



Bomen als adaptieve waterbeheerder

Klimaatverandering, met effecten als extreme regenbuien, droogte, hittegolven en zeespiegelstijging, is inmiddels een gegeven waarmee we moeten leren leven. Dit kan door ons gedrag, onze economie en onze omgeving aan te passen: klimaatadaptatie. Ook de natuur kunnen we daarvoor inzetten. Voorbeelden van deze “nature based solutions” zijn natuurinclusief bouwen, natuurinclusieve landbouw en natuurinclusief waterbeheer. Dit artikel gaat over natuurinclusief waterbeheer met bossen. Bossen kunnen de infiltratiesnelheid van water in de bodem verbeteren. Ze kunnen water vasthouden, water bergen en het water later weer afgeven. Ook kunnen bossen het water zuiveren wat goed is voor de biodiversiteit. Deze kenmerken maken bossen interessant voor het beleid. Wat zijn de mogelijkheden voor adaptief waterbeheer met bossen in Nederland en hoe groot kunnen de effecten zijn?

— Eddy Moors (IHE Delft Institute for Water Education en VU Amsterdam)

> Bossen hebben een groot potentieel voor het vastleggen van koolstof, zowel in bovengrondse delen als in ondergrondse delen. Hierdoor is er minder CO₂ in de lucht en zo leveren bossen een grote bijdrage aan de klimaatmitigatie. Op het gebied van adaptatie worden bossen veel minder toegepast terwijl daar ook veel mogelijkheden voor zijn. EU-beleidsstukken over bossen kunnen leveren om de effecten van extreem weer te verminderen. Voor het meer adaptief maken van de natuur zelf, worden vaak verbindingzones gebruikt. De voordelen van het inzetten van bossen voor adaptief waterbeheer zijn echter nog niet duidelijk, doordat er nog maar weinig aan gemeten wordt. De Bossenstrategie beoogt 10 procent meer bos (37.000 ha) en gezonder bos in 2030, vervanging van gekapte bomen en meer bomen in woonwijken. Het belang van bos als adaptatiemaatregel wordt zeer langzaam groter.

De Nationale en Regionale adaptatiestrategie

Nu we een bossenstrategie hebben waar bomen een rol kunnen spelen in adaptatie, komt dit dan ook terug in de Nationale en Regionale adaptatiestrategie? De zes meest urgente klimaatrisico's van de Nationale adaptatiestrategie uit 2016 die volgens het Nationaal Perspectief Klimaatverandering (2020) onverkort gelden zijn: meer hittestress, vaker uitval van vitale en kwetsbare functies door extreem weer, vaker oogstschade, minder veerkracht van de natuur doordat klimaatzones verschuiven, gezondheidsverlies, arbeidsverlies en kosten door een mogelijke toename van allergieën en infecties, en cumulatieve en keteneffecten. Bomen kunnen helpen de meeste van deze risico's te verkleinen. Waterveiligheid komt in het huidige implementatieprogramma van de Nationale adaptatiestrategie minder urgent naar voren. Dit komt doordat er al veel aan is gedaan in het programma Ruimte voor de Rivier. Andere voorbeelden staan op de website van het H2020 RECONNECT-project. In deze voorbeelden spelen bossen een kleine rol, die uitgebreid kan worden. Op de kennisportaal ruimtelijke adaptatie staan voorbeelden van adaptatiemaatregelen en

beschikbare gereedschappen. Er is informatie te vinden hoe bomen in de bebouwde omgeving bij kunnen dragen aan klimaatadaptatie. Zij leveren schaduw en dragen bij aan het opvangen en infiltreren van regenwater. De Amerikaanse tool iTree geeft inzicht in de ecosysteemdiensten van bomen. Hoewel er zicht is op het effect van bomen, spelen ze nog slechts een kleine rol in het adaptatiebeleid.

Bomen en synergie van beleid

Om adaptatiemaatregelen rendabel te maken zijn meekoppelkansen met ander beleid belangrijk. Adaptatie meekoppelen met de energietransitie is een bekend voorbeeld. Denk hierbij aan groene waterbuffers voor het opvangen van extreme neerslag en het reduceren van de energievraag voor airconditioning door levering van koelte. Ik geef hier twee voorbeelden van koppelkansen, een uit de stedelijke sfeer en een uit de rurale sfeer.

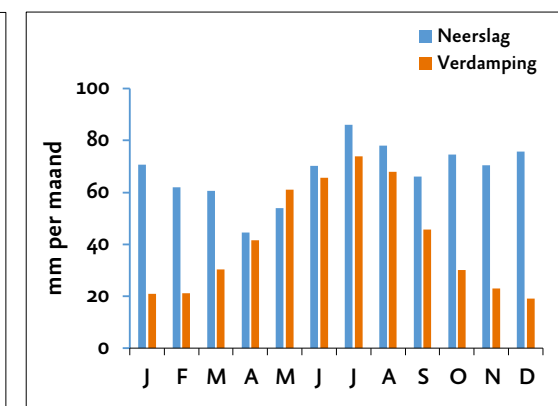
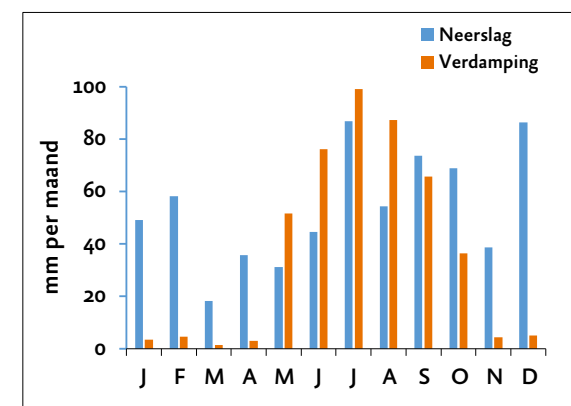
(Peri-)urbane gebieden: voorbeeld van Den Haag

Minder bekend, maar wel voor de hand liggend, is de afstemming van klimaatadaptatie met het stedelijk groenbeleid. Een Canadese studie naar

de afstemming tussen klimaatverandering en stedelijk groenbeleid laat zien dat slechts bij 15 procent van de onderzochte steden sprake is van een goede afstemming in het beleid. Hierbij gaat het vooral om maatregelen die de negatieve effecten op de groenvoorzieningen door toenemende droogte en ander extreem weer voorkomen. Het vergroten van schaduwrijke plekken door meer bomen te planten, is daarbij belangrijk. Steden met veel groen zijn koeler dan betonmassa's. Net als in Canada hebben alle grote steden in Nederland een Regionale adaptatiestrategie en beleid op natuur. In de Regionale adaptatiestrategie van Haaglanden uit 2014 wordt groen vaak genoemd, maar wordt weinig onderscheid gemaakt in het soort groen. Bomen worden drie keer expliciet genoemd, waarvan twee keer als maatregel om schaduw te creëren en een keer om bomen op een specifieke locatie niet aan te planten. In de Nota Stadsnatuur van de gemeente Den Haag uit 2020 wordt ook het meekoppelen van klimaatadaptatie genoemd.

De gemeente Den Haag heeft een puntensysteem ontwikkeld dat ontwikkelaars verplicht om maatregelen toe te passen in, op, aan en rond gebouwen ter bevordering van natuur. Dit puntensysteem is ook opgenomen in de nota 'Duurzaam-

heid: Schone energie in een groene stad'. De Nota Stadsnatuur is gericht op het verbeteren van de biodiversiteit. Hier staan geen getallen in over de bijdrage aan natuurinclusief bouwen of waterbeheer. Wel wordt de mogelijkheid genoemd dat klimaatadaptatie kan worden meegenomen indien er bij grootschalige stadsvernieuwingen vanuit de Agenda Ruimte voor de Stad ruimte is om nieuwe groene corridors aan te leggen. Hierdoor krijgt de stadsnatuur een sterke kwaliteitsimpuls en kan klimaatadaptatie ook worden meegenomen. Bij voorkeur zijn deze corridors honderd meter breed en verbinden ze de stad met het achterland. Onduidelijk in de nota is in welke mate deze corridors kunnen bijdragen aan adaptief waterbeheer, bijvoorbeeld voor wateropslag en infiltratie. In beide gevallen kunnen bomen met hun relatief diepe wortelsysteem, hoge verdamping en strooisellaag met hoge infiltratiesnelheid een goede rol spelen door het afvlakken van afvoerpieken, omgevingstemperatuur en afvangen van nutriënten. Een soms vergeten voordeel hierbij is dat de temperatuur van het afstromende en infiltrerende water aanmerkelijk wordt verlaagd. Bij studies in Canada zijn temperatuurverschillen tot 8 graden gemeten tussen water afstromend over beton of over groen. Ook kan met het aanleggen van deze



Figuur 1: Maandelijke neerslag en verdamping van (links) eikenbos bij Ede 1988-1990 en (rechts) grove dennenbos bij Kootwijk 1997-2012.

Bos in retentiegebied De Moerputten bij Den Bosch.

foto Fabrice Ottburg

stedelijke verbindingzones een gedeelte van de beoogde bosareaaluitbreiding van 37.000 hectare gerealiseerd worden.

Rurale gebieden: naaldbomen op de Veluwe

De verwachting is dat er in Nederland nattere winters en drogere zomers komen. Hoge zandgronden kunnen dan meer kwelwater genereren, waarmee meer natte natuur gerealiseerd kan worden. De vraag is echter of deze natte natuur de droge periodes gaat overleven, zoals we die in de afgelopen jaren hebben gezien. Zeker gezien de vraag naar grondwater uit de landbouw en drinkwatervoorziening tijdens droogte. Het grondwaterreservoir onder hoge zandgronden zoals de Veluwe is een mogelijke buffer om de watervraag tijdens droge periodes te overbruggen. De natuur en het bos heeft hier vooral een waterbeheerfunctie in de vorm van het afvangen en infiltreren van water. Ook heeft de bodem een zuiverende werking op de waterkwaliteit. Hoeveel water er verdampt en uiteindelijk overblijft als aanvulling van het grondwater, hangt in belangrijke mate af van het soort begroeiing. Om de wateraanvulling te vergroten wordt soms overwogen het bos te “verloofen”. Momenteel zie je op de Veluwe vooral grove dennen met pijpenstrootje als ondergroei. Deze zijn in het begin van de vorige eeuw aangeplant voor de houtproductie en om het stuifzand vast te houden. Die bossen verdampen gemiddeld 40 tot 75 procent van de neerslag. Het hogere

gemiddelde hoort bij een relatief lage hoeveelheid neerslag. Afhankelijk van bostype, leeftijd, dichtheid van de opstand en de ondergroei kan de verdampingshoeveelheid veranderen. De grafiek van figuur 1 (pagina 47) laat zien dat het eikenbos gemiddeld per jaar 10 procent meer verdampt dan een grove dennenbos en dat het grootste neerslagoverschot in de wintermaanden is. In deze maanden is de verdamping van het eikenbos lager dan van het dennenbos. Ook maakt de grafiek duidelijk dat het dennenbos bijna het hele jaar een neerslagoverschot heeft in tegenstelling tot het eikenbos waar mei tot en met augustus een neerslagtekort is. “Verloofing” is niet zondermeer een oplossing voor een grotere aanvulling van het grondwater.

Er zijn experimenten gaande met andere variëteiten, die beter tegen droogte kunnen dan de huidige grove dennen. Het is nog onduidelijk of deze meer of minder water zullen verdampen. De kwetsbaarheid voor insectenplagen en ziektes bij droogte is ook een belangrijke overweging bij de keuze van het type bos. Bij landgebruiksveranderingen is het goed om rekening te houden met terugkoppelmechanismen met temperatuur en neerslag. Voor de Veluwe is aangetoond dat de omzetting van bos naar gras een negatieve invloed heeft op de hoeveelheid neerslag en verdamping. De toename in de neerslag door de aanwezigheid van bos is het grootst in de winter, in tegenstelling tot de verdamping die de grootste toename heeft in de zomer. Dit



foto: Hans van den Bos, Bosbeeld

Ecosysteemdiensten

Bossen en bomen dragen op vele manieren bij aan de maatschappij. Een deel van deze ecosysteemdiensten was tot voor kort onbekend en/of vanzelfsprekend, maar staat in het licht van de biodiversiteits-, klimaat- en coronacrisis in de schijnwerpers.

- **Recreatie:** Bossen zijn favoriete recreatiegebieden, en dragen zowel fysiek als mentaal bij aan het welzijn van hun bezoekers.
- **Biodiversiteit:** Die is in bossen gemiddeld hoog, en kan vaak worden verbeterd.
- **Hout:** Bossen leveren de biobased grondstof hout, waarmee ook een deel van de beheerkosten kan worden terugverdiend.
- **Economie:** Bossen en bomen faciliteren horecabedrijven en verblijfsrecreatie. En wonen in en naast het groen vertaalt zich in hogere WOZ-waarden.
- **CO₂-vastlegging/klimaatmitigatie:** Bomen halen CO₂ uit de lucht, en slaan dit op in hout en bodem.
- **Waterbeheer/klimaatadaptatie:** Bomen en bossen verbeteren de infiltratie van regenwater, houden water lang vast in de bodem, zuiveren het en geven het geleidelijk af aan de grondwatervoorraad en aan oppervlaktewateren.
- **Fijnstofafvang:** bomen vangen fijnstof en leggen het vast.
- **Hittestressreductie:** Bomen leveren schaduw en koelen de lucht. Bij stijgende temperaturen wordt dit, met name in stedelijk gebied, steeds belangrijker.

geeft aan dat voorzichtigheid geboden is bij het vergelijken van waterverbruik door verschillend landgebruik. Om de kans op overstromingen te verkleinen, kan er ruimte gecreëerd worden voor waterretentie. Als het daarbij niet gaat om een hoge doorvoersnelheid van het water, kunnen bomen worden aangeplant. Andere ecosysteemdiensten, zoals biomassa produceren voor energie of het zuiveren van water, kunnen helpen om te besluiten bos aan te planten. Ooibossen kunnen hierbij uitkomst bieden. In Nederland zijn weinig gegevens bekend over de bijdrage van ooibossen aan adaptief wa-

terbeheer. Op basis van vergelijkingen tussen meteorologisch ruwe en gladde vegetaties, lijkt het voor de hand liggend dat de verdamping van een oppervlak met een ruwe vegetatie, zoals een ooibos, groter zal zijn dan van een nat grasland. Ooibossen kunnen water zuiveren. Onduidelijk is of de zuiverende werking van ooibossen effectiever is dan bijvoorbeeld rietvelden. Ook dient bij eventuele omzettingen te worden overwogen of andere ecosysteemdiensten, zoals biodiversiteit, dan nog kunnen worden behaald. Fruitbomenteelt kan het microklimaat en de nutriëntenuitvoering verbeteren. De belangrijkste rol van agroforestry in het waterbeheer

is het verbeteren van de infiltratiesnelheid en bufferwerking van de bodem. Door de betere nutriëntenuitvoering en hogere infiltratiesnelheid geeft de combinatie bomen en grasland betere resultaten als waterbeheerder, dan de combinatie bomen en akkerbouw.

Toekomstperspectief

De mogelijkheden voor klimaatadaptatie met behulp van bossen in Nederland zijn zowel in het urbane als rurale deel van Nederland aanwezig en worden tot nu toe vooral in het urbane gebied op bescheiden schaal uitgevoerd. Gezien de ambitie om het bosareaal met 37.000 ha uit te breiden, lijkt dit een kans om het nieuw aan te leggen bos ook in te zetten voor adaptief waterbeheer, maar dat vereist wel maatwerk. Dit vraagt om afstemming met de Nationale omgevingsvisie. Alhoewel bomen meer verdampen dan veel andere gewassen, zit de grote meerwaarde van bomen voor het waterbeheer in het verbeteren van de infiltratiesnelheid, watercapaciteit van de grond, opvangen van nutriënten, en verkoeling. Louter en alleen bomen aanplanten als ‘waterbeheerder’ lijkt niet rendabel. Het is belangrijk om meer beleidsterreinen te laten profiteren van de ecosysteemdiensten van bomen. Om dit te stimuleren, is integraal beleid nodig. Zo zou in het puntensysteem, zoals de gemeente Den Haag gebruikt voor het stimuleren van de biodiversiteit, het waterbeheer expliciet een plaats kunnen krijgen, waarmee het beleid van anderen op het gebied van adaptatie zoals van het waterschap wordt versterkt. Meer concrete informatie kan helpen bij het beslissen over het toepassen van bossen als adaptief waterbeheerder. Een versnelling hiervan kan gerealiseerd worden door sterker in te zetten op het leren tijdens het implementeren van projecten. Dus meer metingen en analyses als onderdeel van de uitvoering van adaptatiemaatregelen en niet alleen in pilots. Een reservering van 1-3% in elk project dat uitgevoerd wordt, is meer dan voldoende om een kennisprogramma op te zetten dat deze versnelling kan realiseren.<

e.moors@un-ihe.org



foto: Hans van den Bos, Bosbeeld

ADVERTENTIE

Regelink
Ecologie & Landschap

085 7737676 | info@regelink.nl

Telemetrieonderzoek: voor meer inzicht in bosgebruik door vleermuizen

Bomen spelen een belangrijke rol voor veel vleermuizen. Ze gebruiken bomen als verblijfplaats waar ze jongen grootbrengen en als paarverblijfplaats. Ook bieden groepen bomen een geschikt foerageergebied voor verschillende soorten.

Wilt u vleermuizen beter beschermen bij beleidskeuzes en bijdragen aan vleermuisvriendelijker bosbeheer? Dan is inzicht nodig in de verspreiding van soorten en het landschapsgebruik. Het is hierbij ook waardevol om het netwerk van verblijfplaatsen in kaart te brengen.

Dit kan door onderzoek met zenders (telemetrie). Hiermee wordt een individu gevolgd voor langere perioden. Dit maakt het mogelijk te zien hoe vleermuizen het landschap gebruiken of om verblijfplaatsen terug te vinden, óók in een uitgestrekt of moeilijk toegankelijk bosgebied.