



Houtige landschapselementen voor de productie van lokale, hernieuwbare warmte

Stappenplan gebaseerd op
een klimaatproject in Bierbeek



**VLAAMS-
BRABANT**

Met steun van
de provincie Vlaams-Brabant



INHOUD

1. Inleiding.....	3
2. Waarom gebruik maken van “hout van hier” als bron van hernieuwbare warmte?	4
4. Wettelijk kader.....	5
4.1 Plichten van de eigenaar.....	5
4.2 Beheren van houtige landschapselementen – vergunningsplichtig of niet?.....	6
4.3 Houtige biomassa – grondstof of brandstof?.....	7
4.4 Veiligheid	8
5. Het stappenplan.....	8
5.1 Opmaak visienota en uitvoeren inventarisatie.....	8
5.2 Aftoetsen eigendomssituatie en Quickscan1.....	10
5.3 Uitwerken beheerplan en aftoetsen met stakeholders.....	11
5.4 Opmaak jaarplan & Quickscan2 (inclusief overleg met betrokkenen)	12
6. Beheerwerken, verwerking, stockage.....	13
6.1 Machines voor het beheren van de houtkanten.....	13
6.2 Verzamelen van het geoogste hout.....	14
6.3 Hakselaars.....	14
6.4 Stockage en droging.....	14
7. Opbrengsten en rendabiliteit.....	16
8. Communicatie voor en tijdens de werken.....	17
9. Ecologische aspecten.....	18
10. Ondersteunende tools en bijkomende informatie.....	19



1
**Beheer van holle wegen
door landbouwers**



2
Verhakselen



3
**Drogen en verwerken
tot houtsnippers**



4
Verwarming

**Van houtoogst tot
verbrandingsketel**

1. INLEIDING

Deze brochure is gebaseerd op de ervaringen van Agrobeheercentrum Eco² en BOS+ tijdens de uitvoering van het “Hout van het Dijleland” (2015-2018), medegefinancierd door de provincie Vlaams-Brabant. Dit **pilootproject ging na of hout uit het beheer van lokale holle wegen en houtkanten de houtsnipperketel in het nieuwe lage-energie gemeentehuis van Bierbeek kan bevoorraden**. Een duurzaam beheer van houtige landschapselementen genereert houtige biomassa waarvoor er beperkte afzetmogelijkheden zijn. Het lokaal gebruiken van dit hout in een hoog-rendement biomassa-ketel is een korte-keten benadering die een lokale economische, ecologische, landschapskundige en

sociale meerwaarde realiseert.

Deze brochure is geschreven **voor medewerkers en beleidsmakers van lokale overheden** die een vergelijkbaar project willen opstarten. We willen hen inspireren en praktische tips meegeven voor het opzetten van een vergelijkbaar project. We hebben in Bierbeek aangetoond dat houtsnippers uit lokaal landschapsbeheer succesvol kunnen worden gebruikt in middenschalige verwarmingsinstallaties in grotere gebouwen in de tertiaire sector (bijvoorbeeld een gemeentelijk administratief centrum). Andere mogelijke toepassingen zijn warmteopwekingsinstallaties voor warmtenetten.

2. WAAROM GEBRUIK MAKEN VAN “HOUT VAN HIER” ALS BRON VAN HERNIEUWBARE WARMTE?

Houtige landschapselementen zijn een integraal deel van het Vlaamse landschap, maar doorheen de eeuwen hebben ze hun gebruiksfunctie verloren. Gelukkig koesteren veel landbouwers, landeigenaars en andere landschapsbeheerders en –gebruikers de houtige landschapselementen in hun omgeving. **Een regelmatig beheer van houtige landschapselementen heeft een positieve landschapshistorische en ecologisch impact. Een vraag is hoe het hout dat bij dit beheer vrijkomt, op een duurzame manier kan worden gebruikt.** Soms wordt het hout ter plaatse verbrand, of versnipperd en achtergelaten. Dit heeft een negatieve impact op de bodem, welke wordt aangerijkt met nutriënten. Bij ongecontroleerde verbranding in open lucht komen er CO₂, fijnstof en andere vervuilende stoffen vrij.

Biomassa (inclusief hout) is een belangrijke brandstof voor de productie van groene elektriciteit en groene warmte, maar het overgrote deel wordt geïmporteerd uit buitenlandse bossen, waar het niet altijd duidelijk is of het hout effectief een bijproduct van duurzame houtoogst uit duurzaam beheerde bossen is, dan wel afkomstig uit minder duurzame vormen van houtproductie. Ook het transport over lange afstanden draagt niet bij tot de duurzaamheid.

Met het project “Hout uit het Dijleland” gingen we na **wat de potentie is voor het lokale gebruik van hout uit landschapsbeheer in middenschalige ver-**

warmingsketels in lage-energiegebouwen (bijvoorbeeld een gemeentelijk administratief centrum, school of sporthal). De warmtevraag in dergelijke gebouwen is beperkt, zodat de (eerder beperkte) opbrengst van hout uit het lokale landschapsbeheer voldoende groot is om te voorzien in een substantieel aandeel van de warmtevraag. Dergelijke middenschalige installaties dienen te voldoen aan een milieuvergunning: de emissies (methaan, fijnstof, etc.) worden gemonitord, en de verbranding wordt continu geoptimaliseerd. Hierdoor verkrijgen we een optimaal rendement, en een minimale uitstoot van fijnstof, CO₂ en andere polluenten. Het gebruik van lokale biomassa in dergelijke installaties laat toe de duurzaamheid van de herkomst beter te garanderen, en de hoeveelheid grijze energie voor transport te verminderen.

“Hout van hier” past ook in een **korte-keten benadering**: de lokale economie wordt ondersteund, en de “grondstofkilometers” worden beperkt. De opbrengst van de verkoop van het lokale hout uit het landschapsbeheer helpt om de kosten van het landschapsonderhoud te dragen. Met andere woorden: de **energiegebruiker investeert mee in zijn landschap**. Tenslotte, gebruik van lokaal landschapshout is ook een investering in de sociale economie, de lokale groensector, of de lokale landbouw (de traditionele uitvoerders van lokale landschapsbeheerwerken).



Houtkanten als verbindingen in het landschap



Deze houtkant in de Weterbeekstraat werd beheerd door lokale landbouwers (beeld voor beheerwerken)

3. ACHTERGRONDINFO: DE HISTORIE EN HET BELANG VAN HOUTIGE LANDSCHAPSELEMENTEN

Solitaire bomen, hagen, dreven, houtkanten en graften zijn getuigen van de historische landschapsontwikkeling in Vlaanderen. Hagen en houtkanten vormden de perceelsbegrenzing, dreven waren statige lijnen in het landschap, die voor schaduw voor de passanten zorgden, houtkanten en graften zorgden voor het tegengaan van erosie op hellingen, en solitaire bomen hadden een rol als leveranciers van brandhout en geriefhout (stelen voor werktuigen, houtbussels voor bezems, hout voor klompen en kleine gereedschappen).

De opkomst van de fossiele brandstoffen en de industriële revolutie leidden ertoe dat de nood voor brandhout en geriefhout sterk verminderde. In de tweede helft van de 20^{ste} eeuw kende de landbouwsector een sterke intensivering en schaalvergroting, waardoor heel wat houtige landschapselementen verdwenen. Op enkele decennia tijd veranderde de perceptie van houtige landschapselementen van een nuttig en integraal onderdeel van het landschap, tot iets wat een rendabele bedrijfsvoering hindert.

- Het duurzaam beheren van houtige landschapselementen is arbeidsintensief. **Niettemin is een regelmatig beheer nodig, omwille van meerdere redenen.**
- Het **behoud van biodiversiteit** en soorten gebonden aan lage houtige landschapselementen: bomen en struiken die regelmatig worden afgezet als hakhout, kennen een specifieke fauna en flora. Het afzetten zorgt voor dichte, sterk gestructureerde elementen, waar een typisch microklimaat heerst. Als de bomen en struiken niet worden afgezet, groeien ze door tot grotere exemplaren, met een specifiek ecosysteem. Achterstallig beheer leidt ertoe er dat er minder hakhout-ecosystemen aanwezig zijn, wat kan leiden tot het verlies aan natuurwaarde.
- Het **behoud van kenmerkende landschapselementen**, die ons herinneren aan het historische landschapsgebruik en een onderdeel zijn van de streekidentiteit in vele regio's.
- De **veiligheid**: hoge bomen vangen letterlijk veel wind, en kunnen een veiligheidsrisico vormen. Bovendien vinden we in hakhout een aantal soorten terug die minder stabiel zijn als ze uitgroeien.
- **Verzekeren van de doorgang** voor landbouwers, loonwerkers, omwonenden en recreanten

4. WETTELIJK KADER

4.1 PLICHTEN VAN DE EIGENAAR

Het eigendomsstatuut van houtige landschapselementen is niet altijd even duidelijk. Voor houtige landschapselementen die binnen de afbakening van een perceel liggen, is er weinig discussie. Maar houtige landschapselementen zijn vaak aanduidingen van perceelsgrenzen, zodat het niet altijd duidelijk is wie de eigenaar is en waar de perceelsgrens loopt. Ook wegverleggingen, erosie of het verplaatsen van perceelsafscheidings kunnen bijdragen tot een verwarrende situatie.

De plichten van een eigenaar van houtige landschapselementen langs een weg worden bepaald in het veldwetboek. Eén van de bekendste bepalingen betreft de afstandsregels: hoogstammige bomen moeten op minimum 2 m van de perceelsgrens geplant worden, andere bomen en hagen op minstens een halve meter (erkende lokale gebruiken kunnen toe-

staan dat hiervan wordt afgeweken). Gemene hagen en gemene bomen staan op de scheidingslijn. Deze afstandsregels gelden niet voor openbare besturen die beplantingen langs de weg beheren. Voor iedere eigenaar geldt echter dat bomen geen ernstige hinder mogen opleveren voor de aanpalende eigenaars of gebruikers. Het veldwetboek bepaalt niet wat die “ernstige hinder” is, maar de beheerder van de weg moet – volgens het eigendomsrecht – o.a. vrije doorgang, toegang en uitweg, licht en uitzicht garanderen aan de omwonenden. Omwonenden en aangelanden kunnen – om hun rechten te laten gelden – aan de eigenaar vragen om de nodige snoeiwerken uit te voeren.

Houtige landschapselementen die bescherming genieten vanuit de landschaps- of natuurbeschermingswetgeving, dienen hun houtige landschapselementen in een goede staat te houden en een gepast beheer toepassen.



Een landbouwer zaagt de loten in een hakhoutstoof met de kettingzaag

4.2 BEHEREN VAN HOUTIGE LANDSCHAPSELEMENTEN – VERGUNNINGSPLICHTIG OF NIET?

Opgelet! De tekst hieronder is een vereenvoudigde samenvatting van de wetgeving zoals die in voege was in mei 2018. De wetgeving is in continue evolutie, check steeds de actuele situatie. Zie bijvoorbeeld <https://www.ecopedia.be/traject/wetgeving-kap-pen-en-planten-van-bomen> voor een gedetailleerd en up-to-date overzicht.

Houtige landschapselementen zijn meestal geen bos, en vallen daarom niet onder de boswetgeving. Voor het kappen van hoogstammige bomen (alleenstaand, in groeps- of lijnverband) die geen deel uitmaken van een bos, is een omgevingsvergunning (de vroegere stedenbouwkundige vergunning) nodig, ook als deze kapping past binnen het reguliere beheer van het landschapselement. Een hoogstammige boom is een boom waarvan de omtrek – gemeten op 1 m boven de grond – meer dan 1 meter is. Dit komt overeen met een diameter groter dan 32 cm.

De “Code van goede natuurpraktijk” (zoals bepaald in omzendbrief LNW/98/01) bepaalt dat normaal beheer van kleine landschapselementen niet onderworpen is aan een omgevingsvergunning (de vroeger natuurvergunning) (tenzij de boom breder is dan 1 m omtrek, zie hoger). Hakhoutbeheer van houtkanten, houtwallen of holle wegen wordt aanzien als normaal beheer onder de volgende voorwaarden:

- de onderhoudswerken worden uitgevoerd tussen 1 november en 1 maart, het geoogste hout wordt weggehaald voor 15 maart;
- de omlooptijd bedraagt 8 tot 10 jaar (voor elzen en wilgen) tot 30 jaar (voor hardhoutsoorten);
- indien de houtkant langer is dan 50 meter, wordt de kapping per kapbeurt beperkt tot een kwart van de lengte, of spreidt men de kapping over 4 opeenvolgende jaren;
- gaten ontstaan door afsterven worden dichtgeplant, doorgaans wordt gekozen voor de reeds aanwezige soorten.

Het knotten of snoeien van bomenrijen of individuele bomen is eveneens niet onderworpen aan een

vergunning. Het terugzetten van individuele bomen die voorheen niet als hakhout of knotboom werden beheerd is vergunningsplichtig. Ook andere ingrepen zijn onderworpen aan een omgevingsvergunning of ontheffing van het verbod op wijzigen van kleine landschapselementen.

In het Vlaams Ecologisch Netwerk is het wijzigen van vegetaties verboden. Indien het gewenste beheer niet voldoet aan de “Code voor goede natuurpraktijk” kan een individuele ontheffing worden aangevraagd bij de Minister.

In de Speciale Beschermingszones (Habitat- of Vogelrichtlijngebieden), de groene en agrarische gebieden (beiden in ruime zin te interpreteren) moet er een omgevingsvergunning voor het wijzigen van kleine landschapselementen worden aangevraagd indien het beheer ingrijpender is dan wat er in de “Code voor goede natuurpraktijk” voorzien is. Ook voor het uitvoeren van achterstallig beheer kan een omgevingsvergunning voor vegetatiewijziging nodig zijn.

Houtkanten die breder zijn dan 10 m, of die aan een bos aansluiten, vallen onder de regelgeving voor een bos. Tenzij er een beheerplan is, is er een kapvergunning nodig voor hakhoutbeheer.

Opgelet:

- In een aantal gemeenten is er een lokale kapverordening, die strenger is dan de algemene Vlaamse regelgeving. Deze lokale reglementering moet dan gevolgd worden.
- Bovenstaande tekst is een samenvatting van complexe reglementering, die aan continue wijziging onderhevig is. Vraag bij de milieudienst van je gemeente of het Agentschap voor Natuur en Bos gedetailleerde informatie.



Enkele gereedschappen voor het handmatig beheren van een houtkant

4.3 HOUTIGE BIOMASSA – GRONDSTOF OF BRANDSTOF?

Hout is een grondstof die vele toepassingen kent: als brandstof voor de productie van nieuwe energie, als grondstof voor nieuwe materialen (papier, plaatmaterialen, isolatie, valdempend materiaal, bio-gebaseerde chemicaliën), als teeltsubstraat of als compost. Het cascaderingsprincipe (ook gekend als de Ladder van Lansink) is opgenomen in de Energie- en Materialendecreten en bepaalt dat het hout uit landschapsbeheer in een zo hoogwaardig mogelijke toepassing moet worden gebruikt. Gebruik van houtige biomassa als bron voor hernieuwbare energie scoort hierbij lager dan gebruik als kwaliteitshout of als grondstof voor compost, teeltsubstraat, plaatmaterialen of isolatie.

Van de cascadering kan echter worden afgeweken indien dit ecologische, maatschappelijke of economische meerwaarde creëert. Drie criteria bepalen waaraan deze afwijkingen moeten voldoen (zie Actieplan Duurzaam Beheer Biomassastromen, OVAM 2015-2020):

1. de biomassa wordt gemobiliseerd in overeenstemming met goedgekeurde beheerplannen;
2. de biomassa wordt gebruikt binnen de regio van herkomst, waardoor een maatschappelijke meerwaarde wordt gecreëerd;



Levering van lokaal geoogste houtsnippen in de opslagbunker van het gemeentehuis in Bierbeek

3. het gebruik van de biomassa gebeurt in overeenstemming met de geldende milieuvoorwaarden (zoals bv. Bepaald in een milieuvergunning).

Het gebruik van lokaal geoogst hout uit een ecologisch georiënteerd landschapsbeheer in middenschalige biomassaketels met hoog rendement voldoet aan de bovenstaande criteria. Dergelijke installaties vinden we terug in scholen, landbouwbedrijven, publieke gebouwen, etc. Zeker wanneer deze gebouwen zeer goed geïsoleerd en/of bijna energie-neutraal zijn, is het gebruik van lokaal geoogst hout voor het voldoen aan de resterende én beperkte warmtevraag te verantwoorden.

4.4 VEILIGHEID

Het beheren van kleine landschapselementen houdt gevaren in, zowel voor de arbeider, als voor passanten en omwonenden. De arbeiders die de werken uitvoeren dienen de gepaste maatregelen te nemen zoals:

- werken met correct en goed onderhouden materiaal;
- correct gebruiken van persoonlijke beschermingsmiddelen;
- kennis hebben van EHBO en de nodige EHBO-materialen ter beschikking hebben, toegang hebben tot een noodtelefoon, wegbeschrijving naar dichtstbijzijnde spoeddienst klaar hebben;
- steeds met meerdere personen op de werf aanwezig zijn.

De werf moet afgesloten zijn, en van de nodige signalisatie voorzien zijn. Besteed hierbij voldoende aandacht aan voetgangers en fietsers, deze dienen steeds een veilige doorgang langs de werf te krijgen. Indien dat niet mogelijk is, moet dit duidelijk en correct gesignaleerd zijn, en moeten de nodige omleidingsroutes voorzien zijn.

De signalisatie en werfafsluiting dient te worden afgestemd op het type weg waar de werken plaatsvinden: in een veldweg zijn minder ingrijpende signalisatie en afscheiding nodig dan wanneer er gewerkt wordt langs een gewestweg. Het Standaardbestek 250 van het Agentschap Wegen en Verkeer biedt de nodige richtlijnen rond werfinrichting en signalisatie.

5. HET STAPPENPLAN

Het stappenplan beschrijft de te ondernemen stappen om tot een effectief duurzaam beheer van de houtige landschapselementen te komen. Het stappenplan start met de opmaak van een beheerplan, en eindigt bij aandachtspunten voor het uitvoeren van de beheerwerken. De verschillende stappen worden geïllustreerd in een stroomschema, dat op de achterflap wordt weergegeven.

5.1 OPMAAK VISIENOTA EN UITVOEREN INVENTARISATIE

5.1.1 Opstellen visienota

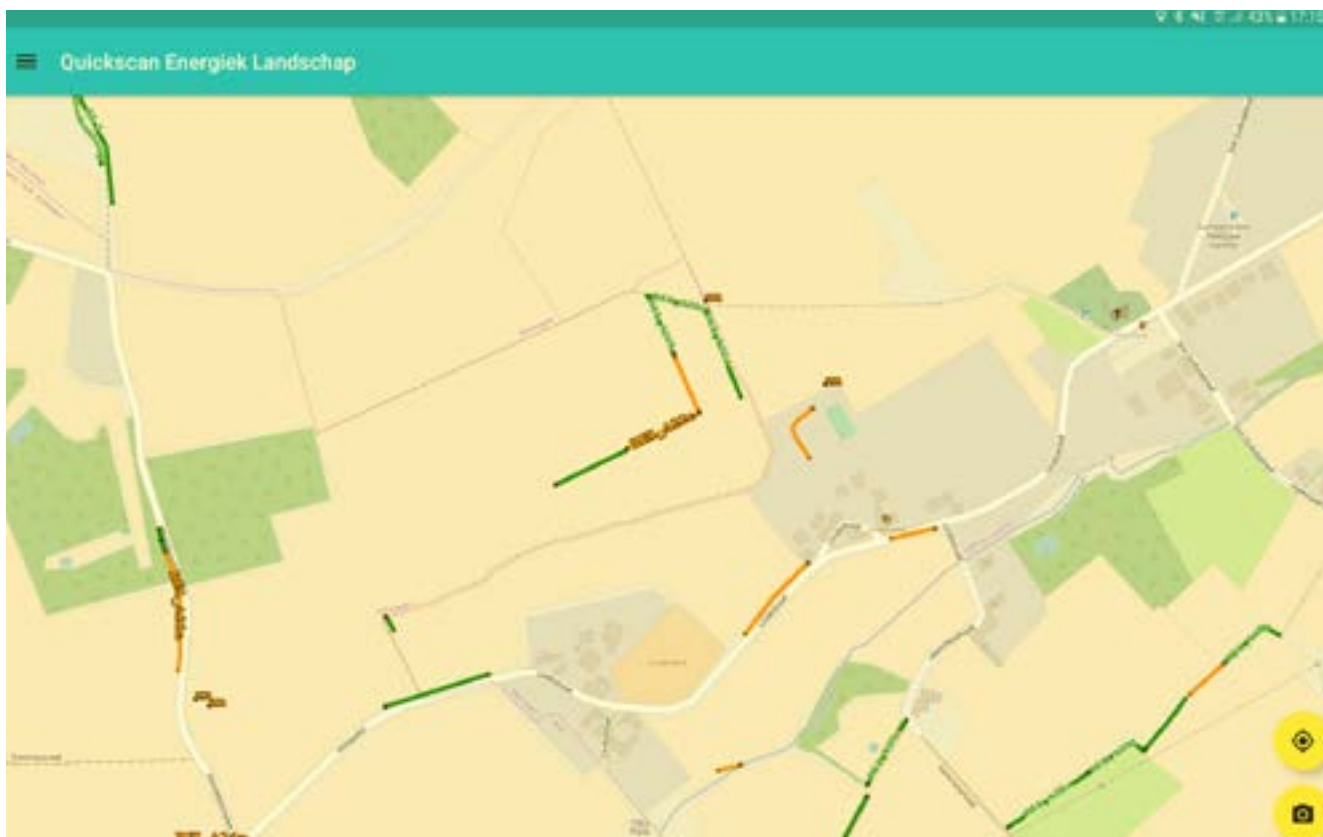
Vooraleer we van start gaat, moeten we weten waar we op gaan focussen. Werken we enkel op het gemeentelijk domein, enkel op publieke plaatsen, of nemen we ook private landschapselementen mee op in het beheerplan? Betrekken we enkel private landschapselementen die bereikbaar zijn langs de openbare weg, of bieden we private eigenaars ook de kans om met hun volledige perceel mee te stappen in het beheerplan en het uitvoeren van de beheerwerken?

Er worden ook algemene beheerdoelstellingen en beheerprincipes bepaald, die garant staan voor een duurzaam beheer van de landschapselementen. De beheerdoelstellingen geven aan wat de doelen zijn die het beheer van de landschapselementen nastreeft. De beheerprincipes geven in het algemeen weer hoe de landschapselementen zullen worden beheerd. De visienota wordt uitgewerkt in een samenwerkingsverband van de gemeente, landbouwers en natuurbeheerders en –organisaties.

5.1.2 Digitale inventarisatie

In eerste instantie moeten we te weten komen waarover we het hebben, m.a.w. waar liggen de houtige landschapselementen, en wat staat er? Om dit te weten te komen, zijn er verschillende beschikbare bronnen:

Vele gemeenten hebben (oude) beheerplannen voor bermen, houtkanten en/of bomen op het publiek domein. Deze plannen kunnen een eerste aanzet zijn voor de opmaak van een nieuw beheerplan dat specifiek gericht is op de houtige landschapselementen.



Screenshot van DIPLA – inventarisatie van houtige landschapselementen

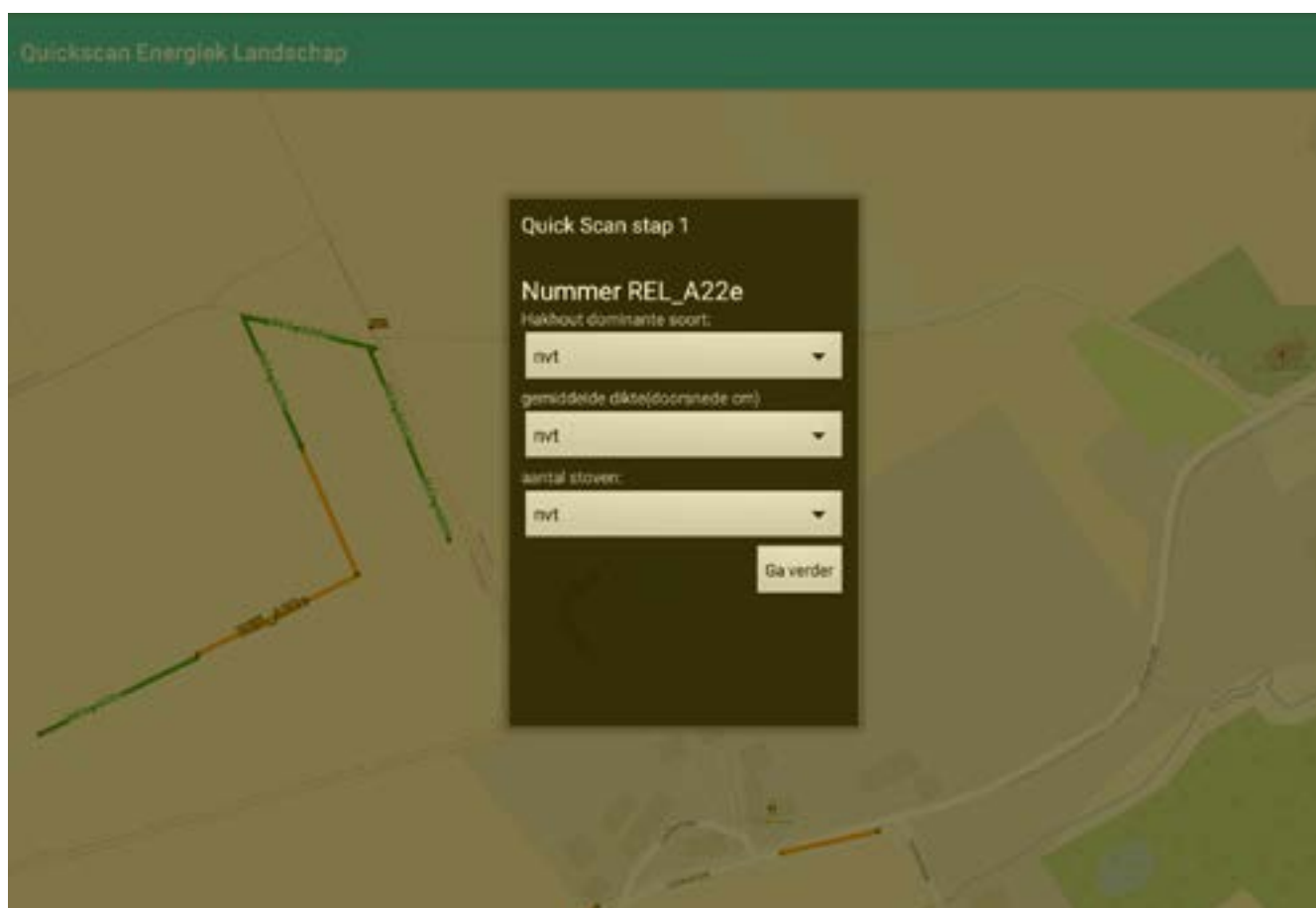
Enkele digitaal beschikbare plannen en inventarissen kunnen helpen bij de inventarisatie.

- De Biologische Waarderingskaart (BWK) geeft voor ieder perceel in Vlaanderen aan welk gebruik en welke vegetatie er aanwezig is. Door vegetatietypes zoals “houtkant”, “hagen”, en “bomenrijen” te selecteren, wordt er een kaart beschikbaar met de ligging van houtige landschapselementen en het type vegetatie dat aanwezig is (inclusief de soort, ontwikkelingsvorm en de biologische waarde van het landschapselement). De BWK wordt regelmatig geactualiseerd, maar de graad van detail en de actualiteitsgraad verschilt van regio tot regio. Het bebouwde gebied wordt minder frequent geactualiseerd dan ecologisch waardevolle gebieden.
- De Groenkaart Vlaanderen geeft alle groene landschapselementen in Vlaanderen weer (“Laag Groen” voor struiken en bomen kleiner dan 3m, en “Hoog Groen” voor bomen groter dan 3m; op landbouwpercelen is “Laag Groen” niet weergegeven).
- Een geoefend oog kan op luchtfoto's (zoals Google Maps of Bing Maps) zien waar er bomenrijen en

houtkanten aanwezig zijn in het landschap. Met behulp van specifieke softwareprogramma's (GIS) kunnen deze houtige landschapselementen worden gedigitaliseerd. Ook op OpenStreetMap en digitale topografische kaarten zijn houtkanten en bomenrijen gedigitaliseerd.

Waar de Biologische Waarderingskaart zowel de samenstelling als de locatie van de houtkant weergeeft, helpt het andere materiaal enkel om de locatie van houtkanten te digitaliseren. De samenstelling, ouderdom, beheersvorm, etc. moet dan ter plaatse worden genoteerd (zie ook Quickscan1 in de volgende paragraaf).

In het project “Hout uit het Dijleland” werd gebruik gemaakt van DIPLA (www.dipla.be), dit is specifieke software voor het beheren van houtkanten (en andere landschapselementen). DIPLA of een GIS-programma (bv. ArcGIS, QGIS) laten toe om de geografische locatie van ieder landschapselement te bepalen, en aan deze locaties een database met de gegevens van de houtkanten te koppelen. Een alternatief is het opnemen van de locaties en de eigenschappen van de houtkanten in een werkblad (vb. Excel).



De DIPLA app om de quickscan op het terrein met een smartphone in te vullen



Inventarisatie op het terrein m.b.v. de quickscan

5.2 AFTOETSEN EIGENDOMS-SITUATIE EN QUICKSCAN1

Om de eigenaar (of beheerder) van de landschapselementen te weten te komen, wordt de digitale inventarisatie bovenop de kadasterkaarten gelegd (in een GIS-omgeving of met DIPLA). Enkel indien het beheerplan ook private landschapselementen bevat, worden eigendomsgegevens toegevoegd aan de database.

De resultaten van de digitale inventarisatie worden vervolgens gecontroleerd en aangevuld op het terrein met een quickscan (Quickscan1). Deze quickscan gaat de volgende zaken na:

- soort landschapselement (houtkant, haag, bomenrij, holle weg, houtwal, graft, ...);
- dominante soorten (bij hakhout op te splitsen in dominante soorten in de hakhoutlaag en bij de eventuele overstaanders);
- voor hakhout: gemiddelde diameter voor de dominante soorten, aantal stoven, en aantal twijgen per stoof;
- voor overstaanders: aantal bomen (per dominante soort), gemiddelde diameter per soort en maximale diameter pre soort;
- breedte en lengte van het landschapselement;

- hellingshoek (indien op talud);
- aanwezige verjonging (geen, weinig, matig, veel);
- aanwezigheid van exoten (zoals Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik);
- aanwezigheid van grachten, elektriciteitsleidingen, palen;
- staat van het landschapselement: achterstallig beheer (dringend te beheren), te beheren, geen actie nodig;
- aangeven van potentieel gevaarlijk dood hout of overhangende takken die voorbijgangers en aangelanden hinderen;
- aanwezigheid van te beschermen flora- en fauna-elementen;
- foto van het landschapselement.

Tijdens de quickscan kunnen ook eventuele bijkomende landschapselementen worden gedetecteerd. Hiervoor wordt ook een quickscan fiche ingevuld (http://www.agrobeheercentrum.be/Portals/41/Publicaties/20180601_Formulier-QS.pdf). De quickscan kan tenslotte ook duiden op plaatsen waar er herstelbeplantingen kunnen worden uitgevoerd om het netwerk te versterken. DIPLA bevat een module om de quickscan op het terrein uit te voeren m.b.v. een tablet of smartphone.

5.3 UITWERKEN BEHEER- PLAN EN AFTOETSEN MET STAKEHOLDERS

Door de digitale inventarisatie en de terreincontrole (Quickscan1) is er een goed zicht op de aanwezige houtige landschapselementen en hun eigenschappen. Op basis van deze informatie kunnen de beheerdoelstellingen en beheerprincipes worden verfijnd en de gekozen beheertypologieën worden vastgelegd. De beheertypologieën beschrijven een aantal standaard-beheervormen (bv. hakhout, middelhout, ...), en hoe die op het terrein zullen worden toegepast.

Het is onontbeerlijk dat de beheerprincipes en de beheertypologieën worden opgebouwd, of minstens besproken worden, met alle betrokkenen. Tijdens dit overleg worden standaard beheerprincipes en de beheertypologieën vertaald naar de lokale toestand en de lokale praktijk. De te betrekken actoren omvatten:

- Verantwoordelijke schepenen (groenbeheer, wegen, landbouw, milieu)
- Verantwoordelijke ambtenaren (groenambtenaar, milieuambtenaar, technische dienst, ...)

- Vertegenwoordigers van natuurverenigingen
- Vertegenwoordigers van landbouwsector
- Vertegenwoordigers van recreanten
- Vertegenwoordigers van cultuurhistorische verenigingen of heemkundige kringen
- Agentschap voor Natuur en Bos, en eventueel de administratie Onroerend Erfgoed en de Vlaamse Landmaatschappij

In het definitieve beheerplan tenslotte worden de beheertypologieën en beheerprincipes vertaald naar de individuele landschapselementen. Het beheerplan omvat:

- De resultaten van de inventarisatie
- Een omschrijving van de beheerdoelstellingen, beheerprincipes en beheertypologieën
- Een beschrijving van de uit te voeren werken per landschapselement (bv. haag, houtkant, geïsoleerde boom).
- De kaptabel: overzicht van welke landschapselementen wanneer beheerd worden



Hakhoutstoof tijdens de beheerwerken

5.4 OPMAAK JAARPLAN & QUICKSCAN2 (INCLUSIEF OVERLEG MET BETROKKENEN)

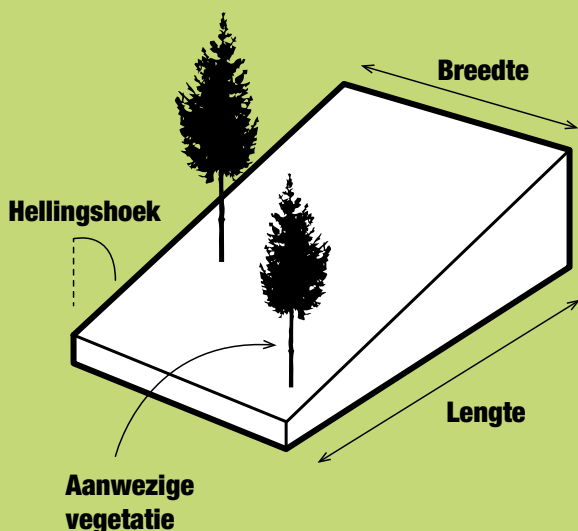
Jaarlijks wordt een jaarplan opgemaakt, met een overzicht van de uit te voeren werken. Voor iedere locatie wordt een beheerfiche opgemaakt (zie voorbeeld op http://www.agrobeheercentrum.be/Portals/41/Publicaties/20180601_VB-beheerfiche.pdf). Hierin wordt de volgende informatie opgenomen:

1 locatie en afbakening:

straat, dichtstbijzijnde huisnummer, kaart, foto

2 situering en omschrijving:

- gedetailleerde locatie
- **aandachtspunten:** aanwezigheid van grachten, elektriciteitsdraden, sluikstort
- beschrijving van het landschapselement:



Aandachtspunt: aanwezige kwetsbare fauna of flora

- **beheerdoelstelling en beheerprincipe:** vb. herstellen van historisch hakhoutbeheer door iedere 6 jaar de helft van de stoven af te zetten. Dit wordt bereikt door in een strook met lengte van 100m afwisselende blokken van 20m te beheren. M.a.w. de stronken worden afgezet over een lengte van 20m, de volgende 20m worden niet behandeld.

Dit kan verduidelijkt worden met een figuur of schema.

Markering op het terrein, bijvoorbeeld:

- **Rode stip:** om te zetten in hakhout/hakhoutbeheer uit te voeren net boven maaiveld
- **Rode stip onder een streep:** af te zetten t.h.v. lijn
- **Blauwe stip:** te bewaren element

Uit te voeren beheerwerken

- omschrijving van de werken
- aandachtspunten

Veiligheid

- benadruk het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)
- benadruk belang van goede wegsignalisatie

Contactgegevens

- coördinator van de werken
- milieuambtenaar, groenambtenaar, of technische dienst
- verantwoordelijke ter plaatse
- dichtstbijzijnde ziekenhuis
- contactgegevens van aangelanden

Aan de hand van een terreinbezoek (Quickscan2) wordt de informatie uit het beheerplan geactualiseerd, en wordt de aanwezige biomassa gedetailleerd ingeschat. DIPLA laat toe om een inschatting te berekenen van de hoeveelheid biomassa die aanwezig is. Alternatief kan de diameter van de bomen worden opgemeten, en de aanwezige houtvoorraad met bosbouwkundige opbrengsttabellen worden ingeschat (zie meer info op <https://www.ecopedia.be/node/40196>).

De beheerfiche wordt besproken met alle betrokkenen, bij voorkeur tijdens een plaatsbezoek. Tijdens dit overleg kunnen te sparen bomen en struiken op het terrein worden aangegeven, en worden specifieke aandachtspunten overlopen.

6. BEHEERWERKEN, VERWERKING, STOCKAGE

Naast het beheerplan, bepalen toegankelijkheid, efficiëntie en begrote kost ook hoe de werken in de praktijk zullen worden uitgevoerd. Een goede planning is nodig om de beheerresten te kunnen recupereren als kwalitatieve biomassa voor warmte. Toch is er steeds ook de factor van het weer (regen, vorst, ...) waar we geen invloed op hebben maar die eveneens bepalend is voor de manier van uitvoeren.

Tijdens het uitvoeren van de beheerwerken is het belangrijk om de zuiverheid van de biomassa in het oog te houden: **bladeren, bodem en zwerfvuil bemoeilijken de verwerking van het hout, maar hebben ook een negatief effect op het rendement van de verbranding.** Zorg er dus voor dat het geoogste hout zo zuiver en proper mogelijk blijft.

6.1 MACHINES VOOR HET BEHEEREN VAN DE HOUTKANTEN

Zelfs wanneer er andere, meer geavanceerde machines ingezet worden, is het noodzakelijk een **kettingzaag** bij de hand te hebben. Zo kunnen bv. de takken van een hakhoutstoof mooi afgewerkt worden of kan je te dikke takken wegsnoeien voor ze in de hakseelaar gaan. Het grootste nadeel van werken met de kettingzaag is dat dit in verhouding tot machinaal oogsten zeer traag gaat. Om grotere bomen te vellen heb je bijkomende machines nodig om het hout te verplaatsen. Daarnaast blijven bomen onder spanning of deels ingerotte stammen enorm gevaarlijk, zelfs voor ervaren boomverzorgers.

Een **sorteergrijper** is een mechanische klauw die gemonteerd wordt op een verreiker of de arm van een kraan. Er bestaan losse systemen die enkel rond een hangende as draaien, maar interessanter zijn systemen die in alle richtingen kunnen draaien: de sorteergrijper klemt de boom vast en een tweede persoon zaagt de stam af zonder grote risico's te nemen. De sorteergrijper kan de bomen/takken snel verzamelen zonder extra zaagwerk en zonder veel heen en weer te rijden.

Een **velkop** is een sorteergrijper waarop een scherp hydraulisch mes of een zaagfunctie gemonteerd is. Zo kan één persoon alle handelingen efficiënt uitvoeren. Er bestaan ook uitvoeringen met een

verzamelfunctie waarmee je een geknipte tak kan vasthouden terwijl je andere takken knipt om vervolgens in één handeling de takken neer te leggen. Het nadeel van een velkop is dat er meer werkruimte vereist is en het is minder geschikt voor het afwerken van hakhoutstoven waarvan de takken kort op elkaar staan. Een velkop is interessant voor kleinere struiken, zoals de ecologisch zeer interessante meidoorn en sleedoorn, snel en efficiënt beheerd kunnen worden.

Een **verreiker** is op bijna elk landbouwbedrijf aanwezig. Met een mestvork of pelikaanbak kan je de afgezaagde takken/bomen verzamelen. Het nadeel is wel dat je veel heen en weer moet rijden en dat je het hout dwars moet vastnemen, dit maakt het minder geschikt op plaatsen met beperkte ruimte.

Een kleine **kraan** (8 ton) op rupsbanden is zeer flexibel inzetbaar in combinatie met een sorteergrijper of velkop, maar ook een grote kraan (+20 ton) is heel handig om de afgezaagde takken en bomen die dwars op de (holle)weg liggen vast te nemen, te draaien (parallel met de weg), weg te slepen en te verzamelen.



Telgen van een hakhoutstoof worden geoogst met kettingzaag en sorteergrijper



Verhakselen van het verzamelde hout m.b.v. een kraantje en hakselaar

6.2 VERZAMELEN VAN HET GEOOGSTE HOUT

Het transporteren van ongehakseld hout wordt best vermeden: het volume stam-, kroon- en takhout is veel groter is dan dat van houtsnippers. Er bestaan specifieke machines voor dergelijk transport, maar in houtkanten zijn die vaak te groot en te omslachtig. Interessanter is om de bomen uit de houtkant rechtstreeks te verzamelen op een toegankelijke hoek van een landbouwperceel, uiteraard in samenspraak met de landbouwer. Hierbij moet je rekening houden dat elke handeling geld kost en dat het hout zo zuiver mogelijk blijft (bv. geen aarde). Het hakselen kan het efficiëntst verlopen wanneer er voldoende hout beschikbaar is

6.3 HAKSELAARS

Er bestaan verschillende technieken om takken en bomen te hakselen, maar niet elke hakselaar levert houtsnippers die geschikt zijn voor een (bepaald type) biomassaketel. **Het is belangrijk om te zorgen dat de kwaliteit van de houtsnippers en de vereisten van de biomassaketel op elkaar afgestemd zijn.** Belangrijk is een uniforme mooi gesneden snipper.

- **Messenschijfhakselaar.** De meeste handmatig gevoede hakselaars zijn van dit type. Hierbij staan messen gemonteerd op een draaiende schijf. De machines zijn klein, en leveren de snippers die ongeschikt zijn voor een kleinschalige biomassaketel.
- **Trommelhakselaar.** Bij dit type hakselaar staan de messen gemonteerd op een ronddraaiende trommel. Hierdoor kan er meer kracht uitgeoefend worden waardoor je sneller en efficiënter kan werken. Deze machine is doorgaans ook voorzien van een zeef waardoor het hout versneden wordt tot het klein genoeg is. Hierdoor krijg je zeer homogene snippers, die geschikt zijn voor biomassaketels.
- **Shredder.** Dit soort hakselaar scheurt de takken in de lengterichting open. Hierdoor heb je meer vezelige lange slierten in plaats van mooie blokjes. Dit is meestal niet geschikt voor kleinschalige verwarmingsketels, wel voor compostering.

Hakselaars kunnen uitgevoerd zijn met een invoerkraan en/of een opvangbunker. Dit kan het hakselen met een beperkte ruimte (holle weg) vergemakkelijken.

6.4 STOCKAGE EN DROGING

Verse houtsnippers bevatten ongeveer 50% water. Om het hout te kunnen verbranden dient het gedroogd te worden tot een vochtgehalte tussen 20% en 30%. Van 1000 kg verse houtsnippers moet dus ongeveer 300 kg water verdampen. Er zijn 3 opties voor het drogen van houtsnippers:

1. **Natuurlijk drogen** in een **open loods**. Hierbij is er door de wind voldoende verluchting en kan regen de snippers niet bevochtigen. De droogtijd is niet beduidend korter dan drogen onder een dampdoorlatend doek (zie optie 2). Er zijn echter weinig open loodsen beschikbaar voor de lange droogtijden die houtsnippers nodig hebben.
2. **Natuurlijk drogen** op propere betonvloer onder een **dampdoorlatend agrotexiel** (bv. TOPTEX®). De

snippers worden in piramidevorm (tot 8 m hoog) op een propere betonvloer gelegd (bv. open landbouwsilo). Door af te dekken met een dampdoorlatend agrotexiel, kan het vocht eruit en kan de regen er niet bij. De warmte die ontstaat door natuurlijke broei bevordert de droging. Je mag de snippers niet keren, anders is er compostering en/of een risico op zelfontbranding. Dit type van drogen is het goedkoopst, maar duurt ongeveer 6 maanden. (zie https://www.youtube.com/watch?v=r5e4n5R_PBI)

3. **Geforceerd drogen**. Droge restwarmte van vergistingsinstallaties, verbrandingsinstallaties of industrie wordt door de snippers geblazen. Dit leidt tot korte droogtijden (enkele dagen) droog te krijgen. Dit is echter niet overal zomaar mogelijk, en het is zeker niet aan te raden om de lucht op te warmen om het droogproces te versnellen. Hierdoor ontstaan er grote energieverliezen.



De geoogste houtsnippers worden gedroogd in een open silo

7. OPBRENGSTEN EN RENDABILITEIT

In deze paragraaf proberen we een inschatting te geven van de opbrengst van lokaal landschapsbeheer, zowel naar geproduceerde biomassa, als naar wat dat financieel betekent. De productie is sterk variabel, en afhankelijk van de ouderdom van de houtkant, de soorten, de bodem, etc. Het Twe-Com-project rekent met een opbrengst van 60 tot 100 kg natte snippers per lopende meter geoogste houtkant. Het toepassen van de DIPLA quickscan in het pilootproject in Bierbeek – waarin houtkanten met achterstallig beheer werden geoogst – gaf een verwachte oogst van 145 kg natte snippers per lopende meter. Het VITO heeft een interessante tool ontwikkeld waarmee het potentieel aan houtige biomassa uit houtkanten wordt ingeschat (https://public.tableau.com/profile/ruben.g2308#!/vizhome/HK_Dash_website_2018_0/Dashboard1).

In de tabel wordt een berekening weergegeven, die bepaalt hoeveel houtkanten moeten worden beheerd om het gemeentehuis van Bierbeek te voorzien van voldoende biomassa. Jaarlijks is er gemiddeld 50 ton nodig om het gemeentehuis te verwarmen, dit komt overeen met een volume van 250 m³ natte snippers. Gerekend aan een theoretische opbrengst van 60 kg natte snippers per lopende meter, dient er jaarlijks 1,25 km houtkant geoogst te worden. Indien er voor gekozen wordt om gefaseerd te werk te gaan – en bv. slechts een kwart van de houtkant te beheren – loopt dit op tot 5 km houtkant



Verbrandingsketel van de biomassa-installatie in het gemeentehuis in Bierbeek

die aangepakt wordt (maar waarvan er maar 1,25 km effectief gekapt wordt). Bij een omlooptijd van 12 jaar, is er 15 km houtkant nodig om het gemeentehuis van voldoende snippers te voldoen. Dit loopt op tot 20 km indien het beheerplan voorziet om 25% van de houtkanten niet op te nemen in de beheercyclus (“nulbeheer”).

De inschatting van de rendabiliteit van de werken in Bierbeek toont aan dat de waarde van de snippers niet de beheerkosten dekt. De beheerkost tijdens het pilootproject wordt op 18.750 € geschat, terwijl de waarde van de houtsnippers op 8.625 € wordt geraamd. De netto-beheerkost is dus 10.125 €. De hoge beheerkost is te wijten aan het heel voorzichtige en fragmentair beheer, waarbij er over beperkte lengtes werd geoogst, met behoud van heel wat overstaanders. Bovendien was er achterstallig beheer in de houtkanten, waardoor de dimensies van het hout vrij groot waren. Hierdoor waren de kosten voor arbeidstijd en verplaatsingen hoger dan in vergelijkbare cases. In Bocholt bijvoorbeeld worden de houtkanten sinds 2013 beheerd met het oog op het oogsten van biomassa voor lokale warmteproductie (zie www.twecom.eu). Door de ervaring van de uitvoerders, de eenvoudigere werkomstandigheden (geen holle wegen) en de keuze om grootschaliger te werk te gaan, is de oogst van biomassa uit houtige landschapselementen hier rendabel (ongeveer 25% winstmarge). Belangrijk is te vermelden dat de kosten voor opmaak en opvolging van de beheerplannen en het aansturen van de uitvoering niet in de kostprijs is opgenomen.

Concluderend kunnen we stellen dat het gebruiken van biomassa uit landschapsbeheer voor lokale hernieuwbare energieproductie in Bierbeek economisch niet rendabel was tijdens het pilootproject. De kosten voor landschapsonderhoud zijn een kost die lokale overheden sowieso maken, door het gebruiken van de geoogste biomassa voor het verwarmen van het gemeentehuis worden er bijkomende uitgaven vermeden. Onder impuls van de nieuwe biomassaketel en het pilootproject kreeg het landschapsonderhoud in Bierbeek een impuls, waardoor er een landschappelijke, ecologische en maatschappelijke positieve return was. Door ervaring op te doen met het beheer zullen de kosten op termijn dalen, waardoor ook het economisch plaatje minder negatief kan worden.

Rekenvoorbeeld Houtkantenbeheer in relatie tot nodige biomassa voor houtsnipperketel in gemeentehuis Bierbeek

Vermogen biomassaketel Bierbeek	100 kW	
Nodige snippers droog (ton/jaar)	50 ton/jaar	
Vochtgehalte droge snippers	25%	
Droge stof snippers	37,5 ton	= snippers droog *(1-vochtgehalte droge snippers)
Vocht in droge snippers	12,5 ton	= snippers droog * vochtgehalte droge snippers
Vochtgehalte natte snippers	50%	
Vocht in natte snippers	37,5	= droge stof snippers (bij 50%)
Gewicht natte snippers	75 ton/jaar	= droge stof snippers / (1-vochtgehalte natte snippers)
Theoretische opbrengst	60 kg natte snippers per lopende meter per jaar (Bron: Twecom) *	
Rotatie	12 jaar	

* In realiteit ligt de opbrengst veel hoger, gezien het achterstallige beheer. Volgens Quick-scan ligt de opbrengst in Bierbeek gemiddeld op 145 kg/lm natte snippers. Gezien dit enkel geldig is voor een eerste beheercyclus, rekenen we verder met het gemiddelde van 60 kg/lm.

Theoretisch te beheren houtkanten, aanwas buiten beschouwing

Theoretisch te beheren houtkanten			
	% beheerd	te beheren (km/jaar)	totale nodige lengte om zelfvoorzienend te zijn
	100%	1,25	15,00
	75%	1,67	20,00

Berekening beheerkost in relatie met opbrengst houtsnippers

Nodige snippers droog	50 ton
Prijs verwarming biomassaketel	115,00 €/ton (droge snippers)
Prijs aankoop snippers (droog)	5.570,00 €

Als de biomassa uit eigen houtkanten gebruikt kan worden in de biomassaketel, kan de waarde van de biomassa in mindering gebracht worden en bespaar je op de kost van het houtkantenbeheer. Dit uiteraard op voorwaarde dat de snippers van goede kwaliteit zijn en conform de voorschriften van de biomassaketel.

Beheerkost/ton (€/ton droog)	350	90	120	
Totale kost voor beheer	€17.500,00	€4.500,00	€6.000,00	= beheerkost/ton * nodige snippers droog
Waarde van de houtsnippers	€5.750,00	€5.750,00	€5.750,00	= prijs aankoop snippers
Effectieve kost voor beheer	€11.750,00	€-1.250,00	€250,00	= Totale kost voor beheer - prijs aankoop snippers

*De demo in Bierbeek die binnen het project 'Hout van het Dijleland' is uitgevoerd, kan niet als relevant beschouwd worden. Dit komt ondermeer door het beheer op plantniveau waardoor het veel voorzichtiger werken is met meer transport en werkuren. Daarnaast was het ook een eerste kennismaking, de eerste keer verloopt dit steeds moeizamer. Toch moet er rekening gehouden worden met een relatief hoge prijs van onderhoud, het gaat namelijk over holle wegen waarin het ecologische aspect zeker niet onbelangrijk is. Er werd nog een vergelijking gemaakt met een realistisch gemiddelde van beheerwerken aan moeilijk bereikbare houtkanten in oa. Asse en Maldegem en een vergelijking met de case in bocholt.

Rekenvoorbeeld kosten en opbrengsten van houtkantenbeheer en nodige lengte houtkanten om zelfvoorzienend te zijn

8. COMMUNICATIE VOOR EN TIJDENS DE WERKEN

Voorafgaand aan de werken kunnen een aantal communicatie-acties worden ondernomen.

- Jaarlijks kan een artikel in het gemeentelijk informatieblad verschijnen over het beheer van de houtige landschapselementen. In dit artikel wordt een overzicht opgenomen van de geplande werken, en van de contactpersonen voor vragen, bedenkingen en suggesties.
- Een tweetal weken voor de werken worden de omwonenden geïnformeerd met een inwoners-brief (zie http://www.agrobeheercentrum.be/Portals/41/Publicaties/20180601_VB-brief-affiche-ring-buurt.pdf).
- Kort voor de werken wordt een infopaneel geplaatst op de locatie, met korte toelichting over de werken, en met telefoonnummers van contactpersonen. Dit infopaneel kan nog een tijdje blijven staan, zodat passanten kunnen lezen wat er gebeurd is, en waarom.



Communicatie ter plaatse tijdens de werken

9. ECOLOGISCHE ASPECTEN

Houtkanten hebben een grote ecologische en biodiversiteitswaarde. Een aantal soorten zijn specifiek verbonden aan houtkanten (bv. Sleedoorpage), andere soorten gebruiken houtkanten om te schuilen (egels, kamsalamander), te nestelen (lijster), als uitkijkpost of oriëntatie (vleermuizen) of om voedsel te zoeken (dassen, wezels). Houtkanten hebben dan ook een belangrijke natuurverbindende functie. Koesterburen die verbonden zijn met houtkanten zijn argusvlinder, eikelmuis, iepenpage, kraagroos, sleedoorpage, spotvogel en stijve naalddvaren. In een aantal houtkanten vinden we vegetatie terug die typisch is voor oude bossen: dergelijke houtkanten zijn belangrijke refugia voor oud bos-soorten, van waar herkolonisatie kan optreden. Voor het instandhouden van de ecologische waarde van houtkanten is regelmatig onderhoud nodig; bij dit onderhoud moet rekening gehouden worden met de ecologische

kenmerken en aanwezige fauna en flora. De afweging tussen noodzakelijk beheer voor het voortbestaan op lange termijn van de houtkant versus het vermijden van negatieve impact hebben op aanwezige fauna en flora is niet altijd eenvoudig.

Bij het plannen van de beheerwerken is het aangeraden bij lokale natuurkenners na te gaan welke zeldzame en/of kwetsbare fauna en flora in de houtkant voorkomt. Het beheer kan hieraan worden aangepast:

- Vertrapping van bepaalde vegetatie vermijden
- Overmatig licht op bepaalde vegetatie vermijden
- Nestplaatsen niet verstoren (de werken moeten buiten het broedseizoen plaatsvinden)



Klaas van Haeringen – Buiten-beeld

Het behouden van vitale houtkanten met sleedoor is belangrijk voor het voorkomen van sleedoorpage in Vlaams-Brabant

10. ONDERSTEUNENDE TOOLS EN BIJKOMENDE INFORMATIE

Hieronder worden een aantal interessante tools weergegeven, die je kan gebruiken om je eigen “hout van hier”-project op te zetten.

- **Projectpagina** op www.agrobeheercentrum.be > Projecten > Landschap > **Hout van het Dijleland** (of <http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Hout-van-het-Dijleland>)
- **DIPLA** (afkorting voor “**D**igitaal **P**latform voor on-derhoud”, www.dipla.be) is een online software-platform om landschapsonderhoud structureel te plannen en op te volgen. Naast een hulp bij inventarisatie en het uitwerken van een beheer- en onderhoudsplan, vertelt het je op een dynamische manier welke werken je wanneer moet uitvoeren. Verder geeft DIPLA een inschatting van de aanwezige biomassa, de werklust en bijhorende kostprijs, en is het o.a. een hulp bij de opvolging van de werken op terrein. Afhankelijk van je wensen kan je hiervoor samenwerken met organisaties die reeds een abonnement hebben (bv. ABC Eco² of regionale landschappen) of je kan ook beslissen om het zelf aan te schaffen.
- **GIS (Geografisch InformatieSysteem)**. Er kan een instant koppeling gecreëerd worden tussen DIPLA en een regulier GIS-pakket. Op deze manier kan je reeds beschikbare digitale inventarisaties inladen in het DIPLA-systeem, kan je de ‘DIPLA-laag’ combineren met eigen kaartmateriaal, verdere berekeningen maken en kaartjes en plannetjes printen. QGIS is een uitgebreid gratis GIS-pakket (www.qgis.com).
- **VITO** heeft een kaart ontwikkeld waarop je kan zien wat het potentieel van de houtkanten in je gemeente is: https://public.tableau.com/profile/ruben.g2308#!/vizhome/HK_Dash_web-site_2018_0/Dashboard1.
- **Ecopedia** is een kennisdelingswebsite over groen-beheer. Op <https://www.ecopedia.be/pagina/hout-tige-biomassa> vindt je heel wat informatie over biomassa-oogst en –verwerking. Ook de randvoorwaarden worden besproken (ecologisch, juridisch, kwaliteitseisen). De focus ligt op biomassa uit bossen, maar de pagina’s zijn ook interessant voor biomassa-oogst uit landschapsbeheer. Op <https://www.ecopedia.be/traject/wetgeving-kap-pen-en-planten-van-bomen> wordt de wetgeving toegelicht.
- **Twecom** (www.twecom.eu, <http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Twecom>) was een INTERREG-project over “hout van hier” voor hernieuwbare warmteproductie. Hun publicaties zijn nog steeds actueel en relevant.
- **OVAM** (<https://www.ovam.be/biomassa>) geeft informatie over de regelgeving m.b.t. hout als brandstof of als grondstof.

WAT IS EEN CORRECTE HOUTVERBRANDING?

Houtverbranding is enkel duurzaam als dit op een correcte manier gebeurt, met goede brandstof, en in een goede ketel die correct onderhouden wordt. Om je te helpen duurzaam aan de slag te gaan, geven we je een inzicht in de technische aspecten van warmterecuperatie uit houtsnippers. Voor een goede verbranding zijn brandstof, zuurstof en temperatuur nodig (de vuurdriehoek). Pas wanneer deze elementen aanwezig zijn komen de 3 fasen van het verbrandingsproces op gang.

1. Droging en pyrolyse. Onder invloed van de temperatuur die je creëert met bv. een aanmaakblokje, droogt het hout op een bepaalde plaats helemaal en vallen de lange koolstofmoleculen waaruit het hout is opgebouwd uit mekaar in verschillende soorten gassen en kleine partikels (o.a. as en roetdeeltjes).

2. Primaire verbranding. Een eerste deel van deze zogenaamde pyrolysegassen ontbrandt spontaan vanaf ca. 220 °C, een temperatuur die je vlot bereikt met een aanmaakblokje. Bij deze verbranding komt bijkomende energie vrij die het hout in de nabije omgeving opwarmt tot ca. 220 °C en langzaam verspreiden de vlammen zich over het hout. De hoeveelheid warmte die hierbij vrijkomt is echter beperkt, want bij deze temperaturen ontbranden alleen de licht ontvlambare gassen; deze bevatten ongeveer één derde van de energie die in het hout opgeslagen is. De primaire verbranding levert dus maximaal een rendement op van ongeveer 30%!

3. Secundaire verbranding (of naverbranding). De overige twee derde van de energie komt uit de pyrolyse van moeilijker ontvlambare gassen als CO (koolstofmonoxide) en roetdeeltjes (diverse koolstofverbindingen). De vereiste temperatuur om deze producten te verbranden is zowat 600 °C. Het resultaat is echter spectaculair: het verbrandingsrendement stijgt theoretisch naar bijna 100% en de uitstoot van roetdeeltjes en fijnstof wordt tot een fractie herleid. Wat dan uit de schouw komt is voornamelijk CO₂.

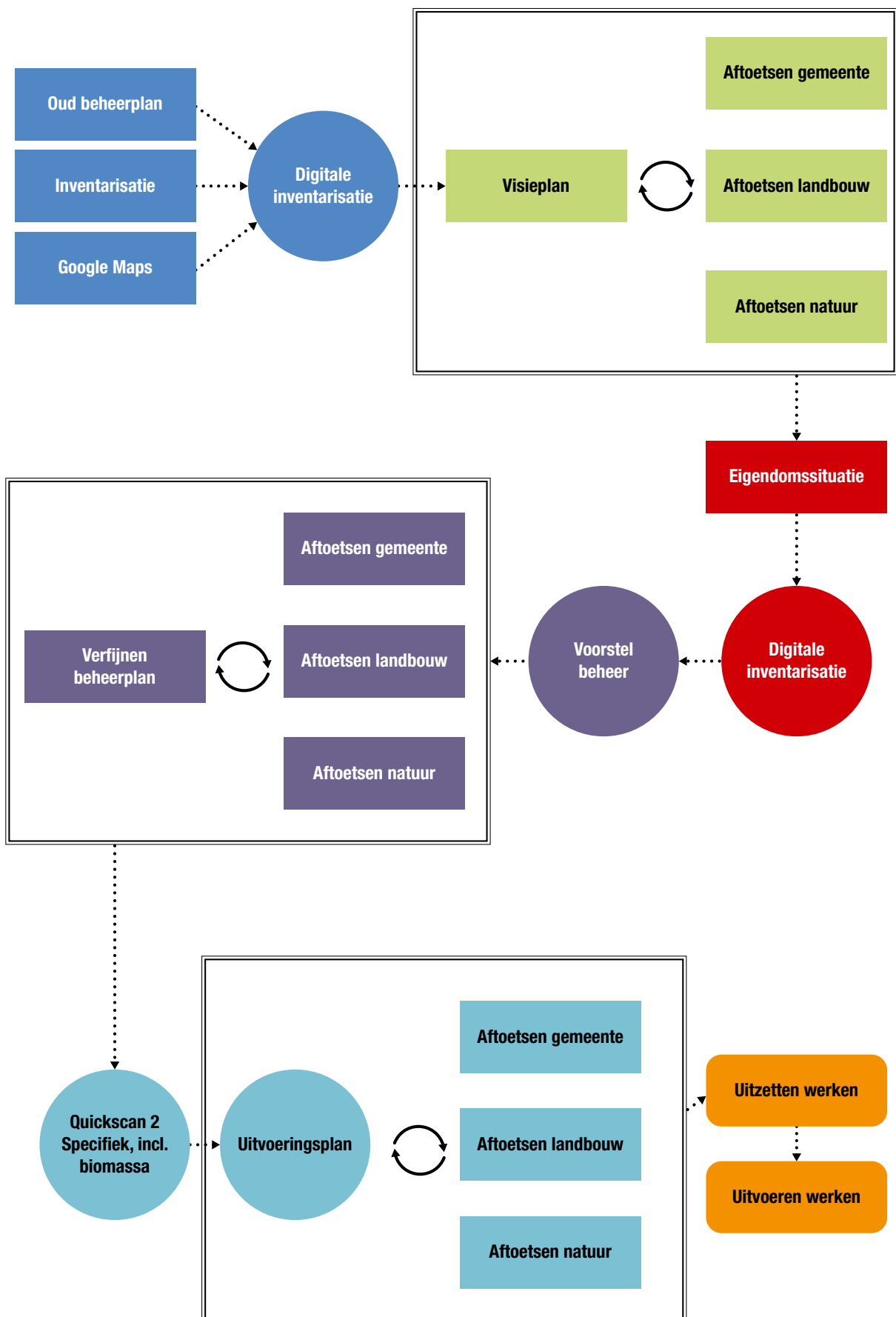
Een goede verbranding komt dus neer op een zo volledig mogelijke secundaire verbranding, waarbij de gassen en roetdeeltjes die vrijkomen bij de eerste fase van de verbranding opbranden tot zuivere CO₂ (witte tot zelfs transparante rook). Het is vooral de constructie van de verbrandingsketel die bepalend is voor de secundaire verbranding, m.n. een correcte dimensionering van extra luchttoevoer voor de naverbranding. Bij een open haard is dit afwezig, maar moderne, hoogtechnologische houtsnipperketels zijn gebouwd rond dit principe.

Een correct vochtgehalte van de houtsnippers is belangrijk voor een goede verbranding. Het water in de snippers verdampt, waardoor de temperatuur van het vuur daalt tot onder de kritische drempel van ca. 600 °C waardoor er geen secundaire verbranding mogelijk is.

Het rendement daalt en het vuur stoot een onverantwoorde hoeveelheid roet en fijnstof uit. Sommige zeer grote installaties zijn erop gebouwd om vers hout (50% vocht) te stoken. De meeste houtsnipperketels vereisen echter een droge brandstof (20% tot 30% vochtgehalte).



Houtverbranding in biomassaketel Bocholt



Stroomschema voor plannen en uitvoeren van het beheer van houtkanten.



COLOFON

Deze brochure is het resultaat van het Vlaams-Brabantse klimaatproject “Hout van het Dijleland” (2015-2018). Het project is uitgevoerd door Agrobeheercentrum ECO², BOS+ en Boerenbond, gefinancierd door de provincie Vlaams-Brabant, en logistiek gesteund door de gemeente Bierbeek. We danken de milieuraad en landbouwraad van Bierbeek, Natuurpunt Velpe-Mene Kern Bierbeek, Regionaal Landschap Dijleland, Zoötechnisch Centrum (KULeuven) en de meewerkende landbouwers voor hun suggesties, inbreng en medewerking.

Auteurs en foto's: Rik De Vreese (BOS+) en Joost-Pim Balis (Agrobeheercentrum ECO²) (tenzij anders vermeld)

De inhoud was correct op het moment van druk (mei 2018). De regelgeving en technologie is in continue evolutie, informeer je dus naar de recente stand van zaken.

Meer info en foto's zijn te vinden op www.agrobeheercentrum.be > Projecten > Landschap > Hout van het Dijleland (of <http://www.agrobeheercentrum.be/Projecten/Hout-van-het-Dijleland>).



**VLAAMS-
BRABANT**

**Met steun van
de provincie Vlaams-Brabant**