

Ing. 27 maart 2017
PS2017-182
2017-005195
PS 24 mei 2017



Potentieel van houtige biomassa in Gelderland

Quick scan van het potentieel verantwoord te oogsten
biomassa uit bos, landschap en bebouwde omgeving



Jan Oldenburger en Martijn Boosten (Stichting Probos) & David Borgman en Nico
Splithof (Borgman Beheer Advies V.O.F.)

Wageningen, maart 2017



Potentieel van houtige biomassa in Gelderland

Quick scan van het potentieel verantwoord te oogsten
biomassa uit bos, landschap en bebouwde omgeving

Jan Oldenburger en Martijn Boosten (Stichting Probos) & David Borgman en Nico
Spliethof (Borgman Beheer Advies V.O.F.)

Wageningen, maart 2017

Colofon

© Stichting Probos, Wageningen, maart 2017

Auteurs: Jan Oldenburger en Martijn Boosten (Stichting Probos) & David Borgman en Nico Spliethof (Borgman Beheer Advies V.O.F.)

Titel: Potentieel van houtige biomassa in Gelderland
Quick scan van het potentieel verantwoord te oogsten biomassa uit bos, landschap en bebouwde omgeving

Uitgever: Stichting Probos
Postbus 253, 6700 AG Wageningen
tel. 0317-46 65 55, fax 0317-41 02 47
mail@probos.nl
www.probos.nl

Opdrachtgever(s):
Gerard Taat, Provincie Gelderland

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.
- Stichting Probos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Foto omslag: Biomassaooogst op Landgoed Prattenburg (Foto: Stichting Probos, Wageningen)

Inhoudsopgave

1	Inleiding	11
1.1	Aanleiding	11
1.2	Werkwijze	11
1.2.1	Bos	11
1.2.2	Landschap	12
1.2.3	Bebouwde omgeving	12
1.2.4	Verantwoord potentieel	12
2	Houtig biomassapotentieel in Gelderland	14
2.1	Totaal	14
2.2	Houtig biomassapotentieel uit bos	15
2.2.1	Resultaten	15
2.2.2	Berekeningswijze en aannames	16
2.3	Houtig biomassapotentieel uit landschap	17
2.3.1	Resultaten	17
2.3.2	Berekeningswijze en aannames	18
2.4	Houtig biomassapotentieel uit de bebouwde omgeving	20
2.4.1	Resultaten	20
2.4.2	Berekeningswijze en aannames	20
	Bronnen	22

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Gelderland wil graag inzicht in de hoeveelheid houtige biomassa die in potentie op een verantwoorde manier beschikbaar kan worden gemaakt binnen de provincie. Verantwoord betekent dat de oogst van houtige biomassa niet mag leiden tot overexploitatie, aantasting van biodiversiteit of uitputting van de bodem. Ook dient concurrentie met voedselproductie worden voorkomen.

Daarnaast wordt belang gehecht aan cascadering, waarbij oogst van houtige biomassa voor energieopwekking niet mag leiden tot een verminderde beschikbaarheid van industrieel rondhout, dat wordt benut voor meer hoogwaardige toepassingen. Houtige Onder houtige biomassa wordt daarom verstaan laagwaardig rondhout, tak- en tophout, snoei- en rooihout uit bos, landschap en de bebouwde omgeving.

De provincie wil inzicht hebben in het potentieel aan houtige biomassa ter ondersteuning van een politieke discussie die op 29 maart 2017 zal plaatsvinden.

In deze beknopte rapportage zijn de resultaten opgenomen van een quick scan die door Stichting Probos en Borgman Beheer Advies is uitgevoerd in opdracht van de provincie Gelderland. Dit rapport betreft geen uitgebreide inventarisatie van de biomassabronnen, biomassastromen en benutting van biomassa in de provincie Gelderland. Binnen de quick scan is onderscheid gemaakt in drie verschillende bronnen waaruit houtige biomassa vrijkomt of kan komen: (1) bos, (2) landschap en (3) bebouwde omgeving. Resthout (van de houtverwerkende industrie) en gebruikt hout (afvalhout) zijn buiten beschouwing gelaten. Dit viel buiten de scope van de opdracht. In de quick scan zijn alleen bestaande bronnen in beeld gebracht. Nieuwe bronnen in de vorm van de aanleg van nieuwe bossen of de aanleg van energielandschappen met biomassaplantages, zoals voorgesteld in het in 2016 gelanceerde Actieplan Bos en Hout, zijn buiten beschouwing gelaten. Dit viel buiten de scope van de opdracht.

1.2 Werkwijze

Het in beeld brengen van het houtig biomassapotentieel van bos, landschap en bebouwde omgeving vergt per bron een andere werkwijze. Dit is enerzijds het gevolg van een verschil in beschikbaarheid van gegevens per bron en anderzijds het gevolg van een verschil in gebruik en beheer van de bron. Per bron wordt hieronder kort de werkwijze toegelicht.

1.2.1 Bos

Voor het inschatten van het houtige biomassa potentieel uit bos is gebruik gemaakt van de resultaten voor de Provincie Gelderland uit de 6^{de} Nederlandse bosinventarisatie (6^{de} NBI) (Schelhaas *et al.*, 2014). Dit is de meest recente bosinventarisatie. Uit de 6^{de} NBI kan de oppervlakte bos per boomsoort in Gelderland worden afgeleid. Daarnaast kan de gemiddelde bijgroei en de gemiddelde oogst per boomsoort in Gelderland worden afgeleid. Op basis hiervan kan een inschatting worden gemaakt hoe groot het biomassapotentieel is.

Onder bos wordt in de 6^{de} NBI verstaan: Beplantingen bestaand uit bomen en struiken met een oppervlakte van meer dan 0,5 hectare en een minimale breedte van 30 meter.

Tabel 1.1 laat zien dat de oppervlakte beplantingen die aan deze definitie voldoet meer 101.708 hectare (ha) bedraagt. Het is echter belangrijk te beseffen dat 80% van de oppervlakte bestaat uit beplantingen die in de volksmond als bos worden bestempeld. De overige 20% bestaat uit

beplantingen, zoals parkbos, recreatiebos, lanen, boomweides, etc. die misschien niet meteen als bos worden gezien.

Tabel 1.1

Oppervlakte bos (ha) naar beheervorm in Gelderland op basis van de 6^{de} NBI

Bostype	Oppervlakte (in ha)
Opgaand bos totaal	81.785
Bijzondere bosvormen	3.192
Overige beplantingen	11.007
Niet bezocht	5.724
Totaal	101.708

1.2.2 Landschap

Het houtige biomassapotentieel uit landschap is ingeschat door middel van een GIS analyse, waarbij een groot aantal kaartlagen zijn gebruikt om de oppervlaktes van landschapselementen te bepalen. Vervolgens is op basis van deze oppervlaktes het biomassapotentieel berekend met behulp van een biomassarekenmodel van Borgman Beheer Advies. Dit model is ontwikkeld door Probos en bevat voor verschillende typen beplantingen gegevens over de te verwachten jaarlijkse bijgroei en het oogstbare percentage.

Alle houtige beplantingen die voldoen aan de bosdefinitie (zie paragraaf 1.2.1) en alle houtige beplantingen binnen de bebouwde kom zijn tijdens de GIS-analyse buiten beeld gelaten, zodat geen overlap optreedt.

1.2.3 Bebouwde omgeving

Voor het maken van een inschatting voor de houtige biomassapotentieel uit de bebouwde omgeving is gebruik gemaakt van de statistiek voor gemeentelijke afvalstoffen van het CBS waarin ook het grof tuinafval en gemeentelijk groenafval is opgenomen. Deze statistieken hebben alleen betrekking op het grof tuinafval van huishoudens en het groenafval dat door gemeenten wordt ingezameld. De houtige biomassastroom die vrijkomt bij werkzaamheden uitgevoerd door derden binnen de bebouwde kom, zoals bijvoorbeeld groenonderhoud door hoveniersbedrijven, is hiermee niet in beeld. Deze biomassastroom is daarom bij geschat.

1.2.4 Verantwoord potentieel

Per biomassabron is de totale hoeveelheid houtige biomassa die jaarlijks bijgroeit of beschikbaar komt berekend. Deze hoeveelheid moet worden opgevat als het theoretische potentieel en geeft dus niet weer welke hoeveelheden er daadwerkelijk worden geoogst of in potentie op een verantwoorde manier geoogst kunnen worden. Daarom zijn bij elke bron randvoorwaarden ten aanzien van het verantwoord te oogsten potentieel gehanteerd. Deze randvoorwaarden en op welke manier deze specifiek zijn toegepast worden beschreven in hoofdstuk 2 bij de resultaten per biomassabron.

In de kern hebben de auteurs de volgende randvoorwaarden in acht genomen:

- Voor alle biomassabronnen geldt dat de gemiddelde oogst in geen geval hoger mag liggen dan de gemiddelde bijgroei in een bepaalde periode;
- Bij het bepalen van het oogstniveau is rekening gehouden met het voorkomen of ten minste het minimaliseren van negatieve impact op zaken als: biodiversiteit, de nutriëntenbalans/bodemvruchtbaarheid en de landschappelijke kwaliteit (belevingswaarde).
- Rondhout dat in principe geschikt is voor afzet richting de houtverwerkende industrie en in dusdanige hoeveelheden¹ vrijkomt dat het economisch mogelijk is om dit als aparte stroom af te voeren, is niet meegenomen binnen het biomassapotentieel;
- Tak- en tophoutoogst in bossen vindt alleen plaats in die bossen waar de bodemvruchtbaarheid geen of slechts zeer beperkte nadelige gevolgen ondervindt van deze oogst. Daarnaast wordt in geen geval 100% van het tak- en tophout geoogst, zodat er altijd materiaal achterblijft om de nutriënten balans niet te verstoren;

¹ Als er bij werkzaamheden slechts één boom vrijkomt die kan worden afgezet richting de houtverwerkende industrie, dan is het economisch niet realistisch deze boom apart af te voeren. Dergelijke bomen zitten wel in het berekende biomassapotentieel.

2 Houtig biomassapotentieel in Gelderland

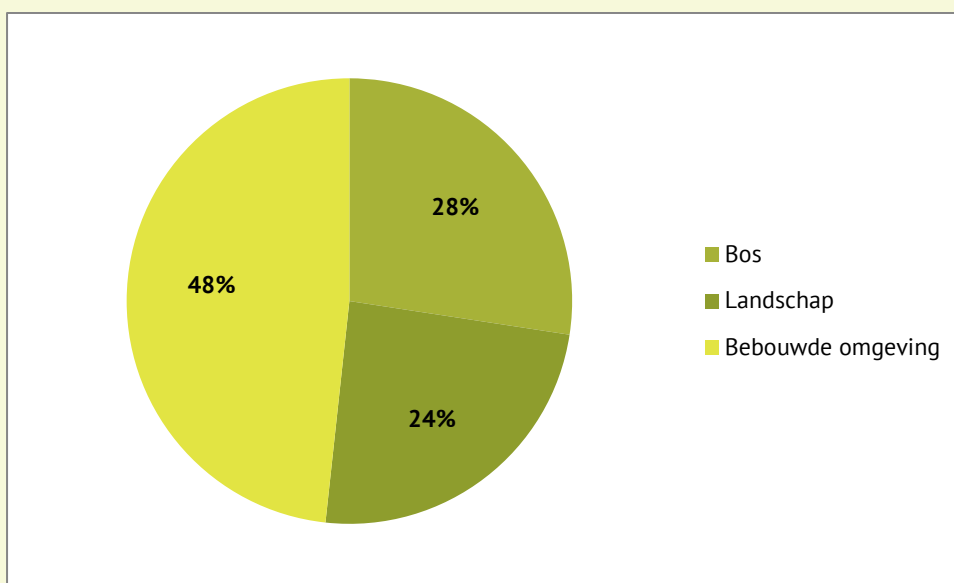
2.1 Totaal

Het totale biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving in de provincie Gelderland is 160.500 ton droge stof (ds) per jaar. In tabel 2.1 en figuur 2.1 is weergegeven hoe dit potentieel is verdeeld over de drie bronnen. Bij het interpreteren van de gegevens is het belangrijk er rekening mee te houden dat het hier zowel gaat om reeds benutte houtige biomassa en houtige biomassa die nog niet wordt benut. In de volgende paragrafen wordt nader ingegaan op het potentieel per bron en de gehanteerde berekeningswijze en aannames.

Tabel 2.1

Houtig biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving in de provincie Gelderland.

Biomassabron	Houtig biomassa potentieel (ton ds/jr)
Bos	44.000
Landschap	39.000
Bebouwde omgeving	77.500
Totaal	160.500



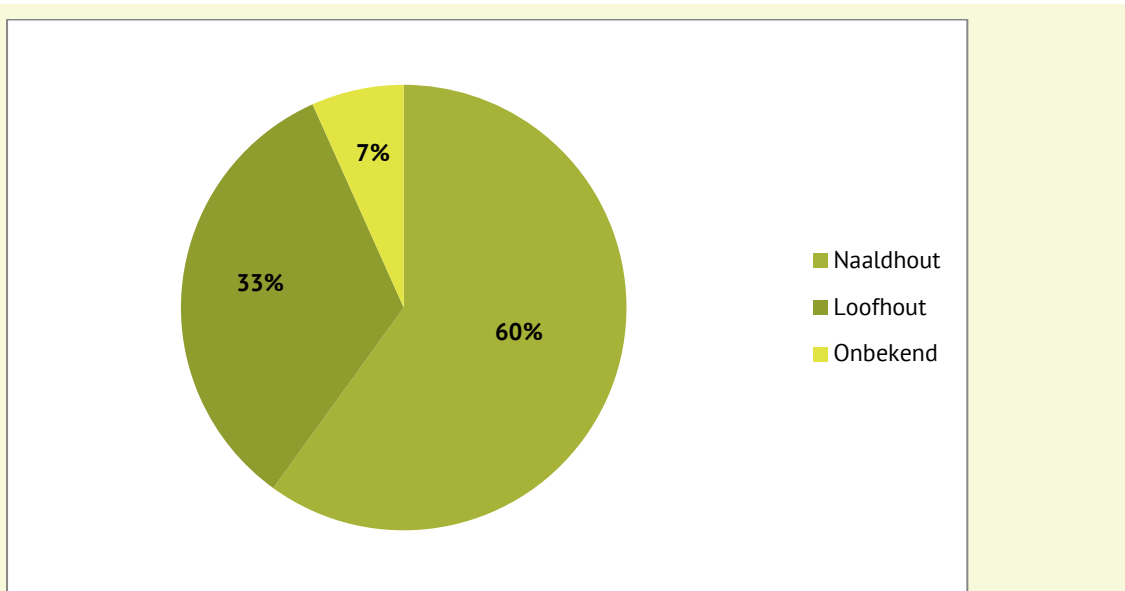
Figuur 2.1

Verdeling houtig biomassapotentieel naar bron

2.2 Houtig biomassapotentieel uit bos

2.2.1 Resultaten

De totale oppervlakte bos in Gelderland bedraagt iets minder dan 102.000 ha. Deze bosoppervlakte bestaat voor 60% uit naaldboomsorten, 33% uit loofboomsorten en van 7% van de oppervlakte is de boomsoort onbekend (figuur 2.2). Deze laatste categorie betreft kapvlaktes en bossen die niet zijn geïnventariseerd in de 6^{de} NBI.



Figuur 2.2

Samenstelling van het bos in Gelderland

Tabel 2.2 toont een overzicht van de bijgroei en oogst in de Gelderse bossen. In de Gelderse bossen groeit jaarlijks rond de 730.000 m³ spilhout² met schors bij. Daarvan wordt jaarlijks ca. 350.000 m³ geoogst voor zowel materiaal toepassingen als energiedoeleinden. Er wordt daarmee ca. 48% van de jaarlijkse bijgroei geoogst. Er wordt dus nog 52% van de jaarlijkse bijgroei niet benut, hetgeen overeenkomt met meer dan 380.000 m³ stamhout inclusief de top. Bij de huidige oogst komt ca. 41.000 m³ tak- en tophout vrij die momenteel grotendeels onbenut blijft.

² De stam van de boom van stamvoet tot de top exclusief de takken.

Tabel 2.2*Oppervlakte, bijgroei en oogst in bossen in Gelderland*

Boomsort	Oppervlakte (ha)	Totale bijgroei (m ³ /jr)	Actuele oogst spilhout (stam incl. top) (m ³ /jr)	Vrijkomend takhout bij oogst (m ³ /jaar)	Oogstpercentage	Onbenutte bijgroei (m ³ /jaar)	Actuele oogst houtige biomassa (m ³ /jr)
Naaldhout	60.981	466.030	244.562	22.011	52%	221.468	48.912
Loofhout	33.903	224.020	85.145	16.178	38%	138.875	17.029
Onbekend	6.825	39.407	18.799	2.632	48%	20.608	3.760
Totaal	101.708	729.456	348.506	40.820	48%	380.950	69.701

* Sommige totalen wijken af van de opgetelde waarden in de kolom. Dit wordt veroorzaakt door afrondingsverschillen.

Het houtig biomassapotentieel voor energiedoeleinden uit bossen wordt ingeschat op ca. 95.000 m³ (ca. 44.000 ton ds) (tabel 2.3). Dit potentieel bestaat voor 74% uit houtige biomassa die op dit moment al wordt geoogst en in Gelderland of daarbuiten wordt ingezet voor energieopwekking. Het betreft voor een zeer groot deel stamhout. Dit stamhout wordt met name ingezet als hardhout. Het potentieel bestaat voor slechts 7,3% uit tak- en tophout. Bij het interpreteren van de gegevens is het belangrijk er rekening mee te houden dat het tophout is meegenomen in de spilhout volumes.

Tabel 2.3*Houtig biomassapotentieel in bossen in Gelderland*

Boomsort	Actuele oogst houtige biomassa (m ³ spilhout/jr)	Potentiele additionele oogst spilhout (m ³ /jr) (=benutting van 30% onbenutte bijgroei)	Vrijkomende biomassa (energiehout en hardhout) bij verhoogde spilhoutoogst (m ³ spilhout /jr)	Verantwoord oogstbaar takhout totaal (m ³ /jr)	Houtig biomassa-potentieel totaal (m ³ /jr)	Houtig biomassa-potentieel (ton ds/jr)	Waarvan reeds benut
Naaldhout	48.912	66.440	13.288	-	62.200	26.987	79%
Loofhout	17.029	41.662	8.332	2.260	27.622	14.713	62%
Onbekend	3.760	6.182	1.236	-	4.996	2.273	75%
Totaal	69.701	114.285	22.857	2.260	94.819	43.973	74%

* Sommige totalen wijken af van de opgetelde waarden in de kolom. Dit wordt veroorzaakt door afrondingsverschillen.

2.2.2 Berekeningswijze en aannames

Voor het berekenen van het biomassapotentieel uit bossen is gebruik gemaakt van de resultaten uit de 6^{de} NBI. Per boomsoort(groep) is daaruit de oppervlakte, de jaarlijkse bijgroei en de gemiddelde jaarlijkse oogst bepaald. Met behulp van deze variabelen is in eerste instantie het theoretische houtige biomassapotentieel uit bos berekend. Vervolgens is bepaald welke volumes verantwoord kunnen worden geoogst (zie paragrafen hieronder). Momenteel wordt 48% van de bijgroei geoogst. Dat betekent dat 52% van het volume dat er jaarlijks bijgroeit in de bossen in Gelderland onbenut blijft. Er is aangenomen dat het verantwoord is 30% van het onbenutte volume per boomsoort additioneel te oogsten, dus bovenop het volume dat momenteel wordt geoogst. Voor grove den betekent dit bijvoorbeeld dat het oogstpercentage van de bijgroei stijgt van 48% naar 64%. Daarnaast is inzichtelijk gemaakt welk aandeel van het potentieel momenteel al als energiehout (incl. hardhout) wordt benut. Dit aandeel is vastgesteld op 20%. Dit aandeel is hoger dan het door Boosten

& Oldenburger (2014) gehanteerde aandeel van 15,8%, omdat de biomassa oogst tussen 2014 en 2017 is toegenomen.

Wel of geen oogst van tak- en tophout

Voor de boomsoorten die merendeels groeien op de arme(re) zandgronden in Gelderland is de oogst van tak- en tophout op 0% gezet. Op basis van literatuurstudie door Boosten & Oldenburger (2013) en De Jong *et al.* (2014) is reeds aangetoond dat tak- en tophoutoogst op deze grond niet verantwoord is met het oog op ongewenste effecten op de nutriëntenhuishouding. Ook de eerste resultaten van veldmetingen die in het kader van het 'Adviessysteem houtoogst en duurzaamheid' door Wageningen Environmental Research zijn uitgevoerd, laten zien dat de nutriëntenbalans in bosbodems op arme zandgronden dusdanig verstoord is dat tak- en tophoutoogst niet verantwoord is.

Voor de boomsoorten op de rijke gronden is met het oog op nutriëntenhuishouding en ecologie (analoog aan Boosten en Oldenburger, 2014) uitgegaan van 70% oogst van tak- en tophout, waarbij 30% in de opstand achterblijft. Daarbij is bovendien als aanname gehanteerd dat slechts in 50% van de gevallen daadwerkelijk tak- en tophout kan worden geoogst vanwege logistieke en financiële randvoorwaarden.

Berekening volume tak- en tophout

Om het aandeel takhout- en tophout te berekenen is gebruik gemaakt van de Biomassa Expansie Factor (BEF) uit Baritz & Strich (2000). Baritz en Strich rekenen voor loofhout met BEF van 1,24 en voor naaldhout met een BEF van 1,14. Dat wil bijvoorbeeld zeggen dat bij loofhout het aandeel tak- en tophout 24% is van het totaal bovengrondse boomvolume.

Baritz en Strich gaan echter uit van werkhout (aftopdiameter 7 cm). Omdat er in de 6^{de} NBI wordt gerekend met spilhout i.p.v. werkhout is de BEF verlaagd met 0,05. We nemen dus aan dat de top gemiddeld 5% van het spilhoutvolume inneemt.

Voor loofhout is gerekend met een BEF van 1,19 en voor naaldhout met een BEF van 1,09. Voor onbekend is gerekend met een BEF van 1,14.

2.3 Houtig biomassapotentieel uit landschap

2.3.1 Resultaten

In tabel 2.4 staat een overzicht van de landschapselementen buiten de bebouwde kom en hun oppervlakte die in deze quick scan zijn onderscheiden. De totale oppervlakte landschapselementen in Gelderland buiten de bebouwde kom bedraagt 15.710 ha. Landschapselementen, zoals bomenrijen, solitaire bomen, lanen, eendenkooien etc. , staan weliswaar niet apart vermeld in deze tabel, maar zijn meegenomen in de overige categorieën. De totale potentieel verantwoorde jaarlijkse hoeveelheid oogstbare houtige biomassa uit landschap is 38.702 ton droge stof. Het is onbekend hoeveel van deze biomassa reeds wordt benut. De weergegeven hoeveelheid is de hoeveelheid die op basis van de verwachte groei van het landschapselement en met het oog op het waarborgen van biodiversiteit en bodemvruchtbaarheid in dit element verantwoord geoogst kan worden.

Tabel 2.4*Houtig biomassapotentieel uit landschap in de provincie Gelderland.*

Landschapselement	Oppervlakte in Gelderland (ha)	Jaarlijkse potentiële oogst bovengrondse biomassa (spilhout + takhout) (ton ds)	Jaarlijkse potentiële oogst spilhout (ton ds)	Jaarlijkse potentiële oogst takhout
Boomteelt	1.651	1.954	1.576	378
Fruitteelt: niet gecategoriseerd	4.021	9.400	7.581	1.819
Fruitteelt: hoogstam boomgaarden	4	9	7	2
Fruitteelt: klein fruit	389	486	0	486
Fruitteelt: laagstam boomgaarden	7	16	13	3
Groenvoorziening: bosplantsoen	432	1.310	1.056	254
Groenvoorziening: heesters	20	10	0	10
Houtwal	723	1.724	1.390	334
Kleine bosjes (< 0,5 ha): loofbos	4.159	12.751	10.283	2.468
Kleine bosjes (< 0,5 ha): naaldbos	1.023	1.677	1.471	206
Kleine bosjes (< 0,5 ha): populieren	20	65	52	13
Kleine bosjes (< 0,5 ha): gemengd bos	2.910	8.921	7.194	1.727
Kleine bosjes (< 0,5 ha): griend en hakhout	15	218	109	109
Struiken	336	161	0	161
Totaal	15.710	38.702	30.732	7.967

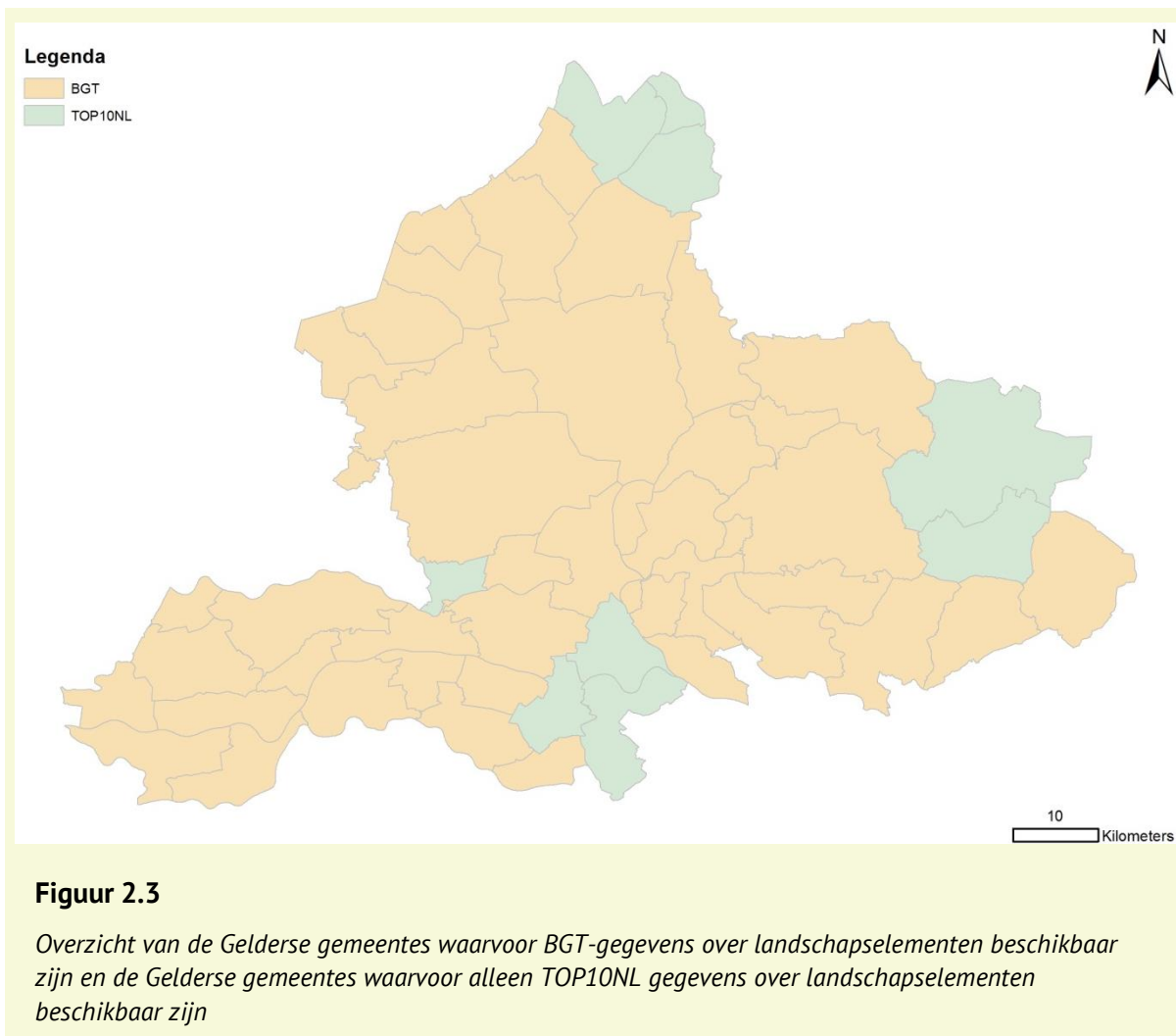
2.3.2 Berekeningswijze en aannames

De oppervlaktes, gebruikt bij de berekening van het biomassapotentieel uit landschap voor de provincie Gelderland, zijn afkomstig uit verschillende bronnen. Hierbij zijn verschillende datasets gecombineerd.

De oppervlaktes, die gebruikt zijn bij de berekening van het biomassapotentieel uit landschap, zijn afkomstig uit de Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT) en het TOP10NL bestand. De BGT is momenteel de meest gedetailleerde digitale basiskaart van Nederland waarin onder andere verschillende fysieke groenobjecten zijn vastgelegd. Zo zijn oppervlaktes van boomteelt, verschillende bostypen, houtwallen, fruitteelt en struiken vastgelegd binnen dit bestand. Landschapselementen, zoals bomenrijen, solitaire bomen, lanen, eendenkooien etc. bestaan niet als aparte categorie in het BGT, maar vallen onder andere categorieën, zoals houtwallen, bossen etc. weliswaar niet apart vermeld in deze tabel, maar zijn meegenomen in de overige categorieën. Op deze wijze worden de oppervlaktes van deze landschapstypen wel meegenomen in de oppervlakteberekening voor het biomassapotentieel. De BGT wordt gemaakt en beheerd door onder meer gemeenten, provincies en waterschappen.

Doordat de BGT voor 9 gemeentes binnen Gelderland niet volledig is, is er gekozen om voor deze 9 gemeentes gebruik te maken van het TOP10NL bestand. Het TOP10NL bestand kent een lager detailniveau t.o.v. van de BGT, maar biedt desalniettemin een gedetailleerd beeld van fysieke objecten,

zoals bijvoorbeeld verschillende bostypen, grienden, boomkwekerijen en boomgaarden. Het TOP10NL bestand is een product van het Kadaster.



Onderscheid bossen, landschap en de bebouwde kom

Om dubbeltellingen te voorkomen is er gekozen om het bosoppervlak van aaneengesloten bospercelen groter dan 0,5 niet mee te nemen in de berekening. Deze zijn namelijk meegenomen tijdens de berekening voor bossen en moeten tijdens de potentieel berekening voor landschap dus buiten beeld blijven. Alleen de bosjes met een oppervlakte kleiner of gelijk aan 0,5 ha zijn meegenomen tijdens de berekening voor landschap.

Naast bossen met een oppervlakte van meer dan 0,5 ha dienen ook houtige beplantingen en solitaire bomen binnen de bebouwde kom niet te worden meegenomen. Anders zou er dubbeltelling ontstaan met de houtige biomassa berekening voor de bebouwde omgeving. Daarbij is de begrenzing van de bebouwde kom als hulpmiddel gebruikt. De begrenzing van de bebouwde kom is afkomstig uit het bestand 'Bebouwde Kom'. Dit bestand is opgebouwd door het Kadaster en CBS in 2015. De provinciegrens van Gelderland is bepaald met behulp van het bestand 'Bestuurlijke Grenzen 2015' van het Kadaster. Beide bestanden zijn afkomstig uit de Basisregistratie Kadaster (BKR).

2.4 Houtig biomassapotentieel uit de bebouwde omgeving

2.4.1 Resultaten

De totale oppervlakte bebouwde kom in Gelderland beslaat meer dan 64.000 ha. Ook hier komt houtige biomassa vrij vanuit tuinen, groenvoorziening van gemeenten, bedrijven, etc., het snoeien en kappen van bomen, etc. Een deel komt vrij als onderdeel van het groenafval dat door gemeenten wordt ingezameld bij huishoudens en vanuit het eigen beheer. Deze stroom vertegenwoordigt een volume van 46.000 ton houtige biomassa. Dat is exclusief het niet houtige deel dat binnen deze stromen aanwezig is. Daarnaast komt er houtige biomassa vrij bij groenonderhoud dat in opdracht van de gemeenten, bedrijven of particulieren door bijvoorbeeld hoveniers wordt uitgevoerd. Dit volume wordt geschat op 44.000 ton. Tenslotte komt er bij het onderhoud van tuinen rondhout en tak- en tophout vrij door bewoners met een eigen houtkachel zelf worden ingezet of aan bekenden met een houtkachel wordt gegeven. Deze houtstroom wordt ingeschat op 37.000 ton en dient mee genomen te worden in het houtige biomassapotentieel. Tenslotte wordt er bij werkzaamheden nog steeds houtige biomassa achter gelaten in de beplanting en worden bepaalde beplantingen niet geoogst. Dit betreft naar schatting 18.000 ton onbenut houtig biomassapotentieel dat op een verantwoorde manier additioneel kan worden geoogst. Het totale houtige biomassa potentieel vanuit de bebouwde omgeving komt hiermee uit op 155.000 ton vers (77.500 ton ds) (tabel 2.5). Dit houtige biomassa kent momenteel grotendeels een bestemming binnen of buiten Gelderland. Naar schatting wordt slechts 11% nog niet benut.

Tabel 2.5

Houtig biomassapotentieel uit de bebouwde omgeving in de provincie Gelderland.

Bronnen	Totale jaarlijkse afvalstroom (in ton)	Waarvan houtige biomassa (in ton)	Biomassapotentieel voor energiedoeleinden (in ton)	Biomassapotentieel voor energiedoeleinden (in ton)
Grof tuinafval van huishoudens afgevoerd	49.000	12.000	12.000	6.000
Grof tuinafval eigen gebruik (haardhout)	n.v.t.	37.000	37.000	18.500
Gemeentelijk groenafval	88.000	44.000	44.000	22.000
Houtige biomassa bebouwde kom via hoveniers etc.	n.v.t.	44.000	44.000	22.000
Onbenut (niet afgevoerd of onbeheerd)	n.v.t.	n.v.t.	18.000	9.000
Totaal			155.000	77.500

2.4.2 Berekeningswijze en aannames

De belangrijkste bron voor het inschatten van het houtig biomassapotentieel dat vrij komt binnen bebouwd gebied in Gelderland zijn de afvalstatistieken van het CBS. Hieruit is namelijk de totale hoeveelheid grof tuinafval dat jaarlijks bij huishoudens vrijkomt en het groenafval dat jaarlijks vrijkomt bij in opdracht van gemeenten uitgevoerde werkzaamheden of op een andere manier bij gemeenten worden aangeboden. Voor de periode 2010-2015 is de gemiddelde jaarlijks vrijkomende hoeveelheid van beide stromen berekend en hiermee is verder gerekend (tabel 2.6).

Deze stromen bestaan uit alle groenafval, dus ook de niet houtige delen. Reumerman & Roelofs (2009) geven aan dat een aandeel van 50% een realistische schatting is voor het houtaandeel binnen het gemeentelijk groenafval. Voor grof tuinafval houden zij 25% aan, omdat het aandeel van zand en

modder en niet houtige groenstromen meestal hoger ligt binnen deze afvalstroom. Deze aannames zijn ook in deze quick scan toegepast. Resultierend in de waarden

Tabel 2.6

Vrijkomende hoeveelheden grof tuinafval en groenafval de provincie Gelderland in de periode 2010-2015 (in kton vers) (CBS statline,14-3-2017).

Perioden	Grof tuinafval van huishoudens	Groenafval van gemeenten
2010	49	90
2011	45	83
2012	49	87
2013	46	91
2014**	53	90
2015*	52	88
Gemiddelde	49	88

* voorlopige cijfers
 ** nader voorlopige cijfers

Er komt ook houtige biomassa vrij bij door hoveniers, etc. uitgevoerde werkzaamheden aan bomen en beplantingen die in eigendom zijn van particulieren, gemeenten, bedrijven, etc. Deze houtige biomassa wordt door deze partijen in veel gevallen in eigen beheer afgevoerd en wordt als gevolg hiervan niet gedekt door de bovenstaande cijfers van het CBS. Er is aangenomen dat deze houtige biomassastroom dezelfde omvang heeft als de houtfractie binnen het gemeentelijke groenafval. Vanuit de gedachte dat de gemeenten ongeveer 50% van de werkzaamheden aan groenvoorzieningen zelf uitvoeren en de rest uitbesteden.

Naast het grof tuinafval dat particulieren aanbieden bij de gemeente zal met name het zeer grove deel (stamhout en dikke takken) door particulieren met een houtkachel voor eigen gebruik worden ingezet of aan bekende met een houtkachel worden weggegeven. Deze houtige biomassa hoeveelheid is ingeschat door gebruik te maken van het houtgebruik door huishoudens die berekend zijn op basis van de resultaten uit het WoON-onderzoek 2012 (Segers, 2013). Volgens WoON-onderzoek 2012 is 16,4% van de woningen in Nederland voorzien van een houtkachel (eigenlijk openhaard, inzethaard of houtkachel). Er is aangenomen dat dit percentage in Gelderland hoger ligt in verband met het feit dat er in verhouding in Gelderland meer mensen in vrijstaande woningen wonen. Daarom is aangenomen dat in 20% van de woningen een houtkachel aanwezig is. Dat levert ongeveer 169 woningen met een houtkachel op. Dat is 14,4% van het totale aantal woningen met een houtkachel in Nederland. Daarom wordt aangenomen dat in Gelderland ook 14,4% van de totale hoeveelheid door huishoudens in gezet haardhout wordt verbruikt. Dat komt overeen met 162.000 ton. Op basis van Segers (2013) kan worden ingeschat dat hiervan ca. 30% uit de bebouwde omgeving afkomstig is. Voor deze quick scan wordt aangenomen dat de helft van de hoeveelheid uit de bebouwde omgeving uit particuliere tuinen afkomstig is. Deze aannames leveren uiteindelijk 37.000 ton houtige biomassa in de vorm van haardhout op die in houtkachels is ingezet. Deze hoeveelheid is meegenomen in het houtig biomassapotentieel.

Ten slotte wordt een deel van de houtige biomassa die vrijkomt bij beheerwerkzaamheden binnen de bebouwde kom niet geoogst en vindt niet in alle beplantingen het onderhoud plaats wat eigenlijk nodig zou zijn. Deze achterblijvende of niet 'geoogste' houtige biomassa moet wel tot het houtige biomassapotentieel worden gerekend. Er is ingeschat dat deze houtige biomassa een hoeveelheid vertegenwoordigd van ca. 20% van de houtige biomassa die door gemeenten wordt ingezameld of vrijkomt bij werkzaamheden van hoveniers etc. Hetgeen neerkomt op 18.000 ton.

Bronnen

Baritz, R. & S. Strich. 2000. Forest and the National Greenhouse Gas Inventory of Germany. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*. 4; 4, 267-271

Boosten, M. & J. Oldenburger. 2013. Kostenefficiënte en verantwoorde oogst van tak- en top hout. Wageningen, Stichting Probos.

Boosten, M. & J. Oldenburger. 2014. Biomassapotentieel NBLH-sector in 2020 en 2050 . Wageningen, Stichting Probos.

Jong, J.J. de, J.J. van den Briel, W. de Vries & J.H. Spijker. 2014. Aanzet voor een adviessysteem voor oogst uit het bos. Wageningen, Alterra

Schelhaas, M.J., A.P.P.M. Clerkx, W.P. Daamen, J.F. Oldenburger, G. Velema, P. Schnitger, H. Schoonderwoerd & H. Kramer. 2014. Zesde Nederlandse Bosinventarisatie: methoden en basisresultaten. Alterra-rapport 2545. Wageningen, Alterra

Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J.M.M. Nabuurs, A.F.M. Olsthoorn. 2006. Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen. Alterra-rapport 1380. Wageningen, Alterra