactere begroeiingen, zoals hagen, voor. Vanuit het oogpunt van stromingsweerstand is dus met name de meidoorn een soort die aandacht verdient. In de Duursche Waarden is aangetoond dat meidoorn wordt aangetroffen in de zones die 0 tot 90 dagen per jaar onder water staan. Hun verspreiding langs de hoogtgradient, sluit daarmee vrijwel perfect aan op die van de voornaamste wilgensoorten. Op de lagere plaatsen groeien alleen wilgen, wat hoger beginnen ook meidoorns te groeien, maar worden vrijwel geen wilgen meer aangetroffen. De wilgen groeien in de zones die tussen 100 en 170 dagen per jaar onder water staan. Het gedeeltelijk volgroeien van grasland met meidoorns maakt dat er qua stromingsweerstand een andere situatie ontstaat. Grasland levert veel minder weerstand op dan meidoornstruwelen. In de Duursche Waarden gaat de ontwikkeling van de meidoorns opvallend snel. Of deze ontwikkeling ook in andere uiterwaard-gebieden te verwachten is, moet nader worden onderzocht. De meidoorn komt namelijk niet in alle onderzoeksgebieden evenveel voor en in de Stifische Uiterwaarden op dit moment zelfs in het geheel niet.



Bedekking van meidoorn, dauwbraam en hondсроos in begraasde en onbegraasde situatie.

NS = geen significant verschil.
Alleen dauwbraam blijkt gevoelig voor begrazing



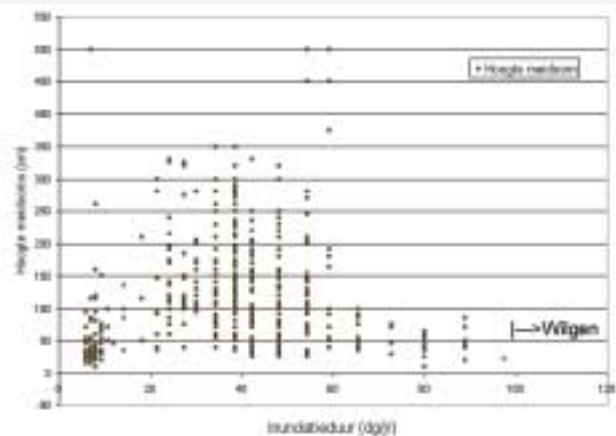
Hondсроos handhaaft zich goed bij begrazing.

Doornigen worden door het vee gemeden waardoor begrazingsluwe delen ontstaan. Hardhoutoibossoorten - zoals hier de es - kunnen daarvan profiteren.



Verband tussen de vestiging van meidoorns en de inundatieduur in de Duursche Waarden. Op de y-as staat de hoogte van de meidoorns.

Elke stip is één meidoorn. Meidoorns vestigen zich bij inundatieduren tussen 5 en 90 dagen per jaar. Wilgen sluiten daarop aan en vestigen zich in het inundatietraject van tussen 100 en 170 dagen per jaar.



Onder ongewervelden vallen onder meer insecten, kreeftachtigen, spinnen, wormen en slakken. De eerste drie groepen worden samen ook wel geleedpotigen genoemd.

Aan ongewervelden is bijzondere aandacht besteed, omdat de verwachting was dat maaiveldverlaging en begrazing invloed zouden hebben op soortensamenstelling en biodiversiteit. Bovendien vormt deze groep een belangrijke voedselbron voor vogels en kleine zoogdieren. Dagvlinders en libellen horen ook tot deze groep, maar worden apart behandeld (zie hoofdstuk 7).

AANTAL SOORTEN GELEEDPOTIGEN

In de vier jaren van monitoring zijn vele soorten geleedpotigen in de Afferdensche en Deestsche Waarden en Stiftsche Uiterwaarden aangetroffen. In de eerste jaren na het verlagen van de uiterwaard werden de verlaagde/ontkleide delen snel bezet door koloniserende spinnen en insecten. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de soortenrijkdom in deze beginperiode.

ORDE	AANTAL SOORTEN
Spinnen en hooiwagens	147
Kevers	249
Vliegen en muggen	387
Wantsen	72
Mieren, bijen en niet-parasitaire wespen	64

Het totaal aantal waargenomen geleedpotigen, opgesplitst naar taxonomische groep in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden in de periode 1998-2001. Het aantal soorten heeft betrekking op de gehele uiterwaard, dus zowel verlaagd als niet verlaagd.

RUIMTELIJKE VERDELING VAN DE GELEEDPOTIGEN

De soortensamenstelling van geleedpotigen was duidelijk gerelateerd aan de volgende omgevingsvariabelen:

- organische stof
- korrelgrootte en kalkgehalte van de bodem
- overstromingsduur (aantal dagen per jaar dat de bemonsteringslocatie onder water heeft gestaan)
- vegetatiebedekking

Zowel organische stof, korrelgrootte verdeling als kalkgehalte worden gestuurd door het aan- of afwezig zijn van klei. Ontkleien bepaalt dus in sterke mate de soortensamenstelling.

Dit blijkt ook uit de verdeling van de soorten over de uiterwaard. Deze is namelijk niet homogeen, maar heeft een sterke relatie met wel of niet ontkleien van de uiterwaard (zie tabel). Zo zijn in de ontkleide delen meer soorten aangetroffen dan in de niet verlaagde graslanden op klei. In het niet verlaagde deel werden 333 soorten aangetroffen, tegen 737 soorten in het verlaagde deel.

Binnen het ontkleide deel zijn op de hogere, drogere delen meer soorten aangetroffen dan in de lagere, natere delen. De geleedpotigen van de lagere gebiedsdelen zijn wél kenmerkend voor natte omstandigheden of oevers. In de hoger gelegen delen komen pioniergezelschappen van droge, zandige plaatsen tot ontwikkeling.

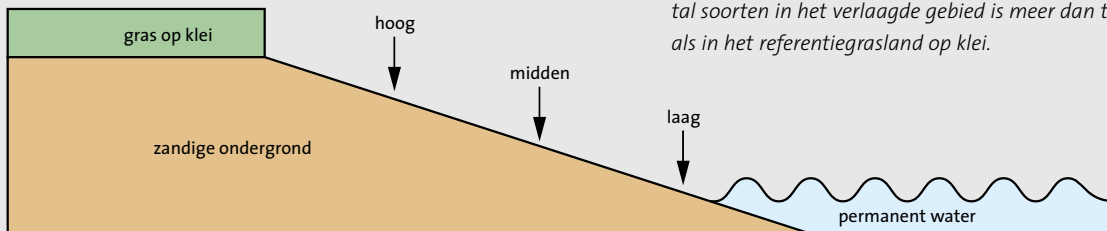
ZELDZAME EN BEDREIGDE SOORTEN

Ten opzichte van het referentie grasland op klei komen in het verlaagd gebied dus meer soorten voor. Het gaat daarbij ook om andere soorten, die bovendien kenmerkend zijn voor rivieroever. Een flink aantal van deze soorten staat landelijk als zeldzaam of bedreigd te boek.

Vooraf onder spinnen, kevers en wespen zijn zeldzame en bedreigde soorten aangetroffen. Een heel aansprekend voorbeeld is de grindwolvspin (*Arctosa cinerea*), waarvan zelfs vermoed werd dat hij uit Nederland verdwenen was. Andere voorbeelden zijn: de slakkendoende vliegen *Anticheta brevipennis* en *Sciomyza testacea*, de loopkever *Bembidion striatum*, de graafwesp *Didineis lunicornis* en twee soorten hooiwagens uit het geslacht *Porrhoma*.



De grindwolvspin (*Arctosa cinerea*), een karakteristieke en zeldzame soort van natte dynamische situaties, komt langs de rivieren weer voor, mede dankzij ontgravingen.



Schematische dwarsdoorsnede van een gedeeltelijk verlaagde uiterwaard met per zone de respons in diversiteit van geleedpotigen (insecten en spinnen). De tabel geeft het aantal soorten per zone weer alsmede de typering van die soorten (het gezelschap). Het aantal soorten in het verlaagde gebied is meer dan twee maal zo groot als in het referentiegrasland op klei.

	REFERENTIE GRASLAND OP KLEI	TOTAAL VERLAAGD GEBIED	VERLAAGD GEBIED (ZANDIGE PIONIERSITUATIE)		
			HOOG	MIDDEN	LAAG
gemiddelde overstromingsduur (dagen/jaar) *	27	-	22 **	45	113
totaal aantal soorten in drie jaren	333	737	497	437	439
typering	grasland - gemeenschap met zeer algemene soorten		pionier gemeen- schap van droge zandige (rivier) biotopen	overgangs- gemeenschap	Pioniergemeen- schap van dynamische natte omstandigheden

* Het doorsteken van zomerkades (hier niet gebeurd) zou de resultaten kunnen beïnvloeden.

** Vanwege de aanwezigheid van enig reliëf in de uiterwaard ligt de zone 'hoog' iets hoger dan de referentie.

BODEMFAUNA ALS VOEDSELBRON

Regenwormen vormen onder de ongewervelden die in de bodem leven een zeer belangrijk stapelvoedsel voor veel vogelsoorten, waaronder weidevogels.

Regenwormen hebben namelijk een hoog aandeel in de totale biomassa aan ongewervelden. Bij een grootschalige ontkleiing verdwijnt de bodemfauna vrijwel geheel. Een vergelijking van de dichtheden aan wormen in niet-ontkleide en ontkleide delen van de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stiftsche Uiterwaarden net na de ingreep laat dit duidelijk zien (zie tabel). Tevens blijken de wormen slechts langzaam de verlaagde terreindelen opnieuw te koloniseren. En onder wormen die terugkeren, treedt soms massale sterfte op als gevolg van de verhoogde inundatieduur van deze verlaagde delen. Het zal duidelijk zijn dat algehele uiterwaardverlaging voor de voedselvoorziening van die vogelsoorten die op bodemfauna zoals regenwormen zijn aangewezen geen gunstige uitwerking heeft.

In het ontkleide terrein bepaalden, door de afwezigheid van wormen, de geledpotigen hoe groot het voedselaanbod voor fouragerende vogels en andere predatoren was. De biomassa van de ongewerveldenfauna vertoonde een grote ruimtelijke heterogeniteit, zowel tussen de twee onderzoeksgebieden (Stiftsche Uiterwaarden en Afferdensche en Deestsche Waarden) als binnen een zelfde uiterwaard. In de regel was de biomassa aan insecten, wormen en spinnen laag, zodat de ontkleide uiterwaarden ondanks de aantrekkelijke overgangen tussen land en water als fourageergebied (nog) weinig te bieden hadden voor bijvoorbeeld steltlopers. Voor andere insectenetende vogels en zoogdieren was lokaal op ruige (en vaak wat hogere) plaatsen meer aanbod, maar ook dit aanbod is van jaar tot jaar afhankelijk van de overstromingsduur. In natte jaren wordt, als gevolg van de laat in het seizoen of in het geheel niet droogvallende delen, in de regel een lagere soortenrijkdom en een lagere biomassa aangetroffen. Sommige soorten en

soortengroepen werden in dergelijke natte jaren nauwelijks of niet meer waargenomen (zoals slakkendodende vliegen, zaadetende loopkevers en bladetende haantjes).

Biomassa van regenwormen in ontkleide uiterwaarden in relatie tot de hoogteligging met referentiewaarden voor niet-ontkleid grasland (hoogste gemiddelden in gram versgewicht/m² in periode 1997-2001). ADW, Afferdensche en Deestsche Waarden; SU, Stiftsche Uiterwaarden.

HOOGTELIkking	ADW NAJAAR	SU NAJAAR
Referentiegrasland	65,9	44,9
Hoog	0,2	2,1
Midden	0	n.v.t.
Laag	0	0,2

Regenwormen vormen een belangrijk stapelvoedsel voor weidevogels zoals de grutto. Na uiterwaardverlaging verdwijnt deze voedselbron waardoor het aantal grutto's afneemt.



In de Afferdensche en Deestsche Waarden zijn acht soorten dagvlinders en elf soorten libellen vastgesteld in de jaren 1997 en 1998. In de Stiftsche Uiterwaarden ging het om negen soorten dagvlinders en tien soorten libellen. Het betrof overwegend algemene soorten.

Het aantal soorten en individuen van dagvlinders is redelijk laag. Bovendien zijn er geen grote verschillen gevonden tussen de ontkleide en niet-ontkleide delen. Het betreft overwegend zeer mobiele soorten die niet speciaal aan een bepaald gebied zijn gebonden. Dagvlinders en libellen zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van bloemplanten en van de vegetatiestructuur. In de eerste jaren na maaiveldverlaging is er nog onvoldoende geschikte vegetatie voor deze soortgroepen. Het aantal soorten libellen is normaal, het aantal individuen vrij laag. De ontkleide delen zijn nog zeer arm aan libellen. De afwezigheid van water- en oeervegetatie is hiervoor de belangrijkste oorzaak. In de niet-ontkleide delen werden meer soorten en hogere dichtheden waargenomen dan in de ontkleide delen.



De distelflinder is een zeer mobiele soort en duikt spoedig op indien er geschikte waardplanten - zoals akkerdistel - verschijnen.

De gewone oevelibbel is een soort die meer in ontkleide dan in niet-ontkleide delen werd aangetroffen. Deze soort heeft een voorkeur voor kale, zandige oevers.



		WEL ONTKLEID		NIET ONTKLEID	
		1997	1998	1997	1998
DAGVLINDERS					
Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	0,12	-	-	0,2
Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	0,35	0,12	0,2	-
Dagpauwoog	<i>Inachis io</i>	0,24	0,24	0,2	0,2
Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	-	0,12	-	-
Groot koolwitje	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	0,2	-
Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	-	0,12	-	0,4
Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	0,59	0,24	2,4	1,0
Klein koolwitje	<i>Pieris rapae</i>	3,06	1,29	2,8	2,4
Kleine vos	<i>Aglais urticae</i>	0,12	-	-	-
Kleine vuurvinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	0,12	-	-	-
LIBELLEN					
Azuurwaterjuffer	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	0,5	1,0
Bloedrode heidelibel	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	9,5	-
Bruine glazenmaker	<i>Aeshna grandis</i>	-	-	2,0	-
Bruinrode heidelibel	<i>Sympetrum striolatum</i>	0,22	-	4,0	12,0
Geelvlakheidelibel	<i>Sympetrum flaveolum</i>	-	-	1,5	-
Gewone oeverlibel	<i>Orthetrum cancellatum</i>	2,22	2,24	2,0	-
Gewone pantserjuffer	<i>Lestes sponsa</i>	-	-	-	1,5
Houtpantserjuffer	<i>Lestis virides</i>	-	-	-	0,5
Kleine roodoogjuffer	<i>Erythromma viridulum</i>	-	-	3,5	-
Lantaarntje	<i>Ischnura elegans</i>	0,67	-	16,5	2,5
Paardenbijter	<i>Aeshna mixta</i>	-	-	7,0	3,5
Platbuik	<i>Libellula depressa</i>	-	-	0,5	0,5
Steenrode heidelibel	<i>Sympetrum vulgatum</i>	1,11	-	7,0	2,0
Variabele waterjuffer	<i>Coenagrion pulchellum</i>	-	-	3,0	1,0
Watersnuffel	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-	1,5	-

Vastgestelde soorten en relatieve aantallen per 100 meter transect in de ontkleide en niet-ontkleide delen van de Afferdensche en Deestsche Waarden in 1997 en 1998.

Kleine zoogdieren (muizen en spitsmuizen) hebben een intrinsieke waarde en dienen daarnaast als prooi voor roofdieren, zoals marterachtigen, vossen en roofvogels. In het najaar van 1997 en 1998 zijn de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stiftsche Uiterwaarden onderzocht op het voorkomen van kleine zoogdieren. De veldmuis en de bosmuis zijn de meest gevangen soorten. De veldmuis is een pure planteneter en de bosmuis een alleseter.

	VELDMUIS		BOSMUIS	
	ONBEGRAASD	BEGRAASD	ONBEGRAASD	BEGRAASD
1997				
klei	4,00	0,83	-	-
zand	-	-	0,33	1,00
1999				
klei	5,50	1,17	1,67	0,17
zand	-	-	3,83	1,17

Gemiddeld aantal individuen per grid in 1997 en in 1999, begraasd en onbegraasd zowel voor klei als zand, klei = niet verlaagd; zand = wel verlaagd.

De resultaten laten zien dat veldmuizen op de klei en bosmuizen op het zand gevangen worden. Dit hangt samen met de vegetatie. De veldmuis heeft voorkeur voor een grazige vegetatie, die alleen op de klei voorkomt. De bosmuis is als mobiele pionier minder kieskeurig en heeft een voorkeur voor droge, min of meer verstoorde omstandigheden. Het pas ontkleide deel van de uiterwaard voldoet hier kennelijk aan. Veldmuizen blijken begraasde delen te mijden, bosmuizen mijden juist onbegraasde delen, althans in 1997. In 1999 echter zien we voor de bosmuis ook een hogere dichtheid in het onbegraasde deel. Van bosmuizen is bekend dat ze een voorkeur hebben voor heggen, hout-

wallen en ruigtekruiden. De jonge wilgopslag in het onbegraasde deel vormt kennelijk een goed leefgebied voor de bosmuis. Begrazing heeft in dit stadium van de successie een negatief effect op de dichtheid aan veldmuizen en in mindere mate op bosmuizen.

In het algemeen blijken zowel soortenrijkdom als totale dichtheden aan kleine zoogdieren in de uiterwaarden, zeker in de eerste jaren na maaiveldverlaging, erg laag te zijn. Kennelijk is herkolonisatie vanuit hoogwater-vluchtplaatsen na nattere jaren voor deze terrestrische diergroep moeilijk. Typische muizenjagende roofvogels - zoals de torenvalk, die zich vooral richt op veldmuizen in grazige open gebieden - werden dan ook zeer weinig in de verlaagde uiterwaarden waargenomen.

De veldmuis heeft een voorkeur voor grazige vegetaties.



*Longworth life traps werden gebruikt om kleine
zoogdieren te vangen.*



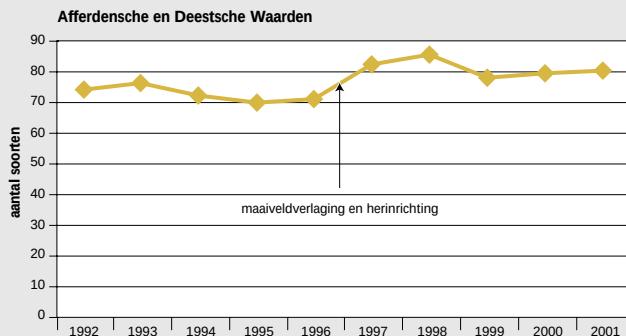
BROEDVOGELS

Na gedeeltelijke maaiveldverlaging van een uiterwaard kan als gevolg van de grotere variatie in habitats een geringe maar duidelijke toename van het aantal broedende vogelsoorten optreden. Een reeks van tien jaar broedvogelkarteringen in de Afferdensche en Deestsche Waarden laat zien dat vóór de ontkleining het aantal broedende soorten schommelde tussen de 70 en de 75, terwijl na de ingreep constant 80 tot 85 soorten tot broeden kwamen.

De maaiveldverlaging in de Afferdensche en Deestsche Waarden heeft voor sommige vogelsoorten kennelijk een aantrekkelijker broedbiotoop opgeleverd. Dit geldt met name voor pioniersoorten als de kleine plevier, die een voorkeur heeft voor kale grond nabij oevers. Zelfs in 2001, vier jaar na de ontkleining, was deze soort, mede dankzij het gegraas van paarden en runderen, nog met zeker vier territoria in het ontkleide gedeelte te vinden, terwijl de soort in dit deel vóór de ingreep niet voorkwam.

Uiteraard leidt maaiveldverlaging ook tot verlies van bepaalde habitats, met name van wat droger grasland. Karakteristieke weidevogelsoorten als de tureluur blijven dan ook in de ontkleide situatie duidelijk achteruit te zijn gegaan. Mogelijk speelt hierbij ook de achteruitgang in dichtheden aan wormen als gevolg van de ontkleining een rol.

De kleine plevier is een soort van zandige rivieroever of grindbanken. Verlagen van uiterwaarden leidt tot een toename van deze biotopen.



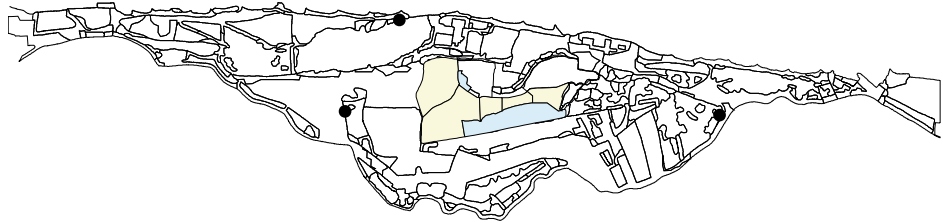
Fluctuaties in aantal soorten broedvogels in de Afferdensche en Deestsche Waarden in de periode 1992 tot en met 2001. Met een pijl is aangegeven wanneer de maaiveldverlaging en de daaropvolgende herinrichting zijn afgerond.



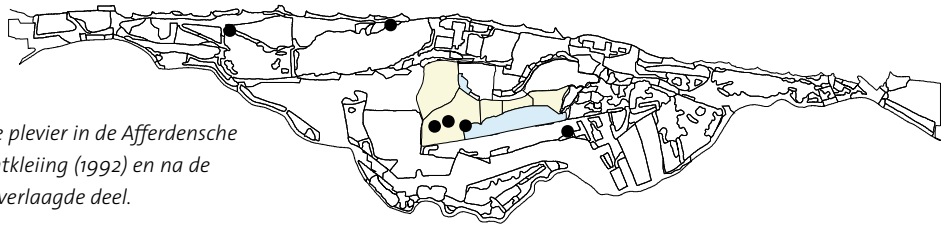
Tureluur, een karakteristieke weidevogelsoort.



KLEINE PLEVIER
1992

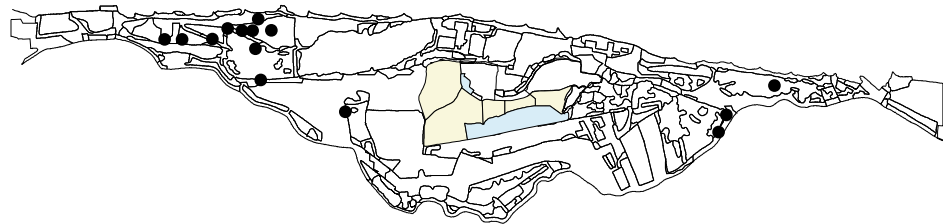


KLEINE PLEVIER
2001

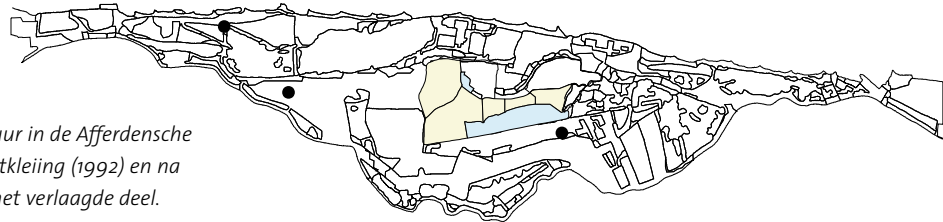


Verdeling van territoria van kleine plevier in de Afferdensche en Deestsche Waarden vóór de ontkleining (1992) en na de ontkleining (2001). Ingekleurd: het verlaagde deel.

TURELUUR
1992



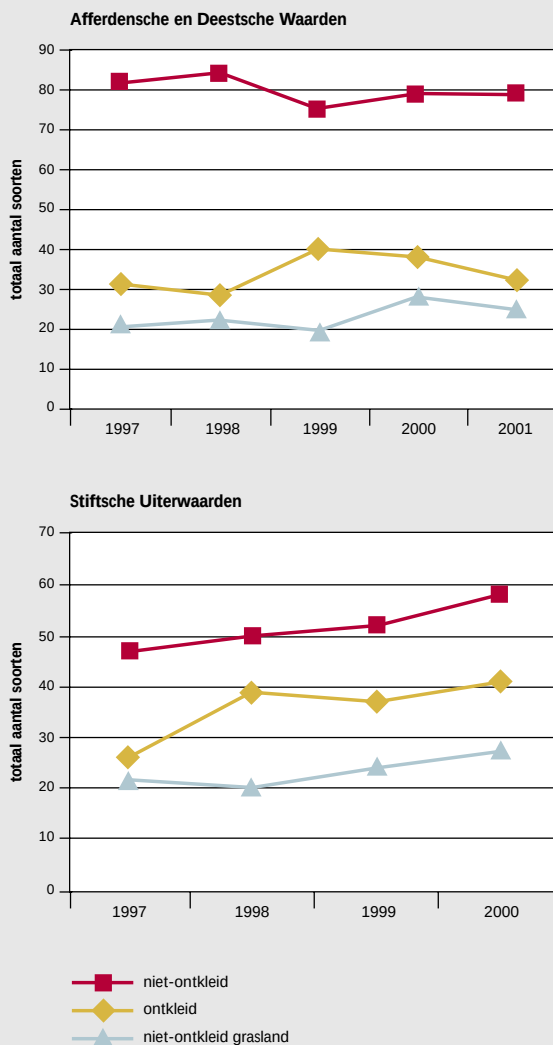
TURELUUR
2001



Verdeling van territoria van tureluur in de Afferdensche en Deestsche Waarden vóór de ontkleining (1992) en na de ontkleining (2001). Ingekleurd: het verlaagde deel.

De effecten van maaiveldverlaging op de broedvogelbevolking zijn in beeld gebracht via een vergelijking van wel- en niet-ontkleide terreindelen. Dit is gedaan voor zowel de Afferdensche en Deestsche Waarden, als voor de Stiftsche Uiterwaarden. Beide gebieden laten zien dat de soortenrijkdom aan broedvogels het hoogste is in de niet-ontkleide delen. Dit is een directe weerspiegeling van de hogere variatie aan habitats, uiteenlopend van grasland via ruigte tot struweel en zelfs bosopslag. De vergelijking van niet-ontkleid grasland - in de meeste uiterwaarden vrijwel het enige ecotoop - en het vergraven gebied laat echter een groter aantal soorten zien in het ontkleide deel. In de ontkleide terreindelen zorgt de aanwezigheid van permanent water voor een grotere habitatdiversiteit en daarmee voor een groter aantal broedvogelsoorten.

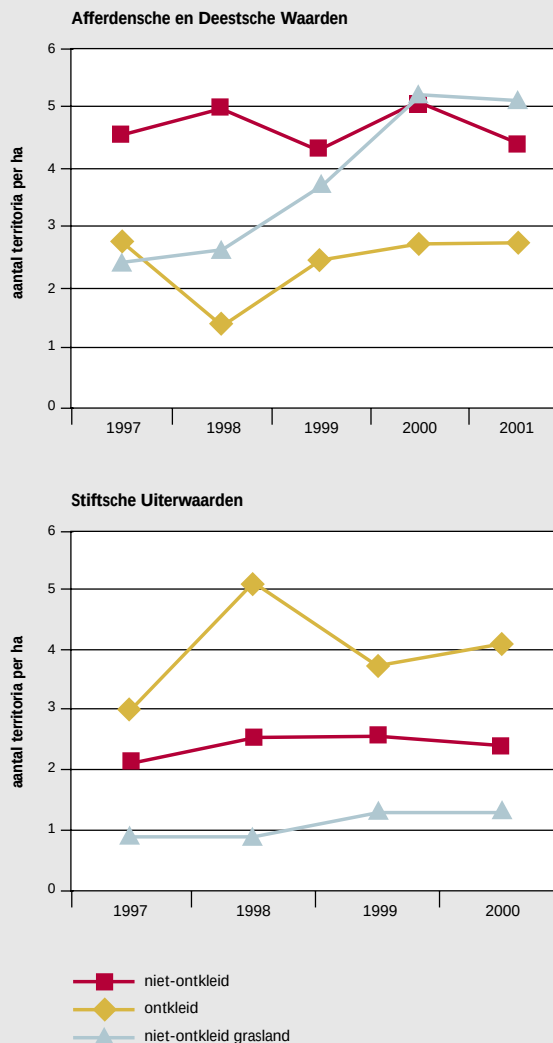
Invloeden van maaiveldverlaging op de totale aantallen broedende vogels in een uiterwaard zijn in beeld gebracht door de dichtheden aan territoria te vergelijken tussen ontkleide en niet-ontkleide delen. Ook hier is apart aangegeven hoe de dichtheden verliepen in niet-ontkleid grasland



Soortenrijkdom aan broedvogels in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden sinds de uitvoering van de maaiveldverlaging. Er is onderscheid gemaakt tussen de ontkleide en de niet-ontkleide delen van de uiterwaarden (alle habitats) en tevens is de soortenrijkdom van niet ontkleid grasland (enige habitat) aangegeven.

De broedvogeldichtheid laat in de Afferdensche en Deestsche Waarden een duidelijk andere afhankelijkheid van maaiveldverlaging zien dan in de Stiftsche Uiterwaarden. In het eerste gebied zijn de dichtheden in het ontkleide gedeelte lager dan in het niet-ontkleide gebied. In het eerste jaar na ontkleiing was hier ook het niet-ontkleide grasland relatief arm aan territoria, maar vervolgens trad er een toename op tot op het niveau van het geheel van niet-ontkleid terrein. In de Stiftsche Uiterwaarden, een veel eenvormiger gebied, waarin het overgrote deel van het niet-ontkleide areaal bestaat uit relatief hoog gelegen hooiland, blijken de broedvogeldichtheden juist de hoogste waarden te bereiken in het ontkleide deel.

Het geheel van niet-verlaagd terrein is iets armer en de geringste dichtheden komen voor in niet-ontkleid grasland. Overigens betekent dit niet dat het niet-ontkleide deel van deze uiterwaard ornithologisch van minder betekenis is. Juist hier zijn in 1997-2000 jaarlijks territoria vastgesteld van de op landelijk niveau zeldzame broedvogels grauwe gors (4-10 paar) en kwartelkoning (3-8 paar).



Totale dichtheid aan broedvogels (aantal territoria per ha) in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden sinds de uitvoering van de maaiveldverlaging. Er is onderscheid gemaakt tussen de ontkleide en de niet-ontkleide delen van de uiterwaarden en tevens is het dichtheidsverloop in niet-ontkleid grasland aangegeven.

NIET-BROEDVOGELS

Zowel in de Afferdensche en Deestsche Waarden als in de Stiftsche Uiterwaarden zijn sinds de maaiveldverlagingen in 1996/'97 gedurende het gehele jaar eens per twee weken gedetailleerde vogeltellingen uitgevoerd in een beperkt deel van beide gebieden, waaronder zowel ontkleide als niet-ontkleide terreindelen. Hierbij werden van alle soorten vogels de aantallen en de terreinkeuze (ontkleid of niet-ontkleid) genoteerd. In totaal zijn in de periode 1997 tot en met 2001 138 soorten vogels opgemerkt, waarvan 115 in de Afferdensche en Deestsche Waarden en 110 in de Stiftsche Uiterwaarden.

In de Afferdensche en Deestsche Waarden bleken de ontkleide terreindelen gedurende het gehele jaar hogere vogeldichtheden te herbergen dan de onvergraven delen. In de Stiftsche Uiterwaarden waren de verschillen tussen ontkleid en niet-ontkleid meestal gering, met uitzondering van de winterperiode. Deze vogels brachten in de Afferdensche en Deestsche Waarden meer tijd door in het ontkleide gebied (ruim 6500 vogeldagen per ha) dan in het niet-ontkleide deel (ongeveer 4000). In tegenstelling tot de Afferdensche en Deestsche Waarden werden in de Stiftsche Uiterwaarden meer vogeldagen per ha doorgebracht in het niet-ontkleide deel (zo'n 16000) dan in het ontkleide (ruim 14000). Bovendien was het totaal aantal vogeldagen in de Stiftsche Uiterwaarden hoger dan in de Afferdensche en Deestsche Waarden. Het opener karakter van de Stiftsche Uiterwaarden maakt dit gebied vooral in de wintermaanden tot een aantrekkelijk foerageergebied voor ganzen en smienten, waardoor de dichtheid met name op het niet-ontkleide grasland hoog kon oplopen.

Regelmatig geïnnundeerde uiterwaarden zijn aantrekkelijke foerageergebieden voor ganzen en zwanen.

Dat ook in het ontkleide deel veel meer vogeldagen zijn vastgesteld dan in de Afferdensche en Deestsche Waarden, is toe te schrijven aan grotere aantallen watervogels, steltlopers en meeuwen.

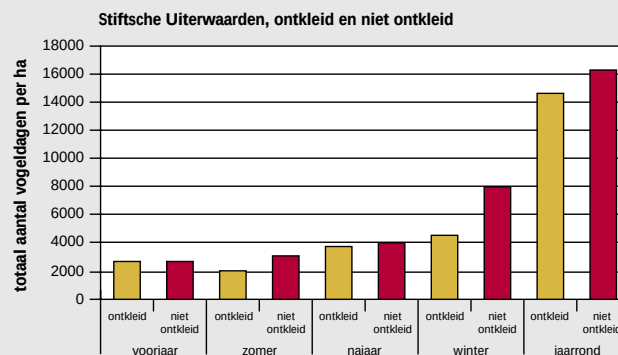
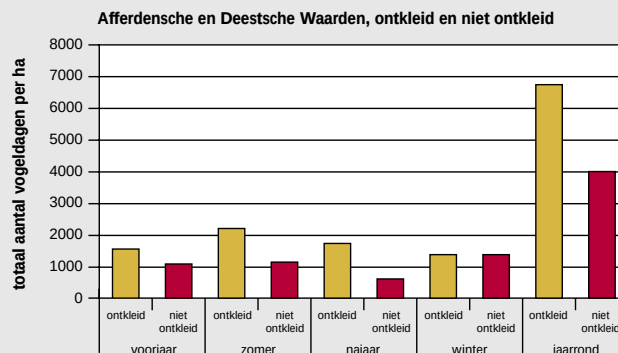
De wijze van ontkleien in de Stiftsche Uiterwaarden met resulterend reliëf en hoogteligging (met geleidelijker taluds) levert kennelijk voor deze soortgroepen een aantrekkelijker fourageergebied op dan het volgens een vast patroon ontgronden langs een toekomstige nevengeul, zoals dat in de Afferdensche en Deestsche Waarden is gebeurd. Hierdoor komt namelijk een meer gevarieerd terreintype tot ontwikkeling, met een groter areaal aan geleidelijke water-land overgangen bij wisselende rivierstanden.



Eén van de belangrijkste consequenties van maaiveldverlaging voor vogels is de toename van frequentie en duur van inundatie. Een verlaagd terrein staat immers vaker en langer onder water. De vernatting die hierdoor optreedt, heeft tot gevolg dat lopend en scharrelend fouragerende vogelsoorten (onder meer piepers, kwikstaarten en allerlei bos- en struweelzangvogels), die bij voorkeur droge poten houden tijdens het eten, minder geschikt voedselareaal vinden. Wadend, zwemmend en/of duikend fouragerende vogels, zoals steltlopers, meeuwen, zwemeenden en duikeenden, fuut en aalscholver hebben van deze vernatting vaak juist voordeel. Ook kunnen grasetende watervogels als ganzen en smienten indirect van vernatting profiteren, wanneer dit proces bijdraagt aan de vertraging van de graskroei en daardoor aan hogere eitwitgehalten van het groeiende gras.

SYNTHESE : DE EFFECTEN VAN MAAIVELDVERLAGING OP VOGELS

In het algemeen leidt gedeeltelijke maaiveldverlaging van een uiterwaard tot een grotere diversiteit aan habitats in de uiterwaarden als geheel, en daarmee ook tot een groter aantal broedvogelsoorten. Meer specifiek blijken vooral soorten van pioniersomstandigheden en open ruimte van de maatregel te profiteren. Soorten van droger grasland, onder meer de weidevogels, en soorten van ruigte, struweel en bos zullen vaak in aantal afnemen. Bovendien zullen incidenteel voorkomende extreme (en late) afvoerpieken leiden tot late en in sommige jaren zelfs tot mislukte broedseizoenen. Enkele zeldzame en voor het riviereengebied belangrijke soorten als grauwe gors en kwartelkoning komen vooral in relatief laag-dynamische stroomdalgraslanden voor. Maaiveldverlaging daar kan voor deze soorten dus duidelijk nadelig uitpakken.



Dichtheden in vogeldagen per ha in de vier seizoenen in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden, opgesplitst naar de ontkleide en de niet-ontkleide terreindelen.

Onder niet-broedvogels kunnen vooral steltlopers en herbivore watervogels baat hebben van de toenemende frequentie en duur van overstromingen in de verlaagde uiterwaard. Het zijn juist deze soorten waarvoor Nederland als NW-Europees mondingsgebied van grote rivieren internationaal gezien een belangrijke verantwoordelijkheid heeft. Steltlopers en watervogels profiteren vooral als de ontkleining over een relatief groot areaal reliëfvolgend wordt uitgevoerd, zodat er een qua micro-reliëf zeer gedifferentieerd landschap ontstaat rondom het niveau van de mediane waterstand. In dergelijke terreinen zijn het hele jaar door overgangen tussen water en land te vinden, die voor deze soortgroepen het ideale fourageergebied uitmaken. Voor zwanen, ganzen en smienten zijn de uiterwaarden aantrekkelijk als slaap- en/of fourageergebied. De vernatting die met maaiveldverlaging gepaard gaat, zal het areaal grasland voor het fourageren van deze soorten waarschijnlijk terugbrengen, tenzij de hoogst gelegen delen van de uiterwaarden in grasland worden omgezet om daarmee het verlies aan lager gelegen grasland te compenseren. De slaappleatsfunctie van verlaagde uiterwaarden zou wel eens kunnen toenemen, wanneer tenminste binnendijs - en op overbrugbare afstanden - geschikte fourageergronden aanwezig zijn.

Samenvattend kan voor vogels worden gesteld dat uiterwaardverlaging zowel tot winst als verlies aan natuurwaarde leidt. Watervogels, steltlopers en typische pionierbroedvogels kunnen behoorlijk profiteren van de terugzetting van de successie en de toegenomen overstromingsduur. Meer op droge milieus aangewezen

soorten als weidevogels, vogels van ruigere graslanden en vogels van bos en struweel zullen in eerste instantie als gevolg van maaiveldverlaging in aantal afnemen. Onder de soorten van ruigere graslanden bevinden zich enkele karakteristieke soorten die niet te veel en niet te weinig rivierdynamiek tolereren (o.a. grauwe gors en kwartelkoning). Zij bezetten een smalle niche die enerzijds door te veel rivierbeïnvloeding of anderzijds door oobosontwikkeling kan verdwijnen. Bovendien zal een te grote graasdruk deze soorten ook geen goed doen.



Kwartelkoning (boven) en grauwe gors (onder) zijn twee voorbeelden van landelijke schaarse en bedreigde broedvogelsoorten, die gebonden zijn aan ruige graslanden op de minder dynamische delen van een uiterwaard.



10 CONCLUSIES EN DISCUSSIE

In de vijf jaar dat het onderzoek naar de effecten van maaiveldverlagingen in de uiterwaarden heeft plaatsgevonden, is veel inzicht verkregen in de respons van de verschillende soortgroepen op de in gang gezette veranderingen. Uiterwaardverlaging leidt in eerste instantie tot het ontstaan van pioniermilieus met hun karakteristieke plant- en diersoorten. Als er ook een geleidelijk hoogteverloop wordt aangebracht, ontstaat er een gradiënt in pioniersituaties van nat naar droog. Delen die tussen 100 en 170 dagen per jaar overstroomd raken zijn zeer geschikt voor het kiemen van wilgen.

Afhankelijk van de wens om wilgen te bevorderen of juist tegen te gaan, kan van dit gegeven in het ontwerp gebruik worden gemaakt.

Andere praktische aanbevelingen vanuit natuurtechnisch oogpunt zijn: het vermijden van stilstaande kommen bij hoog water omdat die slib invangen. Als veel slib wordt ingevangen zal het eerder nodig zijn om opnieuw te verlagen. Minder sterk verlagen zal soms als gevolg hebben dat er geen zand maar klei of zavel aan de oppervlakte komt te liggen. In dit onderzoek is niet gekeken naar de gevolgen daarvan, maar een veel snellere ontwikkeling van de vegetatie ligt dan voor de hand, omdat een kleibodem aanmerkelijk vruchtbaarder is dan zandgrond. De situatie zoals we die op de zandbodem hebben aangetroffen waarbij ook na 5 jaar nog een groot areaal open bodem aanwezig is, is dan minder waarschijnlijk. Het bewust en zeer plaatselijk afgraven van een minder dik kleipakket kan bijdragen tot een grotere (bio)diversiteit in de verlaagde uiterwaard.

Pioniersituaties zijn in de regel soortenrijk (met name voor planten en ongewervelden). Bij overstromingsduren van meer dan 150 dagen per jaar komen onder de hogere planten zeldzame soorten tot ontwikkeling, zoals klein vlooiekruid, slijkgroen, liggende ganzerik, rode waterereprijs, naaldwaterbies, beklierde duizendknoop en Engelse alant. Interessante ongewervelden treffen we na maaiveldverlaging zowel in de laagste

natte zones, als in de hogere en drogere pioniersituaties aan. Vooral onder wespen, kevers en spinnen (bijvoorbeeld de grindwolfspin) zijn in de vergraven delen van de uiterwaarden soorten waargenomen, die in ons land zeldzaam zijn geworden. Vogels die van maaiveldverlaging profiteren, zijn vooral pionierbroedvogels, watervogels en steltlopers. Voor weidevogels en vogels van ruigte, bos of struweel, heeft uiterwaardverlaging in eerste instantie nadelige gevolgen.

Het is moeilijk om aan dit alles een waardeoordeel te hechten, daar ook ecotopen uit de eventueel te vergraven zones (zoals structuurrijke bossen en stroomdalgraslanden) een eigen waarde hebben als leefgebied en als landschapselement. Met name stroomdalgraslanden, die op oeverwallen en rivierduinen voorkomen, kennen bovendien onder hogere planten eveneens zeldzame en dus waardevolle soorten, zoals zachte haver, geel walstro, echte kruisdistel, geoorde zuring, goudhaver en kleine bevernel. De wat drogere ruigten bieden broedhabitat aan karakteristieke riviersoorten als grauwe gors en kwartelkoning. Handhaving van dit deelhabitat is 'precisiewerk' met een ongewisse uitkomst.

Vijf jaar na de ontkleiningen in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden blijkt met name in de Stiftsche Uiterwaarden, dat op de ontkleide terreindelen van jaar tot jaar nog altijd flinke veranderingen optreden. De verklaring hiervoor is dat de begrazing duidelijk minder intensief is geweest. In de nazomer van 2002 bleek tijdens een veldbezoek dat hier inmiddels over grote oppervlakten een dicht wilgenbos is ontstaan, met op de bodem nog altijd massaal de door slijkgroen gedomineerde pioniervegetatie. De karakteristieke en schaarse plantensoorten houden dus stand, zij het als bodembedekking in een ander, verder gevorderd successiestadium. Het lijkt er dus op dat sommige pioniermilieus zich weten te handhaven, dankzij de rivierdynamiek die blijkbaar voldoende sterk is. De bijzondere soorten kevers, wespen en spinnen, die veel-

MODELMATIGE VOORSPELLINGEN?

Het in deze brochure beschreven onderzoek heeft plaatsgevonden in drie uiterwaarden langs twee van de drie Rijntakken. Van de Bovenrijn en van de Nederrijn-Lek zijn, evenmin als van de Maas, veldgegevens beschikbaar. Om tot nog betere uitspraken te kunnen komen over de effecten van ingrepen over het gehele rivierengebied, lijkt een meer modelmatige aanpak, waarin zowel de hier verzamelde gegevens als meer globale gegevenssets van het gebied zijn verwerkt, wenselijk. Zo zijn resultaten van het indicatorenonderzoek in uiterwaarden van KIWA en van het ECONUIT-programma (Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen van ontkleide uiterwaarden) van RIZA gebruikt om een effectvoorspellingsmodel PREVIEW (PREdicting Vegetations In Excavated Winterbeds) voor de vegetatieontwikkeling in uiterwaarden op te stellen. PREVIEW is in november 2002 operationeel geworden. Doel ervan is om de vegetatie in de uiterwaarden in het Rijntakken-gebied, exclusief de zoetwatergetijdenzone, te voorspellen op basis van enkele variabelen (waterregime, bodem). Dit model werkt op een fijner schaalniveau dan modellen die ruimtelijke patronen op ecotopenschaal voorspellen op basis van combinaties van abiotiek en beheer. Het ligt in de bedoeling om PREVIEW te integreren met EMOE (in gebruik voor de benedenrivieren) om zo te komen tot gedetailleerdere voorspellingen van de ecotopensamenstelling.

Verder zijn er rekenregels in de maak, op grond waarvan het mogelijk is om de aanwezigheid van (groepen) 'riviergebonden' vogelsoorten te voorspellen op grond van de omvang en de ruimtelijke configuratie van ecotopen. Het ontwikkelen van dit model (MILIARIA; Model Implementatie Landinrichtings Activiteiten in het Rivierengebied in Interactie met Avifauna) verschaft ons de mogelijkheid om op drie ietwat verschillende fronten zinvolle vragen te beantwoorden:

1. toetsing ruimtelijke inrichtingsplannen: bijvoorbeeld bij de verplichte toets aan EU Vogel- en Habitatrichtlijn;
2. actieve inbreng bij planvorming: voor inrichtingsplannen van (delen van) uiterwaarden (en eventuele aangrenzende binnendijkse terreinen) kan toepassing van het model via een iteratief proces van toetsen en ontwerpen meehelpen aan de ecologische optimalisering van het uiteindelijk ontwerp;
3. kwaliteit van ecotopen: hoewel het ruimtelijk voorkomen van ecotopen (omvang en configuratie) redelijk te voorspellen is op basis van voorgenomen veranderingen in inrichting (en beheer), is de kwaliteit van deze ecotopen vaak afhankelijk van subtielere factoren; door onder andere het model MILIARIA en PREVIEW (al of niet als onderdeel van EMOE voor de benedenrivieren) voor uiterwaarden in combinatie met elkaar en met de ecotoopvoorspellende modellen in te zetten, is hier ook meer inzicht in te verkrijgen; dit kan onder andere van belang zijn bij de interpretatie van monitoringsgegevens en bij de vervaardiging van voortgangsrapportages in het kader van Europese richtlijnen (Kaderrichtlijn Water, Vogel- en Habitatrichtlijn).

Ontwerpers van rivierverruimende maatregelen, en de ecologen die het ontwerpproces begeleiden, zijn gebaat bij een modelinstrumentarium, waarmee eerst de ecotopen en de vegetatie en vervolgens de fauna (bijvoorbeeld vogels, vanwege de aanwijzingen als Vogelrichtlijngebieden) in de nieuwe situatie zijn te voorspellen. Verschillende inrichtingsvarianten kunnen dan beter worden beoordeeld. Belangrijk daarbij is dat de inrichtingsmaatregelen op een lokale schaal te evalueren zijn.



Het glanshaverhooiland is afhankelijk van een maaibeheer en groeit bovendien op relatief hoge delen van het winterbed. Ter voorkoming van verdere achteruitgang van deze hooilanden dienen oeverwallen, rivierduinen en winterdijken bij herinrichting te worden ontzien.

al gebonden zijn aan stukken kale grond, zullen waarschijnlijk in deze situatie geen geschikt leefgebied meer vinden. Voor (groepen) vogels die aan pioniersituaties gebonden zijn, betekent de sterke wilgenopslag ook een duidelijk verminderde geschiktheid van het terrein dan in de eerdere, meer open situaties. Grotere soorten als zwanen, ganzen, eenden en steltlopers, karakteristieke soorten voor *wetland*-systemen, voelen zich in hoger opgaande vegetaties minder veilig voor predatoren, vinden minder gemakkelijk hun voedsel en zullen dus gaandeweg andere gebieden opzoeken. Daarentegen zullen kleinere, meestal insectenetende (zang)vogels vooral in voorjaar en zomer betere leefomstandigheden vinden. Omdat mag worden verwacht dat de wilgen in omvang en hoogte zullen toenemen, waardoor er een ander biotoop ontstaat, zal de vogelbevolking op den duur gedomineerd raken door soorten van struweel en bos. Dit kan een vrij soortenrijke situatie opleveren, hoewel soorten die op en vlak boven de bodem broeden, als gevolg van incidentele voorjaars- en zomeroverstromingen geen optimale dichtheden zullen bereiken. Ook moet worden bedacht dat we hier dan te maken krijgen met vogelgemeenschappen die ook buiten het rivierengebied talrijk kunnen zijn. Als er bos ontstaat in de nabijheid van geschikte voedselgronden, kunnen zich hier wel kolonies van grote moerasvogels (aalscholvers en reigerachtigen) vestigen. Het is duidelijk dat een extensief beheer, zoals in de Stifische Uiterwaarden, niet op alle plaatsen te tolereren valt. Niet alleen zou dit tot bovenbeschreven verarming van de soortenrijkdom aan plant en dier leiden, maar ook zou het nieuw gevormde wilgenbos bij hoge afvoeren te zeer waterstandsverhogend gaan werken.

Wanneer daarentegen de vegetatiesuccessie vertraagd kan worden, of hier en daar zelfs teruggedet - als gevolg van een intensiever beheer (hogere graasdruk of zelfs maaien), hetzij een dynamischer verloop van het waterpeil (sterkere eroderende invloed van de rivier of zelfs

cyclische verjonging door herhaald afgraven) - kan het open karakter van pioniersituaties langer in stand blijven. In de Afferdensche en Deestsche Waarden blijkt bijvoorbeeld de groei van wilgen zeer behoorlijk in toom gehouden te worden door de grotere dichtheden aan grazende en vegetatie vertrappende paarden en runderen. Een intensievere begrazing komt dus zowel de biodiversiteit als de veiligheid ten goede, zeker in recentelijk verlaagde uiterwaarden. Dit resultaat staat haaks op het gevestigde idee dat natuurlijke begrazing (jaarrond-begrazing met een lage veedichtheid) tot een hogere soortenrijkdom leidt dan intensieve begrazing. Bij intensieve begrazing zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen: intensieve begrazing is voor bepaalde waardevolle vegetatietypen, zoals het stroomdalgrasland, ongunstig. Beter is het daarom te streven naar een uiterwaardengebied dat als gevolg van variatie in abiotiek en begrazingsintensiteit op grotere schaal voldoende afwisseling te zien geeft in pioniervegetaties, graslanden, natte en droge ruigtes, struwelen en bossen. In zones waar wilgen zich gemakkelijk vestigen (dus open bodems die tussen 100 en 170 dagen per jaar overstroomd) zou het beheer het intensiefst moeten zijn en op oeverwallen het minst intensief. Een overweging om de opslag van meidoorns tegen te gaan is om plaatselijk een aanvullend maaibeheer toe te passen. Zo'n beheer is bovendien gunstig voor de ontwikkeling of instandhouding van glanshaverhooilanden en het bedreigde stroomdalgrasland.

Begrazingsbeheer levert voor de beheerder de volgende (mogelijke) dilemma's op :

1. Vanuit veiligheidsoverwegingen werkt een vrij sterk gecompartmenteerd begrazingsbeheer het best, bij voorkeur jaarrond. Waar en hoeveel er wordt gegraasd is goed te sturen en de effecten zijn redelijk voorspelbaar. Een dergelijke wijze van begrazen is echter weinig natuurlijk en past slecht in de visie van de meeste rivier(natuur)beheerders.
2. Een populair (vanuit de visie van de rivier(natuur)beheerders) concept is die van grote begrazingseenheden, waarbij grazers al of niet de gelegenheid hebben om ook binnendijs te komen. Dit concept heeft een veel minder voorspelbaar effect. Grazers zullen vooral de hogere delen gebruiken waar wellicht (natuur)waarden in het gedrang kunnen komen. Aan de andere kant kan het gebeuren dat in bepaalde jaren zich vrij veel bos weet te vestigen, met een hogere doorstromingsweerstand als gevolg.

De veedichtheid bij intensieve zomerbegrazing is mogelijk minder onnatuurlijk dan soms wordt aangenomen: vaak zullen open delen (in de meest dynamische stroken langs de rivier die alleen 's zomers droogvallen) ook in natuurlijke situaties zeer intensief begraasde stukken zijn geweest door dieren die dan bij hogere waterstanden naar de hogere gronden trekken.

Afhankelijk van de doelstellingen inzake veiligheid en ecologie staat de beheerder voor keuzes. Als oplossingsrichtingen geven wij in overweging:

- Het beheren van grote aaneengesloten gebieden in het rivierengebied kan worden ingevuld door de beheersintensiviteit te laten wisselen per deelgebied. Vormen van extensieve landbouw kunnen daarin een rol vervullen, waarbij plaatselijk ook aan een maaibeheer kan worden gedacht. In cultuurhistorisch opzicht sluit deze vorm het beste aan bij het rivierenlandschap zoals we dat generaties lang kennen, terwijl er toch veel meer ruimte is voor natuurlijke processen en rivierdynamiek. Verder kunnen allerlei vormen van recreatie goed in dit concept worden ingepast.
- Kleinere meer geïsoleerd gelegen gebieden kunnen als het ware voor grazers worden vergroot door die te verbinden met binnendijs gelegen gebieden. Op deze wijze kan er (jaarrond) met een relatief hoge



graasdruk in de uiterwaarden worden gewerkt, terwijl de grazers in perioden van minder voedselaanbod of hoogwater kunnen uitwijken. De verbinding binnendijks-buitendijks kan tevens als ecologische corridor tussen rivier en achterland worden ingericht.

- Bij de inrichting van een te verlagen uiterwaardengebied kan worden gekozen voor een sterke verlaging waardoor permanent water ontstaat in die delen waar bos ongewenst is. De geleidelijke overgang water-land wordt hierdoor in areaal teruggebracht, hetgeen in ecologische zin minder aantrekkelijk is.

Ook kan worden overwogen om juist veel minder drastisch te verlagen zodat eveneens geen kieming van wilgen mogelijk is. In deze situaties kan met een lagere graasdruk worden volstaan.

ECHE NATUUR IN HET RIVIERENLANDSCHAP?

De vraag of uiterwaardverlaging en het begrazen van uiterwaarden nu wel of niet moeten worden gezien als een gunstige maatregel voor veiligheid en natuur, is niet los te zien van de vraag wat echte natuur in het rivierenlandschap nu precies is.

Zowel op Europese schaal als in een stroomgebiedbenadering zijn vrijwel geheel laag-Nederland en de stroomdalen van hoog-Nederland te beschouwen als 'rivierengebied'. Zij maken samen het benedenstroomse deel van de stroomgebieden van Eems, Rijn, Maas en Schelde uit. Vrijwel alle Europese vogelsoorten zijn in principe in staat zich overal te vestigen waar aan hun habitateisen voor fourageren, rusten en/of nestelen tegemoet wordt gekomen. Zo kunnen alle soorten die in enig stadium van hun levenscyclus (broedtijd, ruitijd, trektijd, winter) natte of vochtige leefomstandigheden van zoet water nodig hebben, eigenlijk beschouwd worden als riviergebonden. Vaak valt te horen dat weidevogels zoals grutto, kievit en tureluur en de grote groepen overwinterende ganzen en zwanen, in ons land geen 'riviergebonden' vogels zijn, omdat ze immers ook (en

zelfs in grotere aantallen en dichtheden) te vinden zijn buiten het traditionele rivierengebied. Op een grotere schaal bezien lijkt het echter correcter om ook deze soorten als riviergebonden te beschouwen in het licht van het feit dat hun voorkomen binnen Europa steevast gekoppeld is aan de openheid en de beschikbaarheid van zoet water in de brede benedenlopen van de belangrijkste rivier.

Voor planten ligt dit duidelijk anders omdat die een eigen rivierenflora kennen, de zogenaamde stroomdalplanten. Ook pioniergemeenschappen zoals de slijkgroenassociatie zijn karakteristiek voor het rivierengebied. De meest karakteristieke plantensoorten van het rivierengebied zijn overigens te vinden op de relatief hoge delen en in mindere mate in de dynamische delen. Bij ongewervelden zijn de meest karakteristieke riviergebonden soorten juist de soorten van de dynamische milieus. Echte riviernatuur is in termen van soorten dan ook niet zo gemakkelijk te definiëren, maar kenmerkt zich door het voorkomen van pioniersoorten van dynamische rivieroeveren en soorten van natuurlijke hoogtes. Planten en ongewervelden zijn daarbij sterker aan het rivierengebied in engere zin gebonden dan vogels.

EN DE TOEKOMST...?

Voor de meest ideale ontwikkeling van de waarden van natuur en landschap en voor de duurzaamste garantie voor veiligheid heeft het de voorkeur te zoeken naar combinaties van vergroting van het winterbed door dijkverleggingen en buitendijkse rivierverruiming. Voorbeelden van vergroting van het winterbed zijn de concepten 'natuurlijk rivierdal' en/of 'meestromende kommen'. Voorbeelden van buitendijkse rivierverruiming zijn de aanleg van nevengeulen en lokale maai-veldverlagingen nabij de hoofdstroom. In al deze gevallen herstellen zich de natuurlijke rivierprocessen en het ruimtelijke patroon van de natuurlijke sedimentatie.

Voor een uitgebalanceerde ontwikkeling van vegetatie en sedimentatie - wat ook op termijn de ecologische diversiteit en de veiligheid ten goede komt - zullen noch vegetatiesuccessie noch sedimentatie overal ongebreideld voortgang mogen vinden. Begrazing kan bijdragen aan vertraging van successie en indirect wellicht zelfs aan erosie van vers afgezette sliblagen op delen die door tred kaal zijn gebleven. Wanneer de vergrote ruimte voor de rivier leidt tot herstel van een groot deel van de oorspronkelijke rivierdynamiek, zal erosie de meest dynamische terreindelen in ieder geval lokaal van tijd tot tijd flink in successie terugzetten. Eventueel kunnen ook andere, intensievere beheersvormen worden ingezet, met plaatselijk cyclische verjonging als uiterste maatregel. Voorgenomen maatregelen dienen getoetst te worden op het huidige voorkomen van planten en dieren. Dit is niet alleen nodig met het oog op (inter)nationale verplichtingen, maar ook om te verhinderen dat ingrepen ten koste gaan van waardevolle soorten. Ook voor cultuurhistorische waarden geldt deze inspanningsverplichting. Al met al luidt de slotsom dat uiterwaardverlaging, mits uitgevoerd als onderdeel van een grootschalig inrichtingsplan en goed en duurzaam beheerd, een wezenlijke bijdrage kan leveren aan een gevarieerde riviernatuur en aan veiligheid.



De kleine zwaan is ook een riviergebonden soort.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Aanstromend oppervlak

Een maat voor de dichtheid aan takken en bladeren in een volume van een kubieke meter. Waarde ligt tussen 0 en 1.

Aanpak van vegetatie

Jargon, waarmee de vraat van grazers wordt bedoeld.

Associatie, verbond, orde en klasse

Vegetatiekundige termen, hiërarchisch systeem van plantengemeenschappen. Associatie staat voor een basale en regelmatig repeterende samenlevingsvorm van twee of meer planten bij steeds gelijke standplaatseigenschappen. Een verbond is een verzameling van verwante associaties. Een orde is verzameling van verwante verbonden en een klasse (hoogste niveau) is een verzameling verwante orden.

Binnendijks

Deel van het rivierengebied dat door winterdijken wordt beschermd tegen de invloed van de rivier.

Buitendijks

Aanduiding van het gebied tussen de winterdijken, dus de rivier zelf en de uiterwaarden.

Exclosure

Uitgerasterd proefgebiedje waar grazers niet in kunnen.

Helofyten

Planten die in of aan het water groeien, maar boven het water uitsteken.

Houtigen

Bomen en struiken.

Hardhout-ooibos

Rivierbegeleidend, hoog gelegen en daardoor zelden overstroomd bos met boomsoorten als eik, iep en es. Deze bomen hebben hard hout.

Hydraulische ruwheid

Aanduiding van de weerstand van een object (zoals een boom) voor doorstromend rivierwater.

Inschaarperiode

De tijd dat het vee buiten loopt (is ingeschaard).

Oeverwal

Zandige wal die in de lengterichting van de rivier door de rivier wordt gevormd tijdens hoge afvoeren. Ligt meestal direct aan de rivier.

Predatie

Het eten van een dier door een dier (de predator, bijvoorbeeld snoek).

Rivierduin

Door de wind opgestoven duin van rivierzand.

Successie

Natuurlijke vegetatieontwikkeling van bijvoorbeeld kale grond tot bos.

Terreingebruik

Wijze van gebruik (in de zin van waar welke activiteiten plaatsvinden) van een begrazingsgebied door grazers.

Terrestrisch

Aan land gebonden.

Vogeldagen

De som van de aanwezigheid (in dagen) van vogels in een bepaald gebied. Bijv 10 kolganzen die 5 dagen in een gebied verblijven, levert 50 vogeldagen.

Wetlands

Natte (natuur)gebieden, zoals uiterwaarden en laagveenmoerassen.

Zachthout-ooibos

Rivierbegeleidend en meestal laag gelegen bos, overwegend bestaande uit boomsoorten met zacht hout, zijnde wilgen en populieren.

LITERATUUR

Cornelissen, P. 2002. Inventarisatie houtigen uiterwaarden 2000. RIZA werkdokument 2002.078X, RIZA Lelystad.

Duel, H., M.J. Baptist & W.E. Penning 2002. Cyclic floodplain rejuvenation. A new strategy based on floodplain measures for both flood risk management and enhancement of the biodiversity of the river Rhine. IRMA-SPONGE final report.

Faber, J.H., J. Burgers, B. Aukema, J.M. Bodt, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam 2000. Ongewervelde fauna van ontkleide uiterwaarden 2. Monitoringsverslag 1999. Rapport 039, Alterra, Wageningen.

Jans, L.H., M. van Wijngaarden, J. Oosterbaan, M. Schropp, A. van der Scheer, J. Backx & J. de Jonge 2000. Monitoring nevengeulen. Integrale jaarrapportage 1998/1999. RIZA Werkdocument 2000.034X. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

La Haye, M. 1999. Monitoring van kleine zoogdieren in de Afferdensche en Deestsche Waarden en de Stiftsche Uiterwaarden. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.

Klijn, F., S.A.M. van Rooij, M. Haasnoot, B.L.W.G. Higler & B.S.J. Nijhof 2002. Ruimte voor de Rivier, Ruimte voor de Natuur? Fasen 2 en 3: Analyse van alternatieven en contouren van een lange-termijnvisie.

Alterra rapport 513, WL rapport Q2824.10, Alterra, Wageningen, WL/Delft Hydraulics, Delft.

Maas G. & B. Makaske 2002, Sedimentatie in uiterwaarden langs de Waal. Abstracts NCR-days 2002. NCR.

Maris, M., A. Wijbenga, P. Jesse & N. Geilen 2002. Ruigten, ruwheden en riviermodellen in de Grensmaas. Themanummer Ruigte! Natuurhistorisch Maandblad. Jaargang 91. pp 181-185.

Molen D.T. van der, A.D. Buijse, M. Platteeuw, N. Geilen & F. Klijn 2002. Over de dijken? Natte natuur in het rivierengebied. Landschap 19: 105-111.

Nienhuis, P.H., A.D. Buijse, R.S.E.W. Leuven, A.J.M. Smits, R.J.W. de Nooij & E.M. Samborska 2002. Ecological rehabilitation of the lowland basin of the river Rhine (NW Europa). Hydrobiologia 478: 53-72, 2002.

Pelsma, T.A.H.M. 1992. Vegetatie-oecologisch- en syntaxonomisch onderzoek in Noordlimburgse wegbermen. Werkdocument IKC-NBLF Nr. 17. IKC/LUW, Wageningen.

Rommelzwaal, A.J., M. Platteeuw, H. Wolters, Y. Röling & U. Menke 1999. Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. Jaarverslag 1998. RIZA werkdokument 99.144X.

Rommelzwaal, A.J. (red) 2001. Onderzoek naar de ecologische ontwikkelingen in ontkleide uiterwaarden. Jaarverslag 1999. RIZA werkdokument 2001.058X.

Schropp, M. 2002. Maaiveldhoogten Uiterwaarden. Interne notitie. RIZA Arnhem.

Veling, K. & R. Ketelaar 1998. Monitoring dagvlinders en libellen in de Afferdensche en Deestsche Waarden en in de Stiftsche Uiterwaarden in 1998. Wageningen: de Vlinderstichting, rapport nr. VS.98.30.

Velzen van E.H., P. Jesse, P. Cornelissen & H. Coops 2002. Stromingsweerstand van vegetatie in uiterwaarden. Deel II Handboek. RIZA werkdokument (in voorbereiding). RIZA Lelystad.

Weeda, E.J., R. van der Meijden & P.A. Bakker 1990. FLORON Rode Lijst 1990. Rode Lijst van de in Nederland verdwenen en bedreigde planten (Pteridophyta en Spermatophyta) over de periode 1.1.1980 - 1.1.1990. Gorteria 16: 2-26.

Wolters, H.A., M. Platteeuw & M.M. Verschoor (red) 2001. Richtlijnen voor inrichting en beheer van uiterwaarden. Ecologie en veiligheid gecombineerd. RIZA rapport: 2001.059, RIZA Lelystad.

Een brochure waarin de belangrijkste uitkomsten van 5 jaar ecologisch onderzoek aan uiterwaardverlaging en aan begrazing zijn samengevat. Zowel water- als natuurbeheerders die te maken hebben met de grote rivieren zullen er handreikingen in vinden die toegepast kunnen worden bij het maken van inrichtingsplannen om ruimte voor de rivier te maken en voor het beheer na die maatregelen.

Deze brochure is een uitgave van het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA). Het bevat de onderzoeksresultaten van de projecten 'Ecologie van ontkleide uiterwaarden' (Econuit) en 'Begrazing in uiterwaarden' (Begrari). Van onderdelen van deze projecten zijn aparte werkdocumenten verkrijgbaar.

Bij het onderzoek waren de volgende instellingen betrokken:

Rijkswaterstaat Hoofdkantoor
Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland
Rijkswaterstaat Meetkundige Dienst
Staatsbosbeheer
Stichting Pelletier
De Vlinderstichting
Alterra Wageningen
Sovon Vogelonderzoek Nederland
Stichting Vleermuisbureau
Vereniging van Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ) Arnhem
Bureau Natuurbalans Nijmegen

Nadere inlichtingen over het project zijn te verkrijgen bij Theo Vulink, RIZA Postbus 17, 8200 AA Lelystad, telefoon: (0320) - 29 83 35

Redactie:

Tim Pelsma, Maarten Platteeuw, Theo Vulink.

De volgende personen hebben belangrijke bijdragen geleverd aan de totstandkoming van deze brochure en/of het manuscript van kritisch commentaar voorzien:

Perry Cornelissen	Ute Menke
Jaap Daling	Albert Rimmelzwaal
Wouter Dubbeldam	Mervyn Roos
Jack Faber	Henk Wolters
Peter Jesse	Menno Zijlstra

Te refereren als:

Pelsma, T.A.H.M., Platteeuw, M. & J.T. Vulink, 2003. Graven en Grazen in de uiterwaarden.

Fotoverantwoording:

Biofaan	: p 27, 30, 33, 36, 45
Bert Blok	: p 10 (a)
Heiko Bellmann	: p 25
Paul van Busselen	: p 12, 28 (ond.)
Jaap Daling	: omslag (l.o.), p 39, 18
Adrie van Dijke	: p 32, 33, 38 (2x)
Pieter van der Molen	: omslag (mid. l.)
Pandion	: p 17
Tim Pelsma	: p 9
Albert Rimmelzwaal	: omslag (r.o.), 10 (b+c)
Mervyn Roos	: p 28 (bov.)
Rolf Roos	: p 42
Henk Slager	: p 3 (ond.)
Theo Vulink	: omslag achtergrond, p 3 (bov.), 5, 7, 8, 14 (2x), 15, 19 (2x), 23 (2x), 31
Menno Zijlstra	: p 11

DTP opmaak en druk: Evers Litho & Druk, Almere

Vormgeving en productie: Henk Bos, RIZA

Tekstbewerking: BCP, Amsterdam

RIZA rapport 2003.014
ISBN 9036954932

Lelystad, mei 2003