

# Laat je inspireren!

Marktkansen en praktische tips voor  
klimaatlim bos- en landschapsbeheer en  
houttoepassing



# Laat je inspireren!

Marktkansen en praktische tips voor klimaatlim bos- en landschapsbeheer en houttoepassing

Opdrachtgever:	BEON
Partners:	Stimuland, BEON, btg, Eelerwoude, Landschap Overijssel, Provincie Overijssel
Datum:	mei 2022
Opgesteld en vormgeving:	Eelerwoude

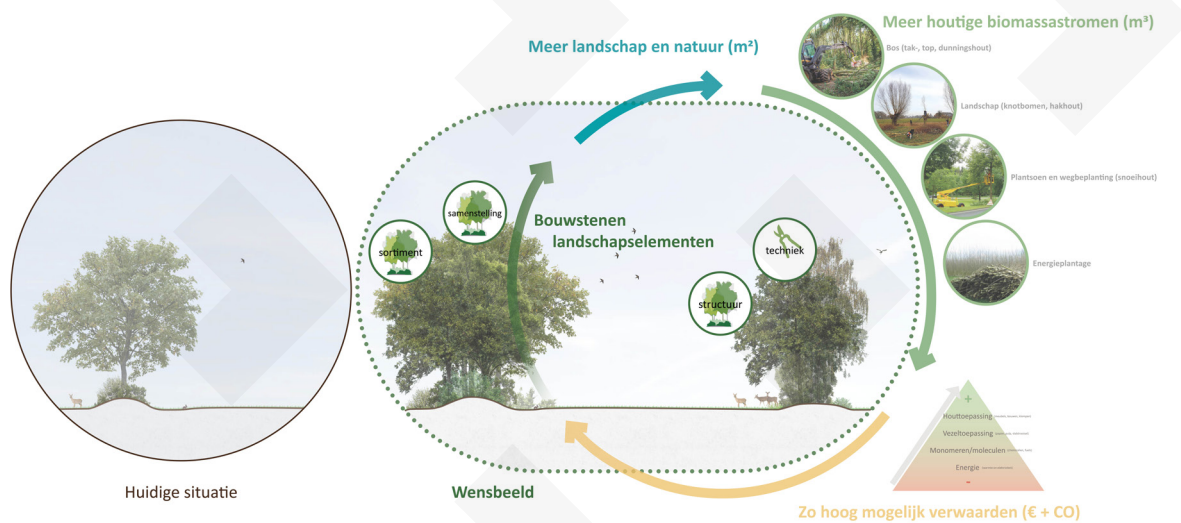
# Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	2
1.1	Informatiewegwijzer: Biomassa en klimaat.....	4
2.	Marktkansen.....	5
2.1	Kosten en baten nieuw bos en landschapselementen.....	5
2.2	Meervoudige verwaardiging en hoogwaardige toepassing.....	8
2.3	Inspirerende voorbeelden verdienmodellen afzetmarkt.....	10
3.	Klimaatslim landschapsbeheer.....	12
3.1	Oogst, techniek en beheer om zo goed mogelijk aan te sluiten op afzetmarkt.....	12
3.2	Klimaatslimme inrichting voor nieuwe ontwikkelingen.....	14
3.3	Informatiewegwijzer: Inspireren en beheren.....	20

Bijlage 1 - Toepasbaarheid soorten

Literatuurlijst

# 1. Inleiding



Afbeelding 1. Concept van klimaatslim beheren (Eelerwoude, 2021).

Er wordt aangenomen dat er geen enkele vierkante meter bodem meer in Nederland is die nooit door menselijke hand is aangeraakt. Het resultaat hiervan is een zeer gevarieerd landschap, dat zich door de eeuwen heen liet vormen door de kennis van boeren en ontginners. Zij streefden naar het zo efficiënt mogelijk beheren van de grond die voor een zo hoog mogelijke opbrengst zou moeten zorgen. Naar schatting is er momenteel minder dan 3% over van het areaal aan landschappen met autochtone bomen en struiken, ontstaan of aangeplant voor 1850 (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap).

In de toekomst zal klimaatverandering, stikstof- en ammoniakdepositie, verzuring, verdroging en versnippering een steeds belangrijkere rol spelen met als gevolg een afnemende veerkracht van de natuurlijke systemen. Hierdoor zullen ecosysteefuncties zoals biodiversiteit, CO<sub>2</sub>-opslag en hernieuwbare grondstoffen steeds verder onder druk komen te staan. Het klimaatslim beheren van bossen en landschappen en het duurzaam gebruik van deze vrijgekomen biomassaströmen zal daarom steeds belangrijker worden (Verenging van Bos- en Natuurterreineigenaren, Unie van Bosgroepen, Algemene vergadering Inlands Hout, Wageningen University and Research, 2020). Ook actiegroep Biograndstoffen en duurzame Energie Oost-Nederland (BEON), die deze opgave in kaart heeft gebracht, maakt zich zorgen over het toekomstige Overijsselse landschap en heeft daarom het volgende doel gesteld: "Het vergroten van houtige biomassaströmen voor duurzame materialen (koolstofvastlegging) en lokale duurzame energieproductie (vervanging aardgas en vermindering CO<sub>2</sub> uitstoot)." Houtige biomassa is in dit inspiratiedocument al het oogsthout dat energie oplevert. Om dit doel te kunnen behalen zal er in dit inspiratiedocument worden gekeken naar de mogelijkheden om meer klimaatslim bos- en landschapsbeheer toe te passen.

### **Klimaatslim bos- en landschapsbeheer: een definitie**

Onder klimaatslim bos- en landschapsbeheer verstaan we in dit project: het duurzaam sterk, en veerkrachtig maken tegen klimaatverandering van bossen, landschappen en hun functies.

Als te versterken functies worden daarbij gezien:

- Een biodivers en goed functionerend, sterk ecosysteem
- Een bos en landschap dat op duurzame wijze en met behoud van alle bosfuncties bijdraagt aan het leefklimaat voor de mens
- De productiviteit in termen van CO<sub>2</sub>-vastlegging (revitalisering)
- Een duurzaam, en op duurzame wijze vrijkomend product hout en eventuele bijproducten

Het doorvoeren van aanpassingen in het bos en landschap zijn altijd aangepast aan de lokale omstandigheden: biotiek, abiotiek, gebruik, de omgeving en schaalgrootte.

Daarbij wordt bij klimaatslim bos- en landschapsbeheer naar de gehele keten van ecosysteem – houtproducten – energie gekeken en wordt de gehele balans, inclusief energie en materiaalsubstitutie als onderdeel beschouwd. Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat tijdelijk verlies van CO<sub>2</sub> in het ecosysteem gecompenseerd wordt in de bouwsector of energiesector. Het totale effect is van belang (Lerink et al, 2022; VBNE, 2022).

## 1.1 Informatiewijzer Biomassa en klimaat

Klik op één van onderstaande links voor meer informatie:

- [Gereedchapskist Klimaatslim Bos- en Natuurbeheer van de VBNE](#)
- [Prachtige verduidelijking over CO2 en biomassa van BEON](#)
- [Bereken in 2 stappen hoeveel CO2 is vastgelegd in uw houtproducten](#)
- [Nieuwe Energie Overijssel. Warmte uit aardgas of uit biomassa?](#)
- [Rijksoverheid \(2020, juli\). Biomassa in balans een duurzaamheidskader voor hoogwaardige inzet van biograndstoffen](#)
- [Beschikbaarheid en Toepassingen van Duurzame Biomassa voor Nederland](#)
- [Toelichting en achtergrondinformatie infographics gerelateerd aan houtige biomassa en koolstofvastlegging van Probos](#)
- [Beschikbaarheid van Nederlandse verse houtige biomassa in 2030 en 2050 van Probos](#)
- [Ecosysteemdiensten van natuur en landschap](#)
- [Het concept “lokalebiomassawerf” in Overijssel – hout uit het landschap voor duurzame toepassingen](#)

## 2. Marktkansen

De afzetmarkt voor houtige biomassa bepaalt in hoge mate de vorm van het beheer voor een landschapselement en daarmee weer de economische haalbaarheid. Het doel van dit inspiratiedocument is het geven van voorbeelden en mogelijkheden voor het vermarkten van houtige elementen. De informatie in dit boekje is toepasbaar voor particuliere grondeigenaren, TBO's en overheden die bossen en landschappen beheren.

### 2.1 Kosten en baten bos- en landschapselementen

#### 2.1.1 Kosten

Stichting Probos heeft in opdracht van de Vereniging van Bos en Natuureigenaren (VBNE) in 2020 een factsheet gemaakt met een kostenindicatie voor de aanleg en beheer van nieuwe landschapselementen. Dit geeft een globaal inzicht in eenmalige kosten van aanleg en jaarlijkse kosten van beheer van verschillende landschapselementen en kan als basis worden gebruikt voor een kostenraming.

Beplantingstype	Eenheid	Aanleg Kosten	Kosten Beheer (jaarlijks)
Bomenlaan	Kilometer	€ 6.700	€ 1.550
Houtwal of -singel	Kilometer	€ 4.300	€ 1.850
Struweelhaag	Kilometer	€ 4.800	€ 3.000
Knip- of scheerheg	Kilometer	€ 7.400	€ 2.450
Knotbomenrij	Kilometer	€ 4.700	€ 3.100
Boomweide	Hectare	€ 6.900	€ 1.000
Solitaire Boom	Stuk	€ 70	€ 10

Afbeelding 2. Totale kosten per eenheid voor de aanleg of aanplant en het beheer van verschillende typen landschapselementen (Stichting Probos, 2020).

#### 2.1.2 (In)directe baten

Houtige landschapselementen leveren een belangrijke bijdrage in het vastleggen van koolstof. Zo bedraagt de CO<sub>2</sub>-vastlegging van een houtwal in de vorm van biomassa gedurende de eerste 10 jaar na aanplant gemiddeld 4,6 ton/ha/jaar en de jaren daarna 9,1 ton/ha/jaar. Voor een bomenrij is dit respectievelijk 3,1 en 6,3 ton/ha/jaar (Stichting Probos, 2020). Een andere positieve invloed op het klimaat leveren landschapselementen doordat ze vocht beter vasthouden in de bodem en schaduw leveren dan gronden zonder landschapselementen. Deze regulerende werking is bijvoorbeeld nuttig in tijden van droogte zoals we vaak hebben gezien de afgelopen jaren (Deltaplan biodiversiteitsherstel, 2020). Ook vangen houtopstanden veel fijnstof af, zodat zij een gunstig effect hebben op een gezonde luchtkwaliteit. In onderstaande tabel is per landschapselement te zien hoeveel CO<sub>2</sub> wordt vastgelegd, hoeveel fijnstof wordt afgevangen, welke potentie tot plaag-bestrijding en bestuiving een element heeft, wat het watervasthoudend vermogen is en hoeveel zuivering van oppervlaktewater kan worden bereikt. Allemaal belangrijke (indirecte) winsten die het zeer waardevol maken om meer aanplant van landschapselementen te realiseren.

IndexNL		Potentie als Waterkering	Watershoudend Vermogen (exclusief berging)	Zuivering Oppervlaktewater		CO <sub>2</sub>		Potentie Plaag-Bestrijding & bestuiving	Luchtzuivering (afvang fijnstof)
				Nitraat	Fosfaat	Vastlegging	Evt. Afgifte		
Code	Beheertypen		m <sup>3</sup> /ha	kg N ha/jaar	kg P ha/jaar	ton C ha/jaar	ton C ha/jaar		Kg/ha/jr
<b>N17</b>	<b>Cultuurhistorische bossen</b>								
N17.01	Vochtig hakhout en middenbos	Vrij groot	760	195	20	-	-	Groot	73
N17.02	Drooghakhout	Vrij groot	760	195	20	-	-	Groot	73
N17.03	Park- en stinzenbos	Niet of nauwelijks	760	20	0	-	-	Groot	73
N17.04	Eendenkooi	Niet of nauwelijks	760	528	2	0.7	-	Groot	36
<b>L</b>	<b>Landschapselementen</b>								
<b>L01</b>	<b>Groen-blauwe landschapselementen</b>								
L01.01	Poel en klein historisch water	Niet of nauwelijks	760	1000	0	-	-	Matig	-
L01.02	Houtwal en houtsingel	Niet of nauwelijks	760	195	20	0.7	-	Groot	73
L01.03	Elzensingel	Niet of nauwelijks	760	195	20	0.7	-	Groot	73
L01.04	Bossingel en bosje	Niet of nauwelijks	760	195	20	0.7	-	Groot	73
L01.05	Knip- of scheerheg	Niet of nauwelijks	50	195	20	0.7	-	Matig	73
L01.06	Struweelhaag	Niet of nauwelijks	50	20	0	0.7	-	Groot	73
L01.07	Laan	Niet of nauwelijks	50	20	0	0.7	-	Matig	73
L01.08	Knotboom	Niet of nauwelijks	50	195	20	0.7	-	Groot	73
L01.09	Hoogstamboomgaard	Niet of nauwelijks	50	20	0	0.7	-	Groot	73
L01.10	Struweelrand	Niet of nauwelijks	50	20	20	0.7	-	Groot	73
L01.11	Hakhoutbosje	Niet of nauwelijks	760	20	20	0.7	-	Groot	73
L01.12	Griendje	Niet of nauwelijks	760	365	20	0.7	-	Groot	73
L01.13	Bomenrij en solitaire boom	Niet of nauwelijks	50	20	0	0.7	-	Matig	73
L01.14	Rietzoom en klein rietperceel	Niet of nauwelijks	50	1175	20	-	-	Matig	50
L01.15	Natuurvriendelijke oever	Niet of nauwelijks	50	1175	20	-	-	Groot	43

Afbeelding 3. Kengetallen ecosysteemdiensten landschapselementen IndexNL (Henkens & Geertsema, 2013).

Een voor de hand liggende verdienmogelijkheid is de benutting van het geproduceerde hout. De productie van rondhout uit landschapselementen is over het algemeen beperkt, de belangrijkste toepassing tot nu toe betreft biomassa (verbranding). In verband met logistiek, klimaat en kosten is toepassing van biomassa echter vooral aan te raden als dit lokaal kan gebeuren. Een ander aandachtspunt betreft een schone omzetting, die niet schadelijk is voor de gezondheid van omwonenden. Hoe schoner geproduceerd en hoger gecascadeerd het product is, des te meer het bijdraagt aan het duurzame karakter.

Aanvullend op, of als alternatief voor het productie-element, is er een aardige lijst aan initiatieven, regelingen (subsidies) en programma's waar men met de aanleg van landschapselementen van kan profiteren:

### GLB

In het kader van het GLB is het ministerie van LNV op dit moment een investeringsregeling voor de aanleg van landschapselementen aan het voorbereiden. De regeling heeft tot doel een impuls te geven aan (houtige) landschapselementen op en aangrenzend aan agrarische percelen, gezien hun belang voor biodiversiteit, klimaat en cultuurlandschap. Alle seinen wijzen erop dat dit het toekomstig beleid gaat worden.

### Landschapsinvesteringsregelingen

In verschillende provincies lopen investeringsregelingen die de aanleg (en het beheer) van landschapselementen ondersteunen. Een goed voorbeeld is de Stimuleringsregeling Landschap (STILA) in Noord-Brabant. En de provincie Utrecht heeft samen met gemeenten en agrarische collectieven het 'platform kleine landschapselementen' waar een financieringsregeling voor herstel en aanleg van landschapselementen aan vast zit.



## SKNL

Ook de subsidieregeling kwaliteitsimpuls natuur en landschap (SKNL) loopt via de provincies. Deze regeling bestaat uit een subsidie voor functieverandering en een investeringssubsidie. Aanleg en herstel van landschapselementen valt hier ook onder.

## Stikstof

Landschapselementen leveren een flinke bijdrage aan de reductie van stikstof. Door de aanleg gericht te plannen in overgangszones rond natuurgebieden, kan een bijdrage geleverd worden aan het stikstofbeleid en kan er worden aangehaakt bij het omschakelfonds stikstof.

## Programma Natuur (bossenstrategie)

Vanuit het Programma Natuur worden middelen in het kader van de bossenstrategie vrijgemaakt, dit kan ook een financieringsbron voor landschapselementen zijn.

## REsSen

Landschappelijke inpassing in het kader van de Regionale Energie Strategieën biedt kansen voor financiering en uitbreiding van het areaal landschapselementen. Draagvlak en participatie zijn belangrijke onderdelen bij de energietransitie. Beplanting rondom zonne- en windparken kan daarbij helpen. Voor het ontwikkelen van zonneparken op land zijn uitgewerkte voorstellen zoals de Gedragscode Zon op Land en de Constructieve Zonneladder van de Natuur en Milieufederaties. Deze bieden handreikingen voor financiering van aanleg en beheer van landschapselementen in relatie tot zonneparken.

## 2.1.3 Voorbeelden kosten en baten landschapselementen

### Struweelhaag

 <p>Aanplant van 5 inheemse soorten, 4 per strekkende meter</p> <p>Het binden van insecten, paddenstoelen, mossen, korstmossen en andere planten is afhankelijk van ouderdom heg, geplante soorten, beheer en gebruik omgeving. Plantkeuze afstemmen op ondergrond.</p>	1. Aanleg		€ 22.700,-
	(voor aankoop, herbestemming, inkomstenderving nacht, zie figuur in paragraaf 2.11)		(plantkosten)
	2. Beheer		€ 880,-
	3. Watervasthoudend vermogen (invloed op oogst)		50 m3/ha
	4. Luchtzuivering		73
	5. Zuivering oppervlaktewater	nitraat	20 Kg N/ha/jaar
		fosfaat	-
	6. Mentaal welzijn is aangetoond, niet cijfermatig		Hoog
	7. Waardering door passanten (potentiële klanten)		Gemiddeld
	8. Waardering door omwonenden/gebruikers		-
		Kansen: sociale werkvoorziening, bebording en in communicatie	
10. CO2 vastlegging		0.7 ton/ha/jaar	
11. Biodiversiteit: Aanplant van 5 inheemse soorten, zoals meidoorn, sleedoorn, vuilboom, haagbeuk en veldesdoorn		Groot	

Afbeelding 4. Struweelhaag (Eelerwoude, 2021).

## Singel (1.250 meter x 8 meter)



Aanplant van 4 inheemse soorten, 4 stuks per strekkende meter: struikvormers en boomvormer iedere 8 meter

Bijvangst: veekerend, verticale vreetoppervlakte, medicijnkast voor het vee, schaduwwerking, breedte 8 meter en rust in bodem

1. Aanleg		€ 23.700,- (plantkosten)
2. Beheer		€ 907,-
3. Watervasthoudend vermogen (invloed op oogst)		73 kg/ha/jaar
4. Luchtzuivering		
5. Zuivering oppervlaktewater	nitraat	195 kgN/ha/jaar
	fosfaat	-
6. Mentaal welzijn is aangetoond, niet cijfermatig		Hoog
7. Waardering door passanten (potentiële klanten)		Gemiddeld
8. Waardering door omwonenden/gebruikers		Gemiddeld
	Kansen: sociale werkvoorziening, bebording en in communicatie	
10. CO2 vastlegging		0.7 ton/ha/jaar
11. Biodiversiteit: Aanplant van 5 inheemse soorten, zoals meidoorn, sleedoorn, vuilboom, haagbeuk en veldesdoorn		Groot

Afbeelding 5. Singel (Eelerwoude, 2021).

## 2.2 Meervoudige verwaardig en hoogwaardige toepassing

“Meervoudige verwaardig wordt steeds belangrijker. Er zijn diverse gewassen die elk verschillende grondstoffen kunnen leveren voor meerdere toepassingen. Aardappelen en suikerbieten zijn al bekende voorbeelden Van de laatste worden de componenten al gebruikt voor voeding, grondstof voor de chemie, energieopwekking en bodemverrijking. Bio-raffinage maakt het mogelijk verschillende bouwstenen van een biograndstof te scheiden. Die kunnen fossiele grondstoffen vervangen.” (Persbericht SER rapport ‘Biomassa in balans’)

### 2.2.1 Cascadering

Met cascadering wordt een trapsgewijs proces aangeduid. Met name in de context van de biomassa wordt de term cascadering veelvuldig gebruikt om het zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk benutten van biograndstoffen te omschrijven.

Hieronder een opsomming van inzet van houtige elementen van hoog naar laag:

#### Houttoepassing

- Hout voor planken, meubels, pallets, bouwmaterialen, weidepalen.
- Stamhout voornamelijk afkomstig uit Nederlandse bossen of wordt geïmporteerd<sup>1</sup>, stamhout uit landschap zeer beperkte rol vanwege de verspreide beschikbaarheid, lastige/dure logistiek en lagere kwaliteit.
- Geogste hout uit landschap voornamelijk gechipt, inclusief stamhout, of lokaal beter gecascadeerd (o.a. voor eigen gebruik).
- Kleine hoeveelheden hout lenen zich niet eenvoudig voor hoogwaardige toepassingen.
- Met moderne houtverwerkingstechnieken is tegenwoordig van laagwaardiger hout een beter product te maken!

1 Ca. 95% van de NL-houtbehoefte wordt geïmporteerd!

### Vezeltoepassingen

- Benutten van verkleind hout. Functionaliteiten gaan verloren ten opzichte van houttoepassing, maar moderne technieken maken steeds meer mogelijk.
- Pulpproductie. Chips voor toepassing als stalstrooisel. Houtchips voor plaatmateriaal. OSB-plaatmateriaal kan tegenwoordig van naald- én loofhout gemaakt worden!
- Fabriek van Mayr Melnhof in Eerbeek → mechanische pulp van populierenhout.
- Chemische pulp → productie cellulosevezel en textielvezel. Residu cellulosevezel wordt ingezet voor energie of bitumenvervanging asfalt. Gebruikt voor grafisch papier. Chemische gepulpt in NL op kleine schaal. Hout uit bossen voldoet beter aan eisen dan hout uit landschap. Pulpindustrie NL in toekomst zeer onwaarschijnlijk → commercieel niet aantrekkelijk.
- Andere vezeltoepassing -> nano-cellulose. Afzet vanuit landschap niet voor de hand liggend.

### Monomere toepassingen

- Hout/vezel afgebroken tot moleculen → o.a. voor smaakstoffen, jetfuel en scheepsbrandstof.
- Nederlandse bedrijf Avantium maakt suiker uit houtchips.
- BTG-BTL Hengelo commercieel pyrolyseproces. Pyrolyseolie als grondstof in Zweden → tak- en tophout geschikt.

### Energietoepassingen

- Houtige biomassa uit landschap meest gebruikt voor energietoepassingen → haarden en kachels voor thuis, of gechipt of gepelletiseerd voor verbranding in industriële ovens.
- Industriële energiecentrales → biomassa verbrand voor productie hogedrukstoom voor genereren elektriciteit, restwarmte voor warmte toepassingen. Coverbranding → kolen en biomassaverbranding, vaak biomassapellets die geïmporteerd worden.
- Industriële ketels → warmte of stroom in de industrie en/of stadsverwarmingssystemen. Snoeihout geschikt.



Afbeelding 6. Ladder van Lansink

## 2.3 Inspirerende voorbeelden verdienmodellen afzetmarkt

Als belangrijk kader voor afzet zien we een lokale of regionale markt: deze beperkt logistieke bewegingen (dus milieu-impact en kosten) en schept werkgelegenheid ter plaatse. De met de verwerking vastgelegde CO2 dient indirect alsnog de directe omgeving. Hieronder een paar voorbeelden hiervan:

- Binthout is een sociale onderneming die Nederlandse bomen van de versnipperaar redt
- Lokaalhout gebruikt hout van eigen bodem, want Nederlands hout is prachtig hout
- Vroeger was populierenhout goud waard, Peppelthout herwaardeert deze soort door deze lokaal hoogwaardig te verwaarden
- Ijssellandschap heeft een eigen houtketenplan gestart onder de naam Ijsselhout
- Duurzaam gezaagd hout in de Bolwerksmolen waardoor een stukje cultuur en geschiedenis van Deventer kan blijven bestaan
- ANV Groen Salland heeft een Groene marktplaats waar ze ook hun hout verkopen
- Wigink zet houtstromen uit duurzaam bos- en natuurbeheer in voor het vervaardigen van authentieke hooibergen en robuuste gebinten, houten hekwerken, meubilair, overkappingen en tuinhuisen
- Hollands Hout van Staatsbosbeheer komt uit dezelfde bossen waar we dagelijks in wandelen, sporten en spelen
- Klompemakers Overijssel o.a. Koop, Nijhof, Dijkman

### Landgoed Teussink – Landgoedhout

Op Landgoed Teussink in De Lutte combineert de familie het telen van kwaliteitshout met het draaien van een houtzagerij onder de merknaam Landgoedhout. De zagerij draait nu enkele jaren en levert bezaagd hout en restproducten in de regio, van hout van Teussink en uit de regio. De zagerij is gespecialiseerd in loofhout. Bij het inkopen van zaaghout wordt niet persé op de perfecte kwaliteit gelet – juist een bijzondere vorm of vergroeiing zorgt voor prachtige producten die op maat te verwerken zijn.



Afbeelding 7. (Oorschot, J., Eelerwoude, 2021).

## 3. Klimaatslim landschapsbeheer

Klimaatslim beheer kan fungeren als sleutel voor meer/ toekomstbestendig rendement uit landschap en beter toepasbare houtige biomassa. Om klimaatslim met ons landschap om te kunnen gaan is het van belang dat er wordt gekeken naar de mogelijkheden voor een duurzame vorm van inrichting, beheer en oogst van houtige biomassastromen in Overijsselse bossen en landschappen. Het behoud van landschapselementen staat hierbij centraal.

### 3.1 Oogst, techniek en beheer om zo goed mogelijk aan te sluiten op afzetmarkt

#### 3.1.1 Huidig beheer en waar de schoen wringt

Nu wordt hout met een hogere kwaliteit voor onder meer constructiehout en vezeltoepassingen, voornamelijk uit (productie) bossen gehaald. De afzet van houtige biomassa vanuit het landschap biedt momenteel nog maar weinig mogelijkheden voor hoogwaardige inzet. Wanneer het landschap anders wordt ingericht, kan dit leiden tot meer hoogwaardig gebruik van houtige biomassastromen. Het betreft hier een actie die vooral de beheerder van landschap en de houtmarkt die open staat voor aankoop van lokaal hout aangaat. Dit gaat hier om een grote groep: van agrariërs, TBO's tot gemeenten, waterschappen, provincie en Rijkswaterstaat. Er dient hierbij gekeken te worden naar beleid, inrichting en beheer.

#### Cyclische beheerplannen

Landschapbeheerders kunnen, net als bosbeheerders, overwegen om de functie van houtproductie vast te leggen in beleids- en beheerplannen. Juist bij het aanleggen van nieuwe landschapselementen is het van belang om dit soort functies in beleid vast te leggen. Ten tweede is het van belang dat het landschap zodanig wordt ingericht dat het geproduceerde hout makkelijk te oogsten en van goede kwaliteit is, zodat het gemakkelijker hoogwaardig kan worden afgezet. Hierbij is het belangrijk dat vooraf bij de keuze van boom- en plant-soorten rekening wordt gehouden met de gewenste houtsoorten bij de oogst.

Beheerplanning zorgt er ook voor dat er regelmatig een bepaalde hoeveelheid product vrij komt uit het beheer, dat deze opbrengst enigszins evenredig in de tijd en in het gebied verdeeld is. Zo kan er regelmatig op een opbrengst gerekend worden in de financiële planning, kan het beheer (bijv. ook wegenherstel, exotenbestrijding e.a.) daarop gepland worden en blijft dat deel van het terrein dat op dat moment buiten de cyclische ingreep valt rustig en vrij van storing en schades, ten bate van fauna en publiek. Daarbij groeien bomen gelijkmatiger als je van jongs af, cyclisch en gematigd ingrijpt ("früh, oft und mäßig"). Dit komt ten goede aan de houtkwaliteit (gelijkmatige jaarringverdeling)!

Als laatste spelen beheer en onderhoud een rol. Hierbij kunnen maatregelen zo worden uitgevoerd dat de kwaliteit van het groeiende stamhout in de toekomst een rol speelt bij dunningen. Anderzijds kan met dunning "op maat" cyclisch aan de verhoging van de houtkwaliteit worden gewerkt.

Daarnaast dient het moment van houtoogst in het jaar goed overwogen te worden: in de winter zijn de terreinomstandigheden vaak slecht, waardoor er veel schade aan de bosbodem en agrarische gronden kan ontstaan, maar is het blad van de bomen en ondergroei (beter zicht en een schoner product).

Van oudsher is de winter hét moment om hout te oogsten, aangezien er in die periode op landgoederen minder werk voor de arbeiders op andere plekken was. Tegenwoordig is de houtoogst en landschapsbeheer

veel meer gemechaniseerd en is deze periode minder van belang. Met name tussen 15 maart en 15 juli geeft de Natuurbeschermingswet zware beperkingen op houtoogst, met name in loof- en gemengde bossen (broedseizoen). Dit is niet voor niets – flora en fauna en hun leefgebied dienen zoveel mogelijk gerespecteerd te worden. In de zomer zijn de terreinomstandigheden vaak beter (droger) en de houtprijzen hoger vanwege een beperkt aanbod aan hout. Echter is de recreatieve druk dan het hoogst, zodat men hiermee rekening moet houden.

Goed en doordacht bos- en landschapsbeheer begint met een visie en een beheerplan. In een lange termijnvisie (bijvoorbeeld voor 30 jaren) spreken we af welke koers we willen en kunnen varen. Het bos is namelijk gebaat bij een verre blik vooruit en zo min mogelijk zware veranderingen en ingrepen. Hierbij wordt een “beheersysteem” gekozen: bijvoorbeeld “geïntegreerd bosbeheer”, “pro silva beheer” of “ecosysteem beheer”. In zo’n systeem kies je voor een bepaalde aanpak t.a.v. houtoogst, recreatie, natuurontwikkeling. En zijn deze gemengd aanwezig, of per deelgebied gescheiden? Welke functies wegen het zwaarst? Is het beheer economisch gedreven, of niet afhankelijk van opbrengsten uit bijvoorbeeld hout, pacht en jacht? Door deze keuzes vast te leggen wordt het makkelijker om beheeringrepen op de korte termijn te plannen, en vast te houden aan het langetermijnbeleid. Voor het verkrijgen van een certificaat voor duurzame houtproductie (bijvoorbeeld FSC of PEFC) of voor beheersubsidie (SNL) is een dergelijk beheerplan verplicht.

Op basis van de visie maken we een beheerplan op maat voor de middellange termijn (10-18 jaar). We kunnen dit naar wens specificeren in jaarplannen en -begrotingen.

Het beheerplan is een houvast als het beheer in eigen huis gedaan wordt of het stuurt ons als derde beheerders/ adviseurs het beheer doen.

In veel situaties is de beheer- en planningsondersteuning d.m.v. een beheersysteem (GIS-gebaseerd of anders) een waardevolle tool. In GIS legt de beheerder bijvoorbeeld de bosindeling (vakken en afdelingen, infrastructuur) vast, maar ook gegevens t.a.v. flora- en faunawaarnemingen, boomveiligheid, beheer- en toezichtlogboek, dunningscyclus en vele andere zaken (Eelerwoude BV, 2022).

### **Afspraken met uitvoerende partij**

Het is voor de landschapsbeheerder verstandig om afspraken te maken met alle uitvoerende partijen over de hoogwaardige inzet van de vrijkomende houtige biomassa (dat product dat energie oplevert). Bij de aanbesteding of verkoop van hout “op stam” kan hier eventueel al op worden gestuurd. Wanneer alle landschapsbeheerders samen aan deze missie werken, kan dit de kansen vergroten voor een nieuwe markt (Wageningen University & Research, 2020).

### **Beoordeling biomassastromen**

Het toepassen van een beoordelingssysteem kan ertoe leiden dat er tijdens aanbestedingen wordt gestuurd op hoogwaardige inzet van hout. Een beoordelingssysteem zoals in paragraaf 2.4 weergegeven kan hiervoor worden gebruikt (Wageningen University & Research, 2020). Er zijn wereldwijd al een aantal werkende en breed geaccepteerde systemen zoals: zie tabel onder “goedgekeurde schema’s” op: Rijksdienst voor ondernemend Nederland ([link](#)). Momenteel wordt nog veel hout afkomstig uit het landschap, zeker kleine hoeveelheden die worden geoogst, veelal gechipt en afgevoerd. Om op een hoogwaardige manier om te gaan met vrijgekomen hout, kan gebruik worden gemaakt van biomassawerven (zie ook [deze link](#)). Op deze werven kan dan al het hout worden verzameld en vervolgens worden geclassificeerd naar kwaliteit. Werkende voorbeelden in Overijssel zijn Coöperatie Biomassalland UA te Wesepe en Reterra BV te Goor. Wanneer dit fysiek niet mogelijk is, vanwege ruimtegebrek, is het wellicht ook mogelijk om een digitale marktplaats in te richten (Wageningen University & Research, 2020).

### Vraag en aanbod linken

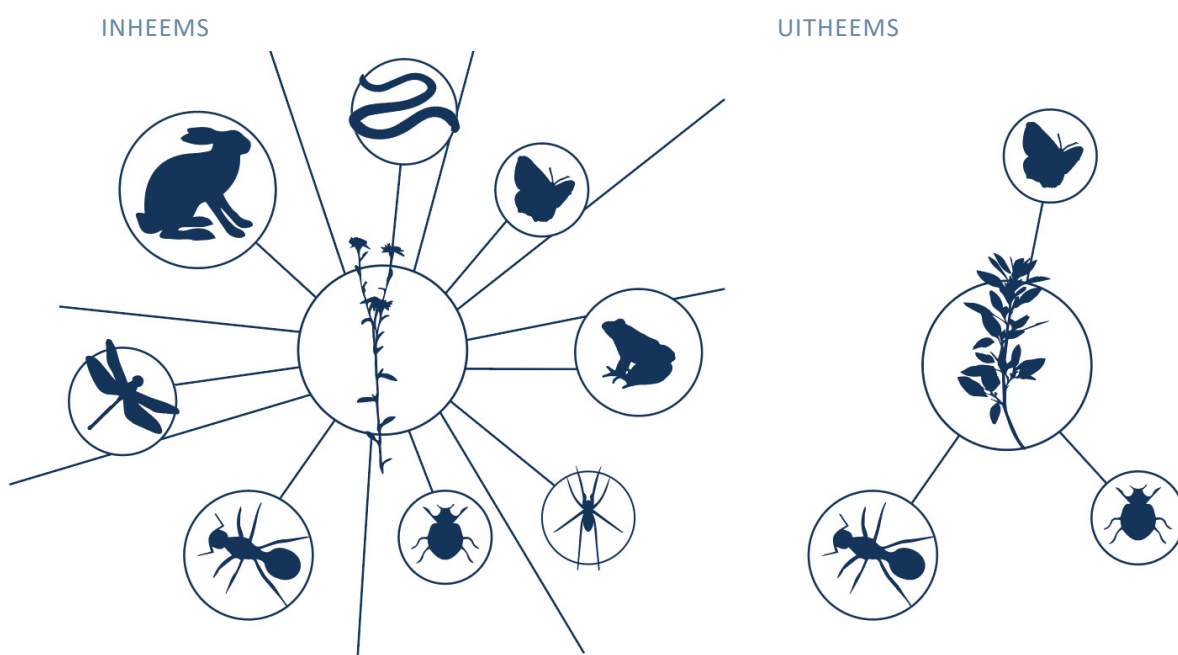
Op dit moment zijn producenten en afnemers van hout nog vrijwel niet in een marktsysteem geregeld. Een elektronisch handelssysteem, waarbij hout of houtige tussenproducten worden verhandeld, kan ervoor zorgen dat vraag en aanbod beter op elkaar wordt afgestemd (voorbeeld: [www.baltpool.eu](http://www.baltpool.eu)). De eerdergenoemde biomassawerven kunnen hier ook een bijdrage aan leveren (Wageningen University & Research, 2020).

### Lokale coöperatie

Het kan financieel interessant zijn om landschapselementen collectief of op een grotere schaal aan te leggen, dan individueel. Daarnaast is ook bij het afvoeren van biomassa uit landschapselementen de organisatie van belang, om dit efficiënt te kunnen doen en het verdienmodel te versterken. Het is daarnaast ook relevant om een afzetmarkt voor bepaalde biomassastromen te creëren en het onderhoud hier vervolgens weer op af te stemmen. Daarvoor moet er ook al bij de aanleg van landschapselementen rekening worden gehouden met de efficiëntie van het onderhoud en de oogstbaarheid.

## 3.2 Klimaatlimme inrichting voor nieuwe ontwikkelingen

### 3.2.1 Soortenkeuze



Afbeelding 8. Inheemse planten zijn van grotere betekenis voor de ecologische waarde. Echter dit verschilt zowel bij inheems als bij uitheems enorm per soort! De biodiversiteit neemt standaard toe naarmate het aantal soorten toeneemt – hierbij is een ecologische balans tussen de soortgroepen wel van belang. Daarbij is de introductie van uitheemse, invasieve soorten ongewenst, aangezien ze andere (o.a. inheemse) soorten verdrijven, bijvoorbeeld door concurrentiekracht of toxiciteit. (Eelerwoude, 2021).

Bij het maken van een klimaatlim beplantingsplan kunnen de volgende ontwerpprincipes worden meegenomen:

- Vooraf nadenken over mogelijkheden en wenselijke wijze van beheer i.p.v. achteraf.
- De bodem is de basis: zorg voor een gezonde en vruchtbare bodem om de aanplant goed te laten groeien en te beschermen tegen bijvoorbeeld droogte (sponswerking).
- Het plan aanpassen aan/inpassen in de lokale omgeving (groeiplaats, landschapstype, toegepaste soorten).
- Gebruik de natuurlijke verjonging als basis voor duurzaam bosbeheer, zie ook de site van [eco2eco](http://eco2eco)



- Standaard moeten ecologie, biodiversiteit én de productiefunctie ingepast worden om een klimaatslimme aanplant te realiseren.
- Wat betekent dat voor ontwerp landschapselementen?
- Oogstlogistiek en productiedoelen
- Risicospreiding door met meerdere en klimaatrobuuste soorten te werken
- Per soort groepsgewijs planten, om interspecifieke concurrentie te verminderen
- Bij de toepassing van “nieuwe, klimaatslimme soorten” kijk goed lokaal en breder naar ervaringen met soorten. Zorg ervoor dat er geen invasieve soort wordt ingebracht, of gevoelige soort voor (uitheemse) ziekten en plagen: zie daarvoor de toolbox van de VBNE
- Waar mogelijk plantmateriaal van een biologische kweker, zodat er geen gifstoffen op/in het plantmateriaal aanwezig zijn.
- Voor toepasbaarheid van soorten in het beplantingsplan, zie bijlage 1.

### 3.2.2 Dood hout leeft! Hoe grijp ik in?

Een natuurlijk bossysteem kent enorme hoeveelheden “biomassa”, levend en dood. Dit bos dunt zichzelf door het gevecht om licht: een heersende boom die met zijn kroon vol in het licht staat, of een meer schaduwverdragende soort (bijv. beuk, linde, douglas) wint het van een overheerste of onderstandige boom. De bomen en struiken die afsterven worden langzaam door fauna en schimmels omgezet tot biomassa voor de bodemontwikkeling. Dik dood hout houdt langer vocht vast en is een prachtige groei- en leefplaats voor o.a. schimmels en kevers – dunne twijgjes vergaan sneller en worden eerder humus. Alle biomassa (van hoogwaardig rondhout tot laagwaardig en dun takmateriaal) die wij wegnemen uit het bos gaat ten koste van de beschikbare leefplaats en voedingstoestand voor het bos. Als wij willen dat het bos op de lange termijn CO<sub>2</sub> vastlegt en hout voortbrengt (dus groeit), moeten we ervoor zorgen dat de groeiplaats goed is. Daarom is de balans in blijvend dood hout en het wegnemen van hout belangrijk. Daarbij zijn de voedselarme bodems (zoals zandgronden) kwetsbaarder dan bos op rijke grond zoals leem en klei. Meer informatie hierover geven Wijdeven (2006) en VBNE (2017). Daarnaast is het bosklimaat belangrijk: doordat er in een bos bomen en struiken staan in meerdere etages, heerst er in een bos een gedempt klimaat: er is minder wind, vorst, hitte en droogte. Het is er standaard vochtig. Een kaalkap of grote verjongingsgroep (ca. groter dan 0,25 ha), en zeker zonder een scherm van enkele oude overstaanders, doet het bosklimaat te niet, zodat wind, vorst, hitte en droogte hun nadelige werk kunnen doen. Het is dus van belang, bij elke ingreep het bosklimaat zoveel mogelijk te behouden en met mate in te grijpen.

Geadviseerd wordt daarom om boomsgewijs, maximaal groepsgewijs te werken te gaan bij een dunningsmaatregel. Op arme gronden en in droge jaren is de maatregel beperkter te houden dan in rijkere situaties en nattere perioden. Boomsgewijze aanpak kan bijvoorbeeld door het werken met QD<sup>1</sup> - of toekomstbomen of boomsgewijs uit te kappen. Groepsgewijs werkt men eerder in ouder bos, waar verjonging in gang gezet moet worden. Daarbij de maatregelen cyclisch over het bos te verdelen (meestal in een cyclus van 5 à 6 jaar) zodat het grootste deel van het bos rustig blijft.

Mocht men willen omvormen naar klimaatslimme soorten, dan is de groepsgewijze kap het moment om in die groepen nieuwe soorten te introduceren. Hoe schaduwminnender de nieuwe soort, hoe kleiner de verjongingsgroep kan blijven. Gedetailleerdere informatie over bosbouw geven Den Ouden et al (2010) en Jansen et al (2018).

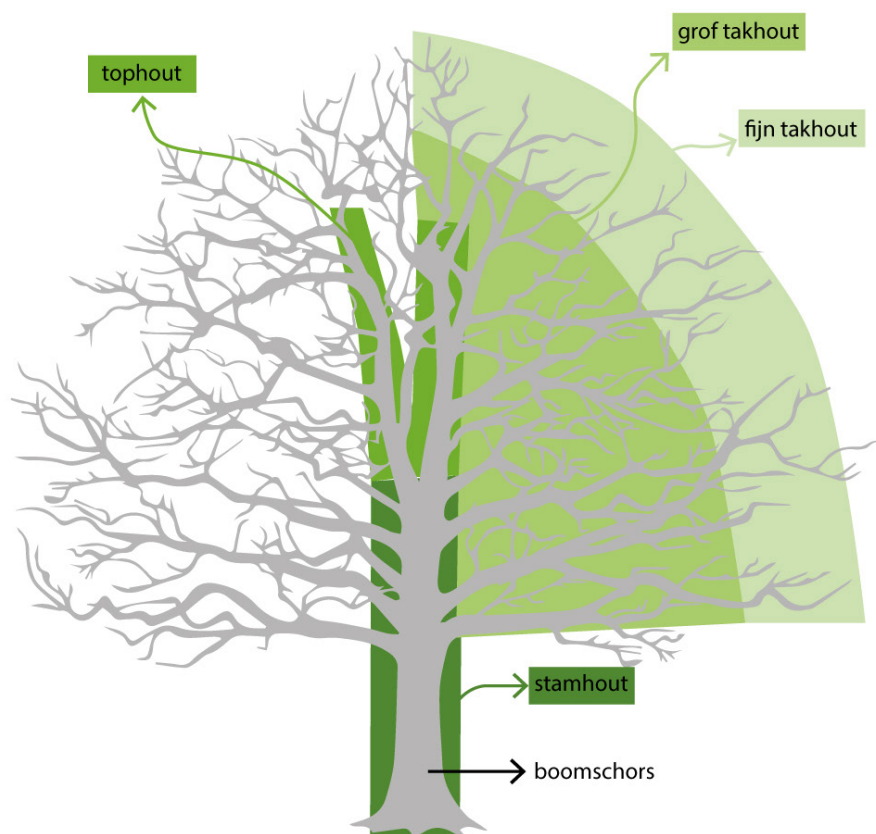
<sup>1</sup> Qualifizierung und dimensionierung (eco2eco, 2022), een selectie- en beheermethode om te komen tot de vitale productie van zeer hoogwaardig kwaliteitshout.

Ten aanzien van landschapsbeheer is er een nuance te maken: houtsingels en houtwallen dienen eens per cyclus (deels) te worden afgezet, om uitholling en omvallen te voorkomen. Wanneer dit gebeurt, en de biomassa ter plaatse massaal wordt achtergelaten (als dood hout, maar zeker ook als houtsnippers) vindt een enorme verrijking en verrijking plaats. Deze is ongewenst en zal de ecologie en verjonging van de singel tegenwerken. Daarom is bij het dunnen of afzetten van een houtsingel, volledige houtafvoer, inclusief top- en takhout wel aan te bevelen! Hierbij kan bij laagwaardige samenstelling het product biomassa voor energiedoeleinden ontstaan. Dat is een gewenst product binnen de cascadering – liever leggen we echter de CO<sub>2</sub> vast in weidepalen of andere houtproducten!

### 3.2.3 Toepasbaarheid houtoogst in producten

Van die volumes aan biomassa die niet noodzakelijkerwijs voor de bodemontwikkeling, CO<sub>2</sub>-vastlegging en biodiversiteit nodig zijn, kan op duurzame wijze geoogst worden.

Een boom heeft daarbij verschillende producten (“sortimenten”) in zich:



Afbeelding 9. Typen hout van de boom die in deze studie in beschouwing worden genomen (Eelerwoude, 2022).

Hout	Product	Boom
Stamhout	heipalen en fundering bouwhout palen vloer meubels tuinmeubels	grove den, zwarte els winterlinde, zwarte els, zomereik grove den, zwarte els es, zomereik es, tamme kastanje, zoete kers, zilveresdoorn, zomereik tamme kastanje, zomereik
Top hout	bouwhout palen planken vloer meubels tuinmeubels	winterlinde, zwarte els, zomereik grove den, zwarte els zwarte els, zomereik es, zomereik es, tamme kastanje, zoete kers, zilveresdoorn, zomereik tamme kastanje, zomereik
Grof takhout	kleine planken meubels hekwerk muziekinstrumenten klompen	zwarte els, zomereik es, tamme kastanje, zoete kers, zilveresdoorn, zomereik tamme kastanje, zomereik zwarte els, zilveresdoorn es, winterlinde
Fijn takhout	brandhout houtsnippen	winterlinde es
Schors	biofilters touw	grove den winterlinde
Overig	lucifers, pulp brandhout houtsnippen	ratelpopulier winterlinde es

### 3.2.4 Toepasbaarheid en rendement landschapselementen per landschapstype

Het landschapstype “bos” is in dit overzicht niet genoemd. Terwijl bos veruit het meeste hout, met de hoogste houtkwaliteit, op de meest efficiënte wijze kan leveren. Dit ligt enerzijds aan de logistieke efficiëntie ten opzichte van landschapselementen, en anderzijds aan het “complex bos” dat zorgt voor een stabielere groeiklimaat. Afhankelijk van het type bos, bodem en de aanwezige boomsoorten kan het bos alle voornoemde sortimenten leveren. Het verdient echter de sterke aanbeveling om in de regel geen biomassa voor energiedoelstellingen uit bos te winnen, aangezien de bosbodem deze biomassa (vaak het restproduct van een houtoogst, of deel van laagwaardig of jong bos waar zonder biomassa geen lucratief product uit zou komen) hard nodig heeft om qua nutriëntenvoorziening op peil te blijven en zich te ontwikkelen (Moons, 2016; Wijdeven, 2006).

#### Rendement



#### Oogst

Stamhout	Stamhout	Stamhout	Stamhout	Stamhout	Stamhout		
Top hout	Top hout	Top hout	Top hout	Top hout	Top hout		
Grof takhout	Grof takhout	Grof takhout	Grof takhout	Grof takhout	Grof takhout		
Fijn takhout	Fijn takhout	Fijn takhout	Fijn takhout	Fijn takhout	Fijn takhout	Fijn takhout	
Schors	Schors	Schors	Schors	Schors	Schors		
Overig	Overig	Overig	Overig	Overig	Overig	Overig	Overig

#### Landschapstypen

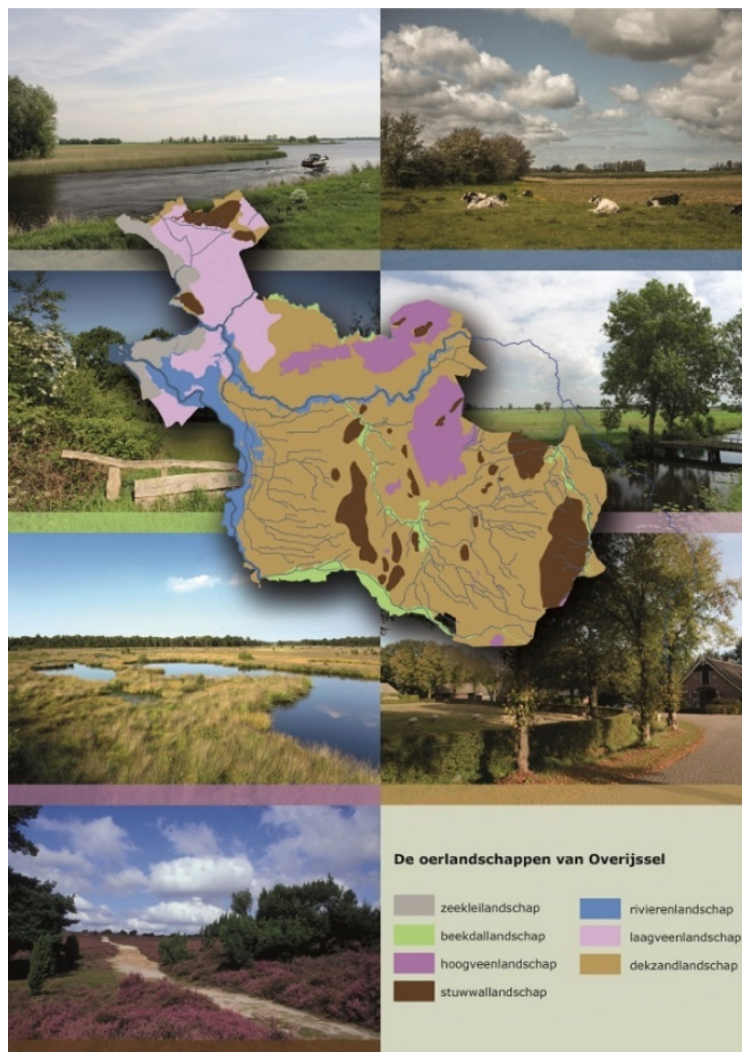
zeeklei	x	x		x	x		x
beekdal	x	x	x	x	x	x	x
rivieren	x	x	x	x	x	x	x
laagveen	x	x			x		x
hoogveen	x	x			x		x
dekzand	x	x	x	x	x	x	x
stuwwal	x	x	x		x	x	x

### 3.2.5 Mogelijkheden gekoppeld aan Oerlandschappen

In Overijssel kennen we zeven landschapstypen die hier van nature voorkomen. Dit zijn landschappen met streekeigen elementen, die zijn ontstaan uit de verschillende 'oerlandschappen' die door de invloed van de mens ontwikkeld zijn tot cultuurlandschap. Het is van belang dat we goed zorgen voor de kwaliteit en waarde van ons landschap om te voorkomen dat karakteristieke elementen zoals houtwallen, hooilanden, schöppes en rogge-akkers verdwijnen. Wanneer we te veel ingrijpen in ons landschap, lopen we het risico dat de karakteristieke elementen zoals houtwallen, hooilanden, schöppes en rogge-akkers verdwijnen.

Overijssel kent zeven 'oerlandschappen': Het zeekleilandschap, het hoogveenlandschap, het laagveenlandschap, het rivierlandschap, het stuwwallandschap, het dekzandlandschap en het beekdallandschap. Elk landschapstype heeft zijn eigen karakteristieken als het gaat om inrichting, landgebruik, openheid vs. geslotenheid. Het verdient de aanbeveling om bij de aanleg van nieuw bos (maar zeker ook bij de uitbreiding van bebouwd gebied) dergelijke waarden veilig te stellen. In de voorloper van dit project werd daartoe het Actieplan geschreven (Feil et al, 2018).

Voorbeelden gebied specifieke toepasbaarheid oerlandschappen op de volgende pagina.



Afbeelding 10. Oerlandschappen van Overijssel (Landschap Overijssel).

## Dekzandlandschap

### Beschrijving landschapstype:

- hoger gelegen, drogere gronden;
- kleinschalig coulissenlandschap;
- essen met kampen en hoeven;
- mozaïek van kavels en wegen;
- heide en zandverstuivingen.

### Beschrijving doel soorten:

- matterachtigen;
- vos & wolf;
- vleermuizen.

### Toepasbare houtige elementen in Dekzandlandschap:

#### Rendement



Sortiment	Biodiversiteit	Klimaat
grove den		+++ verdraagt hitte en droogte
winterlinde	++	+++ verdraagt droogte
tamme kastanje	++	+++ verdraagt droogte
zoete kers	+	
zilversdoorn	++	+
haagbeuk	+++	+
zomereik	+++	++ verdraagt droogte

#### Structuur en samenstelling

Het beplantingsplan > welke soorten zijn te combineren voor een optimale verwaarding en zijn optimaal voor biodiversiteit en klimaat?

## Laagveenlandschap

### Beschrijving landschapstype:

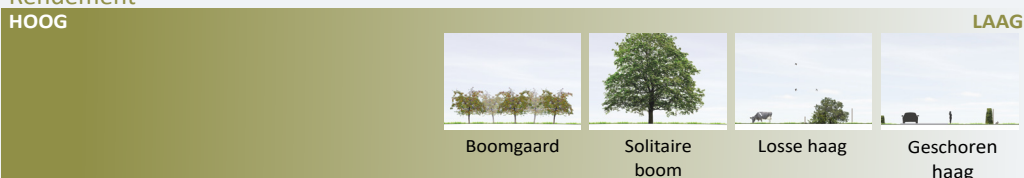
- open polders, grootschalig;
- orthogonale verkaveling en wegen patroon;
- wonen aan de wegen;
- weteringen en watergangen;
- weinig opgaande beplanting.

### Beschrijving doel soorten:

- weidevogels;
- libelles;
- reptielen en amfibieën.

### Toepasbare houtige elementen in Laagveenlandschap:

#### Rendement



Sortiment	Biodiversiteit	Klimaat
Wilg	++	++
Zwarte els	++	+++ bestend tegen extreme weersomstandigheden, overstroming & neemt stikstof op uit atmosfeer
Ratelpopulier	+++	+++ klimaatbestendig
Meidoorn	+++	++

#### Structuur en samenstelling

Het beplantingsplan > welke soorten zijn te combineren voor een optimale verwaarding en zijn optimaal voor biodiversiteit en klimaat?

### 3.3 Informatiewegwijzer: Inspireren en beheren

- [Actieplan Biomassa en landschapsonderhoud Overijssel \(2019\)](#)
- [Gereedchapskist Klimaatlim Bos- en Natuurbeheer. \(2021\)](#)
- [Eco2eco - In dit project eco2eco werkten van 2017 tot 2020 Vlaamse en Nederlandse partners aan een hogere economische en ecologische waarde van de bossen in de grensregio](#)
- [Stichting Nationale Koolstofmarkt – certificeren van CO2-emissiereductie via Nederlandse projecten](#)
- [Spijker et al. \(2020\). Marktverkenning biomassa-reststromen hout uit landschap. Wageningen Environmental Research](#)
- [Praktijkadvies oogsten van houtige biomassa \(VBNE, 2016\)](#)
- [Nabuurs et al. \(2016\). Nederlands bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie; Scenario's tot 2030 in een internationaal bio-economie perspectief. Wageningen Environmental Research](#)
- [De Vreese et al. \(2015\). Trees from Traffic. Bosrevue](#)
- [In opdracht van de provincies Noord-Holland en Flevoland en de Metropoolregio Amsterdam \(MRA\) zijn de biomassa-stromen, technologieën, en kansrijke initiatieven geïnventariseerd in relatie tot de circulaire economie](#)
- [Slimme inpassing van woningbouw, houtleverantie en landschap](#)
- [De logistieke keten van houtige biomassa uit bos](#)

# Bijlage I - Toepasbaarheid soorten

Hieronder zijn een aantal soorten uitgewerkt op hun kenmerken, historie en toepasbaarheid voor hoogwaardige inzet en vermarkting. Deze lijst is zeker niet uitputtend, zie voor meer info over toepasbaarheid en duurzaamheid van soorten <https://www.vbne.nl/klimaatlimbosennatuurbeheer/boomsoorten>.



## Grove Den

### Kenmerken en historie

De grove den kan je herkennen aan zijn oranjebruine schors, dit zie je meestal bovenaan op de stam. De grove den is een van onze weinige inheemse naaldbomen en is (nu nog) vooral te vinden op de droge arme zandgronden in de Kempen, maar deze soort kan op veel meer bodems groeien en ook veel natter staan. In 1772 onder de Oostenrijkse keizerin Maria Theresia werd de grove den op grote schaal aangeplant op de kale heidegronden. Verder bleek de boom een groot economisch nut te hebben, o.a. als stuthout in de steenkoolmijnen en als brandhout in de Kempense steenbakkerijen. De grove den groeide hier erg snel wat goed uitkwam, gezien je meer belasting moest betalen als je de heidegronden onbenut liet (Gemeente mol pittig & attractief, sd). Op deze standplaatsen verliest hij echter de concurrentie tegen loofbomen. Echter geldt wel dat de soort zich het makkelijkste kan verspreiden (vliegdennen) op de armste gronden, maar op de rijkere gronden wordt ze gewoonlijk weggeconcurrerd (Ecopedia, sd). In Overijssel is een monumentale grove den te vinden op het landgoed Twickel in Delden (Monumentaltrees, sd).

Met de eik is de grove den de boom waarvan het hout het meest wordt toegepast. Het is de eerste geïmporteerde boomsoort in ons land vanwege de hoge gebruikswaarde en de gemakkelijke groei, ook op schrale bodem. De toepassingsmogelijkheden zijn eindeloos: bekistingen, beschoeiingen en damwanden, bonenstaken, vlaggenstokken, dwarsliggers, ladders, masten, steigerpalen en balken en vloeren in gebouwen. Ook voor kwaliteitstimmerwerk als meubelen, kozijnen, lambriseringsen en zelf onderdelen van violen is het grenenhout zeer geschikt. Vooral de mijnbouw vroeg veel dennenhout hetgeen de aanplant tot voor kort bevorderd heeft. Het grove dennenhout werd ook benut voor houtkoolbereiding bij ijzererts winning. Vroeger is de den gebruikt voor het winnen van hars. In Oost-Europa is deze vorm van harswinning nu nog wel in bedrijf. Er worden sneden in de stam aangebracht zodat het hout gaat 'bloeden'. Dit hars wordt opgevangen en verder verwerkt. De dennenbossen hebben een belangrijke recreatiefunctie.

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa:

- Nuttige boomschors
- Klimaatbestendig: verdraagt goed hitte en droogte en is zeer geschikt voor zandgronden.

### Producten

- Boomschors grove den → Organisch materiaal voor biofilter (zorgt weer voor vermindering uitstoot ammoniak, geur en fijnstof) → probleem van de boeren wordt opgelost.
- Grenenhout → Funderingspalen, heipalen, gordingen (beschoeiingsconstructies), hardhouten palen → Regge hout in Goor, groothandel gespecialiseerd in gecertificeerd hout en houtproducten voor de grond-, weg- en waterbouw (GWW).



## Ratelpopulier

### Kenmerken en historie

De ratelpopulier komt van nature voor langs bosranden en in open lichtdoorlatende bossen. Hij groeit zowel op natte als droge groeiplaatsen en zowel op voedselarme als op voedselrijke grond. De ratelpopulier komt het meest op zandgronden voor. Hij werd in het verleden zowel aangeplant als bestreden omwille van zijn omvangrijke wortelopslag. Zo werd hij in de duinstreek aangeplant om zandverstuiving te voorkomen. Dankzij zijn wortelopslag kan de trilpopulier uitgroeien tot een enorme groep van één kloon. Van alle populieren heeft de ratelpopulier de hoogste geassocieerde biodiversiteit van alle populieren (Populier van hier, sd).

Populierenhout is ook een belangrijke grondstof voor de luciferindustrie. Verder wordt het hout gebruikt voor kisten, kratten, pallets, multiplex en houtwol. Ook voor fijner werk als fineer, tekenborden, onderdelen van meubels en kleine huishoudelijke artikelen is het hout geschikt. Omdat het hout vrijwel reukloos is wordt het gebruikt voor wanden van silo's.

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- klimaatbestendige beplanting.
- Erg geschikt voor papierindustrie en luciferindustrie, omdat het traag brandt.
- Hoogste geassocieerde biodiversiteit van alle populieren.

### Producten

- Lucifers
- Papierindustrie → Veezel©, bedrijf dat reststromen uit de natuur gebruikt om het te verwerken tot papier → misschien ook een kans om aan de slag te gaan met de ratelpopulier.



## Winterlinde

### Kenmerken en historie

De winterlinde is aardig tegen een droogteperiode opgewassen. Dit komt omdat haar wortelstelsel niet alleen uitgebreid maar ook diep gaat. Met haar lange paalwortel kan ze ook op grotere diepten water aan. Ook kan ze goed een tijdje tegen droge lucht. De voorkeur gaat echter uit naar een vochtige, goed gedraineerde bodem en een hoge luchtvochtigheid. Hoe vochtiger de bodem hoe hoger onder bepaalde omstandigheden de nectarproductie. Door een goede humus laag kan de boom het vocht langer vasthouden. Helaas wordt nog steeds veel water aan onze bodem onttrokken waardoor het grondwaterpeil soms aanzienlijk kan dalen. Dit heeft gevolgen voor de nectarproductie van de linde (Plantaardigheden, sd).

De winterlinde is voornamelijk te vinden in houtwallen en loofbossen op vochtige voedselarme tot matig voedselrijke kalkhoudende grond en langs beken; de winterlinde stelt echter geen hoge standplaatseisen want ook op arme bodems groeit hij nog behoorlijk. Verzuurde, zeer arme bodems verdraagt hij echter niet. Het is een uitstekende straat- of parkboom die zeer goed snoei verdraagt. Door zijn goede stofofslag is het ook een goede hakhoutsoort (Plant van hier, sd).



De bast ligt aan de binnenzijde van de schors heeft een vezelige structuur en werd vroeger gebruikt als bindbast voor bijv. bezems, touwen voor waterputten en het binden van schoven. Ook werd de bast gebruikt voor vlechtwerk van schoenen en voor Moskovische matten voor in de tuinbouw (Plant van hier, sd).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Klimaatbestendige beplanting, kan goed tegen zowel droogte als wateroverlast. Tegen de extreme verschillen tussen nat en droog is de winterlinde echter minder goed bestand.
- Zachte houtsoort, splintert nauwelijks en makkelijk te bewerken.
- Bast heeft een vezelige structuur.

### Producten

- Prehistorie: touw (lindebast), bouwhout, brandhout, houtskool.
- Snij en draaiwerk: klompen → Martin Dijkman Klompenatelier in Luttenberg, draagklompen, houtspeelgoed, houten tulpen, klompenvogelhuisjes, mozaïek.



## Zwarte els

### Kenmerken en historie

De zwarte els is een kleine tot middelgrote boom en komt voornamelijk voor op laaggelegen zandgebieden met een hoge grondwaterstand en op overgangen van zeeklei of veen naar zand (Leestekens van het landschap, sd). Op voedselrijke en mineraalrijke bodems groeit deze licht minnende boomsoort het best. Verder is de els een winterharde inheemse boomsoort en is dus zeer geschikt als klimaatbestendige boom in lageregelegen tuinen of op kleigrond (Stimufloor, sd).

Daarnaast kan de zwarte els zuurstofarme bodemomstandigheden, bv. bij langdurige overstromingen, goed overleven. Via wortelknolletjes waarin zich bacteriën bevinden, slaagt de boom erin stikstof uit de lucht rechtstreeks op te nemen: dat heeft een bodemverbeterend effect. Om die reden wordt de boom nog steeds veel aangeplant door bosbouwers op 'moeilijke', natte standplaatsen (Ecopedia, sd).

Elzensingels lijken veel op houtwallen, alleen is bij elzensingels geen sprake van een opgeworpen wal en zijn singels vaak smaller dan houtwallen. Elzensingels zijn in eerste instantie, voor de komst van het prikkeldraad, aangelegd als veekering. Bijkomend voordeel was dat de bomen ook beschutting boden tegen verstuiving van bodemdeeltjes. Bij harde wind konden met name de lichte organische deeltjes uit de bodem wegwaaien; en dat waren nu juist de bestanddelen van de bodem die de vruchtbaarheid van de akkers bepaalden (Leestekens van het landschap, sd).

De singels leverden bovendien brand- en geriefhout, waaraan in het gemengde bedrijf grote behoefte was. Omdat de boer verschillende diktes hout nodig had, werd een uitgekiend beheer gevoerd. Hij zorgde ervoor dat er altijd op zijn bedrijf bomen en struiken van verschillende ouderdom aanwezig waren. Dit noemen we hakhoutbeheer, waarbij verdeeld over het gebied of over de eigendommen van de boer, jaarlijks een deel van de singels tot aan de basis van de stammen wordt teruggezet. In het gebied zijn hierdoor elzensingels van alle leeftijdsclassen aanwezig, van recent gekapt tot aan de oogstbare leeftijd van 20 tot 25 jaar (Leestekens van het landschap, sd).

In de traditioneel beheerde hakhoutbossen en middelhoutbossen op nattere bodems speelde zwarte els een eersterangs rol als leverancier van brandhout. Zwarte els komt ook buiten het bos veel voor in lijnvormige landschapselementen op nattere bodems, gewoonlijk onder de vorm van al dan niet doorgeschoten hakhout of vooral vroeger ook als knotboom (Ecopedia, sd).

Kleinere gebieden met elzensingels vind je op veel plaatsen op de overgang van zandgebieden naar veen, zoals in de omgeving van Staphorst en Rouveen en in voormalige veengebieden, bijvoorbeeld Vriezenveen (Leestekens van het landschap, sd).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Klimaatbestendig → kan goed op natte gronden/plaatsen, zoals langs waterkanten en slootjes.
- De zwarte els kan atmosferische stikstof vastleggen.
- Hout gaat onder water zeer goed mee, wordt wel gemakkelijk aangetast door houtworm.
- Oude cultuurlandschap omgeving Staphorst en Vriezenveen → hebben duizenden elzen gestaan (langs A28).

### Producten

- Midwinterhoorn Twente → Stichting Midwinterhoornblazen Twente
- Heipalen, funderingen.
- Meubels, sauna's, plaatmateriaal.



## Es

### Kenmerken en historie

De gewone es is in het hele land een algemene boomsoort, maar komt het meest voor langs de rivieren en in de beekdalen. Ze kunnen uitgroeien tot grote monumentale bomen met brede kruinen. Op landgoederen, parkbossen en parken komen ze veel voor. De Es wordt ook als hakhout geteeld zoals op de komklei van de Kromme Rijn en Langbroekerwetering in Zuidoost Utrecht. De es stelt hoge eisen aan de bodem, die voedselrijk, bij voorkeur kalkhoudend en vochtig dient te zijn. Veel volwassen essen zijn er in ons land niet te vinden (Gerrit de Graaff, 1993).

Het hout van de es droogt gemakkelijk en wordt taai en buigzaam. Door deze eigenschappen vindt esenhout toepassing in de sportwereld: gymnastiektoestellen, tennisrackets, hockeysticks, honkbalstelen en cricketsslaghout. Ook voor onderdelen van gereedschappen, bezemstelen, meubels, betimmeringen en finer is esenhout erg geschikt. Eseshakhout dat in vijf jaar mooie rechte staken oplevert, is in sommige riviergebieden nog een karakteristiek element (Gerrit de Graaff, 1993).

De es deed het tot nog toe prima in Europa, en dat had paradoxaal genoeg met luchtvervuiling en de klimaatverandering te maken. De stikstof in luchtvervuiling werkt als meststof voor de es. En omdat de boom goed tegen droogte kan maar gevoelig is voor vorst in het voorjaar, had de klimaatverandering vooral voordelen. Toch ziet de toekomst er bijzonder donker uit voor de boomsoort, schrijven Britse onderzoekers vandaag (woensdag) in het Journal of Ecology. Ze noemen de "eliminatie van de es" door essentaksterven (*Chalara fraxinea*) het meest aannemelijke scenario en verwijzen naar het lot van de iep, die in de jaren tachtig grotendeels verdween uit Europa (Knack, 2016).

Ook bomen in Twente, zoals in Markelo zijn slachtoffer van de schimmel. Bij een controle bleken zo'n vijftig bomen binnen en buiten de bebouwde kom ziek te zijn. Het totaal aantal zieken bomen is nog niet duidelijk. De schimmel is vorig jaar voor het eerst in Nederland opgedoken, toen in Groningen tientallen essen ziek werden. In andere landen waar de schimmel eerder al opdook stierf 60 tot 90 procent van de essen (RTV Oost, 2011).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Buigzaam, taai, sterk en elastisch
- Dit hout is vrij elastisch
- Makkelijk te bewerken
- URGENTIE! Essentaksterfte aanpakken (bij uitsterven gaat de biodiversiteit achteruit, meer dan honderd soorten korstmossen, schimmels en insecten zullen verdwijnen) → gezond ogende essen opsporen om ze konaal te vermeerderen. Essen zijn een zeer bijzonder icoon in Twente en is onderdeel van het coulissenlandschap.

### Producten

- Lichte binnenvloer
- Houtsnippers → steeds meer vraag vanuit boeren, voor bodembedekking stallen (CDA Overijssel).
- Turntoestellen → Nijha Lochem (leveren en produceren sporttoestellen in binnenland).



## Tamme kastanje

### Kenmerken en historie

De tamme kastanje is een indrukwekkende boom en vaak te zien in parken. Deze grote boom kan ook oud worden, tot 2000 jaar. Kastanjes zijn ingevoerd uit Zuid-Europa en naar de Lage Landen vervoerd door de Romeinen. Kastanjes zijn in Zuid-Europa veel productiever, en er zijn ook veel verschillende soorten tamme kastanje. Met name in het zuidoosten van Nederland zijn vrij veel oudere tamme kastanjes te vinden. De boom kan een hoogte bereiken van ongeveer 25-35 meter met een maximale diameter van 1.5 meter. De tamme kastanje heeft een levensduur van circa 500-1500 jaar (Lokaalhout, sd).

Gepofte tamme kastanjes zijn daar een volksvoedsel. De tamme kastanje groeit op elke grondsoort maar een droge zandgrond is het beste (Waterwereld, sd).

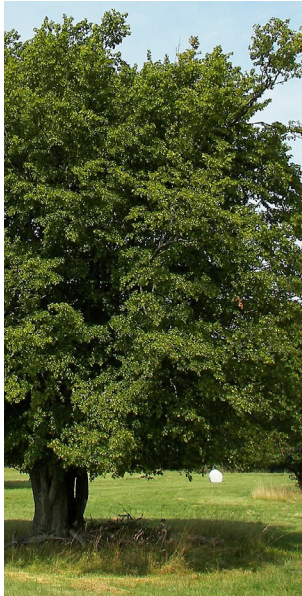
Het kastanjehout heeft kwaliteiten en is duurzaam, ofschoon het in ons land beperkt wordt geoogst en gebruikt. Toepassingen zijn er in de meubelindustrie, als fineer, betimmeringen en vloerdelen (Gerrit de Graaff, 1993).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Het hout van de tamme kastanje is fijnvezelig en goed bestand tegen vocht.
- Groeit goed op droge zandgronden.
- Lichter in gewicht dan eikenhout en laat zich makkelijk bewerken.

### Producten

- Schapenhek → schapenhek.nl, maakt schapenhekjes van kastanjehout.
- (Tuin)meubels → WTC kastanjehout, Harderwijk
- Timmerhout.



## Haagbeuk

### Kenmerken en historie

De haagbeuk is een belangrijke boom van de rijkere vochtige loofbossen. Hij groeit daar van nature onder andere samen met de zomereik, de winterlinde en de hazelaar. De haagbeuk bereikt in ons land de noord-west grens. De mooiste haagbeukbossen komen vooral voor in Zuid-Limburg en in de beekdalen van oostelijk Nederland. Haagbeuken komen voor een groot deel voor als bosbouw, maar overwegend als een van nature ondergroeïende, bodemverbeterende en begeleidend houtsoort in verschillende soorten loofbos. Vormt een middelgrote boom, met als regel een vrij korte stam. De gewone of Europese haagbeuk, *Carpinus betulus*, wordt wel gebruikt als laanbeplanting op open gronden in bossen en bosparken e.d. Enkele cultuurvormen van *Carpinus betulus* worden echter meer gebruikt als laan- en straatbeplanting in stedelijke gebieden. Haagbeuken vragen voedselrijke, luchtige en vochtdoorlatende, leemhoudende gronde. De bodemeisen benaderen die van de Beuk. Zij verdragen veel schaduw (Kees van Iersel, 2000).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Klimaatbestendig en goed voor de biodiversiteit (de plant speelt een belangrijke rol in de voortplanting van de kever en is een voedselbron voor larven en vlinders. Verder zijn onder meer de appelvink en boomklever dol op de zaden van de haagbeuk).
- Vers haaghout is goed te bewerken, kan goed worden gefreesd en gedraaid.

### Producten

- Meubelhout
- Parket
- Onderdelen muziekinstrumenten/trommelstokken
- Houten hamers → De Bootbouwer in Steenberg
- Turnknotsen → Nijha Lochem (leveren en produceren sporttoestellen in binnenland).



## Zomereik

### Kenmerken en historie

Het hout van een eik is sterk, taai en duurzaam en behoort tot de beste kwaliteiten die we kennen. De zomereik en de wintereik lijken erg op elkaar en hebben ongeveer dezelfde eigenschappen. Er zijn talloze toepassingen van eikenhout: meubelen, deuren, doodskisten, (parket)vloeren, kozijnen, dorpels, houtsnijwerk, onderdelen van bruggen en finer. Goed molenhout dat zeer krachtig moet zijn is van eikenhout. Uit archeologische vondsten blijkt dat de Romeinse, de middeleeuwse en de VOC-schepen grotendeels van eikenhout werden gemaakt (Gerrit de Graaff, 1993).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Eikenrijke cultuurlandschap Noordoost-Twente.
- Klimaatbestendig, kan goed tegen droogte en goed voor de biodiversiteit.
- Vooral te vinden op de zandgronden.
- Eiken is hard, taai, zeer duurzaam en goed te bewerken.

## Producten

- Kuip/vat → De Zomereik, Middelaar.
- Tuinbankjes/stoelen → De Zomereik, Middelaar.
- Veldhek/schapenhek → De Zomereik, Middelaar.
- Bouwhout



## Zilveresdoorn

### Kenmerken en historie

De gewone zilveresdoorn vormt een zeer brede kroon en is een uitstekende parkboom. Selecties met een smallere kroon zijn ook als laan boom geschikt. Ze verdragen bestrating wel, maar drukken verharding omhoog door de sterk groeiende oppervlakkige beworteling. De bodemeisen zijn laag, mits de grond niet erg droog is. Van nature groeien zilveresdoorns als pionier soort langs rivieren, op vochtige gronden, die regelmatig overstromen. In 1765 introduceerde John Bartram de soort in Engeland. Hout vertoont vaak ingegroeide noestjes van de veel voorkomende waterloten op de stam, het zogenaamde vogelogen-esdoornhout. Hoewel deze snelgroeiende boom niet in onze bossen is aangeplant, is het zeker een interessante soort voor houtproductie (Bomenstichting, sd).

### Relevante karakteristieken hoogwaardige inzet houtige biomassa

- Klimaatbestendig: kan zowel goed tegen overstromingen en redelijk goed tegen droogte.
- Biodiversiteit: trekt zweefvliegen en bijen aan.
- Kan goed worden gemengd met o.a. zoete kers en winterlinde.
- Hout is licht van gewicht en kleur en hard.

## Producten

- Muziekinstrumenten: viool → Simon Kok muziekinstrumentenatelier, Deventer.
- Meubels

# Literatuurlijst

- Eco2eco (2022): <https://www.eco2eco.info/duurzaam-bosbeheer/qd/>
- Eelerwoude BV (2022): <https://www.eelerwoude.nl/project/natuur-en-bosbeheer/>
- Feil et al (2018): Actieplan-biomassa-en-landschapsonderhoud-DEF-02-10-19-incl.-bijlage.pdf
- Jansen et al (2018): <https://www.probos.nl/publicaties/boeken/100-praktijk-boeken/1432-praktijkboek-bosbeheer>
- Lerink et al: zie url voor volledige rapport/lit verwijzing [https://probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2020\\_twee\\_jaar\\_ervaring\\_met\\_klimaatlimbos\\_en\\_natuurb-wageningen\\_university\\_and\\_research\\_535612.pdf](https://probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2020_twee_jaar_ervaring_met_klimaatlimbos_en_natuurb-wageningen_university_and_research_535612.pdf)
- Moons, 2016: <https://downtoearthmagazine.nl/het-probleem-van-biomassa-uit-nederlandse-bossen/>
- Ouden et al (2010): <https://www.accouitgeverij.nl/winkel/bosecologie-en-bosbeheer>
- VBNE (2017): <https://edepot.wur.nl/428642>
- VBNE (2022): <https://www.vbne.nl/klimaatlimbosennatuurbeheer/>
- Wijdeven, S.M.J. (2006): <https://research.wur.nl/en/publications/factsheets-dood-hout-in-het-bosbeheer>



**Eelerwoude**

[www.eelerwoude.nl](http://www.eelerwoude.nl)