



Bosgroepen

Kansen voor soortenrijk klimaatbos

Ruimtelijke verkenning nieuwe klimaatbossen
Kromme Rijn en Veenweidegebied

Ir. W. (Wouter) Delforterie, Bosgroepen



Rijke bosflora op landgoed Amelisweerd langs de Kromme Rijn (Foto: Ron Poot)

Colofon

Opdrachtgever: Stichting het Utrechts landschap
Titel: Kansen voor soortenrijk klimaatbos – *Ruimtelijke verkenning nieuwe klimaatbossen Kromme Rijn en Veenweidegebied*
Status: Concept
Datum: Maart 2020
Auteur(s): Ir. W. (Wouter) Delfortherie
Foto's: –
Kaartmateriaal: Copyright © **, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Projectnummer:

© Coöperatie Bosgroep Midden Nederland u.a., maart 2020

Postbus 8135

6710 AC EDE

t (0318) 67 26 26

f (0318) 67 26 27

www.bosgroepen.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
	1.1 Aanleiding	
	1.2 Doelstelling	
	1.3 Afbakening	
	1.4 Plangebied	
	1.5 Leeswijzer	
 DEEL I – Methode		
2	Methode	11
	2.1 Fase I – Kansen en potenties voor soortenrijke bossen	
	2.2 Fase II – Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden	
	2.3 Fase III – Kansen en bedreigingen t.a.v. landschap en cultuurhistorie	
	2.4 Fase IV – Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden	
	2.5 Fase V – Ruimtelijke analyse	
	2.6 Fase VI – Selectie en uitwerking bostypen	
	2.7 Fase VII – Beoordeling bijdrage aan CO ₂ -vastlegging	
	2.8 Fase VII – Beoordeling bijdrage aan nevenfuncties	
 DEEL II- Veenweidegebied		
3	Kansen en potenties voor soortenrijke bossen	25
	3.1 Bosgemeenschappen	
	3.2 Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen	
	3.3 Aansluiting op bestaande natuur	
	3.4 Landschappelijke gradiënten en kwelzones	
4	Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden	29
	4.1 Kwetsbare open natuurterrein	
	4.2 Weidevogels	
5	Kansen en bedreigingen landschap en cultuurhistorie	31
	5.1 Agrarisch cultuurlandschap	
	5.2 Historische buitenplaatsen	
	5.3 Militair erfgoed	
6	Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden	33
	6.1 Aardkundige waarden	
	6.2 Archeologie	
7	Ruimtelijke analyse	35
	7.1 Kansen voor soortenrijk bos	
	7.2 Behoud van het open landschap	
	7.3 Potenties voor klimaatbos in het Utrechtse veenweidegebied	



8	Landschappelijke inpassing nieuwe klimaatbossen	37
----------	--	-----------

DEEL III– Kromme rijng gebied

9	Kansen en potenties voor soortenrijke bossen	45
9.1	Bosgemeenschappen	
9.2	Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen	
9.3	Aansluiting op bestaande natuur	
9.4	Landschappelijke gradiënten en kwelzones	
10	Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden	49
10.1	Kwetsbare open natuurterrein	
11	Kansen en bedreigingen landschap en cultuurhistorie	51
11.1	Agrarisch cultuurlandschap	
11.2	Historische buitenplaatsen	
12	Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden	53
12.1	Aardkundige waarden	
12.2	Archeologie	
13	Ruimtelijke analyse	55
13.1	Kansen voor soortenrijk bos	
13.2	Behoud van het open landschap	
13.3	Potenties voor klimaatbos in het Kromme Rijng gebied	
14	Bostypen	57

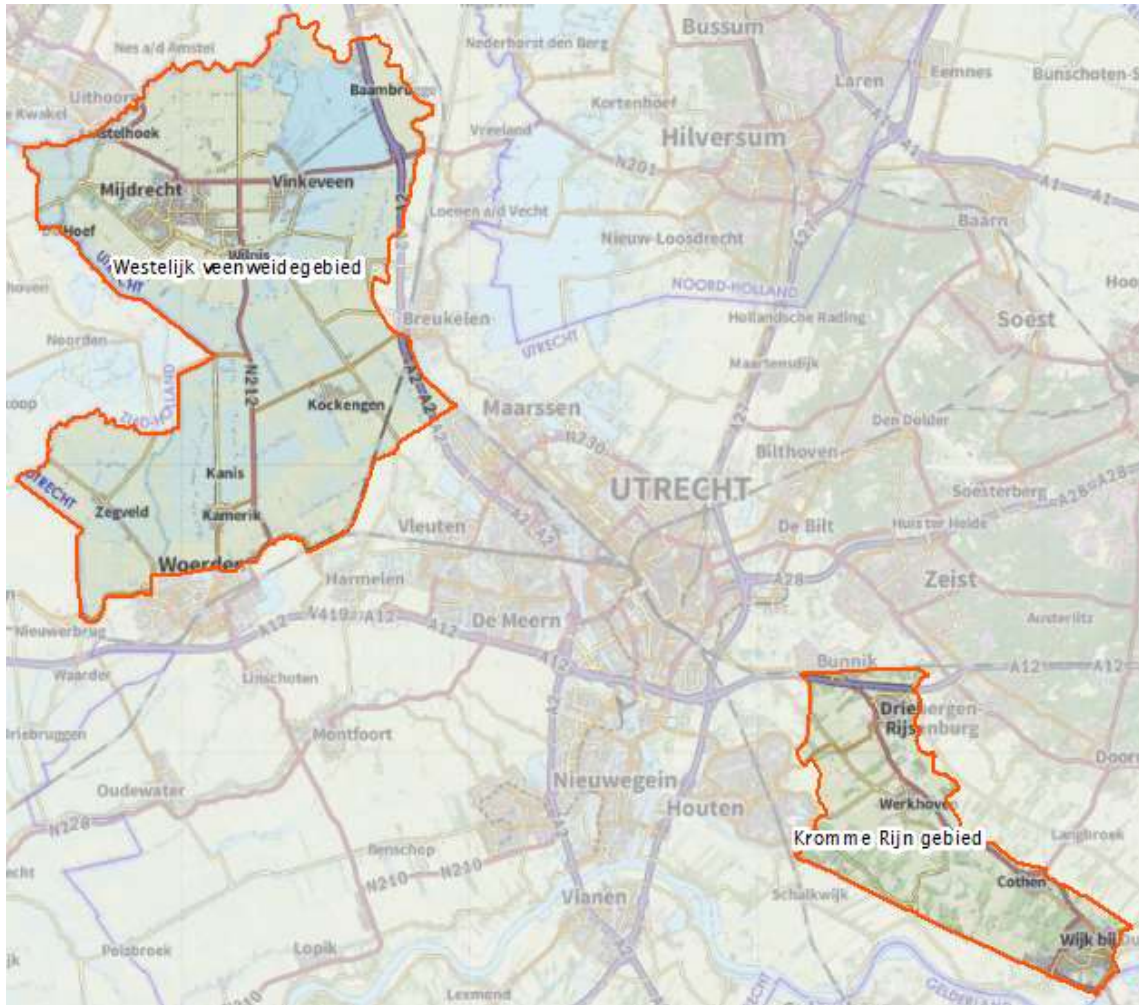
DEEL IV– Bostypen

15	Elzenbroekbossen	63
15.1	Bijdrage aan CO ₂ vastlegging	
15.2	Waardering overige bosfuncties	
15.3		
16	Vochtige bossen	67
16.1	Bijdrage aan CO ₂ vastlegging	
16.2	Waardering overige bosfuncties	
17	Rivierbegeleidende bossen	71
17.1	Bijdrage aan CO ₂ vastlegging	
17.2	Waardering overige bosfuncties	

DEEL V– Conclusies & aanbevelingen

18	Conclusie & aanbevelingen	77
19	Literatuur	83





Kaart 1. Plangebied 'Ruimtelijke verkenning nieuwe klimaatbossen' Utrechtse westelijk veenweidegebied en Kromme Rijn gebied



1 Inleiding

Voorliggende rapportage is opgesteld in opdracht van het Utrechts Landschap in het kader van de 'Klimaatenvelophe bos, natuur en hout – *Verkenning klimaatlim nieuw bos in de provincie Utrecht*'. Deze verkenning is tot stand gekomen met medewerking van de provincie Utrecht.

1.1 Aanleiding

Er is in Nederland een landelijke ambitie om naar 2030 het bosareaal met 10% uit te breiden (*Klimaatberaad, 2019; Ministerie van LNV, 2020*). De ruimte in ons land is echter schaars. Nieuw bosareaal zal altijd moeten worden afgewogen tegen andere functies en verschillende natuurdoelen. Hoewel verschillende dier- en plantensoorten hun leefgebied in bos vinden, zijn veel natuurwaarden ook juist gebaat bij open landschappen.

Om tot invulling te komen van de ambitie tot bosuitbreiding dient dus eerst een ruimtelijke analyse gemaakt te worden van ons landschap. Zo zullen de nieuwe klimaatbossen niet enkel bijdragen aan extra vastlegging van koolstof, maar ook aan versterking van de biodiversiteit, recreatieve mogelijkheden en landschappelijke kwaliteit.

1.2 Doelstelling

Het doel van de ruimtelijke verkenning voor nieuwe klimaatbossen Kromme Rijn en Veenweidegebied is om een beeld te krijgen van (1.) de mogelijkheden voor de aanleg van klimaatlim bos en (2.) de potentie voor CO₂-vastlegging in deze bossen, in het Utrechtse westelijke veenweidegebied en de Kromme Rijn regio. Een nevendoeel hierbij is het ontwikkelen van een methode voor het uitvoeren van een ruimtelijke verkenning om te komen tot geschikte boslocaties. Deze methode zal in andere landschapstypen en/of provincies ook toepasbaar te zijn.

1.3 Afbakening

De potentie voor de aanleg van bos is beoordeeld aan de hand van de geologische en ecohydrologische eigenschappen van het landschap en aan de hand van criteria ten aanzien van CO₂-vastlegging, klimaatadaptatie, biodiversiteitsherstel, cultuurhistorie en (recreatief) medegebruik van de nieuwe bossen. Een analyse van bijvoorbeeld het ruimtelijke beleid, economische waarde en kadastraal eigendom binnen het plangebied valt buiten de opdracht.

De analyse is daarnaast gebaseerd op een GIS-analyse van relatief grootschalige patronen in het landschap. Om tot effectieve realisatie van soortenrijke klimaatbossen te komen zal altijd nog een lokale uitwerking nodig zijn.

1.4 Plangebied

Binnen deze ruimtelijke verkenning is gekeken naar de mogelijkheden voor nieuw bos binnen het Utrechtse westelijk veenweidegebied en de Kromme Rijn regio (Kaart 1). Deze gebieden zijn gekozen omdat beide gebieden in de huidige situatie relatief bosarm zijn en geologisch sterk verschillen.

1.5 Leeswijzer

Voor liggende rapportage bestaat uit vijf delen. Deel I is een beschrijving van de werkwijze om tot de ruimtelijke verkenning te komen. Deze is bruikbaar om de analyse in andere gebieden te herhalen.



Deel II is de ruimtelijke analyse van het Utrechtse veenweidegebied. Hier worden systematisch de waarden van het landschap en potenties ten aanzien van soortenrijke bossen op een rij gezet van waaruit uiteindelijke aanbevelingen tot specifieke bostypes worden gedaan. De (tussen)resultaten en het eindresultaat van de analyse zijn steeds op deelkaarten gezet. Deze kaarten zijn aan het einde van deze rapportage op een rij gezet. Om de leesbaarheid van het rapport te verhogen is steeds in de kantlijn aangegeven op welke kaart het deel van de tekst van toepassing is.

Deel III betreft de ruimtelijke analyse van de Kromme Rijnregio. Deze is op dezelfde wijze opgebouwd als deel II.

Het eindresultaat van deel II en III is een kaart met zoekgebieden waar specifieke bostypen ontwikkeld kunnen worden. Deze bostypen zijn in deel IV teruggebracht tot drie hoofdtypen (Broekbossen, vochtige bossen en rivierbegeleidende bossen). In dit deel is voor deze drie typen uitgewerkt wat de bijdrage is aan CO₂-vastlegging, Natuur en biodiversiteit, Recreatie, Klimaatadaptatie en Landschap & cultuurhistorie.

In deel V zijn tenslotte de conclusies uit de verschillende delen samengevat. Tevens worden aanbevelingen gedaan ten aanzien van inrichting en ontwikkeling van soortenrijk, klimaatbestendig klimaatbos.



DEEL I

Methode





2 Methode

De ruimtelijke verkenning nieuwe klimaatbossen Kromme Rijn en Veenweidegebied is gebaseerd op een GIS-analyse van beide gebieden. De criteria die zijn meegenomen in de ruimtelijke analyse zijn tot stand gekomen op basis van gesprekken met het Utrechts landschap en de provincie Utrecht. Aan de huidige analyse zijn eenvoudig aanvullende criteria toe te voegen, bijvoorbeeld op het gebied van ruimtelijk beleid of eigendomssituatie.

De huidige criteria zijn zoveel mogelijk uitgewerkt aan de hand van bestaande classificaties. In de tekst wordt steeds verwezen naar de bronnen van de data en naar achterliggende literatuur.

2.1 Fase I – Kansen en potenties voor soortenrijke bossen

In principe kan binnen het volledige oppervlakte van beide plangebieden bos worden aangeplant. Het natuurlijke bos wat zich binnen beide gebieden kan ontwikkelen en de ecologische en landschappelijke waarde van deze bossen, zal echter per locatie verschillen. Welke bostypen en populaties van bijzondere soorten zich uiteindelijk zullen ontwikkelen is afhankelijk van de bodem, waterhuishouding, relictpopulaties van bijzondere soorten in de omgeving en aansluiting op bestaande natuur.

In fase I van de ruimtelijke verkenning worden kansrijke locaties voor bos met hoge natuurpotenties in de beide gebieden geïdentificeerd. Hiervoor zijn verschillende kaartlagen uitgewerkt.

Bosgemeenschappen

Overall in Nederland zal zonder menselijk ingrijpen spontaan bos ontstaan¹. Over het algemeen zullen eerst pioniersboomsoorten kiemen, maar wanneer meer schaduw in het bos ontstaat en minder mobiele boomsoorten ook het bos hebben bereikt, worden deze boomsoorten opgevolgd door meer schaduwverdragende soorten en ontwikkelt het bos zich richting een climaxsituatie. De (booms)soortensamenstelling en ruimtelijke structuur van dit climaxbos verschilt per locatie in het landschap en is afhankelijk van de bodem en de waterhuishouding op de specifieke locatie. Het potentiële climaxbos wat op een specifieke locatie in het landschap zonder menselijk ingrijpen uiteindelijk zal ontstaan wordt de Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV) genoemd. De verschillende PNV's die kunnen ontstaan in Nederland zijn geclassificeerd binnen bosgemeenschappen (van der Werf, 1991). Deze indeling voegt in op associatieniveau binnen de indeling van plantengemeenschappen van Nederland (Westhoff & den Held, 1969).

Voor de beide plangebieden is de PNV bepaald op basis van de bodemkaart. Dit geeft inzicht in de potentie van de bossen die zich kunnen ontwikkelen in de gebieden, maar ook in de ruimtelijke variatie in bostypen die potentieel voor kan komen.

Kensoorten en differentiërende soorten bosgemeenschappen

Om binnen beide plangebieden te beoordelen waar nog relictpopulaties van bossoorten verbonden aan de PNV aanwezig zijn, zijn waarnemingen van kensoorten² en

¹ Met uitzondering van enkele hoogdynamische ecosystemen zoals de strand, open duinen en Hoogvenen.

² Kensoorten zijn soorten die in een bepaalde (bos)gemeenschap duidelijk algemener zijn dan in alle andere plantengemeenschappen in een bepaald gebied, zodat ze als kenmerkend voor die gemeenschap kunnen worden beschouwd.



differentiërende soorten³ van de aanwezige bosgemeenschappen aan de kaart toegevoegd. De waarnemingen van worden gebruikt om in beeld te brengen waar nog altijd relictpopulaties van bossoorten behorende bij de PNV aanwezig zijn. Bij de aanleg van bos kan – waar mogelijk – aangesloten worden op deze gebieden zodat deze soorten zich in het nieuwe bos snel kunnen vestigen. Daarnaast geeft de verspreiding van kensoorten en differentiërende soorten meer inzicht in de lokale variatie in de groeiplaats. De bodemkaart werkt met vrij grootschalige kaartvlakken en doet daarmee niet altijd recht aan kleinschalige groeiplaatsvariatie binnen het landschap, bijvoorbeeld door lokaal natte plekken of drogere zandige plekken. Juist locaties waar veel van deze variatie aanwezig is, is interessant voor de biodiversiteit omdat hier veel gradiënten ten aanzien van vocht en voedselrijkdom aanwezig zijn.

De waarnemingen van kensoorten en differentiërende soorten zijn opgehaald uit de Nationale Databank Flora- en Fauna (NDFF).

Overige bos-aandachtsoorten

Naast de kensoorten en differentiërende soorten van de aanwezige PNV zijn aanvullend waarnemingen van aandachtsoorten voor bos toegevoegd vanuit de NDFF (Bijv. Stinzenplanten, Kwelindicatoren en Kleibospaddenstoelen). De keuze voor deze soorten is voortgekomen uit overleg met het Utrechts landschap en provincie Utrecht.

Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen

Oudbosgroeiplaatsen zijn boslocatie die in het midden van de negentiende eeuw als bos op historische kaarten staat aangegeven en tot op heden onafgebroken een boslocatie is gebleven. Veel typische bossoorten – zeker bosflora – kunnen slechts langzaam nieuwe locaties koloniseren. Daarom komen op locaties waar al lang bos staat vaak bijzondere soorten voor die niet in jonge bossen staan. Bij de aanleg van nieuwe bossen kan – waar mogelijk – worden aangesloten op deze oudboslocaties waardoor soorten het nieuwe bos sneller kunnen koloniseren. In veel gevallen zal op deze locaties inmiddels geen bos meer staan, dan is er sprake van een historische boslocatie. Veelal liggen er dan nog houtwallen of –singels op de historische boslocatie waar nog altijd deze soorten in aanwezig zijn.

De historische boslocaties zijn gebaseerd op gegevens van de provincie Utrecht (*provincie Utrecht, 2007*), aangevuld met een snelle scan van historische kaarten uit de periode tussen 1850 en 1900.

Aansluiting op bestaande natuur

Veel dier en plantensoorten zijn niet enkel afhankelijk van bos of juist van een open landschap, maar van een landschappelijk mozaïek van beiden. Daarom is tevens gekeken naar de ligging van bestaande natuur. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bos en open natuur.

Wanneer aanvullend op bestaande natuur wordt aangeplant (buiten de begrenzing van bestaande natuur) worden natuurgebieden robuuster. Grotere gebieden zijn minder kwetsbaar voor verstoringen van buitenaf. Het is in grotere gebieden ook eenvoudiger om de waterhuishouding te optimaliseren gericht op de aanwezige natuurwaarden zonder

³ Differentiërende soorten zijn soorten die in één of meerdere (bos)gemeenschappen veel algemener voorkomen dan in een selectie van andere plantengemeenschappen in een bepaald gebied. Hiermee kan onderscheid gemaakt worden tussen associaties die verder veel op elkaar lijken en veelal ook landschappelijk dicht bij elkaar voorkomen.



negatieve effecten op naastliggende functies zoals bijvoorbeeld landbouw. Tenslotte kan bos langs de randen van stikstofgevoelige natuurgebieden dienen als stikstofbuffer waardoor stikstofdepositie in het naastliggende natuurgebied wordt verminderd (*Bobbink, et al., 2012*).

De begrenzing van de bestaande natuur en bosgebieden is gebaseerd op de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN)⁴, deze is aangevuld met de kaartlaag 'waardevolle natuur buiten de NNN' van de provincie (2012).

Landschappelijke gradiënten en kwel

Landschappelijke gradiënten zijn locaties in het landschap waar, als gevolg van reliëf, variatie in de bodemopbouw of (grond)waterdynamiek, een geleidelijke overgang te vinden is tussen uiteenlopende milieuomstandigheden (Bijvoorbeeld van vochtig naar droog of van voedselrijk naar -arm). Juist op deze locaties komen vaak bijzondere soorten voor omdat veel verschillende soorten hun eigen, soortspecifieke, gewenste milieuomstandigheden hier kunnen vinden. Daarnaast zijn veel soorten afhankelijk van de aanwezigheid van verschillende omstandigheden op korte afstand van elkaar. Bijvoorbeeld de aanwezigheid van voortplantingswater en droge overwinteringsmogelijkheden voor amfibieën. Voor het laten ontwikkelen van soortenrijke omstandigheden zijn deze gradiënten dus bijzonder waardevol.

Daarnaast komen binnen beide plangebieden situaties voor met kwel. Kwel is grondwater wat aan het maaiveld treedt en komt voor in diepe polders en langs de lage randen van heuvels, duinen en plateaus. Kwelwater is vaak van bijzondere kwaliteit waardoor op locaties met kwel bijzondere soorten voorkomen.

Om de aanwezigheid van ruimtelijke gradiënten en kwelsituaties in de ruimtelijke analyse een plek te geven zijn zones ingetekend waar deze aanwezig zijn. Hiervoor is gekeken naar locaties waar op korte afstand van elkaar verschillende bosgemeenschappen en/of kensoorten en differentiërende soorten van verschillende bosgemeenschappen voorkomen. Daarnaast is gekeken naar locaties met veel variatie in reliëf en met kalk in de ondergrond. Zones met kwel zijn ingetekend op basis van het Nationaal Watermodel (*Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019*).

2.2 Fase II – Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden

Niet alle biodiversiteit is gebaat bij bos. Verschillende soorten hebben juist een open landschap nodig omdat hier meer dynamiek is, meer zonlicht en bijvoorbeeld predatoren zich niet kunnen verschuilen. Nieuw bos moet niet ten kosten gaan van bijzondere natuurwaarden. Daarom is in beeld gebracht welke bijzondere natuurwaarden afhankelijk van een open landschap reeds voorkomen binnen de gebieden.

Kwetsbare open natuurterreinen

Voor beide gebieden is gekeken welke open natuurtypen voorkomen binnen de NNN in het deelgebied. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen het Kruiden- en faunarijk grasland en de andere open natuurterreinen.

Het Kruiden- en faunarijk grasland heeft regelmatige niet de gewenste natuurkwaliteit door een hoge dominantie van gestreepte witbol en/of struisgrassen. Op kleihoudende grond gaat het ook wel om grote vossenstaart en glanshaver. Per locatie zou hier bekeken kunnen worden – met inachtneming van andere functies en met de natuurkwaliteit op

⁴ Zoals begreemd in het Natuurbeheerplan 2020 van de provincie Utrecht



landschapsschaal – of bosaanleg een meerwaarde zou kunnen hebben voor de natuurkwaliteit. In andere open natuurterreinen zou dit wellicht ook kunnen spelen, maar is dit veel minder vaak het geval en ligt bosaanleg niet voor de hand. De begrenzing van de open natuurterreinen is gebaseerd op de begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Voor het veenweidegebied is daarnaast het voorkomen van weidevogels van groot belang. Bos vormt een bedreiging voor het biotoop van weidevogels omdat het open landschap – waarin de vogels hun nest hebben en hun voedsel vinden – verdwijnt. Ook kan het ervoor zorgen dat predatoren zoals Vos en Buizerd dichterbij de broedkolonies kunnen komen. Omdat deze natuurwaarde zo specifiek is voor het veenweidegebied is deze hier verder uitgewerkt (zie deel II; § 4.2)

2.3 Fase III – Kansen en bedreigingen t.a.v. landschap en cultuurhistorie

Het historische landschap van beide deelgebieden is relatief bosarm. Aan de huidige openheid van het landschap zijn verschillende cultuurhistorische waarden verbonden. Daarnaast komen in beide gebieden wel degelijk historische beplantingen voor. Om inzicht te geven in de structuur en ruimtelijke verdeling en historische relaties in het landschap zijn kaartlagen uit de Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT) gebruikt (*provincie Utrecht & RCE, 2015*). Deze worden in een later stadium gebruikt om de nieuwe bossen in te passen in het landschap zodat deze aansluiten op de landschappelijke patronen en historische referenties in de deelgebieden en niet ten koste gaan van bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Agrarisch cultuurlandschap

De kaartlagen ten aanzien van het agrarisch cultuurlandschap geven inzicht in de verkavelingspatronen in het landschap, de leeftijd van deze patronen, de ontginningsrichting in het landschap (m.n. in het veenlandschap) en aanwezigheid van bebouwingslinten. Daarnaast zijn historische molens op kaart gezet met een open molenbiotoop van 500 m rondom de molen.

Historische buitenplaatsen

In beide gebieden liggen historische buitenplaatsen. De gebieden bestaan veelal uit een afwisseling van boscomplexen en open agrarische terreinen. Daarnaast zijn vaak historische zichtlijnen aanwezig, vanuit het huis of het kasteel of een andere centrale plek op het landgoed, gericht op bijvoorbeeld de kerk van een dorp of stad in de buurt. Bij het inpassen van nieuwe klimaatbossen kan enerzijds worden aangesloten op de historische verkavelingspatronen rondom deze buitenplaatsen, maar er dient ook zorgvuldig om gegaan te worden met bestaande open zichtlijnen.

Militair erfgoed

In het veenweidegebied liggen relictten van de Hollandse waterlinie en de Stelling van Amsterdam. Met name de schootsvelden rondom de forten bestaan vanuit historisch perspectief uit open landschappen.

2.4 Fase IV – Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden

Naast ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische aspecten van nieuwe klimaatbossen zijn er andere factoren in beide gebieden waar rekening mee gehouden



dient te worden en/of die kansen bieden voor de inpassing van nieuwe klimaatbossen. Deze hebben niet allemaal geresulteerd in kaartlagen binnen de ruimtelijke analyse maar zijn per deelgebied wel zoveel mogelijk benoemd.

Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn de onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied. De aanleg van bos hoeft geen probleem te zijn voor behoud van deze waarden. In veel gevallen zullen de locaties in periodes in het verleden eerder bebost zijn (voor ontginning van de gebieden door de mens).

In sommige gevallen kan bosaanleg er wel voor zorgen dat de waarden minder beleefbaar zijn omdat bijvoorbeeld kleinschalig reliëf minder zichtbaar is in bos dan in het open landschap. Door slimme inpassing kunnen aanwezige aardkundige waarden op sommige locaties ook juist beter beleefbaar gemaakt worden door bij bosaanleg de beschermingswaardige patronen in het landschap. De aanwezige aardkundige waarden in de beide gebieden zijn op kaart gezet (*Provincie Utrecht, 2018*).

Archeologie

In de ondergrond van beide gebieden komen archeologische resten voor uit verschillende (pre)historische tijdvakken. Bij de aanleg van bos dient hier rekening mee gehouden te worden. Wanneer voor werkzaamheden de bodem wordt bewerkt dient in sommige gevallen eerst onderzoek te worden uitgevoerd. Dit zal niet altijd betekenen dat bosaanleg niet mogelijk is, maar hier dient wel in een vroeg stadium rekening mee gehouden te worden. De archeologische rijksmonumenten in beide gebieden zijn op kaart gezet (RCE, 2020). Daarbuiten zullen overigens ook terreinen aanwezig zijn met een provinciale of gemeentelijke status of terreinen met een hoge verwachtingswaarde. Deze kaartlaag is dus niet volledig.

Recreatie

Bos wordt maatschappelijk hoog gewaardeerd en wanneer mensen de natuur intrekken wordt vaak het bos opgezocht. Er zijn weinig ruimtelijke aspecten die bijdragen aan de succesfactoren voor recreatie in bos. Het bos dient ontsloten en bereikbaar te zijn, maar de locatie is minder van belang. Bos dicht bij bebouwing zal uiteraard vaker bezocht worden voor het lokale rondje om, maar ook bossen verder van de bebouwing af bedienen weer meer de rustzoekende recreant en hebben daarmee hun eigen recreatieve waarde. Er is derhalve geen themakaart voor recreatie opgesteld. Wel wordt het aspect recreatie behandeld in de beoordeling van de bostypen.

Bos als stikstofbuffer

De hoge stikstofdepositie in Nederland is een bedreiging voor de natuurkwaliteit in onze natuurgebieden. Natura2000-gebieden worden wettelijk beschermd tegen stikstof, maar ook de natuur buiten deze gebieden is gevoelig voor hoge stikstofdeposities. Bos kan een deel van de stikstof in de lucht invangen en kan daarmee gebruikt worden om de depositie van stikstof in kwetsbare natuur te verlagen (Geessink & Bleuten, 1992; Bobbink, et al., 2012). Dat betekent dus wel dat de stikstofconcentratie in deze bossen juist hoog ligt. Om



deze maatregel dus effectief in te zetten dienen deze stikstofbufferbossen buiten de bestaande natuurgebieden aangelegd te worden⁵.

Het is momenteel nog onvoldoende duidelijk hoeveel stikstof door bomen en bos afgevangen kan worden en hoe deze maatregel het meest effectief ingezet kan worden om stikstofdepositie in natuurgebieden ook daadwerkelijk te verlagen. Op basis van modelstudies lijkt het er voorlopig op dat deze maatregel het meest effectief is wanneer de bron (bijvoorbeeld stallen of wegen) worden ingepakt met een gestructureerde bosstrook van minimaal 30 m breed (*De Keersmaeker et al., 2018; Dragosits et al., 2003*). Om de potentie voor deze maatregel te beoordelen zijn geen specifieke kaartlagen toegevoegd. Wel wordt de factor – zover mogelijk binnen de bestaande kennis – meegenomen in de beoordeling per bostype.

Gebiedspecifieke aspecten

Binnen de deelgebieden spelen ook factoren uniek voor het gebied zoals bijvoorbeeld bodemdaling in het veenweidegebied. Deze worden binnen de ruimtelijke analyse van de afzonderlijke gebieden behandeld.

2.5 Fase V – Ruimtelijke analyse

Om vanuit de verschillende kaartlagen te komen tot het identificeren van geschikte locaties voor soortenrijke klimaatbossen, zijn alle lagen uiteindelijk verwerkt binnen een ruimtelijke analyse.

Kansen voor soortenrijke bossen

De eerste stap in de ruimtelijke analyse is het vervaardigen van een kaartlaag met ‘mogelijkheden tot bosaanleg’. Binnen deze kaartlaag worden alle gebieden aangegeven waarbinnen het fysiek mogelijk is bos aan te leggen. In de praktijk zijn dit terreinen buiten de bebouwde kom, daarnaast zij de snelwegen buien het kaartvlak gehouden.

Met het opstellen van deze kaartlaag is geen enkele rekening gehouden met het huidige landgebruik, eigendom, bestaande natuurwaarden, cultuurhistorische en landschappelijke waarden en beleidsstatus. In de praktijk zal dus per locatie een nadere verkenning uitgevoerd moeten worden.

Binnen de kaartlaag ‘mogelijkheden tot bosaanleg’ zijn locaties geselecteerd waarbinnen kansen zijn voor soortenrijke bossen. Dit zijn locaties die tenminste aan één van de onderstaande factoren voldoen:

- Het gebied ligt binnen 300 m van bestaand bos.
- Het gebied ligt binnen 300 m van bestaand natuur (NNN).
- Het gebied ligt binnen een kwelzone
- Het gebied ligt op een locatie met kalk in de ondergrond
- Het gebied ligt op een locatie waar binnen een landschappelijke gradiënt aanwezig is.

Behoud van het open landschap

⁵ Buiten de natuurgebieden betekent hier dus ook hydrologisch buiten de gebieden omdat de stikstof ingevangen in de bossen uiteindelijk deels naar het grondwater zal uitspoelen. Wanneer de stikstofbossen en natuurgebieden in hetzelfde watersysteem/peilvak zouden liggen zou dit in sommige gevallen zelfs kunnen leiden tot verhoging van de stikstofconcentraties in kwetsbare gebieden.



Om te zorgen dat de aanleg van klimaatbossen niet ten koste gaat van bestaande waarden is een kaart opgesteld met gebieden waar het open landschap behouden dient te blijven. Hierbinnen zijn twee categorieën onderscheiden: (1.) Geen bosaanleg gewenst en (2.) Geen grootschalige bosaanleg gewenst – Aanleg onder voorwaarden. De locaties waar geen grootschalige bosaanleg gewenst is hebben vaak een landschappelijke waarde (openheid en/of historisch verkavelingspatroon) die zou verdwijnen bij een grootschalige aanleg van bos. In deze gevallen zal kleinschalige aanleg onder specifieke voorwaarden welk kunnen. Waar dit speelt is dit uitgewerkt in de bostypen (Fase VI).

De locaties waar het open landschap behouden dient te blijven zijn terreinen die tenminste aan één van de onderstaande factoren voldoen:

- Het gebied ligt op een locatie met bestaande open natuur (NNN).
 - Kruiden- en faunarijk grasland (bosaanleg onder voorwaarden)
 - Overige open natuur (Geen bosaanleg)
- Het gebied ligt binnen 500 m van vochtig weidevogelgrasland (volgens de NNN) of van weidevogelbeschermingsgebied (Geen bosaanleg)⁶
- Het gebied ligt in een molenbiotop (Bosaanleg onder voorwaarden)
- Het gebied ligt in de middeleeuwse veenontginningen (Bosaanleg onder voorwaarden)
- Het gebied ligt binnen een zichtlijn (50 m breed) of zichtveld van een historische buitenplaats (Bosaanleg onder voorwaarden).
- Het gebied ligt binnen de begrenzing van de Stelling van Amsterdam
 - Binnen het schootsveld (Geen bosaanleg)
 - Overige terreinen (Bosaanleg onder voorwaarden)

Bovenstaande lijst is uiteraard niet uitputtend. Wanneer exacte locaties worden geselecteerd zal aanvullend locatie-specifiek onderzoek uitgevoerd moeten worden.

Synergie kansen voor soortenrijk bos en behoud van het open landschap

Tenslotte worden de twee bovenstaande kaarten over elkaar heen gelegd om tot locaties te komen waar soortenrijk bos kan worden ingericht met behoud van bestaande ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Per locatie worden vervolgens globale bostypen toegewezen.

2.6 Fase VI – Selectie en uitwerking bostypen

Op basis van de geselecteerde locaties wordt gekeken welke bostypen mogelijk zijn binnen de gebieden. Dit wordt beoordeeld aan de hand van de eerder opgesteld kaarten met bosgemeenschappen en op basis van de landschappelijke structuren. Per locatie is kort beschreven welk bostype wordt geadviseerd op een locatie, hoe deze landschappelijk wordt ingepast en aan welke voorwaarden moet worden voldaan ten aanzien van de waterhuishouding en overige inrichting.

Bij het intekenen van bostypen is onderscheid gemaakt tussen zoekgebied voor kleinschalige, landschappelijke bosjes (gearceerd weergegeven) en vlaktegewijze of grootschalige bosaanleg. Kleinschalige/landschappelijke bosaanleg betreft bossen ter grootte van één perceel of een deel van het perceel, binnen een verder overwegend open

⁶ Hierbij wordt geen rekening gehouden met waarnemingen buiten deze gebieden. In de toewijzing van bostypen wordt hier alsnog naar gekeken, wanneer grotere clusters van broedgevallen zijn waargenomen, valt het gebied alsnog af.



landschap. De openheid van het landschap zal dus grotendeels behouden blijven en bosaanleg zal hoogstens ca. 5–10% van het oppervlakte innemen. Bij de meer vlaktegewijze bosaanleg gaat het veel meer om de aanleg van een groter boscomplex die daarmee ook het landschap veel wezenlijker verandert.

2.7 Fase VII – Beoordeling bijdrage aan CO₂-vastlegging

De bostypen per deelgebied worden gegroepeerd in mee algemene bostypen welke beoordeeld worden ten aanzien van hun bijdrage aan CO₂-vastlegging. De CO₂-vastlegging van de bossen is vervolgens berekend op basis van de 'Methode voor vaststelling van emissiereductie CO₂-equivalenten' voortkomend uit de 'Stichting Nationale Koolstofmarkt'. SNK ondersteunt de vrijwillige, nationale koolstofmarkt door plannen te beoordelen, certificaten uit te geven en te bemiddelen tussen aanbieders en kopers. SNK komt voort uit de Green Deal Nationale Koolstofmarkt, die in mei 2017 werd ondertekend door het Rijk, bedrijven, lokale initiatieven en natuur- en milieuorganisaties. De CO₂ vastlegging in de bossen is gebaseerd op de methode achter de koolstofcertificaten voor 'Aanleg van nieuw bos en Agroforestry-beplantingen' (*Boosten & Snoep, [In voorbereiding]*) en 'Valuta voor Veen' (Green Deal Nationale Koolstofmarkten, 2018).

Met de rekenmethodes wordt de netto CO₂-equivalenten⁷ emissie reductie berekend. Dat wil zeggen de additioneel vastgelegde óf CO₂-equivalenten worden bepaald (d.w.z. CO₂-equivalenten die als gevolg van het project – bijvoorbeeld bosaanplant – worden vastgelegd. Hier worden de CO₂-equivalenten die al in het projectgebied waren vastgelegd (bijvoorbeeld in de grasmat) en emissie van CO₂-equivalenten als gevolg van het project van afgetrokken. Binnen de Green deal Valuta voor Veen gaat het daarbij niet om aanvullend vastgelegde CO₂-equivalenten, maar om vermeden uitstoot van emissies door veenvernating waardoor veenoxidatie wordt tegengegaan.

CO₂ vastlegging is berekend over een periode van 100 jaar (projectperiode van de methode 'Aanleg van nieuw bos en Agroforestry-beplantingen'. De rekenmethode voor Valuta voor Veen heeft een maximale projectperiode van 30 jaar. Het totaal aan vermeden uitstoot van emissies door veenvernating over 30 jaar wordt voor onze berekening over 100 jaar verdeeld⁸.

Binnen het veenlandschap is daarnaast een schatting gemaakt van aanvullende vastlegging als gevolg van nieuwe veenvorming. Hierbij zijn we er van uitgegaan dit in de uitgangssituatie (Agrarisch grasland) niet plaatsvindt. De mate waarin veenvorming voor emissiereductie zorgt is echter onzeker. Hoewel CO₂ vastlegging plaatsvindt bij veenvorming, komt onder zuurstofloze omstandigheden tevens methaan vrij wat een sterker broeikasgas is dan CO₂. De literatuur loopt uiteen of netto vastlegging of lichte emissie plaatsvindt bij veenvorming (van Mullekom, Smolders, & Krol, 2014; van de Riet et al, 2017; Bos, 2003). In de praktijk zal daarbij eerst grond afgegraven moeten worden om

⁷ Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden de emissiecijfers omgerekend naar zogeheten CO₂-equivalenten. Eén CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft. De uitstoot van 1 kg lachgas (N₂O) staat gelijk aan 298 CO₂-equivalenten en de uitstoot van 1 kg methaan (CH₄) aan 25 CO₂-equivalenten.

⁸ De hoeveelheid CO₂ in veen is op den duur op. De vermeden uitstoot naar 100 jaar rekenen zou insinueren dat 100 jaar veenoxidatie een constante jaarlijkse hoeveelheid CO₂-emissies zal geven. 30 jaar is daarmee een conservatieve schatting.



veenvorming op gang te brengen, hierbij zal de CO₂ vastgelegd in deze grond vrijkomen. Voor de schatting van CO₂-equivalenten is daarom een conservatieve range genomen op basis van de literatuur.

2.8 Fase VII – Beoordeling bijdrage aan nevenfuncties

Naast de koolstofvastlegging wordt de bijdrage aan natuur en biodiversiteit, recreatie en klimaatadaptatie beoordeeld. Vergelijkbaar met de waardering van de koolstofvastlegging wordt het functioneren beoordeeld ten opzichte van het 'baseline scenario' wat in is geval agrarisch grasland is. Ten aanzien van biodiversiteit wordt de biodiversiteit in de gevestigde bosecosystemen (in de toekomst) vergeleken met die van de vervangingsgemeenschappen van het bostype. In het geval van elzenbroekbos is dit bijvoorbeeld veenmosrietland.





DEEL II

Westelijk Veenweidegebied





Kaarten ruimtelijke analyse Westelijk Veenweidegebied

1. Bodemkaart
2. Bosgemeenschappen en indicatorsoorten
3. Historische boslocaties
4. Bestaande natuurgebieden
5. Kwel en landschappelijke gradiënten

6. Kwetsbare open natuurterreinen en weidevogels

7. Agrarisch cultuurlandschap
8. Historische buitenplaatsen & Militair erfgoed

9. Aardkundige waarden & Archeologische rijksmonumenten

10. Kansen voor soortenrijk bos
11. Behoud van het open landschap
12. Synergie kansen voor soortenrijke bossen en behoud open landschap

13. Bostypen





3 Kansen en potenties voor soortenrijke bossen Veenweide

Het veenweidegebieden is vanuit historisch perspectief een open, bosarm landschap. Toch waren ca. 2000 jaar geleden in deze gebieden uitgestrekte broekbossen aanwezig. Vanaf de Middeleeuwen zijn deze bossen grootschalig gekapt en ontwaterd ten behoeve van landbouwgrond en zijn de huidige veenweidegebieden ontstaan (*Stortelder, et al., 1999*). Toch zijn ook in deze gebieden nog altijd kansen aanwezig voor het ontwikkelen van bijzondere en soortenrijke bossen.

3.1 Bosgemeenschappen

De bodem langs de Angstel en Oude Rijn (zuiden en oosten van het plangebied) bestaat uit rivierklei. Naar het noorden toe – in de oude ontginningen rondom Kockengen, Kamerik en Zegveld – gaat de bodem over op klei-op-veengronden en veraarde kleiige veengronden. In de polders rondom Mijdrecht, Wilnis en Vinkeveen komen de echte veengronden voor, deze worden lokaal afgewisseld door moerige eerdgronden (inmiddels deels veraarde veengronden) en enkele opduikingen van zeeklei⁹.

De volgende bosgemeenschappen komen in potentie voor in het deelgebied (beschrijvingen gebaseerd op: *van der Werf, 1991* en *Weeda, Schaminée, & van Duuren, 2005*):

Elzenrijk Essen-Iepenbos

Bostype van vochtige, niet-venige kleigronden. Dominante boom- en struiksoorten zijn Gewone es, Meidoorn en Sleedoorn met bijmenging van Zwarte els, Gelderse roos en Vogelkers. Er zijn in Nederland weinig voorbeelden bekend van goed ontwikkelde locaties van dit bostype, hoewel het oppervlaktepotentieel hoog ligt. De in de provincie Utrecht veel voorkomende essenhakhoutcomplexen kunnen onder andere tot dit bostype gerekend worden.

Deze bosgemeenschap kent geen eigen kensoorten, maar onderscheidt zich van het drogere Droog Essen-Iepenbos door een hoog aandeel moerasplanten van de klei in de ondergroei (Op kaart II.2 toegevoegd als soorten van ‘Vochtige groeiplaatsen’).

Ruigt-Elzenbos

Het Ruigt-Elzenbos is een bosgemeenschap van kleilig veen tot venige klei. De boomlaag van het bos bestaat uit een afwisseling van Gewone Es en Zwarte els. De struiklaag wordt gevormd door Eenstijlige meidoorn, Grauwe wilg en Dauwbraam. Door het vrijwel geheel in cultuur brengen van de potentiële groeiplaatsen van het bostype ontbreken duidelijke voorbeelden. De standplaats is typisch Nederlands en goed ontwikkelde objecten van dit bostype zouden alleen al daarom van internationale betekenis zijn.

De bosgemeenschap kent (zover bekend) geen specifieke kensoorten, maar bestaat uit een combinatie van typische moerasplanten van de klei (Op kaart II.2 toegevoegd als soorten van ‘Vochtige groeiplaatsen’) en soorten van Elzenbroekbossen. Het bostype is daarmee te typeren als een overgangstype tussen de Elzenbroekbossen en Vochtige Essen-Iepenbossen. In de praktijk zullen deze typen dan ook vaak lokaal voorkomen binnen het Ruigt-Elzenbos als gevolg van lokaal natte laagtes en kleiige opduikingen in het landschap.

Gewoon Elzenbroek

⁹ Ca. 7.000 jaar gelden lag er een waddenachtige binnenzee in met name het Hollandse veenweidegebied.



Broekbos van venige gronden en lokaal op zeer natte klei. De boomlaag bestaat bijna exclusief uit Zwarte els, hoogstens afgewisseld door een enkele Zachte berk. In de struiklaag komt Zwarte bes en Grauwe- en Geoorde wilg voor. Het gewoon Elzenbroek is een voor Nederland karakteristiek bostype dat door grootschalige ontwatering steeds zeldzamer is geworden. Het zwaartepunt van deze bosgemeenschap ligt hoofdzakelijk in de beekdalen in het zandlandschap, maar zal – binnen het laagveenlandschap – lokaal in een mozaïek met het Moerasvaren–Elzenbroek en Ruigt–Elzenbos voorkomen. Dit wordt bevestigd het slechts sporadisch voorkomen van kensoorten (Elzenzegge, Zwarte bes, Stijve zegge en Paardenhaarzegge) van Gewoon Elzenbroek, binnen de potentiële groeiplaats van de bosgemeenschap. Differentiërende soorten van het Moerasvaren–Elzenbroek komen daarentegen veel grootschaliger voor, ook binnen de begrenzing van het (potentiële) Gewoon Elzenbroek.

Moerasvaren–Elzenbroek

Dit bostype komt in Nederland enkel voor in de plassengebieden van het laagveenlandschap en staat op de zeer natte, vrijwel onbegaanbare veengronden. De boomlaag bestaat enkel uit Zwarte els, met lokaal Zachte berk. De belangrijkste differentiërende soort ten opzichte van het Gewoon Elzenbroekbos is de Moerasvaren. Het is een bostype vrij specifiek voor Nederland en is verbonden aan de jongste stadia van verlanding in de ondiepe veenplassen. Daarmee zal het in veel gevallen een voorstadium zijn in de successie naar het Gewoon elzenbroek of het Berken–(Elzen)broek.

Differentiërende soorten (t.o.v. het Gewoon elzenbroek) van het Moerasvaren–Elzenbroek komen wijdverspreid voor in het deelgebied (o.a. Oeverzegge, Pluimzegge en Moerasvaren).

Berkenbroek

Bij voortschrijdende verlanding en veenmosgroei in het Moerasvaren–Elzenboek wordt de wortelzone van de bomen op enig moment geïsoleerd van het grond- en oppervlaktewater. De bomen worden dan volledig afhankelijk van regenwater en de bossen zullen als gevolg hiervan verzuren waardoor een ontwikkeling plaats vindt richting Berkenbroek. Deze bosgemeenschap is daarmee binnen het laagveenlandschap dus niet afhankelijk van een specifiek bodemtype, maar van het successiestadium van de aanwezige broekbossen. Daarom is de bosgemeenschap niet gekarteerd, maar het bostype komt o.a. voor rondom de Nieuwkoopse plassen en het nabijgelegen Naardermeer.

Zachte berk en mindere mate Ruwe berk komen voor in de boomlaag, verder komen over het algemeen geen andere boomsoorten voor. Een struiklaag ontbreekt. Goed ontwikkeld berkenbroek is in Nederland – en in de ons omringende landen – uiterst zeldzaam.

Voorkomen van oudbossoorten en stinzenflora

Typische oudbossoorten en stinzenflora komen niet echt voor in het veenlandschap. Waarnemingen zijn sporadisch en in veel gevallen waarschijnlijk verbonden aan tuinen. Enige concentratie in het plangebied is rondom Kasteel Loenersloot (o.a. Daslook, gewone Vogelmelk, Gewoon sneeuwkllokje, Italiaanse aronskelk en Maarts viooltje).

3.2 Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen

Zoals eerder reeds beschreven is het veenweidegebied vanuit historisch perspectief een open en bosarm landschap. Slechts enkele locaties in Botshol, de terreinen rondom kasteel



Loenersloot en o.a. de Hollandse kade tussen Kamerik en Kockengen zijn tenminste sinds 1850 bebost. De afgelopen 100 jaar is echter op verschillende locaties bos verdwenen.

Onder andere ten noordoosten van Woerden lag rond 1900 nog ca. 100 ha bos van de buitenplaats 'Boschlust' en delen van Kasteel huize Harmelen. Daarnaast was de lintbebouwing in de zuidelijk gelegen oude polders rondom Kamerik en Kockengen omgeven door kleine bosjes, waarschijnlijk ten behoeve van geriefhout (zie hieronder). Op basis van een snelle beoordeling is met het verdwijnen van deze kleine bosjes ongeveer 150–200 ha bos verloren gegaan. Grote delen van de polder Groot Mijdrecht zijn tenslotte pas na 1850 ontwaterd. Waarschijnlijk waren grote delen van deze gebieden bebost voor de ontginning. Daarmee is het huidige Utrechtse veenweidegebied een stuk opener dan 150 jaar geleden (uiteraard met uitzondering van de bebouwingsdichtheid).



Lintbebouwing rondom Oud Kamerik in 1900 (Links) en 2019 (Rechts). Dit patroon van het verdwijnen van kleine bosje is overal in de oudere zuidelijk gelegen polders terug te vinden.

Op kaart is tevens aangegeven waar in de ondergrond bosveen is gevonden. Hoewel dit niet op bodemkaart staat, is in de zone rondom Botshol en de polder Groot Mijdrecht ook volop bosveen gevonden in de ondergrond (Mankor & Hartog, 2008). Dat wil zeggen dat in praktisch het gehele gebied op enig moment voor een langere periode bos heeft gestaan.

3.3 Aansluiting op bestaande natuur

De grotere robuuste natuurterreinen liggen in het noorden van plangebied in en rondom de Vinkeveense plassen & Botshol en ten zuidwesten van Wilnis op de grens met Zuid-Holland. Botshol en de Nieuwkoopse plassen¹⁰ zijn aangewezen als Natura2000 gebied.

Kaart II.4

¹⁰ Het grootste deel van dit Natura 2000 gebied ligt buiten het plangebied in de provincie Zuid-Holland



3.4 Landschappelijke gradiënten en kwelzones

Kaart II.5

Met name in de diepe polders van de polder Groot Mijdrecht komt grootschalig kwel aan het maaiveld. Daarnaast komen langs de Angstel en rondom Kockengen kwelzones voor. Enige kwel is belangrijk voor het laten ontwikkelen van bijzondere Elzenbroekbossen omdat deze verzuring door regenwater tegengaat (*Schaminee et al., 1999*). Daarnaast verdrogen gebieden met enige kweldruk minder snel, ook wanneer de omgeving een hogere ontwateringsdiepte heeft (wanneer het gebied ten minste voldoende robuust is.)



4 Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden Veenweide

Niet alle biodiversiteit is gebaat bij meer bos. In het open veenweidelandschap komen veel bijzondere natuurwaarden voor die onder druk komen te staan door verbossing of zelfs door de nabijheid van bos.

4.1 Kwetsbare open natuurterrein

De belangrijkste open natuurterreinen binnen het plangebied bestaan uit moeras, gemaaid rietland, veenmosrietland en moerasheide, nat schraalland, kruiden- & faunarijke grasland en vochtig weidevogelgrasland (deze laatste worden aanvullend meegenomen in onderstaande paragraaf). Daarnaast komt op kleinere schaal vochtig hooiland, glanshaverhooiland, ruigteveld en kruiden- & faunarijke akker voor.

Kaart II.6

4.2 Weidevogels

Een van de belangrijke natuurwaarden van het open agrarische landschap zijn de weidevogels. Nederland heeft een internationale verantwoordelijkheid voor het beschermen van het leefgebied van de weidevogels. Waar bos staat kunnen geen weidevogels broeden. Bos en landschapselementen in het open landschap vormen daarnaast een risico voor deze soorten omdat deze predatoren kunnen huisvesten zoals bijvoorbeeld Vos. Tevens worden bomen en bossen als uitkijkpunt gebruikt door roofvogels. Wanneer broedkolonies van voldoende omvang zijn (dus geen solitaire nesten), zal bos en bomen op een afstand van 50–500 meter maar een beperkte invloed hebben op de predatiedruk (*Laidlaw, Smart, Smart, & Gill, 2015; Berg, Lindberg, & Källebrink, 1992*). Daarnaast hebben natte bossen een minder grote invloed omdat deze voor de meeste zoogdieren die een bedreiging vormen voor weidevogels niet geschikt zijn als leefgebied. *Berg et al.* (1992) suggereert daarnaast dat goed ontwikkelde ruigtezones en bossen op afstand van broedkolonies het broedsucces van weidevogels kan verhogen omdat, met name voor roofvogels, meer alternatieve prooien in het landschap voorkomen door de kleine zoogdieren en vogels die deze ruigtes en bossen als leefgebied gebruiken.

Kaart II.6

Bovenstaande betekent dat in een ruime zone van 500 m rondom de gebieden met broedkolonies van weidevogels mogelijkheden liggen voor bosaanleg. Om zicht te hebben op de populaties van weidevogels in de plangebieden is gebruik gemaakt van de weidevogelkerngebieden van de provincie Utrecht (*Provincie Utrecht, 2012*) en de open natuurterreinen die zijn aangewezen als vochtig weidevogelgrasland. Daarnaast zijn uit de NDFB broedgevallen van weidevogels¹¹ van de afgelopen 6 jaar gehaald. Om rekening te houden met de negatieve effecten van bos en bomen nabij weidevogelgebieden is een bufferzone van 500 m rondom de weidevogelkerngebieden en vochtige weidevogelgraslanden neergelegd. Daarnaast is een bufferzone van 50 m rondom individuele waarnemingen geplaatst.

¹¹ Primaire weidevogels: Grutto, Tureluur, Wulp, Kemphaan en Watersnip. Kievit en Scholekster zijn buiten beschouwing gelaten omdat deze soorten te algemeen zijn om een patroon uit te destilleren.



Het veenweidegebied is een oude cultuurlandschap voor met een open karakter.



5 Kansen en bedreigingen landschap en cultuurhistorie Veenweide

Het veenweidegebied is een open landschap met veel historie. Aanleg van bos zal daarom zorgvuldig ingepast moeten worden in bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

5.1 Agrarisch cultuurlandschap

Grootschalige 12de-eeuwse ontginningen en latere turfwinning in het zuiden en oosten van het gebied (m.n. Kockengen, Kamerik en Zegveld en de zone tussen Vinkeveen en Baambrugge) en 19de-eeuwse droogmakerijen (polder Groot Mijdrecht) hebben het Utrecht-Hollands veengebied tot een staalkaart van historische landinrichting gemaakt. De ontginningspatronen met boerderijstroken weerspiegelen de rationaliteit van landinrichting door de eeuwen heen. Het betreft hier het grootste gebied van aaneengesloten veenontginningen in Europa. De Ronde Venen werden vanuit riviertjes radiaalgewijs ontgonnen naar het hoger en centraal gelegen veenkussen. Op andere plaatsen, zoals bij Kockengen en Portengen, ligt een schaakbordachtig patroon van zeer regelmatige strookontginningen in verschillende blokken. Deze zogenaamde cope-ontginningen vonden hier vanuit de rivier de Vecht en in mindere mate vanuit de Oude Rijn plaats. De patronen in waaiervorm van Zegveld en het verschoven bebouwingslint van Kamerik zijn variaties op het thema. De nu gedeeltelijk gedempte Bijleveld, in de middeleeuwen de belangrijkste vaarweg richting Amsterdam, loopt dwars door het gebied.

Kaart II.7

In het plangebied is in de 17^{de} en 18^{de} eeuw turf gewonnen. De turfwinning heeft geresulteerd in een gebied met verbreed slotenpatroon, legakkers en petgaten. In de 19^{de} eeuw zijn in het noorden droogmakerijen gerealiseerd, waarbij de middeleeuwse lagen zijn afgegraven. Hierdoor kwamen kreekkruggen en getijdengeulen aan de oppervlakte. In het noordelijk deel van het gebied is het grondgebruik continu in ontwikkeling geweest. Ook in de toekomst zal dit proces van aanpassing en verandering doorgaan, waarbij natuurontwikkeling en recreatie zullen gaan domineren (*Blijdenstein, 2014*).

5.2 Historische buitenplaatsen

Binnen het gebied ligt een klein deel van de landgoederenzone van de Vecht (*Blijdenstein, 2014*) met het kasteel Loenersloot. Vanuit het kasteel ligt er een zichtveld naar het open landschap.

Kaart II.8

5.3 Militair erfgoed

Grote delen van het plangebied zijn onderdeel van het inundatieveld van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Het noordelijk deel van het gebied ligt daarnaast in het schootsveld van de forten van de Stelling van Amsterdam (*Blijdenstein, 2014*). Dit zijn traditioneel open landschappen.

Kaart II.8





6 Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden Veenweide

Naast bijzondere natuurwaarden en zichtbare relictten van de menselijke geschiedenis in de gebieden komen ook minder zichtbare waarden voor zoals aardkundige waarden en archeologische waarden in de ondergrond. Deze zullen niet in alle gevallen een knelpunt opleveren met aanleg van nieuwe klimaatbossen, maar er dient wel zorgvuldig omgegaan te worden met deze waarden.

6.1 Aardkundige waarden

Aardkundige waarden in het gebied bestaan uit oeverwallen en oude rivierbeddingen van rivieren die inmiddels niet meer bestaan, petgaten en legakkers en oude kreekruigen die een restant vormen van het oude zeekleilandschap wat in het noorden van het plangebied onder het veen verborgen is (*Provincie Utrecht, 2018; Mankor & Hartog, 2008*).

Kaart II.9

6.2 Archeologie

Archeologische monumenten in het gebied worden gevormd door de locaties waar in de Middeleeuwen nederzettingen zijn gesticht. Deze liggen dan ook veelal binnen de bebouwde kom (*RCE, 2020*).

Kaart II.9



De grootschalige aanwezigheid van weidevogelgebieden zorgt voor beperkte mogelijkheden voor bosaanleg in het veenweidegebied.



7 Ruimtelijke analyse Veenweide

Voorgaande hoofdstukken zijn verwerkt om tot een kansenkaart voor soortenrijke bossen te komen en een kaart met een beeld waar het open landschap vooral behouden dient te blijven.

7.1 Kansen voor soortenrijk bos

Met name het noordelijk deel van het plangebied biedt grote kansen voor de aanleg van soortenrijke klimaatbossen door de grootschalige aanwezigheid van kwel en grote robuuste natuurgebieden. Naar het zuiden liggen de potenties met name rondom stroken van bestaande natuur, oude bosgroeiplaatsen (Hollandse kade) en de kwelzones rondom Kockengen.

Kaart II.10

7.2 Behoud van het open landschap

Het kaartbeeld met te behouden open landschappen toont hoe in welke mate het open landschap bij het veenweidegebieden hoort. De aanleg van bos laat zich slecht combineren met de aanwezigheid van weidevogels en bijzondere open natuurwaarden van de veenmoerassen en andere open natuurterreinen.

Kaart II.11

Daarnaast zijn veel van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden verbonden aan het open landschap. Binnen het historische veenontginningslandschap past het daarom niet om grootschalig bos aan te leggen. Echter kan binnen deze terreinen lokaal wel kleinschalig bos worden aangelegd wanneer dit aansluit op de referenties en de bestaande verkavelingspatronen.

7.3 Potenties voor klimaatbos in het Utrechtse veenweidegebied

Op basis van de kansenkaart en de kaart met te behouden open landschappen kunnen locaties worden geïdentificeerd waar bos aangelegd kan worden. De grootste kansen liggen langs de oostrand van het gebied langs de Angstel en langs de snelweg (A2).

Kaart II.12

Daarnaast liggen ten oosten en ten westen van Mijdrecht kansen. Wanneer tevens gekeken wordt naar meer kleinschalige manieren om bos aan te planten, ingepast in het landschap dan zijn deze zones ruimer te nemen.





8 Landschappelijke inpassing nieuwe klimaatbossen Veenweide

Op verschillende locaties in het veenweidegebied liggen mogelijkheden voor bosaanleg. Hieronder is per globale locatie aangegeven wat voor bostypen ontwikkeld kunnen worden en met welke voorwaarden rekening gehouden dient te worden ten aanzien van landschappelijke inpassing en (hydrologische) inrichting om tot soortenrijke bossen te komen die passen bij het landschap ter plaatse. Onderstaande Romeinse cijfers corresponderen met de kaders op de kaart.

Kaart II.13

1. *Uitbreiding buitenplaatsbossen en vochtige bossen omgeving Loenersloot*

De gronden ten noorden en ten westen van kasteel Loenersloot bestaan nu uit open weilanden. Hier kan langs de Angstel naar het noorden toe het parkbos uitgebreid worden. Naar het westen toe kunnen vochtige bossen worden ontwikkeld, aansluitend op de aanwezige strokenverkaveling. Hierbij wordt aangesloten op de historische referentie van buitenplaatsen langs de Vecht en Angstel, met een parkbos aan de rivier en halfopen boscomplexen in een coulisselandschap, verder van de rivier af. Voorbeelden hiervan zijn onder andere de buitenplaatsen Over Holland, Rupelmonde, Sterreschans en (voormalige buitenplaats) Hunthum langs de Vecht (Zie onderstaande afbeelding). Vergelijkbare situaties worden tevens gevonden bij de buitenplaatsen Gunterstein en Nyenrode, maar ook langs de Oude Rijn bij de buitenplaats Boschlust.



Buitenplaatsen Over Holland, Rupelmonde, Sterreschans en (voormalige buitenplaats Hunthum rond 1900. Buitenplaatsbossen langs de rivier, verder van de rivier af vochtige boscomplexen

Zowel de zoekgebieden voor de buitenplaatsbossen als van de vochtige boscomplexen dienen niet volledig volgeplant te worden. Binnen het buitenplaatsbos is ruimte voor lanen en open zichtlijnen op kasteel Loenersloot en de buitenhuizen aan de oostzijde van de Angstel, over de rivier zelf en naar de westelijk gelegen open veenweides. De vochtige boscomplexen kunnen worden afgewisseld door open vochtige graslanden zodat een coulisselandschap ontstaat.

Om de huidige historische verkaveling in stand te houden zal bij aanleg van de vochtige bossen het slotenpatroon worden gehandhaafd. Wel kan worden gekeken naar het verontdiepen van sloten en het opzetten van waterpeilen zodat de vegetatie in de bossen kan profiteren van de aanwezige kwel in het gebied.



Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor de Buitenplaatsbossen uitgewerkt in *H.17 Rivierbegeleidende bossen*. De vochtige boscomplexen zijn uitgewerkt in *H. 16 Vochtige bossen (Klei op veen)*.

II. Vochtige (landschappelijke) bossen langs buitenzijde van het veenweidegebied

Op verschillende locaties aan de flanken van het veenweidelandschap liggen kansen voor de aanleg van vochtige bossen. Doordat deze ingepast worden langs de buitenzijdes van de polders wordt de openheid van het landschap maar beperkt verstoord. De bossen worden daarnaast tegen bestaande bebouwing (Woerden, Maarssen en Breukelen) en rondom infrastructuur (o.a. de A2 en de spoorlijnen Utrecht–Amsterdam en Utrecht–Den Haag) ingepast waardoor deze stedelijke structuren worden ingekleed met bos. De boscomplexen liggen ruim buiten de weidevogelkerngebieden.

Waar de zoekgebieden vallen binnen de middeleeuwse veenontginningen van de polders rondom Kamerik–Zegveld–Kockengen worden geen grootschalige boscomplexen aangelegd. Hier kunnen perceelsgewijs landschappelijke bosjes worden ontwikkeld, aansluitend op de historische strokenverkaveling en rondom bestaande bebouwing. Dit sluit aan op de historische referentie van geriefhoutbosjes in het veenweidelandschap (*zie § 3.2 Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen*). De zoekgebieden voor deze landschappelijke vochtige bossen liggen op locaties waar kwel aanwezig is en/of de bossen kunnen aansluiten op bestaande natuur (NNN).

Bij de ontwikkeling van de vochtige boscomplexen wordt aangesloten op de bestaande verkaveling (over het algemeen strokenverkaveling, met uitzondering van de locaties rondom Woerden). Zo mogelijk – binnen de aanwezige landschappelijke en historische waarden – dient binnen de boscomplexen de ontwateringsstructuur geëxtensiveerd te worden.

Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 16 Vochtige bossen (Klei op veen)*.

III. Landschappelijk bosjes als (hydrologische) bufferzone rondom bestaande natuur

Op verschillende locaties in en om bestaande natuurterreinen (NNN) kunnen kleinschalig landschappelijke vochtige bosjes worden aangelegd. De ontwatering van deze bosjes is bij voorkeur extensief, waardoor een hydrologische bufferzone ontstaat tussen de veelal natte natuurterreinen en omliggende agrarische gebieden. Daarnaast ontstaat, tezamen met de al aanwezige natuur, een meer gevarieerd landschap waar naast moeras- en vochtig hooilandsoorten, ook soorten van het halfopen en gesloten landschap een plek kunnen vinden.

De geselecteerde zoekgebieden liggen ruim buiten de weidevogelkerngebieden. Aanwezige kruiden- en faunarijke graslanden zijn ook opgenomen in het zoekgebied. Hier zal per locatie gekeken moeten worden of de gewenste ecologische kwaliteit van de graslanden wordt behaald, of er perspectief is op het behalen van deze kwaliteit en of aanleg van bos niet afdoet aan de natuurwaarden van naastliggende open natuurterreinen.

Bij de aanleg van deze landschappelijke bosjes dient zorgvuldig omgegaan te worden met de aanwezige oude verkavelingsstructuren. Waar de bosje gezamenlijk onderdeel maken van robuuste eenheden met agrarische natuurgraslanden en/of andere natuur, kan het waterpeil opgezet worden. Het verwijderen of laten verlanden van sloten zal in veel gevallen vanuit historisch oogpunt niet wenselijk zijn.



Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 16 Vochtige bossen (Klei op veen)*.

IV. Broekbosherstel

In grote delen van het laagveengebied van Nederland waren ca. 2000 jaar geleden uitgestrekte broekbossen aanwezig. Inmiddels is dit bostype – door ontginning van het veenlandschap – zeldzaam (Stortelder, et al., 1999). De locaties waar dit bostype kansrijk ontwikkeld kan worden overlapt in veel gevallen met de weidevogelkerngebieden. De zoekgebieden die nu op kaart zijn weergegeven liggen op voldoende afstand van de weidevogelkerngebieden en liggen niet binnen middeleeuwse ontginningen. Daarnaast bieden deze locaties de mogelijkheid om de bedrijventerreinen rondom Mijdrecht landschappelijk in te kleden. Op de geselecteerde locaties komt (sterke) kwel voor, waardoor bos in veel gevallen geïsoleerd kan worden van het watersysteem van omliggende agrarische gronden.



De huidige polder Groot Mijdrecht rond 1850. De ontginning van het gebied is inmiddels begonnen, maar grote delen van het gebied bestaan nog uit ondiepe veenplassen met omliggende broekbossen, broekbossen op kraggenranden en oevervenen en op drijvende kraggen in deze plassen (Stortelder, et al., 1999). Merk op bovenstaande afbeelding daarnaast ook de afwezigheid van de Vinkeveense plassen op. Vergelijkbaar met het Naardermeer was dit gebied op enig moment ontwaterd. Doordat de inspanning om dit gebied droog te houden als te hoog werd ervaren is hier weer mee opgehouden. Door wind en afkalving is uiteindelijk open water ontstaan.

Binnen bestaande natuur en in het middeleeuwse ontginningslandschap ten westen van Mijdrecht wordt gekeken naar meer kleinschalige aanleg van broekbos. Dit kan uiteraard enkel wanneer de hydrologische randvoorwaarden hiervoor op orde zijn. Aanwezige kruiden- en faunarijke graslanden zijn ook opgenomen in het zoekgebied. Hier zal per locatie gekeken moeten worden of de gewenste ecologische kwaliteit van de graslanden wordt behaald, of er perspectief is op het behalen van deze kwaliteit en of aanleg van bos niet afdoet aan de natuurwaarden van naastliggende open natuurterreinen.



Voor ecologisch waardevol broekbos zijn de hydrologische randvoorwaarden van groot belang. Het grondwaterpeil dient grote periodes van het jaar vlak onder het maaiveld te staan en lokaal daar boven. Dit kan worden bereikt door het waterpeil te verhogen, maar ook door het maaiveld te verlagen en de veraarde (in veel gevallen geëutrofiëerde) bovenlaag af te graven. Hiermee wordt tevens nieuwe veenvorming gestimuleerd. Verlanding van aanwezige sloten binnen de broekboscomplexen heeft een toegevoegde waarde op de natuurwaarde omdat sneller een afwisselend complex van *Gewoon Elzenbroek*, *Moerasvaren-Elzenbroek* en *Berkenbroek* zal ontstaan. De ontwikkeling van de broekboscomplexen en kleinschalige broekbossen kan tevens onderdeel zijn van bredere natuurontwikkeling in deze gebieden.

Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 15 Elzenbroekbossen*.



DEEL III

Kromme Rijn regio





Kaarten ruimtelijke analyse Kromme rij

1. Bodemkaart
2. Bosgemeenschappen en indicatorsoorten
3. Historische boslocaties
4. Bestaande natuurgebieden
5. Kwel en landschappelijke gradiënten

6. Kwetsbare open natuurterreinen

7. Agrarisch cultuurlandschap
8. Historische buitenplaatsen

9. Aardkundige waarden & Archeologische rijksmonumenten

10. Kansen voor soortenrijk bos
11. Behoud van het open landschap
12. Synergie kansen voor soortenrijke bossen en behoud open landschap

13. Bostypen



Loofbossen langs de Kromme Rijn op landgoed Beverweerd (Foto: Holland luchtfoto)



9 Kansen en potenties voor soortenrijke bossen Kromme Rijn

In het gebied direct langs de Kromme Rijn liggen verschillende historische landgoederen met bos. Buiten deze gebied is het Kromme Rijn gebied bosarm. De rijke rivierkleigronden waren al vroeg bewoond vanwege de rijke gronden en daarmee mogelijkheden voor de landbouw en relatief veilige ligging op de hoge stroomruggen in het gebied (*Blijdenstein, 2014*). Nog altijd bestaat het landschap voornamelijk uit akkerbouw- en fruitteeltgebieden. Deze rijke bodem kan echter in potentie ook rijke bostypen huisvesten. Veel langer geleden kwamen in dit gebied uitgestrekte bossen voor. Niet voor niets ligt direct naast het plangebied het dorp Houten. De naam Houten is waarschijnlijk afgeleid van het Romeinse "Haltna", dat 'woonplaats in het bos' of 'open plek in het bos' betekent.

9.1 Bosgemeenschappen

De bodem van het plangebied bestaat volledig uit rivierklei en is gevormd door de Kromme Rijn. Hoofdzakelijk komen kalkloze poldervaaggronden en kalkarme ooivaaggronden in de gebieden ten zuidwesten van de huidige Kromme Rijn voor. Op de oeverwallen van de Kromme Rijn liggen kalkrijke ooivaaggronden. Tenslotte komen lokaal langs de oeverzone van de Kromme Rijn nesvaaggronden voor.

De volgende bosgemeenschappen komen in potentie voor in het deelgebied (beschrijvingen gebaseerd op: *van der Werf, 1991* en *Weeda, Schaminée, & van Duuren, 2005*):

Elzenrijk Essen-Iepenbos

Bostype van vochtige, niet-venige kleigronden. Dominante boom- en struiksoorten zijn Gewone es, Meidoorn en Sleedoorn met bijmenging van Zwarte els, Gelderse roos en Vogelkers. Er zijn in Nederland weinig voorbeelden bekend van goed ontwikkelde locaties van dit bostype, hoewel het oppervlaktepotentieel hoog ligt. De in de provincie Utrecht veel voorkomende essenhakhoutcomplexen (ten noorden van het plangebied in de Langbroekerwetering) kunnen onder andere tot dit bostype gerekend worden.

Deze bosgemeenschap kent geen eigen kensoorten, maar onderscheidt zich van het drogere Droog Essen-Iepenbos door een hoog aandeel moerasplanten van de klei in de ondergroei (Op kaart III.2 toegevoegd als soorten van 'Vochtige groeiplaatsen').

Droog Essen-Iepenbos

Relatief zeldzaam¹² bostype van het rivierengebied. Onderscheidt zich van het Elzenrijk Essen-Iepenbos doordat het bostype niet onder directe invloed van het grondwater staat (voorjaarswaterstand >40 cm -mv). De boomlaag bestaat oorspronkelijk uit Gladde iep en Gewone es. Door respectievelijk iepziekte en essentaksterfte zal de betekenis van deze boomsoorten voor dit bostype enkel verder afnemen. Naast deze boomsoorten kunnen tal van andere boomsoorten voorkomen (veelal ingebracht) zoals Gewone esdoorn, Schietwilg, Winter- en Zomerlinde, Zoete kers, Zomereik en Haagbeuk. Beuk is vaak aangeplant, maar verjongt beperkt. In de struiklaag komt Meidoorn, Wilde kardinaalsmuts, Hondсроos, Rode kornoelje, Vogelkers, Sleedoorn en Wegedoorn voor.

¹² Sinds 1850 is in zuidwest Nederland ca. 75% van het oppervlak van dit bostype verdwenen (van der Werf, 1991).



Zonder menselijke invloed, maar met behoud van dijken, zou dit bostype wellicht het meest voorkomende bostype van ons land zijn. De geschiktheid van de groeiplaats voor akkerbouw en fruitteelt is echter zo groot dat het in de praktijk een zeer zeldzaam bostype is. Vanuit internationaal perspectief heeft de bosgemeenschap haar ecologische zwaartepunt in ons land. Er is binnen ons land geen bosgemeenschap waar zoveel verschillende boom- en struiksoorten door elkaar heen voorkomen met een complexe en gevarieerde bosstructuur als gevolg.

Het bostype heeft weinig kensoorten, lokaal wordt in de bossen van Beverweerd donkere ooievaarsbek gevonden.

Abelen-lepenbos

Het Abelen-lepenbos komt enkel voor op hoger gelegen kalkrijke koppen te midden van het Droog Essen-lepenbos. Deze bosgemeenschap komt potentieel binnen het plangebied enkel voor tussen Werkhoven en Cothen in. De boomlaag bestaat oorspronkelijk hoofdzakelijk uit Gewone Iep met lokaal Grauwe abeel en Gewone es. Echter door de iepziekte en essentaksterfte zal in veel gevallen Esdoorn de belangrijkste boomsoort zijn. Zomereik is daarnaast aangeplant. Ook Meidoorn zal in veel gevallen de boomlaag bereiken. De struiklaag bestaat daarnaast uit Sleedoorn, Veldesdoorn en Hazelaar en Wilde kardinaalsmuts.

Het bostype is zowel binnen als buiten Nederland uiterst zeldzaam.

Gewoon Elzenbroek

Broekbos van venige gronden en lokaal op zeer natte klei. Op basis van de bodemkaart komt Gewoon elzenbroek niet voor, echter komt dit bostype vaak kleinschalig voor binnen natte laagtes te midden van andere bosgemeenschappen. De boomlaag bestaat bijna exclusief uit Zwarte els, hoogstens afgewisseld door een enkele Zachte berk. In de struiklaag komt Zwarte bes en Grauwe- en Geoorde wilg voor. Het gewoon Elzenbroek is een voor Nederland karakteristiek bostype dat door grootschalige ontwatering steeds zeldzamer is geworden. Het zwaartepunt van deze bosgemeenschap ligt hoofdzakelijk in de beekdalen in het zandlandschap, maar zal – binnen het Kromme Rijn gebied – lokaal in een mozaïek met het Elzenrijk Essen-lepenbos voorkomen. Rondom de Kromme Rijn zullen dit in veel gevallen zones rondom (rabat)sloten zijn. Kensoorten (Elzenzegge, Zwarte bes, Stijve zegge en Paardenhaarzegge) van Gewoon Elzenbroek worden gevonden in de rabattenbossen van de landgoederen Beerschoten en Beverweerd.

Schietwilgenbos

Hoewel dit op basis van de bodemkaart niet naar voren komt zal direct naast de Kromme Rijn en in kleinschalige laagtes nabij de Kromme Rijn tevens Schietwilgenbos ontstaan. Deze bossen zullen meermaals per jaar overstromen. Het Schietwilgenbos bestaat bijna geheel uit Schietwilg en zeer lokaal uit Kraakwilg en Zwarte populier.

Voorkomen van oudbossoorten en stinzenflora

Rondom de bossen van Beverweerd, Hardenbroek en kasteel Duurstede komen verschillende Stinzenplanten en oudbossoorten voor (Italiaanse aronskelk, Gewoon sneeuwkllokje, Daslook, Gevlekte aronskelk en Gele anemoon). Deze flora is typerend voor de buitenplaatsbossen langs de Kromme Rijn (o.a. ook op Amelisseweerd en Oostbroek).



Kleipaddenstoelen

In een brede strook langs de Kromme Rijn, in landgoederen met bossen en bomenlanen op kleigrond komen verschillende typische kleibospaddenstoelen voor (Beukenmelkzwam, Fijngegordelde melkzwam, Kersrode boleet, Populiermelkzwam, Rode kleibosmelkzwam, Sterspoorvezelkop en Wortelende boleet). Vooral in de lanen komen de specifieke kleibospaddenstoelen voor, zodanig dat deze terreinen ook in landelijk opzicht bijzonder rijk te noemen zijn. Aanleg van meer bos kan de mogelijkheden voor deze kleibospaddenstoelen vergroten

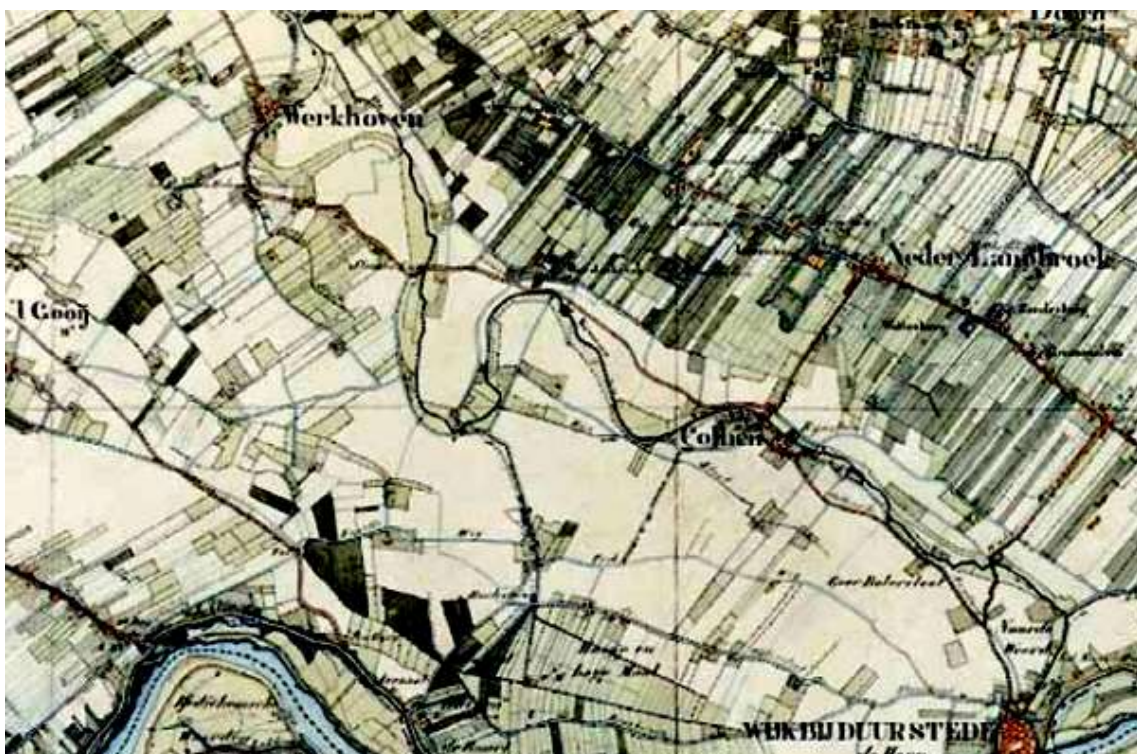
Kwelindicatoren

Om in beeld te brengen waar lokale kwel voorkomt zijn de kwelindicatoren Beekpunge, Gewone dotterbloem en Waterviolier op kaart gezet. Deze komen grootschalig voor in de oeverzone van de Kromme Rijn. Overigens zijn een aantal kensoorten van het Gewoon Elzenbroek ook kwelindicatoren (m.n. Elzenzegge).

9.2 Historische boslocaties en oudbosgroeiplaatsen

De huidige bossen van de Kromme Rijn regio liggen hoofdzakelijk direct naast de Kromme Rijn. Een groot deel hiervan lag hier rond 1850 ook al, waarbij deze deels zijn verdwenen (rondom Beverweerd) of juist zijn uitgebreid (rondom Hardenbroek en Beerschoten). In het zuiden van het gebied liggen nog enkele oude (hakhout)relicten van een groter boscomplex wat verder grotendeels is verdwenen bij de aanleg van het Amsterdam–Rijnkanaal in 1952. Met name in het oostelijke deel van het gebied – ten westen en ten zuiden van Werkhoven – lagen voor 1900 nog verschillende bospercelen (waarschijnlijk hakhout), welke inmiddels grotendeels zijn verdwenen en vervangen door fruitteelt.

Kaart III.3



Historische kaart (1830–1850) van de Kromme Rijn. Ook in het gebied ten zuiden van de Kromme Rijn komen een aantal boscomplexen voor. In het noorden de bosrijkere Langbroekerwetering.



9.3 Aansluiting op bestaande natuur

De bestaande natuur in het plangebied komt hoofdzakelijk voor langs de Kromme Rijn. Langs de Casargauwse wetering ligt daarnaast een smalle natuurstrook naar de oudbosgroeiplaatsen langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

Kaart III.4

9.4 Landschappelijke gradiënten en kwelzones

In het noorden van het plangebied komt kwelwater afkomstig van de Utrechtse heuvelrug aan het maaiveld. Hier zijn natuurwaarden te verwachten verbonden aan deze bijzondere grondwaterkwaliteit.

Kaart III.5

Volledig parallel aan de huidige Kromme Rijn liggen daarnaast de stroomruggen van de Kromme Rijn en de oude lopen van de Kromme Rijn. Door de afwisseling in maaiveldhoogte en in het bodemtype met o.a. de kalkhoudende ooivaaggronden is hier sprake van een bijzondere landschappelijke gradiënt. Ten zuiden van de Kromme Rijn liggen lokaal ook kalkhoudende bodems.



10 Knelpunten t.a.v. andere natuurwaarden Kromme Rijn

Niet alle biodiversiteit is gebaat bij meer bos. In het open landschap komen ook bijzondere natuurwaarden voor die onder druk komen te staan door ontwikkeling van bos.

10.1 Kwetsbare open natuurterrein

Binnen het plangebied komen weinig natuurterreinen voor. De open natuurterreinen binnen het plangebied bestaan uit moeras, gemaaid rietland, vochtig hooiland, kruiden- & faunarijk grasland, kruiden- & faunarijke akker en ruigteveld voor.

Kaart III.6





11 Kansen en bedreigingen landschap en cultuurhistorie Kromme rij

Het Kromme rij gebied is een open landschap met veel historie. Aanleg van bos zal daarom zorgvuldig ingepast moeten worden in bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

11.1 Agrarisch cultuurlandschap

Het plangebied is een oud akkerbouwgebied op de stroomruggen van de Kromme Rijn. Kenmerkend zijn hier de verspreid gelegen hoeven met blokverkavelingen op de stroomruggen. Tussen de oorspronkelijke stroomruggen wordt deze blokverkaveling afgewisseld met strookverkaveling.

Kaart III.7

11.2 Historische buitenplaatsen

Ten noorden van de Kromme Rijn liggen verscheidene (restanten van) historische buitenplaatsen zoals Wulperhorst, Rijnwijk (onderdeel van de Stichtse Lustwarande) en Beverweerd, Hardenbroek en Rhijnestein (Onderdeel van de landgoederen en ridderhofsteden van de Langbroekerwetering).

Kaart III.8

Beverweerd en Hardenbroek lopen verder door de Langbroekerwetering in en hebben – in uitzondering op de overige landgoederen in de Langbroekerwetering – het hoofdhuis (met parkbos) aan de Kromme Rijn liggen in plaats van aan de Langbroekerdijk. Verbonden aan de historische buitenplaatsen lopen verscheidene zichtlijnen door het plangebied, ook van meer noordelijk gelegen landgoederen (Bijv. vanaf kasteel Sterkenburg naar de kerktoren van Culemborg).





12 Kansen en bedreigingen t.a.v. overige waarden Kromme Rijn

Naast bijzondere natuurwaarden en zichtbare relictten van de menselijke geschiedenis in de gebieden komen ook minder zichtbare waarden voor zoals aardkundige waarden en archeologische waarden in de ondergrond. Deze zullen niet in alle gevallen een knelpunt opleveren met aanleg van nieuwe klimaatbossen, maar er dient wel zorgvuldig omgegaan te worden met deze waarden.

12.1 Aardkundige waarden

Aardkundige waarden in het gebied bestaan uit oeverwallen en oude rivierbeddingen van de Kromme Rijn en de Houtense stroomrug. Het is niet te verwachten dat deze een knelpunt vormen voor de aanleg van nieuwe klimaatbossen.

Kaart III.9

12.2 Archeologie

Door de aanwezigheid van de hoger gelegen oeverwallen is het plangebied al lang bewoond. De vroegste vondsten dateren uit de brons- en ijzertijd. De Kromme Rijn was aan het begin van onze jaartelling de noordgrens van het Romeinse rijk (Limes) en ook in de Middeleeuwen was het gebied bewoond. (*RCE, 2020*). De archeologische vindplaatsen liggen verspreid over het gebied, bij de ontwikkeling van nieuwe bossen dient zorgvuldig omgegaan te worden met bijzondere waarden in de ondergrond.

Kaart III.9





13 Ruimtelijke analyse

Kromme Rijn

Voorgaande hoofdstukken zijn verwerkt om tot een kanskaart voor soortenrijke bossen te komen en een kaart met een beeld waar het open landschap vooral behouden dient te blijven.

13.1 Kansen voor soortenrijk bos

Met name in het noorden van het gebied – in een brede strook langs de Kromme Rijn liggen grote kansen voor ontwikkeling van soortenrijk bos. De kalkhoudende oeverwallen geven mogelijkheden voor bijzondere bossen die naar de Kromme Rijn toe overlopen naar meer natte bostypen. In het noordwesten van het gebied – rondom Odijk – komt daarbij tevens kwel aan het maaiveld.

Kaart III.10

De overige kansen liggen in het zuiden van het gebied en ten oosten van Werkhoven waar de nieuwe bossen aangesloten kunnen worden op bestaande bossen en op de NNN. In een aantal gevallen zit hierbij tevens kalk in de ondergrond.

13.2 Behoud van het open landschap

De beperkingen voor bosaanleg in het kader van behoud van het open landschap zijn vrij beperkt. Met name op een aantal locaties op de oeverwallen van de Kromme Rijn komen bijzondere vegetaties voor. Daarnaast wordt het gebied doorkruist door verschillende zichtlijnen van historische buitenplaatsen en liggen er een tweetal molenbiotopen bij Cothen en Werkhoven. Op deze locaties dient zorgvuldig gekeken te worden naar inpassing van nieuwe bossen.

Kaart III.11

Het gebied heeft daarnaast vanuit historisch perspectief een vrij open karakter. Bij inpassing van nieuwe klimaatbossen zal rekening gehouden moeten worden met het beleefbaar houden van deze openheid. Overigens komen in het gebied veel fruitteeltbedrijven voor. Deze zorgen er reeds in grote delen van het gebied voor dat het landschap niet erg open is.

13.3 Potenties voor klimaatbos in het Kromme Rijngebied

Binnen het gebied liggen weinig beperkingen voor bosaanleg. Wel dient goed gekeken te worden hoe nieuwe klimaatbossen landschappelijk ingepast kunnen worden. De belangrijkste aangrijpingspunten voor aanleg van nieuwe bossen zijn dus de kansen voor soortenrijke bossen zoals beschreven in § 13.1.

Kaart III.12



De Kromme Rijn bij Amelisweerd. Afwisselend landschap met gesloten (buitenplaats)bossen en open graslanden.



14 Bostypen Kromme Rijn

Op verschillende locaties in het Kromme Rijngebied liggen mogelijkheden voor bosaanleg. Hieronder is per globale locatie aangegeven wat voor bostypen ontwikkeld kunnen worden en met welke voorwaarden rekening gehouden dient te worden ten aanzien van landschappelijke inpassing en (hydrologische) inrichting om tot soortenrijke bossen te komen die passen bij het landschap ter plaatse. Onderstaande Romeinse cijfers corresponderen met de kaders op de kaart.

Kaart III.13

1. Kleinschalige vochtige bossen binnen het coulisselandschap

Aan de noordzijde van het plangebied loopt het landschap over in de strokenverkaveling van de Langbroekerwetering. Ook ten zuiden van de Kromme Rijn ligt – parallel aan de Kromme Rijn – een zone met smalle strokenverkaveling. In het verleden werden de smalle open graslanden hier afgewisseld door smalle bosstroken met opgaand eikenbos en essenhakhout (zie onderstaande kaart). Binnen deze zones zijn – aansluitend op bestaande bossen en natuurterreinen – zoekgebieden voor kleinschalige landschappelijke bossen ingetekend.

De zoekgebieden dienen niet volledig volgeplant te worden, maar worden afgewisseld door open vochtige graslanden en hoogstamboomgaarden zodat een coulisselandschap ontstaat.



Centrale deel van het plangebied in 1850. Coulisselandschap tussen twee oude stroomruggen van de Kromme Rijn in. Smalle bosstroken worden afgewisseld met langwerpige graslandpercelen en kleinschalige hoogstamboomgaarden (blokjes met regelmatig stippenpatroon).

Om de huidige historische verkaveling in stand te houden zal bij aanleg van de vochtige bossen het slotenpatroon worden gehandhaafd. Wel kan worden gekeken naar het verontdiepen van sloten en het opzetten van waterpeilen wanneer het omliggende landgebruik dit toestaat.

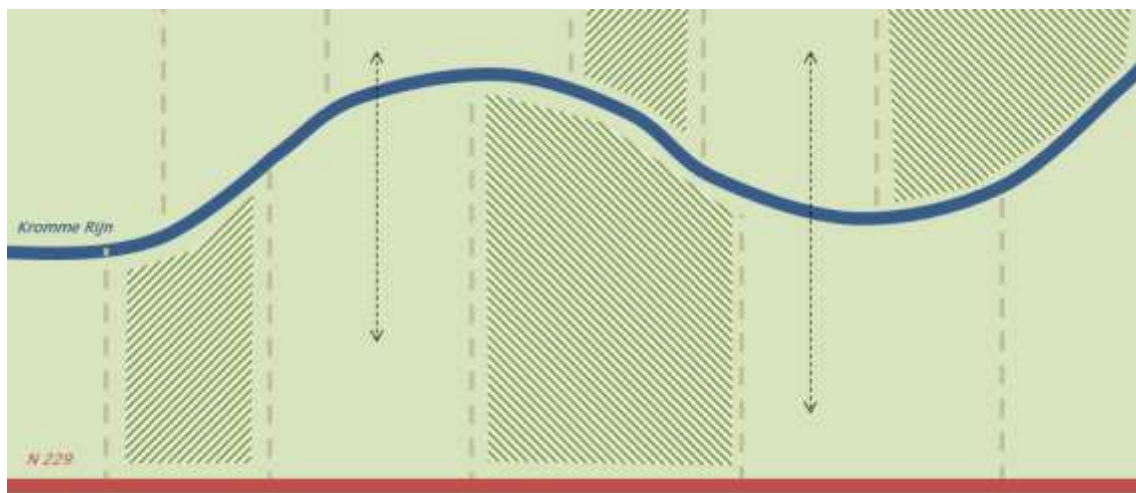
Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 16 Vochtige bossen (Rivierklei)*.



II. Rijke buitenplaatsbossen en landschappelijke bosblokken langs de Kromme Rijn

Aansluitend op de bestaande bossen van Beverweerd, Hardenbroek en Rhijnestein kunnen rijke parkbossen worden aangeplant. Binnen deze bossen is ruimte voor lanen en open zichtlijnen op de aanwezige kastelen en buitenhuizen, over de Kromme Rijn en op bijvoorbeeld boerderijen en de kerktorens en molens van omliggende dorpen.

De zones tussen de parkbossen zijn ingetekend als zoekgebieden voor 'rivier begeleidende bosblokken'. Dit bostype is een compromis tussen behoud van het open landschap en realisatie van bos op deze bijzondere groeiplaats. In deze zoekgebieden kan – binnen de bestaande blokverkaveling – blokken bos worden ontwikkeld ingeklemd tussen de Kromme Rijn en parallel lopende infrastructuur (In veel gevallen de N229; zie onderstaande afbeelding). Hiermee blijft het open landschap en de structuur van het landschap beleefbaar, zowel vanaf de rivier als vanaf de wegen en woonkernen.



Schematische weergave van inpassing van bosblokken langs de Kromme Rijn. Bos (Groene arcering) wordt ontwikkeld binnen de bestaande blokverkaveling. Door strategische inpassing is zowel vanaf de rivier als vanaf de weg regelmatig zicht op het open landschap.

Bij voorkeur worden tussenliggende sloten naast de bosblokken verondiept en het grondwaterregime aangepast op natuurlijke fluctuaties. Voor een optimale versterking van de biodiversiteit en landschappelijke kwaliteit kunnen tussenliggende open graslanden worden opgenomen in het (agrarisch) natuurbeheer.

Met de uitbreiding van de parkbossen en ontwikkeling van bosblokken tussen de landgoederen wordt het landgoederenlandschap langs de Kromme Rijn – met de daaraan verbonden natuurwaarden – versterkt, vergelijkbaar met het gebied rond Amelisweerd en Rhijnauwen. Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 16 Rivierbegeleidende bossen*.

III. Grootschalige rivierbegeleidende bossen

Het landschap van Nederland wordt op veel locaties bepaald door de grote rivieren. Toch komen hier weinig tot geen grootschalige bossen voor. Enerzijds is dit omdat hier vruchtbare gronden liggen die zeer geschikt zijn voor de akkerbouw. Anderzijds is



begroeiing langs de rivieren vaak ongewenst vanuit het oogpunt van waterveiligheid¹³. Daarom bestaat veel riviernatuur in Nederland uit vrij open landschappen, zoals bijvoorbeeld de Blauwe kamer en Amerongse bovenpolder. Ook in het rivierenlandschap is – zonder menselijke ingrijpen – echter bos het eindpunt van de natuurlijke successie¹⁴.

Langs de Kromme Rijn liggen geen voorwaarden vanuit waterveiligheid ten aanzien van de doorstroombaarheid van het landschap. Verbossing is hier dus geen probleem. Ten westen van Werkhoven (Kattenveldsche meer) en ten oosten van Cothen (Ossenwaard) liggen oude armen van de Kromme Rijn waarbinnen de totale gradiënt van oeverzones naar de hoger gelegen kalkhoudende oeverwallen aanwezig is. Dat maakt dat hier unieke kansen liggen voor ontwikkeling van grootschalige en complete rivierbegeleidende natuurbossen. Vergelijkbare bossen op deze schaal zijn er in Nederland niet meer te vinden, maar in het buitenland nog wel (Bijv. langs de Loire, Allier (zie afbeelding) en Donau. Dit zijn echter ook unieke en oer-Hollandse bosccosystemen waar bijvoorbeeld soorten als Bever en Zwarte Ooievaar hun leefgebied vinden.



Rivierbegeleidende bossen langs de Allier (Fr)

¹³ om hoogwaterpieken zo snel mogelijk af te voeren moet de doorstroombaarheid van de uiterwaarden optimaal zijn. Bos remt de afvoer van water.

¹⁴ Met name dicht bij de rivier zal periodiek bos wel tijdelijk kunnen verdwijnen door de rivierdynamiek. Daarnaast kan (tijdelijk) hoge begrazingsdruk bosvorming lang frustreren. Open ruimtes zullen in ruimte en tijd dus wel duurzaam onderdeel uitmaken van het ongestoorde rivierlandschap.



Ontwikkeling van natuurlijke rivierbegeleidende bossen dient op enige schaal plaats te vinden. In het gebied dient de ontwateringsstructuur verwijderd te worden zodat lokaal natte laagtes kunnen ontstaan. In optimale vorm wordt erosie en verzanding van de rivier toegestaan zodat met name dicht bij de rivier de dynamiek hoger is. De locaties voor de grootschalige rivierbegeleidende bossen sluiten aan op bestaande natuur. Deze kan betrokken worden bij de ontwikkeling van dit grootschalige rivierboslandschap.

Het ruimte geven voor ontwikkeling van deze natuurlijke rivierbegeleidende bossen betekent het loslaten van het specifieke karakter van het open cultuurlandschap ter plaatse. De geselecteerde locaties voor deze bossen liggen nu aan de noordzijde van het gebied zodat het centrale deel van het Kromme Rijngebied open kan blijven. Daarnaast blijft vanuit zowel Cothen als Werkhoven het vrije zicht op het zuidelijk gelegen open landschap grotendeels behouden.

Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 16 Rivierbegeleidende bossen*.

IV. Vochtige landschappelijke bossen

Aansluitend op het bestaande bos rondom de Vlowijker wetering kunnen kleinschalige bossen worden aangelegd, met name in de zone tussen het bestaande bos en de A12. Hiermee ontstaat een meer robuuster boscomplex. Daarbij worden de bossen aan in het noordelijke zoekgebied rondom de A2 en het bedrijventerrein van Bunnik ingepast waardoor deze stedelijke structuren worden ingekleed met bos.

Bij de ontwikkeling van de bossen wordt aangesloten op de bestaande verkaveling (binnen het zoekgebied komt zowel stroken als blokverkaveling voor). Zo mogelijk – binnen de aanwezige landschappelijke en historische waarden – dient binnen de boscomplexen de ontwateringsstructuur geëxtensiverd te worden.

Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 15 Vochtige bossen (Rivierklei)*.

V. Landschappelijk bosjes als (hydrologische) bufferzone rondom bestaande natuur

Langs de Caspargouwse wetering loopt een smalle natuurstrook naar de oude bosjes langs het Amsterdams Rijnkanaal. Door rondom deze bestaande natuurterreinen (NNN) kleinschalig landschappelijke vochtige bosjes te ontwikkelen ontstaat een meer robuuste natuurstrook van het noordelijk naar het zuidelijk deel van het gebied. De ontwatering van deze bosjes is bij voorkeur extensief, waardoor een hydrologische bufferzone ontstaat tussen de natuurterreinen en omliggende agrarische gebieden. Bij de ontwikkeling van de bosje dient rekening gehouden te worden met de bestaande verkavelingspatronen.

Beoordeling van de bijdrage van deze bossen aan CO₂ vastlegging en andere doelen is voor deze bossen uitgewerkt in *H. 15 Vochtige bossen (Rivierklei)*.



DEEL IV

Bostypen





15 Elzenbroekbossen

Onder het elzenbroekbos vallen de bosgemeenschappen *Gewoon Elzenbroek*, *Moerasvaren-Elzenbroek* en *Berkenbroek*. Binnen de resultaten van de ruimtelijke analyse valt het bostype 'Broekbosherstel' (Veenweidegebied) onder de Elzenbroekbossen. Binnen het 'Grootschalig rivierbegeleidend bos' (Kromme Rijngebied) zou dit bostype op termijn kleinschalig voor kunnen komen.

15.1 Bijdrage aan CO₂ vastlegging

In onderstaand kader een overzicht van de emissiereductie van CO₂-equivalenten¹⁵ in Broekbossen over een periode van 100 jaar.

CO₂ vastlegging in Broekbossen	
<u>Totaal over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos (bomen en overige vegetatie) ¹	175 ton CO ₂ equiv./ha
Vastlegging in bodem	202 ton CO ₂ equiv./ha
Vastlegging door veenvorming	0-50 ton CO ₂ equiv./ha
Vermeden uitstoot door vernatting ^{2, 3}	0-705 ton CO ₂ equiv./ha
TOTAAL⁴	377-1132 ton CO₂ equiv./ha
<u>Jaarlijks gemiddelde over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos	1,8 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Vastlegging in bodem	2,0 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Vastlegging door veenvorming	0-0,5 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Vermeden uitstoot door vernatting ^{2, 3}	0-23,5 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
TOTAAL	3,8-27,8 ton CO₂ equiv./ha/jr.

¹ Voor Zwarte els is geen opbrengsttabel beschikbaar voor deze groeiplaats. Daarom is gekeken naar het houtvolume bij een boomhoogte van 15 m (globale boomhoogte in Elzenbroekbos (van der Werf, 1991)) in de verschillende groeiplaatsen. Hier is 80% van genomen omdat geschat wordt dat in natuurlijke broekbossen minimaal 20% van het oppervlakte zich in de open fase bevindt.

² Deze emissiereductie is berekend over 30 jaar conform de 'Valuta voor Veen'-methode.

³ Deze maximale reductie wordt bereikt wanneer ontwateringsdiepte voor vernatting gemiddeld 0,8 m - maaiveld is en na vernatting op het maaiveld.

⁴ In goed ontwikkeld rietmoeras is 210 ton CO₂ opgeslagen (Lesschen, et al., 2012) Niet gecorrigeerd met uitstoot van CH₄ en N₂O om deze voorraad te bereiken.

Ten aanzien van de CO₂ vastlegging in Elzenbroekbossen het volgende:

- De biomassa in broekbossen is laag. Door de natte omstandigheden worden de bomen niet hoog. Daarnaast vallen regelmatig bomen om waardoor een betrekkelijk open bosstructuur ontstaat.

¹⁵ Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden de emissiecijfers omgerekend naar zogeheten CO₂-equivalenten. Eén CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft. De uitstoot van 1 kg lachgas (N₂O) staat gelijk aan 298 CO₂-equivalenten en de uitstoot van 1 kg methaan (CH₄) aan 25 CO₂-equivalenten.



- CO₂ opslag in de bodem is hoog. Door de zuurstofloze omstandigheden wordt dood organisch materiaal nauwelijks afgebroken en vindt opbouw plaats.
- De mate waarin veenvorming voor emissiereductie zorgt is onzeker. Hoewel CO₂ vastlegging plaatsvindt bij veenvorming, komt onder zuurstofloze omstandigheden tevens methaan vrij wat een sterker broeikasgas is. De literatuur loopt uiteen of netto vastlegging of lichte emissie plaatsvindt bij veenvorming (van Mullekom, Smolders, & Krol, 2014; van de Riet et al, 2017; Bos, 2003). In de praktijk zal daarbij eerst grond afgegraven moeten worden om veenvorming op gang te brengen, hierbij zal de CO₂ vastgelegd in deze grond vrijkomen.
- De vermeden uitstoot van CO₂ door vernatting komt doordat veenoxidatie wordt tegengegaan met het verhogen van de grondwaterstand. De hoogte van de vermeden uitstoot is dus direct afhankelijk van de grondwaterstand voor inrichting als broekbos. Dit betreft dus geen extra vastlegging, maar uitstoot die niet zal vrijkomen doordat het voormalige landbouwkundige gebruik gestaakt is.
- De vermeden uitstoot van CO₂ door vernatting vormt in het meest extreme geval 65% van de totale emissiereductie over 100 jaar bij broekbosherstel (waarbij de vermeden uitstoot zelfs maar enkel over 30 jaar is berekend). Verhogen van de grondwaterstand met 15 cm heeft over 30 jaar tot meer vermeden uitstoot geleid dan met 100 jaar bosgroei op veen bewerkstelligd kan worden.

15.2 Waardering overige bosfuncties

Naast de waarde voor CO₂ opslag en als leefgebied voor verschillende soorten kunnen de broekbossen meer maatschappelijke functies verlenen. Deze zijn hieronder per functie gewaardeerd en toegelicht.

<i>Functies</i>	<i>Waardering¹</i>	<i>Toelichting</i>
Klimaatadaptatie		
Waterbuffering	++	Door klimaatsverandering zullen vaker droogteperiodes voorkomen. De waterhuishouding in de polders is afgestemd op een snelle afvoer. In de aanwezige broekbossen kan de grondwaterstand hoger gehouden worden waarmee een watervoorraad wordt vastgehouden voor drogere periodes.
Natuurwaarde & biodiversiteit		
(Inter)nationale betekenis	+++	Vanuit internationaal perspectief zijn alle broekbossen in het laagveenlandschap zeldzaam, aangezien vergelijkbare laagveenlandschappen zoals in West-Nederland elders nauwelijks voorkomen (<i>Stortelder, et al, 1999</i>). Broekbossen zijn een karakteristiek bostype binnen Nederland, maar goed ontwikkelde locaties zijn zeldzaam. Door verdroging, wegvallen van kwel en vermessing staan huidige relictten onder druk (van der Werf, 1991).



Biodiversiteit	+	Het aantal karakteristieke planten-, mos- en korstmossen voor de verschillende Broekbostypen is laag. Wel zijn veel paddenstoelen verbonden aan Elzenbroekbossen. Een groot deel van de voor broekbos kenmerkende soorten wordt bedreigd (Runhaar et al., 2013). Ten aanzien van de fauna van elzenbroekbossen komen ook geen karakteristieke soorten voor.
----------------	---	---

Recreatie

Recreatieve waarde	+/-	Elzenbroekbossen zijn erg ontoegankelijk. Ten opzichte van veenrietmoerassen of open graslanden wordt het uitzicht op het weidse landschap beperkt. Wel heeft het een ongestoord 'woest' karakter wat een deel van de mensen zal aantrekken. Met aanvullende faciliteiten kan het elzenbroekbos wel aantrekkelijk worden gemaakt (Zie afbeelding).
--------------------	-----	--

Waardering: (+ + +) = zeer hoog, (+ +) = hoog, (+) = goed, (+/-) = neutraal, (+/-) = negatief

¹ De waardering is ten opzichte van het 'baseline scenario' agrarisch grasland, m.u.v. biodiversiteit (Zie 2).

² Biodiversiteit wordt afgewogen tegen andere vervangingsgemeenschappen van het bostype. In dit geval dus veenmosrietland.



Broekbossen zijn veelal erg ontoegankelijk. Met de aanleg van bijvoorbeeld een vlonderpad ontstaat echter een bijzondere natuurbeleving.





16 Vochtige bossen

Onder de vochtige bossen vallen de bosgemeenschappen *Elzenrijk Essen-Iepenbos (Rivierklei)* en *Ruigt-Elzenbos (Klei op veen)*. Binnen de resultaten van de ruimtelijke analyse in het Veenweidegebied behoren de bostypen 'Vochtige bossen omgeving Loenersloot', 'Vochtige (landschappelijke) bossen langs buitenzijde van het veenweidegebied' en de 'Landschappelijk bosjes als (hydrologische) bufferzone rondom bestaande natuur' tot de vochtige bossen. Binnen het Kromme Rijngebied vallen de 'Kleinschalige vochtige bossen binnen het coulisselandschap', de 'Vochtige landschappelijke bossen' en de 'Landschappelijk bosjes als (hydrologische) bufferzone rondom bestaande natuur' onder dit type.

16.1 Bijdrage aan CO₂ vastlegging

In onderstaand kader een overzicht van de emissiereductie van CO₂-equivalenten¹⁶ in Vochtige bossen over een periode van 100 jaar. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen bossen op een bodem met klei op veen (Veenweidegebied buiten de kleigronden van de Angstel en Oude Rijn) en bossen op rivierklei (Kromme Rijn gebied).

CO₂ vastlegging in vochtige bossen op 'Klei op veen'	
<u>Totaal over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos (bomen en overige vegetatie) ¹	468 ton CO ₂ equiv./ha
Vastlegging in bodem ^{2, 3}	27 ton CO ₂ equiv./ha
TOTAAL	495 ton CO₂ equiv./ha
<u>Jaarlijks gemiddelde over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos	4,7 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Vastlegging in bodem	0,3 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
TOTAAL	5 ton CO₂ equiv./ha/jr.

¹ Er is uitgegaan van een bos met 50% es en 50% Zwarte els.

² Er is uitgegaan dat in het Veenweidegebied het baselinescenario altijd grasland is en geen akker.

³ De rekensystematiek van Valuta voor Veen is niet toepasbaar op klei op veen. Bij een diepe ontwatering zal echter ook hier CO₂ emissie door oxidatie plaatsvinden. De vermeden emissie zal wel veel lager liggen.

¹⁶ Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden de emissiecijfers omgerekend naar zogeheten CO₂-equivalenten. Eén CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft. De uitstoot van 1 kg lachgas (N₂O) staat gelijk aan 298 CO₂-equivalenten en de uitstoot van 1 kg methaan (CH₄) aan 25 CO₂-equivalenten.



CO₂ vastlegging in vochtige bossen op rivierklei

Totaal over 100 jaar

Vastlegging in bos (bomen en overige vegetatie)^{1,2} 593–625 ton CO₂ equiv./ha

Vastlegging in bodem^{2, 3} 27–78 ton CO₂ equiv./ha

TOTAAL 620–703 ton CO₂ equiv./ha

Jaarlijks gemiddelde over 100 jaar

Vastlegging in bos 5,9–6,3 ton CO₂ equiv./ha/jr.

Vastlegging in bodem 0,3–0,8 ton CO₂ equiv./ha/jr.

TOTAAL 6,2–7,1 ton CO₂ equiv./ha/jr.

¹ Er is uitgegaan van een bos met 80% es en 20% Zwarte els.

² Er is uitgegaan dat op rivierklei het baselinescenario uit grasland of uit akker kan bestaan. Wanneer deze uit een akker bestaat is de netto vastlegging hoger omdat de CO₂ voorraad in het 'baseline scenario' lager is.

³ De rekensystematiek van Valuta voor Veen is niet toepasbaar op klei op veen. Bij een diepe ontwatering zal echter ook hier CO₂ emissie door oxidatie plaatsvinden. De vermeden emissie zal wel veel lager liggen.

Ten aanzien van de CO₂ vastlegging in Vochtige bossen het volgende:

- De biomassa in vochtige bossen zal per situatie sterk kunnen fluctueren. Aan de droge kant van het bostype zal het aandeel gewone Es, Esdoorn en Zomereik veel hoger zijn. Aan de vochtige kant zal het aandeel Zwarte els hoger zijn. Zwarte els draagt minder bij aan de CO₂ vastlegging. Bij het vochtiger worden van de groeiplaats zal echter de vastlegging in de bodem toenemen (*Lesschen, et al., 2012*). Hier wordt echter geen rekening mee gehouden in de rekenmethode.

16.2 Waardering overige bosfuncties

Naast de waarde voor CO₂ opslag en als leefgebied voor verschillende soorten kunnen de vochtige bossen meer maatschappelijke functies verlenen. Deze zijn hieronder per functie gewaardeerd en toegelicht.

Functies	Waardering ¹	Toelichting
Klimaatadaptatie		
Waterbuffering	+++	Door klimaatsverandering zullen vaker droogteperiodes voorkomen. De waterhuishouding van landbouwgebieden is afgestemd op een snelle afvoer. In de aanwezige vochtige bossen kan de grondwaterstand hoger gehouden worden waarmee een watervoorraad wordt vastgehouden voor drogere periodes. Deze bossen kunnen in veel gevallen tevens worden ingezet als hydrologische buffer rondom open natuurterreinen.



Natuurwaarde & biodiversiteit

(Inter)nationale betekenis

+ + +

De standplaats van met name het Ruigt-Elzenbos, maar ook het Elzenrijk Essen-Iepenbos is typisch Nederlands en vanuit dit oogpunt zou goed ontwikkeld bos van deze typen alleen daarom al van internationaal belang zijn. Goede voorbeelden ontbreken echter (*van der Werf, 1991*).

Biodiversiteit

+

Het aantal karakteristieke planten-, mos- en korstmossoorten voor deze bostypen is laag. Met name de combinatie van kleibossoorten én moerassoorten maken deze bostypen bijzonder.

Recreatie

Recreatieve waarde

+ +

De aanleg van deze bostypen zal in veel gevallen leiden tot een kleinschalig landschap aantrekkelijk voor recreanten en beleefbaar te voet en te fiets. Daarnaast liggen de zoekgebieden in veel gevallen rondom woonkernen en snelwegen. Enerzijds maakt dit de bossen goed toegankelijk en anderzijds draagt dit bij aan het wegpoetsen van stedelijke verstoringen in het landschap.

Waardering: (+ + +) = zeer hoog, (+ +) = hoog, (+) = goed, (+/-) = neutraal, (+/-) = negatief

¹ De waardering is ten opzichte van het 'baseline scenario' agrarisch grasland, m.u.v. biodiversiteit (Zie 2).

² Biodiversiteit wordt afgewogen tegen andere vervangingsgemeenschappen van het bostype. In dit geval bijvoorbeeld Kamgrasweilanden.





17 Rivierbegeleidende bossen

Onder de rivierbegeleidende bossen vallen de bosgemeenschappen *Essen-Iepenbos* en *Abelen-Iepenbos*. Binnen de resultaten van de ruimtelijke analyse valt het bostype 'Rijke buitenplaatsbossen omgeving Loenersloot' in het Veenweidegebied onder de rivierbegeleidende bossen. Binnen het Kromme Rijngebied vallen de 'Rijke buitenplaatsbossen en landschappelijke bosblokken langs de Kromme Rijn' en de 'Grootschalige rivierbegeleidende bossen' onder dit type.

17.1 Bijdrage aan CO₂ vastlegging

In onderstaand kader een overzicht van de emissiereductie van CO₂-equivalenten¹⁷ in Broekbossen over een periode van 100 jaar.

Klimaatmitigatie (CO ₂ vastlegging)	
<u>Totaal over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos (bomen en overige vegetatie) ¹	655–687 ton CO ₂ equiv./ha
Vastlegging in bodem ¹	27–78 ton CO ₂ equiv./ha
Totaal over 100 jaar	682–765 ton CO₂ equiv./ha
<u>Jaarlijks gemiddelde over 100 jaar</u>	
Vastlegging in bos	6,6–6,9 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Vastlegging in bodem	0,3–0,8 ton CO ₂ equiv./ha/jr.
Gemiddeld per jaar over 100 jaar	6,9–7,7 ton CO₂ equiv./ha/jr.

¹ Er is uitgegaan dat op rivierklei het baselinescenario uit grasland of uit akker kan bestaan. Wanneer deze uit een akker bestaat is de netto vastlegging hoger omdat de CO₂ voorraad in het 'baseline scenario' lager is.

Ten aanzien van de CO₂ vastlegging in Rivierbegeleidende bossen het volgende:

- De bijgroei en biomassa van het bos is gebaseerd op bos binnen de groeiplaats van het Essen-Iepenbos (Ooivaaggronden). Binnen de zoekgebieden zit echter variatie in de groeiplaats. Met name wanneer wordt gekeken naar de 'Grootschalige rivierbegeleidende bossen' is juist één van de ecologische kwaliteiten dat naar de rivier toe de groeiplaats veel natter wordt. Hier zal de biomassa in de bomen lager liggen.
- In potentie liggen hier ook mogelijkheden voor houtteelt. Binnen het beheer van buitenplaatsbossen zal periodiek hout geogst worden om laanstructuren te handhaven en te sturen op een hoge boomsoortenrijkdom met markante bomen. De koolstof die tijdelijk vast ligt in de geogste houtproducten is niet meegenomen in bovenstaande berekening. Door gebruik van houtproducten wordt tevens fossiele CO₂-

¹⁷ Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden de emissiecijfers omgerekend naar zogeheten CO₂-equivalenten. Eén CO₂-equivalent staat gelijk aan het effect dat de uitstoot van 1 kg CO₂ heeft. De uitstoot van 1 kg lachgas (N₂O) staat gelijk aan 298 CO₂-equivalenten en de uitstoot van 1 kg methaan (CH₄) aan 25 CO₂-equivalenten.



uitstoot vermeden doordat materialen van kunststof of beton worden vervangen door hout.

17.2 Waardering overige bosfuncties

Naast de waarde voor CO₂ opslag en als leefgebied voor verschillende soorten kunnen de rivierbegeleidende bossen meer maatschappelijke functies verlenen. Deze zijn hieronder per functie gewaardeerd en toegelicht.

Funcies	Waardering ¹	Toelichting
Klimaatadaptatie		
Waterbuffering	+	Door klimaatsverandering zullen vaker droogteperiodes voorkomen. De waterhuishouding van landbouwgebieden is afgestemd op een snelle afvoer. De capaciteit van de rivierbegeleidende bossen hiervoor is beperkt omdat ze grotendeels op de hogere oeverwallen liggen. Wanneer de bossen op enige schaal worden ontwikkeld (waarbij een volledige rivierarm betrokken kan worden) worden de mogelijkheden groter.
Natuurwaarde & biodiversiteit		
(Inter)nationale betekenis	++	Dit bostype komt in potentie grootschalig voor in Nederland. Door de geschiktheid van de groeiplaats voor akkerbouw is het daadwerkelijke oppervlakte echter minimaal. Van het aanwezige areaal is daarbij het grootste deel in beheer als hakhout. Het bostype kent haar zwaartepunt in Nederland, maar komt ook daarbuiten voor (van der Werf, 1991).
Biodiversiteit	+++	Er is geen andere Nederlands bostype waarbinnen zoveel verschillende boom- en struiksoorten door elkaar heen voorkomen. Doordat de verschillende milieufactoren nooit extreem zijn is de soortenrijkdom bijzonder hoog, maar ontbreken exclusieve soorten. In de oude buitenplaatsenbossen staan verschillende Stinsen- en oud bosplanten. In de hakhoutvorm komen bijzondere mossen voor (o.a. touwtjesmos, struikmos en pelsmos), in het buitenland worden deze soorten tevens in opgaand bos aangetroffen (van der Werf, 1991). Daarnaast komen bijzondere paddenstoelen voor specifiek verbonden aan deze kleibossen. Met name binnen het meer grootschalige rivierbegeleidende bos vindt daarnaast veel fauna een plek, zeker wanneer de boscomplexen goed verbonden zijn met andere natuurterreinen en de rivier een integraal onderdeel uitmaakt van het ecosysteem. Binnen goed ontwikkelde rivierbossen zorgt de bever daarbij voor structuurvariatie
Recreatie		
Recreatieve waarde	+++	Goed ontwikkelde buitenplaatsbossen met hun voorjaarsflora en rivierbegeleidende bossen vormen in combinatie met de rivier altijd een grote aantrekkingskracht op recreanten (Bijv. Amelisweerd en Rhijnauwen, Millingerwaard, Grensmaas en de Overijsselse vecht.

Waardering: (+++) = zeer hoog, (++) = hoog, (+) = goed, (+/-) = neutraal, (-/-) = negatief

¹ De waardering is ten opzichte van het 'baseline scenario' agrarisch grasland, m.u.v. biodiversiteit (Zie 2).



² Biodiversiteit wordt afgewogen tegen andere vervangingsgemeenschappen van het bostype. In dit geval dus veenmosrietland.



'Naturwaldzelle' Kerpener Bruch. 200 jaar oud rivierboslandschap met goed ontwikkeld Essen-Iepenbos nabij Keulen op de oude overstromingsvlakten van de Rijn.





DEEL V

Conclusies & aanbevelingen



	Elzenbroekbossen	Vochtige bossen (Klei op veen)	Vochtige bossen (Rivierklei)	Rivierbegeleidende bossen
Klimaatmitigatie				
Netto CO₂ vastlegging over 100 jaar (CO₂-equiv/ha)				
Vastlegging in <u>biomassa</u>	175	468	593 – 625	655 – 687
Vastlegging in <u>bodem</u>	202	27	27 – 78	27 – 78
Vastlegging in <u>veenvorming</u>	0 – 50			
Totale vastlegging	377 – 427	495	620 – 703	733 – 765
Gemiddelde jaarlijkse vastlegging¹	3,8 – 4,3	5,5	6,2 – 7	7,3 – 7,7
Netto vermeden CO₂-uitstoot over 100 jaar (CO₂-equiv/ha)				
Vermeden uitstoot door veenvernatting	0 – 705			
Netto emissiereductie over 100 jaar (CO₂-equiv/ha)				
Totale emissiereductie	377 – 1132	495	620 – 703	733 – 765
Gemiddelde jaarlijkse vastlegging¹	3,8 – 27,8	5,5	6,2 – 7	7,3 – 7,7
Kosten emissiereductie over 100 jaar (€ /tonCO₂-equiv./ha)²				
Kosten	€ 359 – € 46³	106⁴	€ 113 – € 100⁵	€ 95 – € 92⁵
Klimaatmitigatie				
Waterbuffering	++	+++	+++	+
Natuurwaarde & biodiversiteit				
(Inter)nationale betekenis	+++	++	++	++
Biodiversiteit	+	+	+	+++
Recreatie				
Recreatieve waarde	+/-	++	++	+++

¹ Ter referentie: Vastlegging bestaand bos 1,8 ton CO₂-equiv/ha/jr. en blijvende landbouwgrond 0,2 ton CO₂-equiv/ha/jr. (CBS & Wageningen UR, 2017)

² Kosten gebaseerd op de gemiddelde grondwaarde in 2019 (Boerderij & Kadaster, 2020) gedeeld door de jaarlijkse vastlegging van ton CO₂-equiv/ha. Bij aanplant van bos op bestaande natuur moet 5–10% van dit bedrag worden genomen. Ter referentie kosten van andere emissiereductiemethodes: Direct Air Capture € 250 – € 850/ton CO₂-equiv/ha/jr. en toepassing/substitutie van biomassa in chemie € 60 – € 80/ton CO₂-equiv/ha/jr. (Planbureau voor de Leefomgeving, 2018)

³ Grondwaarde gebaseerd op Utrechts veenweidegebied (€ 52.588/ha) en Centraal Utrechts Tuinbouwgebied (€ 135.510/ha) (Boerderij & Kadaster, 2020)

⁴ Grondwaarde gebaseerd op Utrechts veenweidegebied (€ 52.588/ha) (Boerderij & Kadaster, 2020)

⁵ Grondwaarde gebaseerd op Kromme Rijn streek en heuvelrug (€ 70.064/ha) (Boerderij & Kadaster, 2020)



18 Conclusie & aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde analyse worden in dit hoofdstuk de conclusies ten aanzien van de kansen voor de ontwikkeling van soortenrijke klimaatbossen in het Utrechtse veenweidegebied en de Kromme rijnregio op een rij gezet. Daarnaast worden specifieke aanbevelingen gedaan ten aanzien van de inrichting en ontwikkeling van deze bossen zodat deze optimaal functioneren ten aanzien van klimaatmitigatie en -adaptatie en de overige functies.

De conclusies ten aanzien van waar specifieke bostypen potentieel ontwikkeld kunnen worden zijn weergegeven op de kaarten II.13 en III.13. De belangrijkste kengetallen en beoordelingen van deze bossen zijn weergegeven in de tabel op naastliggende pagina.

Kaart II.13

Kaart III.13

18.1 Conclusies kansen voor soortenrijk bos

Op basis van de uitgevoerde ruimtelijke analyse kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Zowel het veenweidegebied als de Kromme rijn regio zijn vanuit recent historisch perspectief open bosarme gebieden. Voor beide gebieden geldt echter dat langer geleden (voor de middeleeuwen) de gebieden wel degelijk over grote oppervlakten bebost waren.
- Aansluitend op historische boscomplexen (hoofdzakelijk landgoederen en buitenplaatsen), rondom bestaande natuurterreinen en rondom bebouwingskernen zijn in beide plangebieden ruimschoots locaties te vinden voor ontwikkeling van soortenrijke klimaatbossen, waarbij landschappelijke, cultuurhistorische en huidige ecologische waarden niet in het gedrang komen. Bij zorgvuldige inpassing (o.a. aansluiting op historische verkaveling), voldoende aandacht voor hydrologisch herstel en behoud van o.a. zichtlijnen en open ruimtes rondom historische molens kunnen nieuwe bossen ook een extra bijdrage leveren aan de ecologische en landschappelijke kwaliteit van beide gebieden.
- Beide plangebieden bestaan uit vochtige tot natte groeiplaatsen op klei, op veen en op klei op veen. De bosgemeenschappen die zich hier kunnen ontwikkelen (o.a. Elzenbroekbos, Ruigt-Elzenbos en Vochtig en droog Essen-lepenbos) zijn in potentie de meest voorkomende bostypen van Laag-Nederland. Door ontginning en ingebruikname als landbouwgrond zijn deze bossen echter nog maar sporadisch aanwezig in ons landschap en in sommige gevallen zelfs nagenoeg afwezig. Het ecologische zwaartepunt van deze specifieke bosgemeenschappen ligt over het algemeen juist in ons land waarmee de internationale betekenis van de bosgemeenschappen hoog is.
- Met name voor de elzenbroekbossen en vochtige bossen geldt dat de (toegevoegde) biodiversiteit ten opzichte van open ecologische vervangingsgemeenschappen beperkt is. Uiteraard zullen altijd ecologische waarden specifiek aan deze bossen verbonden zijn zoals paddenstoelen en mossen, maar weide- en moerasvogels, bijzondere orchideeën- en hooilandsoorten verdwijnen wanneer open natuurlijke terreinen in dit landschap verbossen.

Wanneer deze bossen echter ontwikkeld worden aanvullend op bestaande open natuur, ontstaat een meer gevarieerd landschap waar naast moeras- en vochtig hooilandsoorten, ook soorten van het halfopen en gesloten landschap een plek kunnen vinden. In het specifieke geval waarbij weidevogels aanwezig zijn dient wel zorgvuldig



gekeken te worden naar negatieve effecten door een toename van de predatiedruk, ook binnen de geselecteerde zoekgebieden voortkomend uit deze analyse.

- De natte en vochtige bostypen en natuurlijke rivierbegeleidende bossen bieden grote kansen voor waterbuffering. Een dynamiek waarbij in deze bossen delen van het jaar het grondwater boven het maaiveld staat is geen enkel probleem en zelf een belangrijke aanjager van natuurkwaliteit (mits het water van een goede kwaliteit betreft en geen gebiedsvreemd water). Voor het optimaal functioneren van de functie als waterbuffering zal over het algemeen wel de ontwateringsstructuur sterk geëxtensiverd moeten worden en zal ook in de zone rondom het bos rekening gehouden moeten worden met een verhoging van het waterpeil. Dit is daarom vooral geschikt om te combineren met natuur en/of natuurinclusief agrarisch gebruik.
- De rivierbegeleidende bossen vallen op door hun hoge biodiversiteit. Er is geen andere Nederlands bostype waarbinnen zoveel verschillende boom- en struiksoorten door elkaar heen voorkomen. In de oude buitenplaatsbossen staan verschillende Stinsen- en oud bosplantenen vaak komen bijzondere mossen voor (o.a. touwtjesmos, struikmos en pelsmos. Daarnaast komen bijzondere paddenstoelen voor specifiek verbonden aan deze kleibossen. Met name binnen het meer grootschalige rivierbegeleidende bos vindt daarnaast veel fauna een plek, zeker wanneer de boscomplexen goed verbonden zijn met andere natuurterreinen en de rivierdynamiek een integraal onderdeel uitmaakt van het ecosysteem.
- Ook ten aanzien van de recreatieve waarde van de nieuwe bossen vallen de rivierbegeleidende bossen op. Goed ontwikkelde buitenplaatsbossen met hun voorjaarsflora en rivierbegeleidende bossen vormen in combinatie met de rivier altijd een grote aantrekkingskracht op recreanten (Bijv. Amelisweerd en Rhijnauwen, Millingerwaard, Grensmaas en de Overijsselse vecht. Ook de andere bostypen hebben uiteraard een bijdrage aan de recreatie in een gebied, maar deze zal in veel gevallen niet veel hoger zijn dan open natuurterreinen en/of een agrarisch cultuurlandschap.

18.2 Conclusies emissiereductie door ontwikkeling soortenrijke bossen

Op basis van de emissiereductie in de verschillende landschaps- en bostypen kunnen de volgende conclusies worden getrokken (zie tevens tabel op p. 74):

- De grootst mogelijke emissiereductie zal plaatsvinden bij ontwikkeling van broekbossen op diep ontwaterde veengronden (-0,8 m t.o.v. maaiveld) in het Veeweidegebied, waarbij naast bosaanleg de waterstand wordt opgezet. Daarbij moet echter nadrukkelijk gezegd worden dat het grootste effect wordt veroorzaakt door het opzetten van de waterstand. De biomassa in broekbossen is laag. Door de natte omstandigheden worden de bomen niet hoog. Daarnaast vallen regelmatig bomen om waardoor een betrekkelijk open bosstructuur ontstaat. De vermeden uitstoot van CO₂ door vernatting vormt in het meest extreme geval 65% van de totale emissiereductie over 100 jaar bij broekbosherstel (waarbij de vermeden uitstoot zelfs maar enkel over 30 jaar is berekend). Verhogen van de grondwaterstand met 15 cm heeft over 30 jaar tot meer vermeden uitstoot geleid dan met 100 jaar bosgroei op veen bewerkstelligd kan worden. Het vernatten van veengebieden gericht op ontwikkeling van open natuur is daarom net zo goed een optie en kan ook binnen weidevogelkerngebieden.



- De mate waarin veenvorming voor emissiereductie zorgt is onzeker. Hoewel CO₂ vastlegging plaatsvindt bij veenvorming, komt onder zuurstofloze omstandigheden tevens methaan vrij wat een sterker broeikasgas is. De literatuur loopt uiteen of netto vastlegging of lichte emissie plaatsvindt bij veenvorming (van Mullekom, Smolders, & Krol, 2014; van de Riet et al, 2017; Bos, 2003). In de praktijk zal daarbij eerst grond afgegraven moeten worden om veenvorming op gang te brengen, hierbij zal de CO₂ vastgelegd in deze grond vrijkomen.
- Met name de drogere kleigronden (oeverwallen in het rivierenlandschap) zijn zeer productieve groeiplaatsen. Hier wordt per hectare de meeste CO₂ vastgelegd in de vegetatie. Wanneer we deze corrigeren met de grondprijs is het verschil met vochtige bossen niet erg groot.
- Vastlegging van CO₂ in de bodem is afhankelijk van het opnemen van organische stof in de bodem. Herstel van abiotiek en extensivering van ontwateringsstructuur zorgt voor een optimale vastlegging in de bodem. Negatieve effecten zoals verzuring en vermessing dragen bij aan een versnelde omzet van organische stof en daarmee verminderde koolstofvastlegging in de bodem

18.3 Aanbevelingen t.a.v. ontwikkeling van soortenrijke klimaatbossen

Waar vegetatie groeit wordt CO₂ vastgelegd. Vanuit dit perspectief maakt het niet uit hoe een bos er uitziet. Wanneer echter gezocht wordt naar meer multifunctionele bossen die tevens een belangrijke bijdrage aan de biodiversiteit kunnen leveren vraagt dit meer van de bossen. De bossen moeten gemengd zijn en bestaan uit inheemse boomsoorten, die passen bij de groeiplaats. Ten aanzien van de aanleg/ontwikkeling van soortenrijke bossen worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Voor optimaal ecologisch herstel wordt de abiotiek hersteld voorafgaand aan de bosontwikkeling. Dit betekent dat sloten worden verwijderd of verontdiept en de natuurlijke grondwaterdynamiek de ruimte krijgt. Daarbij kan worden gekeken naar het verwijderen van een fosfaatrijke toplaag wanneer deze aanwezig is.
- Voor bosontwikkeling gericht op soortenrijke klimaatbossen hoeft maar beperkt aangeplant te worden. Zonder ingrijpen zal overal in beide plangebieden bos ontstaan van – in eerste instantie – overwegend Berk, Wilg en Zwarte els. Om sneller naar rijkere bostypen te komen kunnen boomsoorten die minder snel zich door het landschap verspreiden – zoals bijvoorbeeld Zomer- en Wintereik, Winterlinde, Zoete kers en Haagbeuk – kleinschalig worden aangeplant.
Wanneer, onregelmatig verdeeld over het oppervlakte, 40–70% van het oppervlakte wordt aangeplant en op de resterende ruimte wordt de spontane ontwikkeling de ruimte gegeven ontstaat veel sneller een ecologisch interessante bosstructuur dan wanneer het gehele oppervlakte wordt aangeplant. Daarbij zal langer bloemrijke ruigtes aanwezig zijn binnen de bossen.
Minder aanplanten betekent op de korte termijn ook minder CO₂-vastlegging. Door de ontwikkeling van spontaan bos met snelgroeiende pionierssoorten zal deze achterstand snel worden bijgehaald.
- Bij aanplant dienen verschillende boomsoorten toegepast te worden, ook soorten die hier de randen van hun optimale groeiplaats (arm/rijk en vochtig/droog) vinden. Met name wanneer de aanplant volwassen is en nieuwe verjonging gaat voortbrengen zal deze nieuwe verjonging gebruik kunnen maken van de aanwezige micro-gradiënten in



het landschap en/of van veranderde milieuomstandigheden (bijvoorbeeld als gevolg van klimaatverandering).

- De nieuw te ontwikkelen klimaatbossen zullen de komende decennia de effecten van klimaatverandering gaan ervaren. Om in de bossen effectief CO₂ vast te houden moeten de bossen daarom vitaal blijven, ook wanneer het klimaat verandert (Toenemende droogteperiodes, vaker zomerstormen, nieuwe boomziekten en vaker massaler voorkomen van plaaginsecten. Bossen moeten daarom gemengd zijn. Hoewel behoud van inheems genetisch materiaal van belang is, kan het ook verstandig zijn te kijken naar toepassing van genetisch materiaal van inheemse boomsoorten uit meer zuidelijke delen van Europa.

De bostypen aangelegd op (kalkhoudende) klei zullen veelal goed bestandig zijn tegen droogte en ziekten en plagen, veel meer dan bossen op de droge, zure zandgronden. Met name de bossen op de oeverwallen van de Kromme Rijn zijn daarmee zeer klimaatbestendige bossen.







Literatuur

- A.H.F., S., Hommel, P., de Waal, R., van Dort, K., Vrieling, J., & Wolf, R. (1999). *Broekbossen* (Vol. Boscosecosystemen van Nederland). Zeist: KNNV.
- Berg, A., Lindberg, T., & Källebrink, K. (1992). Hatching success of lapwings on farmland: differences between habitats and colonies of different sizes. *Journal of animal ecology*, 469–476.
- Blijdenstein, J. (2014). *Tastbare tijd – Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht*. Stokerkade: Amsterdam.
- Bobbink, R., Bal, D., van Dobben, H., Jansen, A., Nijssen, M., Sipel, H., & Schaminée, J. (2012). De effecten van stikstofdepositie op de structuur en het functioneren van ecosystemen. In R. Bobbink, & D. Bal, *Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats Deel 1: Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen* (pp. 41–73). Wageningen.
- Boerderij & Kadaster. (2020, mei 1). Opgehaald van Website van Boerderij: https://www.boerderij.nl/landbouwgrond/grondprijzen/?utm_source=contentmarketing&utm_medium=website&utm_campaign=grond-landingpage
- Boosten, M., & Snoep, M. ([In voorbereiding]). *Aanleg van nieuw bos en agroforestry-beplantingen*. Wageningen: Stichting Probos & Face the Future.
- Bos, v. d. (2003). *Veenafbraak en uitstoot van broeikasgas in West-Nederland [Proefschrift VU]*. Amsterdam: VU Amsterdam.
- CBS & Wageningen UR. (2017). *The SEEA EEA carbon account for the Netherlands*. Den Haag: CBS.
- De Keersmaecker, L. A. (2018). *Herstelstrategieën tegen de effecten van atmosferische depositie van stikstof op Natura2000 habitat in Vlaanderen*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Dragosits, U., Theobald, M., Place, C., ApSimon, H., & Sutton, M. (2003). The potential for spatial planning at the landscape level to mitigate the effects of atmospheric ammonia deposition. *Environmental Science & Policy*, 626–638.
- Geessink, A., & Bleuten, A. (1992). *Hydrologische en atmosferische buffergebieden voor kerngebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur*. Utrecht: Interfacultaire vakgroep Milieukunde, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Green Deal Nationale Koolstofmarkten. (2018). *Valuta voor Veen*. Green Deal Nationale Koolstofmarkten.
- Klimaatberaad. (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag: –.
- Laidlaw, R., Smart, J., Smart, M., & Gill, J. (2015). The influence of landscape features on nest predation rates of grassland-breeding waders. *IBIS – International journal of avian science*, 700–712.
- Lesschen, J., Heesmans, H., Mol-Dijkstra, J., Doorn, A. v., Verkaik, E., Wyngaert, I. v., & Kuikman, P. (2012). *Mogelijkheden voor koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw en natuur*. Wageningen: Wageningen UR.
- Mankor, H., & Hartog, P. (2008). *Verkenning water Groot-Mijdrecht 2de fase*. Utrecht: provincie Utrecht & Hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht.
- Ministerie van Infrastructuur en waterstaat. (2019). Nationaal Watermodel. Den Haag: Helpdesk Water.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2020). *Ambities en doelen van Rijk en provincies voor de Bossenstrategie*. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.



- Planbureau voor de Leefomgeving. (2018). *Negatieve emissies – Technisch potentieel, realistisch potentieel en kosten*. Den Haag: PBL.
- provincie Utrecht & RCE. (2015). *Cultuurhistorische Atlas van de provincie Utrecht (CHAT)*. Utrecht: provincie Utrecht.
- Provincie Utrecht. (2012). *Weidevogelvisie provincie Utrecht*. Utrecht: Provincie Utrecht.
- Provincie Utrecht. (2018). *Atlas aardkundig waardevolle gebieden*. Utrecht: provincie Utrecht.
- RCE. (2020). *Archeologische Rijksmonumenten*. Amersfoort: Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.
- Runhaar, J., Lucassen, E., Smolders, A., Verdonshot, R., & Hommel, P. (2013). *Herstel Broekbossen*. Driebergen: Kennisnetwerk Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit (O+BN).
- van de Riet, B., van den Elzen, E., Hogeweg, N., Smolders, F., & Lamers, L. (2017). Herstel van veenvormende natuur op landbouwgrond. *Bodem Nr. 2*, 32–34.
- van Mullekom, M., Smolders, F., & Krol, M. (2014). Veenvorming en koolstoffixatie in het Zuidlaardermeergebied. *Vakblad Natuur, Bos en Landschap*, 4–7.
- Weeda, E., Schaminée, J., & Duuren, L. v. (2005). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 4. Bossen, struwelen en ruigten*. KNNV: Zeist.
- Werf, v. d. (1991). *Bosgemeenschappen*. Wageningen: Pudoc.
- Westhoff, V., & den Held, A. (1969). *Plantengemeenschappen van Nederland*. Zutphen: Thieme.



KAARTMATERIAAL