

# Bergen

---

Nieuwe bossen voor waterbeheer, natuur en recreatie

## in het

Wat kan waar en wat levert het op?

## Bos



ALTERRA

WAGENINGEN UR

# Bergen in het Bos

Nieuwe bossen voor waterbeheer, natuur en recreatie  
Wat kan waar en wat levert het op?

## Waterbeheer

De zeespiegel stijgt en het klimaat wordt extremer. De grote rivieren moeten steeds grotere afvoerpieken verwerken en regenbuien leiden steeds vaker tot wateroverlast.

In de nabije toekomst zal er in Nederland veel ruimte nodig zijn voor waterbeheer dat gericht is op veiligheid en op het voorkomen van wateroverlast. Geschat wordt dat hiervoor de komende 50 jaar een totale oppervlakte van 90.000 ha landelijk gebied zal moeten worden heringericht, bijvoorbeeld als waterbergingsgebied. Hiervan zou in de komende 10 jaar al 60.000 ha gerealiseerd moeten worden!

Opvallend is dat bij herinrichting vaak niet aan bos wordt gedacht. Dit heeft te maken met de onbekendheid van nat bos en met de onzekerheid die de ontwikkeling ervan met zich meebrengt.

## Natuur

Natte bossen zijn karakteristiek voor ons laaggelegen natte land. Ze kunnen zich ontwikkelen op plaatsen die regelmatig overstromen of in gebieden met een hoge grondwaterstand. De standplaats en de overstromingsdynamiek bepalen wélk nat bostype zich in een bepaald gebied kan ontwikkelen.

De afgelopen eeuwen is de oppervlakte natte bossen drastisch verminderd door ontginning en bedijking. Ruimte geven aan de ontwikkeling van natte bossen is dus vanuit historisch perspectief waardevol. Maar ook de waarde van de flora en fauna is erg hoog; natte bossen behoren tot de soortenrijkste bossen van Nederland!

## Recreatie

Bos is voor de meeste recreanten heel aantrekkelijk om in te wandelen of te fietsen. Hetzelfde geldt voor landschappen met water. Het blijkt dan ook dat recreanten een aantal natte bostypen erg waarderen. Gebieden waar natte bostypen zich mogen ontwikkelen, kunnen voor de recreatie dus van grote betekenis zijn.

Gebieden die heringericht worden voor het bergen of vasthouden van water zijn vaak heel geschikt voor de ontwikkeling van natte bossen. Natte bossen zijn alleen al vanuit historisch perspectief waardevol. Ze kunnen plaats bieden aan zeldzame plant- en diersoorten en zijn vaak ook voor recreanten erg aantrekkelijk. Waterbeheer, natuurontwikkeling en recreatie kunnen hier dus prima samengaan.

Deze brochure laat zien welke typen nat bos zich in uw gebied kunnen ontwikkelen en welke waarden voor natuur en recreatie er kunnen ontstaan.

# Bergen in het Bos: Wat kan waar en wat levert het op?

De ontwikkeling van natte bossen kan voor waterbeheer, natuur en recreatie een interessante meerwaarde hebben. Door het volgen van een drietal stappen krijgt u inzicht in de mogelijkheden voor de ontwikkeling van een multifunctioneel nat bos in uw gebied:

Stap 1: Nat bos: een goed idee?	Stap 2: In welk landschap ligt uw gebied?	Stap 3: Welke bostypen kunt u in uw gebied verwachten en wat levert het op?
Deze stap helpt u bij de eerste afweging. Indien er geen onoverkomelijke bezwaren zijn, gaat u verder met de volgende stap.	Het landschap bepaalt voor een belangrijk deel welke bostypen er zich kunnen ontwikkelen. We onderscheiden vier verschillende hoofdlandschappen.	Op basis van standplaatsfactoren en het beoogde waterbeheer in uw gebied kunt u zien welk bostype zich kan ontwikkelen en wat de natuur- en recreatiewaarde daarvan is.

Wanneer u daarna in meer detail wilt kijken naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van nat bos, dan kunt u het rapport “Kansenkaarten voor multifunctionele natte bossen met meerwaarde voor waterbeheer, natuur en recreatie” raadplegen (Alterra-rapport 1267). Hierin zijn de standplaatsseisen van enkele tientallen natte bostypen uitvoerig beschreven. Ook bevat dit rapport landsdekkende “kansenkaarten” voor de natte bostypen. Deze laten zien waar zich de beste mogelijkheden voor de ontwikkeling van deze bostypen voordoen, en geven dus ook inzicht in de mogelijkheden in uw gebied.



Foto: Busselen



Foto: van Delft

Foto: Goossen

Essen-Elzenbos

## Natte bossen: Hoe was het vroeger?

In het Nederlandse klimaat raakt van nature vrijwel elk stukje grond met bos begroeid. Enkele duizenden jaren geleden moet ons land er dan ook als één groot bosgebied hebben uitgezien. Alleen in de kuststrook en in de toen nog uitgestrekte hoogvenen waren grote open gebieden aanwezig. Aan deze situatie kwam een einde toen mensen zich voor het eerst serieus met landbouw gingen bezighouden.

### *Rivierengebied*

De meest aantrekkelijke plekken werden natuurlijk het eerst ontgonnen: de oeverwallen en stroomruggen in het rivierengebied. Hier waren volop vruchtbare en goed bewerkbare gronden te vinden, de hogere ligging bood bescherming tegen overstroming. Al snel was hier vrijwel alle grond in cultuur genomen. Daarmee verdween nog vóór het jaar 1000 nagenoeg alle hardhoutoobos uit het Nederlandse landschap. Veel van de lager gelegen delen van het rivierengebied bleven langer gevrijwaard van ontginning. Wel werden hier de oorspronkelijke zachthoutoobossen gaandeweg omgevormd tot wilgenhakhout (grienden). Door bedijking van de rivieren vanaf het einde van de 12<sup>de</sup> eeuw nam het areaal zachthoutoobos verder af. Bovendien werd in het versmalde winterbed steeds minder bos getolereerd in verband met de doorstroming.

### *Beekdalen*

In de beekdalen van hoog Nederland werden vanaf de Middeleeuwen veel bossen omgezet in grasland. Het bosareaal veranderde hier voortdurend. In perioden met minder bevolkingsdruk werden de natste graslanden aan hun lot overgelaten om later weer opnieuw ontgonnen te worden. Dit veranderde in de eerste helft van 20<sup>ste</sup> eeuw. Dankzij het gebruik van kunstmest kon ook op de hogere gronden gras geproduceerd worden. De natte beekdalen waren hiervoor niet meer nodig en het areaal bos nam er sterk toe. In de tweede helft van de eeuw maakten technische innovaties grootschalige ontwatering mogelijk en werden opnieuw grote stukken bos omgezet in gras- of zelfs bouwland. Toch zijn op veel plaatsen nog redelijke oppervlakten bos bewaard gebleven: elzenbroekbos op de veenbodems, essen-elzenbossen op de minerale gronden. Door verdroging en vermesting met landbouwwater is de ecologische kwaliteit van deze bossen echter vaak sterk achteruit gegaan.

### *Laagveengebied*

De zeer natte laagveengebieden van ons land vormden gedurende lange tijd vrijwel ontoegankelijke en onbewoonde wildernissen. De meeste gebieden bleven tot het jaar 1000 onontgonnen, pas na 1200 raakten de ontginningen in een stroomversnelling. Al snel veranderden onze laagveengebieden door veeteelt, turfwinning en rietteelt in een open, vrijwel boomloos landschap. Alleen verspreide eendenkooien vormden kleine eilanden van bos. In de tweede helft van de 20<sup>ste</sup> eeuw veranderde de situatie ook hier sterk. Met de afname van de rietteelt nam het areaal elzenbroekbos spectaculair toe. In sommige van de meest uitgestrekte en hydrologisch geïsoleerde broekbossen, zien we nu een - vooralsnog aarzelende - ontwikkeling richting hoogveen-berkenbroek, het begin van opnieuw een nieuwe fase.

## Remt bos de functie van waterberging? Fabels en feiten op een rij:

Vaak voorzien waterbeheerders onoverkomelijke problemen bij de ontwikkeling van bos in waterbergingsgebieden: een geleidelijke afname van de bergingscapaciteit door de sedimentatie van zand, slib of organisch materiaal en een afname van de stroomsnelheid. In de meeste gevallen zal de inrichting van waterbergingsgebieden met nat bos echter niet tot deze problemen leiden, of kunnen ze worden voorkomen door een slim ontwerp. Hieronder een kort overzicht van onderzoeksresultaten over deze aspecten van nat bos:

### **Afname bergingscapaciteit**

#### *Zand- en slibafzetting*

Afzetting van zand en slib is te verwachten wanneer water direct vanuit een beek of rivier een waterbergingsgebied instroomt. Wanneer het water echter vanuit bovenste helft van de waterschijf uit beek of rivier wordt afgetapt of gepompt, zal het inkomende water vrijwel geen zand of slib bevatten. Ophoping van sediment in het waterbergingsgebied zal dan geen probleem vormen. Bij de hermeandering van beek of rivier is tijdelijk wél zand- en slibafzetting te verwachten. Het watersysteem zoekt dan een nieuw evenwicht tussen de diepte en stroomsnelheid.

#### *Ophoping organisch materiaal*

De afbraak van organische stof verloopt traag onder permanent natte omstandigheden en dat kan leiden tot de vorming van een veenlaag. De groei van deze veenlaag gaat echter niet oneindig door; veelal wordt binnen enkele decennia een nieuwe evenwichtstoestand bereikt. Hoe dynamischer het waterregime is en hoe kalkrijker het oppervlaktewater, des te dunner het veenlaagje zal zijn. In het geval van bosontwikkeling in waterbergingsgebieden zal er doorgaans slechts een laag van enkele centimeters ontstaan. Serieuze problemen als gevolg van ophoping van organisch materiaal zijn dus niet te verwachten.

### **Afname stroomsnelheid**

Alle vegetatie, dus ook bos, remt de stroomsnelheid van water af. Het afremmende effect van bos is vaak vergelijkbaar met het effect van kortere vegetaties als ruigte en riet, vegetaties waarvan het effect op de stroomsnelheid doorgaans niet als probleem wordt gezien (zie RIZA-rapport 2003.028). In smalle meestromende opvangbekkens kan het afremmende effect van nat bos in waterbergingsgebieden wel een probleem zijn. In niet-meestromende waterbergingsgebieden zijn er zeker geen problemen met betrekking tot de watersnelheid te verwachten.

# Stap 1

## Stap 1: Nat bos: een goed idee?

### Wanneer is de inrichting van een gebied met multifunctioneel nat bos aantrekkelijk?

De volgende overwegingen zijn hierbij allereerst van belang:

- Draagt het gebied bij aan de regionale of nationale wateropgave? Hoe kan het bijvoorbeeld bijdragen aan de “watertaak” van de waterschappen?
- Tast de ontwikkelen van het bos bestaande waarden aan? Denk hierbij aan:
  - Natuurwaarden
  - Recreative waarden
  - Cultuurhistorische waarden
  - Landschappelijke waardenIs verlies van waarden te vermijden, of kan dit worden gecompenseerd?
- Welke waarden zijn er te verwachten bij waterberging zónder bos: worden er duidelijke kansen gemist?
- Is functieverandering realistisch, zijn obstakels (op termijn) overkomelijk? Zijn er planologische belemmeringen?
- Bosontwikkeling is extra aantrekkelijk wanneer de draagkracht van de bodem gering is.

**Indien er geen onoverkomelijke bezwaren zijn: door naar stap 2.**



Foto: Busselen

Foto: van Delft

Foto: Goossen

Zachthoutoibos

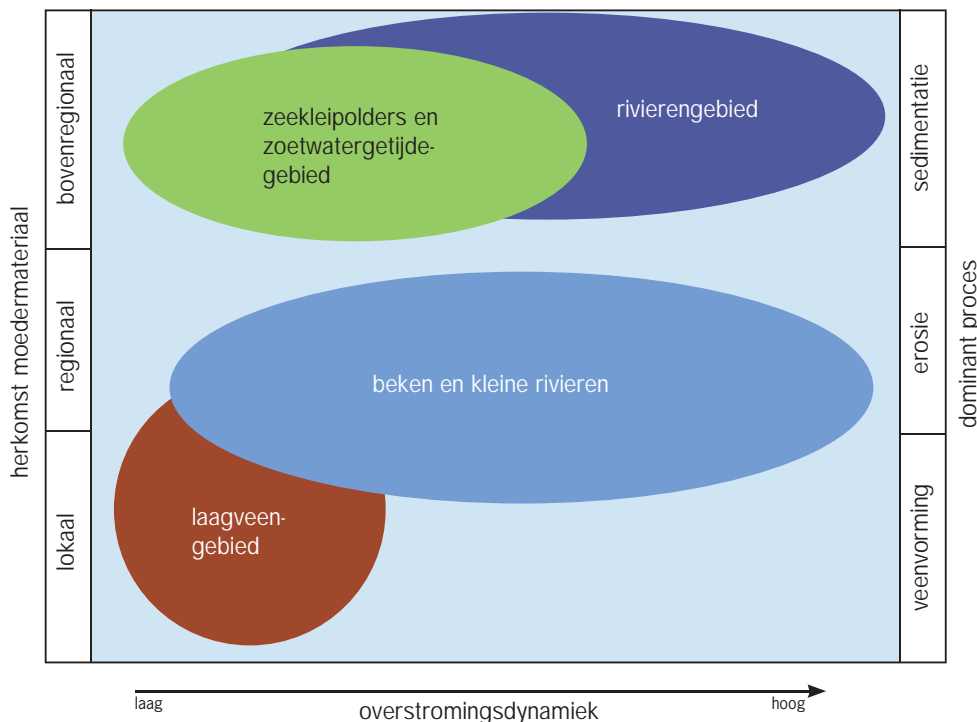
# Stap 2

## Stap 2: In welk landschap ligt uw gebied?



Het landschap waarin een gebied is gelegen bepaalt voor een belangrijk deel de bostypen die zich er kunnen ontwikkelen.

Aan de hand van de herkomst van het moedermateriaal, het dominante proces en de verwachte overstromingsdynamiek bepaalt u in welk hoofdlandschap uw gebied valt.



Binnen deze hoofdlandschappen kunnen onderstaande bostypen tot ontwikkeling komen. Welke bostype op een specifieke plek te verwachten is, blijkt uit stap 3.



<p><b>Zachthoutooibossen:</b>          Bijvoet-ooibos          Lissen-ooibos *)          Veldkers-ooibos          Zachthoutooibos met brandnetels **)</p> 	<p><b>Hardhoutooibossen:</b>          Essen-lepenbos          Abelen-lepenbos          Hardhoutooibos met brandnetels</p> 
<p><b>Elzenbroekbossen:</b>          Laagveen-Elzenbroek          Beekdal-Elzenbroek          Verdroogd broekbos          Elzenbroekbos met brandnetels</p> 	<p><b>Essen-Elzenbossen:</b>          Vogelkers-Essenbos (op klei)          Vogelkers-Essenbos (op zand/veen)          Essen-Elzenbos met brandnetel</p> 

\*) inclusief periodieke fasen met dominantie van brandnetels.  
 \*\*) inclusief de brandnetelvorm van het Veldkers-ooibos.

# Stap 3

## Stap 3: Welke bostypen kunt u in uw gebied verwachten en wat levert het op?

Deze stap is uitgesplitst naar de vier hoofdlandschappen die in de vorige stap zijn onderscheiden. Met de diagrammen en tabellen op de volgende pagina's kunt u bepalen welke bostypen zich in uw gebied kunnen ontwikkelen.

Hieronder volgt een toelichting bij de gebruikte waarden en kleuren in de tabellen:

### Benodigde water- en bodemkwaliteit:

Een eenvoudige maat voor de water- en bodemkwaliteit in een gebied is het Elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van het bodemvocht. Deze is afhankelijk van de EGV van het bodemvocht in de uitgangssituatie (vóór de inundaties) en van de EGV van het oppervlaktewater. Wij gaan er hier vanuit dat de hoogste waarde bepalend is. Vervuild oppervlaktewater zal een relatief schone bodem dus snel vermesten en relatief schoon inundatiewater zal een vermeste bodem nauwelijks kunnen "schoonwassen". In de tabellen wordt de volgende indeling gehanteerd:

EGV > 60	niet kritisch; bostype gemakkelijk te realiseren
EGV < 60	kritisch; bostype onder voorwaarden te realiseren
EGV < 30	zeer kritisch; bostype onder strenge voorwaarden te realiseren

### Natuurwaarde en belevingswaarde

De natuurwaarde is een combinatie van de waarde voor planten en die voor dieren. Hierbij is uitgegaan van de potentiële waarde op een termijn van 25 à 50 jaar. Voor de beoordeling van de botanische waarde is echter ook rekening gehouden met de perspectieven op langere termijn (100 à 200 jaar).

De belevingswaarde is gebaseerd op de kennis die werd opgedaan in een onderzoek naar beleving van natte bossen door recreanten (Alterra-rapport 886).

Voor de geschatte natuur- en belevingswaarden wordt de volgende indeling gehanteerd:

4	hoog
3	vrij hoog
2	vrij laag
1	laag

### Kosten

Er is voor elk bostype een zo extensief mogelijk aanplantstelsel gekozen. Voor de kosten worden de twee onderstaande klassen gebruikt. Deze kosten worden in het tekstkader verder toegelicht.

1	circa 700 euro/ha
2	circa 1200 euro/ha

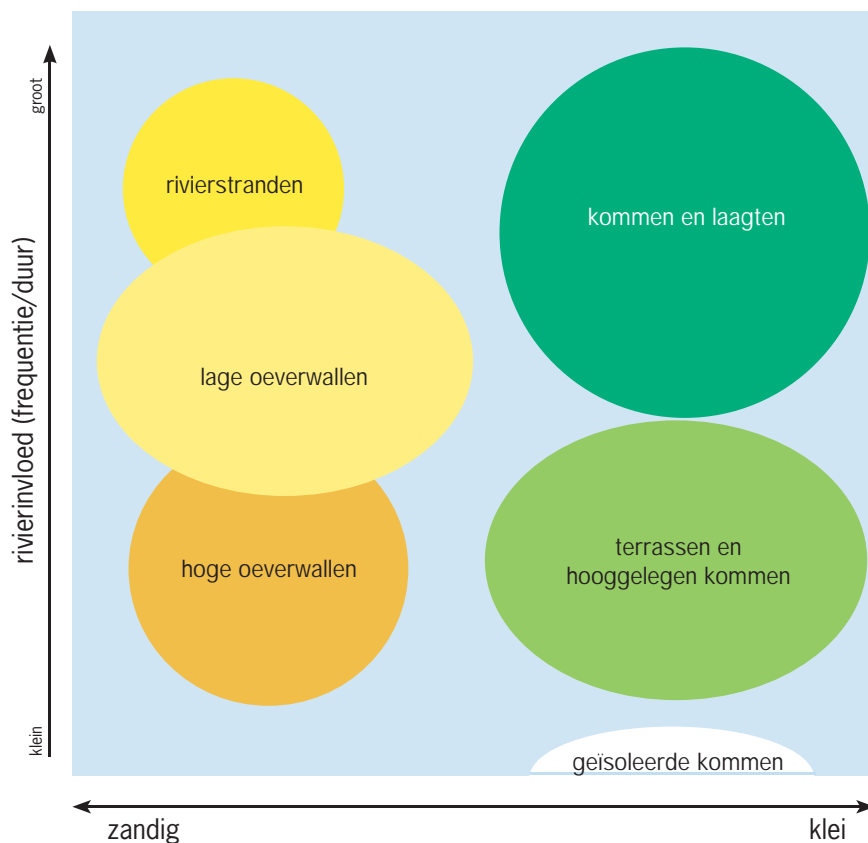
### Kosten voor bosaanleg: vergelijking van drie plantsystemen

In onderstaande tabel zijn de kosten voor de aanleg van een nieuw bos op een rij gezet. Hierbij is rekening gehouden met het benodigde onderhoud in de eerste jaren. De plantsystemen "Ruim plantverband" en "Alleen aanplant zaadbronnen" hebben niet alleen vanuit het oogpunt van natuur en belevingswaarde de voorkeur, maar blijken ook vanuit financieel oogpunt het aantrekkelijkst te zijn. De éénmalige kosten voor aanleg van natuurbos zijn laag in vergelijking met de kosten voor het steeds terugkerend onderhoud van natuurgrasland (bijvoorbeeld maaien en afvoeren; circa 1.500 euro/ha/jaar).

Plantsysteem	Plant-afstand	Aantal bomen per ha	Kosten (euro/ha)			
			Rijen		Wild verband	
			Bewerkte grond	Onbewerkte grond	Bewerkte grond	Onbewerkte grond
Ruim plantverband	5 bij 5 m	400	1100	1100	1200	1200
Alleen aanplant zaadbronnen	Kleine groepjes	45	n.v.t.	n.v.t.	700	700
Traditioneel	2 bij 2 m	2500	2300	3300	3400	3900

## Rivierengebied

De bosontwikkeling is hier vooral afhankelijk van de aanwezige overstromingsdynamiek en het bodemtype. Deze bepalen samen het 'fysiotoop'. Vervolgens is de kwaliteit van het bodemvocht bepalend.



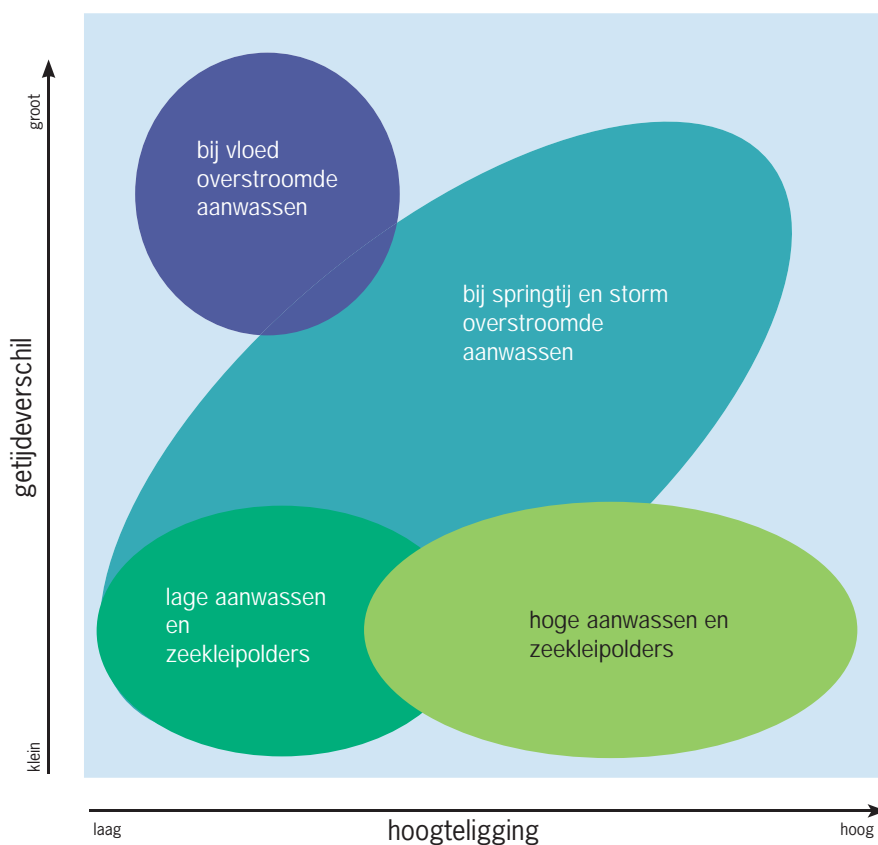
Fysiotoop	EGV bodemvocht	Bostype	Natuurwaarde	Belevingswaarde	Kostenaanleg
Rivierstranden	indifferent	Bijvoet-oobos	3	3	1
Lage oeverwallen	< 60	Essen-lepenbos	2	4	2
	> 60	Hardhoutoobos met brandnetels	1	3	2
Hoge oeverwallen	< 30	Abelen-lepenbos	2	4	2
	> 30	Hardhoutoobos met brandnetels	1	3	2
Kommen en laagten	indifferent	Lissen-oobos *)	2	2	1
Terrassen en hooggelegen kommen	< 60	Essen-lepenbos	2	4	2
	> 60	Hardhoutoobos met brandnetels	1	3	2
Geïsoleerde kommen	< 60	Vogelkers-Essenbos (op klei)	3	3	2
	> 60	Essen-Elzenbos met brandnetels	1	2	2

\*) inclusief (periodieke) fasen met dominantie van brandnetels.



## Zeekleipolders en zoetwatergetijdengebied

De bosontwikkeling is hier vooral afhankelijk van de hoogteligging ten opzichte van het gemiddelde waterpeil en de grootte van getijden-amplitude. Vervolgens is ook hier de kwaliteit van het bodemvocht bepalend.



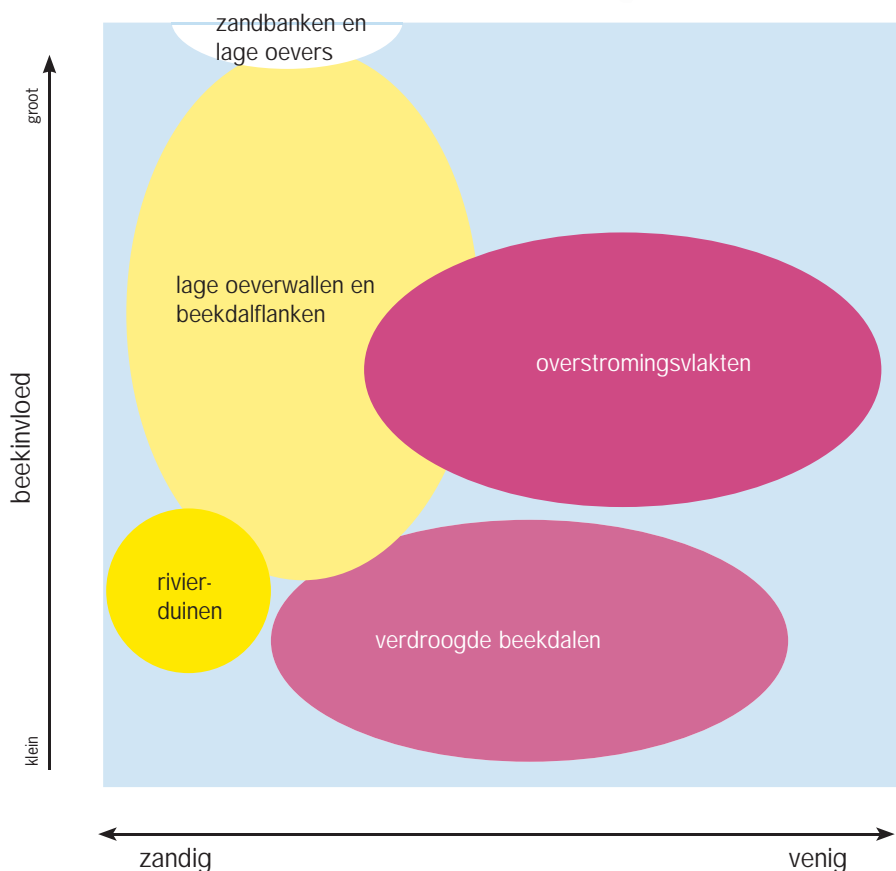
Fysiotop	EGV bodemvocht	Bostype	Natuurwaarde	Belevingswaarde	Kostenaanleg
Bij vloed overstromde aanwassen	indifferent	Veldkers-ooibos	3	2	1
Bij springtij en storm overstromde aanwassen	indifferent	Zachthoutooibos met brandnetels **)	1	1	1
Lage aanwassen en zeekleipolders	< 60 *)	Vogelkers-Essenbos (op klei)	3	3	2
	> 60	Essen-Elzenbos met brandnetels	1	2	2
Hoge aanwassen en zeekleipolders	< 60 *)	Essen-Iepenbos	2	4	2
	> 60	Hardhoutooibos met brandnetels	1	3	2

\*) inclusief periodieke fasen met dominantie van brandnetels.

\*\*) inclusief de brandnetelvorm van het Veldkers-ooibos.

## Beken en kleine rivieren

De bosontwikkeling is hier vooral afhankelijk van de overstromingsdynamiek en het bodemtype. Vervolgens is de kwaliteit van het bodemvocht bepalend.



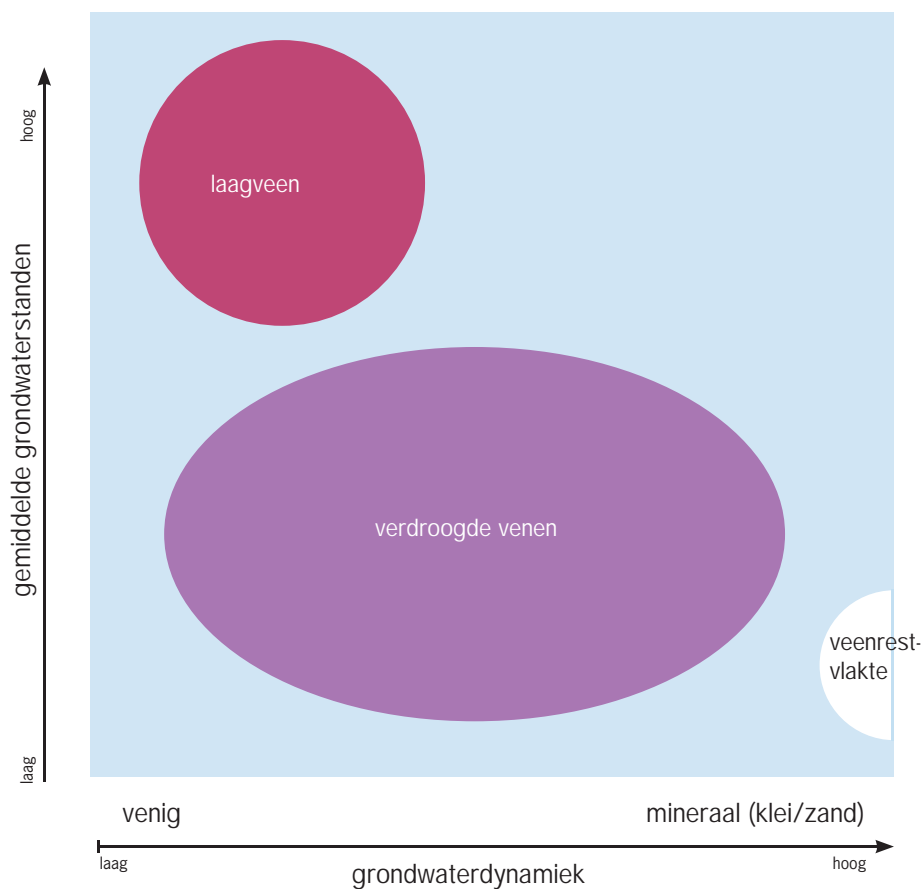
Fysiotop	EGV bodemvocht	Bostype	Natuurwaarde	Belevingswaarde	Kostenaanleg
Zandbanken en lage oevers	indifferent	Lissen-ooibos *)	2	2	1
Lage oeverwallen en beekdalflanken	< 60	Vogelkers-Essenbos (op zand/veen)	4	3	2
	> 60	Essen-Elzenbos met brandnetels	1	2	2
Rivierduinen	< 30	Essen-Iepenbos	2	4	2
	> 30	Hardhoutooibos met brandnetels	1	3	2
Overstromingsvlakten	< 60	Beekdal-Elzenbroek	4	1	1
	> 60	Elzenbroekbos met brandnetels	1	1	1
Verdroogde beekdalen	< 30	Verdroogd broekbos **)	1	1	1
	30 – 60	Vogelkers-Essenbos (op zand/veen)	4	3	2
	> 60	Essen-Elzenbos met brandnetels	1	2	2

\*) inclusief periodieke fasen met dominantie van brandnetels.

\*\*\*) inclusief overgangen naar een soortenarme vorm van het Elzen-Essenbos.

## Laagveengebied

De bosontwikkeling is hier vooral afhankelijk van de grondwaterstand en het bodemtype. Vervolgens is de kwaliteit van het bodemvocht bepalend.



Fysiotop	EGV bodemvocht	Bostype	Natuurwaarde	Belevingswaarde	Kostenaanleg
Laagveen	< 60	Laagveen-elzenbroek	3	1	1
	> 60	Elzenbroekbos met brandnetels	1	1	1
Verdroogde venen	< 30	Verdroogd Elzenbroek	1	1	1
	30 - 60	Vogelkers-Essenbos (op veen)	4	3	2
	> 60	Elzenbroekbos met brandnetels	1	1	1
Veenrestvlakte	< 60	Essen-Iepenbos	2	4	2
	> 60	Hardhoutooibos met brandnetels	1	3	2

Ruimte is schaars in ons dichtbevolkte land. De combinatie van waterberging, waardevol natuurbos en recreatie in één gebied is daarom aantrekkelijk. De kansen voor een waardevol multifunctioneel nat bos zijn vooral te verzilveren in gebieden met een goede waterkwaliteit.

Deze brochure geeft water- en natuurbeheerders inzicht in welke gevallen de ontwikkeling van multifunctioneel nat bos in een gebied een goede keuze is. Ook wordt inzichtelijk gemaakt welke bostypen zich er kunnen ontwikkelen en wat hun waarde voor natuur en recreatie is.



Elzenbroekbos



Hardhoutoibos

## Colofon

### Auteurs:

S.A.M. van Rooij, P.W.F.M. Hommel,  
R.H. Kemmers, A.F.M. Olsthoorn,  
E.P. Querner en R.W. de Waal.

### Foto's:

P. Busselen (Katholieke Universiteit Leuven),  
S.P.J. van Delft (Alterra) en  
C.M. Goossen (Alterra).

### Layout:

Junus Tahitu, Communication Services,  
Wageningen.

© Alterra, 2007

In opdracht van het Ministerie van Landbouw,  
Natuurbeheer en Voedselkwaliteit,  
Beleidsondersteunend Onderzoeksprogramma  
Vitaal Landelijk Gebied, Thema Water.

### Voor meer informatie:

sabine.vanrooij@wur.nl

### Verder lezen:

Bos in Water, Water in Bos. Kansenkaarten voor  
multifunctionele natte bossen met meerwaarde  
voor waterbeheer, natuur en recreatie.  
P.W.F.M. Hommel, S.A.M. van Rooij,  
R.W. de Waal, F. de Vries & C.M. Goossen.  
Alterra-rapport 1267. Alterra,  
Wageningen, 2005.

Bos in Water, Water in Bos. Beleving van  
bossen in en aan water.  
C.M. Goossen & P.W.F.M. Hommel.  
Alterra-rapport 886. Alterra,  
Wageningen, 2003.

Stromingsweerstand in uiterwaarden.  
Deel 1 Handboek, versie 1-2003.  
E.H. van Velzen, P. Jesse,  
P. Cornelissen & H. Coops.  
RIZA-rapport 2003.028. RIZA,  
Arnhem, 2003.