

# Management samenvatting

Haalbaarheidsstudie - Bio-energie als duurzame oplossing voor het bereiken van energiedoelstellingen in de gemeente Ede



## 1. Introductie

### 1.1 Achtergrond

Biomassa wordt over het algemeen beschouwd als een duurzame energiebron. Door fossiele brandstoffen te vervangen, worden de CO<sub>2</sub>-emissies verminderd. Biomassa wordt ook gezien als een CO<sub>2</sub>-neutrale energiebron. De koolstof die tijdens de groeiperiode van planten en bomen wordt opgeslagen, komt weer vrij wanneer deze verbrand worden. Nieuwe vegetatie neemt die vrijkomende koolstof weer op. Er zijn bijkomende voordelen bij het gebruik van biomassa voor energie. Wanneer biomassa lokaal geproduceerd wordt, biedt het duurzame energie en werkzekerheid die de nationale economie ten goede kan komen.

Tegelijkertijd is er bezorgdheid over de nadelige effecten op de bossen, de samenleving en de energiesector. Een toename van de biomassa-oogst kan resulteren in jongere bossen, lagere biomassa-opbrengst en verlies van ecosysteemfuncties. Als de consumptie van biomassa de groei overschrijdt, zal de koolstofbuffer die gedurende decennia is opgebouwd, worden uitgeput en uitgestoten in de atmosfeer, waardoor volledig voorbijgegaan wordt aan het aanvankelijke doel van het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ondanks deze kritische kanttekeningen wordt in Nederland biomassa veelvuldig gebruikt om de impact van energieproductie te verminderen en te helpen bij het bereiken van duurzaamheidsdoelstellingen.

### 1.2 Probleemschets

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van Stichting Milieuwerkgroepen (SME), een onafhankelijke milieugroep gericht op natuur- en milieubescherming in Ede. Zij vrezen dat in Ede te veel biomassa wordt geoogst. Zij hebben de expertise van een multidisciplinaire groep masterstudenten ingeschakeld om te beoordelen of het mogelijk is om duurzaam biomassa uit het bos in Ede te halen, om bio-energie aan de gemeente te leveren.

### 1.3 Onderzoeksdoelen

Doel van dit project is de duurzaamheid van het huidige energiesysteem in Ede (2017) en de toekomstige situatie (2020) te beoordelen, waarbij 20.000 woningequivalenten groene warmte ontvangen van de bio-energiecentrales van de MPD. De twee belangrijkste onderzoeksvragen van het project zijn:

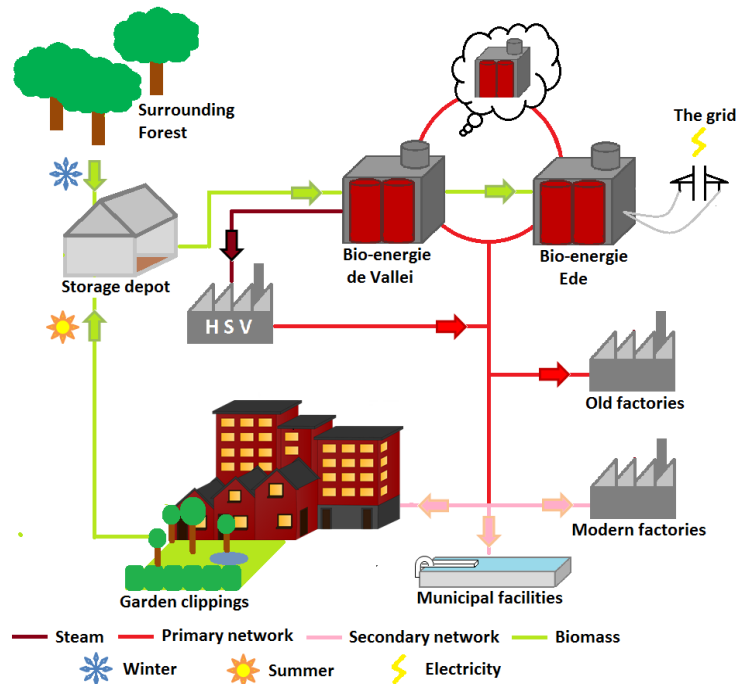
- Wat zijn de factoren die de output van de energieproductie beïnvloeden?
- Aan welke eisen moet biomassa voldoen om aan de vraag van energie in Ede te voldoen?

## 2. Haalbaarheidsstudie

### 2.1 Productieketen (vraag)

De productieketen is in de onderstaande figuur weergegeven. In navolging van de Nederlandse wet wordt hout uit het bos alleen in de herfst en winter geoogst. Snoeiafval wordt tijdens de lente en de zomer verzameld. Deze biomassa wordt verbrand in de energiecentrales die stoom, elektriciteit en vooral warm water kunnen leveren. Warm water is het belangrijkste product, dus de bio-energiecentrale produceert voornamelijk voor ruimteverwarming. Het warme water wordt via het warmtenet naar huizen en

gebouwen geleid. Het groene warmtenet is erop gericht is de warmteverliezen zoveel mogelijk in te perken en de efficiëntie van het systeem te verhogen.



## 2.2 Het oogsten van biomassa (aanbod)

Een deel van de biomassa komt uit de bossen rondom Ede. In de praktijk worden gewoonlijk de stammen gesorteerd naar verschillende categorieën, de de laagste kwaliteit hout gaat naar bio-energie. De aspecten die moeten worden gecontroleerd bij het oogsten van biomassa worden hieronder toegelicht.

### 2.2.1 Reductie van broeikasgas

Het blijkt dat de korte koolstofcyclus niet helemaal gesloten is. Er wordt ook energie gebruikt in het transport- en productieproces van bio-energie. Het blijkt ook dat als de bossen van structuur en leeftijdsklasse veranderen, de terugverdientijd van de CO<sub>2</sub>-uitstoot pas wordt bereikt na een lange vertraging. Door fossiele brandstoffen niet te gebruiken wordt de CO<sub>2</sub>-uitstoot verminderd, maar het kost tijd voor het bos om de verloren CO<sub>2</sub> weer op te nemen.

### 2.2.2 Bodem en plaatsproductiviteit

CO<sub>2</sub> kan ook worden opgeslagen in de bodem. De hoeveelheid organische stof in de bodem is grotendeels afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen en de manier van onderhoud. Activiteiten waarbij de bosgrond erg verstoord wordt leiden tot verlies van organisch materiaal. Intensiever onderhoud, zoals verkorte rotaties of het verwijderen van houtachtige resten van de bodem, zou ook kunnen leiden tot een vermindering van de organische stof in de bodem.

Het intensief verwijderen van houtresten als biomassa voor bio-energie kan een aanzienlijke negatieve invloed hebben op de bodemproductiviteit, waarbij de vraag is of er voldoende voedingsstoffen kunnen worden vastgehouden.

### 2.2.3 Biodiversiteit en Boshabitat

Intensief bosbeheer kan de soortenverscheidenheid in de bosesystemen positief of negatief beïnvloeden. De intensiteit en wijze van oogsten zijn belangrijk om duurzaam

bosbeheer te bereiken. Het grootste probleem zou een vermindering van dood hout zijn als meer biomassa wordt gebruikt voor bio-energie in plaats van het in het bos te laten liggen.

### 2.2.4 Andere indicatoren voor duurzaamheid van bosbeheer

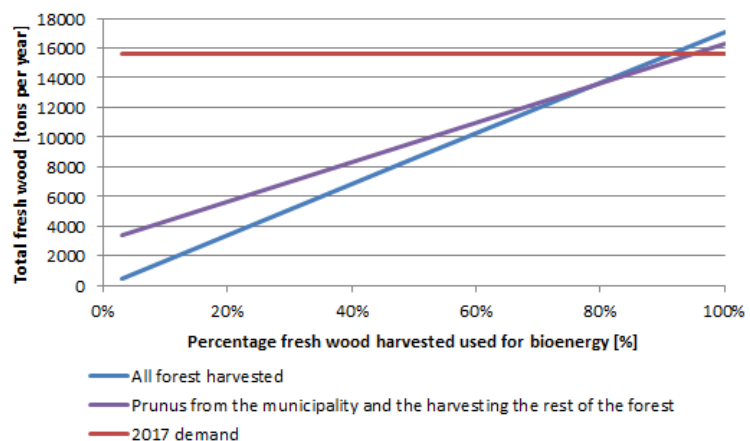
Het model, gebaseerd op een stijgingsindicator, kan in principe gebruikt worden voor het berekenen van de bio-energie en het volledige biomassa-potentieel voor alle andere gemeenten en provincies in Nederland, met de aanname dat soortgelijke installaties als die in Ede worden gebruikt. Enkele andere indicatoren die betrekking hebben op indicatoren zoals bodemkwaliteit, vogelsoorten en chemische en fysische eigenschappen van de bodem, worden aanbevolen voor verder onderzoek.

## 2.3 Indicator: duurzame oogst van de bijgroei

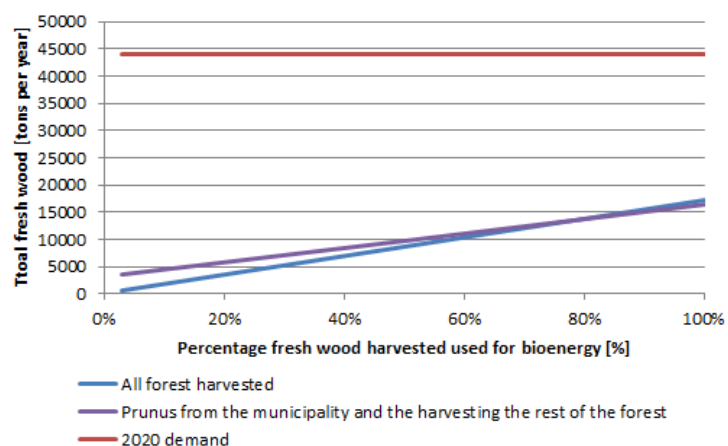
Om te bepalen of bio-energie duurzaam wordt gebruikt in Ede, moet de vraag worden aangepast aan het aanbod. In onze studie zijn we nagegaan of de huidige oogstintensiteit, en een maximale oogstintensiteit van 75% van de groei op basis van literatuur, voldoende hout voor de bio-energie-installaties in Ede kan leveren. Zo weten we of er genoeg hout voor de toekomst is, of er genoeg dood hout in het bos achterblijft en zelfs of het bos oud kan worden. Voor onze modelindicator zijn we ervan uitgegaan dat 3% van de oogst naar bio-energiecentrales gaat. Dit is gebaseerd op een beoordeling van Probos van houtstromen. We hebben ook berekeningen gemaakt voor een situatie waarin meer dan 3% van het geoogste hout naar biomassa gaat.

## 2.4 Scenario analyse

**Figuur 2** Grafiek van het scenario in 2017 dat de huidige behoefte aan vers hout laat zien in ton per jaar (rode lijn). De blauwe lijn laat zien hoeveel hout er is als in het Edese bos met de huidige intensiteit wordt geoogst. De paarse lijn laat de houtbehoefte zien in ton per jaar als de huidige oogstintensiteit wordt gebruikt in alle bossen die niet in eigendom zijn van de gemeente terwijl de gemeente alleen *Prunus* gebruikt.

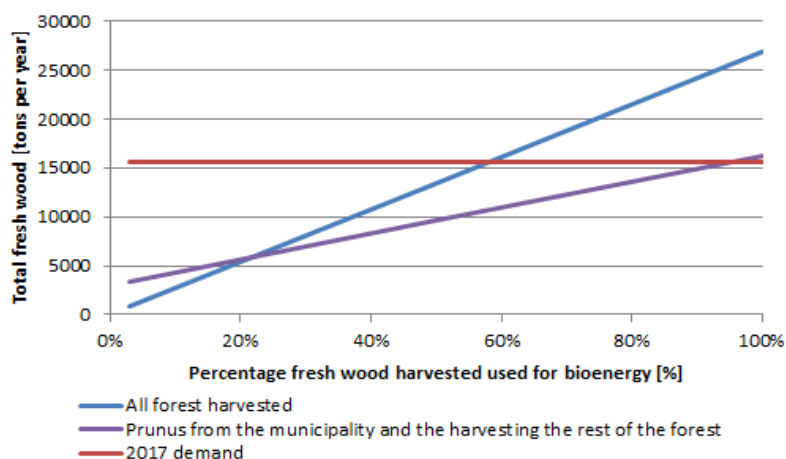


**Figuur 3** Grafiek van het 2020 scenario dat de toekomstige houtbehoefte vergelijkt in ton per jaar. De blauwe lijn laat zien hoeveel hout er is als in het Edese bos met de huidige intensiteit wordt geoogst. De paarse lijn laat de houtbehoefte zien in ton per jaar als de huidige oogstintensiteit wordt gebruikt in alle bossen die niet in eigendom zijn van de gemeente terwijl de gemeente alleen *Prunus* gebruikt.

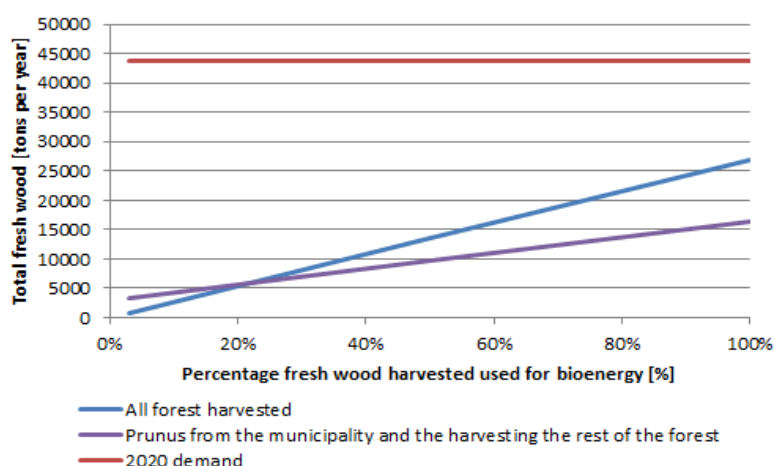


De twee bovenstaande grafieken tonen het scenario van Ede aan de hand van de huidige oogstpraktijken van heel Nederland. De oogst bestaat uit 1,55 ton vers hout per hectare bos per jaar. De hoeveelheid hout die in 2017 en 2020 op een duurzame manier kan worden geoogst, is hetzelfde.

De scenario's zijn ontwikkeld voor 2017 en 2020, waarbij 3% tot 100% van het geoogste hoeveelheid gebruikt wordt voor biomassa. De horizontale lijnen tonen de hoeveelheid houtsnippers die nodig is om aan de energievraag te voldoen.



**Figuur 4.**



**Figuur 5.**

De laatste twee grafieken geven de potentiële biomassa-oogst weer uit het bos voor bio-energie, waarbij 75% van de bijgroei wordt geoogst, ongeacht de boomsoort. De duurzame hoeveelheid hout die in 2017 en 2020 kan worden geoogst, is hetzelfde.

## 2.5 Technische aannames

Voor de berekening van de energievraag hebben we het aantal woningequivalenten in 2017 en het beoogde aantal voor 2020 vermenigvuldigd met de hoeveelheid warmte die één woningequivalent vertegenwoordigt (35 GJ per jaar in Nederland). In 2017 wordt er warmte geboden aan 10.000 woningequivalenten en in 2020 is het doel om 20.000 woningen aan te sluiten. De vermindering van het energieverbruik door isolatie bedraagt ongeveer 1,5% voor 2020. De totale geproduceerde energie is gelijk aan de som van de totale capaciteit van elke fabriek, per maand per seizoen. De capaciteiten zijn

respectievelijk 11,8 MW, 9 MW en 9 MW voor de eerste, tweede en derde fabriek. De werkcapaciteit is 100% in de winter en 20% in de zomer.

De hoeveelheid houtsnippers die door het bedrijf wordt gebruikt, wordt bepaald door de warmtecapaciteit van het hout. De warmtecapaciteit hangt voornamelijk af van de hoeveelheid vocht in het hout. Een vocht-inhoud van 20-50% wordt aangenomen. De hoeveelheid energie die door hout uit het bos kan worden geleverd, is gelijk aan de totale geproduceerde energie met aftrek van de energie die door snoeimateriaal (30% in 2017 en 0% in 2020) en gas wordt geleverd.

## 2.6 Resultaten

Scenario	Eenheden	Totale energievraag
2017	TJ jaar <sup>-1</sup>	350
2020	TJ jaar <sup>-1</sup>	690

In de bovenstaande tabel wordt de totale energie vraag in 2017 en 2020 getoond.

De totale hoeveelheid hout die deze energie moet produceren ligt tussen 15.313 en 15.591 ton per jaar in 2017 en 43.094 naar 43.877 ton per jaar in 2020. De maximale hoeveelheid hout die duurzaam in 2017 en 2020 kan worden geogst uit de 11.000 ha bossen van Ede is 26.890 ton per jaar.

De berekeningen zijn gedaan met de aanname dat de gebruikte technologie niet verandert tussen 2017 en 2020. Voor alle centrales die energie produceren, wordt een 85% efficiëntie in het verbrandingsproces aangenomen. Wij nemen aan dat de verhouding tussen houtsnippers en tuinafval, die als input voor de bio-energie centrales worden gebruikt, gelijk blijft tussen 2017 en 2020. Hoewel de MPD heeft aangegeven een andere technologie met een andere brandstof te willen gebruiken voor de derde centrale, waren er teveel onzekerheden om dit mee te nemen in de berekeningen.

## 2.7 Beperkingen

Zorgvuldige afwegingen zijn gemaakt in het bepalen van het doel van het onderzoek en de methode. Vanwege een gebrek aan data heeft het rapport bepaalde beperkingen. Specifieke gegevens over de verdeling van de boomsoorten in Ede zijn nog niet bekend; net als de verschillende bosbeheerstijlen en oogstmethoden die gehanteerd worden. Het is lastig om aan deze gegevens te komen aangezien het bosbezit vrij complex in elkaar zit. Met meer tijd, geld en expertise kan een gedetailleerdere analyse uitgevoerd worden en zouden andere indicatoren onderzocht kunnen worden.

## 3. Conclusie

De MPD maakt gebruik van houtsnippers en tuinafval om in 2017 energie te leveren aan 10.000 woningequivalenten in Ede, wat neerkomt op ongeveer 350 TJ per jaar. In 2020 wordt verwacht dat 20.000 huishoudens in Ede worden verwarmd met bio-energie, wat neerkomt op ongeveer 690 TJ per jaar. Wij hebben berekend dat ongeveer 15.452 ton vers hout nodig is in 2017 en 43.485 ton vers hout in 2020 om aan te vraag te voldoen. Het percentage van het duurzaam geogste hout dat dan voor bio-energie gebruikt zou

moeten worden varieert tussen de 60% in ons beste scenario tot 90% in ons slechtste scenario. De resultaten van de analyse geven aan dat duurzame houtoogst voor energie mogelijk is in 2017, maar dat het duurzame energiedoel van 2020 niet te bereiken is met het huidige systeem. Er zijn op dit moment geen studies gedaan in Ede waar wij onze resultaten mee zouden kunnen vergelijken.