



ACTIEF ZAND

DEELRAPPORT PROJECT 'RIJN IN BEELD'
*HET HERSTEL VAN OEVERWALLEN EN
STROOMDALFLORA LANGS DE RIJNTAKKEN*

Bart Peters
Gijs Kurstjens

maart 2012



ACTIEF ZAND

HET HERSTEL VAN OEVERWALLEN EN STROOMDALFLORA LANGS DE RIJNTAKKEN

Bart Peters
Gijs Kurstjens

Maart 2012

Deelrapport project 'Rijn in Beeld'

www.rijninbeeld.nl



Uitgevoerd door:



Met dank aan de leden van de projectgroep 'Rijn in Beeld':

Leen Kool, Harry Weijer, Rob Lambermont, Cees Buddingh, Margriet Schoor, Douwe Joustra, Esther Blom, Richard van den Berg, Hans Wijdeven, Hendrike Geesink, Martijn Kahlman, Almar Otten, Wim van Vilsteren, Johan Bekhuis, Dominique Bokeloh, Christine Paris, Hermine der Nederlanden.

Met speciale dank aan het Ministerie van Economische Zaken voor aanvullende financiering.



Tevens worden de volgende organisaties en personen bedankt voor aanvullende data: De Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort, Stichting Floron, Staatsbosbeheer, Peter van Beers, Sandra de Goeij en de Landelijke vegetatiedatabank voor aanvullende data.

INHOUD

1	De terugkeer van zandlandschappen	5
1.1	Ruimte voor zandprocessen.....	5
1.2	Verschillen tussen de Rijntakken	7
1.3	Methode oeverwalonderzoek Rijn in Beeld	9
1.3.1	Morfologisch-ecologisch onderzoek in vijf voorbeeldgebieden	9
1.3.2	Ecologisch onderzoek in overige oeverwalreservaten.....	11
2	Morfologische ontwikkelingen op oeverwallen.....	14
2.1	Karakter en morfologische ontwikkeling van vijf oeverwalterreinen	14
2.1.1	De Erlecomse Waard	14
2.1.2	De Bisonbaai	17
2.1.3	De Ewijkse Plaat.....	19
2.1.4	Cortenoever.....	21
2.1.5	De Duursche Waarden	23
2.2	Overige oeverwalgebieden en stroomdalgraslanden	25
2.2.1	De Klompenwaard	25
2.2.2	Gendtse Polder	26
2.2.3	Weurtse Plaat	27
2.2.4	Stiftsche Uiterwaarden	27
2.2.5	Brakelse Benedenwaarden.....	28
2.2.6	Cortenoever (stroomruggengebied)	28
2.2.7	Vreugderijkerwaard.....	28
2.3	Conclusies morfologie.....	29
3	Ecologische ontwikkelingen op oeverwallen.....	30
3.1	Ecologische ontwikkelingen in de voorbeeldgebieden.....	30
3.1.1	Erlecomse Waard	30
3.1.2	Bisonbaai	33
3.1.3	Ewijkse Plaat.....	34
3.1.4	Cortenoever.....	38
3.1.5	Duursche Waarden	39
4	Stroomdalflora en oeverwallen in landelijk perspectief	40
4.1	Trends in de Stroomdalflora	40
4.2	Verschillen tussen de riviertakken	41
4.2.1	Waalsysteem (Gelderse Poort en Waal).....	41
4.2.2	IJssel	47
4.2.3	Nederrijn.....	47
4.3	insectenFauna op oeverwallen	48
4.3.1	Dagvlinders.....	48
4.3.2	Sprinkhanen.....	49
4.3.3	Libellen	49
4.4	Conclusies ecologie.....	50
5	Discussie en conclusies	51
5.1	Herstel van stroomdalflora.....	51
5.1.1	Stroomdalfloraherstel en actieve oeverwallen.....	51
5.1.2	Relaties met grondverwerving vanuit EHS-beleid, delfstofwinning en hoogwaterprojecten	52
5.2	Herstel oeverwallen bij uiterwaardinrichting en delfstofwinning.....	54
5.2.1	Oeverwalprocessen stimuleren in inrichtingsprojecten	54
5.2.2	Opzoeken van zandig substraat.....	54
5.2.3	Gebruik maken van oude zandplassen	55
5.3	Successie en cyclisch verjonging van oeverwallen.....	56
5.4	Morfodynamiek en scheepvaart.....	58
5.5	Natuurlijke oevers vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW)	59
5.5.1	Herstel van oeverwalprocessen vanuit KRW	59

5.5.2	Systemeigen oeverinrichting vanuit de KRW	60
5.6	Stroomdalflora in Natura 2000 en de NB-wet	61
6	Actieplan 'Actief Zand'	63

1 DE TERUGKEER VAN ZANDLANDSCHAPPEN

1.1 RUIMTE VOOR ZANDPROCESSEN

Sinds begin jaren '90 zien we opvallende veranderingen in de natuur van het rivierengebied. Eén van de grote succesfactoren voor het ecologisch herstel langs de grote rivieren hangt samen met het opnieuw op gang brengen van processen van zand- en grindsedimentatie op oeverwallen langs de verschillende riviertakken. Met name het herstel van de stroomdalplanten en pionierplanten kan niet los gezien worden van het reactiveren van zandafzettingen op oeverwallen en rivierduinen. Het leverde bovendien een rijke insectenfauna op en nieuw broedbiotoop voor bepaalde vogels (Kurstjens & Peters, 2012). Grote zandafzettingen en droge pioniermilieus kenden we eind jaren '80 alleen nog van natuurlijke referentierivieren in het buitenland, als de Donau, de Wisla en de Allier. Met de terugkeer van actieve oeverwallen en andere zandige of grindige aanwassen keerden biotopen terug die we al meer dan 150 jaar (in feite



al ruim voor de grote normalisatieweken van halverwege 19e eeuw) nauwelijks meer op enige schaal kende.

Het weer op gang brengen van morfologisch actieve rivieroeveren werd mogelijk door de realisatie van nieuwe natuurgebieden. Zand- en grindafzettingen werden in deze terreinen niet langer als "schade" beschouwd, maar als belangrijk proces in het beheer van de terreinen. Voor die tijd werden oeverwallen ook overzand, maar zolang uiterwaarden in agrarisch gebruik waren, werden de afzettingen doorgaans vroeg in het voorjaar weer weggegraven en/of geëgaliseerd (figuur 1). Daarna werden de gronden opnieuw



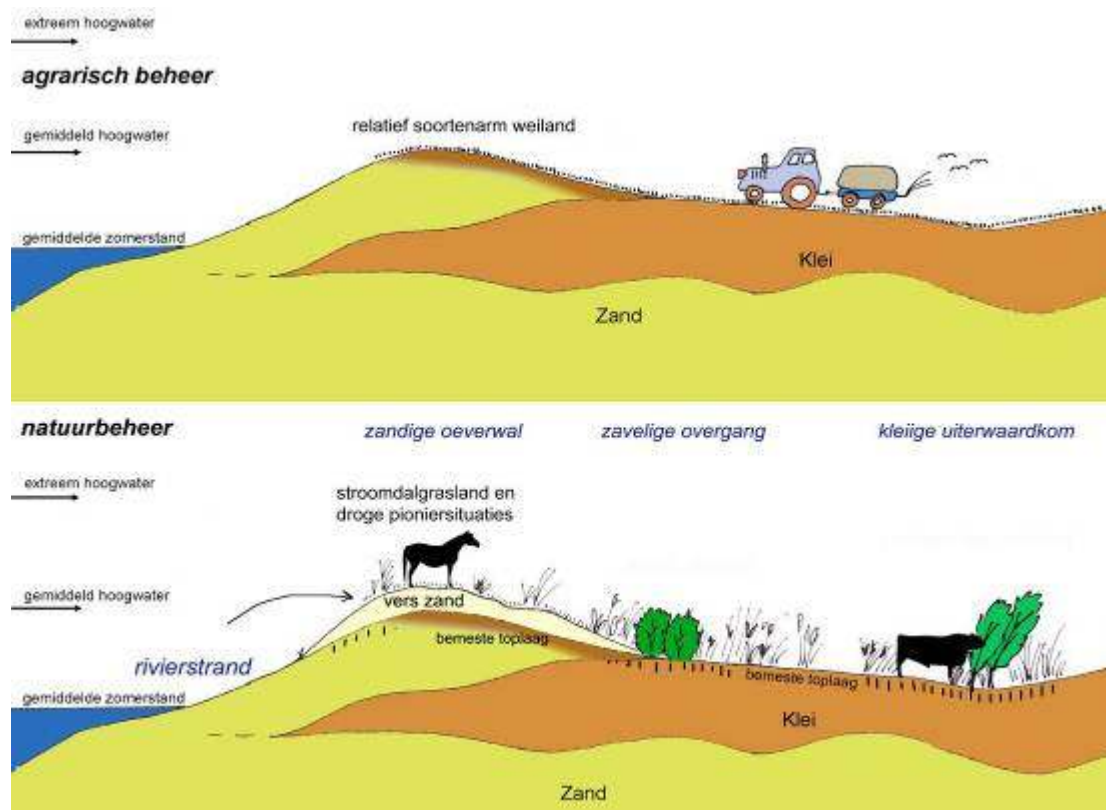
bemest, weer ingezaaid met grasmengsels en vaak met herbiciden behandeld.

Door zandafzettingen weer vrij toe te laten konden voorheen sterk bemeste graslanden overzanden, waardoor veel betere kansen voor de vestiging van flora en fauna zijn ontstaan (zie figuur 2). De hoogwaters van 1993 en 1995, maar ook van latere perioden, speelden een belangrijke rol bij de bewustwording van het belang van deze processen. Zelfs gebieden waar helemaal geen terreinbeheer werd gevoerd, zoals delen van de Gendtse Polder, de Oosterhoutse Waard, Emmericher Waard en meerdere terreinen langs de Grensmaas, ontwikkelden zich tot waardevolle natuurgebieden, puur doordat de afzetting van zand en grind door de rivier de ruimte kreeg.

Figuur 1 Grotere zandafzettingen op oeverwallen werden in agrarisch gebruik bijeen geschoven en verkocht. Hier liggen hopen afgezet zand bijeen gereden in de Oosterhoutse Waard en klaar om afgevoerd te worden, na het hoogwater van december 1993 (foto Rijkswaterstaat).

Toch is de omgang met dynamische processen een relatief nieuw fenomeen voor zowel de Nederlandse natuurbescherming als voor rivierbeheerders. Nog steeds gaan discussies veel meer over de exacte begrazingsregimes of het maaibeheer dan over processen van zand en water.

Vanwege de bijzondere ontwikkelingen op de nieuwe oeverwallen is in het kader van project Rijn in Beeld (www.rijninbeeld.nl) extra aandacht geschonken aan de ontwikkeling van zandige oeverwallen langs de Waal en de IJssel. Hierbij is zowel morfologisch gekeken, als naar de daarmee samenhangende ecologische ontwikkelingen in met name de stroomdalflora.



Figuur 2 Principe van oeverwalvorming in nieuwe natuurgebieden in het rivierengebied. Met hoogwater wordt zand afgezet waarbij oude bemeste graslanden overzand worden (uit Peters, 2008).

1.2 VERSCHILLEN TUSSEN DE RIJNTAKKEN

Opvallend zijn de grote verschillen waarmee zanddynamiek zich weer kan manifesteren tussen de verschillende Rijntakken. Langs de Waal verlopen zowel de morfologische als ecologische ontwikkelingen op oeverwallen snel. Oeverwallen in de Gelderse Poort spannen hierbij de kroon, waaronder de Emmericher Ward, de Klompenwaard, Erlecomse Waard, Gendtse Polder en de Bisonbaai. Maar ook in gebieden verder stroomafwaarts langs de Waal zien we de laatste tien jaar het herstel van stroomdalflora, mede door het effectiever toelaten van nieuwe zandafzettingen. Voorbeelden liggen onder meer in de Oosterhoutse Waard, de Weurtse Plaat, Ewijkse Plaat, de Stiftse Waarden, Dreumelsche Waard, de Leeuwense Waard, de Gamerensche Waarden, de Breemwaard en de Brakelse Benedenwaarden (zie figuur 1).

De IJssel en de Nederrijn blijven over de hele linie sterk achter. Hiervoor zijn een aantal redenen aan te voeren:

- Belangrijk is dat bijna alle oevers van de IJssel en grote delen van Nederrijn zijn vastgelegd met breuksteen. Hierdoor kent vooral de IJssel geen zandige rivierstrandjes meer en is de beschikbaarheid van zand uiterst beperkt. Toch kent de IJssel als ongestuwde zandrivier, zeker ten noorden van Deventer goede potenties. In verschillende terreinen als Cortenoever, de Ossenwaard, de Buitenwaarden van Wijhe, de Duursche Waarden en zelfs de ver benedenstrooms gelegen Vreugderijkerwaard is zichtbaar dat het weinige zand dat er is, ook in beweging kan komen en op oeverwallen kan worden afgezet.

- De IJssel en de Nederrijn hebben door hun kleinere breedte/diepteverhouding een lagere potentie voor oeverwalvorming dan de Waal. (Middelkoop et al 2003, Sorber, 1994, 95). Hierdoor zal er bij gelijke bochtigheid en zandbeschikbaarheid, altijd minder zand worden afgezet dan op de oevers van de Waal. Wel is het van belang te beseffen de relatief smalle en diepe bedding voor een deel door normalisatiewerken is veroorzaakt en dat (spontane) verbreding van het profiel de kansen op zandafzetting ook weer kan verbeteren.
- Naast de breedte-diepteverhouding speelt ook de korrel diameter een rol. Langs de IJssel is er in 1993 en 1995 stroomafwaarts van Deventer meer zand op de oevers afgezet, ondanks de kleinere bochtigheid ten opzichte van het traject ten zuiden van Deventer.

De ontwikkeling langs de Nederrijn wordt ook beperkt doordat veel uiterwaarden met zomerkades zijn omgeven. Zeker wanneer deze zomerkades dicht op de rivier liggen beperken ze in hoge mate de instroming van de uiterwaard en daarmee de potentie voor zandafzetting op de oevers. Mede hierdoor sedimenteren op de oevers van de Nederrijn vaak vooral fijnere fracties (met name klei) en zien we in veel gebieden (zoals de Wageningse Bovenpolder en de Blauwe Kamer) een relatief ruige begroeiing op de directe rivieroevers. Verstuwung van de Nederrijn speelt minder een rol, omdat de Nederrijn al bij een afvoer van 2350 m³/s bij Lobith volledig vrij afstromend is. Bij hogere waterstanden is er dus in dat opzichte weinig verschil met bijvoorbeeld de IJssel. Wel wordt door verstuwung de zone met droge omstandigheden op oeverwallen (geschikt voor stroomdalflora) verkleind, waardoor de zone waarop stroomdalplanten zich succesvol kunnen vestigen smaller wordt.

Toch hebben de IJssel en de Nederrijn wel potenties voor de vorming van oeverwallen, met name in scherpe binnenbochten, op locaties waar een ongehinderde stroming vanuit het zomerbed naar het winterbed kan plaatsvinden en op plaatsen waar veel relatief zand door het rivierwater opgenomen kan worden (brede, ondiepe, zandige oevers). In verschillende terreinen als Cortenoever, de Ossenwaard, de Buitenwaarden van Wijhe, de Duursche Waarden en zelfs de ver benedenstrooms gelegen Vreugderijkerwaard is zichtbaar dat er zand op de oeverwallen wordt afgezet. Dit vertaalt zich echter nog minder in ontwikkelingen in de stroomdalflora. Vanuit deze achtergrond is in dit onderzoek ook een vergelijking gemaakt tussen gebieden langs de Waal en langs de IJssel.



Figuur 3 Afzetting van zand en fijn grind in een agrarische uiterwaard bij Leeuwen. In natuurgebieden kunnen deze afzettingen blijven liggen. In landbouwuiterwaarden worden ze doorgans verwijderd of weer afgestreken bemest en ingezaaid (foto Bart Peters).

1.3 METHODE OEVERWALONDERZOEK RIJN IN BEELD

1.3.1 Morfologisch-ecologisch onderzoek in vijf voorbeeldgebieden

Met het hoogwater van januari 2011 (ca. 8100 m³/s bij Lobith) deed zich een mooie gelegenheid voor om zandafzettingen op oeverwallen in kaart te brengen en te koppelen aan de ecologische ontwikkelingen. Weliswaar ging het bij deze overstroming niet om een uitzonderlijk hoogwater (gemiddeld eens per 5 jaar), maar het was voldoende om op de meeste oeverwallen kenmerkende zand- en grindpatronen af te zetten.



Figuur 4 Instroom van het lage deel van de oeverwal in de Millingerwaard, gefotografeerd vanaf het hoge Millingerduin (foto Bart Peters, januari 2011)

Er zijn in de periode 2009-2011 vijf oeverwalgebieden zijn zowel morfologisch als ecologisch in kaart gebracht:

Langs de Bovenwaal:

- De Erlecomse Waard
- De Bisonbaai

Langs de Middenwaal:

- De Ewijkse Plaat

Langs de IJssel:

- Cortenoever en
- De Duursche Waarden.

Hierbij zijn de contouren en diktes van de verse zand en grindafzettingen in maart 2011 met GPS en linaal ingemeten. In de zomer van 2011 is aanvullend op eerdere inventarisaties uit 2009 en 2010 opnieuw de flora geïnterviewd om ook data van na de hoogwaterafzettingen van januari te hebben. Hierbij is gebruik gemaakt van de standaardsoortenlijst met bijzondere en indicatieve (stroomdal)planten voor het Nederlandse Rivierengebied zoals die voor het project Rijn in Beeld is gebruikt (uitgebreid naar Peters e.a., 2005). In dit

onderzoek is de lijst beperkt tot de soorten van graslanden, zomen en droge rivierafzettingen (zie bijlage 1).

De inventarisatiegegevens zijn afgezet tegen oude data uit de periode rond 1990. Van de meeste van de hier besproken oeverwalgebieden is een goede nulsituatie uit begin jaren '90 bekend, omdat ze ook toen met vergelijkbare intensiteit geïnventariseerd zijn. Daarnaast zijn de meeste gebieden bij de auteurs ook nog uit die periode bekend. Daarmee is een eventueel "waarnemerseffect" (door minder kijken in eerdere perioden) vermoedelijk beperkt.

Van alle gebieden in de Gelderse Poort is voor recente gegevens ook gebruik gemaakt van de inventarisaties van de Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort, aangevuld met losse inventarisaties van de auteurs. Hierbij gaat speciale dank uit naar Peter van Beers voor aanvullende data van de Erlecomse Waard en Sandra de Goeij voor de Duursche Waarden.



Figuur 5 Zandafzettingen op de Ewijkse Plaat na het hoogwater van december 1993 (foto Rijkswaterstaat).

1.3.2 Ecologisch onderzoek in overige oeverwalreservaten

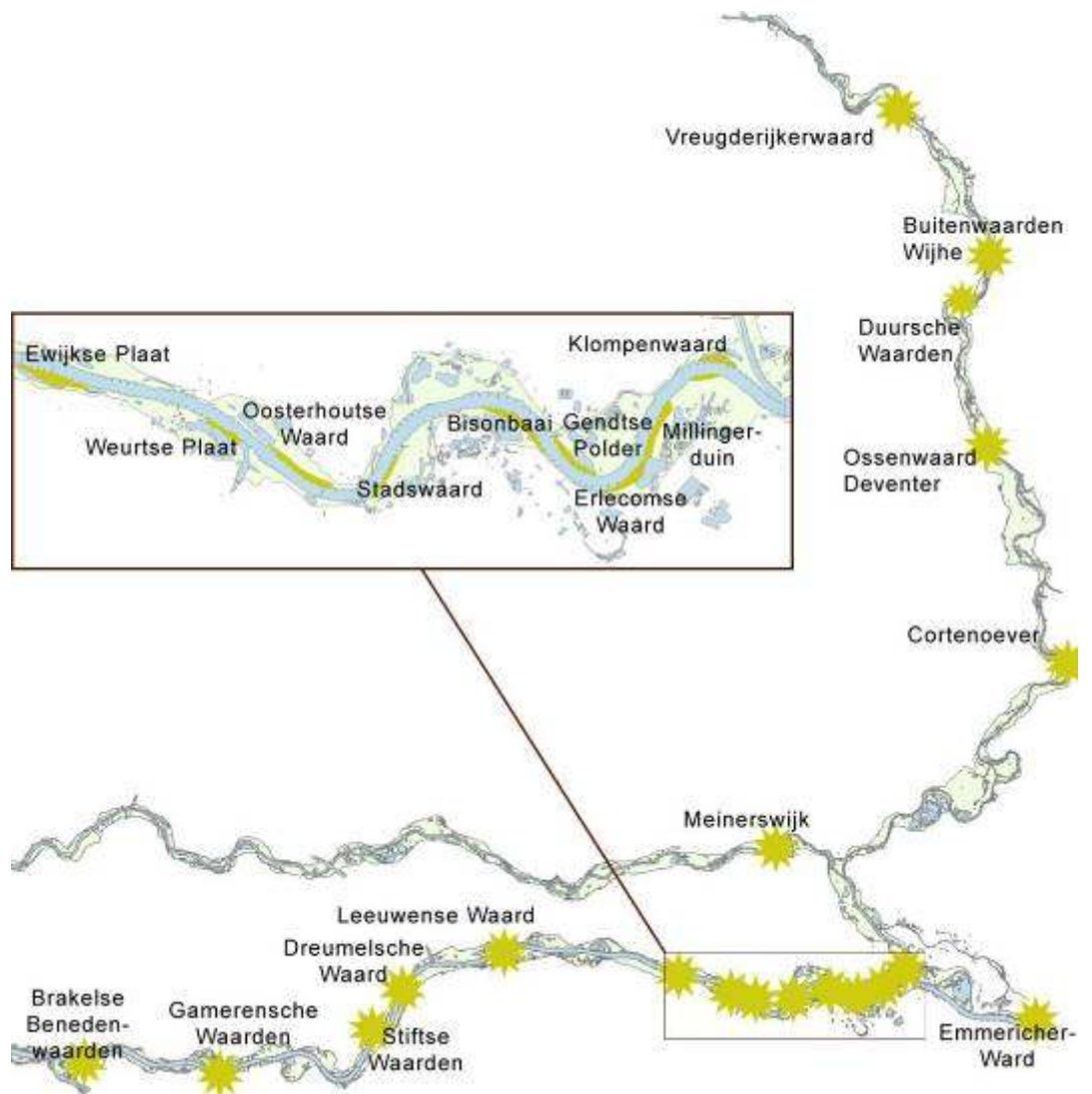
In het kader van project Rijn in Beeld zijn nog een groot aantal andere oeverwallen in het rivierengebied onderzocht. Hierbij zijn geen morfologische

metingen verricht aan de dikte en patronen van recente zandafzettingen, is maar wel de stroomdalflora goed in kaart gebracht. Wel is van de meeste terreinen kwalitatief goed bekend hoe ze zich morfologisch hebben ontwikkeld sinds de hoogwaters van 1993 en 1995, zodat er toch relaties tussen de zandafzetting en de ontwikkeling van de flora te leggen zijn.

In dit onderzoek is een selectie van deze oeverwallen meegenomen om beter een analyse te kunnen maken van de ontwikkeling op landelijke schaal. Ook van deze oeverwallen wordt de situatie rond 1990 afgezet tegen de situatie anno 2011. Hierbij hebben we ons vooral geconstateerd op gebieden in het Waal en IJsselsysteem, omdat daar de meeste potenties voor stroomdalflora en oeverwalherstel liggen. Naast de hiervoor reeds genoemde oeverwallen gaat het hierbij om de volgende oeverwalterreinen:

- Het Millingerduin
- De Klompenwaard
- De Gendtse Polder
- De Weurtse Plaat
- Kaliwaal Leeuwen
- De Stiftse Waarden
- De Brakelse Benedenwaarden en
- De Vreugderijkerwaard.

Van de laatste vier van deze gebieden is ook een uitgebreide gebiedsrapportage beschikbaar op de website www.rijninbeeld.nl met de resultaten van de ontwikkelingen en uitgebreide achtergrondinformatie.



Figuur 6 Ligging van in dit document genoemde oeverwalterreinen.

2 MORFOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN OP OEVERWALLEN

2.1 KARAKTER EN MORFOLOGISCHE ONTWIKKELING VAN VIJF OEVERWALTERREINEN

Hieronder wordt de ontstaansgeschiedenis en de morfologische ontwikkeling van de vijf oeverwallen beschreven die zowel morfologisch als ecologisch in kaart zijn gebracht.



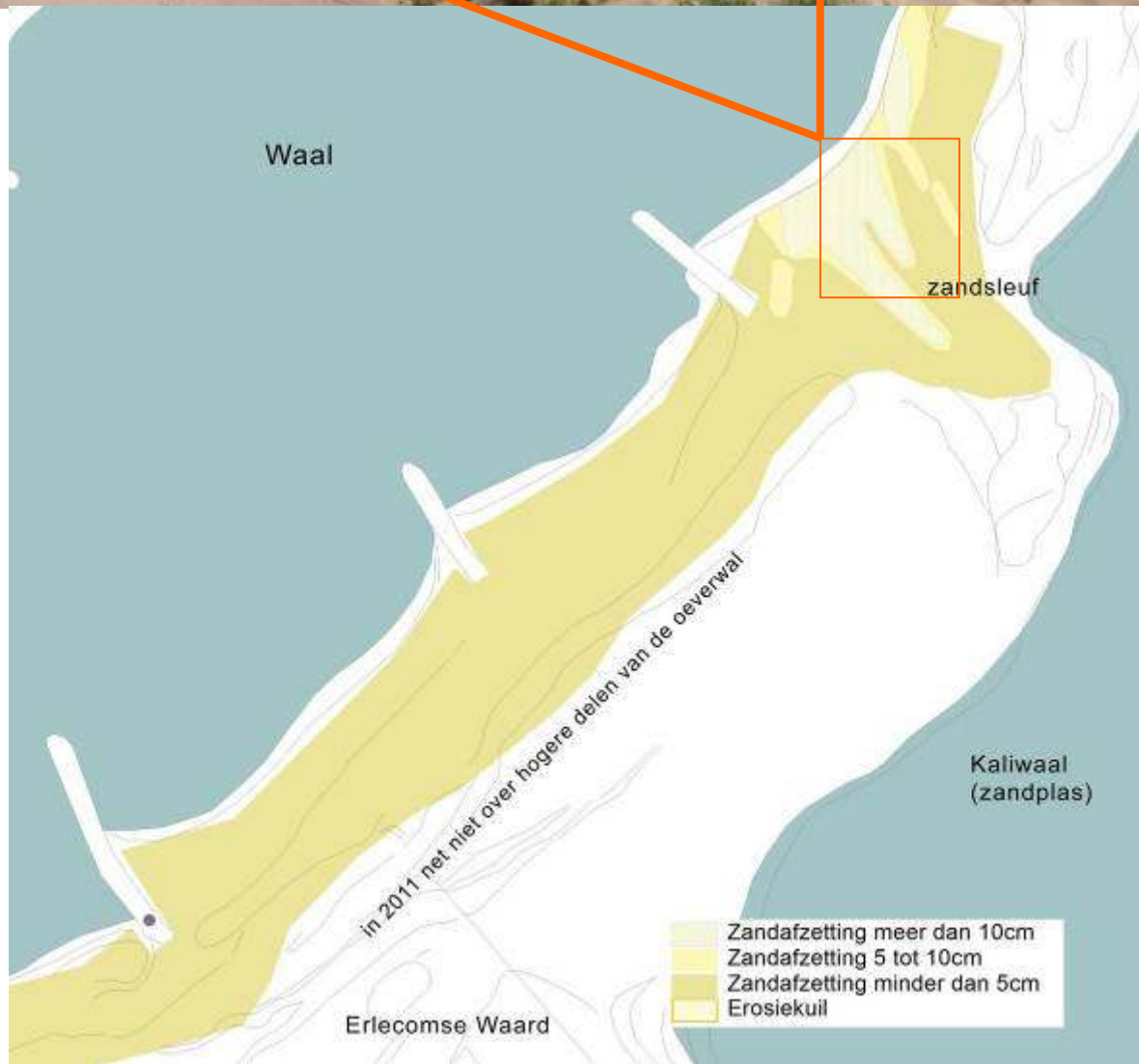
Figuur 7 De oeverwal van de Erlecomse Waard vanuit de lucht in 2009 (foto Bart Beekers, Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort)

2.1.1 De Erlecomse Waard

De Erlecomse Waard ligt in een buitenbocht van de Waal en is vooral ontstaan door spontane landaanwinning na de aanleg van een serie lange kribben bij de normalisatiewerken van ca. 1830-1850. Het is altijd een relatief dynamische gebied geweest met veel zandactiviteit. Mede om die reden was de volledige oever van de Erlecomse Waard rond 1900 als wilgengriend in gebruik, waardoor



Figuur 8a Links de Erlecomse Waard in maart 2011 met de verse afzettingen van het hoogwater van januari 2011. Rechts dezelfde locatie in de zomer van 2011 (foto's Bart Peters)



Figuur 8b Afzettingen op de oeverwal van de Erlecomse Waard in 2011.

de landaanwinning versneld werd. Later werden de grienden omgezet in weiland.

In de jaren '60 is een deel van de oeverwal tussen de zandplas 'de Kaliwaal' en de Waal al eens afgegraven. De invaart van de Kaliwaalplas lag toen midden op de huidige oeverwal. De oude invaart is ook nu nog als een laaggelegen sleuf herkenbaar, met veel zanddynamiek tijdens hoogwater. Halverwege de jaren '80

werd een nieuwe invaart iets stroomopwaarts bij steenfabriek van De Beijer gegraven.

Tijdens de hoogwaters van 1993 en 1995 werden grote hoeveelheden zand in de Erlecomse Waard afgezet. Met dit zand wisten ook tal van zeldzame stroomdalplanten voor het eerst de oeverwal te bezetten. De oeverwal heeft zich sindsdien vanuit een relatief ongestoord kunnen ontwikkelen.

Een klein deel van de oeverwal (het meest westelijke deel van het hier onderzochte gebied) was tot 2006 nog in intensief agrarisch gebruik (vooral weiland met huisvee, deels hooiland). Dit laatste perceel werd in het kader van de afronding van de landinrichting kort daarna door Staatsbosbeheer overgenomen en vervolgens. Sindsdien wordt de oeverwal als eenheid beheerd (zomerbeweiding met runderen en Konikpaarden).

De zandafzettingen van januari 2011 zijn ingetekend in figuur 8b. Dit hoogwater was net niet genoeg om over de hogere delen van de oeverwal te stromen en er werd dus ook maar weinig zand achter de oeverwal afgezet (de oeverwal overstroomt dus bij ca. 8100 m³/s bij Lobith). Dit in tegenstelling tot de hoogwaters van bijv. 1993, 1995, 1999 en 2002. Wel stroomde het water in 2011 met volle kracht door de zandsleuf, waarbij zandwaaiers tot 70 cm dik in het terrein werden afgezet.

Figuur 9 Het westelijk deel van de oeverwal van de Bisonbaai vanuit de lucht in 2009 (foto (foto Bart Beekers, Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort).



2.1.2 De Bisonbaai

De Bisonbaai is een kenmerkende oeverwal voor het Waalsysteem in de Gelderse Poort. De oeverwal van de Bisonbaai ligt in een binnenbocht net stroomafwaarts van een smalle bottlenecksituatie, waar tijdens hoogwater hoge stroomsnelheden optreden. Mede hierdoor wordt tijdens hoogwater naast zand ook vrij veel fijn grind op de oeverwal van de Bisonbaai afgezet. De oeverwal is nog relatief laag en overstromd anno 2012 al vanaf afvoeren van ca. 6000 a 7000 m³/s bij Lobith.

In de jaren '80 werd het terrein intensief agrarisch gebruikt, met volop bemesting, herbicidengebruik en afstrijken/verwijderen van hoogwaterafzettingen. Een inventarisatie van Harrie van de Steeg (1980) toont dat de oeverwal nog relatief soortenarm was. Wel kwamen minder kritische stroomdalsoorten als Sikkelklaver en Echte kruisdistel voor, maar echte



Figuur 10. Afzettingen op de oeverwal van de Bisonbaai in 2011.

zeldzaamheden ontbraken. Ook bij inventarisaties uit begin jaren '90 sprong deze oeverwal er floristisch nog niet uit (vergelijkbaar met de stroomafwaarts gelegen Stadswaard anno 2011).

Het gebied wordt sinds 1999 als natuurgebied beheerd. Sindsdien is het begrazingsbeheer minder intensief geworden en zijn de bemeste oevergronden meerdere malen met fijn grind en zand overdekt.

Het hoogwater van 2011 stroomde net over de oeverwal van de Bisonbaai heen, maar was niet krachtig genoeg om het zand ver de uiterwaard in te voeren. Toch werd er lokaal grind en zand verplaatst, vooral op plekken waar lager gelegen instroomopeningen in de oeverwal aanwezig zijn en net achter de kribkoppen (figuur 10 en 11).



Figuur 11 Zandafzettingen van het hoogwater van januari 2011 in de Bisonbaai (foto Bart Peters).



Figuur 12 De afzetting van grind in de Bisonbaai na de overstroming van januari 2011 (foto Bart Peters).



Figuur 13 De Ewijkse Plaat in maart 2011 met de afzettingen van januari zichtbaar (foto Bart Beekers, Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort).

2.1.3 De Ewijkse Plaat

De Ewijkse Plaat is in 1989 voor een groot deel afgegraven door Rijkswaterstaat. Dit om de doorstroming van hoogwater te bevorderen. Het zandige gebied is enkele jaren daarna eerste geruime tijd door Stichting Ark en sinds enkele jaren door Staatsbosbeheer als natuurgebied in beheer genomen (extensieve jaarrondbegrazing). Dit gebeurde echter niet voordat op de afgeschoven zandplaat op grote schaal jonge wilgen hadden kunnen vestigen. Desondanks kende de nieuwe lager gelegen situatie veel zandafzetting in de laatste 20 jaar. Lokaal werd 1 tot bijna 2 meter zand afgezet in 20 jaar tijd (zie ook metingen van

Sorber (1997) en Schoor (1999) voor de jaren '90).

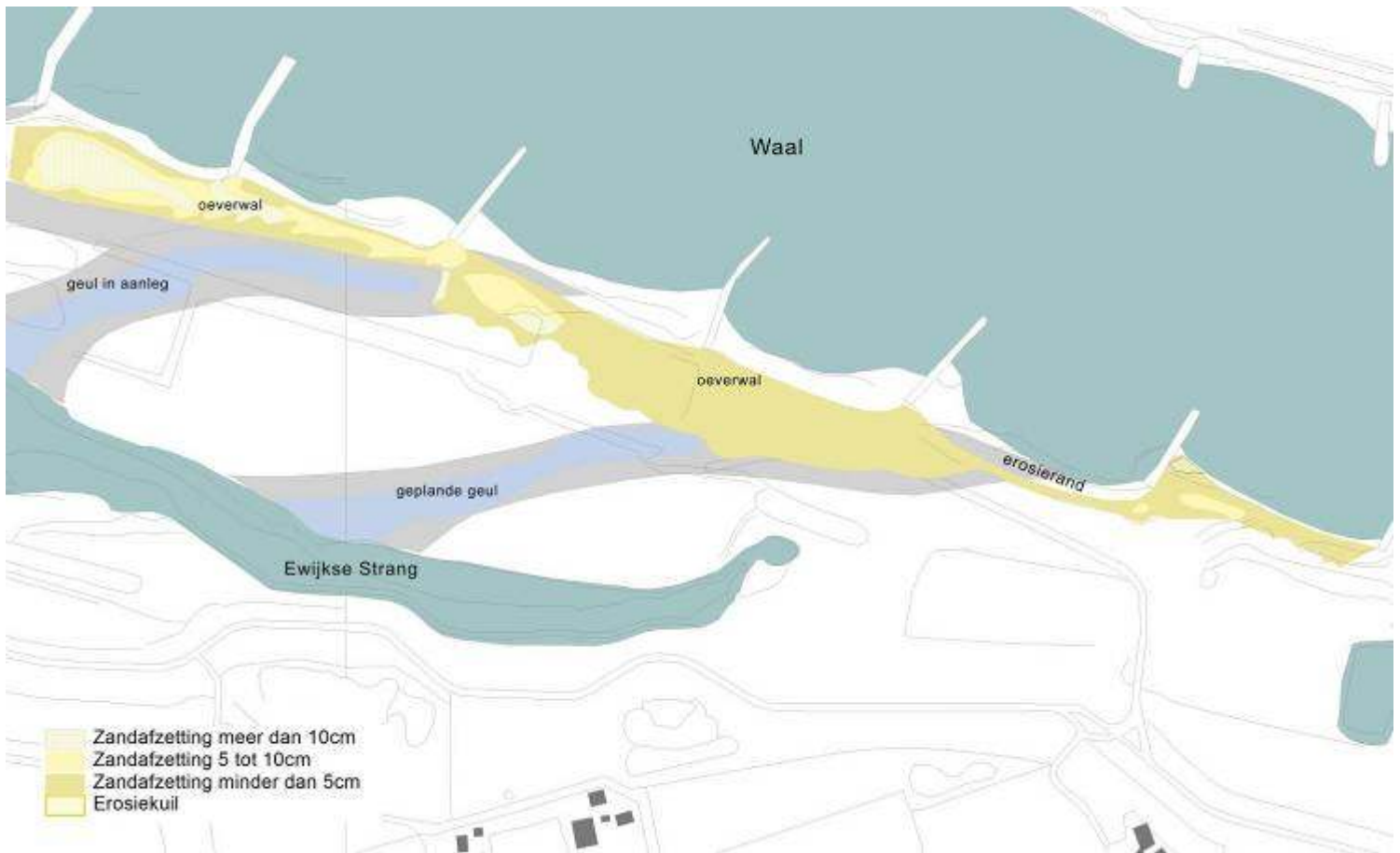
Ook delen die niet afgegraven werden konden sinds halverwege jaren '90 verworven worden, waardoor vrijelijk zanddynamiek kon optreden, waarbij geleidelijk de oude bemeste toplaag met een laagzand werd overdekt. Hierdoor is de oeverwal van de Ewijkse Plaat uitgedaagd van een soortenarm, agrarisch



Figuur 14 Verse zandafzetting tijdens de graafwerkzaamheden op de Ewijkse Plaat; dit deel van de oeverwal wordt in 2012 opnieuw doorgestoken in aansluiting op de geul die hier zichtbaar is (foto Bart Peters).

terrein in 1991 tot één van de meest soortenrijke terreinen van het Nederlandse rivierengebied.

Sinds 2010 wordt gewerkt aan de realisatie van enkele nieuwe stroomgeulen op de Ewijkse Plaat. Deze geulen moeten opnieuw de doorstroming in de toekomst garanderen, zonder dat echter opnieuw de hele Ewijkse Plaat moet worden afgegraven. De nieuw aangelegde geulen zorgde in de winter van 2011 voor extra aantrekkingskracht op het hoogwater en daarmee voor verhoogde zandactiviteit. In figuur 15 zijn de hoogwaterafzettingen van januari 2011 ingetekend.



Figuur 15 Afzettingen op de oeverwal van de Ewijkse Plaat in 2011.

2.1.4 Cortenoever

Het natuurgebied Cortenoever is beroemd vanwege zijn bijzondere stroomdalflora. De bijzondere vegetaties staan echter voor het belangrijkste deel op de oude kronkelwaardruggen, relatief ver van de rivier gelegen (Peters e.a., 2011a). De meer recent gevormde oeverwal dicht aan de rivier is relatief soortenarm, mede door intensief agrarisch gebruik in het verleden. Daarnaast zijn alle oevers langs de IJssel afgewerkt met zware breuksteen en op veel plaatsen ook met anti-worteldoek. Nergens is meer sprake van zandige rivierstrandjes.

De mooiste oeverwal bevindt zich in het begrazingsgebied net ten noorden van de boerderij het 'Ganzenei'. Hier komt een beperkt aantal bijzondere stroomdalplanten: Sikkelklaver, Kweekdravik en recent Brede ereprijs.

Ondanks de volledige bestaande oevers werd hier tijdens het hoogwater van januari 2011 nog opvallend veel zand afgezet. Het ging hierbij echter om zand dat uit erosiekuilen op de oeverwallen was opgekolkt. Het was met andere woorden vooral lokaal zand uit de oeverwal zelf en niet zozeer zand dat uit de IJssel of de IJsseloever afkomstig was. Dit kan er mede de reden van zijn waarom de oeverwal nog steeds relatief soortenarm is, ondanks dat er al meer dan 20 jaar geen intensief beheer meer op plaats vindt. In figuur 16 en 17 zijn zandafzettingen in de winter van 2011 weergegeven inclusief de ligging van de erosiekuilen op de oeverwal.



Figuur 16 De oeverwal van Cortenoever na de overstroming van januari 2011. Zand is vooral opgewoeld uit lokale erosiekuilen en nauwelijks afkomstig uit de rivier(oever) (foto Bart Peters).



Figuur 17 Afzettingen op de oeverwal van Cortenoever (bij het Ganzenei) in 2011.



Figuur 18 Erosiekuilen in de oeverwal net achter de zware breuksteenbestorting in de IJsseloever bij Cortenoever (foto Bart Peters).

2.1.5 De Duursche Waarden

De Duursche Waarden is het eerste natuurontwikkelingsgebied dat is beheerd en ingericht volgens de principes van Plan Ooievaar. In 1987 is Staatsbosbeheer hier begonnen met extensieve jaarrondbegrazing. Voor die tijd werd de oeverwal deels als hooiweide en deels als graasweide voor huispaarden gebruikt (Peters e.a., 2011d). Omdat de oeverwal in de jaren '80 geen heel intensief agrarisch gebied was, kwamen er nog bijzondere stroomdalplanten op de oeverwal voor. Dit vormde mede de aanleiding voor Staatsbosbeheer om het terrein in die tijd te verwerven. Sindsdien is het aantal bijzondere stroomdalplanten gestaag toegenomen. De snelheid waarmee dit gebeurt, loopt echter duidelijk achter bij de snelheid van de ontwikkelingen langs de Waal. Tijdens hoogwater worden kleine hoeveelheden zand op de oeverwal afgezet. Vooral de aantrekkingskracht van de in 1989 aangelegde Duursche Strang zorgt ervoor dat er net na het steenfabrieksterrein een vrij sterke stroming over de oeverwal richting de strang gaat lopen. Hierdoor wordt het meeste zand net stroomafwaarts van het steenfabrieksterrein op de oevers afgezet. Na het hoogwater van januari was dit goed zichtbaar: er was een zandwaaier richting de kop van de Duursche Strang afgezet. Het ging echter om een dunne afzetting; over de hele linie minder dan 5 cm zand (figuur 19 en 20). Doordat de oevers van de IJssel hier grotendeels in breuksteen (vaak inclusief worteldoek) zijn vastgelegd, is de beschikbaarheid van zand uiterst beperkt. Het zand dat wordt afgezet is vermoedelijk vooral afkomstig uit het zomerbed van de IJssel zelf. Verder stroomafwaarts van het onderzochte stuk oeverwal zijn in 2005 de oevers uit de stortsteen gehaald. Vooralsnog zijn deze oevers vooral

eroderend, mede door hun ligging in een buitenbocht; maar mogelijk dat ook het algehele zandtekort van dit IJsseltraject een rol speelt bij de erosie.



Figuur 19 Afzettingen op de oeverwal van de Duursche Waarden in 2011.



Figuur 20 Dunne laagjes afgezet zand op de oeverwal van de Duursche Waarden in maart 2011 (foto Bart Peters).



Figuur 21 Dezelfde oeverwal in de zomerperiode (foto Bart Peters).

2.2 OVERIGE OEVERWALGEBIEDEN EN STROOMDALGRASLANDEN

De overige stroomdalgraslanden en oeverwalgebieden (zie figuur 6 voor ligging) die in de ecologische analyse van dit onderzoek zijn meegenomen, kennen de volgende kenmerken en morfologische karakteristieken:

2.2.1 De Klompenwaard

Een typische 'Waaloeverwal' met vrije zandafzettingen sinds de Klompenwaard in 1999 natuurgebied werd. Voor die tijd werd de oeverwal intensief agrarisch gebruikt. Door de aanleg van een nieuwe hoogwatergeul in 2001 is de aantrekkingskracht van zand bij hoogwater toegenomen.



Figuur 22 Oeverwal van de Klompenwaard in maart 2011 (foto Margriet Louwen).

2.2.2 Gendtse Polder

De interessantste helft bestaat uit een onbeheerde oeverwal tussen de Waal en een oude zandwinplas. De zandwinplas heeft een sterke aantrekkingskracht op instromend hoogwater hetgeen tot de afzetting van veel zand en grind leidt. In januari 2011 zijn in de oude afzettingen van eerdere hoogwaters grote uitkolkings gevormd. Dit oostelijke deel van de oeverwal is morfologisch één van de meest spectaculaire locaties van de Gelderse Poort, maar door het ontbreken van begrazing verbost de oeverwal in hoog tempo. Sinds begin jaren '90 is lokaal 1 tot ruim 2 meter zand afgezet. Het westelijk deel van de oeverwal is in gebruik als paardenwei, met intensieve beweiding maar zonder kunstmatige bemesting, maar wel met zandafzetting tijdens hoogwater.



Figuur 23 Zomerbeeld van de oeverwal in de Gendtse Polder (foto Bart Peters).

2.2.3 Weurtse Plaat

Dit is een oeverwal op het restant van een oude zandplaat in de Waal. Tot 1995 in intensief agrarisch gebruik inclusief bemesting en het uitrijden van (riool)slib. Daarna werd extensieve jaarrondbegrazing geïntroduceerd en kon vrijelijk zandafzetting plaatsvinden. Het Weurtse grindgat heeft een aantrekkende werking tijdens hoogwater. De meest oostelijke helft van de oevers langs de oeverwal is bekleed met steenzettingen. Sinds 1995 is lokaal tot ca. 0,50 meter zand op de oeverwal afgezet (zie gebiedsrapportage Weurtse Plaat; Peters & Kurstjens, 2011a).



Figuur 24 Zandafzetting (winter 2011) en zomerbeeld (zomer 2011) van de oeverwal van de Weurtse Plaat (foto's Bart Peters).

2.2.4 Stiftsche Uiterwaarden

De oeverwal van de Stiftse Waarden maakt grotendeels onderdeel uit van een groot complex aan extensief beheerde hooilanden van Landgoed Linschoten. Delen van de oeverwal die direct langs de rivier liggen, zijn doorgaans onbeheerd en daardoor wat verruigd. Deze oeverwal kent vooral fijnzandige afzettingen die nog beperkt in dikte zijn (zie gebiedsrapportage Stiftse Waarden; Kurstjens & Peters, 2011).



Figuur 25 Zomerbeeld met bloeiende Wede op de oeverwal van de Stiftse Waarden (foto Bart Peters).

2.2.5 Brakelse Benedenwaarden

Een relatief fijnzandige oeverwal langs de Beneden-Waal. Het terrein wordt sinds begin jaren '90 extensiever beheerd door Staatsbosbeheer en tijdens hoogwater worden steeds dunne laagjes zand op de oever afgezet. Aan de oostzijde van het gebied is sinds kort een nieuwe natuurlijke oeverstrook gerealiseerd, waarop spontane zandafzetting ongestoord kan plaatsvinden (Peters e.a., 2011b).



Figuur 26 De oeverwal van de Brakelse Benedenwaarden (foto Bart Peters).

2.2.6 Cortenoever (stroomruggengebied)

In de ecologische analyse zijn naast de eerder beschreven oeverwal ook de oude kronkelwaardruggen van Cortenoever meegenomen als vergelijking voor de ontwikkeling van de oeverwallen langs de Waal. Deze stroomruggen worden pas bij hoge afvoeren overstroomd en liggen doorgaans relatief ver van de rivieroever. Daardoor doen zich er geen morfologische processen meer op voor. De stroomruggen zijn van nature echter wel geschikt als standplaats van bijzondere stroomdalflora omdat ze van nature een zandige bodem met weinig slibafzettingen hebben (vermoedelijk omdat de IJssel na de vorming van de kronkelwaardruggen vele eeuwen geleden is gaan insnijden en op een lager niveau is komen te liggen) (zie gebiedsrapportage Cortenoever; Peters & Kurstjens, 2011c).

2.2.7 Vreugderijkerwaard

In de Vreugderijkerwaard ligt een oud rivierduin / oeverwal dat al vele eeuwen geleden is ontstaan. Het is morfologisch nauwelijks meer actief, maar kent van nature een zandige uitgangssituatie en weinig slibsedimentatie. Het terrein kent nog steeds een rijke stroomdalflora. Er vormt zich momenteel een nieuw klein oeverwallepje dicht langs de rivier. Dit proces verloopt uiterst langzaam en lijkt te kampen te hebben met een gebrek aan zandbeschikbaarheid (zie de gebiedsrapportage van de Vreugderijkerwaard, Peters & Kurstjens, 2011e).



Figuur 27 Zandig stuk rivieroever in de Vreugdenrijkerwaard (foto Bart Peters).

2.3 CONCLUSIES MORFOLOGIE

- De onderzochte oeverwallen langs de Waal kennen tijdens hoogwater op veel grotere schaal zandafzetting en morfodynamiek dan langs de IJssel. De afgezette fracties zijn gevarieerder dan de IJssel en er wordt lokaal soms zelfs fijn grind afgezet. De onderzochte oeverwallen langs de IJssel kennen slechts beperkte zandafzetting, zowel in volume als in dikte van de afzettingen.
- Gelet op het optreden van zandafzettingen langs de IJssel zijn de potenties wel aanwezig. Er is echter een chronisch gebrek aan zand. In Cortenoever heeft de rivier de kracht om erosiekuilen te vormen, en die te gebruiken als zandbron; dit bij gebrek aan zand uit de IJssel zelf.
- Er is langs de IJssel een correlatie tussen de afwezigheid van zandige rivierstranden (aanwezigheid van met breuksteen beklede oevers) en het ontbreken van zandafzettingen tijdens hoogwaters.

3

ECOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN OP OEVERWALLEN



3.1 ECOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE VOORBEELDGEBIEDEN

3.1.1 Erlecomse Waard

De ecologische ontwikkeling in de Erlecomse Waard is zonder twijfel de meest spectaculaire van het Rijntakkegebied. In 15 jaar tijd heeft deze oeverwal zich van een doorsnee uiterwaardgrasland (deels zelfs brandnetelruigte rond een voormalige meeuwenkolonie) tot het meest soortenrijke stroomdalflorasland van Nederland ontwikkeld. Rond 1990 kwamen er 5 tot 10 bijzondere soorten voor; er wordt een zekere marge in acht genomen omdat er sprake kan zijn van een beperkt waarnemerseffect. Er werd in de jaren '80 wat minder intensief gekeken en sommige soorten als Moeslook en Kweekdravik kunnen jarenlang voorkomen zonder zich duidelijk te manifesteren. Anno 2011 komen er maar liefst 61-63 bijzondere oeverwal- en stroomdalsoorten voor. Hieronder bevinden zich 40 soorten van de landelijke Rode Lijst. Er komen verschillende soorten voor die in 1990 volledig uit het gebied van de grote rivieren waren verdwenen, waaronder Slanke mantelanjer, Smalle raai, Borstelkrans, Riempjes, Zandweegbree, Harige ratelaar en Stijve wolfsmelk. Soorten als Stijve steenraket, Torenkruid en Ruige scheefkelk zijn nog steeds zeer zeldzaam, maar hebben zich ogenschijnlijk eenvoudig gevestigd.

In figuur 30, 32 en 34 is een beeld weergegeven van het voorkomen van een groot aantal bijzondere en bedreigde stroomdalplanten. De meeste soorten kwamen rond 1990 helemaal niet voor in het gebied. Soorten als Cipreswolfsmelk en Absintalsem waren bekend uit de jaren '70, maar vermoedelijk verdwenen rond 1990.

Met het zand van de hoogwaters in 1993 en 1995 wisten ook tal van zeldzame stroomdalplanten voor het eerst de oeverwal te bezetten. Sindsdien is de soortenrijkdom gestaag gegroeid en anno 2011 vormt het terrein de meest soortenrijke stroomdalfloralocatie van Nederland.

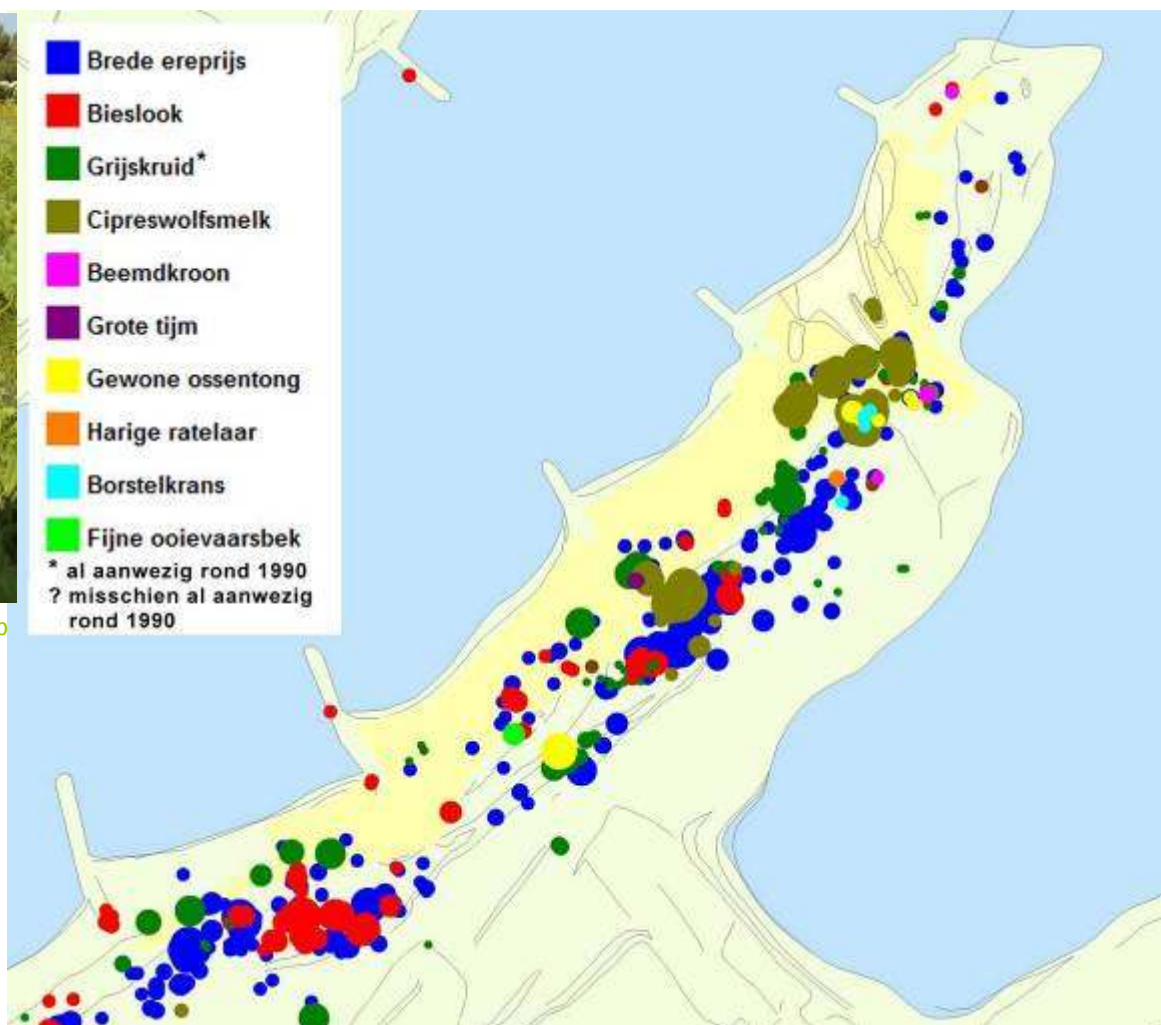
Veel soorten profiteren duidelijk van de hoge mate van zanddynamiek. Rond de zandwaaiers in de zandsleuf zien we de terugkeer van opvallend veel soorten die ook bekend staan als zand- en grindpioniers, bijvoorbeeld Zandwolfsmelk, Slanke mantelanjer, Kleine steentijm, Cipreswolfsmelk, Zacht vetkruid, Zandweegbree en Ruige Scheefkelk. Vaak staan deze soorten overigens ook in wat meer grazige delen. Toch gaat het zeker niet alleen om soorten met een betrekkelijk pionierkarakter. Zeker de laatste 5 tot 6 jaar zien we ook bedreigde graslandsoorten of soorten die bekend staan als

Figuur 28 Borstelkrans en Zandweegbree in de Erlecomse Waard (foto's Bart Peters).

minder goede verspreiders vestigen. Hierbij valt te denken aan Grote tijm, Veldsalie, Wit hongerbloempje en Zachte haver. Soorten van iets minder open standplaatsen als Brede ereprijs, Wilde marjolein, Weidekervel, Stinkende ballote en Borstelkrans staan vaak in de zone net achter het hoogste punt van de oeverwal, waar relatief dunne laagjes zand worden afgezet, soms aangerijkt met slib. Hier is de omringende vegetatie vaak wat dichter of ruiger. De complete lijst met bijzondere soorten op de oeverwal van de Erlecomse Waard rond 1990 en rond 2011 is weergegeven in bijlage 1.



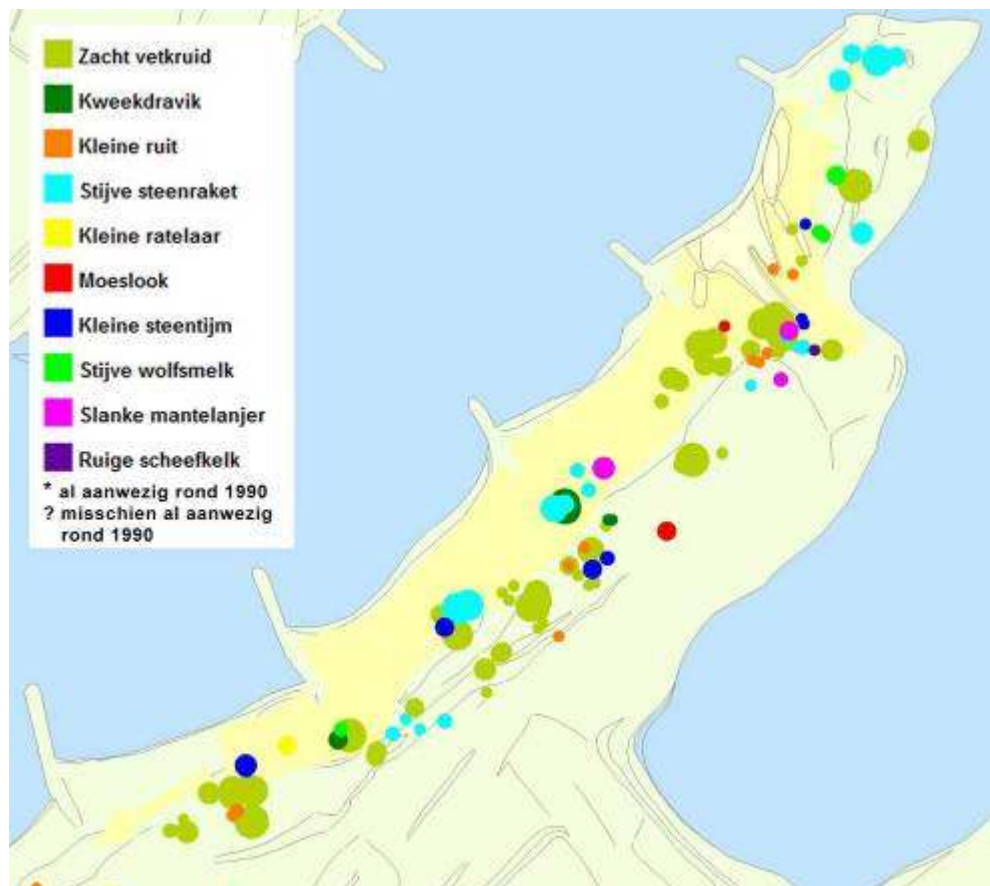
Figuur 29 Gewone Ossentong op de oeverwal in de Erlecomse Waard (foto Bart Peters).



Figuur 30 Voorkomen van kenmerkende stroomdalsoorten in de periode 2005-2011 op de oeverwal van de Erlecomse Waard.



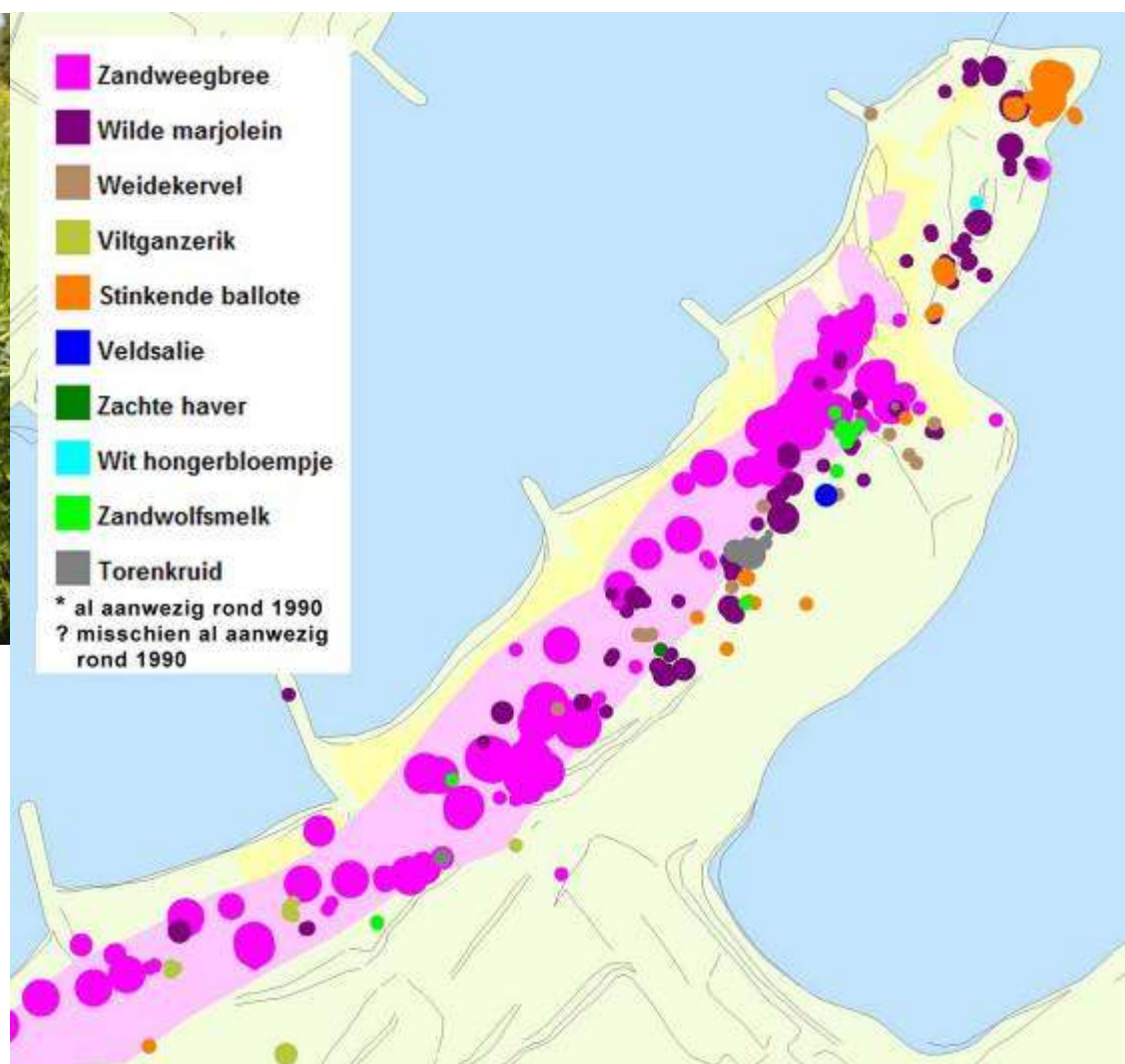
Figuur 31 Cipreswolfsmelk en Zandweegbree, twee typische zandsoorten die op grote schaal in de Erlecomse Waard zijn uitgebreid. Zandwolfsmelk is sinds 2001 nieuw langs de Rijntakken (foto Bart Peters).



Figuur 32 Voorkomen van kenmerkende stroomdalsoorten in de periode 2005-2011 op de oeverwal van de Erlecomse Waard.



Figuur 33 Zandwolfsmelk was bijna verdwenen langs de Rijntakken, maar is spontaan teruggekeerd in de Erlecomse Waard (foto Bart Peters).



Figuur 34 Voorkomen van kenmerkende stroomdalsoorten in de periode 2005-2011 op de oeverwal van de Erlecomse Waard.

3.1.2 Bisonbaai

De oeverwalgraslanden van de Bisonbaai zijn tot eind jaren '90 wat intensiever agrarisch gebruikt en bemest dan de gronden van de Erlecomse Waard. Daardoor is de flora van de oeverwal mogelijk nog meer afhankelijk van nieuwe zand- en grindafzettingen.

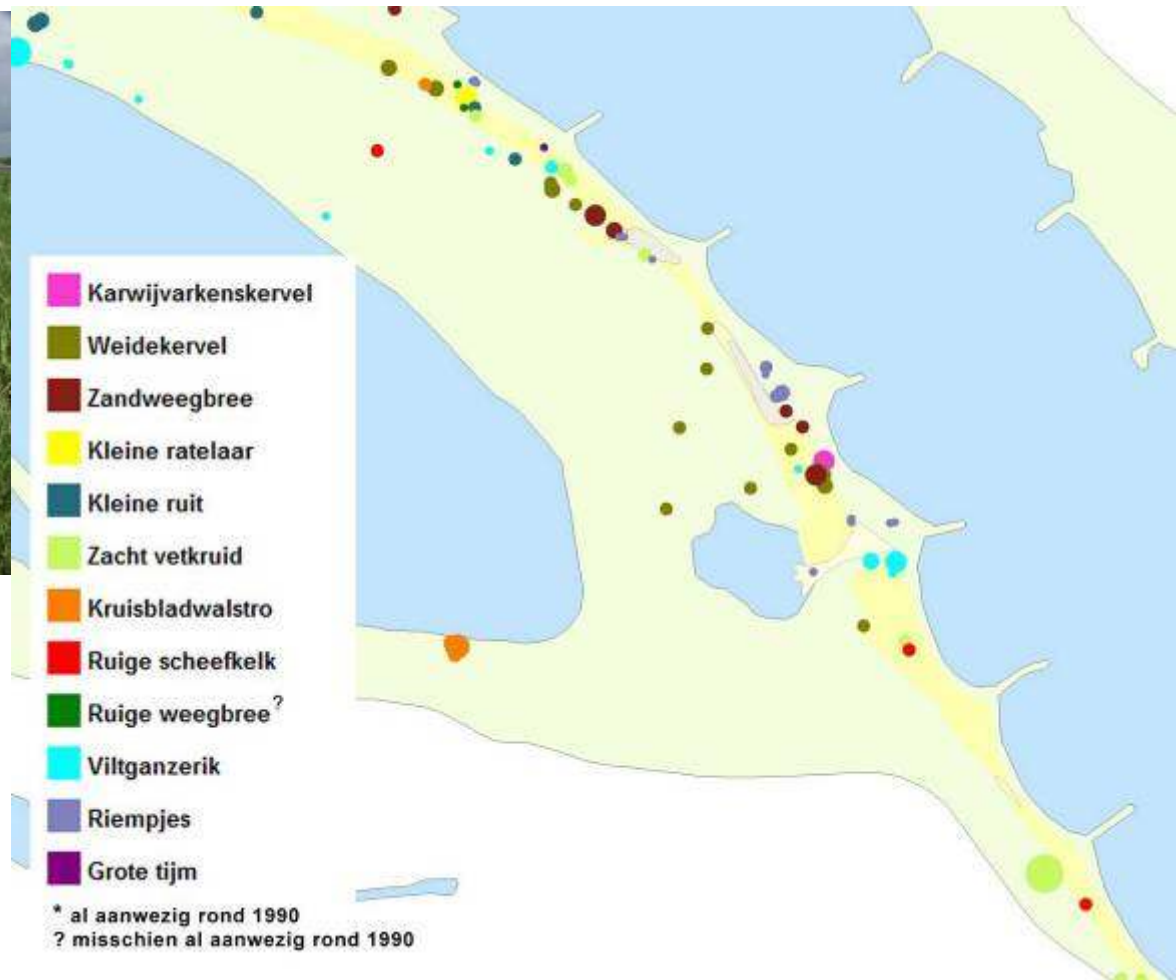
Een inventarisatie van Harrie van de Steeg in 1980 toont dat de oeverwal nog relatief soortenarm was ondanks dat minder kritische stroomdalsoorten als Sikkelklaver en Echte kruisdistel wel voorkwamen. Ook bij inventarisaties uit begin jaren '90 sprong deze oeverwal er floristisch zeker nog niet uit (enigszins vergelijkbaar met de stroomafwaarts gelegen Stadswaard in 2011) (zie bijlage 1). Na ruim 10 jaar natuurbeheer is de soortenrijkdom in 2011 sterk toegenomen en is sprake van een soortenrijk terrein voor stroomdalflora. Het aantal nieuwe bijzondere soorten ligt wel lager dan in de Erlecomse Waard. De trend is desalniettemin indrukwekkend: van 5-7 in 1990 tot 43-45 anno 2011 (bijlage 1). In figuur 36 is het voorkomen van enkele indicatieve soorten in de periode 2006-2011 weergegeven. Hoewel Ruige weegbree niet wordt opgegeven voor de jaren '80 is de soort mogelijk toch al langer aanwezig. Andere soorten uit figuur 36

zijn allemaal nieuw, hoewel Viltganzerik mogelijk afkomstig is van een kleine populatie op een zandige kade bij de grote zandplas.

De Bisonbaai was het eerste terrein waar in 1999 Riempjes in het rivierengebied werd gevonden (Peters e.a., 2004). Deze soort profiteert hier van relatief grindige afzettingen, een effect dat we bij meer stroomdalplanten zien. De Bisonbaai is ook een van de weinige terreinen langs de Rijntakken waar zich recent Grote tijm nieuw heeft gevestigd.



Figuur 35 Ruige scheefkelk sinds 2005 nieuw op de oeverwal van de Bisonbaai (foto Bart Peters).



Figuur 36 Voorkomen van kenmerkende stroomdalsoorten in de periode 2005-2011 op de oeverwal van de Bisonbaai.

3.1.3 Ewijkse Plaat

Van de Ewijkse Plaat is zeer goed bekend hoe het gebied er rond 1990 voor stond. De auteurs van de voorliggende publicatie hebben het gebied in 1991 al eens grondig bekeken (Kurstjens & Peters, 1992). Logischerwijs was na de vergraving het aantal bijzondere plantensoorten beperkt. In de eerste jaren stonden er al soorten als Kattendoorn, Knolribzaad en Ilzerhard, maar het terrein was in die jaren vooral nog het domein van de pioniersoorten. Sindsdien is de flora van het gebied zeer sterk vooruit gegaan: van 3-4 bijzondere soorten in 1991 naar 41-46 soorten in 2011.

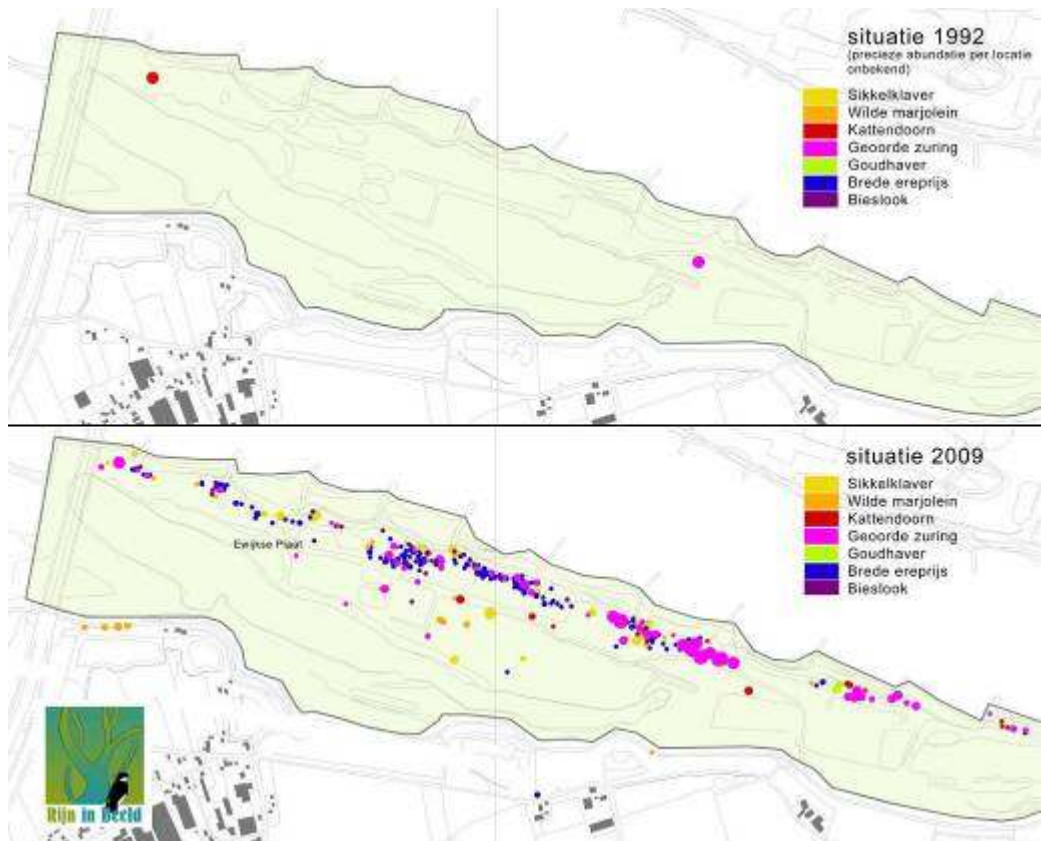
De ontwikkelingen in de Ewijkse Plaat doen vermoeden dat oeverwallen eerste een bepaalde overstromingsarme hoogte moeten bereiken voordat veel soorten zich kunnen vestigen. Zo was het gebied na een initiële pionierfase in de jaren '90 beduidend soortenarmer dan de oeverwallen in de Gelderse Poort. Er was na

de afgravingen van 1989 nauwelijks sprake van een echte oeverwal maar meer van een zandplaat met kleine zandruggen. De huidige oeverwal heeft zich door terugkerende zandafzettingen tussen 1990 en 2011 gevormd. Daarmee is het terrein ook is steeds hoger en droger geworden. Pas de laatste 10 jaar is de soortenrijkdom in een stroomversnelling gekomen. In 2011 behoort de Ewijkse Plaat tot de soortenrijkste oeverwallen van Nederland en laat zij alleen de Erlecomse en Millingerwaard voor zich (zie bijlage 1).

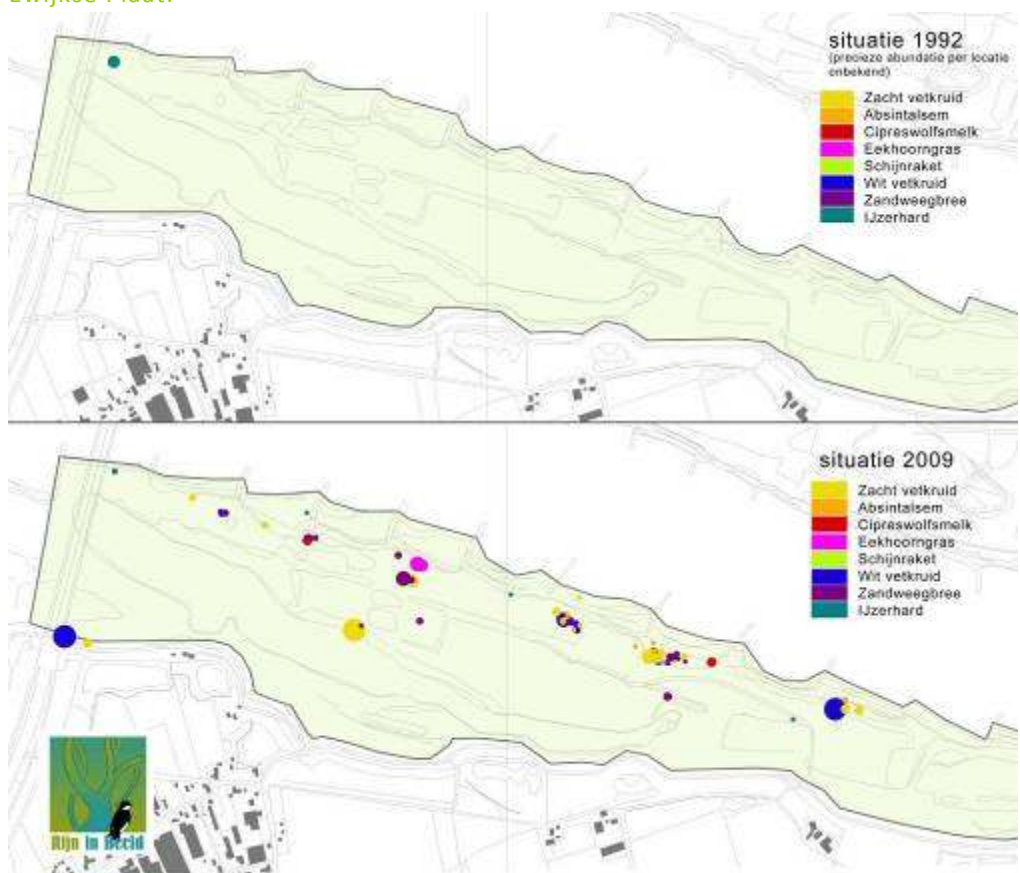


Figuur 37 Na de eerste vondsten van Brede ereprijs in 2006 heeft de soort zich met opvallend gemak op de Ewijkse Plaat uitgebreid (foto Bart Peters).

Opvallend is de snelheid waarmee een soort als Brede ereprijs het gebied heeft gekoloniseerd. In 2006 werden de eerste plantjes gevonden. In de jaren daarna verspreidde de plant zich met vele honderden exemplaren door het terrein (figuur 37). Momenteel laat Zandweegbree een enigszins vergelijkbaar massale uitbreiding zien. Andere bijzondere soorten die zich vooral in het laatste decennium hebben gevestigd zijn bijvoorbeeld Cipreswolfsmelk, Stijve steenraket, Absintalsem, Viltganzerik en Vijfdelig kaasjeskruid (zie ook figuur 38 en 39).



Figuur 38 De ontwikkeling van enkele stroomdalplanten sinds 1990 op de Ewijkse Plaat.



Figuur 39 De ontwikkeling van enkele pioniersoorten van droog zand sinds 1990 op de Ewijkse Plaat.



Figuur 40 Boven het westelijk deel van de oeverwal (met een nieuw gegraven geul) op de Ewijkse Plaat met verse zandafzettingen in maart 2011; onder dezelfde locatie in juli 2011 (foto Bart Peters).

3.1.4 Cortenoever

De oeverwal van Cortenoever is opvallend arm aan bijzondere plantensoorten. Minder kritische oeverwalplanten als Sikkelklaver, Ruige zegge en Akkerhoornbloem komen wel voor, maar zeldzame soorten ontbreken bijna volledig. Uitzondering daarop is Brede ereprijs, waarvan er in 2010 voor het eerst één exemplaar gevonden werd.

Omdat deze oeverwal al langer dan de meeste gebieden langs de Waal als natuurgebied wordt beheerd, lijkt een korte ontwikkelingstijd niet de belangrijkste oorzaak. Kennelijk worden nieuwe soorten niet aangevoerd of kunnen ze niet tot kieming en vestiging komen. Wel wordt de oeverwal wat overbegraasd door een relatief hoge veebezetting in de zomerperiode (zie foto figuur 41). Er zijn in Cortenoever echter ook wel oevers die minder intensief beweid worden maar waar eveneens weinig gebeurt in de floristische ontwikkeling.

Het ontbreken van een grote soortenrijkdom lijkt in ieder geval deels samen te hangen met het bijna ontbreken van enige zandafzetting vanuit de rivier zelf. Er wordt op zich wel vrij veel zand verplaatst, maar dat is bijna uitsluitend lokaal zand uit de aanwezige erosiekolken. Dit geeft aan dat de rivier wel in staat is zand te transporteren en af te zetten, maar dat het gewoonweg niet beschikbaar is in de bedding en de directe oevers van de IJssel.

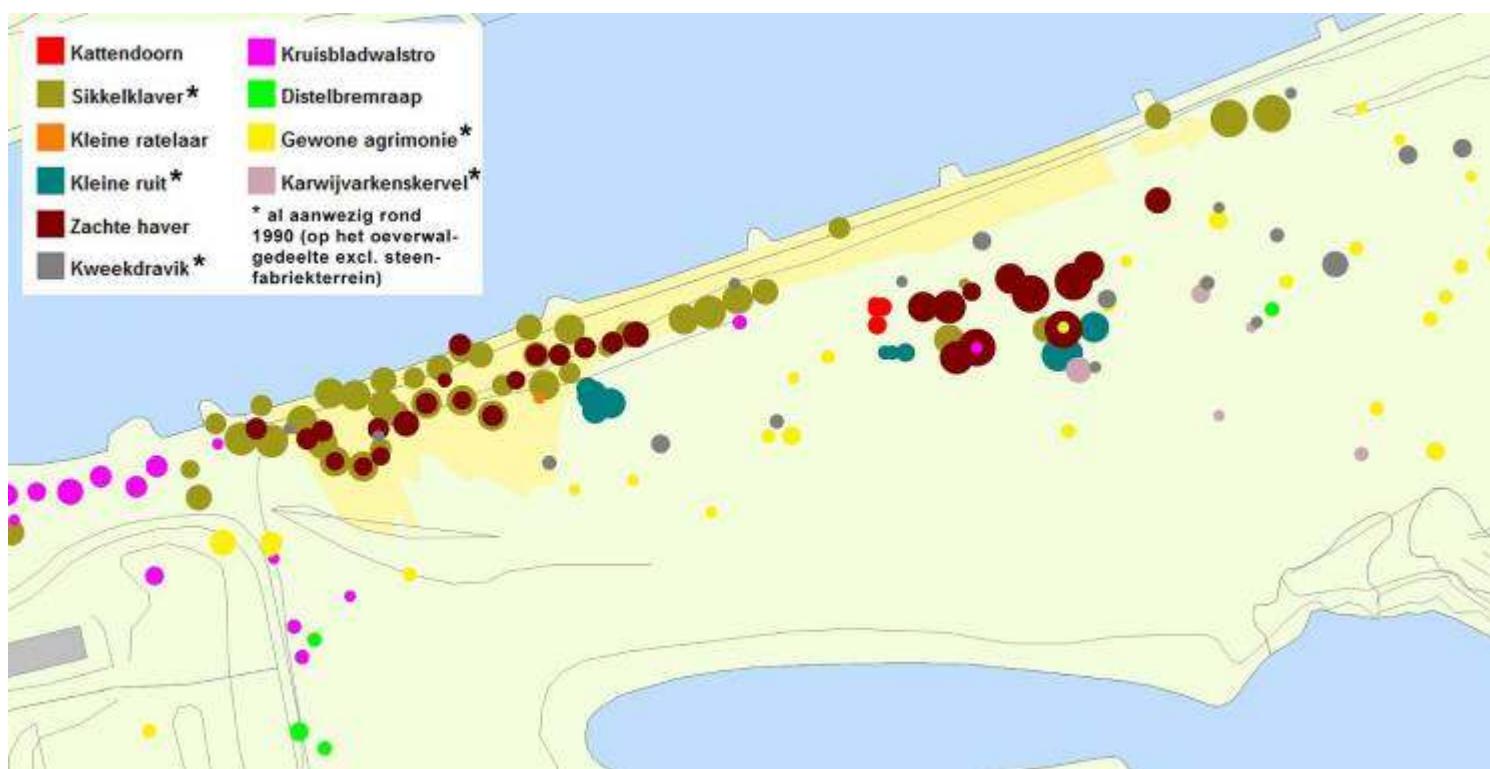


Figuur 41 het voorkomen van bijzondere soorten op de oeverwal van Cortenoever: opvallend soortenarm (foto Bart Peters).

3.1.5 Duursche Waarden

De oeverwal in de Duursche Waarden is sinds 1990 geleidelijk aan soortenrijker geworden (Peters e.a., 2011d). Recentelijk hebben zich Zachte haver, Kattendoorn en Kruisbladwalstro nieuw gevestigd. Soorten als Kleine ruit, Gewone agrimonie en Karwijvarkenskervel hebben zich de laatste 20 jaar uitgebreid, maar in een relatief (lees: in vergelijking met de Waal en de Limburgse Maas) laag tempo. Opvallend is het verspreidingsbeeld van Zachte haver. In 2009 werd deze soort voor het eerst gevonden meer centraal op de oeverwal. Bij de aanvullende inventarisatie in 2011 bleek deze soort zich specifiek op de jonge zandwaaier bij de instroom van de oeverwal te hebben uitgebreid. Onduidelijk is of dat samenhangt met daadwerkelijk uitbreiding van de soort of dat hij in andere jaren de afgrazing niet kon worden gezien (gelet op de massaliteit lijkt uitbreiding toch wel een rol te spelen). Ook Sikkelklaver toont een voorkeur voor de jonge zandafzettingen. Soorten als Gewone agrimonie en Karwijvarkenskervel breiden zich meer op de zavelige gronden net achter de oeverwal uit.

De ontwikkeling op de oeverwal van de Duursche Waarden is positief, maar zeer bescheiden in vergelijking met de oeverwallen langs de Waal. De Duursche Waarden lijkt ook met een gebrek aan zaadaanvoer te kampen te hebben, al dan niet in combinatie met zandafzetting, een fenomeen dat overal langs de IJssel lijkt op te treden.



Figuur 42 Verspreiding van enkele bijzondere stroomdalplanten op de oeverwal van de Duursche Waarden in 2010.

4 STROOMDALFLORA EN OEVERWALLEN IN LANDELIJK PERSPECTIEF

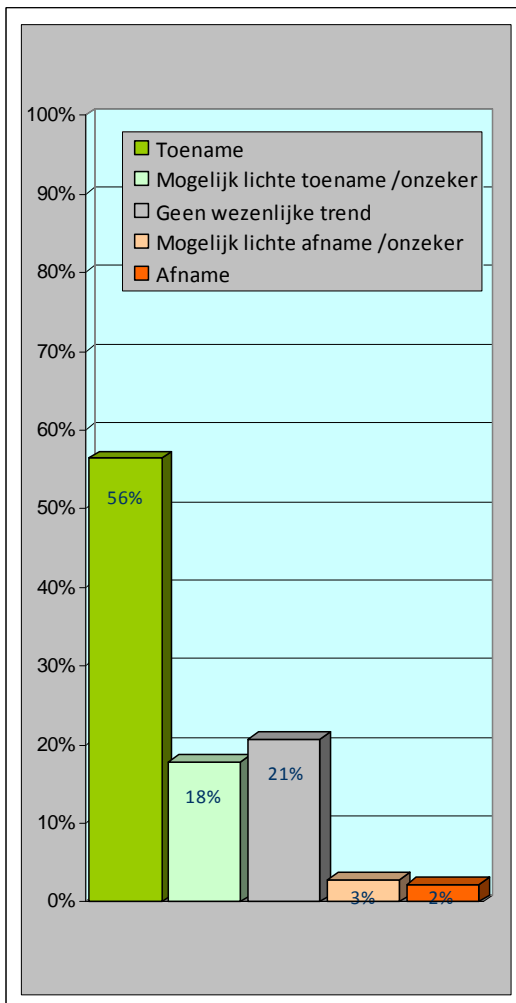
4.1 TRENDS IN DE STROOMDALFLORA

In bijlage 1 is een lijst van 140 kenmerkende oeverwal- en stroomdalplanten weergegeven. De ontwikkeling van deze groep soorten is indicatief voor de ontwikkeling van de stroomdalflora als geheel in het Nederlandse riviergebied.

In figuur 43 is weergegeven welke percentages van deze soorten landelijk een positieve, neutrale of nog steeds negatieve trend vertonen langs de grote rivieren. 56% van de soorten is duidelijk vooruitgegaan. Voorbeelden van voormalige zeldzaamheden die het goed doen, zijn Brede ereprijs, Grote centaurie, Stijve steenraket, Wilde bieslook en Kleine ruit. Ook zijn verschillende soorten volledig nieuw teruggekeerd langs de Rijntakken, bijvoorbeeld Mantelanjer, Borstelkrans en Harige ratelaar. De verspreidingskaarten in figuur 45 t/m 50 laten zien veel van deze soorten vooral terugkeren in het Waalsysteem, met name in gebieden waar oeverwallen weer extensiever beheerd worden en weer morfologisch actief zijn geworden.

Daarnaast bij 39% van de geselecteerde soorten geen sprake van een duidelijke trend. In relatief veel gevallen gaat het daarbij om stroomdalplanten van wat minder kalkrijke grasland- en pioniersituaties, zoals Voorjaarszegge, Lathyruswikke, Grote leeuwenklauw, Stijf vergeet-me-nietje en Voorjaarsganzerik. Maar ook kalkminners als Ruige leeuwentand, Duifkruid, Bevertjes en Ruige weegbree blijven wat achter. Wel is van deze soorten de achteruitgang van de jaren '50 t/m '80 gestopt of lijken zich de eerste tekenen van herstel voor te doen. Slechts 5% van de zeldzame stroomdalsoorten is om uiteenlopende redenen nog achteruitgegaan of mogelijk achteruitgegaan sinds 1990 (sommige trends zijn wat onzeker door twijfels over de historische data of door het kleine aantal standplaatsen).

Figuur 43 Weergave percentages van 140 zeldzame stroomdalsoorten een positieve, neutrale of nog steeds negatieve trend vertoont.



Kader: gemakkelijke en moeilijke verspreiders

Onder de stroomdalplanten zijn nog wel grote verschillen waarneembaar in het gemak waarmee soorten zich momenteel langs de rivieren uitbreiden. Peters & Kurstjens (2011) hebben recent de stroomdalplanten op basis van hun actuele verspreidingsgedrag in drie groepen ingedeeld:

- 1. Groep 1: Trajectoportunisten:** Soorten die eenvoudig nieuwe gebieden overal langs de rivier weten te koloniseren en zich betrekkelijk snel over grote afstanden verspreiden. Ze blijken niet perse bronpopulaties in de nabije omgeving nodig te hebben, hoewel dit natuurlijk wel helpt bij de snelheid waarmee ze nieuwe gebieden koloniseren. Voorbeelden van dit soort stroomdalplanten zijn onder meer Wilde marjolein, Brede ereprijs, Rode ogentroost, Kattendoorn, Echte kruisdistel, Sikkelklaver en Bruin cypergras.
- 2. Groep 2: Lokale opportunisten:** Dit zijn soorten die zich voorsnog wat minder eenvoudig over langere afstanden lijken te verspreiden, maar zich wel - bij het ontstaan van nieuwe vestigingsmogelijkheden - relatief gemakkelijk vanuit overgebleven bronpopulaties in naastgelegen, nieuwe (natuur)gebieden vestigen. Soorten die hieraan lijken te voldoen zijn Gulden sleutelbloem, Knolsteenbreek, Graslathyrus, Gewone agrimonie, Distelbremraap, Rapunzelklokje, Zachte haver en Beemd kroon. Vermoedelijk gaat het bij deze groep relatief vaak om (stroomdal)planten die minder afhankelijk zijn van verspreiding via de rivier en vaker via wind of fauna (bijv. mieren, grazers).
- 3. Groep 3: Conservatieve soorten:** Daarnaast is er een groep soorten die tot op heden veel minder gemakkelijk nieuwe gebieden weet te bereiken. Deze groep soorten verspreidt zich nauwelijks over grote afstanden en heeft vaak te leiden van het gebrek aan bronpopulaties. Hierbij moeten we denken aan soorten als Smal fakkelgras, Bevertjes, Ruige weegbree, Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik en Herfsttijloos.

4.2 VERSCHILLEN TUSSEN DE RIVIERTAKKEN

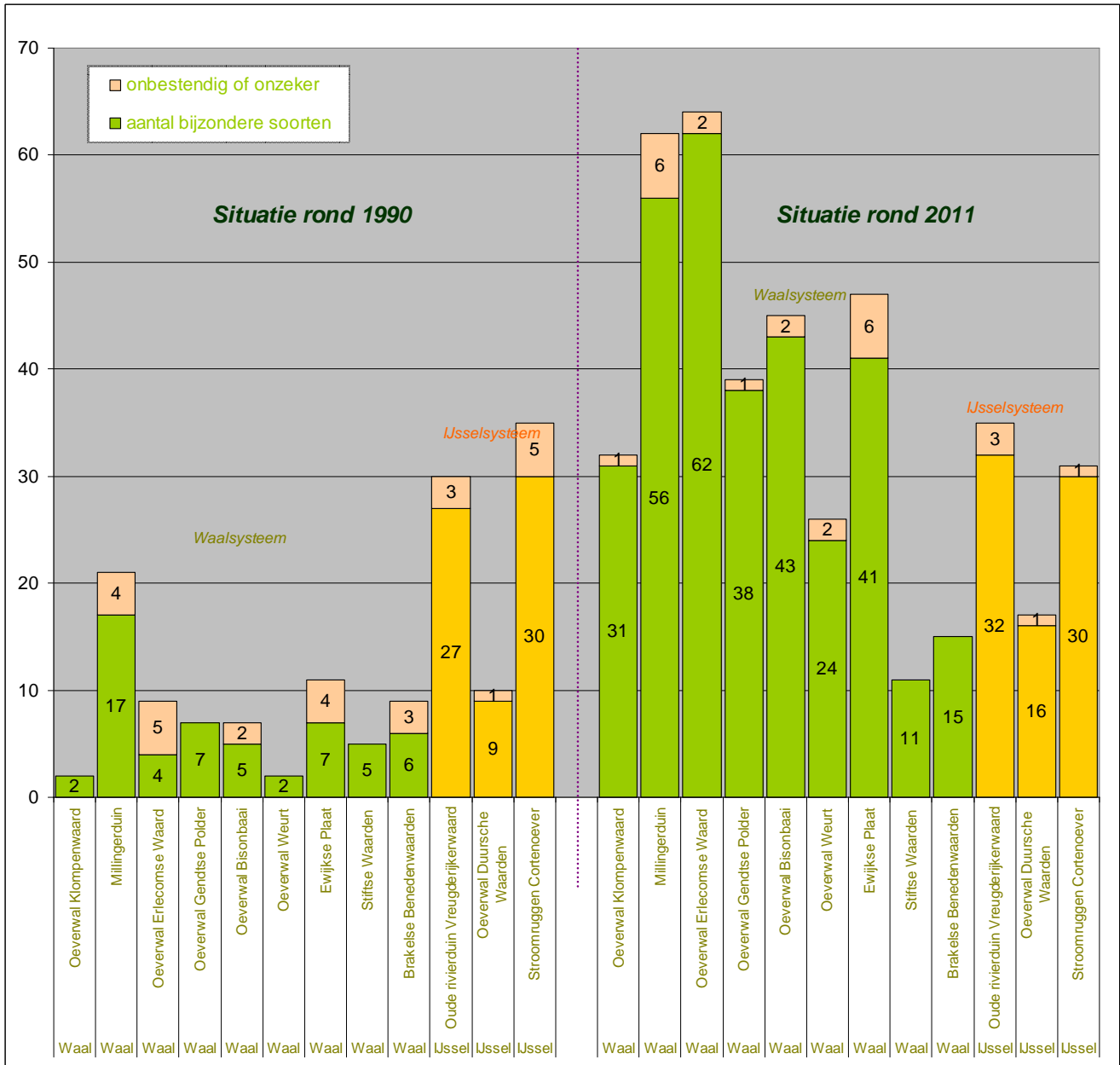
Het belang van het herstel van oeverwalprocessen voor de stroomdalflora wordt duidelijker wanneer we de verschillende Rijntakken met elkaar vergelijken.

De Gelderse Poort en de Waal - de trajecten waar zandmilieus en oeverwallen zich op grote schaal konden ontwikkelen - springen er met kop en schouders bovenuit ten opzichte van de IJssel en de Nederrijn. Vooral het achterblijven van de IJssel is opvallend, omdat dit in potentie ook een ongestuwde zandrivier is met het vermogen om zandige oeverwallen te vormen. De Nederrijn heeft dit vermogen op kleinere schaal, maar op veel plaatsen liggen zomerkades die dit proces in de weg staan.

In bijlage 1 is een overzicht uitgewerkt van het voorkomen van bijzondere stroomdalsoorten op 11 belangrijke oeverwallen in het Rijntakkegebied. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen de situatie rond 1990 en de toestand in 2011. De trends op deze oeverwallen is bovendien grafisch weergegeven in figuur 44. Hieronder bespreken we per riviertak de algemene ontwikkelingen.

4.2.1 Waalsysteem (Gelderse Poort en Waal)

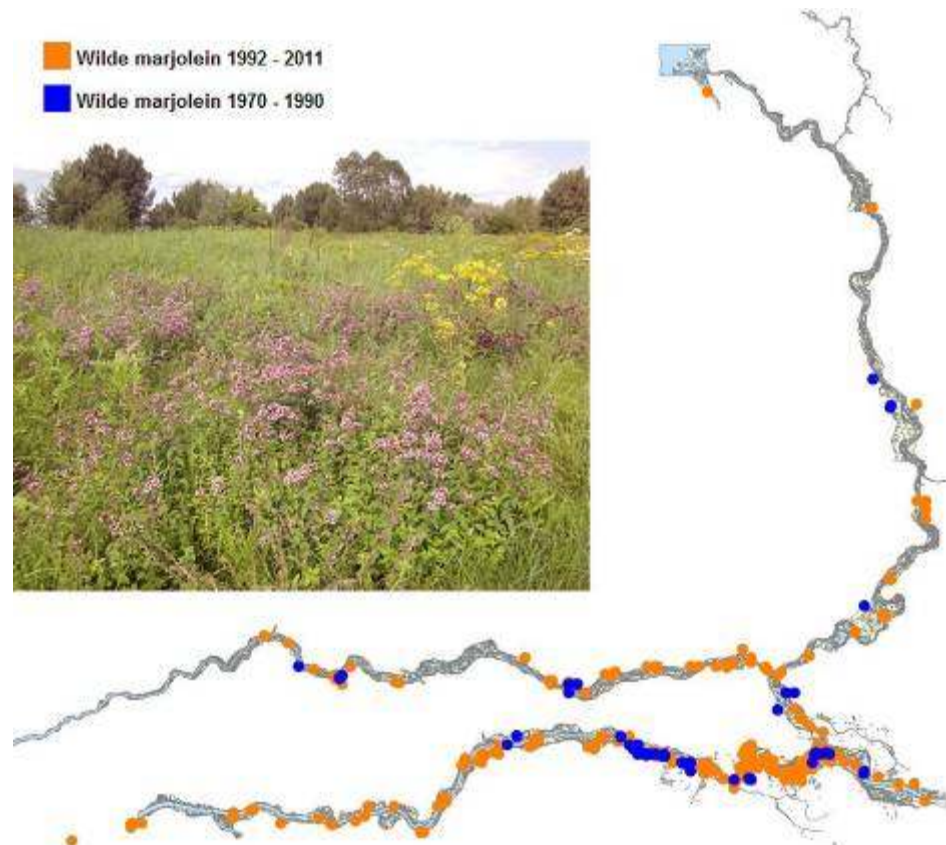
Opvallend is de zeer sterke toename van het aantal bijzondere en bedreigde plantensoorten op de oeverwallen in het Waalsysteem (Gelderse Poort en Waal). Eind jaren '80 speelde de Waal een ondergeschikte rol als het ging om bijzondere stroomdalfloravegetaties (zie figuur 44). De Waalwaterwaarden waren over de hele linie sterk in cultuur gebracht en zandige afzettingen kregen door intensief agrarisch gebruik nauwelijks een kans ongestoord te ontwikkelen en zich morfologisch en ecologisch te manifesteren. Alleen het Millingerduin sprong er rond 1990 nog enigszins uit met 17-21 bijzondere stroomdalsoorten. Sindsdien is het aantal bijzondere soorten op de hier onderzochte oeverwallen van het Waalsysteem met meer dan 500% toegenomen. In werkelijkheid is de ontwikkeling wat positiever omdat niet alleen het aantal soorten is toegenomen, maar vooral ook de dichtheid van veel zeldzame soorten.



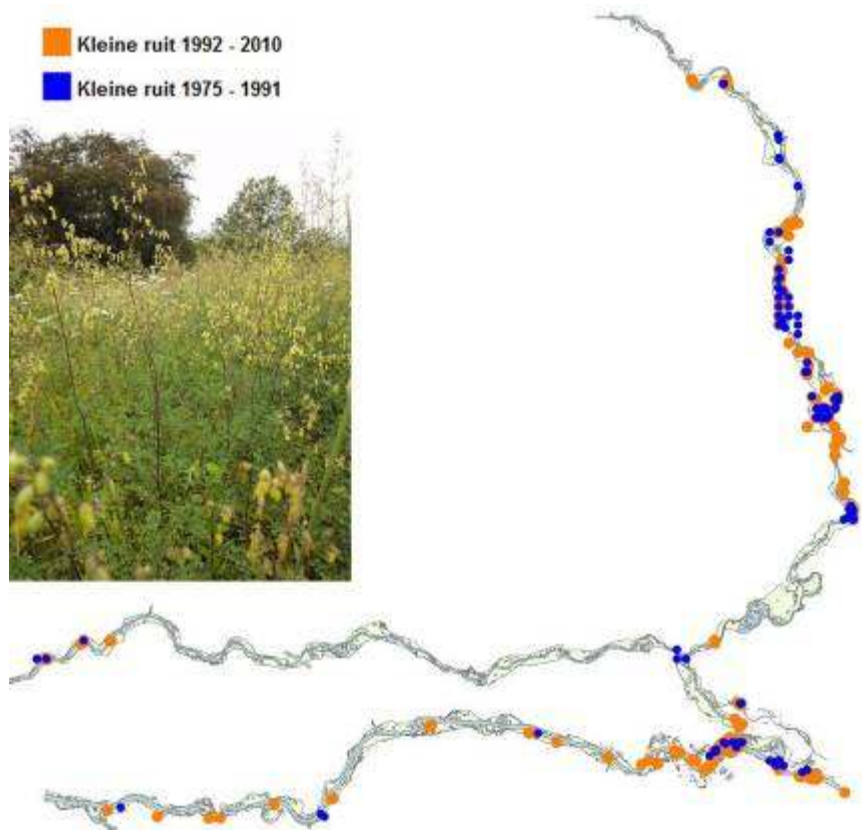
Figuur 44 De ontwikkeling van het aantal bijzondere stroomdalplanten op kenmerkende oeverwallen/stroomdalgraslanden langs de Waal en de IJssel.

Uitschieters zijn de Erlecomse Waard, het Millingerduin, de Bisonbaai en de Ewijkse Plaat. Even opvallend zijn echter de ontwikkelingen in bijvoorbeeld de Klompenwaard (figuur 51) en op de Weurtse Plaat. Deze terreinen werden rond 1990 intensief agrarisch beheerd met veel bemesting, het uitrijden van (riool)slib en herbicidegebruik. Ze stelden ecologisch rond 1990 weinig meer voor, gelet ook op het zeer lage aantal bijzondere soorten (beide 2, zie bijlage 1). Inmiddels kennen ze een soortenrijkdom die vergelijkbaar is met de oude reservaten van de IJssel, hoewel de soortensamenstelling anders is (vooral door verschillen in bodemtype, kalkrijkdom en beheerhistorie tussen de Waal en de meer uitgespoelde (kalkarmere), oude stroomruggen van de IJssel). Maar ook gebieden verder stroomafwaarts, die vaak later zijn gestart ontwikkelen zich recentelijk steeds soortenrijker. Hierbij vormt het oostelijke Waalsysteem duidelijk een zaadbron voor westelijk gelegen gebieden. Soorten

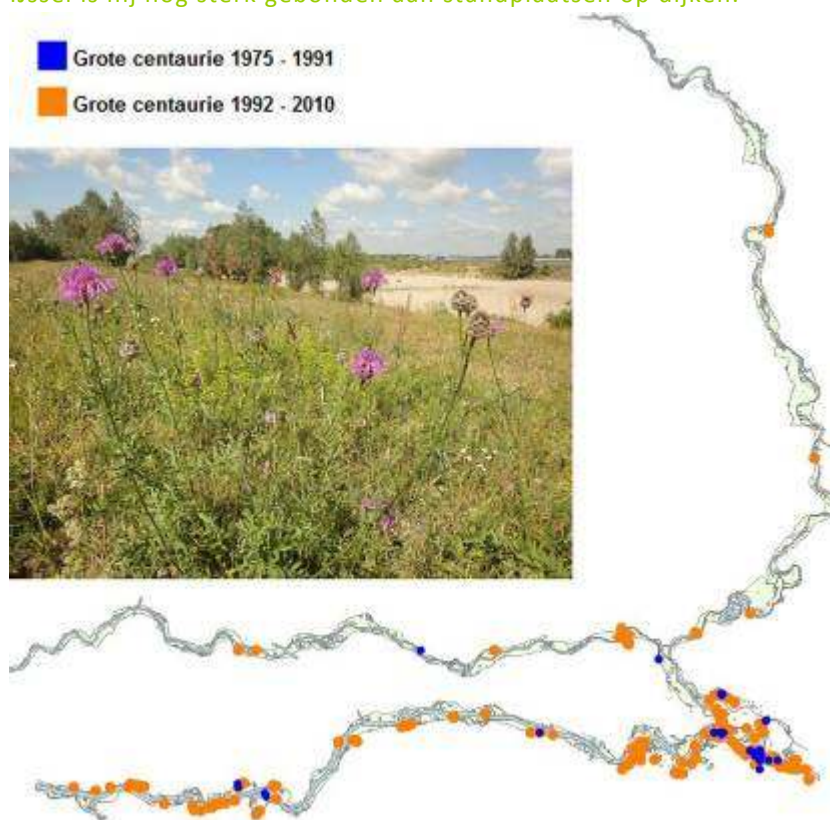
als Brede ereprijs, Wilde marjolein, Grijskruid, Harige ratelaar, Grote centaurie, Bieslook en Kleine ruit maakten in de jaren '90 al een opmars in de Gelderse Poort. De laatste 10 jaar zien we ze langs de Waal afzakken naar het westen en steeds ogenschijnlijk gemakkelijk in nieuwe terreinen opduiken. Ook de oostelijke Nederrijn en Zuidelijke IJssel profiteren op kleinere schaal van de nieuw verworven zaadbronfunctie van de Gelderse Poort. Hierbij bestaan nog wel belangrijke verschillen tussen soorten (zie kader). De komende jaren mogen we vergelijkbare westwaartse verspreiding van meer soorten verwachten, bijvoorbeeld Polei en Zandweegbree.



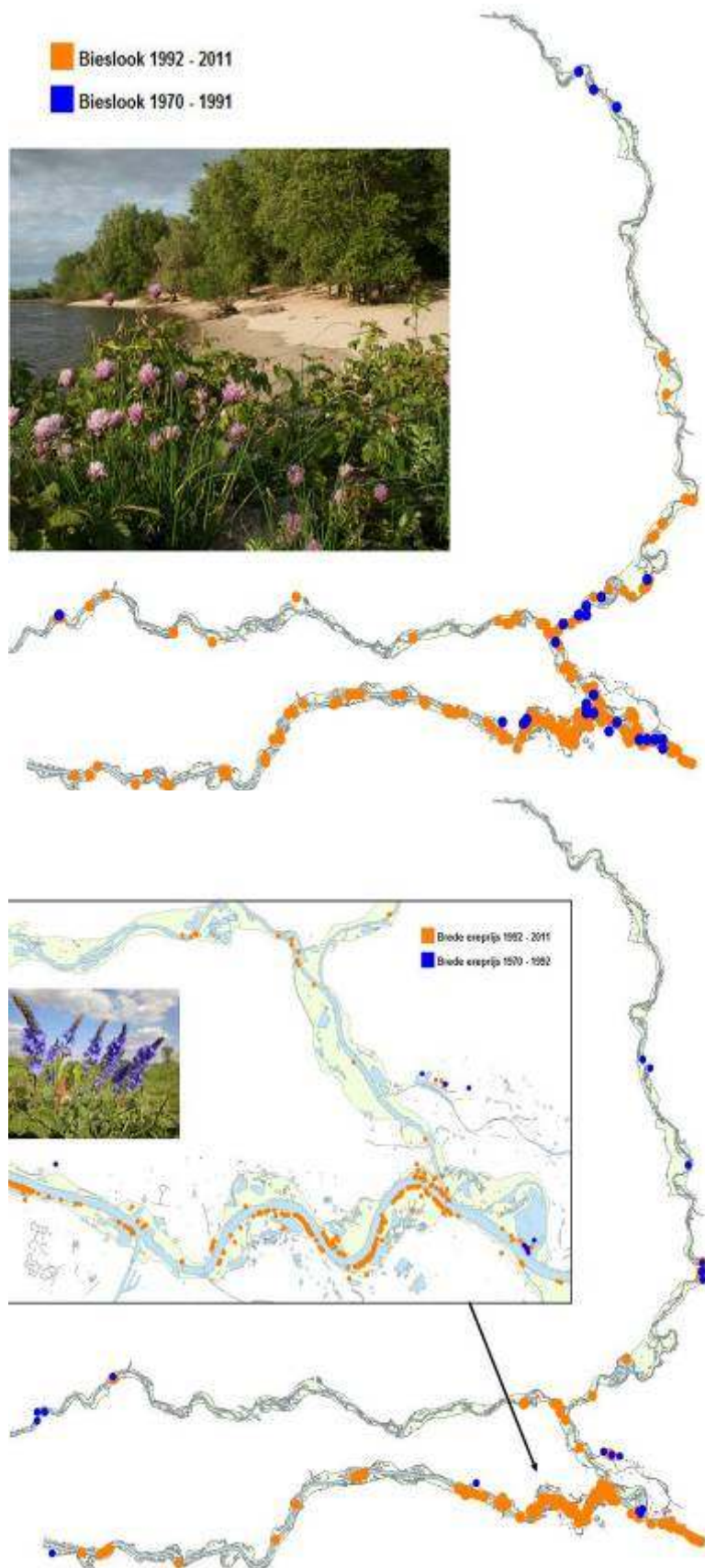
Figuur 45 Wilde marjolein keer sterk terug op ruigere delen van natuurlijk beheerde oeverwallen, maar ook op oevers langs de Nederrijn.



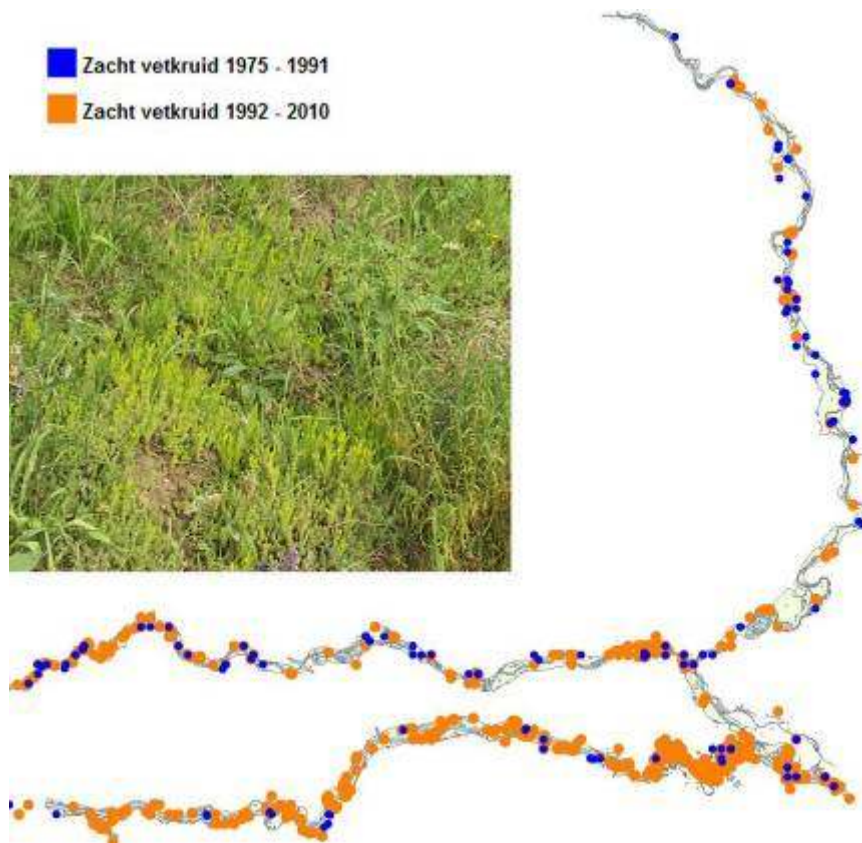
Figuur 46 Kleine ruit is met een sterke opmars langs de Waal bezig. Langs de IJssel is hij nog sterk gebonden aan standplaatsen op dijken.



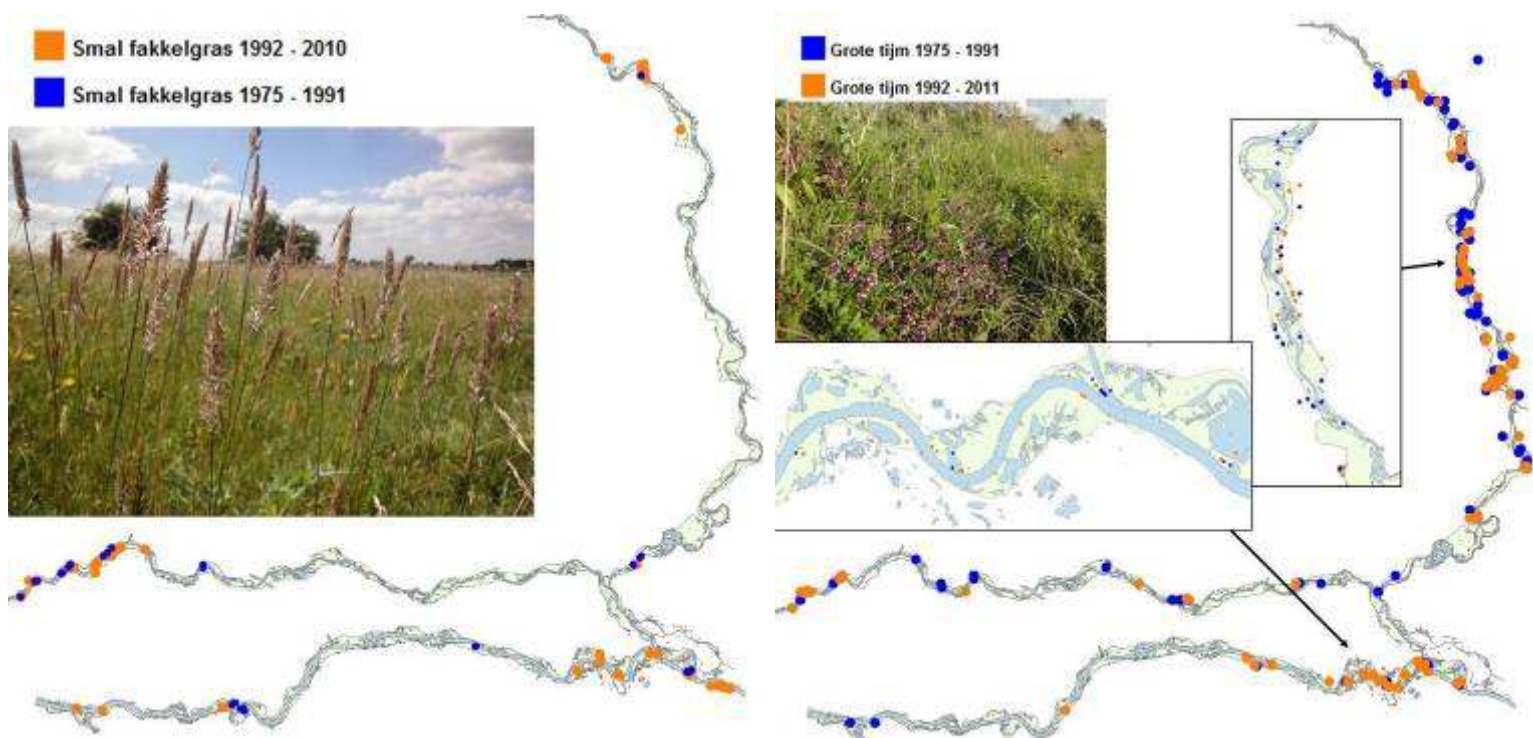
Figuur 47 Grote centaurie laat een vergelijkbaar beeld zien als Wilde marjolein, maar is daarnaast lokaal op dijken uitgezaaid.



Figuur 48 Wilde Bieslook en Brede ereprijs keren in grote getale vooral terug op de gereactiveerde oeverwallen van het Waalsysteem. Bieslook staat daarnaast regelmatig tussen steenzettingen van kribben en langs de Zuidelijke IJssel.



Figuur 49 Zacht vetkruid heeft zich zeer sterk uitgebreid op zandige pioniersituaties op morfologisch actieve oeverwallen langs de Waal; opvallend is het achterblijven langs de IJssel (foto Bart Peters).



Figuur 50 Smal fakkelgras en Grote tijm zijn relatief moeilijke verspreiders met kleine restpopulaties, maar wel de eerste nieuwe vestigingen op oeverwallen in de Gelderse Poort (foto's Bart Peters)

4.2.2 IJssel

De stroomdalgraslanden langs de IJssel waren in de jaren '80 nog de meest soortenrijke gebieden van het hele riviereengebied. Stroomdalgraslanden als in Cortenoever en de Vreugderijkerwaard waren goeddeels gespaard gebleven van de agrarische intensiveringsslag van de jaren '50 t/m '70 en kenden nog steeds een rijke flora.

Al sinds de jaren '60 konden deze terreinen geleidelijk aangekocht en veiliggesteld worden door natuurbeheerorganisaties. Dit vertaalt zich tegenwoordig nog steeds in een sterke waardering van deze gebieden in het overheidsbeleid. Ook verschillende dijken en kades (zoals bij Wilpse Klei en de winterdijk tussen Deventer en Zwolle) kenden in die periode nog een bijzondere flora.

Anno 2011 zijn de rollen omgedraaid. De meest soortenrijke gebieden bevinden zich nu in de Gelderse Poort en langs de Waal (figuur 44). Dit betekent echter niet dat het slecht gaat met de IJsselreservaten. De flora van de oude IJsselreservaten is goed bewaard gebleven, vooral door verwerving en goed beheer van terreinbeherende organisaties. Sommige soorten zijn ook daar vooruit gegaan (Peters e.a., 2011c, e). Hierbij kan opgemerkt worden dat de stroomdalgraslanden van enkele IJsselreservaten, zoals Cortenoever, Ravenswaarden en de Vreugderijkerwaard, soms net een wat ander karakter hebben omdat het gaat om oudere, weinig overstromende stroomruggen/kronkelwaardruggen die geomorfologisch veel langer geleden ontstaan zijn. Daardoor zijn het wat meer uitgeloopte (maar nog steeds kalkhoudende) graslandsituaties waarin soorten als Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik, Grote leeuwenklauw en Rapunzelklokje op de voorgrond kunnen treden. Omgekeerd zien we langs de Waal meer uitgesproken kalkminners als Wilde marjolein, Borstelkrans, Harige ratelaar, Grote centaurie en Beemdtkroon. De verschillen in soortensamenstelling tussen Waal oeverwallen en de jonge IJssel-oeverwallen in de Duursche Waarden, de Buitenwaarden van Wijhe, de recente oeverwal van Cortenoever en die bij Windesheim zijn echter gering.

In sommige nieuwe natuurgebieden langs de IJssel gaat de soortenrijkdom op nieuw verworven oeverwallen ook omhoog. Het aantal bijzondere soorten op de oeverwal van de Duursche Waarden is in 25 jaar tijd bijvoorbeeld bijna verdubbeld. In de Vreugderijkerwaard vestigen zich op een nieuw recent oeverwallekje aan de IJssel steeds meer bijzondere soorten van het oude rivierduin, zoals Liggende ereprijs en Walstrobrembraap, maar ook nieuwe soorten als Kleine ratelaar en Karwijvarkenskervel. Er is dus wel sprake van een positieve trend, maar de ontwikkelingen blijven vooralsnog duidelijk achter bij in langs het Waalsysteem.

4.2.3 Nederrijn

Langs de Nederrijn zien we relatief weinig ontwikkeling onder de stroomdalsoorten van droge graslanden en oeverwallen. Lokaal vestigen zich nog wel eenvoudig verspreidende soorten als Kattendoorn, Bieslook en Sikkelklaver, maar hoe verder stroomafwaarts we komen hoe beperkter de ontwikkelingen. Wel zijn zowel langs de Nederrijn als langs de Lek positieve ontwikkelingen door verbeterd beheer van oude relictpopulaties op zomerkaden (o.a. Karwijvarkenskervel en Kweekdravik in Blauwe Kamer).

Stroomdalsoorten van vochtige graslanden, zoals Rode ogentroost, Engelse alant, Aardbeiklaver en Veldgerst, doen het daarentegen wel goed langs de Nederrijn. Dit heeft alles te maken met het bekade, laagdynamische en gestuwde karakter van dit traject.



Figuur 51 De soortenrijke oeverwal van de Klompenwaard bij Doornenburg, situatie 2005 (foto Bart Peters).

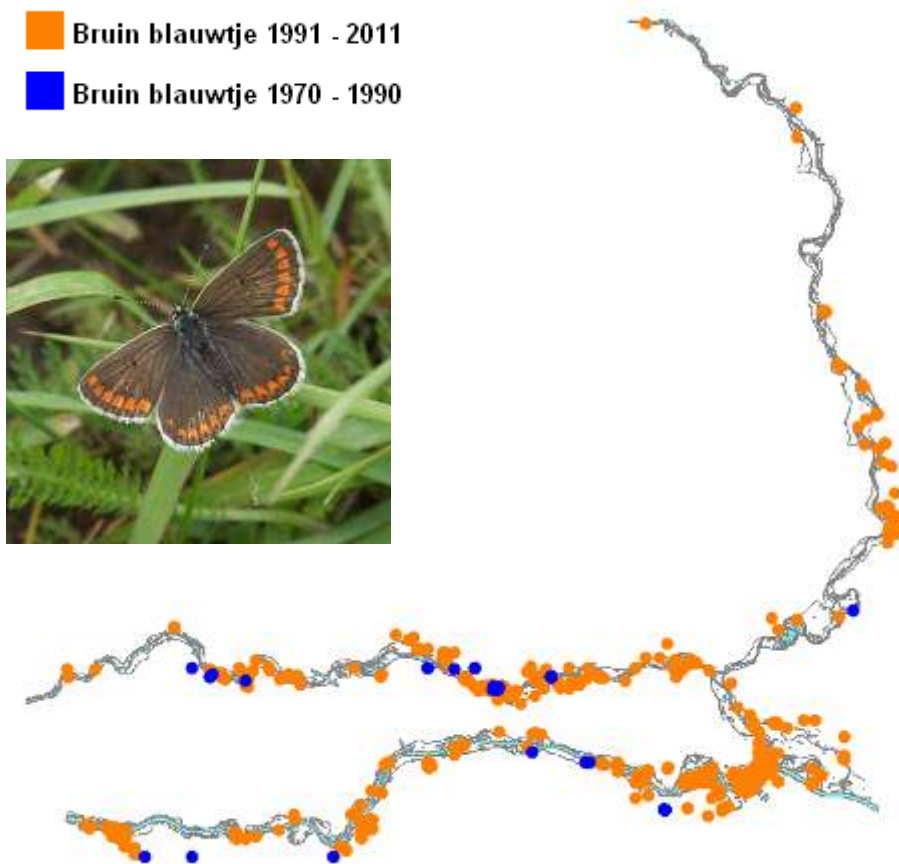
4.3 INSECTENFAUNA OP OEVERWALLEN

Naast ontwikkelingen in de flora kennen gereactiveerde oeverwallen ook belangrijke ontwikkelingen in de insectenfauna. Hoewel we in het kader van deze rapportage hier niet heel diep op ingaan, is het goed om de belangrijkste ontwikkelingen kort te schetsen, zoals ze ook uit het onderzoek van Rijn in Beeld naar voren zijn gekomen (zie syntheseboek 1; Kurstjens & Peters 2012).

4.3.1 Dagvlinders

- **Bruin blauwtje:** Dit is één van de weinige echter rivierdalvlinders van Nederland. In de jaren '80 was de soort zeer zeldzaam geworden. Inmiddels is de soort op grote schaal teruggekeerd op veel oeverwallen in nieuwe natuurgebieden.
- **Koninginnepage:** Heeft als warmteminner vooral vanaf 2003 de oversteek vanuit het Maassysteem naar de Rijntakken gemaakt en wordt veelvuldig op oeverwallen en stroomruggen in het rivierengebied gezien. In sommige terreinen en op winterdijken is inmiddels sprake van voortplanting.

- Oranje en Gele luzerne vlinder: Volgen in goede jaren beide de oeverwallen langs de grote rivieren als trekvlinder. .



Figuur 52 De uitbreiding van Bruin Blauwtje in het Rijn-takkengebied sinds ca. 1990.

4.3.2 Sprinkhanen

Onder de sprinkhanen heeft zich misschien nog wel de meest opvallende toename voorgedaan in zowel het aantal soorten als de dichtheid.

- Greppelsprinkhaan: Was in de jaren '80 afwezig in het rivierengebied. Tegenwoordig is het hele Rijn-takkengebied vanuit de Gelderse Poort gekoloniseerd en de soort leeft vooral op oeverwallen, extensief begraasde gebieden en op dijken.
- Gouden sprinkhaan: Breidt momenteel langs alle riviertakken steeds verder uit op oeverwallen en ruige graslanden
- Boomkrekel: Kenmerkende nieuwkomer langs de Waal, een klimaatsoort met een specifieke voorkeur voor ruig begroeide oeverwallen.

4.3.3 Libellen

- Rivierrombout: Wettelijke beschermde rivierlibel die sinds eind jaren '90 weer volledig terug van weggeweest is. Rivierrombouten sluipen uit op rivieroeveren en gebruiken ruigtes van oeverwallen als belangrijk landbiotoop.



Figuur 53 Greppelsprinkhaan heeft zich explosief uitgebreid sinds 1990 (foto Bart Peters).

- Beekrombout: vergelijkbare ontwikkeling en biotoop, hoewel langs de Rijntakken nog steeds beduidend zeldzamer dan Rivierrombout (langs de Maas juist andersom).



Figuur 54 Rivierrombout, uitsluitend op een Waalstrand (foto Douwe Schut).

4.4 CONCLUSIES ECOLOGIE

- De morfologisch actieve oeverwallen van het Waalsysteem kennen een zeer voorspoedige vestiging van nieuwe bijzondere stroomdalplanten. Hieronder bevinden zich veel nieuwe soorten voor de betreffende terreinen en zelfs voor het Nederlandse riviereengebied. Er is sprake van een verviervoudiging in de soortenrijkdom sinds begin jaren '90.
- Deze ontwikkeling vertaalt zich ook door in een positieve trend onder enkele kenmerkende insectensoorten.
- Ook langs de IJssel is sprake van vooruitgang, vooral door gewijzigd terreinbeheer. De mate waarin is op de onderzochte oeverwallen echter veel beperkter. Nieuwe stroomdalsoorten vestigen zich slechts langzaam en ook de dichtheid aan bijzondere soorten blijft sterk achter bij de terreinen van het Waalsysteem.
- Er lijkt een duidelijk verband tussen het herstel van morfologische processen en het herstel van de stroomdalflora op oeverwallen in het Waalsysteem.
- Er lijkt ook een verband tussen het ontbreken van grootschalige oeverwalafzettingen en het achterblijven van de stroomdalflora langs de IJssel.

5 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

5.1 HERSTEL VAN STROOMDALFLORA

5.1.1 Stroomdalfloraherstel en actieve oeverwallen

In de laatste 20 jaar zien we een groot aantal stroomdalsoorten zich aanzienlijk uitbreiden, met name in het Waalsysteem (Gelderse Poort en Waal). Opvallend



is de snelheid waarmee voorheen soms zeer zeldzame en bedreigde soorten nieuwe terreinen hebben weten te koloniseren, wanneer met name processen van zandafzetting weer gereactiveerd worden. De afzetting van zand zorgt niet alleen voor het creëren van geschikte vestigingsplekken maar ook voor de aanvoer van zaden van nieuwe stroomdalplanten. Daarnaast is er een kleinere groep stroomdalplanten die nog weinig herstel laat zien. Bij verscheidene van deze soorten speelt een moeilijke verspreiding en isolatie van kleine restpopulaties een rol, maar andere factoren zullen vermoedelijk ook meespelen. Van deze soorten zien we in veel gevallen echter ook geen verdere achteruitgang meer, en sommige (bijv. Grote tijm en Veldsalie) lijken toch voorzichtige tekenen van herstel te vertonen.



De ontwikkelingen in de hiervoor beschreven gebieden wijzen op een duidelijk verband tussen het morfologisch reactiveren van oeverwallen en het herstel van de stroomdalflora in het Nederlandse rivierengebied. De gebieden waar met de verandering van beheer weer veel zand kon worden afgezet zijn ook de oeverwallen waar op grote schaal stroomdalsoorten zijn teruggekeerd.

Het was hierbij van belang dat voorheen sterk bemeste graslanden werden afgedekt met een dikke laag zand. Even opvallende ontwikkelingen waren echter zichtbaar in terreinen die sterk vergraven waren en waar zich door spontane zandafzettingen een nieuwe morfologie moest ontwikkelen, zoals in de Ewijkse Plaat en in de Erlecomse Waard.

Dit wijst er mede op dat de meeste soorten daadwerkelijk nieuw via de rivier zijn aangevoerd; er was vaak geen sprake meer van resterende restpopulaties in het terrein zelf.

De ontwikkelingen in de laatste 20 jaar zijn zo sprekend (en de verschillen tussen Waalsysteem en IJssel zo groot) dat zandafzetting zeker zo belangrijk moet worden ingeschat als het terreinbeheer van begrazing of hooien. Een goed begrazingsbeheer op oeverwallen is vervolgens bovenop het proces van aanzanding wel een belangrijk fine-tuningsproces in de vegetatie.

Figuur 55 Viltganzerik en Weidekervel zijn beide zeldzame stroomdalplanten die in de lift zitten op oeverwallen van het Waalsysteem (foto's Bart Peters).



Figuur 56 De Stadswaard bij Nijmegen is pas sinds 2006 in beheer als natuurgebied. Het terrein is nog relatief soortenarm, maar de eerste aanzandingen hebben zich de laatste jaren op de oude bemeste weidegronden opgebouwd. De komende jaren mag een snelle vestiging van stroomdalplanten worden verwacht. De Stadswaard is mogelijk op termijn zelfs kansrijk voor rivierduinvorming, (foto Bart Peters).

5.1.2 Relaties met grondvererving vanuit EHS-beleid, delfstofwinning en hoogwaterprojecten

De terugkeer van actieve oeverwallen is mogelijk geworden door de vererving van gronden voor nieuwe natuurgebieden. Zolang de gronden een agrarische productiefunctie hadden werd de afzetting van zand als schade beschouwd dat actief bestreden moest worden. Gronden werden steeds opnieuw 'hersteld' en bemest om in het voorjaar weer een dichte grasmat te hebben. Het vrijkomen van agrarische gronden langs de grote rivieren voor natuur is derhalve een belangrijke succesfactor geweest.

Daarmee is het beleid van de vrijwillige aankoop van agrarische gronden voor natuur in het rivierengebied (EHS-beleid) uiterst succesvol gebleken, niet alleen voor de stroomdalflora, maar voor veel insectenfauna. Oeverwallen zijn echter

zeker niet alleen door het Rijk opgekocht als onderdeel van de EHS. Ze zijn ook verworven in het kader van delfstofwinprojecten (zoals in de Millingerwaard en Beneden-Leeuwen) en tijdens de aanleg van hoogwaterprojecten (bijv. de nevengeulen van Gameren, de Ewijkse Plaat). Grondverwerving en functieverandering via deze wegen is even succesvol gebleken voor het herstel van oeverwallen en stroomdalflora.

Verschillende tussen de riviertrajecten

Het herstel van oeverwallen en daarmee de stroomdalflora heeft langs de Rijntakken vooral plaatsgevonden in de Gelderse Poort en langs de Waal (Daarnaast scoort de Limburgse Maas door grote variatie aan droog zand en grind vrij goed).

Het Waalsysteem heeft altijd zijn onverdedigde oevers met open, zandige rivierstranden behouden. Hierdoor is er ook zand beschikbaar gebleven voor morfologische processen en voor de vorming van oeverwallen. Daarnaast is de breedte diepteverhouding van de Waal gunstig voor zandsedimentatie. Dit zijn ook de belangrijkste oorzaken waarom het herstel van de stroomdalflora langs de Nederrijn en vooral de IJssel achterblijft. Toch is de IJssel vanuit zijn actuele potenties een kansrijk riviertraject voor oeverwalvorming. De oevers liggen echter over bijna de volle lengte in breuksteenbestortingen. Er is

Figuur 57 Kenmerkend beeld van de IJsseloevers: zandige rivierstrandjes zijn volledig verdwenen door het vastleggen van de oevers in zware breuksteen (foto Bart Peters).



daardoor nauwelijks zand beschikbaar voor oeverwalvorming. Op plaatsen waar kleine hoeveelheden zand beschikbaar zijn, zoals in de Ossenwaard, de Vreugderijkerwaard en de Duursche Waarden zien we ook daadwerkelijk zandafzetting optreden en de terugkeer van nieuwe soorten.

5.2 HERSTEL OEVERWALLEN BIJ UITERWAARDINRICHTING EN DELFSTOFWINNING

5.2.1 Oeverwalprocessen stimuleren in inrichtingsprojecten

Aanzandingsprocessen en daarmee de kansen voor stroomdalflora kunnen gericht hersteld worden in uiterwaardinrichtingsprojecten. Het gaat dan bijvoorbeeld om de aanleg van nevengeulen/hoogwatergeulen in het kader van Ruimte voor de Rivier, maar ook om de inrichting of afwerking van delfstofwinlocaties. Nieuwe geulen trekken immers meer water aan richting de uiterwaard en stimuleren daarmee opzanding vanuit het zomerbed.

Mooie voorbeelden liggen op de Ewijkse Plaat (de nieuwe geulen in het kader van Cyclisch Beheer / project Stroomlijn) en de nevengeulen van Gamenen. Langs de IJssel trekt bijvoorbeeld de hoogwatergeul van de Duursche Waarden water aan, waardoor zandafzettingen gestimuleerd worden.

5.2.2 Opzoeken van zandig substraat

Naast het herstel van aanzandingsprocessen is het gericht opzoeken van zandig substraat bij uiterwaardinrichting een succesfactor voor stroomdalplanten. Ook zo kunnen immers zomerdroge, zandige milieus ontstaan. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer de kleiige toplaag van oude zandruggen wordt 'afgepeld'. In figuur 58 is zichtbaar hoe een soort als Veldhondstong hiervan geprofiteerd heeft in de Millingerwaard. Dit speelt vooral in gebieden waar de oude zanden of grinden zich boven gemiddeld grondwaterniveau bevinden.



Figuur 58 Ook het vrij leggen van zandige onderlagen bij kleiwinning kan geschikt zandig biotoop opleveren voor sommige stroomdalplanten. Indicatief is de explosieve uitbreiding van Veldhondstong, een zandminnende stroomdalplant, in de Millingerwaard, na de eerste vestiging in 1998 nabij Colenbranderbos (blauw stipje). Op de foto is een geaccidenteerd terrein met een zandig-lemige bodem na kleiwinning in de Millingerwaard zichtbaar (foto Bart Peters).

5.2.3 Gebruik maken van oude zandplassen

Zandsedimentatie treedt nog sterker op wanneer achter een oeverwal een oude zandplas ligt. Tijdens hoge rivierafvoeren duikt het water over de oeverwal heen de lager gelegen plas in waarbij relatief veel zand kan worden getransporteerd. Dit is bijvoorbeeld goed zichtbaar bij de Kaliwaal bij Beneden-Leeuwen en in de Gendtse Polder, waar in voormalige zandwinplassen spectaculaire zandwaaiers zijn ontstaan door overslagzanden. Hierbij wordt zandafzetting op de oeverwal ook gestimuleerd.

Zonder een pleidooi te vormen voor de aanleg van nieuwe, diepe plassen in het rivierengebied, is het gebruik maken van en herinrichten van bestaande plassen kansrijk bij het herstel van oeverwallen. Vaak liggen tussen de rivier en de voormalige zandplassen hoge dammen of kades. Door deze dammen te verlagen tot het niveau waarop weer zandafzetting kan plaatsvinden, realiseren we ook direct kansrijke locaties voor de ontwikkeling van zandige milieus en stroomdalflora.

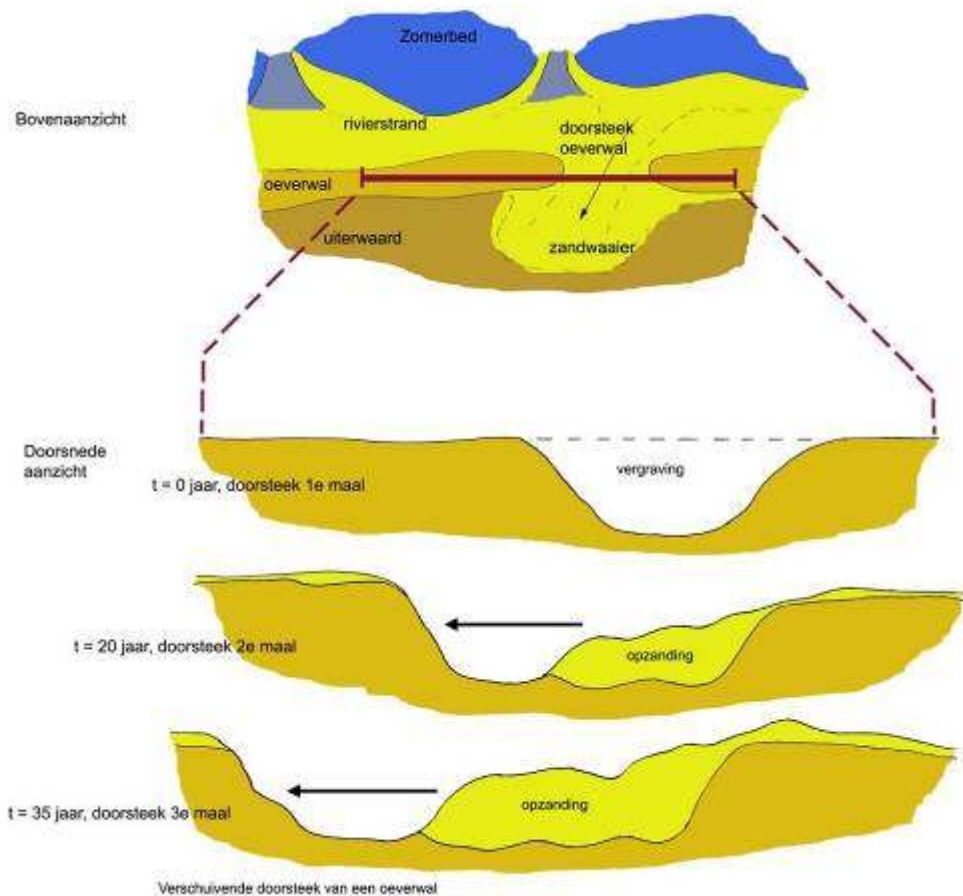
Om oeverwalprocessen te herstellen zijn met deze gedachte bij Meinerswijk (Nederrijn) en in de Buitenpolder Heerewaarden (Getijdenmaas) de eerste verlagingen van oeverdammen voorzien. Het rivierengebied is echter bezaaid met vergelijkbare situaties, waarbij oeverwalprocessen succesvol kunnen worden hersteld.



Figuur 59 Zandwaaiers in de Kaliwaal bij Beneden-Leeuwen gevormd door zandoverslag over een oeverwal heen de plas in. Zichtbaar is dat recentelijk een nieuwe kade over de zandafzettingen heen gelegd is (foto Bart Peters).

5.3 SUCCESSIE EN CYCLISCH VERJONGING VAN OEVERWALLEN

In ons huidige rivierensysteem, waarin het zomerbed is vastgelegd, is de aanzanding en ophoging van oeverwallen een eindig proces. Met andere woorden: na verloop van tijd zal een oeverwal dusdanig ophogen dat hij nauwelijks meer overstroomd. Hiermee kan ook de ecologische kwaliteit van oeverwallen achteruitgaan (mits tenminste geen doorgroei naar hardhoutoibos is voorzien).



Figuur 60 Een schematische weergave van cyclische verjonging op oeverwallen, waarbij blijvend verschillende successiestadia kans maken en processen van zand actief blijven (uit: Peters e.a., 2006).

Waar tot de jaren '90 de natuurbescherming vooral gericht was op "het behoud van het bestaande", wordt tegenwoordig steeds duidelijker dat het periodiek terugzetten van de morfologisch en ecologische successie grote voordelen kan hebben voor het duurzaam behouden van natuurwaarden. De mooiste voorbeelden zijn in dit verband de Erlecomse Waard en de Ewijkse Plaat, die zich na afgraving in de jaren '80 tot de meest rijke stroomdalfloraterreinen van Nederland hebben ontwikkeld.

Vanuit het rivierbeheer is het ongebreideld laten ophogen van oeverwallen ook niet overal wenselijk. In het verleden zijn veel oeverwallen al meerdere malen afgegraven om voldoende ruimte voor de waterafvoer te houden. Het beste voorbeeld is wellicht de Ewijkse Plaat, maar ook het Millingerduin is al eerder afgegraven.

Toch is het lokaal verlagen van oeverwallen ook ecologisch een waardevolle beheermaatregel. Delen van het Millingerduin zijn nu al zo hoog dat er weinig morfodynamiek meer optreedt. Het terrein krijgt daardoor een dichtere vegetatie en er treden verschuivingen in de soortensamenstelling op. Dit hoeft op zich geen probleem te zijn, maar lokaal terugzetten van de successie kan toch verrijkend werken. Zelfs het oude rivierduin van de Vreugderijkerwaard heeft te kampen met een chronisch gebrek aan morfodynamiek. Deze oeverwal overstroomt nauwelijks meer, mede omdat de IJssel sinds haar vorming steeds



Figuur 61 Op de Ewijkse Plaat is de successie van de bestaande oeverwal in 2011 teruggezet door het graven van enkele geulen. Delen van de oeverwal blijven behouden, maar op andere delen worden processen van zandafzetting gereactiveerd door verlaging van het terrein (foto Bart Peters).

dieper ingesneden is geraakt. Het lokaal afgraven van delen van een oeverwal kan dan belangrijke successiestadia terughalen en zandprocessen opnieuw activeren.

Vergravingen dienen in dat geval echter nooit vlakdekkend te gebeuren maar lokaal in bepaalde zones en met oog voor de lokale natuurwaarden en processen. In figuur 60 wordt schematisch weergegeven hoe met termijnen van enkele decennia steeds een nieuw stuk oeverwal zou kunnen worden afgegraven, om daarna het proces van aanzanding een nieuwe start te geven. Is er vanuit deze filosofie niets tegen een lokale vergraving van bijvoorbeeld het Millingerduin, zeker omdat het Millingerduin tegenwoordig weer omgeven is met nieuwe zaadbronnen op gereactiveerde oeverwallen.

Ook de herinrichting van de Ewijkse Plaat is in dit verband een interessant voorbeeld (Peters e.a., 2006).

5.4 MORFODYNAMIEK EN SCHEEPVAART

Zanddynamiek kan op gespannen voet staan met belangen van de scheepvaart. De IJssel kan bij lage afvoeren zeer lage waterstanden bereiken en kent daardoor terugkerende knelpunten voor de diepgang van schepen. Ondieptes worden al regelmatig uitgebaggerd om de diepgang op peil te houden. Met het opnieuw ontstenen van oevers dient dus geen overmatige extra aanzanding in de vaargeul op te treden.

Tegelijkertijd is de IJssel juist door het ontbreken van zand en bestenen van de oevers morfologisch in onbalans gebracht. Doordat de rivier weinig zand meer transporteert, neigt ze ernaar haar zomerbed uit te eroderen. Hierdoor treedt verlaging van het zomerbed op. Dit is ongewenst omdat de IJssel daardoor steeds meer water gaat aantrekken en een goede verdeling van het water over de verschillende riviertakken lastiger wordt. Ook gaat door beddingerosie de gemiddelde grondwaterstand van het omringende gebied naar beneden, iets dat voorkomen moet worden voor natuur en landbouw. Het morfologisch stilleggen van de IJssel heeft dus nu al ongewenste gevolgen.

Er moet dus een balans gezocht worden tussen het morfologisch beheer van de rivier en de benodigde diepgang. Dit kan door vooral oeverlocaties te onstenen die niet sterk eroderend zijn, maar waar vooral een neiging tot sedimentatie bestaat. Binnenbochten zijn in dit verband interessanter om te onstenen dan sterk eroderende buitenbochten. Ook ecologisch zijn dit aantrekkelijke oevertrajecten om als natuurlijk rivierstrand te ontwikkelen; doorgaans vindt hier de meest zandafzetting en daarmee oeverwalvorming op de oever plaats. Oevers van natuurgebieden als Cortenoever en de Vreugderijkerwaard zijn met het oog hierop zeer kansrijk. De reeds uitgevoerde locatie bij de Duursche Waarden ligt juist wat minder voor de hand omdat deze in een buitenbocht ligt en vooral eroderend werkt.

Overigens dienen oevers met het oog op de ontwikkeling van rivierstrandjes wel eerst vrij erodeerbaar te worden. Het profiel van de rivier moet eerst door spontane erosie verbreden, wil er ruimte ontstaan voor nieuwe rivierstrandjes en zandafzettingen. Dit is momenteel zeer fraai zichtbaar langs de Maas waar veel oevers inmiddels weer vrij erodeerbaar zijn en steilwanden met zandstrandjes weer beginnen te ontstaan (hier speelt de problematiek van diepgang op verschillende trajecten niet of nauwelijks omdat de Maas gestuwd is).



Figuur 62 In de Welsummerwaarden is in 2010 een zandige IJsseloever hersteld (boven). Links een vrij eroderende oever met een jong rivierstrand in de binnenbocht van de Maas bij Oijen (L) (foto's Rijkswaterstaat en Bart Peters).

5.5 NATUURLIJKE OEVERS VANUIT DE KADERRICHTLIJN WATER (KRW)

5.5.1 Herstel van oeverwalprocessen vanuit KRW

Langs verschillende Rijntakken wordt momenteel door Rijkswaterstaat, Waterschap Veluwe en DLG gewerkt aan het realiseren van natuurlijkere rivieroeveren. Dit gebeurt onder de vlag van de Kaderrichtlijn Water. Het ontstienen van rivieroeveren past uitstekend in het maatregelenpakket van de Kaderrichtlijn Water, en is ook al op veel plaatsen (vooral langs de Maas) uitgevoerd. Het zorgt voor natuurlijke rivieroeveren en nieuwe kansen voor

kenmerkende visfauna en macrofauna (en voor verslechterde kansen voor allerlei invasieve soorten).

Met het verwijderen van de bestorting komen ook automatisch weer essentiële processen van erosie en sedimentatie op gang en kan zand weer actief worden. Het herstel van aquatische natuur gaat zo dus hand in hand met het herstellen van oeverwalprocessen en betere kansen voor stroomdalflora en landleven. Voor de meeste Rijntakken betekent dit simpelweg zoveel mogelijk verwijderen van harde bestorting en het terugbrengen van zandige rivierstrandjes en oeversteilwandjes. De eenvoudigste concepten zijn langs rivieren vaak de beste...



Figuur 63 De aanleg van allerlei systeemvreemde oevergeulen achter een hoge oeverdam, zoals hier bij Paalderen langs de Maas, levert weliswaar nieuw biotoop op voor flora en fauna, maar betekent tegelijkertijd een aantasting van de eigenheid en de kenmerkende morfologie van de overstromingsvlakte. Het herstelt niet de kenmerkende processen van vrije oevererosie, zanddynamiek en oeverwalvorming, maar staat ze juist in de weg. Daarnaast vormt een dergelijk natuurtechnisch ontwerp vaak een recept voor snelle ooibosontwikkeling (inzet), uitgerekend op plaatsen waar dat vanuit het rivierbeheer minder gewenst is (foto Bart Peters).

5.5.2 Systeemeigen oeverinrichting vanuit de KRW

Een aandachtspunt hierbij is dat oevers van de grote rivieren op een manier worden hersteld die ook echt pas bij de eigenheid van het betreffende riviertraject. Graafwerk kan hierbij van meerwaarde zijn, maar niet als hiermee allerlei structuren worden aangelegd die niet passen langs een natuurlijke

rivieroever (genius of the place; systeemeigen uiterwaardinrichting). Nog steeds vindt oeverinrichting plaats waarbij allerlei systeemvreemde oevergeultjes en baaien worden aangelegd, vaak net achter kribben langs en soms dwars door oeverwallen heen. Deze kunnen tasten het wezenlijke karakter van het betreffende riviertraject aantasten.

Er wordt dan weliswaar iets 'aardigs' voor (stroomminnende) vissen aangelegd, maar tegelijkertijd schade toegebracht aan de processen en structuren die werkelijk langs rivieroeveren thuishoren. Bovendien kunnen oevergeulen en andersoortige oeverwateren al snel als zand- of slibvang gaan werken. Langs de Maas zijn - naast zeer geslaagde vrij eroderende oevers - ook enkele minder gelukkige voorbeelden van dit type aangelegd (zoals bij Paalderen-'t Wildt, bij Ooijen (N-Brabant), tegenover Ravenstein en bij Heijen). Deze oevergeulen hebben tevens een sterke neiging tot verbossen, iets dat vanuit het rivierbeheer en hoogwaterveiligheid ongewenst is. Het is van belang deze fouten niet opnieuw langs de IJssel te herhalen, waar soms nog subtieler met bijzondere geomorfologische structuren omgegaan dient te worden.

Belangrijk hierbij is een minder eenzijdige focus op de aanleg van stromend water, op plaatsen waar dat in feite thuis hoort. Zo is het kronkelwaardenlandschap van de IJssel ten zuiden van Deventer geen landschap voor stromende geulen. Hier liggen juist prachtige kansen voor relatief stagnante, door rivierkwelgevoede kronkelwaardgeulen. Een verminderde nadruk op allerlei 'doelsoorten' van stromend water kan dan nuttig werken. Dit laat onverlet dat de aanleg van stromende nevengeulen op plaatsen waar ze wel thuis horen (met name langs de Waal en de IJssel ten noorden van Deventer) één van de meest waardevolle maatregelen voor riviernatuur is.

5.6 STROOMDALFLORA IN NATURA 2000 EN DE NB-WET

Geadviseerd wordt de definitie van stroomdalfloravegetaties in de actuele beleidsdocumenten rond Natura2000 te verbeteren en te verbreden. Te vaak worden in Nederland alleen de (semi-)agrarische graslandvormen langs de IJssel (onterecht als "typisch vorm" of stroomdalgrasland "in enge zin" betiteld) als referentie genomen, soms omdat dit de enige vormen waren die in de jaren '70 en '80 nog voorkwamen. Dit leidt tot onderwaardering in beleid en in de wettelijke bescherming van de andere vormen.

De stroomdalfloravegetaties op oeverwallen en grindmilieus (Grensmaas) elders in het riviereengebied zijn inmiddels zeker zo waardevol en lijken sterk op de natuurlijke vormen die we ook langs goed ontwikkelde referentierivieren in het buitenland aantreffen. Deze meer heterogene stroomdalfloravegetaties zijn echter vegetatiekundig nog onvoldoende beschreven in de Nederlandse literatuur en keren daardoor stevast onvoldoende terug in beleidsdocumenten en onderzoekspublicaties. Soms worden ze als "pioniervormen" van goed ontwikkelde stroomdalgraslanden omschreven. Zoals we hierboven gezien hebben zijn dergelijke pionierelementen echter inherent onderdeel van veel stroomdalgrasland- en oeverwalgraslandssystemen.

Beide vormen zijn waardevol en dienen - zeker gelet op de actuele ontwikkelingskansen in grote rivierprojecten - volwaardig gewaardeerd te worden.



Figuur 64 oude foto's van de IJsseloevers eind jaren '60. waaruit blijkt dat de IJssel van nature zandige rivierstrandjes vormt. De oevers zijn destijds op veel plaatsen minder vanuit nautische overwegingen vastgelegd, maar vooral omdat er landbouwgrond verloren ging. In natuurgebieden speelt dit probleem tegenwoordig niet meer (foto's Henk Koolwaaij).

6

ACTIEPLAN 'ACTIEF ZAND'

Er zijn verschillende mogelijkheden om 'actief zand' langs de grote rivieren te stimuleren en daarmee de ontwikkelingskansen voor stroomdalfloravegetaties en allerlei riviergebonden fauna:

- Voorgesteld wordt een actieplan 'Actief Zand' op te stellen voor oeverwalherstel. Vooral het realiseren van vrije, zandige rivierstrandjes langs de IJssel zou hierin een centrale plaats moeten innemen. Hierbij kiezen voor locaties waar geen problemen met aanzanding voor de scheepvaart te verwachten zijn, bijvoorbeeld binnenbochten van de IJssel ter hoogte van natuurterreinen. De KRW-plannen vanuit Rijkswaterstaat en het Waterschap Veluwe kunnen hierbij een optimaal uitvoeringskader zijn. Nauwe samenwerking zoeken in de locatiekeuze met NB-organisaties en de scheepvaart. Ook langs de Lek liggen plaatselijk goede kansen voor herstel van oeverwalprocessen.
- Doorgaan met verwerving van en de verandering van beheer op oevergronden langs de grote rivieren. Het EHS-beleid is in dit verband zeer succesvol geweest, maar ook aankoop in het kader van delfstofwinning en hoogwaterprojecten.
- Extra aandacht voor het verlagen van scheidingsdammen op oeverwallen tussen de rivier en diepe zandplassen; deze locaties zijn extra kansrijk. Goede ontwikkelingskansen liggen bijvoorbeeld in de Gendtse Polder (verwerving terreinen Vossegat), Meinerswijk, de Oosterhoutse Waard en langs de IJssel in terreinen als de Rammelwaard en de Wilpse Klei (maar dan in combinatie met ontstening van de oevers).
- Overleg met Rijkswaterstaat over voldoende speelruimte om kades en oeverdammen te verlagen en geulen aan te leggen in verband met de discussie rond aanzanding in de vaarweg.
- Gerichte aandacht voor het reactiveren van oeverwal- en aanzandingsprocessen in uiterwaardinrichtingsplannen en delfstofwinprojecten. Te vaak houden plannen op bij de aanleg van een geul of plas, zonder een analyse van de morfologische processen die daarmee hersteld of geactiveerd kunnen worden. Investeren in nieuwe kennis bij projectleiders en adviesbureaus rond dit thema.
- Een verdergaande verinnerlijking van morfologische processen in het dagelijks terreinbeheer. Investeren in kennis bij medewerkers van natuurbeheerorganisaties en rivierbeheerorganisaties (Rijkswaterstaat, waterschappen).
- Ga vanuit Natura 2000 volwaardig om met stroomdalfloravegetaties op actieve oeverwallen in het rivierengebied. Verbeter en verbreed hiertoe de (landschaps)ecologische definities die momenteel in beleidsdocumenten (bijv. profielendocumenten en aanwijzingsbesluiten N2000) en onderzoeken gehanteerd worden.
- Blijvend aandacht voor een goed begrazingsbeheer in bestaande oeverwalterreinen (zonder dit echter als enige proces te beschouwen).

Interessant zijn in dit verband de effecten van wisselingen in begrazingsdichtheden.

LITERATUUR

Cohen Stuart, 1959, 1958. Terreinschriften opgesteld naar aanleiding van het onderzoek van de droge graslanden aan rivieren en beken met kalkhoudend water in de jaren 1954-1958. Archief Universiteit Wageningen, Wageningen.

Kurstjens, G. & B. Peters, 2012. Rijn in Beeld I. Ecologische resultaten van 20 jaar natuurontwikkeling langs de Rijntakken. Project Rijn in Beeld. Kurstjens Ecol. Adviesbureau/Bureau Drift, Beek-Ubbergen/Berg en Dal.

Kurstjens, G. & B. Peters, 1992. De flora en fauna van de Ewijkse en Winssensche Waarden in 1991. Eigen uitgave (archieff SBB).

Maas, G., Makaske, B., Hommel, P., Nijhof, B., Wolfert H., 2003. Verstoring en successie; rivierdynamiek en stroomdalvegetaties in de uiterwaarden van de Rijntakken. Alterra, Wageningen.

Peters, B., Kurstjens, G. & T. Teunissen, 2003. De flora van de Gelderse Poort. Een overzicht van bedreigde en beschermde soorten en aanzet tot toekomstige monitoring. In opdracht van de Provincie Gelderland, Ministerie van LNV en Stichting Ark. Flora en Faunawerkgroep Gelderse Poort.

Peters, B., Kurstjens, G. & T. Teunissen, 2004b. Herstel van de (stroomdal)flora in de Gelderse Poort. De Levende Natuur 105 (6), pag. 237-244.

Peters, B., E. Jacobs, R. de Nooy & R. Lenders, 2005. Standaardlijst voor Floramonitoring in het Rivierengebied. Uitgave van Bureau Drift i.s.m. Radboud Universiteit Nijmegen, Bureau Drift, Berg en Dal.

Peters, B, E. Kater & G. Geerling, 2006. Handboek Cyclische Verjonging. Radboud Universiteit Nijmegen. Studie i.s.m. Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en Stichting Ark.

Peters, B., met medewerking van L. Dam, T. Vriese, A. Klink, J. Dekker, G. Kurstjens & M. Schoor, 2008. Trends, knelpunten en kennisvragen uit het rivierengebied. Preadvies OBN Rivierengebied. Studie i.o.v. LNV Directie Kennis. Bureau Drift, Berg en Dal.

Peters, B. & G. Kurstjens, 2011. De ontwikkeling van de stroomdalflora langs de Maas; relaties met inrichting en beheer. Natuurhistorisch Maandblad, 100/4, pag. 57-66.

B. Peters & G. Kurstjens, 2012. Rijn in Beeld II. Inrichting, Beheer en beleid langs de Grote Rivieren. Project Rijn in Beeld. Bureau Drift/Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal.

Schoor, M. & E. Stouthamer, 2003. Ecomorfologische kartering van de Rijntakken in Nederland. RIZA rapport 2003.009. RIZA, Arnhem.

Schoor, M., 1999. De netto sedimentatie op de Ewijkse Plaat, berekend met de krigingmethode. werkdoc. 99.118x. In opdracht van Rijkswaterstaat. RIZA. Arnhem.

Sorber, A.M., 1997. Oeversedimentatie tijdens hoogwaters van 1993/1994 en 1995. RIZA rapport 97.015.

Sloff & Van Soest, 1938. Het fluviatiele district in Nederland en zijn flora deel I. Nederlandsch Kruidkundig Archief 48, pag. 199-265.

Sloff & Van Soest, 1939. Het fluviatiele district in Nederland en zijn flora deel II. Nederlandsch Kruidkundig Archief 49, pag. 268-316.

Gebiedsrapportages Rijn in Beeld (zie www.rijninbeeld.nl):

Kurstjens, G., B. Peters, B., J. van Diermen & P. Calle, 2011. Rijn in Beeld, Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 1 De Waal. De Stiftse Waarden. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Peters, B., G. Kurstjens, J. van Diermen & T. Teunissen, 2011a. Rijn in Beeld, Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 1 De Waal. Weurtse Plaat. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Peters, B., G. Kurstjens, B. Beekers & D. van Mourik, 2011b. Rijn in Beeld, Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 1 De Waal. De Brakelse Benedenwaarden. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Peters, B., G. Kurstjens, J. van Diermen & B. Beekers, 2011c. Rijn in Beeld: Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 3 De IJssel. Cortenoever. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Peters, B., G. Kurstjens, B. Beekers & S. de Goeij, 2011d. Rijn in Beeld: Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 3 De IJssel. De Duursche Waarden. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Peters, B., G. Kurstjens & B. Beekers, 2011e. Rijn in Beeld: Natuurontwikkeling langs de grote rivieren; Deel 3 De IJssel. Vreugderijkerwaard. Bureau Drift / Kurstjens Ecol. Adviesbureau, Berg en Dal / Beek-Ubbergen.

Bijlage 1

Het voorkomen van bijzondere stroomdalplanten in 11 oeverwalgebieden rond 1990 en rond 2011.

In de tabel wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling van 140 indicatieve en zeldzame oeverwal- en stroomdalsoorten. Dit zijn allemaal kenmerkende oeverwal- en stroomdalsoorten (grotendeels soorten van graslanden en droge zand/grindafzettingen) uit de **Standaardlijst Floramonitoring Rivierengebied; Peters e.a., 2005**). De ontwikkeling van deze groep soorten is indicatief voor de ontwikkeling van de stroomdalflora als geheel in het rivierengebied.

