



Verse houtige biomassa in de provincie Utrecht

Onderzoek naar het beschikbaar potentieel aan shreds en chips en aanbevelingen voor mobilisatie



Martijn Boosten¹, David Borgman², Joyce Penninkhof¹ & Maurits de Groot²

Wageningen, november 2018

Colofon

© Stichting Probos, Wageningen, november 2018

Auteurs: Martijn Boosten¹, David Borgman², Joyce Penninkhof¹ & Maurits de Groot²
¹ Stichting Probos
² Borgman Beheer Advies V.O.F.

Titel: Verse houtige biomassa in de provincie Utrecht
Onderzoek naar het beschikbaar potentieel aan shreds en chips en aanbevelingen voor mobilisatie

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

In samenwerking met:



Opdrachtgever(s):
Harald van de Ven, Provincie Utrecht

- 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: Martijn Boosten, Stichting Probos

Voorwoord

Verse houtige biomassa, in de vorm van chips en shreds, uit bos, landschap en de bebouwde omgeving is momenteel een belangrijke bron voor de opwekking van hernieuwbare energie en op termijn voor de productie van biobased materialen en chemicaliën. De verwachting is dat de vraag naar verse houtige biomassa sterk zal toenemen. De provincie Utrecht is ambitieus in haar energie- en klimaatdoelstellingen. Zij wil energieneutraal zijn in 2040 en heeft hiervoor een energieagenda opgesteld. Hiervoor is het van belang dat ze zicht heeft op het potentieel aan verse houtige biomassa in de provincie.

Probos en Borgman Beheer Advies hopen via deze studie meer inzicht te hebben gecreëerd in het biomassapotentieel binnen de provincie en de mogelijkheden voor aanvullende en duurzame mobilisatie van biomassa. Een belangrijk onderdeel van deze studie bestond uit interviews met terreineigenaren, aannemers/biomassahandelaren en eindgebruikers van biomassa. Ook zijn de Utrechtse gemeenten en medewerkers van de provincie bevroegd middels een enquête. We willen alle geïnterviewden en geënquêteerden hartelijk danken voor hun medewerking en de waardevolle informatie die via hen is verkregen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doelstelling	9
1.3 Leeswijzer	9
2 Werkwijze	11
2.1 Berekenen biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving	11
2.1.1 Bos	11
2.1.2 Landschap	11
2.1.3 Bebouwde omgeving	11
2.1.4 Verantwoord realistisch potentieel	12
2.2 Interviews	12
2.3 Digitale bevraging	12
3 Potentieel verse houtige biomassa uit bos, landschap en bebouwde omgeving	15
3.1 Totaal	15
3.2 Houtige biomassa uit bos	16
3.2.1 Resultaten	16
3.2.2 Berekeningswijze en aannames	17
3.3 Houtige biomassa uit omvorming bos	17
3.4 Houtige biomassa uit landschap	18
3.4.1 Resultaten	18
3.4.2 Berekeningswijze en aannames	18
3.5 Houtige biomassa uit bebouwde omgeving	19
3.5.1 Resultaten	19
3.5.2 Berekeningswijze en aannames	20
4 Houtige biomassaastromen van en naar de provincie	23
4.1 Biomassaverbruik in de provincie	23
4.2 Overzicht biomassaleveranciers actief in de provincie	24
5 Aanbevelingen voor verantwoorde biomassamobilisatie	25
6 Conclusie	29
7 Bronnen	31

Bijlage I – Geïnterviewde personen organisaties	33
Bijlage II – Vragenlijsten interviews	35
Bijlage III – Respondenten digitale bevraging	39
Bijlage IV – Vragenlijst digitale bevraging	41
Bijlage V – Biomassapotentieel bos uitgesplitst naar boomsoort	45

Samenvatting

De provincie Utrecht is ambitieus in haar energie- en klimaatdoelstellingen. Zij wil energieneutraal zijn in 2040 en heeft hiervoor een energieagenda opgesteld. Naast energiebesparing stimuleert zij ook het gebruik van duurzame brandstoffen. Binnen de provinciegrenzen realiseert Eneco een BioWarmte Installatie (BWI) van in totaal 64 MW warmte. Ook zijn er andere initiatieven voor duurzame warmteopwekking uit hout (chips en shreds). De provincie en initiatiefnemers streven ernaar om zo veel als redelijkerwijs mogelijk de benodigde biomassa op een zo kort mogelijke afstand van Utrecht te betrekken. Hiervoor is het van belang dat het potentieel aan houtige biomassa in de provincie in kaart wordt gebracht.

Stichting Probos en Borgman Beheer Advies hebben in opdracht van de provincie onderzocht wat het potentieel aan verse houtige biomassa in de vorm van chips en shreds is in de provincie Utrecht. Daarbij is ook gevraagd om inzichtelijk te maken wat er nodig is voor verantwoorde mobilisatie. Daarnaast is getracht in kaart te brengen wat de huidige stromen van chips en shreds van en naar de provincie zijn en wat de huidige en (verwachte) toekomstige vraag is naar deze biomassa.

Het huidig potentieel aan verantwoord oogstbare houtige biomassa (chips en shreds) in de provincie Utrecht bedraagt 43,6 kton¹ droge stof² (ds). Het potentieel bestaat voor 49,8% uit houtige biomassa afkomstig uit de bebouwde omgeving. Dit is biomassa (snoeihout etc.) dat door gemeenten in de vorm van groenafval wordt ingezameld bij huishoudens en biomassa die vrij komt uit eigen terreinen. 28,9% van het potentieel bestaat uit houtige biomassa uit landschap afkomstig van onderhoud van landschapselementen. Ca. 13,5% van het potentieel bestaat uit biomassa (laagwaardig stamhout en tak- en tophout) uit bos. Tot slot bestaat 7,8% van het potentieel uit houtige biomassa die vrijkomt bij projecten waarbij bos en beplantingen worden omgevormd tot ander landgebruik, zoals de aanleg van wegen en heideherstel.

Van het totaal in kaart gebrachte potentieel wordt naar schatting 78% al benut. Op basis van de opgegeven cijfers wordt geschat dat circa 2 tot 5% van de chips en shreds die vrijkomen in Utrecht momenteel in de provincie zelf worden afgezet. Het merendeel van de biomassa wordt buiten de provincie en deels zelfs buiten Nederland afgezet.

Het huidig bekend verbruik van chips en shreds voor energiedoeleinden in de provincie Utrecht bedraagt 0,6 kton ds. De huidige beschikbaarheid van biomassa overstijgt daarmee ruimschoots de vraag binnen de provincie Utrecht.

De te verwachten toekomstige vraag aan biomassa door de bouw van nieuwe installaties bedraagt 109,8 kton ds. De stijging in de vraag wordt met name veroorzaakt door de nieuwe installatie van Eneco in Utrecht (Lage Weide). De toekomstige vraag overstijgt ruimschoots het huidig potentieel aan houtige biomassa in Utrecht (43,6 kton ds).

De nieuwe installatie van Eneco zal voor een belangrijk deel gebruik maken van shreds. Dit betekent dat een substantieel deel van de shreds die momenteel nog worden geëxporteerd naar het buitenland in de toekomst in Nederland kan worden benut.

Mobilisatie van het nog onbenutte potentieel kan de huidige beschikbaarheid vergroten, maar vraagt gerichte inspanningen met name in landschap en bebouwde omgeving. Voor mobilisatie van het (nog onbenutte) potentieel in landschap en bebouwde omgeving is onder meer samenwerking met en ondersteuning van gemeenten cruciaal. Vanuit de enquête onder gemeenten is het beeld ontstaan dat het gros van de gemeenten geen of een beperkt inzicht heeft in de bestemming en daadwerkelijke verwaarding van houtige biomassa. Hierdoor is er in veel gevallen onduidelijk hoeveel biomassa er daadwerkelijk gemobiliseerd wordt en binnen de provincie beschikbaar wordt gemaakt.

Het sturen in bestaande biomassastromen die nu de provincie uit gaan, kan op korte termijn een grotere bijdrage leveren aan de beschikbaarheid van biomassa binnen de provincie, dan

¹ kton = 1.000 ton

² Droge stof: biomassa met 0% vocht

mobilisatie van het nog onbenutte potentieel. Gemeenten, bos- en landschapseigenaren spelen daar een belangrijke rol in. Een significante impact valt bovendien te verwachten van het ontstaan van een grotere interne vraag. De komst van de nieuwe installaties, in het bijzonder de installatie van Eneco, leidt mogelijk tot optimalisatie van de benutting van bestaande stromen binnen de provincie. Het is echter nog lastig te voorspellen hoe dit zal uitwerken.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Utrecht is ambitieus in haar energie- en klimaatdoelstellingen. Zij wil energieneutraal zijn in 2040 en heeft hiervoor een energieagenda opgesteld. Naast vooral energiebesparing stimuleert zij ook het gebruik van duurzame brandstoffen. Binnen de provinciegrenzen realiseert Eneco een BioWarmte Installatie (BWI) in 2 fasen van in totaal ca. 64 MW warmte ten behoeve van verduurzaming van de stadswarmte in Utrecht en Nieuwegein. Ook zijn er andere initiatieven voor duurzame warmteopwekking uit hout. De provincie en initiatiefnemers streven ernaar om zo veel als redelijkerwijs mogelijk de benodigde biomassa op een zo kort mogelijke afstand van Utrecht te betrekken. De benodigde biomassa zal enerzijds bestaan uit shreds³, een reststroom hout van groenverwerking en compostering, en anderzijds uit houtchips afkomstig uit bos- en landschapsbeheer en groenonderhoud.

De provincie Utrecht vindt cascadering bij het gebruik van biomassa belangrijk. Naar aanleiding van het vergunningentraject voor de BWI wil de provincie een optimalisatie van het gebruik van biomassa uit Utrecht. De provincie wil graag dat alle kansen voor het gebruik van (laagwaardige) houtige biomassa uit de provincie zelf benut worden in installaties binnen de provincie. Ook voor andere toekomstige installaties wil de provincie graag inzicht in het potentieel en de kansen voor houtige biomassa uit de provincie.

Stichting Probos en Borgman Beheer Advies hebben in juni 2018 een studie in opdracht van RVO afgerond waarin het potentieel aan biomassa voor Nederland (exclusief rondhout voor materiaalgebruik en voor particuliere houtkachels) uit bos, natuur, landschap en stedelijk groenbeheer in kaart is gebracht⁴. Daarnaast is in deze studie ook gekeken of er richting de toekomst voldoende houtige biomassa beschikbaar is in Nederland. Met dit onderzoek als basis zijn Probos en Borgman Beheer Advies door de provincie Utrecht gevraagd om het potentieel aan chips en shreds in de provincie inzichtelijk te maken en in kaart te brengen wat er nodig is voor verantwoorde mobilisatie.

1.2 Doelstelling

In dit onderzoek is getracht om antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

- Wat is het potentieel aan shreds en chips in de provincie Utrecht?
 - Wat wordt er geoogst?
 - Waar moet nog geïnvesteerd worden om te kunnen oogsten en het huidige oogstpotentieel te vergroten?
- Wat zijn de huidige stromen van chips en shreds van en naar de provincie?
- Wat is de huidige en verwachte toekomstige vraag naar chips en shreds?
- Welke groenverwerkers/leveranciers zijn er? Welke capaciteit hebben zij en waar zit de rek in capaciteit bij deze leveranciers?

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de in dit onderzoek gehanteerde werkwijze toegelicht. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 inzicht gegeven in het potentieel aan chips en shreds uit diverse bronnen (bos, omvorming, landschap en bebouwde omgeving). Hoofdstuk 4 gaat in op de biomassastromen (chips en shreds) van en naar de provincie. In dit hoofdstuk wordt ook een overzicht gegeven van de belangrijkste leveranciers die actief zijn in de provincie. Hoofdstuk 5 geeft aanbevelingen

³ Shreds zijn een reststroom hout van groenverwerking en compostering welke door de hogere zandfractie niet gechipped (gesneden) kunnen worden, maar in plaats daarvan gekneusd/geshreddered worden. Deze houtshreds zijn niet voor hoogwaardigere doelen geschikt.

⁴ Boosten, M., J. Oldenburger, J. Kremers, J. van den Briel, N. Spliethof & D. Borgman. 2018. *Beschikbaarheid van Nederlandse verse houtige biomassa in 2030 en 2050. Studie naar binnenlands potentieel en toekomstige vraag vanuit energie en biobased ontwikkelingen*. Wageningen, Stichting Probos.

voor verantwoorde mobilisatie (oogst) van het biomassapotentieel in de provincie Utrecht. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de belangrijkste conclusies uit het onderzoek besproken.

2 Werkwijze

2.1 Berekenen biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving

Tijdens de studie in opdracht van RVO (Boosten *et al.*, 2018) naar de biomassabeschikbaarheid in Nederland is het biomassapotentieel ook voor de provincie Utrecht berekend. Deze resultaten worden in het kader van dit onderzoek in meer detail uitgewerkt, zodat voor de provincie duidelijk is welke bronnen welke biomassa leveren en waar er nog potentieel aanwezig is. Hierbij wordt met name in kaart gebracht welk deel van de biomassa al wordt benut.

Het in beeld brengen van het houtige 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. Een uitgebreide onderbouwing van de gehanteerde aannames en de berekeningen wordt gegeven in hoofdstuk 3.

2.1.1 Bos

Voor het inschatten van het houtige biomassapotentieel uit bos is gebruik gemaakt van de resultaten uit de 6^{de} Nederlandse Bosinventarisatie (6^{de} NBI) (Schelhaas *et al.*, 2014). Dit is de meest recente bosinventarisatie. 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. Volgens de 6^{de} Nederlandse Bosinventarisatie bedraagt de bosoppervlakte in Utrecht ca. 20.914 ha. Uit de database van de 6^{de} NBI is voor de provincie Utrecht afgeleid wat de oppervlakte bos per boomsoort, de gemiddelde bijgroei⁵ en de gemiddelde oogst per boomsoort is. Op basis hiervan is een inschatting gemaakt hoe groot het biomassapotentieel is.

Bij bos moet er onderscheid worden gemaakt tussen het biomassapotentieel uit regulier bosbeheer en het biomassapotentieel uit omvorming van bos naar ander landgebruik. Denk hierbij bijvoorbeeld aan projecten waarbij bos verdwijnt voor infrastructurele werken (wegverbreding), woningbouw of andere natuurtypen (o.a. heideontwikkeling). Het aandeel vrijkomende biomassa uit omvorming van bos is geschat op basis van literatuur en de CBS-bodemgebruiksrekeningen uit vijf perioden (2000-2003, 2003-2006, 2006-2008, 2008-2010 en 2010-2012).

2.1.2 Landschap

Het houtige biomassapotentieel uit landschap is ingeschat door middel van een GIS-analyse, waarbij een groot aantal kaartlagen is 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 en alle houtige beplantingen binnen de bebouwde kom zijn tijdens de GIS-analyse buiten beeld gelaten, om overlap te voorkomen.

2.1.3 Bebouwde omgeving

Voor het maken van een inschatting voor het houtige biomassapotentieel uit de bebouwde omgeving is gebruik gemaakt van de statistieken voor gemeentelijke afvalstoffen van het CBS waarin ook het grof tuinafval en gemeentelijk groenafval is opgenomen. Deze statistieken

⁵ Bijgroei is de volumetoename van een bos door groei. Vaak wordt bijgroei uitgedrukt in m³ hout per hectare per jaar.

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 groenonderhoud door hoveniersbedrijven, kan hiermee niet in beeld worden gebracht. Deze biomassastroom is daarom geraamd op basis van de aanname dat deze stroom eenzelfde omvang heeft als de hoeveelheid die vrijkomt uit werkzaamheden die door gemeentes in eigen beheer worden uitgevoerd.

2.1.4 Verantwoord realistisch 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 3 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 uit regulier beheer 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 hoeveelheden⁶ vrijkomt dat het economisch mogelijk is om dit als aparte stroom af te voeren, is in lijn met de gehanteerde definitie voor houtige biomassa niet meegenomen binnen het biomassapotentieel;
- Tak- en top houtoogst 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 top hout geoogst, zodat er altijd materiaal achterblijft om de nutriëntenbalans niet te verstoren.

2.2 Interviews

Via interviews is aanvullende informatie verzameld over de huidige en potentiële beschikbaarheid van chips en shreds in de provincie Utrecht, de huidige benutting van de chips en shreds, de stromen van en naar de provincie Utrecht, beschikbaarheid van NTA8080-certificering en de vereisten om extra potentieel vrij te maken. Hierbij zijn drie groepen organisaties benaderd:

- Terreineigenaren en terreinbeheerders;
- Biomassahandelaren, groenaannemers, groenrecycling;
- Eindgebruikers van biomassa.

Hierbij zijn partijen benaderd die actief zijn in de provincie Utrecht of waarvan het vermoeden bestond dat ze actief zijn in de provincie Utrecht. In totaal zijn 28 organisaties benaderd. Een deel van de organisaties kon of wilde niet de benodigde informatie leveren. Uiteindelijk zijn er 23 personen van 21 organisaties geïnterviewd. Bijlage I bevat een overzicht van de geïnterviewde personen. De gehanteerde vragenlijsten zijn opgenomen in bijlage II.

2.3 Digitale bevraging

Om de huidige stromen van chips, shreds en onbewerkte houtige biomassa (o.a. takken en toppen) in beeld te brengen, is het belangrijk te weten wat de 26 gemeenten in de provincie

⁶ 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.

Utrecht en de provincie zelf nu met hun groenstromen doen. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om de volgende vragen:

- Door welke partij of partijen wordt het gemeentelijke groenafval nu ingezameld en verwerkt en om welke hoeveelheid gaat het?
- Door welke partij of partijen wordt het grof huishoudelijk groen- of tuinafval nu ingezameld en verwerkt en om welke hoeveelheid gaat het?
- Welk deel van de werkzaamheden die in gemeentelijke of provinciale terreinen wordt uitgevoerd, wordt aan derden uitbesteed en welke (grotere) partijen hebben in de afgelopen jaren werkzaamheden uitgevoerd?

Voor het verkrijgen van antwoorden op de bovenstaande vragen is een digitaal vragenformulier opgesteld dat naar contactpersonen bij alle 26 gemeenten en de provincie is gestuurd. Het digitale vragenformulier is opgenomen in bijlage IV.

Om de respons te verhogen zijn de partijen nagebeld waarvan geen reactie was ontvangen. Contactpersonen van de provincie en van totaal 10 gemeenten hebben het digitale vragenformulier ingevuld.

De uitkomsten van de digitale bevraging zijn niet alleen gebruikt om de stromen in beeld te brengen, maar ook om de belangrijkste spelers te identificeren.

3 Potentieel verse houtige biomassa uit bos, landschap en bebouwde omgeving

3.1 Totaal

Tabel 3.1 geeft het totale houtige biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving voor de provincie Utrecht weer dat binnen deze studie in beeld is gebracht. Het totale potentieel aan chips en shreds bedraagt 43,6 kton droge stof (ds) (= 87,2 ton vers), oftewel 0,79 PJ. Hiervan wordt naar schatting 78% reeds benut. Het potentieel dat daarmee nog verantwoord (aanvullend) mobiliseerbaar is in Utrecht is dus 9,6 kton ds (= 19,2 ton vers). In hoofdstuk 5 worden aanbevelingen gegeven voor een verantwoorde biomassamobilisatie binnen de Provincie Utrecht.

In de volgende paragrafen wordt nader toegelicht hoe het potentieel per biomassabron is berekend.

Tabel 3.1

Huidig houtig biomassapotentieel uit bos, landschap en bebouwde omgeving in de provincie Utrecht dat jaarlijks vrijkomt of kan komen.

Biomassabron	Type beheer	Houtig biomassa potentieel (kton ds/jr)	Houtig biomassa potentieel (PJ/jr)*	Reeds benut
Bos	Regulier beheer	5,9	0,11	67%
	Omvorming	3,4	0,06	100%
Landschap	Regulier beheer	12,6	0,23	65%
Bebouwde omgeving	Regulier beheer	21,7	0,39	85%
Totaal		43,6	0,79	78%

*PJ = Peta Joule (=10¹⁵ J)

Het in kaart gebracht potentieel bestaat zowel uit chips als shreds. Volgens Oldenburger (2017) is de verhouding chips/shreds binnen de hoeveelheid houtige biomassa die in 2016 in Nederland is geproduceerd 55% (chips) tegen 45% (shreds). Shreds zijn met name afkomstig uit de bebouwde omgeving en omvormingen. Met name het grof tuinafval van huishoudens bevat veel niet-houtig materiaal, zoals bladeren en zand. Het materiaal wordt daarom in een aantal stappen hier zo veel mogelijk van ontdaan en wordt vervolgens tot shreds verwerkt. Bij omvormingen worden ook de wortels en stronken afgevoerd en vanwege de aanwezige niet-houtige vervuiling kunnen deze alleen tot shreds worden verwerkt. Binnen beide stromen is het nog onbenutte potentieel naar verhouding klein. Er zullen dus met name chips vrijkomen indien het onbenutte potentieel wordt aangesproken. Uit de interviews zijn geen aanvullende data verkregen die de verhouding tussen chips en shreds in het potentieel dat beschikbaar is in de provincie Utrecht nog verder kan aanscherpen.

3.2 Houtige biomassa uit bos

3.2.1 Resultaten

Volgens de 6^{de} Nederlandse Bosinventarisatie bedraagt de bosoppervlakte in Utrecht ca. 20.914 ha. Dit is als bron gebruikt voor het berekenen van het biomassapotentieel. Deze bosoppervlakte bestaat voor 47,9% uit naaldboomsoorten, 50,5% uit loofboomsoorten en van 1,6% van de oppervlakte is de boomsoort onbekend. Deze laatste categorie betreft kapvlaktes en bossen die niet zijn geïnventariseerd in de 6^{de} NBI.

Tabel 3.2 toont een overzicht van de bijgroei en oogst in het bos in de provincie Utrecht (zie bijlage V voor een gedetailleerder overzicht per boomsoort). Er groeit jaarlijks rond de 162.000 m³ spilhout⁷ met schors bij. Daarvan wordt jaarlijks op basis van regulier duurzaam bosbeheer ca. 72.000 m³ spilhout (incl. de top) geoogst voor zowel materiaaltoepassingen als energiedoeleinden. Er wordt daarmee ca. 44% van de jaarlijkse bijgroei geoogst. 56% van de jaarlijkse bijgroei wordt dus nog niet benut, hetgeen overeenkomt met meer dan 90.000 m³ spilhout. Bij de huidige oogst komt ca. 8.800 m³ tak- en tophout vrij dat momenteel grotendeels onbenut blijft. In tabel 3.3 wordt weergegeven hoeveel tak- en tophout er verantwoord kan worden benut.

Tabel 3.2

Oppervlakte, bijgroei en oogst in het bos in de Provincie Utrecht uit regulier bosbeheer op basis van de 6^{de} Nederlandse bosinventarisatie (2012-2013)

Boomsoort	Oppervlakte (ha)	Totale bijgroei (m ³ spilhout/jr)	Actuele oogst spilhout (m ³ spilhout/jr)	Vrijkomend tak- en tophout bij oogst (m ³ /jaar)**	Oogst-percentage	Onbenut te bijgroei (m ³ /jaar)	Actuele oogst houtige biomassa (m ³ /jr)
Naaldhout	10.017	88.457	48.236	4.341	55%	40.220	5.547
Loofhout	10.567	72.651	23.205	4.409	32%	49.446	2.669
Onbekend	330	957	423	59	44%	534	49
Totaal	20.914	162.064	71.864	8.809	44%	90.201	8.264

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

** Er is aangenomen dat 5% van het spilhoutvolume wordt ingenomen door de top.

In tabel 3.3. is het houtige biomassapotentieel voor energiedoeleinden uit regulier duurzaam bosbeheer in bossen in de provincie Utrecht weergegeven (zie bijlage V voor een gedetailleerder overzicht per boomsoort). Het totale potentieel wordt ingeschat op ca. 12.294 m³ (ca. 5,9 kton ds). Dit potentieel bestaat voor 67% uit houtige biomassa (excl. haardhout) die op dit moment al wordt geoogst en wordt ingezet voor energieopwekking.

Tabel 3.3

Houtige biomassapotentieel in bossen in de provincie Utrecht uit regulier bosbeheer voor energiedoeleinden. Exclusief houtige biomassa en rondhout dat wordt ingezet als materiaal.

Boomsoort	Actuele oogst houtige biomassa (m ³ stamhout/jr)	Potentieel additionele oogst spilhout (m ³ /jr)**	Vrijkomende biomassa bij verhoogde spilhoutoogst (m ³ stamhout/jr)	Verantwoord oogstbaar tak- en tophout totaal (m ³ /jr)***	Houtige biomassa-potentieel totaal (m ³ /jr)	Houtige biomassa-potentieel (kton ds/jr)	Waarvan reeds benut
Naaldhout	5.547	12.066	1.388	0	6.935	3,0	80%
Loofhout	2.669	14.834	1.706	408	5.292	2,8	50%
Onbekend	49	160	18	0	67	0	73%

⁷ De stam van de boom van stamvoet tot de top exclusief de takken.

Totaal*	8.264	27.060	3.112	408	12.294	5,9	67%
* Sommige totalen wijken af van de opgetelde waarden in de kolom. Dit wordt veroorzaakt door afrondingsverschillen.							
** De additionele oogst is gebaseerd op de aanname dat 30% van de bijgroei die momenteel nog niet wordt geoogst in de toekomst wel beschikbaar komt							
*** Er is aangenomen dat 5% van het spilhoutvolume wordt ingenomen door de top.							

3.2.2 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 44% van de bijgroei in Utrecht geoogst. Dat betekent dat 56% van het volume dat er jaarlijks bijgroeit in de bossen in Utrecht 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. Daarnaast is op basis van landelijke data geschat welk aandeel van het potentieel momenteel al als energiehout (excl. hardhout) wordt benut. Dit aandeel is vastgesteld op 11,5%. Uit de interviews en de digitale bevraging zijn onvoldoende data naar voren gekomen om een specifiek benuttingspercentage voor Utrecht vast te stellen. Op basis van de interviews wordt wel geconcludeerd dat het beheer van bossen in de provincie Utrecht en daarmee ook de oogst van energiehout uit bos niet sterk afwijkt van de landelijke praktijk.

Voor de boomsoorten die merendeels groeien op de arme(re) zandgronden in de Provincie Utrecht is de oogst van tak- en tophout op 0% gezet. Op basis van onder meer Boosten & Oldenburger (2013); De Jong *et al.* (2014) en VBNE (2017) is geconcludeerd dat tak- en tophoutoogst op arme gronden niet verantwoord is met het oog op ongewenste effecten op de nutriëntenhuishouding. Voor de boomsoorten op de rijke gronden is met het oog op nutriëntenhuishouding en ecologie 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.

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 een BEF van 1,24 en voor naaldhout met een BEF van 1,14. Dat wil zeggen dat bijvoorbeeld 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 onbekende boomsoorten is gerekend met de gemiddelde BEF voor loof- en naaldhout van 1,14.

3.3 Houtige biomassa uit omvorming bos

Naast het vrijkomen van hout uit het reguliere bosbeheer komt er ook rondhout en houtige biomassa vrij bij de omvorming van bos naar andere landgebruiksvormen. In de periode 2005-2017 is er jaarlijks gemiddeld ca. 1.884 ha Nederlands bos omgevormd naar andere typen landgebruik (Schelhaas *et al.*, 2017). Bij omvorming wordt alle rondhout en tak- en tophout voor het grootste deel afgevoerd en daarnaast worden ook stronken en wortels deels afgevoerd. De totale hoeveelheid houtige biomassa die gemiddeld jaarlijks vrijkomt bij bosomvorming wordt ingeschat op ca. 64 kton ds (zie ook Boosten *et al.*, 2018). Deze hoeveelheid houtige biomassa wordt op dit moment al volledig benut. Op basis van de CBS-bodemgebruiksrekeningen uit vijf perioden (2000-2003, 2003-2006, 2006-2008, 2008-2010 en 2010-2012) is ingeschat dat 5,35% van deze omvorming plaatsvindt in de provincie Utrecht. Dit komt neer op een jaarlijks biomassapotentieel van 3,4 kton ds.

3.4 Houtige biomassa uit landschap

3.4.1 Resultaten

Tabel 3.4 bevat een overzicht van de landschapselementen buiten de bebouwde kom in de Provincie Utrecht die in deze studie zijn onderscheiden. De totale oppervlakte landschapselementen bedraagt 4.518 ha en daarnaast komen er nog ruim 97.600 solitaire bomen voor. Landschapselementen, zoals lanen, eendenkooien etc. staan weliswaar niet apart vermeld in deze tabel, maar zijn meegenomen in de overige categorieën. Het totale potentieel verantwoorde jaarlijkse oogstbare houtige biomassa uit Utrechtse landschapselementen is 12,6 kton droge stof. De weergegeven hoeveelheid is de hoeveelheid die op basis van de verwachte groei van het type landschapselement, en met het oog op het waarborgen van biodiversiteit en bodemvruchtbaarheid in dit type element, verantwoord geoogst kan worden. Bij het al dan niet oogsten van houtige biomassa uit landschap speelt echter ook de economische component een zeer belangrijke rol. De kosten voor de oogst van houtige biomassa zijn voor een groot aantal elementen hoog, waardoor er weinig houtige biomassa geoogst wordt.

In Boosten *et al.* (2018) is geschat dat 65% van het biomassapotentieel uit landschap reeds wordt benut. Uit de interviews en de digitale bevraging zijn onvoldoende data naar voren gekomen om een specifiek benuttingspercentage voor Utrecht vast te stellen. Op basis van de interviews wordt wel geconcludeerd dat het beheer van landschapselementen in de provincie Utrecht en daarmee ook de oogst van energiehout uit landschap niet sterk afwijkt van de landelijke praktijk.

Tabel 3.4 <i>Houtige biomassa-potentieel uit landschap in de provincie Utrecht</i>			
Geïdentificeerde landschapselementen	Aantal	Oppervlakte (ha)	Jaarlijkse potentiële oogst bovengrondse biomassa (spilhout + takhout) (kton ds)
Boomkwekerijen	n.v.t	446	0,4
Grienden	n.v.t	202	3,0
Grove den (ouder dan 25 jaar)	n.v.t	78	0,1
Hagen	n.v.t	68	0,3
Houtwallen/singels	n.v.t	38	0,1
Kleine bosjes (<0,5 ha)	n.v.t	79	0,2
Kleinfruittkwekerijen	n.v.t	1.907	2,4
Laag- en hoogstamboomgaarden	n.v.t	288	0,7
loofbos eik en beuk (ouder dan 25 jaar)	n.v.t	1.396	4,3
Populierenbos (ouder dan 20 jaar)	n.v.t	7	0,02
Solitaire bomen	97.601	n.v.t	1,1
Totaal	97.601	4.518	12,6

3.4.2 Berekeningswijze en aannames

De oppervlaktes, gebruikt bij de berekening van het biomassapotentieel uit landschap voor Nederland, 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 het TOP10NL-bestand en de Basisregistratie Grootschalige Topografie (BGT).

Het grootste deel van de oppervlakten met biomassapotentie is afkomstig uit het TOP10NL-bestand. Dit bestand is opgemaakt door het Kadaster en in februari 2018 geactualiseerd. Deze dataset geeft een goed beeld over het landgebruik tot op een niveau van ca. enkele honderden vierkante meters. Kleine elementen zoals struiken, individuele bomen of groenvoorzieningen zijn niet af te leiden uit deze dataset. Naast informatie over het landgebruik bevat deze dataset ook gegevens over de bebouwde kom, provincie- en gemeentegrenzen van Nederland.

In de BGT is de klassenindeling gedetailleerder. De BGT wordt gemaakt en beheerd door onder meer gemeenten, provincies en waterschappen, maar de kwaliteit van dit bestand varieert echter momenteel nog sterk per gemeente. De BGT is daarom slechts als aanvulling gebruikt op die plaatsen waar de TOP10NL tekort kwam. Zodra er overlap bestond tussen de twee bestanden is gekozen voor de TOP10NL voor het overlappende deel, hierdoor komen er geen dubbeltellingen voor. De BGT is in maart 2018 geactualiseerd.

Tabel 3.4 toont het resultaat aan geïdentificeerde landschapselementen op basis van de GIS-analyse. In totaal is voor de provincie Utrecht meer dan 4.500 ha aan landschapselementen geïdentificeerd bestaande uit bomen en struiken. Bij het interpreteren van de gegevens in de tabel is het belangrijk er rekening mee te houden dat een groot deel van de oppervlakte, in met name de categorie loofbos, wordt ingenomen door bomenrijen, houtwallen en singels. Deze zijn op de topografische kaart echter niet zo geclassificeerd.

Om dubbeltellingen te voorkomen is ervoor gekozen het bosoppervlak van aaneengesloten bospercelen groter dan 0,5 ha niet mee te nemen in de berekening voor het biomassapotentieel uit landschap. 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.

3.5 Houtige biomassa uit bebouwde omgeving

3.5.1 Resultaten

Tabel 3.5 toont het houtige biomassapotentieel uit de bebouwde kom. 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 25,5 kton verse houtige biomassa⁸. Dit volume bestaat uit 7,4 kton houtige biomassa afkomstig van de groenafvalstroom van huishoudens en 18,1 kton houtige biomassa afkomstig van de groenafvalstroom van gemeenten. Het niet-houtige deel dat binnen deze stromen aanwezig is, wordt hierbij buiten beschouwing gelaten⁹. 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 18,1 kton. Van al deze stromen wordt ca. 85% van de houtige biomassa ingezet voor energiedoeleinden en 15% voor niet-energetische doeleinden (o.a. compostering) (Boosten & Oldenburger, 2014).

Bij werkzaamheden wordt nog steeds houtige biomassa achtergelaten in de beplanting en daarnaast worden bepaalde beplantingen niet geoogst. Dit betreft naar schatting 7,4 kton onbenutte verse houtige biomassa die op een verantwoorde manier additioneel kan worden geoogst. Ook hiervan is de aanname dat 85% (=6,3 kton vers) beschikbaar is voor energiedoeleinden. Het totale houtige biomassapotentieel vanuit de bebouwde omgeving komt hiermee uit op 43,4 kton vers (21,7 kton ds). De totale huidige benutting in binnen- en buitenland van houtige biomassa uit de bebouwde omgeving voor energiedoeleinden bedraagt 37,1 kton vers (=18,6 kton ds) (Oldenburger, 2017). Daarmee wordt 85% van het biomassapotentieel

⁸ CBS-statline geraadpleegd op 1 oktober 2018

⁹ Voor de duidelijkheid: ook gebruikt hout (afvalhout) dat bijvoorbeeld wordt ingezameld in gemeentelijke milieustraten wordt in deze cijfers niet meegenomen. Dit valt ook buiten de scope van deze studie.

reeds benut. Uit de interviews en de digitale bevraging zijn onvoldoende data naar voren gekomen om een specifiek benuttingspercentage voor Utrecht vast te stellen.

Tabel 3.5
Houtige biomassa-potentieel uit de bebouwde omgeving in de Provincie Utrecht.

Bronnen	Totale jaarlijkse afvalstroom (in kton vers)	Waarvan houtige biomassa (in kton vers)	Biomassapotentieel voor energiedoelinden (in ton vers)	Biomassapotentieel voor energiedoelinden (in ton ds)
Grof tuinafval van huishoudens afgevoerd	29,6*	7,4	6,3	3,1
Gemeentelijk groenafval	36,3*	18,1	15,4	7,7
Houtige biomassa bebouwde kom via hoveniers etc.	n.v.t.	18,1	15,4	7,7
Benut totaal			37,1	18,6
Onbenut (niet afgevoerd of onbeheerd)	n.v.t.	n.v.t.	6,3	3,2
Totaal			43,4	21,7

* Gemiddelde voor de periode 2010-2016

3.5.2 Berekeningswijze en aannames

De belangrijkste bronnen voor het inschatten van het houtige biomassapotentieel dat vrijkomt binnen bebouwd gebied in de provincie Utrecht 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 wordt aangeboden, te halen. Voor de periode 2010-2016 is de gemiddelde jaarlijks vrijkomende hoeveelheid van beide stromen berekend en hiermee is verder gerekend (zie tabel 3.6).

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 bevestigd tijdens de interviews die tijdens deze studie met marktpartijen zijn uitgevoerd en zijn daarom ook binnen deze studie gehanteerd.

Tabel 3.6
Vrijkomende hoeveelheden grof tuinafval en groenafval in de provincie Utrecht in de periode 2010-2016 (in kton vers) (CBS statline).

Periode	Grof tuinafval van huishoudens	Groenafval van gemeenten
2010	28	44
2011	30	44
2012	31	38
2013	29	35
2014	31	34
2015*	29	34
2016*	29	25

Gemiddelde	29,6	36,3
* nader voorlopige cijfers		

Er komt ook houtige biomassa vrij bij door hoveniers en groenaanemers 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.

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 dat 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 7,4 kton vers (3,7 ton ds).

4 Houtige biomassastromen van en naar de provincie

4.1 Biomassaverbruik in de provincie

Op basis van de interviews met eindgebruikers van chips en shreds in de Provincie Utrecht, SDE+ beschikkingen voor houtgestookte installaties en de AVIH-biomassakaart is onderstaand overzicht samengesteld van het biomassaverbruik binnen de provincie voor energiedoeleinden (tabel 4.1). Benutting van brandhout en benutting van chips en shreds voor andere toepassingen dan energie zijn buiten beschouwing gelaten. In het laatste geval is hier onvoldoende inzicht in verkregen binnen de kaders van dit onderzoek.

Tabel 4.1

Huidig bekend verbruik en te verwachten verbruik houtchips en shreds t.b.v. energieproductie

	Opgesteld vermogen (kW thermisch)	Aandeel houtchips (kton ds/jaar)	Aandeel shreds (kton ds/jaar)	Aandeel overig (kton ds/jaar)
Huidig (2017/2018)	2.070	0,6	0	0,36 (A-hout)
Toekomstig (<2021/2022)	65.250	22,8	86,4	
Totaal	67.320	23,4	86,4	0,36

Het huidige bekend opgesteld vermogen in kW aan installaties die gebruik maken van chips, shreds en A-hout is 2.070 kW. Dit betreft vier installaties. Niet van alle installaties is exact bekend wat de samenstelling is van de brandstof, daardoor is het gebruik van chips ingeschat op basis van gemiddelde waarden per kW. Het aandeel A-hout is voor de volledigheid opgenomen en betreft één installatie in Amersfoort die droge houtchips en een groot aandeel A-hout stookt ten behoeve van warmteproductie. Mogelijk zijn er in de provincie nog een aantal kleinere installaties die biomassa gebruiken voor warmte-opwekking. Deze zijn echter niet gevonden via de geraadpleegde bronnen. Het verbruik van deze installaties wordt verwaarloosbaar geacht.

Op basis van de SDE+ beschikkingen is te verwachten dat het aantal installaties zal groeien van vier naar zeven in 2021/2022. Een enorme sprong in het opgestelde vermogen wordt gemaakt door de komst van de houtgestookte centrale van Eneco, welke in twee fases gebouwd zal worden in 2019 en 2020. Deze installatie neemt 64.200 kW van het uit te breiden vermogen van 65.250 voor haar rekening. De overige twee installaties betreffen dus relatief kleine installaties van gezamenlijk 1.050 kW. De beoogde nieuwe asfaltcentrale Lage Weide is hierin nog niet meegenomen, omdat daar geen exact vermogen en biomassa-vraag van bekend is. De SDE+ subsidieert uitsluitend installaties vanaf 500 kW. Kleinere installaties beneden deze grens die in toekomst worden geplaatst, zijn middels publieke bronnen op dit moment niet in beeld. Het is dus goed mogelijk dat het daadwerkelijke toekomstige verbruik hoger ligt dan de waarden die aangegeven zijn in tabel 4.1.

Het huidige potentieel aan verantwoord oogstbare houtige biomassa bedraagt 43,6 kton ds (zie paragraaf 3.1). Het huidige bekend verbruik bedraagt 0,6 kton ds (zie tabel 4.1). Het potentieel is daarmee vele malen groter dan het huidige verbruik in Utrecht. Ook uit interviews blijkt dat momenteel het overgrote deel van de vrijkomende biomassa buiten de provincie wordt afgezet. Slechts enkele partijen kunnen getallen geven over de hoeveelheden vrijgekomen chips en shreds die binnen de provinciegrenzen worden afgezet. Op basis van de opgegeven cijfers wordt geschat dat circa 2 tot 5% van de chips en shreds die vrijkomen in Utrecht momenteel in de provincie zelf worden afgezet, voornamelijk voor warmteproductie in de huidige vier installaties. Van een deel is de toepassing niet bekend en kan deze ook niet-energetisch zijn.

Verreweg het grootste gedeelte van de biomassa die als chips of shreds vrijkomt wordt buiten de provincie afgezet. Het is lastig om dit in betrouwbare waarden te kwantificeren, omdat er onvoldoende data konden worden opgehaald bij de verschillende stakeholders voor een correcte berekening.

Kijkend naar het toekomstig verbruik ontstaat er echter een totaal ander beeld. Rekening houdend met de uitbreiding van het opgestelde vermogen, met name met de komst van de Eneco centrale, overstijgt de vraag (109,8 kton ds) ruimschoots het potentieel aan biomassa binnen de provincie (43,6 kton ds). Bovendien heeft 78% van het potentieel reeds een bestemming. Het merendeel van de chips en shreds worden momenteel buiten de provinciegrenzen benut.

Oldenburger (2017) laat zien dat een substantiële hoeveelheid biomassa momenteel wordt geëxporteerd. In 2016 werd 45% van de in Nederland vrijgekomen chips en shreds geëxporteerd naar Duitsland (met name Nedersachsen en Nordrhein-Westfalen) en België voor de opwekking van elektriciteit en warmte. De export betreft met name shreds (255 kton ds), omdat hiervoor in Nederland de verwerkingscapaciteit ontbreekt. De nieuwe Eneco centrale in Lage Weide zal voor een belangrijk deel gebruik maken van shreds. Dit betekent dat een substantieel deel van de shreds die momenteel nog door Nederland (en de provincie Utrecht) worden geëxporteerd in de toekomst in Nederland kan worden benut.

4.2 Overzicht biomassaleveranciers actief in de provincie

In de provincie zijn diverse biomassaleveranciers actief. Dit zijn enerzijds leveranciers en groenaanemers die gevestigd zijn in de provincie en anderzijds bedrijven van buiten de provincie die regelmatig binnen de provincie werkzaamheden verrichten waarbij houtige biomassa vrijkomt of biomassa van en naar Utrecht verhandelen. In deze studie zijn de volgende biomassaleveranciers naar voren gekomen die met zekerheid actief zijn in de provincie. Op basis van de interviews en de jaarlijkse biomassaenquête die door Probos wordt uitgevoerd, wordt ingeschat dat deze bedrijven in totaal 180 tot 190 kton ds aan chips en shreds verhandelen.

Organisatie	Vestigingsplaats
A.G. van Donselaar Boom, Bos en Landschapsverzorging	Rhenen
BK Groen	Goor / Duiven
De Groot Achterveld	Achterveld
Gebr. Ravenhorst	Leusden
Kemp Schalkwijk	Schalkwijk
Renewi/Van Gansewinkel	Div. locaties
Van den Broek BV	Lienden
Van den Nagel	Elspeet
Van Doorn Soest	Soest
Van Werven	Oldebroek

5 Aanbevelingen voor verantwoorde biomassamobilisatie

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat het totale verantwoord oogstbare potentieel aan chips en shreds uit bos, landschap en bebouwde omgeving 43,6 kton ds bedraagt. Hiervan wordt reeds 78% benut (grotendeels buiten de provincie). Er kan nog 22% (9,6 kton ds) aanvullend worden gemobiliseerd (geogst). Deels zal de benutting in de toekomst automatisch stijgen als gevolg van toenemende vraag naar biomassa en stijgende prijzen. Echter, uit met name landschap zijn de kosten voor oogst vaak hoog doordat landschapselementen relatief klein zijn, verspreid liggen en/of moeilijk bereikbaar zijn. Hier vergt mobilisatie een extra inspanning. Ook uit bebouwde omgeving is extra inspanning nodig om het beschikbare potentieel te mobiliseren.

Op basis van de interviews en de expertise die binnen het projectteam aanwezig is, zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd die kunnen bijdragen aan een verantwoorde biomassamobilisatie binnen de Provincie Utrecht.

- Inzicht in gemeentelijke stromen verbeteren en sturen op bestemming en verwaarding bestaande biomassastromen: vanuit de enquête onder gemeenten is het beeld ontstaan dat het gros van de gemeenten geen of een beperkt inzicht heeft in de bestemming en daadwerkelijke verwaarding van haar groenstromen, in het bijzonder houtige biomassa. In veel gevallen vervalt de groenstroom aan aannemers en groenverwerkers en is er beperkt inzicht in hoeveelheden, kwaliteit van het product en de uiteindelijke bestemming. Hierdoor is het in veel gevallen onduidelijk hoeveel biomassa er daadwerkelijk gemobiliseerd wordt en binnen de provincie beschikbaar wordt gemaakt. Aanbevolen wordt om hier meer inzicht in te verkrijgen door gemeenten vanuit de Provincie actief te ondersteunen bij inrichting van hun groenstromen, de wijze van aanbesteding en de daaraan gekoppelde administratie.
- Sturen op biomassamobilisatie vanuit slimme bestekken: slimme besteksvorming binnen gemeenten en terreinbeherende organisaties kan bijdragen aan verbetering van de biomassamobilisatie binnen de provincie. Door duidelijke voorwaarden te stellen aan het verantwoorden van vrijkomende stromen biomassa in bijvoorbeeld snoeibestekken en het vaststellen van een actieradius waarbinnen dit mag worden afgezet/verwerkt, kan gestuurd worden op benutting binnen de provincie. Ook kan gestuurd worden op de toepassing van de betreffende biomassa en waar nodig een verbeterde verwaarding in termen van duurzaam gebruik. De consequenties kunnen daarbij zijn dat de financiële waarde van de biomassa voor de aanbestedende partij minder wordt en kosten voor onderhoud toenemen.
- Samenwerking in de keten: vanuit de interviews/enquêtes komt naar voren dat samenwerking in de keten tussen de verschillende schakels wenselijk is om de beschikbaarheid en rendabele mobilisatie te verbeteren. In eerdere studies en praktijkprojecten in Nederland, waaronder het project 'Groen Goud in Landschapsonderhoud' in de provincie Utrecht (Oldenburger *et al.*, 2012), is reeds aangetoond dat samenwerking kan bijdragen aan een verbetering van de businesscase van biomassaoogst en -verwerking. Dit leidt tot een verbeterde mobilisatie. Ook samenwerking tussen terreineigenaren onderling door het bundelen van landschapsonderhoud en partijen biomassa kan bijdragen aan een verbetering van de mobilisatie. Gemeenten kunnen een cruciale rol spelen in de totstandkoming van lokale en regionale biomassaketens (Van den Briel *et al.*, 2018). Aanbevolen wordt om initiatieven hiervoor te ontwikkelen met gerichte stimulering vanuit het Rijk, Provincie en gemeenten in samenwerking met terreineigenaren, verwerkers en afnemers van biomassa. Gezamenlijk kunnen zij tot ketens komen die de mobilisatie van het onbenutte duurzame potentieel kunnen realiseren.
- Verbetering bioraffinage groenstromen: ook is er nog winst te halen in het verbeteren van de verwaarding van bestaande groenstromen. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het aan de poort scheiden van stromen bij gemeentelijke inzamelpunten. In veel gevallen komen hoogwaardige en laagwaardige hout- en groenstromen vanuit gemeentelijk en particulier beheer op dezelfde 'bult' terecht. Door dit zorgvuldiger in te nemen en te scheiden kunnen de stromen die geschikt zijn voor hoogwaardigere toepassingen beter

benut worden. Waar dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld door ruimte- of capaciteitsgebrek, kan ook aan het einde van de keten gewerkt worden aan verbeterde raffinage en scheiding van stromen. Professionele groenverwerkers werken hier hard aan en kunnen gemeenten hier verder in ondersteunen. Aanbevolen wordt om deze kansen en beperkingen per gemeente nader in beeld te brengen en gericht te adviseren over mogelijke oplossingen. De Provincie kan hier een faciliterende rol in aannemen.

In de deze studie is alleen gekeken naar het potentieel aan houtige biomassa uit bestaande bronnen (bos, landschap, bebouwde omgeving). Door de aanleg van nieuwe elementen en gerichte aanplant in bestaande elementen kan het biomassapotentieel verder worden vergroot. Enkele aanbevelingen hiervoor zijn:

- Aanleg bos, landschapselementen en biomassaplantages: een voor de hand liggende aanbeveling is het vergroten van het areaal van waaruit biomassa geoogst door de aanleg van nieuwe bossen, landschapselementen of biomassaplantages. Met name biomassaplantages kunnen op korte termijn bijdragen aan het verhogen van het potentieel, omdat twee tot drie jaar na aanleg al de eerste oogst kan plaatsvinden. Bij nieuwe bossen en landschapselementen duurt het doorgaans 20 tot 30 jaar voordat de eerste bomen geoogst kunnen worden. Grond voor bosaanleg en biomassateelt is schaars. In Nederland liggen er voorsnog met name kansen op restgronden en in functiecombinaties. Gedacht kan worden aan nieuwe landschapselementen in wegbermen, agroforestry (bijv. biomassateelt in kippenuitlopen en bomenrijen met akkerbouwgewassen), combinaties met waterberging en klimaatplantsoenen in stedelijke omgeving. Voorbeelden van mogelijkheden voor biomassateelt in functiecombinaties worden onder meer beschreven in Boosten *et al.* (2016). Gerichte stimulering van dergelijke initiatieven is in veel gevallen noodzakelijk om tot resultaten te komen. De Provincie kan hier in samenwerking met het Rijk en gemeenten zowel een faciliterende rol als een financierende rol op zich nemen. Ook verdient het aanbeveling om te verkennen wat het potentiële areaal is wat in Utrecht aanvullend kan worden gerealiseerd.
- Optimalisatie bijgroei bossen en landschapselementen: in het verlengde van de voorgaande aanbeveling is het mogelijk om de bijgroei in bestaande bossen en landschapselementen te optimaliseren voor een hogere productie. Open bossen met een lage productiviteit en landschapselementen met een lage bezetting en bijgroei kunnen worden versterkt door te onderplanten, tussen te planten dan wel geheel of gedeeltelijk te verjongen. De juiste soortenkeuze en herkomst is daarbij van belang om te komen tot vitale productieve bossen en landschapselementen. Deze impuls/optimalisatie kan zeer goed samengaan met de transitie naar klimaatslimme bossen en landschapselementen die beter bestand zijn tegen de te verwachten extreme klimaatomstandigheden, zoals extreme droogte en neerslag. Ook vanuit ecologisch perspectief kan er veel winst worden behaald met een verrijking van de biodiversiteit door de aanplant van een diversere samenstelling van soorten, passende bij ecologische doelstellingen. Klimaat, ecologie en productie kunnen elkaar dus aanzienlijk versterken. Om dit concreet te maken wordt aanbevolen om terreineigenaren gericht voor te lichten over deze mogelijkheden.

Het verdient aanbeveling om een kosten-batenanalyse uit te voeren om te zien wat de benodigde (financiële) inspanning is om te komen tot een aanvullende mobilisatie van biomassa. Uitgaande van een gemiddelde kostprijs van circa € 60 per ton ds vertegenwoordigt het nog onbenutte potentieel (9,6 kton) een minimale waarde van circa € 576.000 op jaarbasis. Kosten voor aanvullende mobilisatie dienen ruimschoots binnen deze waarde te blijven. Daarnaast dient ook het doel van mobilisatie in acht te worden genomen. In de meeste gevallen zijn de huidige biomassastromen een resultaat van het beheer van bos, landschap en stedelijk groen. Een expliciete productiedoelstelling ontbreekt bij veel van deze stromen. Een discussie over het doel van biomassamobilisatie is in dat geval op zijn plaats.

Het verdient daarnaast aanbeveling om naast aanvullende mobilisatie vooral in te zetten op het behouden en verwaarden van vrijkomende biomassastromen binnen de provincie. Immers, een zeer groot deel van het vrijkomende materiaal wordt geëxporteerd. Verwacht kan worden dat dit op kortere termijn een efficiëntere bijdrage levert aan biomassabeschikbaarheid binnen de provincie dan het intensiveren van oogst of het uitbreiden van het areaal. Met de verwachte uitbreiding van het aantal afnemers in de provincie is de koppeling van bestaande stromen aan

deze nieuwe vraag een voor de hand liggende uitkomst. Desondanks is dat geen gegeven aangezien marktfactoren weerbarstiger zijn.

6 Conclusie

De belangrijkste conclusies uit het onderzoek zijn:

1. Het huidig potentieel aan verantwoord oogstbare houtige biomassa bedraagt 43,6 kton ds. Het potentieel is als volgt verdeeld: 13,5% uit bos, 7,8% uit omvorming van bos naar ander landgebruik, 28,9% uit landschap en 49,8% uit bebouwde omgeving.
2. Van het potentieel wordt naar schatting reeds 78% benut. Op basis van de opgegeven cijfers wordt geschat dat circa 2 tot 5% van de chips en shreds die vrijkomen in Utrecht momenteel in de provincie zelf worden afgezet. Het huidig bekend verbruik van chips en shreds voor energiedoeleinden in de provincie Utrecht bedraagt 0,6 kton ds. Dit betreft vier installaties. Mogelijk zijn er nog een aantal kleine installaties. Hiervan is het verbruik niet bekend.
3. De huidige beschikbaarheid van biomassa overstijgt ruimschoots de vraag binnen de provincie Utrecht. Mede daardoor wordt het merendeel van de biomassa buiten de provincie benut.
4. De te verwachten toekomstige vraag aan biomassa door de komst van nieuwe installaties bedraagt 109,8 kton ds. De stijging in de vraag wordt met name veroorzaakt door de nieuwe installatie van Eneco in Utrecht (Lage Weide). De toekomstige vraag overstijgt ruimschoots het huidig potentieel aan verantwoord oogstbare houtige biomassa in Utrecht (43,6 kton ds).
5. De nieuwe centrale van Eneco zal voor een belangrijk deel gebruik maken van shreds. Dit betekent dat een substantieel deel van de shreds die momenteel nog door Nederland (en de provincie Utrecht) worden geëxporteerd naar het buitenland in de toekomst in Nederland kan worden benut.
6. Mobilisatie van het nog onbenutte potentieel kan de huidige beschikbaarheid vergroten, maar vraagt gerichte inspanningen met name in landschap en bebouwde omgeving. Voor mobilisatie van het (nog onbenutte) potentieel in landschap en bebouwde omgeving is onder meer samenwerking met en ondersteuning van gemeenten cruciaal. Vanuit de enquête onder gemeenten is het beeld ontstaan dat het gros van de gemeenten geen of een beperkt inzicht heeft in de bestemming en daadwerkelijke verwaarding van houtige biomassa. Hierdoor is er in veel gevallen onduidelijk hoeveel biomassa er daadwerkelijk gemobiliseerd wordt en binnen de provincie beschikbaar wordt gemaakt.
7. Het sturen in bestaande biomassastromen die nu de provincie uit gaan, kan op korte termijn een grotere bijdrage leveren aan de beschikbaarheid van biomassa binnen de provincie, dan mobilisatie van het nog onbenutte potentieel. Gemeenten, bos- en landschapseigenaren spelen daar een belangrijke rol in. Een significante impact valt bovendien te verwachten van het ontstaan van een grotere interne vraag. De komst van de nieuwe installaties, in het bijzonder de installatie van Eneco, leidt mogelijk tot optimalisatie van de benutting van bestaande stromen binnen de provincie. Het is echter nog lastig te voorspellen hoe dit zal uitwerken.
8. Bij het selecteren en uitvoeren van maatregelen zoals beschreven in hoofdstuk 5 ten behoeve van de mobilisatie van biomassa dient de rendabiliteit van de maatregel in acht worden genomen. Sommige maatregelen zijn effectiever dan anderen om significante hoeveelheden biomassa te mobiliseren.

7 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.
- Boosten, M., M. Beenhakker, J. Hugtenburg & J. van den Briel. 2016. *Biomassateelt als ontwerpopgave. Handreikingen en inspiratie voor landschappelijke inpassing van houtige biomassa*. Wageningen/Amersfoort, Stichting Probos & H+N+S Landschapsarchitecten.
- Boosten, M., J. Oldenburger, J. Kremers, J. van den Briel, N. Spliethof, D. Borgman. 2018. *Beschikbaarheid van Nederlandse verse houtige biomassa in 2030 en 2050. Studie naar binnenlands potentieel en toekomstige vraag vanuit energie en biobased ontwikkelingen*. Wageningen, Stichting Probos.
- Briel, J. van den, M. Boosten, J. Kremers. 2018. Lokale biomassaketens en de rol van gemeenten. *Bosberichten*. 2018 nr. 1.
- 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
- Oldenburger, J., J. van den Briel, D. Borgman, J. Oorschot, L. Reitsma, I. Corten, G. Kupers R. Meijers. 2012. *Groen goud uit landschapsonderhoud*. Wageningen, Stichting Probos.
- Oldenburger, J. 2017. Hout voor energie in Nederland in 2016. *Bosberichten*. 2017. Nr. 5.
- Reumerman, P.J., S. Roelofs. 2009. *Inventarisatie biomassa regio Stedendriehoek. Eindrapportage*. Enschede, BTG Biomass Technology Group.
- Schelhaas, M.J., A.P.P.M. Clercx, 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.
- Schelhaas, M.J., E. Arets, H. Kramer. 2017. Het Nederlandse bos als bron van CO₂. *Vakblad Natuur Bos Landschap*. 137, 6-9.
- VBNE. 2017. *Houtoogst in relatie tot nutriëntenvoorraden in bossen op droge zandgronden*. Driebergen, Vereniging van Bos- en Natuurterreineigenaren.

Bijlage I – Geïnterviewde personen organisaties

Tabel I.I <i>Overzicht geïnterviewde personen.</i>		
Naam	Organisatie	Functie
Terreineigenaren/terreinebeheerders		
Marije Holleman-Harmsen / Martijn Bergen	Utrechts Landschap	Interim-hoofd Terreinbeheer / Boswachter
Harald van den Akker	Natuurmonumenten	Productmanager hout en biomassa
Martin Nolsen	Landgoed Den Treek	Beheerder
Remco Jouwsma	Landgoed De Boom	Beheerder
Wouter Delforterie	Bosgroep Midden Nederland	Regiobeheerder Utrecht
Peter Westerbeek	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden	Senior beheerder
Hein Pasman	Landschap Erfgoed Utrecht	Manager natuur- en landschapsbeheer
Handelaren/aannemers		
Jeroen Bookelmann	Van den Broek BV	
Alfred van Donselaar	A.G. van Donselaar Boom, Bos en Landschapsverzorging	Eigenaar
Ton Schothorst	Van Doorn Soest	Directeur
Martijn Boertjes	Van den Nagel	Product manager
Jan Wennekink	BK Groen	Manager reststromen
Henk Bakkenes	De Groot Achterveld	Eigenaar
Gerco Hoogenkamp	Van Ganswinkel Groep	Materials officer
G. van Ginkel	Renewi Smink B.V.	
Henk Kwast	Bruins en Kwast Remondis	
André van Osch	Attero	Medewerker productondersteuning
Leo Franken en Koen van Esch	Den Ouden Groenrecycling	Account managers
Eindgebruikers		
Michiel Drijgers	Eneco Warmteproductie Utrecht B.V.	Projectontwikkelaar
Edwin Dalenoord	Warmtebedrijf Amersfoort	Directeur
Jaque Polvaart	Zwarts Energy B.V.	Floormanager

Bijlage II – Vragenlijsten interviews

Vragenlijst terreinbeheerders

Chips en chunks

1. Hoeveel ton (vers met 50% vocht) chips/chunks kwam er in 2017 vrij op uw terreinen in de provincie Utrecht?
Hoeveel ton of % was hiervan afkomstig uit:
 - a. Bos
 - b. Natuur en landschap
 - c. Bebouwde omgeving
2. Waar gingen deze chips/chunks naar toe?
 - a. Naar welke afzetkanalen ging het (in ton of %)?
 - i. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie
 - ii. Rechtstreekse afzet overige toepassingen, namelijk ...
 - iii. Afzet naar handel
 - b. Welk aandeel bleef binnen de provincie?
3. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Shreds

4. Hoeveel ton shreds (vers met 50% vocht) kwam er in 2017 vrij op uw terreinen in de provincie Utrecht?
Hoeveel ton of % was hiervan afkomstig uit:
 - a. Bos
 - b. Natuur en landschap
 - c. Bebouwde omgeving
5. Waar gingen de shreds naartoe?
 - a. Naar welke afzetkanalen ging het (in ton of %)?
 - i. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie
 - ii. Rechtstreekse afzet overig, namelijk ...
 - iii. Afzet naar handel
 - b. Welk aandeel bleef binnen de provincie?
6. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Brandhout

7. Hoeveel m³ brandhout is er 2017 geogst op uw terreinen in de provincie Utrecht?
8. Naar welke afzetkanalen ging het brandhout?
 - a. Particulieren
 - b. Handel
9. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Uitbreiding oogst

10. Wat is op dit moment het belangrijkste argument om biomassa te oogsten? Komt de drijfveer vanuit de markt of vanuit het reguliere terreinbeheer of vanuit omvormingen?
11. Ziet u mogelijkheden voor extra oogst/mobilisatie van biomassa in uw terreinen?
 - a. Zo ja:
 - i. Op welke gebieden (bosbeheer, landschapsbeheer, beheer bebouwde omgeving, teelt, ...) liggen kansen voor mobilisatie van meer houtige biomassa?
 - ii. Wat zijn hiervoor de randvoorwaarden?
 - Duurzaamheid (nutrientenbalans, biodiversiteit), landschappelijke kwaliteit, ...

- Waar ligt het kantelpunt qua prijs (€/ton vers aan de weg of aan de poort van de centrale) om nog rendabel biomassa te kunnen oogsten uit bos, landschap of bebouwde omgeving?
 - Wat zijn de belangrijkste kostenposten bij het mobiliseren van biomassa? (oogst, chippen, voorconcentreren, transport, voorbereiden, opslag, etc...)? M.a.w. aan welke knoppen kun je draaien om biomassa tegen een acceptabele prijs te mobiliseren?
 - Welke technische innovaties kunnen er bijdragen in het verbeteren van de oogstmogelijkheden?
 - Welke andere factoren kunnen bijdragen aan meer mobilisatie van biomassa? (Intensivering oogst, betere logistiek/planning, aanpassen wet- en regelgeving, ...?)
- b. Zo nee:
- i. Wat zijn belangrijkste redenen?

Vragenlijst interviews handel/aannemers/groenrecycling

Chips en chunks

1. Hoeveel ton (vers met 50% vocht) chips en chunks heeft u in 2017 verhandeld/geproduceerd?
2. Hoeveel % of ton was daarvan afkomstig uit de provincie Utrecht?
 - a. Hoeveel % of ton heeft u daarvan rechtsreeks ingekocht bij de bron:
 - i. Bos
 - ii. Natuur en landschap
 - iii. Bebouwde omgeving
 - b. Hoeveel % of ton heeft u daarvan ingekocht bij de (tussen)handel?
 - c. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?
3. Hoeveel % of ton van de door uw verhandelde chips en chunks wordt verkocht binnen de Provincie Utrecht?

Naar welke afzetkanalen gaat het binnen de provincie (in ton of %)?

 - ii. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie
 - iii. Rechtstreekse afzet overige toepassingen, namelijk:...
 - iv. Afzet naar handel
4. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Shreds

5. Hoeveel ton (vers met 50% vocht) shreds heeft u in 2017 verhandeld?
6. Hoeveel % of ton was daarvan afkomstig uit de provincie Utrecht?
 - a. Hoeveel % of ton heeft u daarvan rechtsreeks ingekocht bij de bron:
 - i. Bos
 - ii. Natuur en landschap
 - iii. Bebouwde omgeving
 - b. Hoeveel % of ton heeft u daarvan ingekocht bij de (tussen)handel?
 - c. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?
7. Hoeveel % of ton van de door uw verhandelde shreds wordt verkocht binnen de Provincie Utrecht?
 - c. Naar welke afzetkanalen gaat het binnen de provincie (percentages of tonnen)?
 - i. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie
 - ii. Rechtstreekse afzet overige toepassingen, namelijk :...
 - iii. Afzet naar handel
 - d. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Certificering

8. Is er voldoende biomassa beschikbaar met NTA8080-certificaat?
9. Hoe ontwikkelt zich het aanbod van biomassa met NTA8080-certificaat?
10. Hoe ontwikkelt zich de vraag naar biomassa met NTA8080-certificaat?

Kansen

11. Waar ziet u kansen voor extra mobilisatie/oogst van houtige biomassa?
 - a. In welke sectoren (bosbeheer, landschapsbeheer, beheer bebouwde omgeving, teelt, groenrecycling,...) liggen volgens u deze kansen?
 - b. Wat is er nodig om deze extra biomassa te mobiliseren?
 - c. Hoe groot schat u dit potentieel (in ton per jaar)?
 - d. Welke technische innovaties kunnen er bijdragen in het verbeteren van de oogstmogelijkheden?
 - e. Welke andere factoren kunnen bijdragen aan meer mobilisatie van biomassa? (Intensivering oogst, betere logistiek/planning, aanpassen wet- en regelgeving, ...?)

Vragenlijst interviews eindgebruikers

Brandstof

1. Welke gebruikt uw installatie?
 - a. Chips/chunks
 - b. Shreds
 - c. Anders, namelijk ...
2. Aan specificaties moet de door u ingekochte biomassa voldoen?
 - a. Vochtgehalte?
 - b. Afmetingen?
 - c. Overige specificaties, namelijk ...
3. Is het voor u mogelijk om over te stappen op een ander type brandstof?

Chips/chunks

4. Hoeveel ton chips en chunks heeft u in 2017 verbruikt?
(*Let op: ook vochtgehalte noteren*)
5. Hoeveel % of ton was daarvan afkomstig uit de provincie Utrecht?
 - a. Hoeveel % of ton heeft u daarvan rechtsreeks ingekocht bij de bron:
 - i. Bos
 - ii. Natuur en landschap
 - iii. Bebouwde omgeving
 - b. Hoeveel % of ton heeft u daarvan ingekocht bij de (tussen)handel?
6. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Shreds

7. Hoeveel ton shreds heeft u in 2017 verbruikt?
8. Hoeveel % of ton was daarvan afkomstig uit de provincie Utrecht?
 - a. Hoeveel % of ton heeft u daarvan rechtsreeks ingekocht bij de bron:
 - i. Bos
 - ii. Natuur en landschap
 - iii. Bebouwde omgeving
 - b. Hoeveel % of ton heeft u daarvan ingekocht bij de (tussen)handel?
 - c. Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)?

Capaciteit

9. Wat is de capaciteit (het vermogen) van uw installatie (in kW of MW)
10. Hoeveel % van de capaciteit verbruikt u jaarrond?
11. Verwacht u nog een uitbreiding van de capaciteit in de komende jaren?

- a. Zo ja, met hoeveel %/MW?
- b. Wat betekent dit voor de toekomstige biomassabehoefte van uw installatie (in ton)?

Certificering

12. Gebruikt u biomassa met een duurzaamheidscertificaat (NTA8080, FSC, PEFC,)?
- a. Waarom wel/niet?
 - b. Welk certificaat?
 - c. Hoeveel % van de door uw verstookte biomassa heeft een certificaat?

13. Is er voldoende biomassa beschikbaar met NTA8080-certificaat?

Regionale biomassa



14. Welke belemmeringen ziet u om biomassa in te kopen uit de regio Utrecht (prijs, beschikbaarheid, duurzaamheid, ...)?

Bijlage III – Respondenten digitale bevraging

Tabel III.I
Overzicht gemeenten en provincies waarvan informatie is ontvangen bij de digitale bevraging

Gemeente
Gemeente Amersfoort
Gemeente Houten
Gemeente Leusden
Gemeente Lopik
Gemeente Montfoort
Gemeente Nieuwegein
Gemeente Veenendaal
Gemeente Wijk bij Duurstede
Gemeente Woerden
Gemeente Woudenberg
Provincie Utrecht

Bijlage IV – Vragenlijst digitale bevraging

Digitale bevraging naar de stromen van shreds, chips en onbewerkte houtige biomassa in de provincie Utrecht		
Beste respondent,		
Hartelijk dank voor uw interesse om de enquête in te vullen.		
In opdracht van de provincie Utrecht voert Stichting Probos samen met Borgman Beheer Advies v.o.f. een onderzoek uit naar de beschikbare hoeveelheid houtige biomassa binnen de provincie Utrecht.		
In deze enquête wordt u gevraagd naar de door uw organisatie verwerkte en verhandelde hoeveelheid houtige biomassa afkomstig uit bos, natuur, landschap en behouwd omgeving.		
Toelichting: In het tabblad toelichting worden de verschillende begrippen die in de digitale bevraging zijn gebruikt gedefinieerd. Mocht u desondanks nog vragen hebben, neemt u dan alstublieft contact op met Maurits de Groot (06 112 782 52 - maurits@borgmanbeheer.nl) of Martijn Boosten (0317 46 65 55 - martijn.boosten@probos.nl).		
Invullen: Wij zouden u willen vragen het ingevulde formulier uiterlijk woensdag 3 oktober per mail terug te sturen naar Maurits de Groot via maurits@borgmanbeheer.nl.		
1. Algemene informatie		
De enquête tracht antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:		
- Wat is het duurzaam oogstbaar potentieel aan shreds en chips in de provincie Utrecht? Wat wordt er al geoogst, hoeveel biomassa kan er additioneel nog worden geoogst op een verantwoorde wijze en waar moet nog geïnvesteerd worden om te kunnen oogsten of het huidige oogstpotentieel te verhogen;		
- Welke groenverwerkers/leveranciers zijn actief? Welke capaciteit hebben zij en waar kan deze capaciteit worden verhoogd?		
Basisgegevens		
Naam van uw gemeente:		
Ingevuld door:		
Telefoonnummer:		
Emailadres		
Ingevuld op (datum):		
Heeft u in 2015, 2016 of 2017 houtige biomassa geoogst en/of verhandeld?	ja <input type="checkbox"/>	Ga door naar vraag 2
	nee <input type="checkbox"/>	U bent klaar met invullen, stuur het formulier naar maurits@borgmanbeheer.nl
Disclaimer		
Stichting Probos voert jaarlijks diverse enquêtes uit als onderdeel van de statistieken over bos en hout in Nederland. Cijfers die in het kader van dit onderzoek worden verstrekt zullen niet worden vrijgegeven aan derden én bij publicatie op geen enkele wijze te herleiden zijn naar individuele bedrijven en organisaties, tenzij daarvoor uitdrukkelijk toestemming is gegeven door de organisatie zelf. Probos en Borgman Beheer Advies v.o.f. garanderen een volledige vertrouwelijke behandeling van de beschikbaar gestelde cijfers.		
Naar de toelichting	Ga naar vraag 2	
	 <p>Toegewijd partner voor bos, natuur en landschapsbeheer</p>	

Vorige		2. Chips en Chunks					
2.1 Hoeveel ton (vers met 50% vocht) chips of chunks kwam er in 2017 vrij uit de door u beheerde elementen in uw gemeente? Hoeveel kwam hiervan uit bos, natuur en landschap of bebouwde omgeving?							
Totaal (ton)		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
Afkomstig uit:		Bos:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Natuur en Landschap:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Bebouwde omgeving:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.2 Naar welke afzetkanalen gingen de chips en chunks? (vink aan)							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
I. Afzet naar handel			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
II. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
III. Rechtstreekse afzet overige toepassingen, namelijk			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				Toepassing	1		
					2		
					3		
3.3 Welk aandeel bleef binnen de provincie?							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
Aandeel binnen Provincie Utrecht:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2.4 Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016). S.v.p. aangeven hoeveel % of ton meer of minder chips/chunks er verkocht is.							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:		Meer/minder dan 2017	
			Ton	% van totaal		Meer	
						Minder	
Verkochte hoeveelheid in:		2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Vorige		3. Shreds					
2.1 Hoeveel ton (vers met 50% vocht) shreds kwam er in 2017 vrij uit de door u beheerde elementen in uw gemeente? Hoeveel kwam hiervan uit bos, natuur en landschap of bebouwde omgeving?							
Totaal (ton)		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
Afkomstig uit:		Bos:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Natuur en Landschap:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Bebouwde omgeving:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3.2 Naar welke afzetkanalen gingen de shreds? (vink aan)							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
I. Afzet naar handel			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
II. Rechtstreekse afzet bij installatie voor energie			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
III. Rechtstreekse afzet overige toepassingen, namelijk			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				Toepassing	1		
					2		
					3		
3.3 Welk aandeel bleef binnen de provincie?							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:			
			Ton	% van totaal			
Aandeel binnen Provincie Utrecht:			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
3.4 Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016). S.v.p. aangeven hoeveel % of ton meer of minder shreds er verkocht is.							
		Hoeveelheid		Antwoord gegeven in:		Meer/minder dan 2017	
			Ton	% van totaal		Meer	
						Minder	
Verkochte hoeveelheid in:		2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Vorige		4. Inzameling groenafval (alleen voor gemeenten)					
4.1 Zijn er naast de bovengenoemde stromen chips en shreds nog andere stromen van houtige biomassa die worden afgevoerd uit gemeentelijke terreinen (denk aan: hele takken of stammen)? Zo ja, om hoeveel ton (vers) gaat dit jaarlijks?							
Zijn er andere stromen:	ja	<input type="checkbox"/>	namelijk		ton (vers)	Het betreft de volgende producten	
	nee	<input type="checkbox"/>	Ga door naar vraag 5				
4.2 Door welke partijen wordt dit gemeentelijk groenafval ingezameld?							
Noem de partij(en):	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
4.3 Door welke partijen wordt grof huishoudelijk groen- en tuinafval nu ingezameld? Om hoeveel ton (vers) gaat dit jaarlijks?							
Totaal hoeveelheid huishoudelijk groen- en tuinafval					ton (vers)		
Noem de partij(en):	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
4.4 Welk deel van de werkzaamheden op gemeentelijk of provinciale gronden wordt aan derden uitbesteed? Welke partijen zijn dit in de afgelopen jaren geweest?							
Werkzaamheden:			Uitbesteed aan:				

Vorige		5. Brandhout					
5.1 Heeft u in 2017 brandhout geooft en verhandeld?		ja	<input type="checkbox"/>	namelijk		kubieke meter totaal	
		nee	<input type="checkbox"/>	Ga door naar vraag 6			
5.2 Naar welke afzetkanalen ging het brandhout? Graag percentage aangeven.							
Afzet	% van totaal						
Particulieren							
Handel							
5.3 Hoe verhouden deze hoeveelheden zich tot voorgaande jaren (kijkend naar de periode 2015-2016)							
			Hoeveelheid in kubieke				
Verkochte hoeveelheid in:	2015						
	2016						

Vorige		6. Uitbreiding oogst	
6.1 Wat is op dit moment het belangrijkste argument om houtige biomassa te oogsten? Komt de drijfveer vanuit de markt of vanuit het reguliere beheer (bijv. bosbeheer of beheer van de openbare ruimte i.v.m. veiligheid) of vanuit functieveranderingen van groen?			
Antwoord:			
6.2 Ziet u mogelijkheden voor extra oogst/mobilisatie van houtige biomassa op of in de door uw beheerde terreinen en groenelementen?	ja	<input type="checkbox"/>	Ga door naar vraag 6.3
	nee	<input type="checkbox"/>	Wat zijn de belangrijkste
			Noem ze hier:
6.3 Op welke gebieden ziet u binnen uw gemeente/provincie kansen voor mobilisatie van meer houtige biomassa? (meerdere opties zijn mogelijk)	<input type="checkbox"/>	1. Meer oogsten uit bos	
	<input type="checkbox"/>	2. Meer oogsten uit Landschap	
	<input type="checkbox"/>	3. Meer oogsten uit bebouwde omgeving	
	<input type="checkbox"/>	4. Aanleg nieuwe beplantingen of biomassaplantages	
<i>Welke randvoorwaarden of beperkingen ziet u t.a.v. duurzaamheid (nutriëntenbalans, biodiversiteit) of landschappelijke kwaliteit</i>			
<i>Welke randvoorwaarden of beperkingen ziet u t.a.v. kosten voor oogst, chippen, transport?</i>			
<i>Welke randvoorwaarden of beperkingen ziet u t.a.v. wet- en regelgeving?</i>			
<i>Welke randvoorwaarden of beperkingen ziet u t.a.v. maatschappelijke draagvlak?</i>			
<i>Welke randvoorwaarden of kansen ziet u t.a.v. verbeteren van logistiek, techniek?</i>			
Ga naar toelichting			
U heeft de digitale bevraging afgerond.			
Hartelijk dank voor het invullen!			

Bijlage V – Biomassapotentieel bos uitgesplitst naar boomsoort

Tabel V.I en V.II geven een gedetailleerd overzicht van de oppervlakte, bijgroei, oogst en het biomassapotentieel in het bos in de Provincie Utrecht. Voor een beschrijving van de gehanteerde berekeningswijze en aannames wordt verwezen naar paragraaf 3.2.2. De tabellen laten zien dat er grote verschillen bestaan in de actuele oogst en het potentieel tussen boomsoorten. De tabellen laten ook zien dat alleen bij loofhoutsoorten die voorkomen op rijke gronden het verantwoord is om tak- en tophout te oogsten. Voor de overige boomsoorten is als uitgangspunt genomen dat tak- en tophoutoogst niet verantwoord is in verband met mogelijke verstoring van de nutriëntenhuishouding.

Tabel V.I

Oppervlakte, bijgroei en oogst in het bos in de Provincie Utrecht uit regulier bosbeheer op basis van de 6^{de} Nederlandse bosinventarisatie (2012-2013) uitgesplitst naar boomsoorten.

Boomsoort	Oppervlakte (ha)	Totale bijgroei (m³ spilhout/jr)	Actuele oogst spilhout (m³ spilhout/jr)	Vrijkomend tak- en tophout bij oogst (m³/jaar)**	Oogst-percentage	Onbenutte bijgroei (m³/jaar)	Actuele oogst houtige biomassa (m³/jr)
Amerikaanse eik	660	5.187	3.008	572	58%	2.179	346
Berk	1.101	5.070	1.291	245	25%	3.779	148
Beuk	1.431	10.264	3.683	700	36%	6.581	424
Es	550	5.526	1.320	251	24%	4.206	152
Inheems loofhout overig	110	642	247	47	38%	395	28
Inlandse eik	3.853	23.845	7.371	1.400	31%	16.474	848
Uitheems loofhout overig	660	7.834	1.992	379	25%	5.842	229
Wilg	330	2.571	1.933	367	75%	638	222
Zwarte els	1.651	11.140	2.184	415	20%	8.956	251
Struiken	220	572	176	33	31%	396	20
Subtotaal loofhout	10.567	72.651	23.205	4.409	32%	49.446	2.669
Boomsoort	Oppervlakte (ha)	Totale bijgroei (m³ spilhout/jr)	Actuele oogst spilhout (m³ spilhout/jr)	Vrijkomend tak- en tophout bij oogst (m³/jaar)**	Oogst-percentage	Onbenutte bijgroei (m³/jaar)	Actuele oogst houtige biomassa (m³/jr)
Corsicaanse den	220	2.132	1.202	108	56%	930	138
Douglas	2.312	32.178	17.987	1.619	56%	14.191	2.068
Fijnspar	771	9.409	5.764	519	61%	3.644	663
Grove den	5.614	34.623	16.597	1.494	48%	18.026	1.909
Japanse lariks	991	8.829	5.873	529	67%	2.957	675

Overig naald	110	1.286	814	73	63%	472	94
Subtotaal naaldhout	10.017	88.457	48.236	4.341	55%	40.220	5.547
Boomsoort	Oppervlakte (ha)	Totale bijgroei (m³ spilhout/jr)	Actuele oogst spilhout (m³ spilhout/jr)	Vrijkomend tak- en tophout bij oogst (m³/jaar)**	Oogst-percentage	Onbenutte bijgroei (m³/jaar)	Actuele oogst houtige biomassa (m³/jr)
Onbekend	330	957	423	59	44%	534	49
Subtotaal Onbekend	330	957	423	59	44%	534	49
Totaal	20.914	162.064	71.864	8.809	44%	90.201	8.264

* Sommige totalen wijken af van de opgetelde waarden in de kolom. Dit wordt veroorzaakt door afrondingsverschillen.
** Er is aangenomen dat 5% van het spilhoutvolume wordt ingenomen door de top.

Tabel V.II

Houtige biomassapotentieel in bossen in de provincie Utrecht uit regulier bosbeheer voor energiedoeleinden. Exclusief houtige biomassa en rondhout dat wordt ingezet als materiaal

Boomsoort	Actuele oogst houtige biomassa (m³ stamhout/jr)	Potentiele additionele oogst spilhout (m³/jr)**	Vrijkomende biomassa bij verhoogde spilhoutoogst (m³ stamhout /jr)	Verantwoord oogstbaar tak- en tophout totaal (m³/jr)***	Houtige biomassa-potentieel totaal (m³/jr)	Houtige biomassa-potentieel (kton ds/jr)
Amerikaanse eik	346	654	75	-	421	0,24
Berk	148	1.134	130	-	279	0,14
Beuk	424	1.974	227	-	651	0,38
Es	152	1.262	145	84	469	0,27
Inheems loofhout overig	28	118	14	8	66	0,03
Inlandse eik	848	4.942	568	-	1.416	0,82
Uitheems loofhout overig	229	1.752	202	117	680	0,35

Wilg	222	192	22	13	386	0,17
Zwarte els	251	2.687	309	179	884	0,40
Struiken	20	119	14	8	42	0,02
Subtotaal loofhout	2.669	14.834	1.706	408	5.292	2,83
Boomsoort	Actuele oogst houtige biomassa (m³ stamhout/jr)	Potentiele additionele oogst spilhout (m³/jr)**	Vrijkomende biomassa bij verhoogde spilhoutoogst (m³ stamhout /jr)	Verantwoord oogstbaar tak- en top hout totaal (m³/jr)***	Houtige biomassa-potentieel totaal (m³/jr)	Houtige biomassa-potentieel (kton ds/jr)
Corsicaanse den	138	279	32	-	170	0,07
Douglas	2.068	4.257	490	-	2.558	1,15
Fijnspar	663	1.093	126	-	789	0,32
Grove den	1.909	5.408	622	-	2.531	1,06
Japanse lariks	675	887	102	-	777	0,38
Overig naald	94	142	16	-	110	0,05
Subtotaal naaldhout	5.547	12.066	1.388	-	6.935	3,02
Boomsoort	Actuele oogst houtige biomassa (m³ stamhout/jr)	Potentiele additionele oogst spilhout (m³/jr)**	Vrijkomende biomassa bij verhoogde spilhoutoogst (m³ stamhout /jr)	Verantwoord oogstbaar tak- en top hout totaal (m³/jr)***	Houtige biomassa-potentieel totaal (m³/jr)	Houtige biomassa-potentieel (kton ds/jr)
Onbekend	49	160	18	-	67	0,03
Subtotaal Onbekend	49	160	18	-	67	0,03
Totaal	8.264	27.060	3.112	408	12.294	5,88

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

** De additionele oogst is gebaseerd op de aanname dat 30% van de bijgroei die momenteel nog niet wordt geoogst in de toekomst wel beschikbaar komt

*** Er is aangenomen dat 5% van het spilhoutvolume wordt ingenomen door de top.