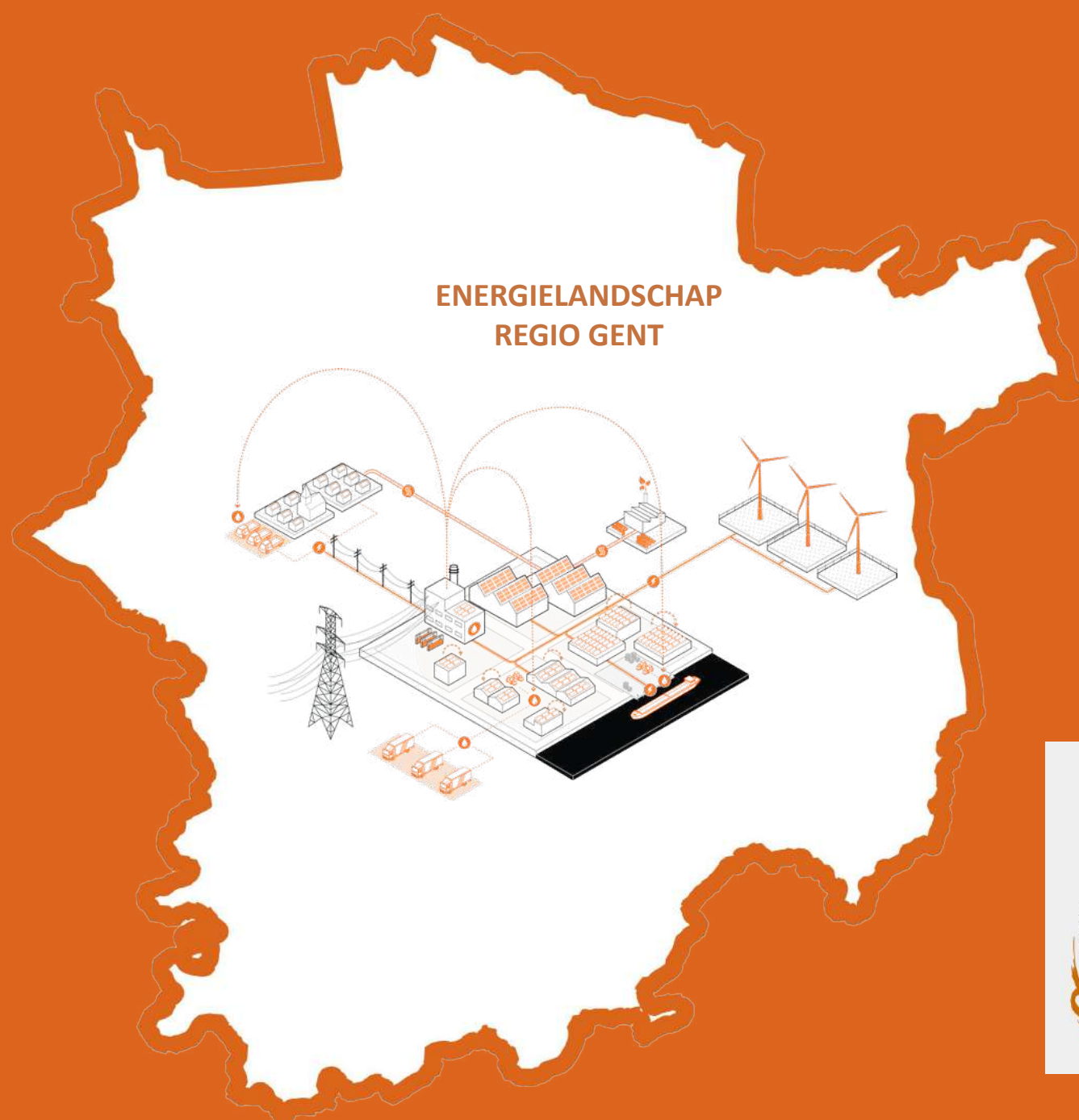


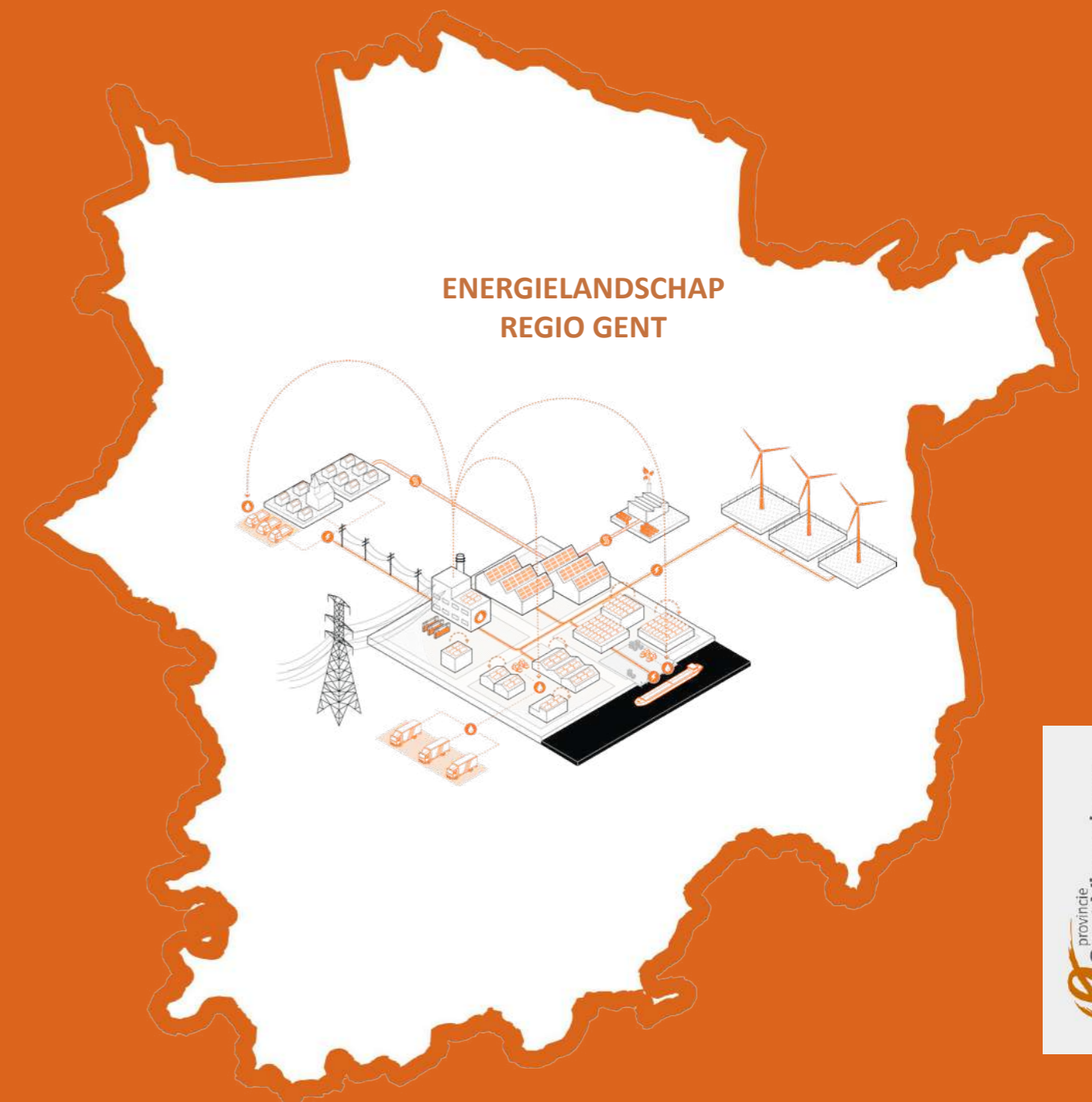
Energielandschap 2050 regio Gent

Bouwstenen



Energielandschap 2050 regio Gent

Bouwstenen



Energielandschap 2050 regio Gent

Bouwstenen

Dit rapport werd opgemaakt in kader van het project 'Energielandschap regio Gent'.

Het rapport heeft het statuut van onderzoek en vervangt geenszins geldende beleidsdocumenten. Het geeft de resultaten weer van een onderzoek uitgevoerd door SWECO, in opdracht van de Provincie Oost-Vlaanderen, in samenwerking met Veneco en de 25 gemeenten van regio Gent: Aalter, Assenede, De Pinte, Deinze, Destelbergen, Eeklo, Evergem, Gavere, Gent, Kaprijke, Kruisem, Laarne, Lievegem, Lochristi, Maldegem, Melle, Merelbeke, Moerbeke, Nazareth, Sint-Laureins, Sint-Martens-Latem, Wachtebeke, Wetteren, Zelzate en Zulte.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever, Provincie Oost-Vlaanderen.

Versie 1.0: Ontwerpversie

Opdrachtgever

Provincie Oost-Vlaanderen
Gouvernementstraat 1
9000 Gent

Kernteam

Joke Lannoye | Wim L'Ecluse | Els Bonnarens | Moira Callens | Stef Devos | Stefanie Deschepper

Opdrachtnemer

Sweco Belgium

Kernteam

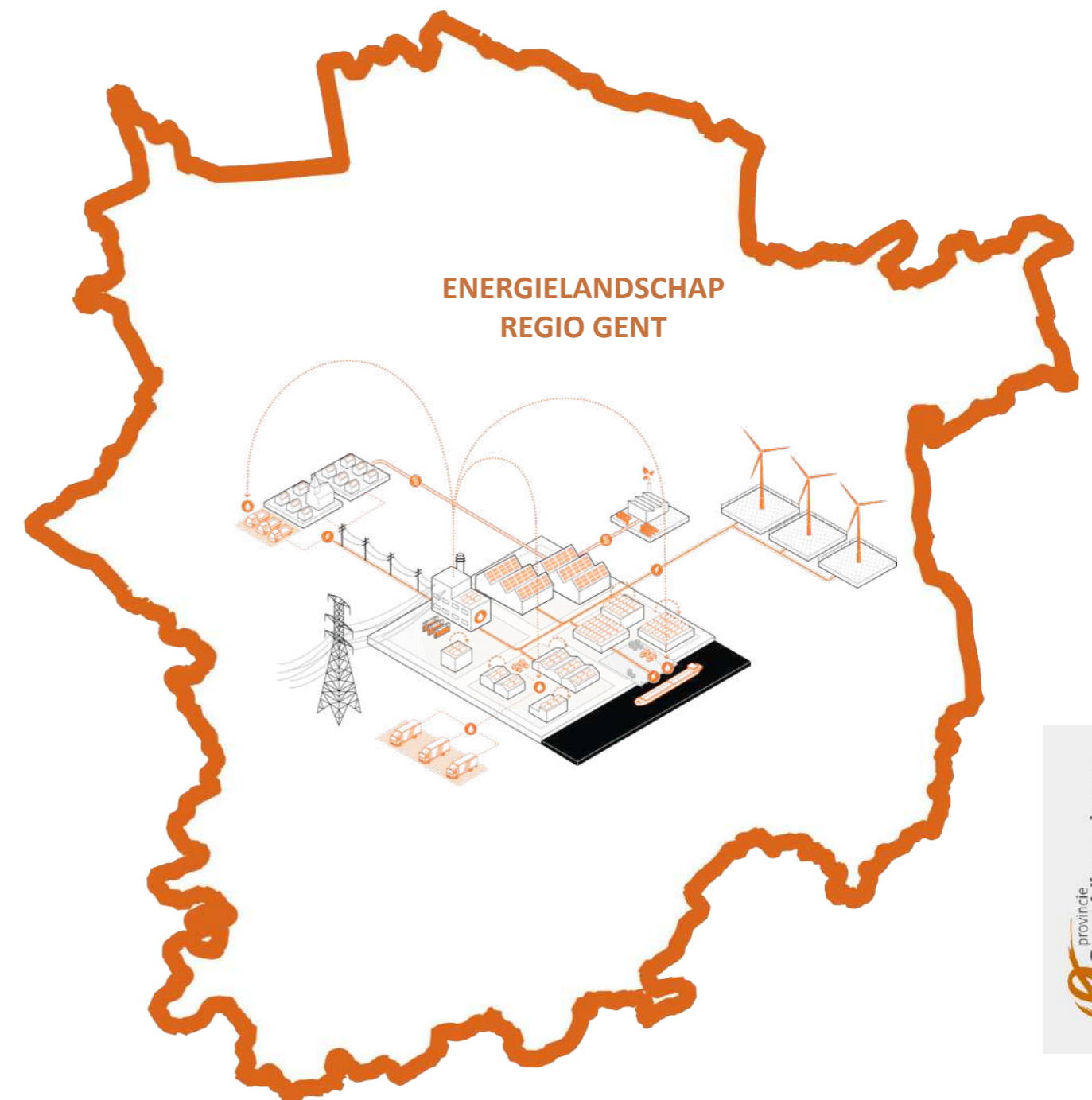
Barbara Sandra | Katrien Geussens | Thomas Vermeir

Procesbegeleider

Endeavour (NDVR)

Kernteam

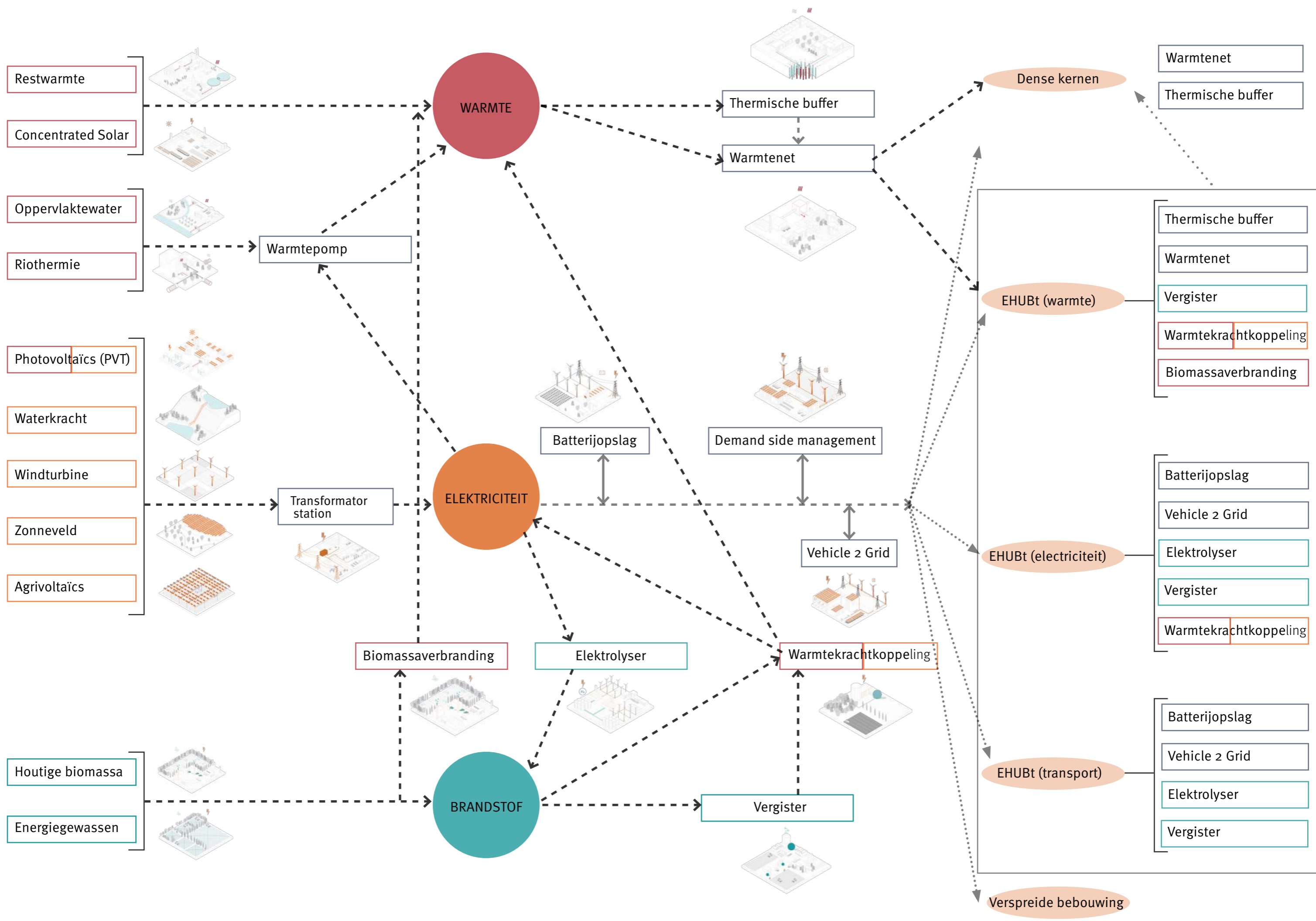
Jakob Vandevoorde



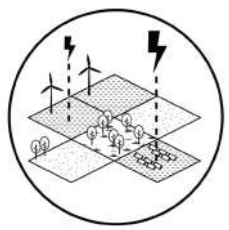
Inhoudsopgave

ELECTRICITEIT	WIND	1. a. Grootschalige windturbine b. Midschalige windturbine
	ZON	2. a. Zonneveld b. Agrivoltaïcs c. PhotoVoltaic Thermal (PVT)
	WATER	3. Waterkracht
	DUURZAME BRANDSTOFFEN	4. Warmtekrachtkoppeling op groen gas
WARMTE	RESTWARMTE	5. Restwarmte
	ZON	6. Geconcentreerde zonne-energie
	OMGEVINGSWARMTE REGIONAAL	7. Oppervlaktewater 8. Riothermie (collectief)
BRANDSTOFFEN	DUURZAME BRANDSTOFFEN	9. Warmtekrachtkoppeling (WKK) op groen gas
	SYNFUELS	11. Elektrolyser
	BIOBRANDSTOF	12. Vergister naar biogas 13. Energiegewassen 14. Houtige biomassa (KLE, reststromen)
ORGANISATIE	KNOOPPUNTEN	15. Transformatorstation (Knooppunt E) 16. Onderstation warmtenet (knooppunt W)
	OPSLAG	17. Pompstation (E) 18. Batterijopslag (E) 19. Thermische buffer LT 20. Demand side management
	FLEXIBILITEITSMEECHANISME	21. Vehicle 2 Grid

Bouwstenen

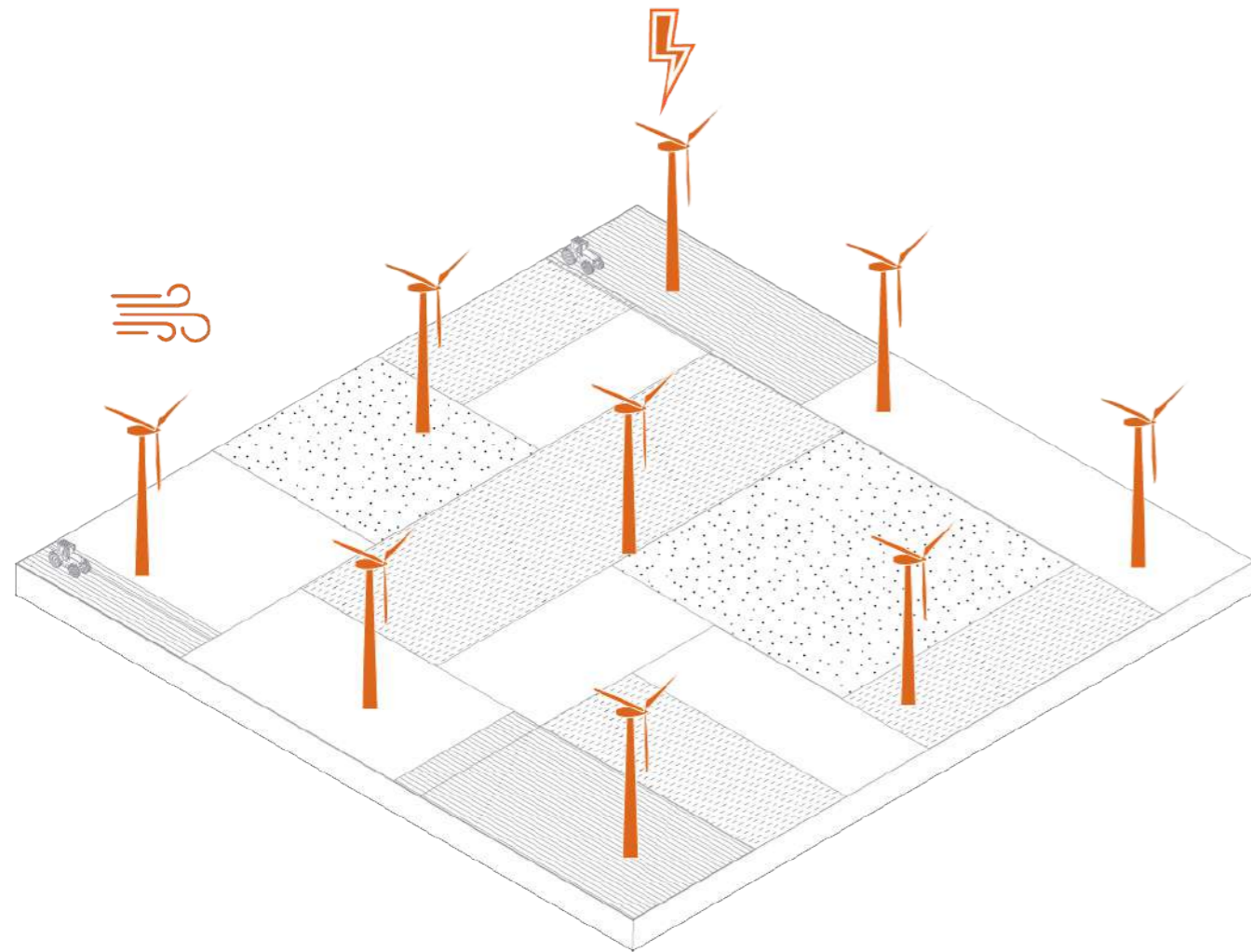


Elektriciteit

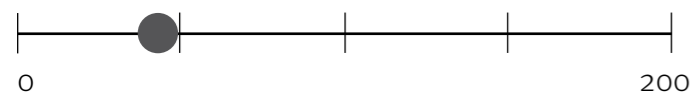


1a. GROOTSCHALIGE WINDTURBINE

Winningsgebied



Financieel



Prijs (€ /MWh)
LCOE 45 €/MWh, prijs MWh elek uit wind op wereldmarkt

27.500 MWh*

* 1 km² windenergie
(2 windturbines van 4,5 MW)

Elektriciteit

Wind

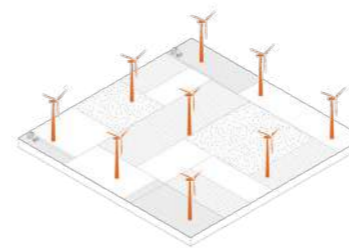
Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

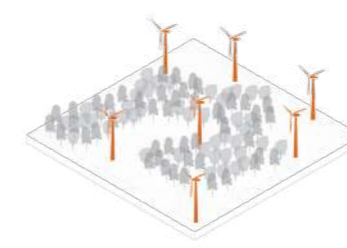
- In open landschap, langs lijninfrastructuur, op bedrijventerreinen, in gesloten landschap (bos)
- Minstens 250-500 m van woongebieden
- Rotordiameter: 80 - 180m
- Tip hoogte: 90 - 250m
- 500 m afstand tussen de turbines
- In clusters

Inpassing van de bouwstenen in het landschap

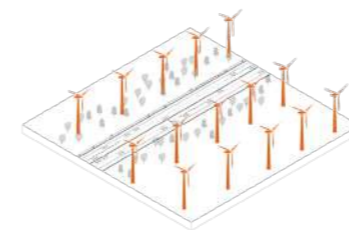
Geclusterd in open landschap



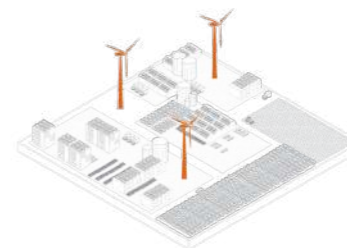
Geclusterd in gesloten landschap



Langs lijninfrastructuur



Geclusterd op bedrijventerrein



Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Landbouw kan onder en rond een windturbine enkel beperkte inname door fundering, onderhoudsvlak en toegangsweg. Opstal zelfs welkome financiële impuls voor landbouwers. Bestemmingsmatig ook combinatie toegelaten met Landbouw.
WONEN	Nee	Omwille van veiligheidsaspecten, geluid en slagschaduw niet combineerbaar nabij wonen. Niet toegelaten in woongebied (of afgeleiden).
BEDRIJVIGHEID	Ja	Windturbines kunnen op bedrijventerreinen ingepland worden.
NATUUR	Ja	

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Vleermuizen, vogels: aanvliegroutes, fourageergebieden, mogelijk kans op aanvaring.	● ● ○
LUCHT		● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Tandwielkast en generator produceren geluid als ook de draaiende wieken. Geluidsnormering afhankelijk van bestemming. Bewoning > 250 m.	● ● ●
BODEM	Beperkte impact tijdens aanleg, opstelling van kranen en toegangswegen.	● ○ ○
WATER		● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	1 km - 35 km : afhankelijk van type landschap , bebouwing en begroeiing	● ● ●
KLIMAAT	Positief aangezien productie hernieuwbare energie. 'Life Cycle Analysis' kan inzicht geven in CO2 footprint van materialen en opbouw/afbraak van turbines.	● ○ ○
MENSHINDER	Veiligheidsaspecten, los van onderdelen behandeld onder andere disciplines - hier ook een psychologisch aspect.	● ● ●
LICHT	Slagschaduw: reikwijdte, richting, wanneer, toelaatbare periode per jaar is beperkt (vlarem normering). stilstandmodule is quasi standaard.	● ● ○
VEILIGHEID		● ● ○

Interafhankelijkheden

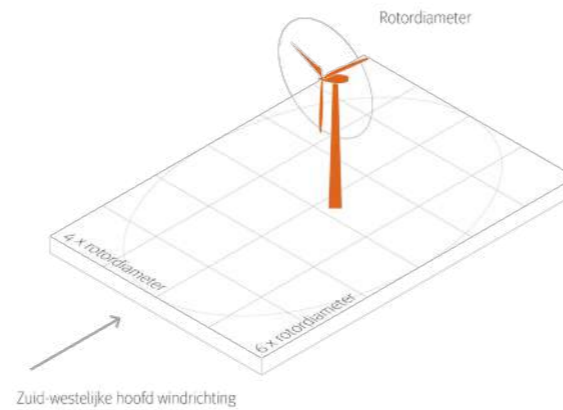
Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Vermogen turbine: 2-5 MW.
- Vollasturen in Vlaanderen: 1800 - 3500 uren per jaar.
- Seizoenaliteit: meer productie 's nachts en in de winter (complementariteit met PV).
- Aansluiting van de windturbines typisch op middenspanning (11 kV) niet op hoogspanning (> 30 kV).



Organisatorisch

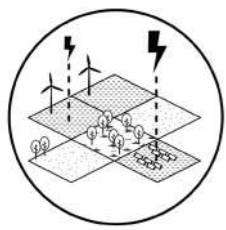
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Cluster windturbines produceert veel energie. Door de omwonenden in de ruime omgeving van een cluster windturbines mee eigenaar te maken van de stroom die ze produceren, wordt betrokkenheid en zo draagvlak gemaakt voor de aanwezigheid van de turbines. Dat kan bijvoorbeeld via een energiegemeenschap.
- Windturbines kunnen mee een landschap open houden. Immers, niemand wil te dicht tegen een windturbine wonen. Het verdienmodel van windturbines kan soms zelfs een financiële hefboom zijn om bebouwing weg te halen in een gebied: een win-win voor de bouwshift én voor hernieuwbare energie.
- Hoeveel elektriciteit een windturbine opwekt hangt af van hoe hard het waait en van de hoogte en de wikkediameter van de turbine: hoe groter en hoe breder hoe meer energie wordt geproduceerd.
- het verdienmodel voor windturbines kan sterker gemaakt worden door: de opstalvergoeding te verlagen, de doorlooptijd van de vergunningsaanvraag te verkorten, de stroom rechtstreeks af te nemen, waardoor geen injectievergoeding wordt betaald (enkel voor grote verbruikers), ...

PROJECTMATIGE ASPECTEN

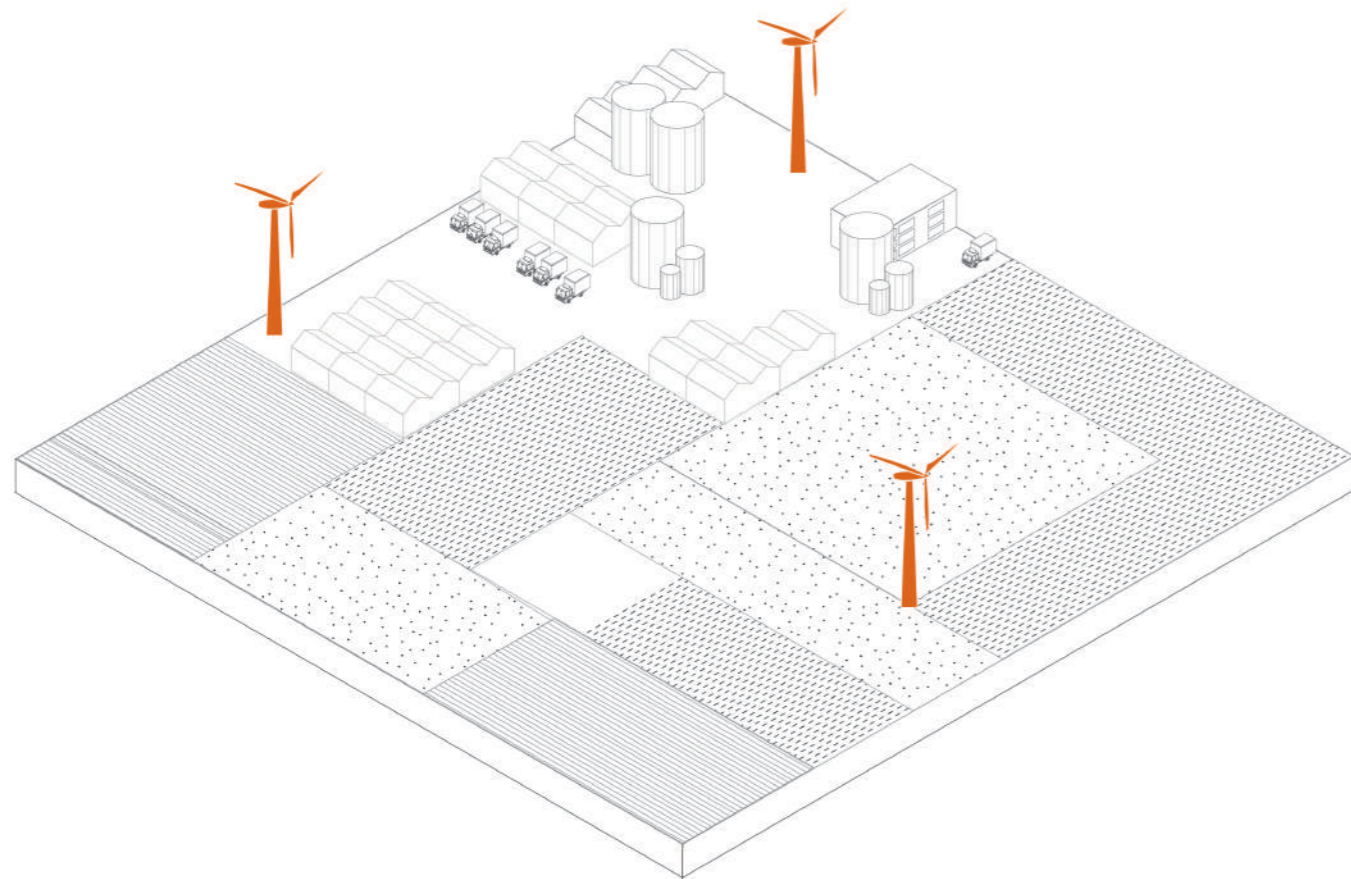
- Voortraject: optimaliseren van het project in de voorziene ruimte, aftoetsen van milieu effecten, opbouwen van draagvlak, afstemmen met andere windprojecten in de zone
- Gemiddelde doorlooptijd windproject = 7 jaar.
- Afhankelijk van de aard van een windproject beoordeelt de stad of gemeente, de provincie of het Vlaams gewest over de omgevingsvergunning. De deputatie van de Provincie is bevoegd voor aanvragen tot en met 4 windturbines per aanvraag, met een vermogen per windturbine van meer dan 1,5 MW en buiten de grenzen van de Zeehavens.
- Hoofdrolspeleers: windontwikkelaars, omwonenden.



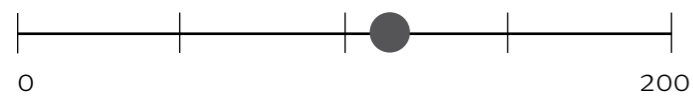


1b. MIDDENSCHALIGE WINDTURBINE

Winningsgebied



Financieel



Prijs (€/MWh)
LCOE variabel (+/-120 €/MWh), LCOE berekend voor middenschale WT van 250 kW

10.000 MWh*

* 1 km² windenergie
(16 middenschale windturbines van 300 kW)

Elektriciteit

Wind

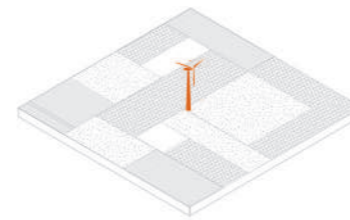
Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

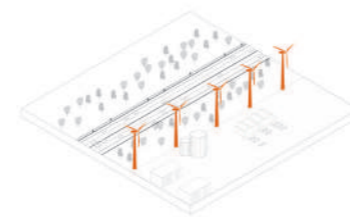
- Langs lijninfrastructuur, gekoppeld aan landbouwbedrijf of industrie (geen clusters wegens te grote impact op het landschap)
- Afhankelijk van de grootte minimum 40-150 m van woongebieden volgens de veiligheidsafstanden
- Rotordiameter: 10-50 m
- Tip hoogte: 20-85 m
- Afhankelijk van de grootte 50-250m afstand tussen de turbines

Inpassing van de bouwstenen in het landschap

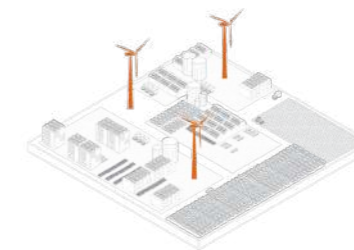
Gekoppeld aan landbouwbedrijf



Langs lijninfrastructuur



Geclusterd op bedrijventerrein



Combineerbaarheid met ander landgebruik

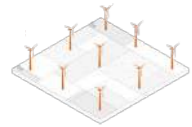
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Landbouw kan onder en rond een windturbine enkel beperkte inname door fundering, onderhoudsvlak en toegangsweg. Opstal zelfs welkome financiële impuls voor landbouwers. Bestemmingsmatig ook combinatie toegelaten met Landbouw.
WONEN	Nee	Omwille van veiligheidsaspecten, geluid en slagschaduw niet combineerbaar nabij wonen. Niet toegelaten in woongebied (of afgeleiden).
BEDRIJVIGHEID	Ja	Windturbines kunnen op bedrijventereinen ingepland worden.
NATUUR	Ja	*

Milieuimpact*

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Vleermuizen, vogels: aanvliegeroutes, fourageergebieden, mogelijk kans op aanvaring. (medium)	● ● ○
LUCHT	(Niet van toepassing)	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Tandwielkast en generator produceren geluid als ook de draaiende wieken. Geluidsnormering afhankelijk van bestemming. Bewoning > 150 m. (large)	● ● ●
BODEM	Beperkte impact tijdens aanleg, opstelling van kranen en toegangswegen. (small)	● ○ ○
WATER	Impact tijdens aanlegfase door bemaling (oppervlakte en grondwater). Ontwerp aanpassen aan oppervlaktewatersysteem (overstroming). (small - medium)	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	1 km - 10 km: afhankelijk van type landschap, bebouwing en begroeiing (small - large)	● ● ●
KLIMAAT	Positief aangezien productie hernieuwbare energie. 'Life Cycle Analysis' kan inzicht geven in CO2 footprint van materialen en opbouw/afbraak van turbines.	● ○ ○
MENSHINDER	Veiligheidsaspecten, los van onderdelen behandeld onder andere disciplines - hier ook een psychosomatisch aspect. (small - medium)	● ● ●
LICHT	Slagschaduw: reikwijdte, richting, wanneer, toelaatbare periode per jaar is beperkt (vlarem normering). Stilstandmodule is quasi standaard. (med - large)	● ● ○

Interafhankelijkheden

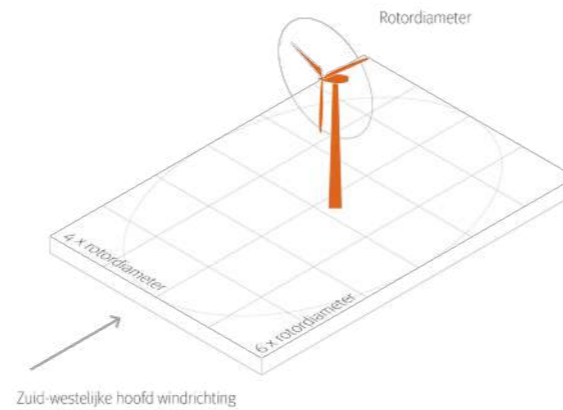
Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Vermogen turbine: 20-300 kW.
- Vollasturen in Vlaanderen: 1800 - 2500 uren per jaar.
- Seizoenaliteit: meer productie 's nachts en in de winter (complementariteit met PV).
- Aansluiting van de windturbines typisch op middenspanning (11 kV) niet op hoogspanning (> 30 kV).



Organisatorisch

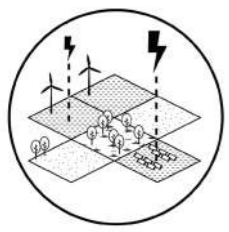
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Door de omwonenden in de ruime omgeving van een cluster windturbines mee eigenaar te maken van de stroom die ze produceren, wordt betrokkenheid en zo draagvlak gemaakt voor de aanwezigheid van de turbines. Dat kan bijvoorbeeld via een energiegemeenschap.
- Hoeveel elektriciteit een windturbine opwekt hangt af van hoe hard het waait en van de hoogte en de wiekdiameter van de turbine: hoe groter en hoe breder hoe meer energie wordt geproduceerd.
- Het verdienmodel voor middenschalige windturbines is meer op een lokale schaal en kan sterker gemaakt worden door: de opstalvergoeding te verlagen, de doorlooptijd van de vergunningsaanvraag te verkorten, de stroom rechtstreeks af te nemen, waardoor geen injectievergoeding wordt betaald (enkel voor grote verbruikers), ...

PROJECTMATIGE ASPECTEN

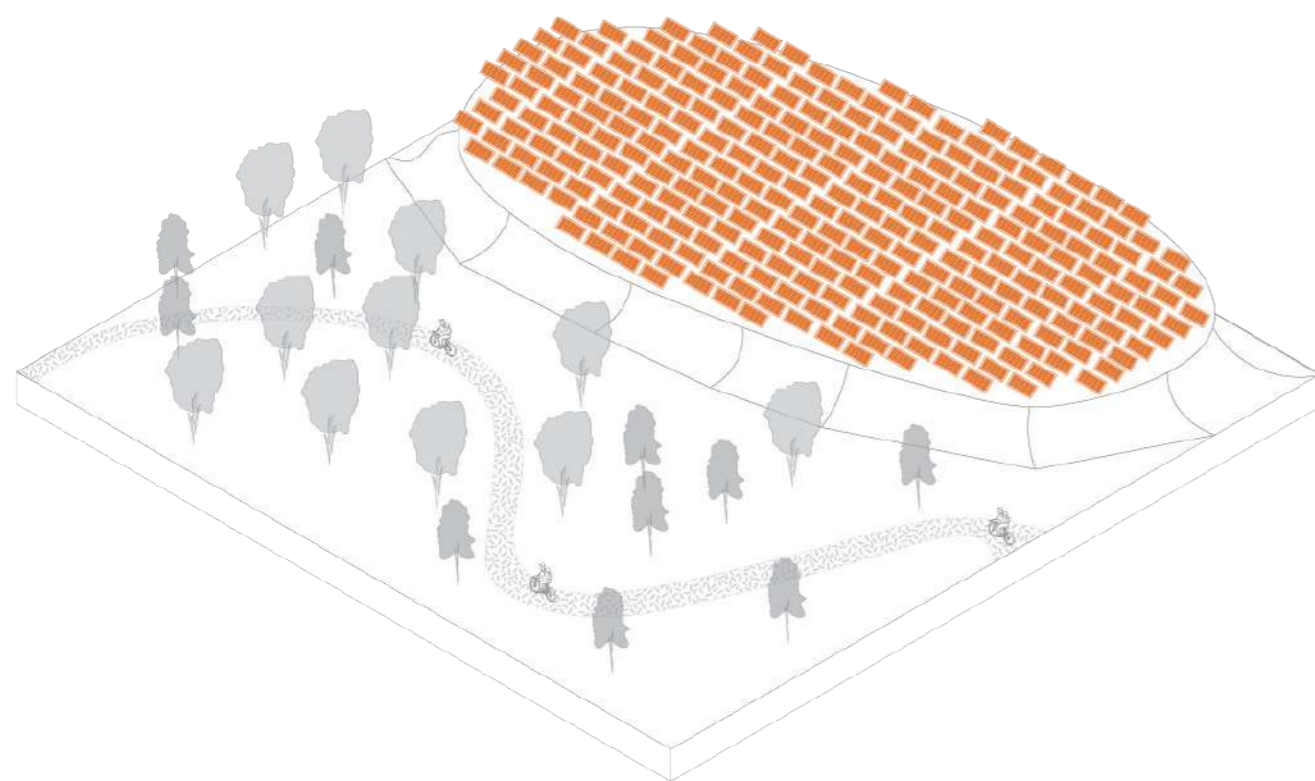
- Voortraject: optimaliseren van het project in de voorziene ruimte, aftoetsen van de effecten
- Gemiddelde doorlooptijd windproject = 1 à 2 jaar.
- Tot 300 kW (anno 2023) niet milieu-vergunningsplichting
- Hoofdrolspeleers: landbouwers en middelgrote bedrijven





2a. Zonneveld

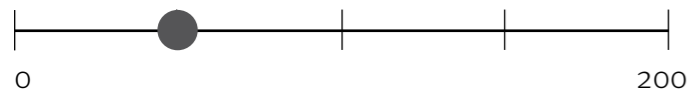
Winningsgebied



90.000 MWh*

* 1 km² PV oppervlakte

Financieel



Prijs (€/MWh)
LCOE variabel (+/- 55 €/MWh)
Rendabiliteit sterk afhankelijk van zelfverbruik

Elektriciteit

Zon

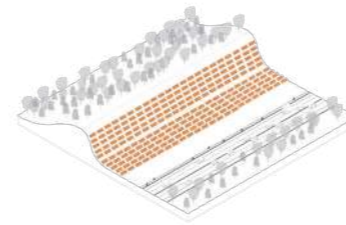
Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

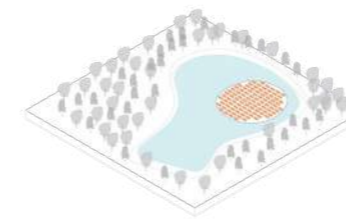
- Op regionale schaal relevant als cluster:
Zonnewegen: op berm en langsheen grotere autowegen
Floating PV (Photovoltaic)
Zonnevelden op restgronden (bv. oude stortplaatsen)

Inpassing van de bouwstenen in het landschap

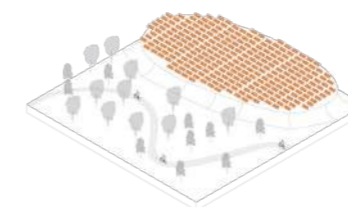
Zonnewegen



Floating PV



Zonnevelden



Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Sommige gewassen kunnen deels onder PV-panelen gekweekt worden. Verschillende mogelijke technieken resulteren in vermindering in productie van de landbouwgewassen.
WONEN	Ja	PV-panelen kunnen op de daken van woningen geïnstalleerd worden.
BEDRIJFVIGHEID	Ja	PV-panelen kunnen op daken geïnstalleerd worden. Ook bermen of geluidsschermen bij autostrades kunnen van zonneparken voorzien worden.
NATUUR	Nee	Op stilstaand oppervlaktewater kan een drijvend zonnepark aangelegd worden. Om wille van ruimtelijke aspecten kunnen zonnepanelen niet in combinatie met natuur aangelegd worden?

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Daken en verharde oppervlakken geen issue. Aandacht wanneer PV op land (stortplaatsen, minderwaardige bodems, ..) kan een win win zijn ook voor biodiversiteit.	● ○ ○
LUCHT	Geen impact op de luchtkwaliteit.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Geen bron van geluid. Voor de invertoren dient een geschikte plaats gekozen te worden.	● ○ ○
BODEM	Aandacht voor landgebruik wanneer PV op land. (zie ook biodiversiteit)	● ○ ○
WATER	Geen productie van afvalwater. PV op water kan een mogelijke toepassing zijn mits respect voor biodiversiteit	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Afwegingskader zonne-energie in erfgoedcontext kan noodzakelijk zijn.	● ● ○
KLIMAAT	Draagt bij een groene energie en klimaatdoelstellingen. 'Life Cycle Analysis' kan een goede aanvulling zijn om dit inzichtelijk te maken.	● ○ ○
MENSHINDER	Visuele impact PV-panelen.	● ● ○
LICHT	Geen lichtbron. Aandacht voor reflectie bij inwerking in bv. geluidsbermen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Aandacht voor veiligheid bij gecombineerd ruimtegebruik.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



Technisch

- Energieopbrengst: 900 vollasturen per jaar (900 kWh/kWp)
350-400 Wp/paneel
145 kWh/m² paneel
+/- 1MW/ha
- 1,80 m² opp. / m² paneel.
- Verwachte levensduur 25 jaar.
- Typisch opgesteld in zuidelijke richting.
- Alternatieve opstelling is oost-west, iets lagere opbrengst (800 kWh/kWp), maar meer productie 's ochtends en 's avonds (lagere piek), Meer verbruik-productie afgestemd op elkaar - minder op net, minder vraag naar opslag.

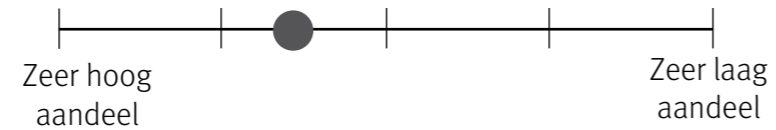
Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

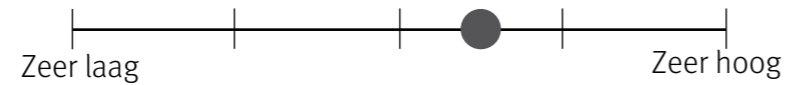
- Nood aan geïntegreerde aanpak met opslag of flexibiliteitsmechanismen om lokale overbelasting van het net te vermijden.

Duurzaamheid

Gebruik materiaal met hoge milieu-impact



Recyclage potentieel

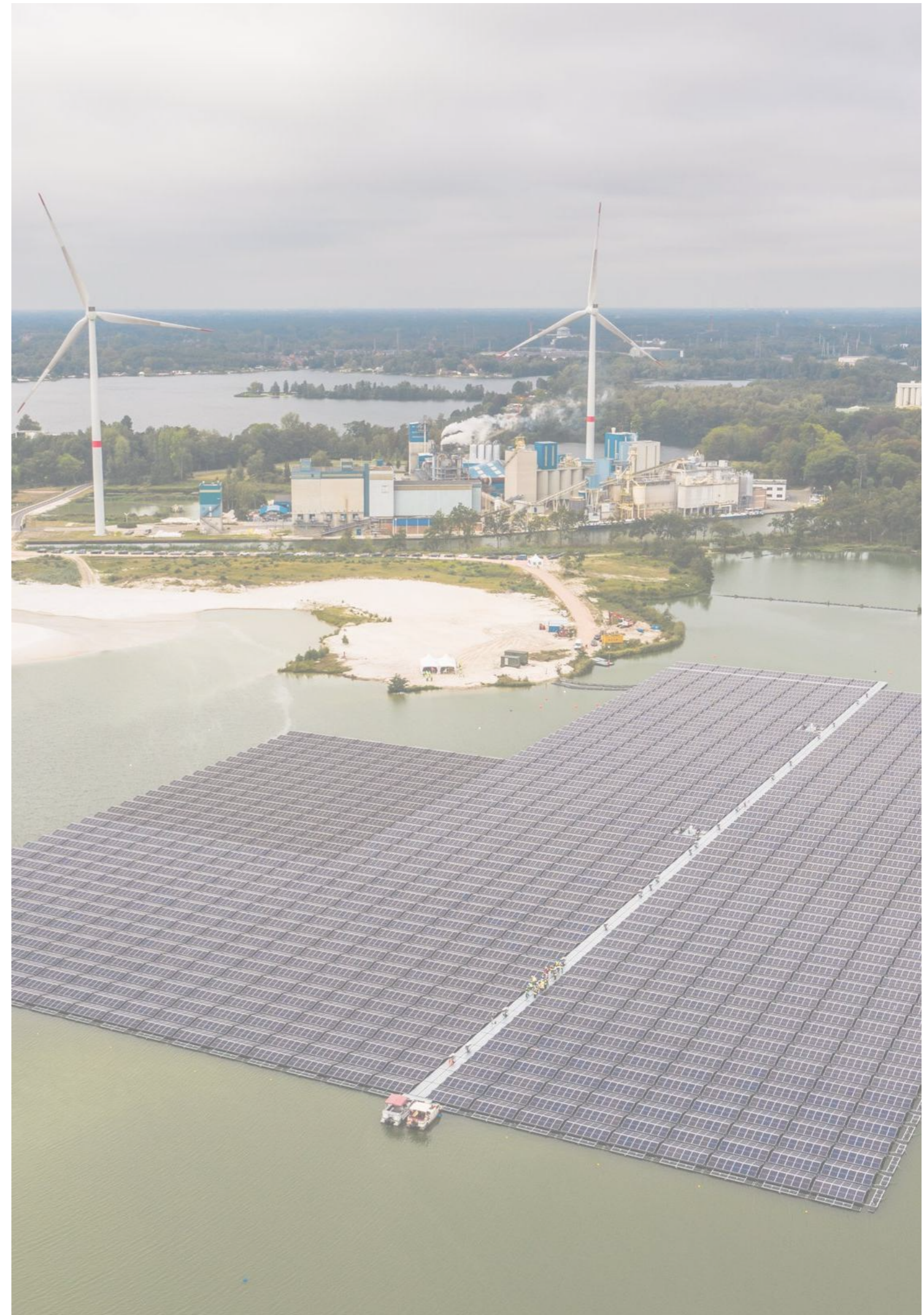


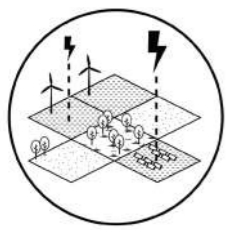
Levensduur



PROJECTMATIGE ASPECTEN

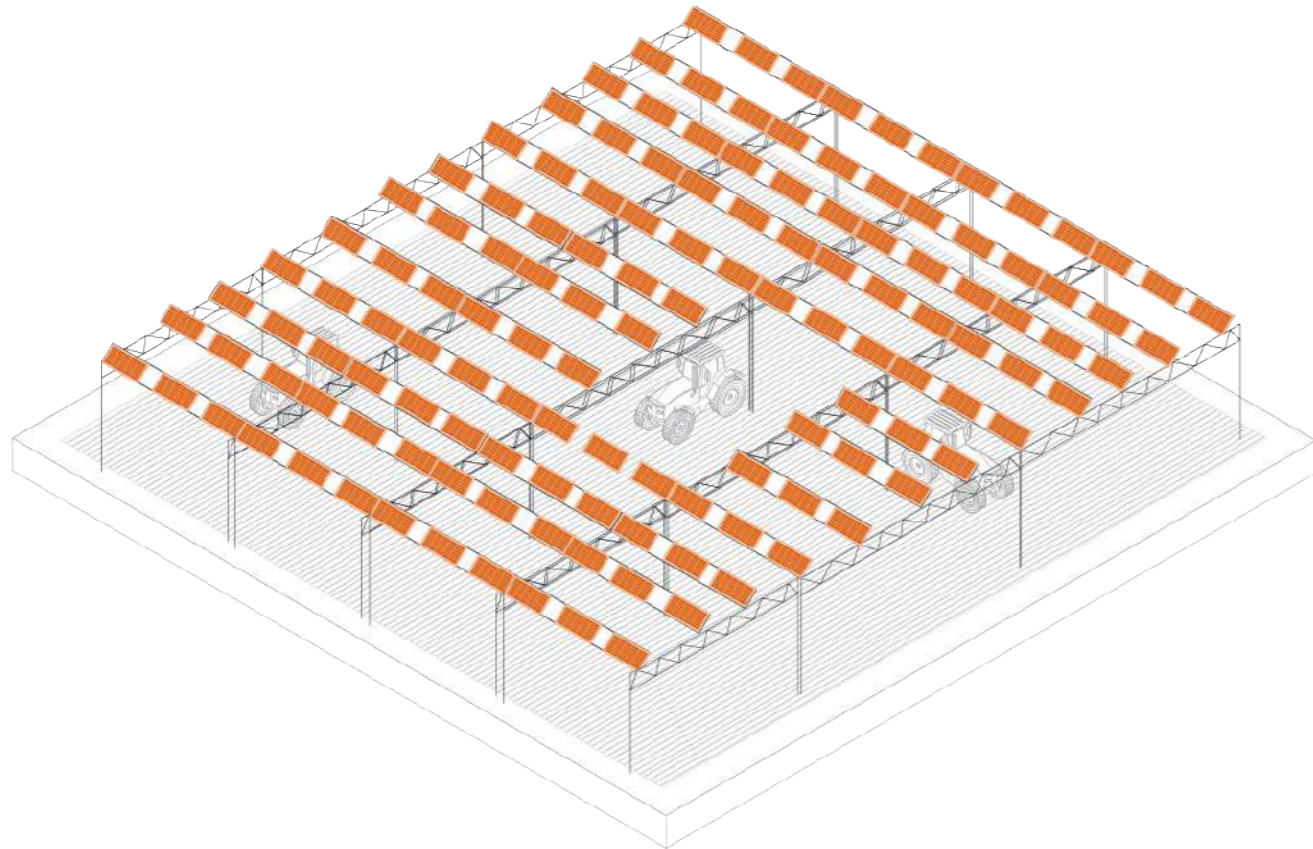
- Zonnenvelden worden voornamelijk ontwikkeld waar de opgewekt elektriciteit rechtstreeks door 1 consument kan gebruikt worden. Ook zeer grote projecten, met 100% injectie, zijn mogelijk.
- De mogelijkheid om met meerderen te investeren in én stroom te gebruiken van grote gemeenschappelijk zonneprojecten kan het enorme potentieel dat nu onderbenut wordt, ontsluiten. In dat opzicht biedt het concept van energiegemeenschappen mogelijkheden.
- Streven naar een hoog percentage zelfverbruik (80%) voor een goede business case.





2b. Agrivoltaïcs

Winningsgebied



Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

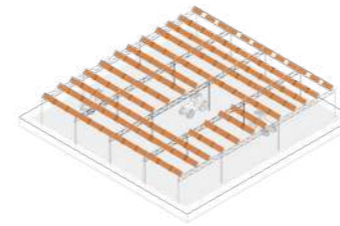
- In combinatie met landbouw (agrivoltaïcs)
- De plaatsing van de agrivoltaïcs moet altijd een link en een meerwaarde hebben met de landbouwactiviteiten van de fruitteelt (vb. schaduw), kan ook met grassen, er is een link tussen de agrivoltaïcs en de teelt
- De opstelling van de agrivoltaïcs moet volgens het landschappelijk ritme gebeuren. Dit wil zeggen met respect voor zichten en bestaande structuren in het landschap

Combineerbaarheid met ander landgebruik

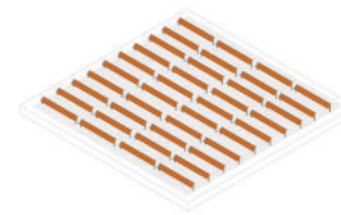
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Sommige gewassen kunnen deels onder PV-panelen gekweekt worden. Verschillende mogelijke technieken resulteren in vermindering in productie van de landbouwgewassen.

Inpassing van de bouwstenen in het landschap

Hoge Agrivoltaïcs



Lage Agrivoltaïcs

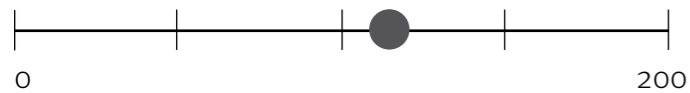


‘Integratie van elektriciteitsproductie op landbouwpercelen met schaduwtolerante gewassen’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Weinig impact (small)	● ○ ○
LUCHT	Geen impact op de luchtkwaliteit.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Bepaalde bron van geluid door de invertoren waarvoor een geschikte plaats gekozen dient te worden.	● ○ ○
BODEM	Weinig impact (small)	● ○ ○
WATER	Wijziging van drupzones. (small)	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Afwegingskader zonne-energie in erfgoedcontext kan noodzakelijk zijn. (small-large afhankelijk van situatie)	● ● ○
KLIMAAT	Draagt bij aan groene energie en klimaatdoelstellingen. ‘Life Cycle Analysis’ kan een goede aanvulling zijn om dit inzichtelijk te maken.	● ○ ○
MENSHINDER	Visuele impact panelen. (small-medium)	● ● ○
LICHT	Geen lichtbron. Aandacht voor reflectie bij inwerking. (small)	● ○ ○
VEILIGHEID	Aandacht voor veiligheid bij gecombineerd ruimtegebruik. (small)	● ○ ○

Financieel



Prijs (€/MWh)
LCOE variabel (+/- 130 €/MWh)
Rendabiliteit sterk afhankelijk van zelfverbruik

80.000 MWh*

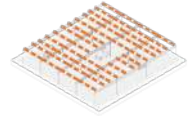
* 1 km² agrivoltaïcs met een ground coverage van 60% en transparantie van 40%

Elektriciteit

Zon

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Energieopbrengst (60% ground coverage en 40% transparantie):
+/- 831 MWh/ha/jaar
- Verwachte levensduur 25 jaar.
- Er bestaan twee soorten agrovoltatics:
 - Hoge structuur: Op palen boven het gewas
 - Lage structuur: Verder van elkaartussen het gewas, op de grond

Organisatorisch

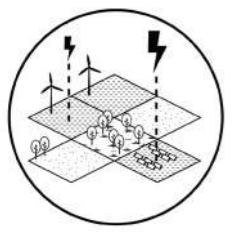
STRATEGISCHE ASPECTEN

- De ruimtelijke afweging om geen waardevolle landbouwgronden te vervangen door energieproductie
- Agrivoltatics kunnen een substantieel deel van de hernieuwbare elektriciteitsvraag van zijn omgeving invullen

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Business case wordt positiever bij een langere koel periode en met uitwisseling met de omgeving
- Afweging gaat tussen een privaat systeem (landbouwer/ fruitteiler) en een publiek systeem (energiedelen) en het evenwicht daar tussen
- Energiedelen kan plaats vinden tussen entiteiten die geografisch ver van elkaar liggen

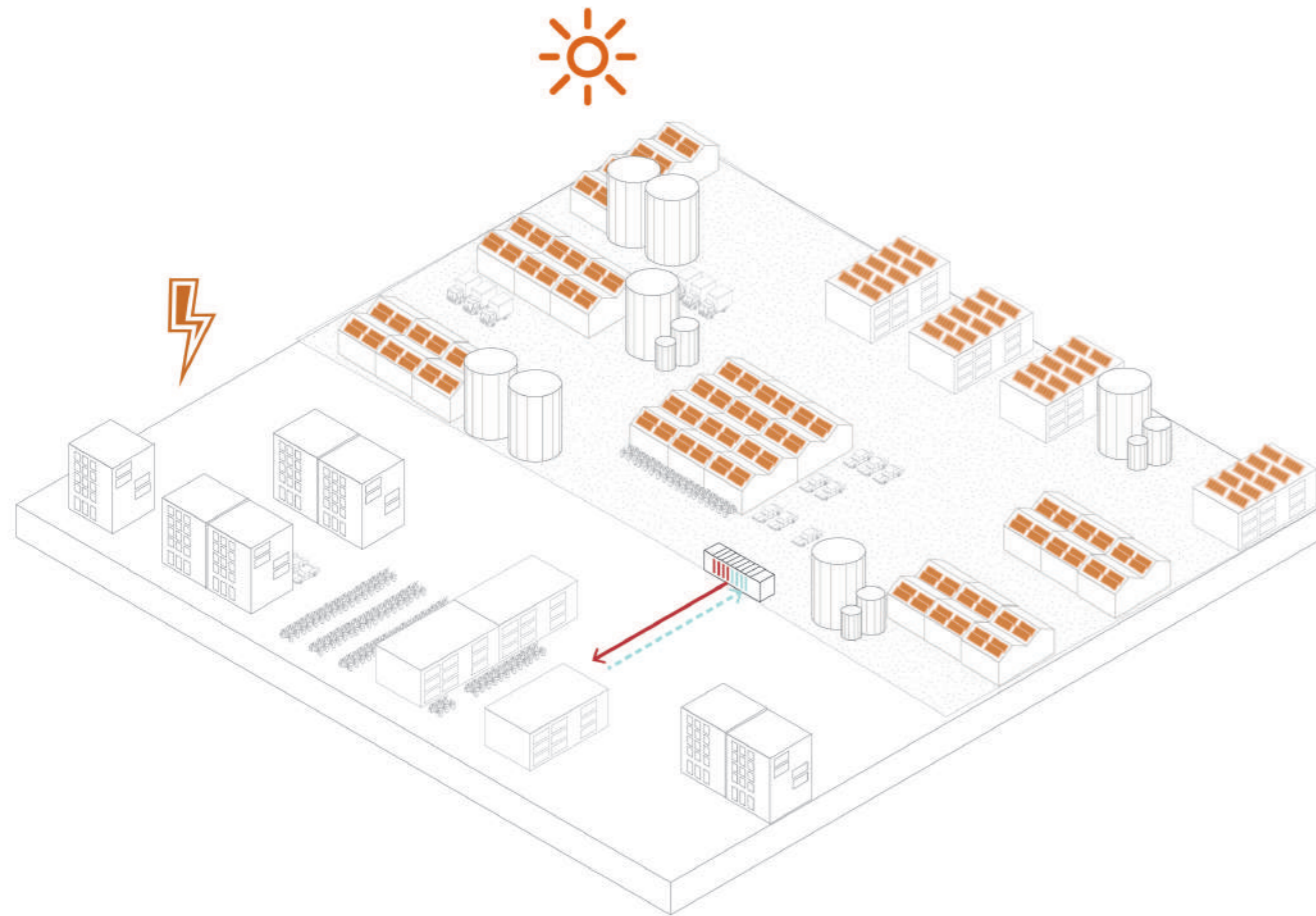




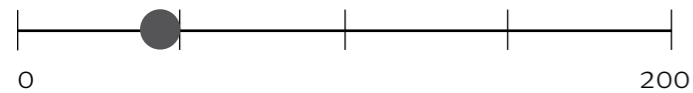
2c. PhotoVoltaic Thermal (PVT)

Type: warmtepomp panelen)

Winningsgebied



Financieel



Prijs (€ /MWh)

LCOE (+/- 45 €/MWh voor combo warmte en elektriciteit)
 Individueel bekeken: 200 €/MWh_e en 55 €/MWh_w (zonder warmtepomp)
 Enkel rendabel als zowel warmte als elektriciteit worden gevaloriseerd

85.000 MWh^{*}

300.000 MWh^{*}

^{*} 1 km² PVT oppervlakte, warmteproductie is na warmtepomp

Elektriciteit

Zon

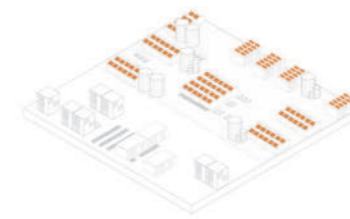
Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- In combinatie met regionale bedrijventerreinen, op een zeker schaalniveau
- De link naar bepaalde kernen in de buurt wordt gelegd
- De afstand bij de afnemers is beperkt (warmte)

Inpassing van de bouwstenen in het landschap

PVT (warmtepomp panelen)



Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	Omwille van ruimtelijke aspecten kunnen PVT-panelen niet in combinatie met landbouw aangelegd worden
WONEN	Ja	PVT-panelen kunnen op de daken van woningen geïnstalleerd worden.
BEDRIJVGHEID	Ja	PVT-panelen kunnen op daken geïnstalleerd worden
NATUUR	Nee	Omwille van ruimtelijke aspecten kunnen PVT-panelen niet in combinatie met natuur aangelegd worden

‘Elektriciteits- en warmteproductie opgewekt door middel van panelen, in combinatie met een warmtepomp’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Daken en verharde oppervlakken geen issue.	● ○ ○
LUCHT	Geen impact op de luchtkwaliteit.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Geen bron van geluid. Voor de invertoren dient een geschikte plaats gekozen te worden. (geen impact)	● ○ ○
BODEM	Aandacht voor landgebruik wanneer PV of land. (zie ook biodiversiteit)	● ○ ○
WATER	Geen productie van afvalwater.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Afwegingskader zonne-energie in erfgoedcontext kan noodzakelijk zijn.	● ● ○
KLIMAAT	Draagt bij een groene energie en klimaatdoelstellingen. ‘Life Cycle Analysis’ kan een goede aanvulling zijn om dit inzichtelijk te maken.	● ○ ○
MENSHINDER	Visuele impact PV-panelen.	● ● ○
LICHT	Geen lichtbron.	● ○ ○
VEILIGHEID	Aandacht voor veiligheid bij gecombineerd ruimtegebruik.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschem](#)

Technisch

Algemeen

- 1,85 m² opp. / m² paneel.
- Verwachte levensduur 30 jaar.
- Typisch opgesteld in zuidelijke richting.
- Alternatieve opstelling is oost-west, iets lagere elektrische opbrengst), maar meer productie 's ochtends en 's avonds (lagere piek), Meer verbruik-productie afgestemd op elkaar - minder op net, minder vraag naar opslag.

Energieopbrengst elektrisch

- 800 vollasturen per jaar (800 kWh/kWp)
- 340-380 Wp/paneel
- 145 kWh/m² paneel
- +/- 1MW/ha

Energieopbrengst thermisch

- 0.37 kW/m² paneel (na warmtepomp)
- 520 kWh/m² paneel (na warmtepomp)
- 24/24 warmte productie tot -10°C
- In combinatie met warmtepomp

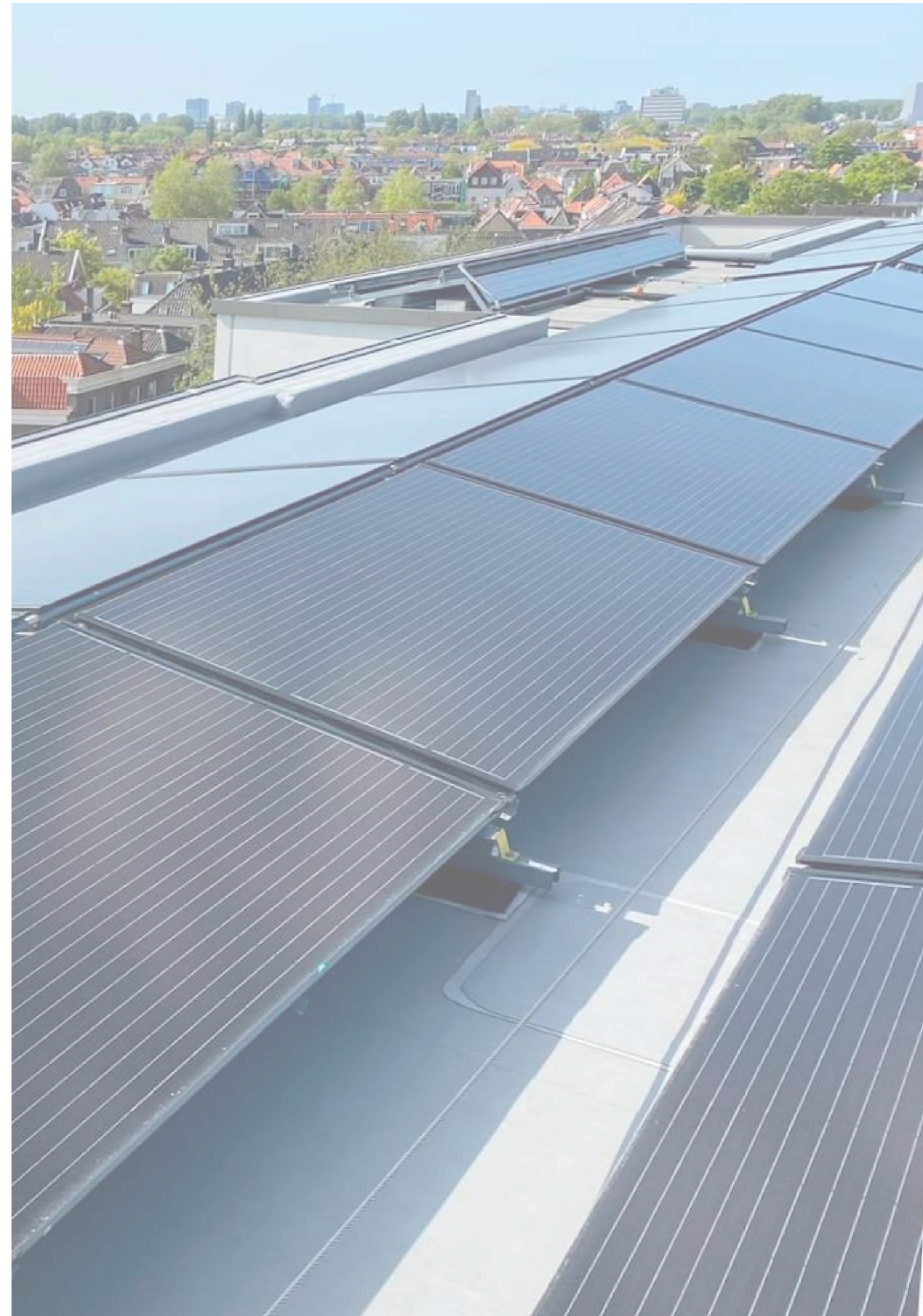
Organisatorisch

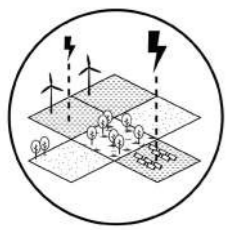
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Nood aan geïntegreerde aanpak met opslag of flexibiliteitsmechanismen om lokale overbelasting van het net te vermijden.
- Geïntegreerd aanpakken, samenwerken (via RUP)

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- De mogelijkheid om met meerderen te investeren én stroom te gebruiken van grote gemeenschappelijk zonneprojecten kan het enorme potentieel dat nu onderbenut wordt, ontsluiten. In dat opzicht biedt het concept van warmtegemeenschappen mogelijkheden.
- Aansluitingsgraad nodig - vanaf wanneer is het warmtenet rendabel?



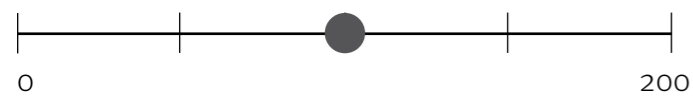


3. Waterkracht

Winningsgebied



Financieel



Prijs (€/MWh)
 LCOE small hydro: 15-250 €/MWh
 (Renewable Energy Cost Analysis: Hydropower (irena.org))

9.000 MWh*

* 1 km² waterkrachtcentrale (4 archimedes schroeven, 0,45 MW/installatie en 5.000 vollasturen/jaar)

Elektriciteit

Water

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Energie uit hoogteverschillen of sterke stromingen in waterstromen.
- Toepasbaar van 0,5 tot 200 meter hoogteverschil of bij sterke stroomsnelheid.
- Beperkte relevantie in het Waasland.
- Installatie bijvoorbeeld aan bruggen in de Schelde of op de bodem van de rivier.
- Combinatie met scheepvaart moeilijk.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	n.v.t.	
WONEN	n.v.t.	
BEDRIJVIGHEID	n.v.t.	
NATUUR	Ja	Tubines kunnen in waterlopen geplaatst worden. Alternatieve visroutes moeten voorzien worden.

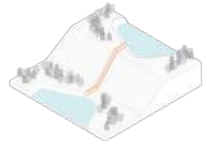
‘Energie uit hoogteverschillen of sterke stromingen in waterstromen’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Aandacht voor visvriendelijke turbines en vistrappen waar nodig.	● ● ○
LUCHT	Geen emissies tijdens operationele fase.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Beperkte geluidsproductie. Opstelling van transformatoren bij voorkeur binnen.	● ● ○
BODEM	Inname van bodem beperkt. Aandacht tijdens aanlegfase voor verdichting, erosie, grondverzet. Voornaamste footprint in de waterlijn.	● ○ ○
WATER	Impact niet noodzakelijk groot. milderings is mogelijk. meestal gaat het om een bestaande sluis waar aanpassingen aan gebeuren, wel aandachtspunt.	● ● ●
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Waterkrachtcentrale kan lokaal het landschap wijzigen. Aandacht voor integratie en respect voor erfgoed.	● ● ○
KLIMAAT	Waterkracht draagt bij aan de groene energiedoelstellingen en daarmee	● ○ ○
MENSHINDER	Zeer locatieafhankelijk en daarom te evalueren.	● ● ○
LICHT	Geen lichtbron tenzij vereist omwille van veiligheidsredenen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Betreedbaarheid van waterkrachtcentrale controleren.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels	✓	Omzetting opgewekte stroom naar synfuels mogelijk
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag		
	Flexibiliteitsmechanismen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Op schaal Waasland - microturbines (<100 kW) of miniturbines (100 - 1000 kW).
- Voor technieken die gebruik maken van potentiële energie (hoogteverschil) toepasbaar van:
 - 1 - 5000+ kW
 - 0,5 - 200 m verval
 - 0,01 - 100 m³/s debiet
- Voor technieken die gebruik maken van kinetische energie (stroming van het water)
 - 1 - 200 kW
 - Snelheid >1 m/s
 - Installatiegrootte: 0,5 - 10 m diameter

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Gebruik maken van technologie bij nieuwe projecten (bv. de aanleg van een nieuwe sluis).
- In grote rivieren is er de mogelijkheid om elektriciteit uit stroming te produceren, maar potentieel eerder beperkt.
- Moeilijk te combineren met ambitie om in te zetten op meer transport via binnenvaart.
- In het oog springende groene energie, spraakmakend, echter niet steeds de grote energiewinsten in ons 'vlakke' Vlaanderen.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Individuele projecten.
- Kleinschalig.
- Continue bron van energie, niet intermitterend zoals zon of wind.



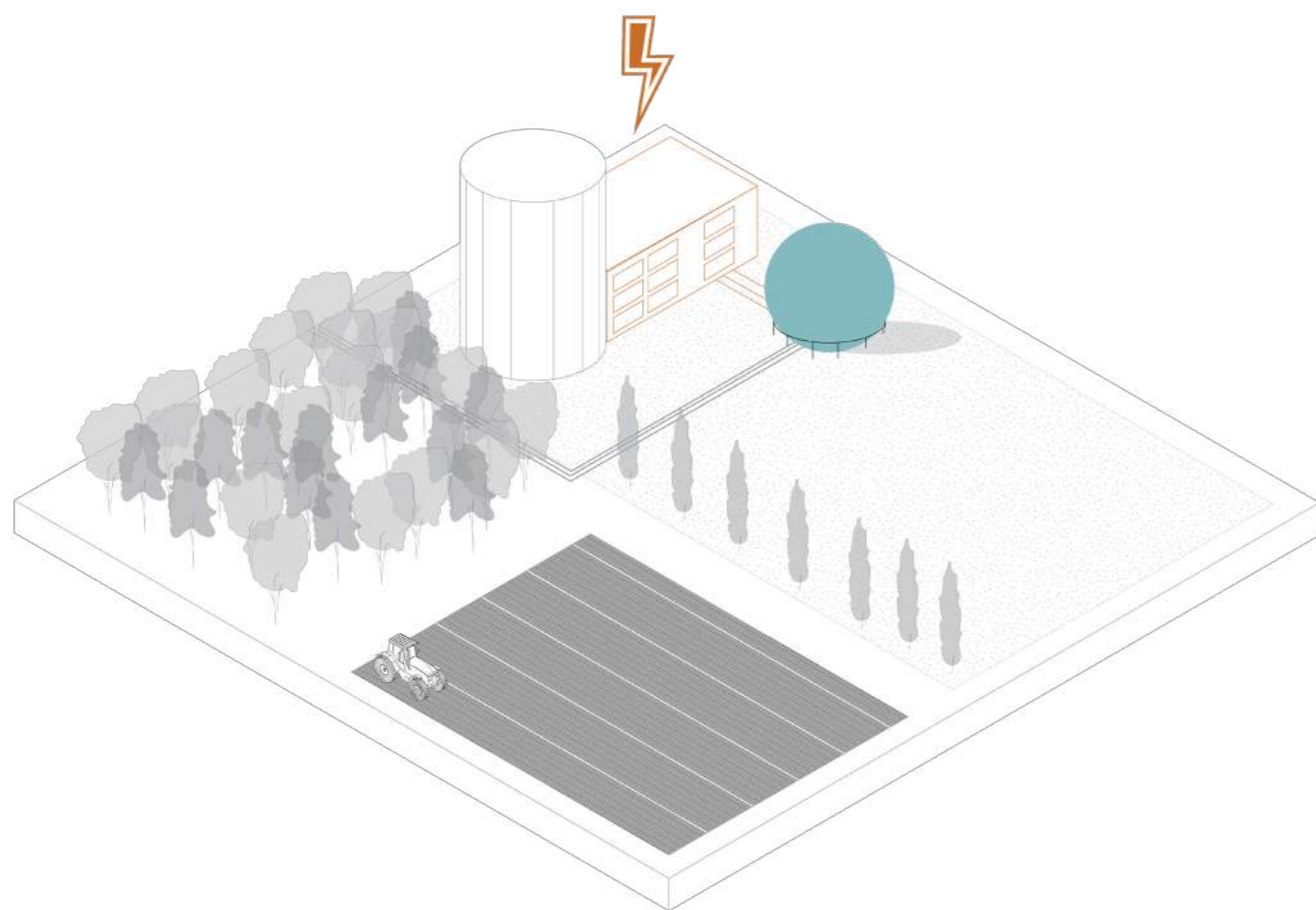
Elektriciteit

Water

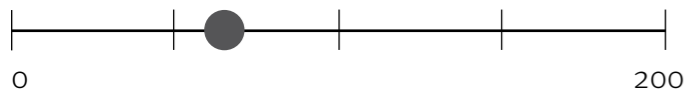


4. WKK op groen gas

EHUBt



Financieel



Prijs (€ /MWh)
 Kost sterk afhankelijk van gebruikte bron (biogas, biodiesel, etc.)
 Kost = 65 (+/-40) € /MWh

7.800 MWh^e* 7.800 MWh^w*

* 1 km² windenergie omgezet via elektrolyser naar groene waterstof en vervolgens in een WKK terug omgezet in elektriciteit en warmte

Elektriciteit

Duurzame brandstoffen

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Elektriciteitsproductie door de verbranding van duurzame brandstoffen (bv. biogas of biodiesel).
- Gebruikt bij industrie, serreteelt, warmtenetten, etc.
- Productie van elektriciteit en warmte.

‘Elektriciteits- en warmteproductie door de verbranding van duurzame brandstoffen (bv. biogas of biodiesel)’

Combineerbaarheid met ander landgebruik

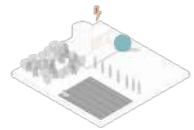
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Elektriciteit kan opgewekt worden in de nabijheid van landbouw. restwarmte en CO ₂ emissies kunnen gebruikt worden in glastuinbouw.
WONEN	Ja	Elektriciteit kan opgewekt worden in woongebieden. restwarmte voor de verwarming van de huizen kan. Niet haalbaar voor individuele woningen.
BEDRIJVIGHEID	Ja	Een warmtekrachtkoppeling op duurzame brandstoffen voorziet zowel in elektriciteit als warmte (voor verwarming van gebouwen of proceswarmte).
NATUUR	Nee	Omwille van het belang van de nabijheid van afnemers niet aangewezen.

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	NO _x uitstoot kan vermisting, verzuring veroorzaken. aandacht voor nabijgelegen natuurgebied, speciale beschermingszone, gevoelige flora.	● ○ ○
LUCHT	Effect op luchtkwaliteit door emissies van verbrandingsgassen. Luchtzuivering (verminderen stikstofoxide, fijn stof) te voorzien.	● ● ○
GELUID EN TRILLINGEN	Nabijgelegen woongebieden en gevoelige receptoren kunnen hinder ondervinden. O.a. koeling en schouwemissies kunnen geluidsbronnen zijn. De posities ervan t.o.v. de recptoren nauwgelet te bepalen.	● ● ●
BODEM	Inplanting op bedrijventerrein (Vlarem ingedeelde activiteit). Mogelijke calamiteit met biodbrandstof. Bodembeschermende maatregelen te treffen conform Vlarem.	● ● ○
WATER	Koelwater en condenswater zal waterverbruik bepalen, eventueel de gaswassing wanneer relevant. Impact op ontvangende water na te gaan.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Inplanting op bedrijventerrein. Schouwhoogte kan visueel ver zichtbaar zijn.	● ○ ○
KLIMAAT	Draagt bij aan groene energietransitie en klimaat doelstellingen. Bij verbranding komt nog steeds CO ₂ vrij, die recent is gecapteerd.	● ● ○
MENSHINDER	Verbrandingsprocessen gaan gepaard met geluid en luchtmissies. Afhankelijk van de aanvoer van de biobrandstof kan mobiliteit eveneens hinder veroorzaken.	● ● ○
LICHT	Op een bedrijventerrein. Geen Lichtbron.	● ○ ○
VEILIGHEID	Veilige opslag van de biobrandstoffen is een absolute must.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof	✓	Verbranden van biobrandstof
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Nood aan aansluitvermogen naar verbruikers
	Opslag	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Installatiegrootte: 10 kW -> 10.000 kW.
- Restwarmte beschikbaar op verschillende temperatuurniveaus: 40-60°C, 90-100 °C (meerderheid van de warmte)
- Motoren of turbines laten toe om verschillende brandstofmixen te verbranden (bv. ook percentage waterstof).
- Optimaliseren van primaire energiefactor door warmte en elektriciteit gelijktijdig te produceren.

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Potentieel aan biogas of biodiesel is eerder beperkt in concurrentie met voeding en/of biomassa als grondstof, zeker als voor de vergisting expliciet energiegewassen moeten geteeld worden.
- Groen gas zoals waterstof of synthetisch methaan kunnen ook een brandstof zijn. Echter, voor de aanmaak van die gassen is hernieuwbare elektriciteit nodig. Bij elk omzetting is er ook energieverlies.
- Goed afwegen waar deze installaties nodig zijn en kunnen bijdragen aan een gezonde energiemix.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Gebruikt als (aanvullende) bron voor warmtenetten, in industrie, etc.
- Vaak vandaag rechtstreeks ingezet aan de bron (vergistingsinstallatie). Uit een vergistingsinstallatie komt immers biogas (mix van 50% methaan, 50 % CO₂). Deze gasmengeling moet opgezuiverd worden om in het aardgasnet te injecteren en dat is duur. Dus wordt er vandaag vaak gekozen om deze rechtstreeks om te zetten in elektriciteit en warmte op de geproduceerde site.
- De vergistingsinstallatie produceert biogas, geen groene waterstof of een afgeleid synthetisch gas. Biogas is een mix van verschillende gassen meestal ongeveer (40-50 % CH₄, 50% CO₂ en <10% andere gassen)

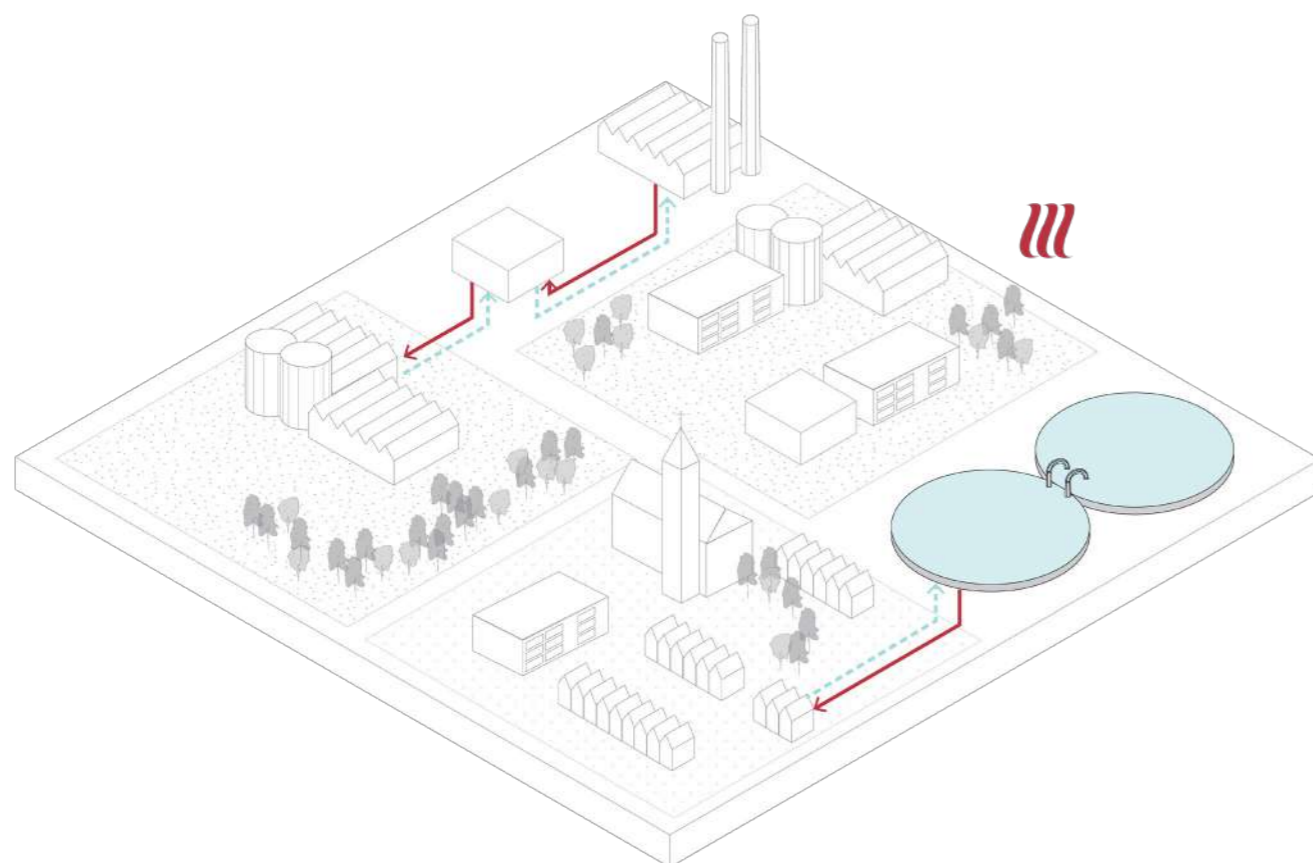


Warmte



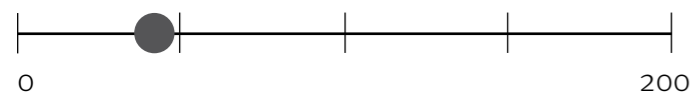
5. Restwarmte

EHUBt



Afhankelijk van de situatie

Financieel



Prijs (€ /MWh)
 Zeer variabele kostprijs, variërend van bijna gratis (<10 €/MWh) tot duur (100 €/MWh) afhankelijk van de bron

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Restwarmte op bedrijventerreinen of bij afvalverbrandingsinstallaties.
- Puntbron. Kan worden uitgekoppeld naar andere bedrijven of woningen via een warmtenetwerk.
- Hoge temperatuur restwarmte typisch aanwezig bij chemiebedrijven of afvalverbrandingsinstallaties. Lage temperatuur restwarmte bij meerdere types bedrijven aanwezig.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Inname van ruimte in de ondergrond voor aanleg warmtenet.
WONEN	Ja	Inname van ruimte in de ondergrond voor aanleg warmtenet.
BEDRIJVGHEID	Ja	Inname van ruimte in de ondergrond voor aanleg warmtenet.
NATUUR	Nee	

‘Restwarmte op bedrijventerreinen of bij afvalverbrandingsinstallaties’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Uitsluitend tijdens aanlegfase mogelijk impact wanneer door groenzones, natuur moet gepasseerd worden met de warmteleidingen (in open sleuf).	● ○ ○
LUCHT	Draagt onrechtstreeks bij aan beperking van emissies doordat de energie-efficiëntie van het proces dat de restwarmte oplevert stijgt.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Uitsluitend hinder tijdens de aanlegfase.	● ● ○
BODEM	Uitsluitend impact tijdens de aanlegfase.	● ● ○
WATER	Het leidingtracé nauwkeurig te bepalen en impact op oppervlaktewater en grondwater beperken.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Afhankelijk van het tracé zal er geen impact zijn op landschap. Groei van diepwortelende bomen is wel niet mogelijk bovenop de leidingen.	● ○ ○
KLIMAAT	Positieve bijdrage aan klimaattransitie door efficiënte benutting van geproduceerde warmte.	● ○ ○
MENSHINDER	Mogelijk hinder tijdens de aanlegfase.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbronnen aanwezig.	● ○ ○
VEILIGHEID	Kruising van andere leidingen nauwkeurig in kaart te brengen.	● ○ ○

Warmte

Restwarmte

Interafhankelijkheden

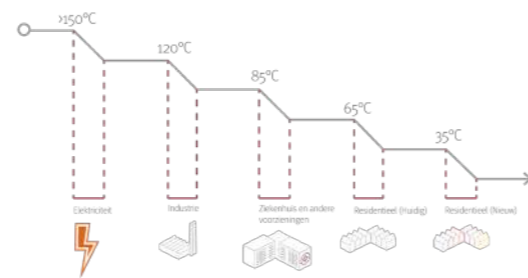
Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Warmtenet nodig om restwarmte uit te koppelen
	Opslag	✓	Tijdelijke buffering nodig om pieken in warmteverbruik op te vangen
	Flexibiliteitsmechanismen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Schaal van restwarmte voor 1 bedrijf of een woonwijk tot voor een volledig bedrijventerrein of stadscentrum.
- Verschillende temperaturniveaus (generaties) warmtenetten voor verschillende bronnen en verbruikers.
- Bij lage temperaturen ook koeling mogelijk.



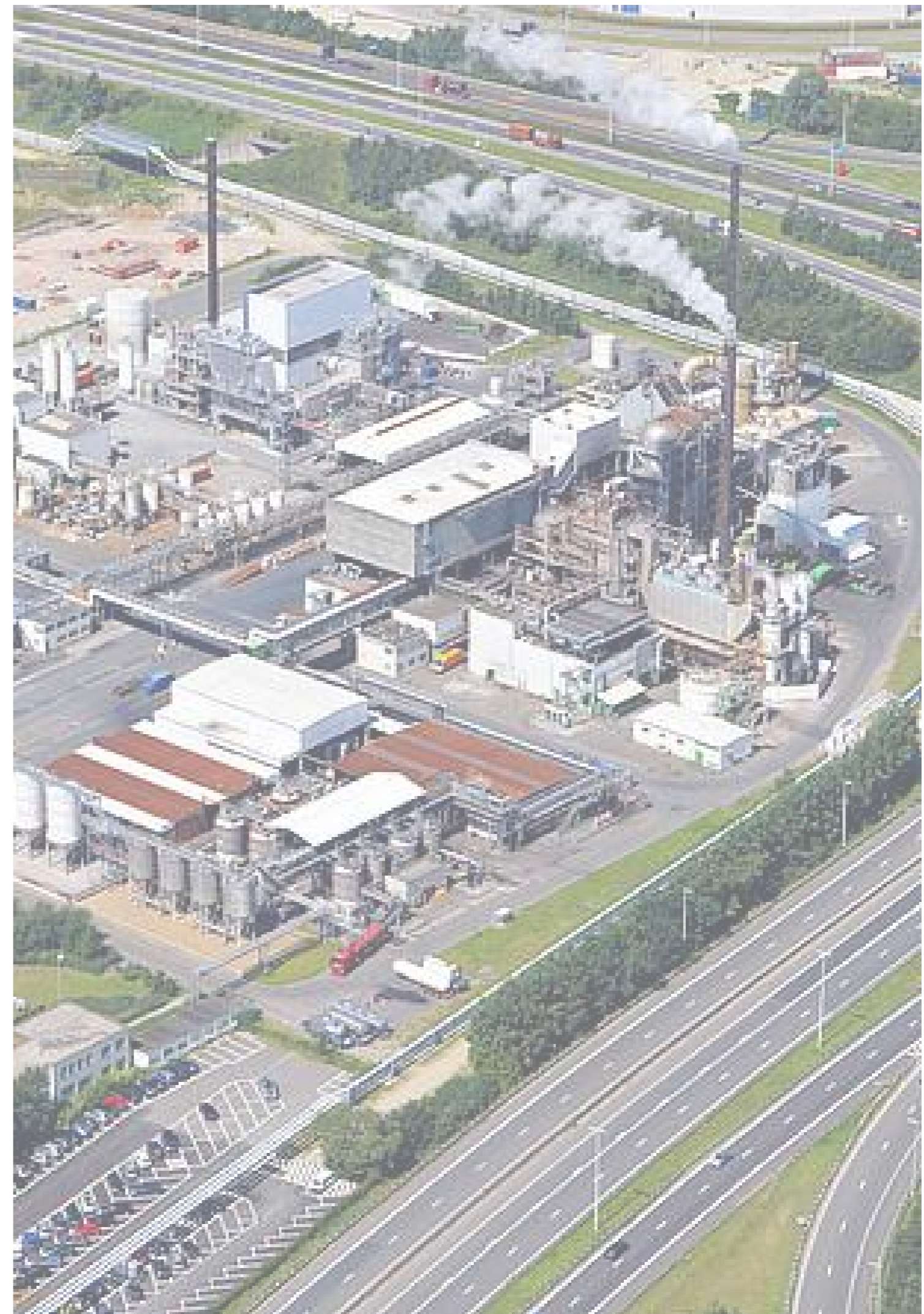
Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Aanleggen van warmtenetten wordt gedaan door Fluvius, burgercoöperaties, intercommunales of privé investeerders.
- Lage gasprijs zorgt voor sterke concurrentie (scenario uitkoppeling restwarmte vaak niet rendabel).
- Op Vlaams niveau wordt er gewerkt aan een warmtezoneringskaart die moet aangeven waar collectief gebruik van restwarmte interessant kan zijn.

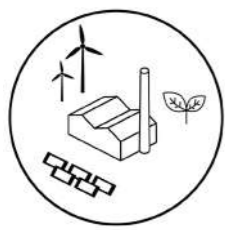
PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Om afnemers te vinden moet vaak het Niet Meer Dan Anders principe worden toegepast (NMDA).
- Meer en meer komt het inzicht dat het 'Anders' alternatief geen fossiel alternatief kan/mag zijn maar ook hernieuwbaar en/of duurzaam
- Investerings hebben vaak een terugverdientijd van 20, 30 jaar of meer.
- Vooral intercommunales of burgercoöperaties durven investeren op deze termijn.



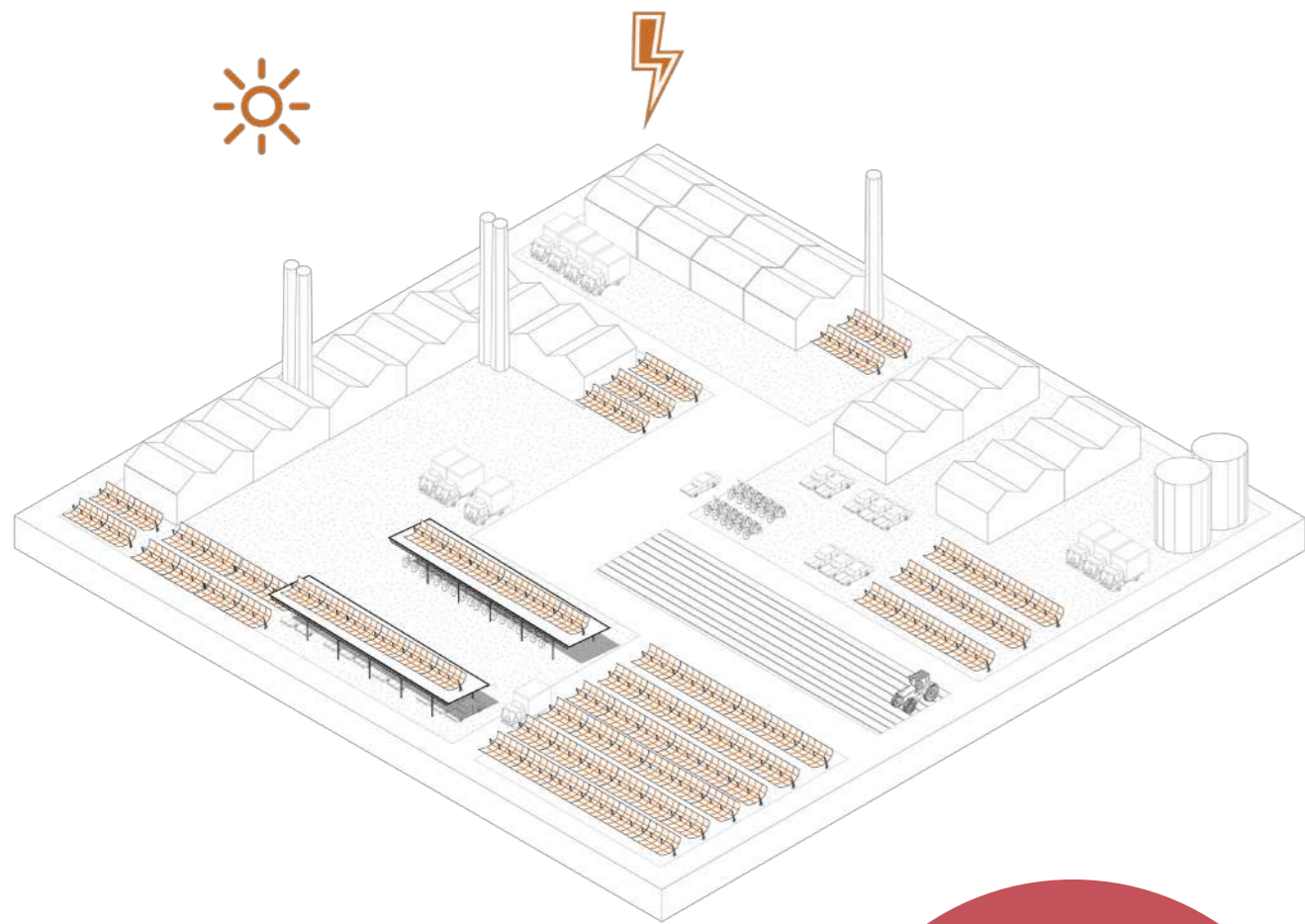
Warmte

Restwarmte

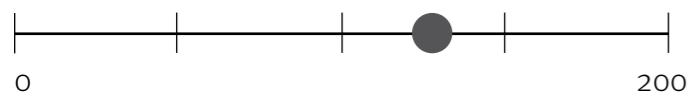


6. Concentrated solar power

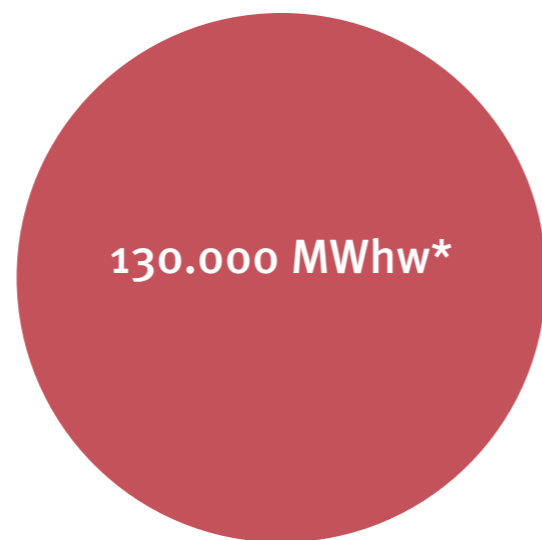
EHUBt



Financieel



Prijs (€ /MWh)
LCOE = 100 - 150 €/MWh



*1 km² zonne-energie
(concentrated solar power)

Warmte

Zon

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Op regionale schaal relevant vanaf een bepaalde grootte-orde (>1 MW).
- Op restgronden, bedrijventerreinen of daken van bedrijven.
- Kan worden uitgekoppeld naar andere bedrijven of woningen via een warmtenetwerk.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

‘Warmteproductie door zonnespiegels’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Aandacht voor biodiversiteit wanneer dit wordt aangelegd op restgronden. Deze hebben vaak een zekere natuurwaarde.	● ● ○
LUCHT	Er gaan geen lokale emissies mee gepaard.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Geen geluidsbronnen buiten de stoomturbine wanneer van toepassing.	● ○ ○
BODEM	Bodemgebruik kan wijzigen. Verder geen andere impact dan tijdens de aanleg (beperkt).	● ○ ○
WATER	Mogelijk beperkte operationeel waterverbruik voor stoomsuppletie.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Neemt ruimte in. Visuele impact mogelijk afhankelijk van de gekozen locatie.	● ● ○
KLIMAAT	Draagt bij aan klimaatdoelstellingen.	● ○ ○
MENSHINDER	Locatieafhankelijk. Wanneer receptoren in de nabijheid zijn, dienen deze mee in rekening te worden gebracht in functie van minimaliseren van hinder/impact.	● ● ○
LICHT	Mogelijke hinder door reflectie.	● ● ○
VEILIGHEID	Beheersbare risico's; hoge temperatuur en drukken mogelijk.	● ● ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Warmtenet knooppunten nodig om warmte uit te koppelen
	Opslag	✓	Tijdelijke buffering nodig om pieken in warmteverbruik op te vangen
	Flexibiliteitsmechanismen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Minimaal relevante schaal: >1 MW.
- Temperatuurniveau afhankelijk van de toepassing (kan stoom produceren op 400 °C)!
- 400 kWh/m²
- 33% bezetting (m² paneel/ m² dak)

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- In overweging te nemen of grondoppervlakte van bedrijventerrein gebruiken voor deze CSP installaties interessant is.
- De daken van bedrijven moeten hierop voorzien zijn, want technisch redelijk zware installatie.
- Er wordt vooral veel warmte opgewekt op de momenten dat de warmtevraag lager is (zomer)

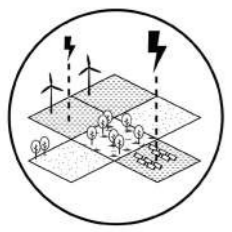
PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Op dit moment vooral interessant als aanvulling op bestaand stoomproductiesysteem.
- Op dit moment vooral gebruikt voor bedrijven met stoomverbruik die hun energievoorziening wensen te vergroenen.
- Mogelijkheid om ook elektriciteit te produceren met deze technologie, maar minder geschikt voor de Vlaamse context met onze beperkte uren zon.



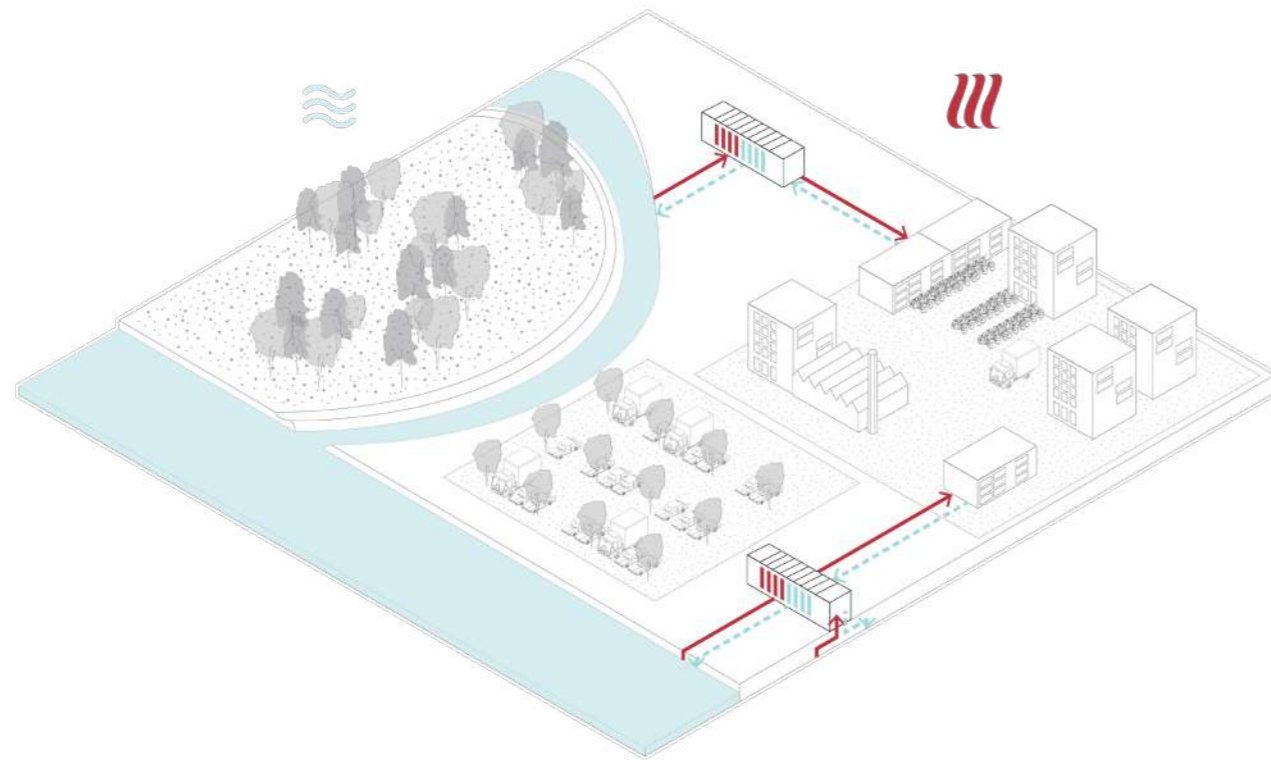
Warmte

Zon



7. Oppervlaktewater

Winningsgebied



Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Warmte of koude uit oppervlaktewater uit rivieren en kanalen.
- Warmte of koude uit oppervlaktewater uit dokken, ontginningsputten, etc.
- in het Energielandschap bekijken we dit in een collectief systeem dus als warmtebron voor een warmtenetwerk.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

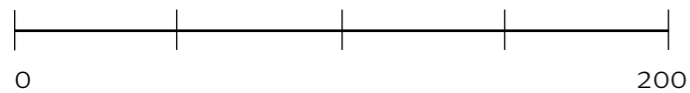
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	Recuperatie van warmte uit oppervlaktewater voor verwarming gebouwen d.m.v. een warmtepomp.
WONEN	Ja	Recuperatie van warmte en koude uit oppervlaktewater voor verwarming gebouwen d.m.v. een warmtepomp. Voornamelijk haalbaar voor nieuwbouw en zwaar gerenoveerde woningen.
BEDRIJVIGHEID	Ja	Recuperatie van warmte uit oppervlaktewater voor verwarming gebouwen d.m.v. een warmtepomp. Enkel haalbaar voor lage temperaturen.
NATUUR	Ja	Verwarming en koeling waterlopen is gelimiteerd.

‘Warmte of koude uit oppervlaktewater uit rivieren en kanalen’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Impact op fauna en flora door opwarming/afkoeling oppervlaktewater. Inname van waterfauna aan innamepunt.	● ● ○
LUCHT	Geen luchtmissies.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Hinder tijdens aanlegfase. Geluidshinder warmtepomp.	● ● ○
BODEM	Tijdens aanlegfase leidingen in open sleuf.	● ○ ○
WATER	Opwarming/afkoeling oppervlaktewater gelimiteerd.	● ● ●
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Bijhorende pomphuis en warmtepompen kunnen een impact hebben (footprint).	● ○ ○
KLIMAAT	Positieve bijdrage aan klimaatdoelstellingen. Elektriciteitsverbruik warmtepompen als groene stroom te voorzien.	● ○ ○
MENSHINDER	Beperkte hinder.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbronnen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Beheersbare veiligheidsissues.	● ○ ○

Financieel



Prijs (€/MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

45.000 MWhw*

*Warmte van 1 km² wateroppervlakte met een diepte van 10 m en een temperatuurdaling van 3°C

Warmte

Omgevingswarmte regionaal

Interafhankelijkheden

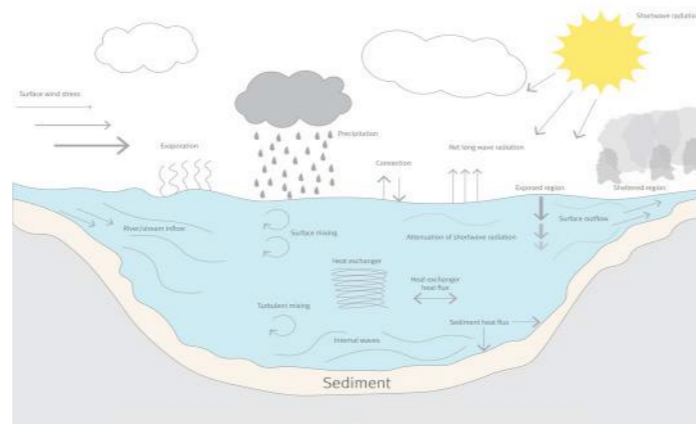
Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Warmte/koude net knooppunten nodig om warmte en koude uit te koppelen
	Opslag	✓	Tijdelijke buffering nodig om pieken in warmteverbruik op te vangen
	Flexibiliteitsmechanismen	✓	Omzetting naar hogere temperatuur warmte via warmtepompen



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Maximale temperatuurstijging/daling in het water is $+3/-3$ °C.
- Energiepotentieel afhankelijk van het debiet, via de formule $M \cdot Cp \cdot (T_{in} - T_{out})$, kan het vermogen bepaald worden.



Organisatorisch

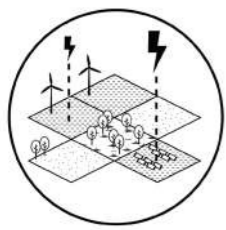
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Organisatie op regionaal niveau nodig (niet elk project kan van deze bron gebruik maken, beperkte hoeveelheid koude of warmte beschikbaar in rivieren of kanalen).
- Lage temperatuur warmtebron die op hogere temperatuur moet gebracht worden door bijvoorbeeld warmtepompen.
- Ideaal te gebruiken als warmtebron van een (lage temperatuur) warmtenetwerk.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

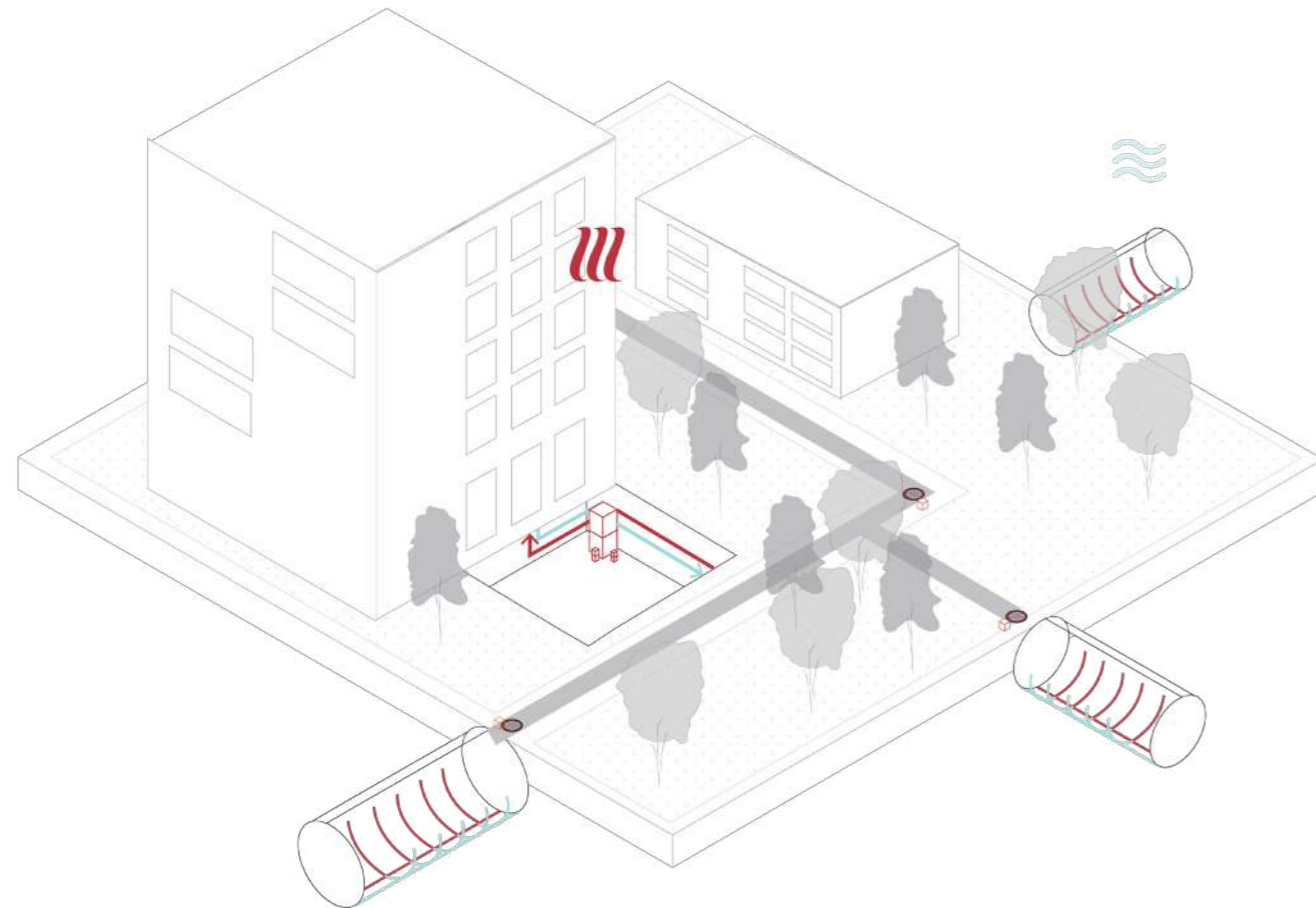
- Aandacht voor visbescherming.
- Geschikt als warmte-koudebron voor nieuwe ontwikkelingen.





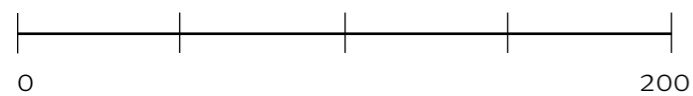
8. Riothermie

Winningsgebied



Afhankelijk van de situatie

Financieel



Prijs (€ /MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Restwarmte uit droogweerafvoerleidingen, en uit effluent RWZI's
- Op regionale schaal: grote rioleringscollectoren met een minimum vermogen aan warmte van 130 kW
- In het energielandschap bekijken we dit in een collectief systeem dus als warmtebron voor een warmtenetwerk

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Ja	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Ja	

‘Restwarmte uit rioleringsleidingen (droogweer afvoer)’

Milieuimpact

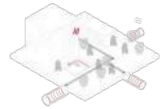
Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Geen biodiversiteit verwacht in riolering.	● ○ ○
LUCHT	Geen emissies.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Hinder tijdens aanlegfase, normaal gezien in combinatie met aanleg van de collector. Geluidshinder warmtepomp.	● ● ○
BODEM	Ondergrondse aanleg, bodem en grondverzet tijdens aanlegfase.	● ○ ○
WATER	Benutting van warmte in afvalwater. Water wordt niet verbruikt, enkel warmte wordt aangewend.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Geen impact, alles onder de grond	● ○ ○
KLIMAAT	Positieve bijdrage.	● ○ ○
MENSHINDER	Geen hinder verwacht.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbronnen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Geen veiligheidsissues.	● ○ ○

Warmte

Omgevingswarmte regionaal

Interafhankelijkheden

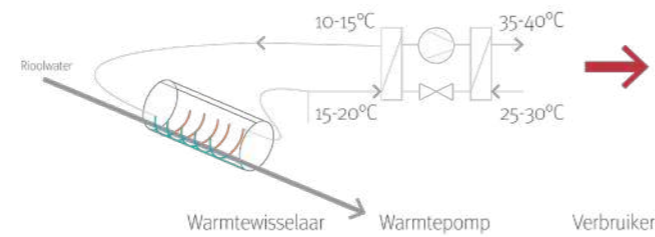
Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Warmte/koudenet knooppunten nodig om warmte en koude uit te koppelen.
	Opslag	✓	Tijdelijke buffering nodig om pieken in warmteverbruik op te vangen.
	Flexibiliteitsmechanismen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Rioleringswater in collectoren typisch 15-20 °C.
- Dit water kan met 5°C uitgeoeld worden.
- Aquafin kijkt naar de volgende minimale eisen voor leidingen:
Debiet = 15 l/s
Diameter = 600 mm
- Energiepotentieel afhankelijk van het debiet, via de formule $M \cdot Cp \cdot (T_{in} - T_{out})$, kan het vermogen bepaald worden.



Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Organisatie op regionaal niveau nodig (niet elk project kan van deze bron gebruik maken).
- Organisatie van deze technologie zit bij Aquafin.
- Aanvulling op ondiepe geothermie.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

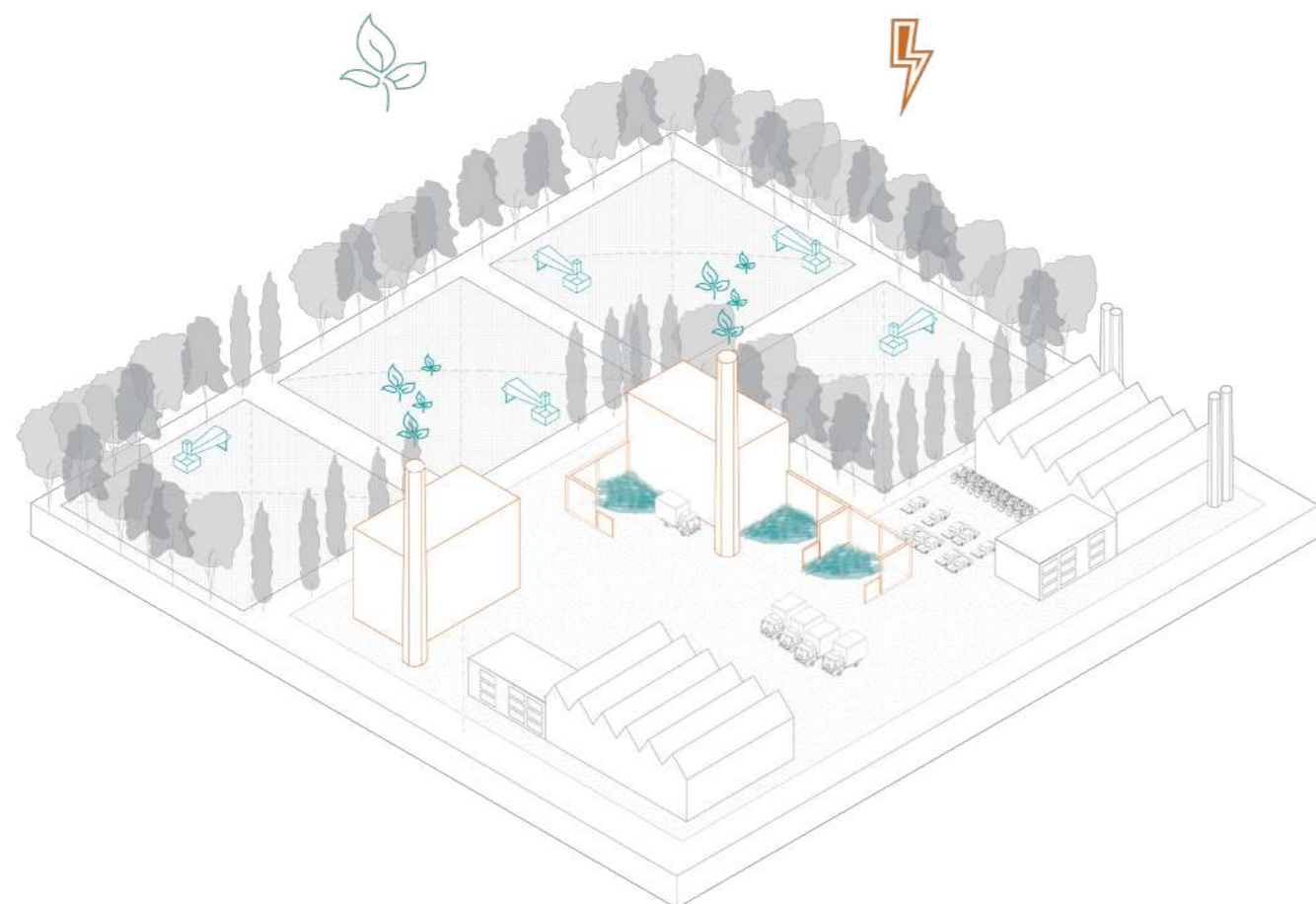
- Geschikt als warmtebron voor nieuwe ontwikkelingen.
- Minder geschikt voor koeling dan oppervlaktewater of ondiepe geothermie.





10. Biomassa verbranding

EHUBt



Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Houtige biomassa verbranden.
- Biomassa ketel voor grotere verbruikers (scholen, kassen, cluster woningen/appartementen, etc.).

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Ja	

‘Verbranden van houtige biomassa om warmte mee te produceren’

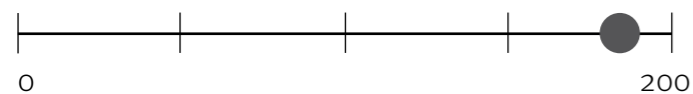
Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Verbrandingsprocessen gaan gepaard met NOx uitstoot. Deze kunnen verzuring en vermisting veroorzaken. Aandacht voor natuur, speciale beschermingszone in de omgeving en desgevallend de NOx en andere technieken te voorzien.	● ● ●
LUCHT	Emissies van verbrandingsprocessen. Gezien de grondstof zeer heterogeen kan zijn kunnen er ook diverse parameters in de emissies aanwezig zijn. Verregaande luchtzuiwing is meestal aan de orde. Aandacht voor geurhinder bij opslag van de biobrandstof.	● ● ●
GELUID EN TRILLINGEN	Geluidshinder van verbrandingsprocessen. Wanneer de aanvoer van de biobrandstof via de weg plaatsvindt zal ook daar hinder te verwachten zijn.	● ● ●
BODEM	Grondverzet - verontreiniging tijdens aanlegfase te evalueren. Opslag van de biobrandstof met bodembeschermende maatregelen.	● ● ○
WATER	Verbruik van koelwater en condenswater kunnen aanzienlijk zijn.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Bij inplanting op een bedrijventerrein zal deze impact beperkt zijn. Schouwhoogte kan bepalend zijn.	● ○ ○
KLIMAAT	Groen gas is in principe CO2 neutraal, maar niet CO2 vrij.	● ● ○
MENSHINDER	Geluid, lucht en verkeershinder.	● ● ○
LICHT	Niet noodzakelijk een lichtbron tenzij om veiligheidsredenen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Opslag van biobrandstof dient veilig te gebeuren. brandgevaar.	● ● ○

11.100 MWhw*

* Jaarlijkse potentiële opbrengst KLE, gemiddelde gemeente in het Waasland”

Financieel



Prijs (€ /MWh)
 Kost = 230 €/MWh
 Investeringssteun via Groene stroom certificaten
 Productiesteun via VLIIF
 Terugverdientijd = 15 à 20 jaar

Warmte

Duurzame brandstoffen

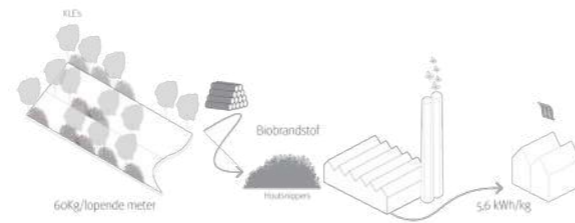
Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
BRANDSTOFFEN	Synfuels		
	Biobrandstof		
ORGANISATIE	Knooppunten	✓	Warmtenet knooppunten nodig om warmte uit te koppelen
	Opslag	✓	Tijdelijke buffering nodig om pieken in warmteverbruik op te vangen
	Flexibiliteitsmechanismen		



Technisch

- Verbranding in een biomassaketel.
- Minder geschikt voor werking in deellast.
- Schaalgrootte: 100 kW - 10 MW.
- 4,17 MWh/ton hout.
- +/- 10 MWh per hectare per jaar.



Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Biomassa kan hoogwaardiger gebruikt worden als grondstof, als materiaal. Die toepassing moet steeds eerst overwogen worden voor omzetting tot energie.
- Landgebruiksvriendelijkere manier in Vlaanderen is geen velden vol korte omloop hout, maar houtsnippers uit het onderhoud van houtkanten of andere kleine landschapselementen. Deze zijn vooral geschikt als bron in Vlaanderen.
- Een biomassaketel kan ook gevoed worden door hout opgehaald bij huishoudens en bedrijven. Houtafval is één van de grootste biomassa-afvalstromen. Hier gelden wel specifieke regels van OVAM. Deze reststromen worden onderverdeeld in een aantal categorieën. De VLAREM-wetgeving definieert 'onbehandeld', 'niet-verontreinigd behandeld' en 'verontreinigd behandeld' houtafval. In de handel spreekt men van A-, B- en C-hout, afhankelijk van de kwaliteit. Voor elke categorie gelden specifieke regels.
- Het oogsten, voorbehandelen en verbranden van houtsnippers uit landschapsonderhoud is een lokaal gegeven - qua organisatie, qua opbrengst. Het organiseren van het verbranden van afvalhout, opgehaald hout bij verschillende industrieën of sectoren is een regionaal gegeven.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Het traject van oogsten, verhakselen, drogen van de snippers is een arbeidsintensief proces. Ook de toevoer van de houtsnippers in een biomassacentrale vergt meer opvolging dan in geval van een gascentrale.
- Bij het gebruik van hout uit onderhoud van houtkanten moet een ganse keten opgezet worden om die houtkanten periodiek te onderhouden. Dat en de houtsnippers tot bij de biomassaketel krijgen is een proces an sich en vergt tijd en veel inspanningen.
- De verbranding van lokaal geoogste biomassa kan de warmtebron zijn van een klein warmtenetwerk.

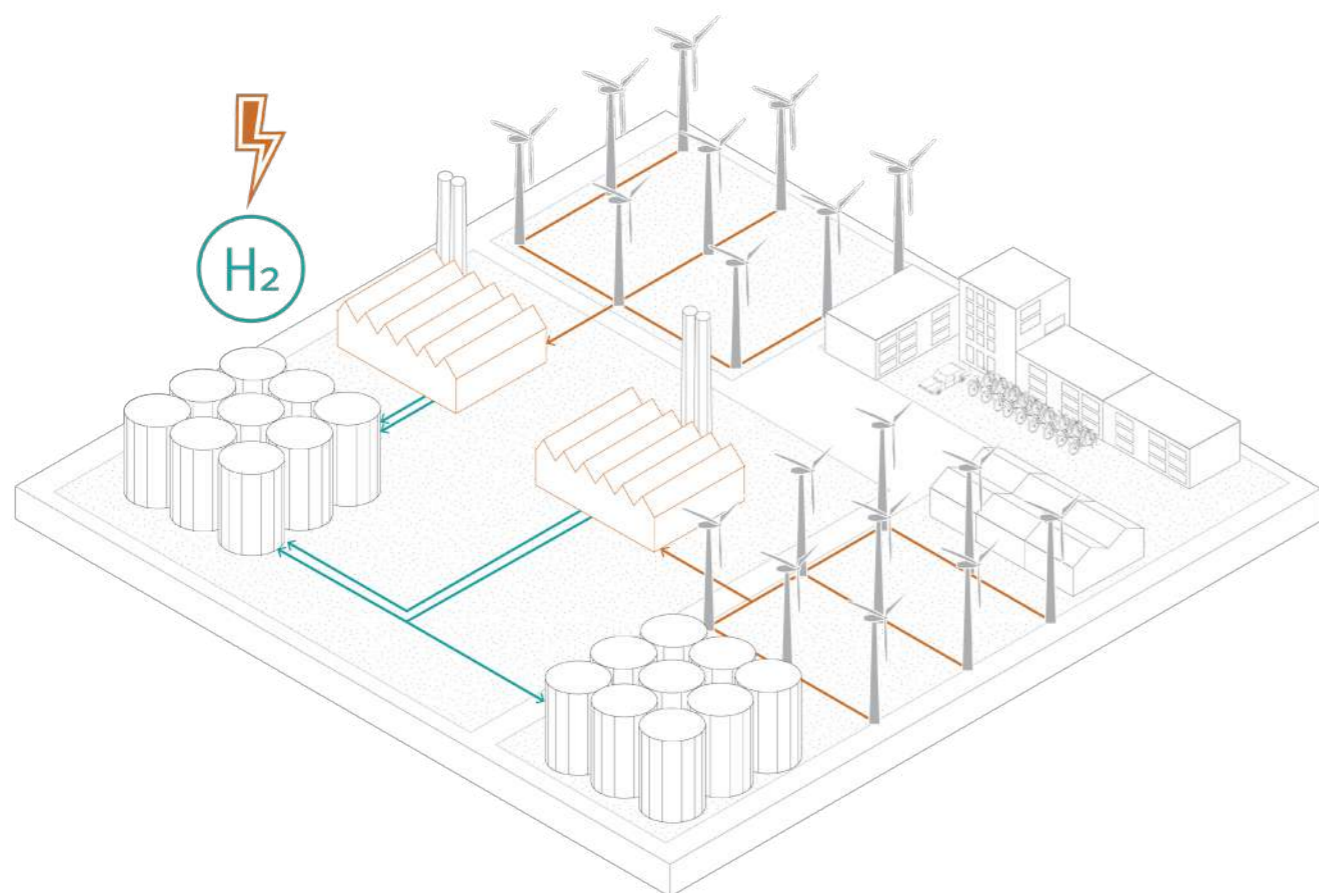


Brandstof



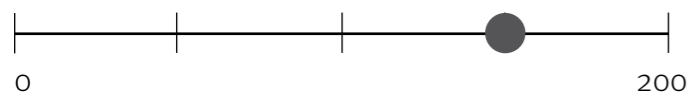
11. Elektrolyser (Power to X)

EHUBt



17.500 MWhb*

Financieel



Prijs (€/MWh)
Afhankelijk van gebruikte bron
Hydrogen: A renewable energy perspective (irena.org)

* Voor de installatie van een electrolyser in combinatie met 1 km² aan wind-energie

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Installatie op bedrijventerreinen (Seveso).
- Nabij belangrijke energieknooppunten (hoogspanningspost).
- Mogelijke vormen:
 - Elektriciteit naar waterstof
 - Elektriciteit naar methanol
 - Elektriciteit naar ammoniak
 - Elektriciteit naar methaan (aardgas)

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

‘Omvorming van water tot waterstof en zuurstof met elektriciteitsverbruik’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Wanneer implementatie op een bedrijventerrein zal de impact op biodiversiteit beperkt zijn.	● ○ ○
LUCHT	De geproduceerde gassen worden opgevangen en gebruikt.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Mogelijke geluidshinder maar kan gemitigeerd worden.	● ● ○
BODEM	Afhankelijk van locatie. Greenfields te vermijden.	● ○ ○
WATER	Elektrolyse gaat gepaard met waterverbruik. Waterbehandeling noodzakelijk.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Beperkte impact wanneer geïnstalleerd op een bedrijventerrein.	● ● ○
KLIMAAT	Bij elektrolyse met verbruik van groene stroom is er een positieve bijdrage aan de transitie.	● ○ ○
MENSHINDER	Beperkte hinder aspecten.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbronnen tenzij om veiligheidsoverwegingen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Niet vrij toegankelijk.	● ○ ○

Brandstof

Synfuels

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Omzetting geproduceerde energie naar chemische energie
	Zon	✓	Omzetting geproduceerde energie naar chemische energie
	Water	✓	Omzetting geproduceerde energie naar chemische energie
WARMTE	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Terug omzetten synfuel naar elektriciteit en warmte
	Restwarmte	✓	Terug omzetten synfuel naar elektriciteit en warmte
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen	✓	Terug omzetten synfuel naar elektriciteit en warmte



Technisch

- 500 m² footprint voor 10 MW.
- Omzetting water in waterstof en zuurstof via elektrolyse.
- Waterstof kan verder gebruikt worden om andere chemische bouwstenen mee te maken (methaan, methanol, ammoniak, etc.) = Power-to-X.
- Efficiëntie van omzettingen:
 - Elektriciteit naar waterstof: 65-80%
 - Elektriciteit naar methanol: 50-65%
 - Elektriciteit naar ammoniak: 45-60%
 - Elektriciteit naar methaan (aardgas): 50-70%

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Belangrijke toekomstige schakel als seizoensopslag voor energie.
- Kan gebruikt worden als grondstof voor de chemische industrie.
- Afweging te maken: Willen we schaarse groen stroom op dit moment massaal gaan inzetten om groene waterstof mee te gaan produceren?

PROJECTMATIGE ASPECTEN

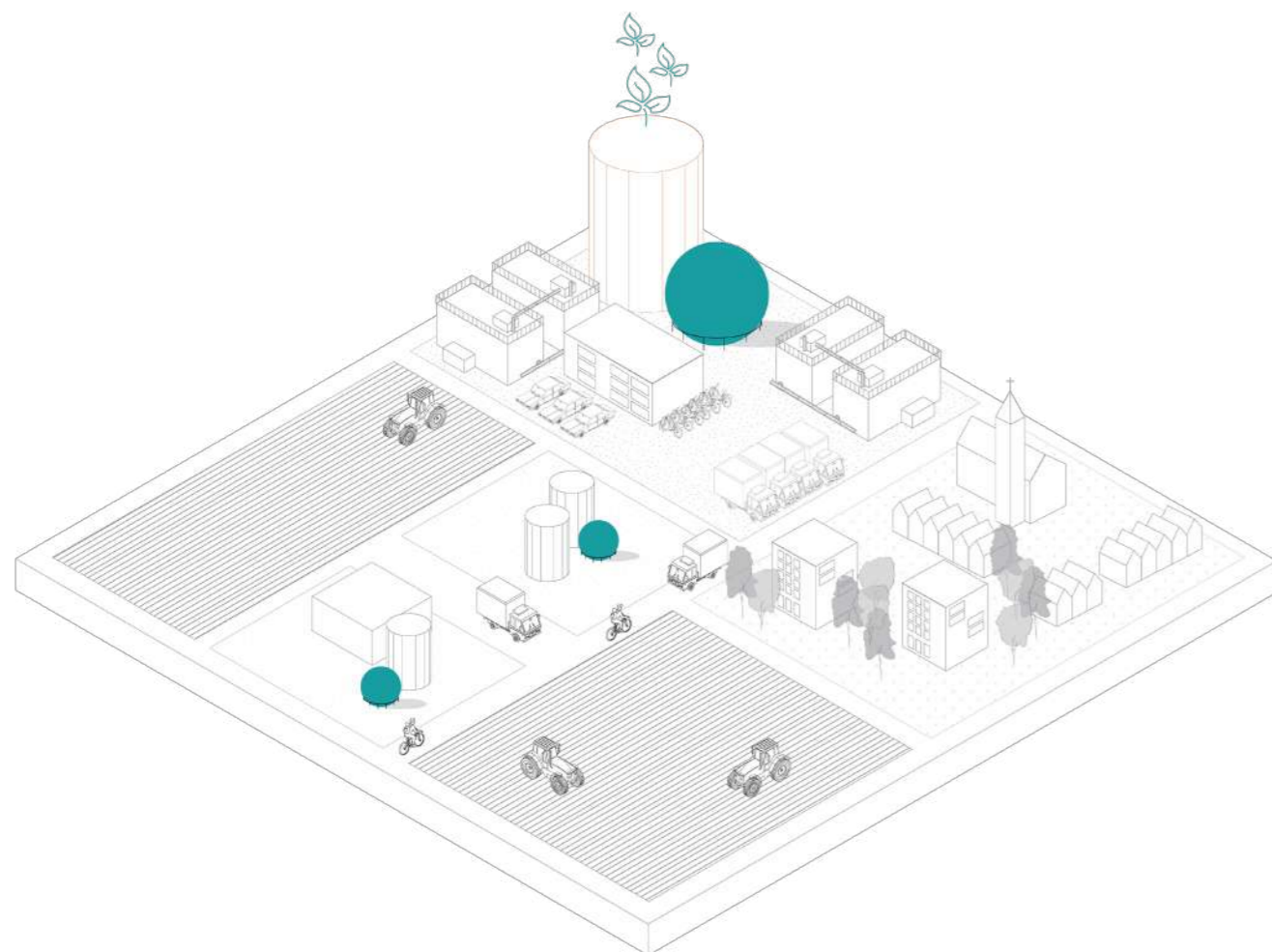
- Heel aantal pilootprojecten in Vlaanderen in opstart op dit moment.
- Om afgeleide producten mee te maken ook nood aan CO₂ distributie via leidingen.





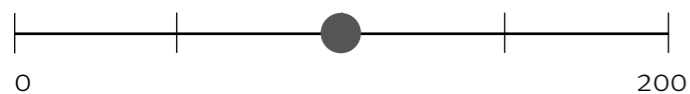
12. Vergister naar biogas

EHUBt



750 MWhb*

Financieel



Prijs (€ /MWh)
 Kost = 100 €/MWh
 Investeringssteun via Groene stroom certificaten
 Investeringssteun via VLIIF
 Terugverdientijd = 15 à 20 jaar

* Bij vergisting van het ingezamelde groenafval in 1 gemiddelde gemeente in het Waasland

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Vergistingsinstallatie bij:
 - afvalverwerkende instanties (intercommunales),
 - landbouw (vergisten van mest),
 - slibverwerkers,
 - voedingsindustrie,
 - etc.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

‘Vergistingsinstallatie die reststromen (GFT, bermmaaisel) gedeeltelijk omzet in biogas’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Inplanting op bedrijventerrein. Geen inname van natuur. Afzet digestaat kan niet zomaar geloosd worden.	● ○ ○
LUCHT	Vrijkomende gassen (methaan) worden opgevangen. Geur is een aandachtspunt	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Wanneer enkel vergisting is er geen geluidshinder. Wanneer de verbranding is inbegrepen kan er geludisimpact zijn.	● ● ○
BODEM	Opslag van te vergisten afval met bodembeschermende maatregelen.	● ○ ○
WATER	Lozing digestaat in oppervlaktewater te vermijden. Moet verwerkt worden.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Installatie heeft mogelijk een impact. Wanneer de installatie zich op een bedrijventerrein bevindt is dit beperkt.	● ● ○
KLIMAAT	Methaan is een sterk broeikasgas maar komt in principe niet vrij.	● ○ ○
MENSHINDER	Geluid, geur.	● ● ○
LICHT	Geen lichtbronnen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Opslag van afval dient veilig te gebeuren.	● ● ○

Brandstof

Biobrandstof

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind		
	Zon		
	Water		
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Verbranden groen gas om elektriciteit en warmte te produceren
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen	✓	Verbranden groen gas om elektriciteit en warmte te produceren



Technisch

- Installatiegrootte variërend van <math><10\text{ kW}</math> (pocketvergister bij landbouwbedrijf) tot 2 MW (GFT vergistingsinstallatie).
- GFT vergister:
80 - 200 Nm³ biogas productie per ton afval
350 - 800 kWh biogas productie per ton afval



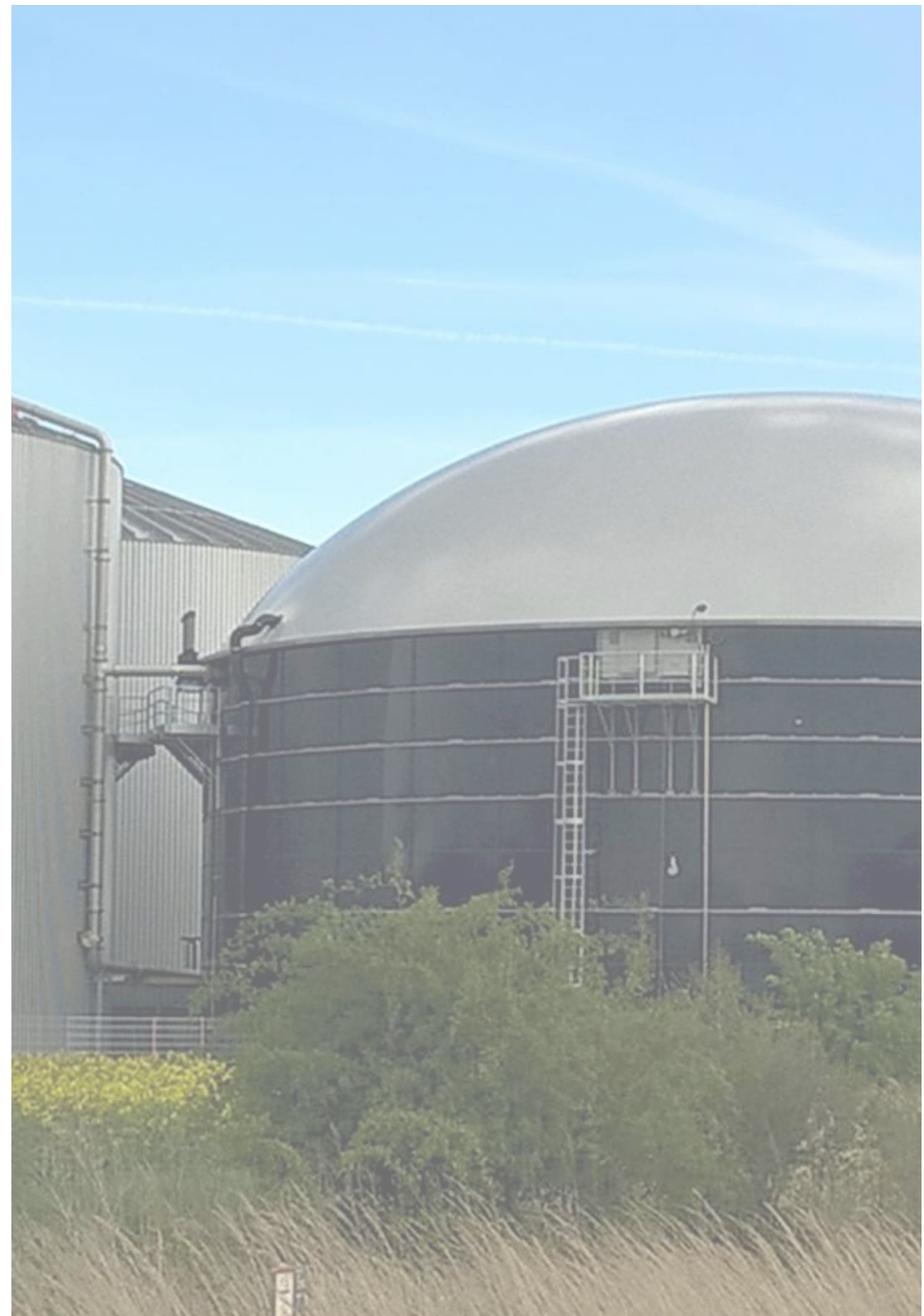
Organisatorisch

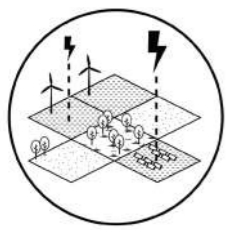
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Biomassa kan hoogwaardiger gebruikt worden als grondstof, als materiaal. Die toepassing moet steeds eerst overwogen worden voor omzetting tot energie.
- Landgebruiksvriendelijkere manier in Vlaanderen is geen velden vol energiegewassen maar bestaande afvalstromen valoriseren
- Kader voor biogas nog niet helemaal op punt (cfr. groenestroomcertificaten voor groene stroom).

PROJECTMATIGE ASPECTEN

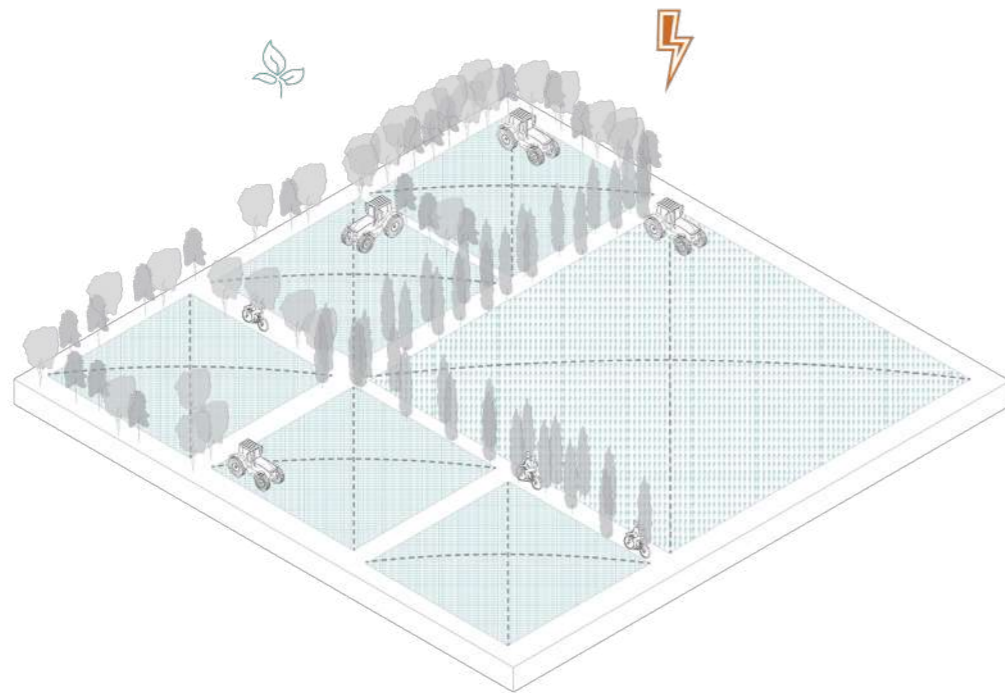
- Projecten met lange terugverdientijd.
- Complexe projecten.





13. Energiegewassen

Winningsgebied



Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Wanneer gebruik wordt gemaakt van reststromen dan is het ruimtegebruik beperkt. We spreken dan over biomassa zoals akker resten, mest, reststromen uit de voedingsindustrie of wat wordt opgehaald door afvalintercommunales. Als energiegewassen worden geteeld om te vergisten voor energiedoelinden dan is dit een expliciet ruimtebeslag.
- Voorbeelden van energiegewassen:
 - (Co-)vergistingsgewassen (bieten, mais,...)
 - Oliehoudende gewassen (koolzaad, soja,...)
 - Bio-ethanol gewassen (mais, bieten,...)

Combineerbaarheid met ander landgebruik

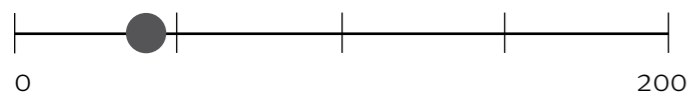
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Nee	
NATUUR	Nee	

‘Oogsten van biomassa die wordt vergist tot biogas (bv. koolzaad voor biodiesel)’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Concurrentie voor beschikbare ruimte voor natuur (ook landbouw en andere gebruiksdoelinden). Het gebruik, niet voor menselijke consumptie, maakt dat herbiciden en pesticiden onbeperkt kunnen worden ingezet.	● ● ●
LUCHT	Beperkt tijdens oogst.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Oogst met landbouwmachines.	● ○ ○
BODEM	Bodemgebruik voor energiegewassen kan ook op ‘verontreinigde’ gronden niet geschikt voor consumptiegewassen, wanneer de gewasgroei niet belemmerd wordt.	● ○ ○
WATER	Water footprint van de energiegewassen om de groei te waarborgen.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Energiegewassen hebben geen nadelige invloed op het landschap.	● ○ ○
KLIMAAT	Is koolstof-neutraal maar niet koolstof-arm.	● ○ ○
MENSHINDER	Geen hinder verwacht.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbron.	● ○ ○
VEILIGHEID		● ○ ○

Financieel



Prijs (€ /MWh)
Kost indien productie van biogas = 32 €/MWh

4.300 MWhb*

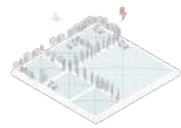
* Voor 1 km² maïsteelt (MWhb in biogas vergisting)

Brandstof

Biobrandstof

Interafhankelijkheden

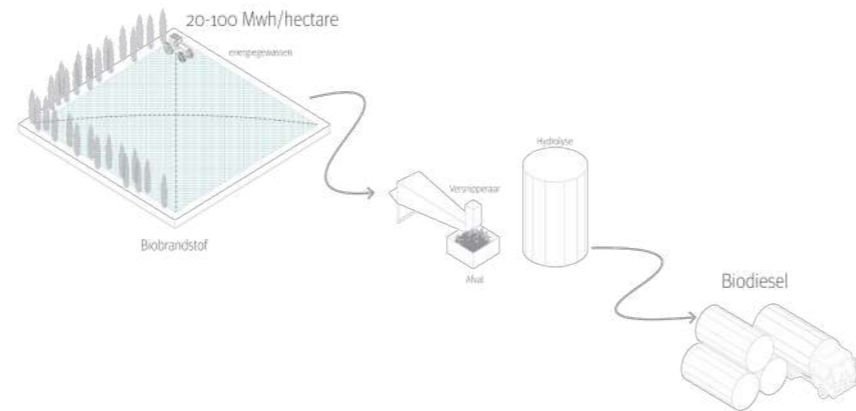
Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind		
	Zon		
	Water		
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Verbranden groen brandstof om elektriciteit en warmte te produceren
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen	✓	Verbranden groene brandstof om elektriciteit en warmte te produceren



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Productie van:
Biogas
Biodiesel
Bio-ethanol
- Mogelijke opbrengst: 25 - 110 MWh/ha.



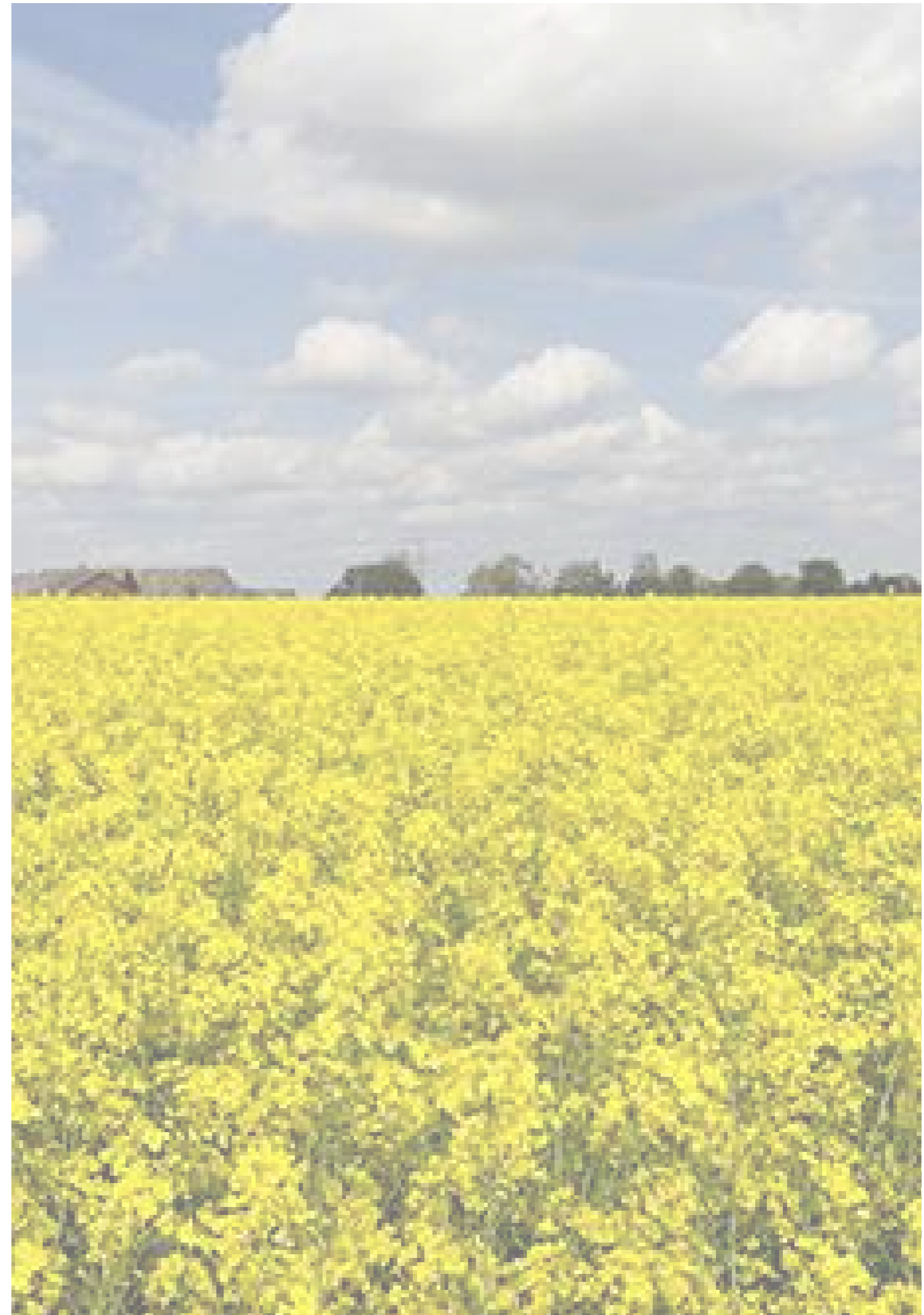
Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Mogelijk conflict met voedselproductie. Willen we landbouwgrond inzetten voor energieproductie in Vlaanderen?
- Beperkte energetische opbrengst in vergelijking met andere opwekkingsmethoden.

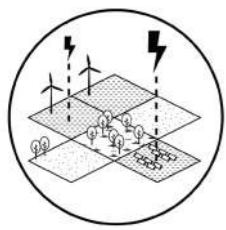
PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Deze brandstof is pas nuttig voor energiedoeleinden als ze vergist wordt.



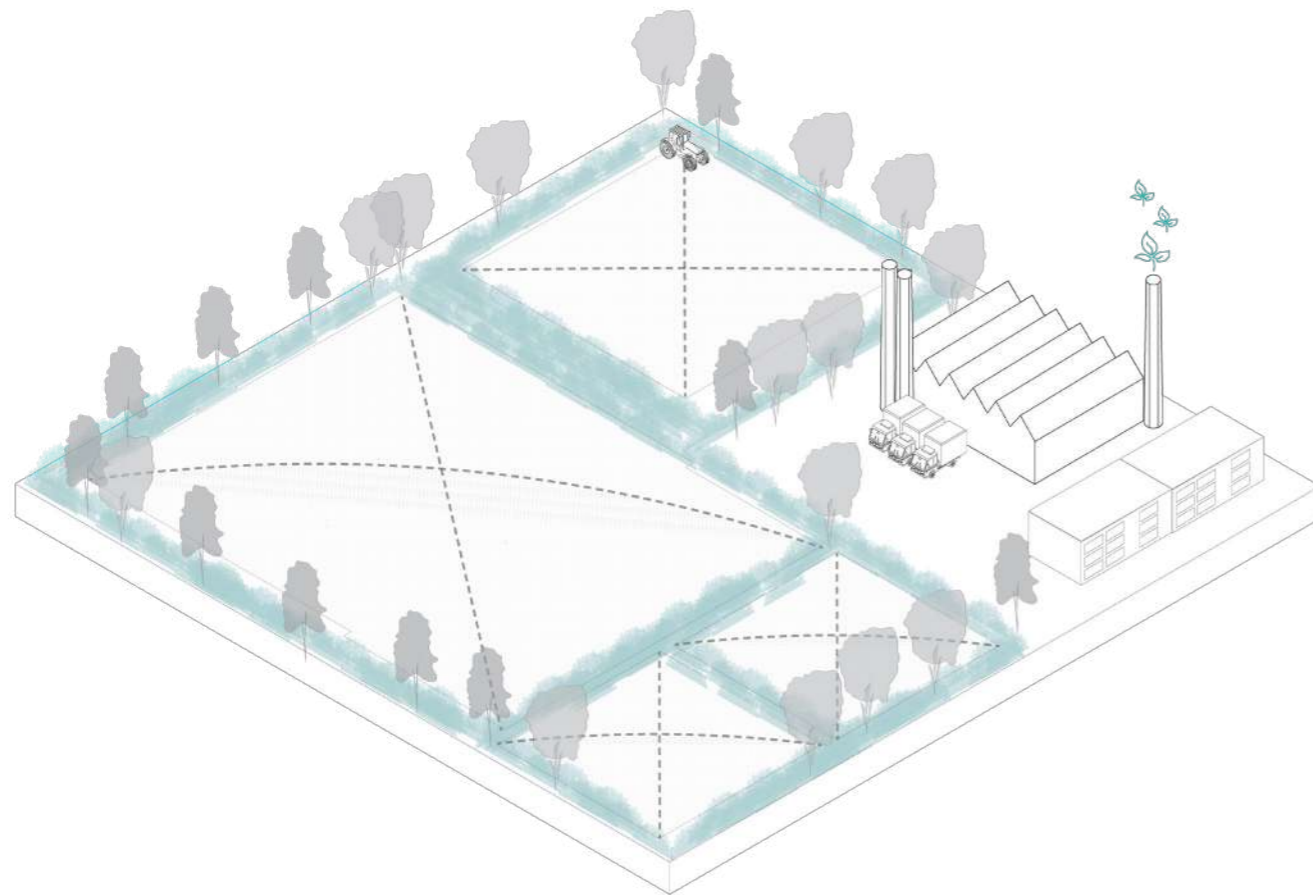
Brandstof

Biobrandstof



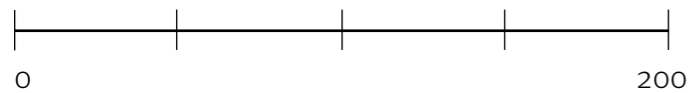
14. Houtige biomassa (KLE, reststromen)

Winningsgebied



11.100 MWhb*

Financieel



Prijs (€/MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

* Jaarlijkse potentiële opbrengst van 1 km² korte omloop hout

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Wanneer gebruik wordt gemaakt van reststromen uit landschapsonderhoud is het ruimtegebruik beperkt. We spreken dan over hout dat vrij komt bij het onderhoud van kleine landschapselementen - bomenrijen, houtkanten, hagen en voor een deel van bossen.
- Als korte omloop hout wordt geteeld om te verbranden voor energiedoelinden dan is dit een expliciet ruimtebeslag.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Nee	
NATUUR	Nee	

‘Oogsten van houtige biomassa uit reststromen van hout, kleine landschapselementen en korte omloop hout’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Wanneer doordacht en in relatie met de lokale natuur wordt ingezet en beheerd kan het bijdragen aan de biodiversiteit.	● ○ ○
LUCHT	Positieve bijdrage aan luchtkwaliteit.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Beperkt tot de oogstperiode.	● ○ ○
BODEM	Beperkte impact en beheersbaar tijdens oogst.	● ○ ○
WATER	Geen bijkomende waterverbruik.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Landschappelijk bijdrage. Na oogst tijdelijk impact.	● ● ○
KLIMAAT	koolstof-neutraal maar niet koolstof-vrij.	● ○ ○
MENSHINDER	Beperkt tijdens oogst.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtbron.	● ○ ○
VEILIGHEID	Geen veiligheidsissues.	● ○ ○

Brandstof

Biobrandstof

Interafhankelijkheden

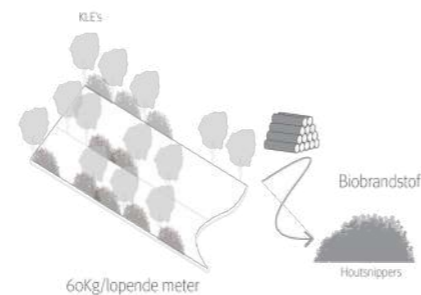
Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind		
	Zon		
	Water		
	Duurzame brandstoffen verbranding		
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen	✓	Verbranden biomassa om warmte te produceren



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Geschatte jaarlijkse opbrengst 5 - 20 kg hout /m².
- 4,17 MWh/ton hout.



Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Biomassa kan hoogwaardiger gebruikt worden als grondstof, als materiaal. Die toepassing moet steeds eerst overwogen worden voor omzetting tot energie.
- Landgebruiksvriendelijkere manier in Vlaanderen is geen velden vol korte omloop hout, maar houtsnippers uit het onderhoud van houtkanten of andere kleine landschapselementen. Deze zijn vooral geschikt als bron in Vlaanderen.
- Een biomassaketel kan ook gevoed worden door hout opgehaald bij huishoudens en bedrijven. Houtafval is één van de grootste biomassa-afvalstromen. Hier gelden wel specifieke regels van OVAM. Deze reststromen worden onderverdeeld in een aantal categorieën. De VLAREM-wetgeving definieert 'onbehandeld', 'niet-verontreinigd behandeld' en 'verontreinigd behandeld' houtafval. In de handel spreekt men van A-, B- en C-hout, afhankelijk van de kwaliteit. Voor elke categorie gelden specifieke regels.
- Het oogsten, voorbehandelen en verbranden van houtsnippers uit landschapsonderhoud is een lokaal gegeven - qua organisatie, qua opbrengst. Het organiseren van het verbranden van afvalhout, opgehaald hout bij verschillende industrieën of sectoren is een regionaal gegeven.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Het traject van oogsten, verhakselen, drogen van de snippers is een arbeidsintensief proces. Ook de toevoer van de houtsnippers in een biomassacentrale vergt meer opvolging dan in geval van een gascentrale.
- Bij het gebruik van hout uit onderhoud van houtkanten moet een ganse keten opgezet worden om die houtkanten periodiek te onderhouden. Dat en de houtsnippers tot bij de biomassaketel krijgen is een proces an sich en vergt tijd en veel inspanningen.
- De verbranding van lokaal geoogste biomassa kan de warmtebron zijn van een klein warmtenetwerk.



Brandstof

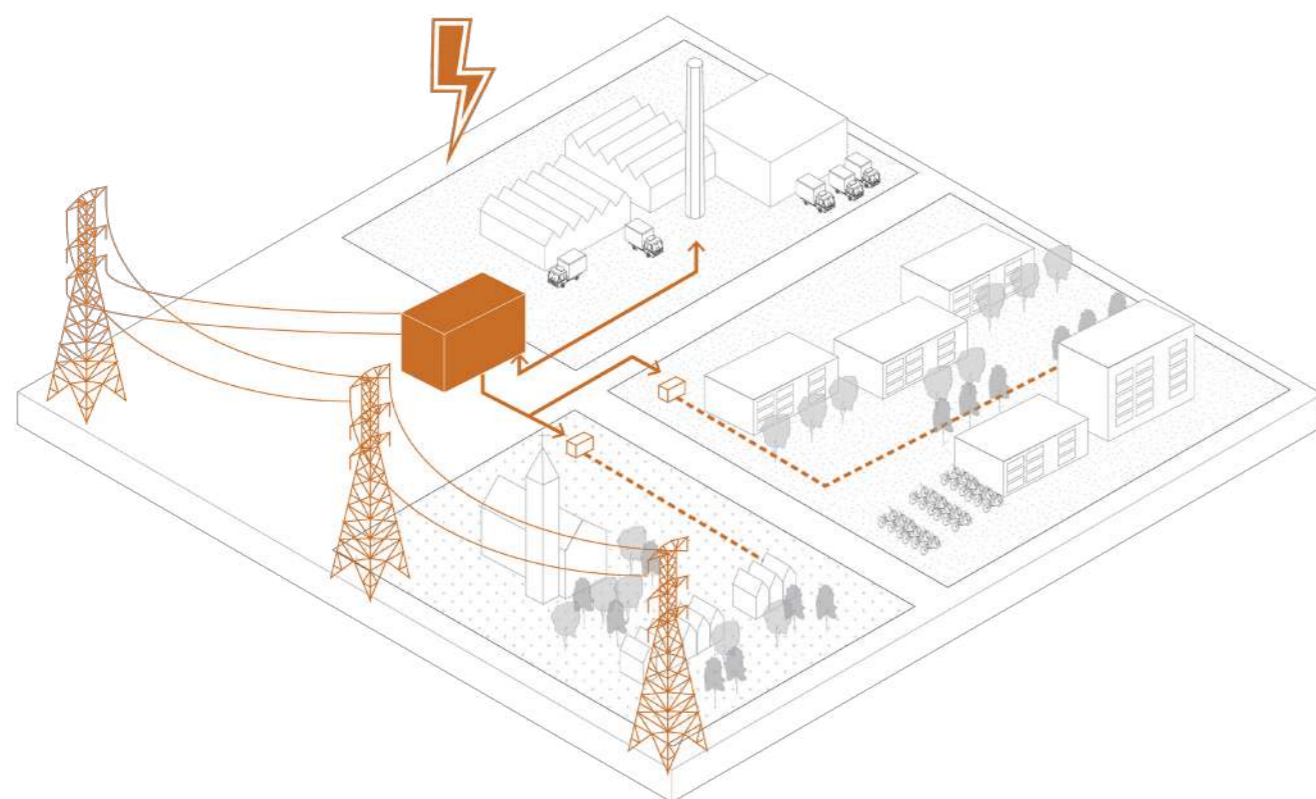
Biobrandstof

Organisatie



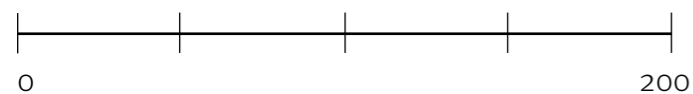
15. Transformatorstation (knooppunt E)

EHUBt



Afhankelijk van de situatie

Financieel



Prijs (€ /MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Hoogspanningspost = elektrisch verdeelstation in het netwerk.
- Twee ruimtelijke mogelijkheden:
Klassiek in open lucht (AIS)
In een gebouw (GIS) (ruimtebesparend)

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

‘Een elektrisch verdeelstation in het netwerk’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Ruimtebeslag, Versnippering, hoogspanningskabels. AIS meestal in meer landelijk gebied waar ruimte beschikbaar is. GIS meestal in stedelijk gebied met beperkte beschikbare ruimte.	● ● ○
LUCHT	Geen relevante luchtmissies.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Transformatoren en invertoren kunnen geluidruchtig zijn.	● ● ○
BODEM	Bodembeschermende maatregelen wanneer olietransformatoren. Inname bodem, wijziging bodemgebruik.	● ● ○
WATER	In open lucht weinig verharding.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Ruimteinname, zichtbare constructies in landschap. beperkte afscherming mogelijk.	● ● ●
KLIMAAT	Elektriciteit en de verdeling er van is cruciaal voor de energietransitie.	● ○ ○
MENSHINDER	Mogelijk impact als gevolg van visuele hinder, ruimte inname.	● ● ○
LICHT	Beperkte tot verwaarloosbare impact van verlichting.	● ○ ○
VEILIGHEID	De onderstation zijn niet toegankelijk en afgeschermd.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Koppeling bron en verbruikers
	Zon	✓	Koppeling bron en verbruikers voor grote installaties
	Water	✓	Koppeling bron en verbruikers
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Koppeling bron en verbruikers
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Verschillende spanningsniveaus:
Hoogspanning = 30 kV - 380 kV (Elia)
Laag- en middenspanning = < 30 kV (Fluvius)
- Aansluitcapaciteit van de hoogspanningspost:
1 MW tot 5 GW



Organisatorisch

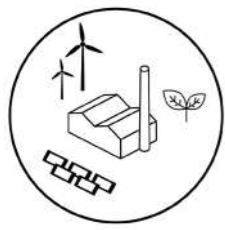
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Onderstations zijn curciale knooppunten in het hoogspanningsnetwerk.
- Aansluiting van hernieuwbare energieproductie steeds via deze knooppunten.
- Decentralisatie van hernieuwbare energie vraagt bijkomende infrastructuur en aanpassing van het hoogspanningsnet.
- Grote hernieuwbare energieproductie niet te ver van onderstation.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

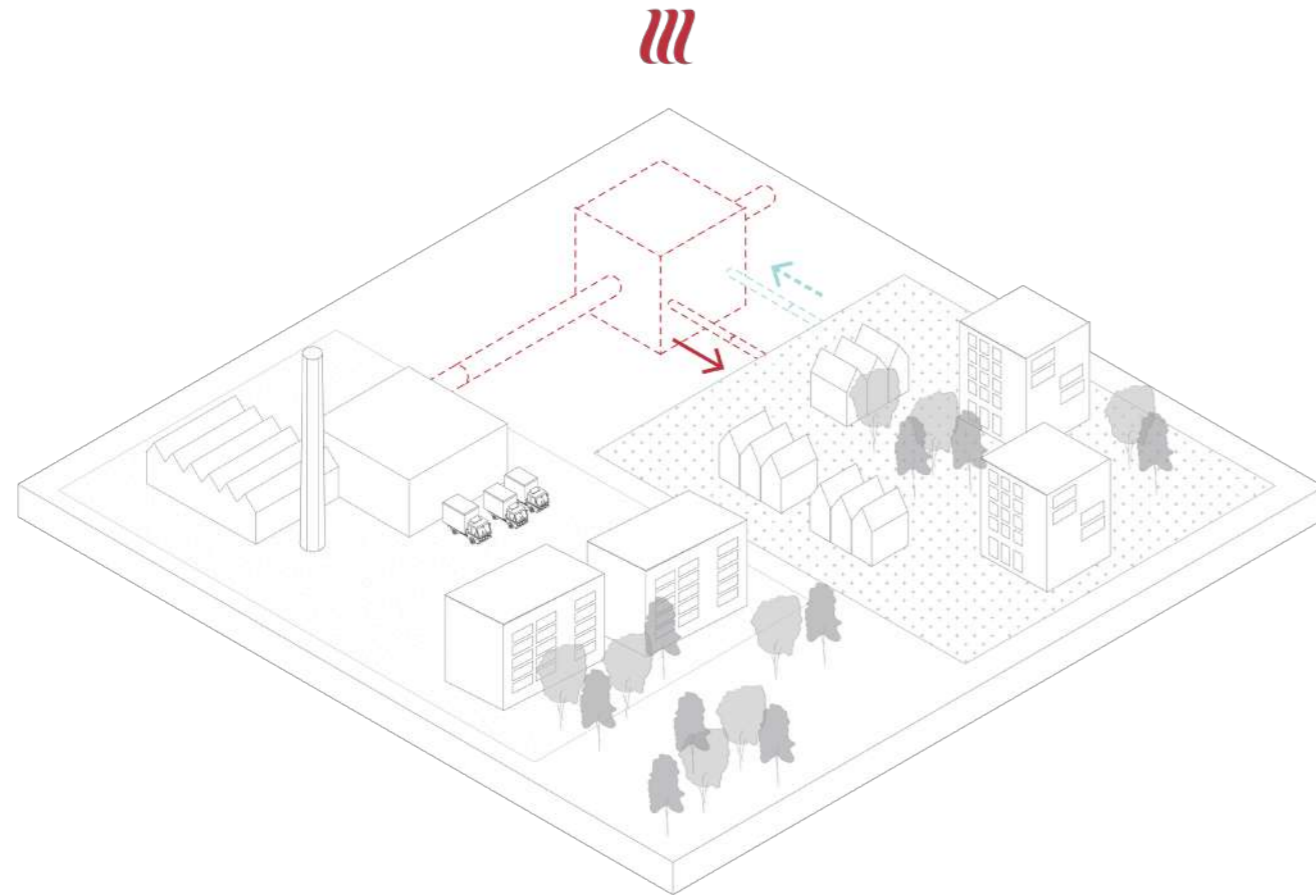
- Elia beheert het hoogspanningsnet, Fluvius midden- en laagspanning. Aansluitingen steeds via deze beheerders
- Capaciteit van de onderstations is beperkt. haalbaarheid af te stemmen met Elia en/of Fluvius.
- De afstand van de hernieuwbare energiebron tot het onderstation is een belangrijke parameter voor het budget.



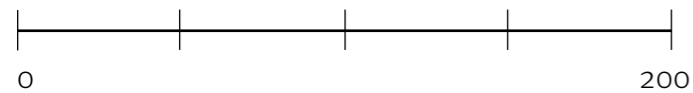


16. Warmtenet (knooppunt W)

EHUBt



Financieel



Prijs (€ /MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

30.000 MWh*

* Een warmtenetwerk in 1 km2 dicht bebouwde stadskern, kan 30 000 MWh aan warmte aanleveren.

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Warmtenetwerk als verbinding tussen (rest)warmteproducenten en warmteverbruikers.
- Zowel gebruikt in stedelijke omgeving als op industrieterreinen.
- Geïsoleerde warm water leiding ondergronds.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Ja	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

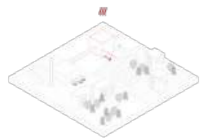
‘Een warmtenet verbindt (rest) warmteproducenten en warmteverbruikers’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Afhankelijk van ruimteinname (locatie). Meestal in stedelijke/industriële omgeving, vlak bij een warmteproducent of -afnemer.	● ● ○
LUCHT	Het betreft een knooppunt warmte, dus geen verbrandingsemissies, louter verdeling.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Pompen en kleppen kunnen geluidsemissies veroorzaken.	● ● ○
BODEM	Wijziging bodemgebruik. Geen verontreinigende activiteiten.	● ○ ○
WATER	Enkel warmtewisseling. Water als medium. Suppletiewater beperken waar mogelijk.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Meestal stedelijke of industriële omgeving. Inpasbaar in omgeving. Beperkte grootte van gebouwen en installaties.	● ○ ○
KLIMAAT	Pompen zijn elektrisch aangedreven. Groene stroom brengt geen bijkomende CO2 emissies met zich mee.	● ○ ○
MENSHINDER	Geluidshinder is een aandachtspunt.	● ● ○
LICHT	Geen lichtvervuiling.	● ○ ○
VEILIGHEID	Pompegebouwen zijn niet vrij toegankelijk.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

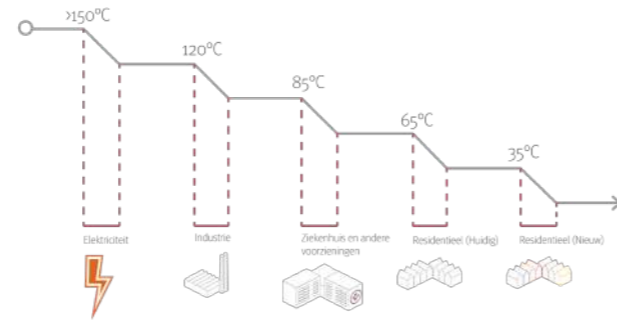
Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind		
	Zon		
	Water		
	Duurzame brandstoffen verbranding		
WARMTE	Restwarmte	✓	Koppeling restwarmte en verbruikers
	Zon	✓	Koppeling opgewekte warmte en verbruikers
	Omgevingswarmte	✓	Koppeling opgewekte warmte en verbruikers
	Duurzame brandstoffen	✓	Koppeling opgewekte warmte en verbruikers



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Verschillende temperatuurniveaus:
 - Stoomnet (>110 °C)
 - Hoge temperatuurnet (70 - 110°C)
 - Lage temperatuurnet (10 - 70°C)
- Schaal van 100 kW - 100 MW.



Organisatorisch

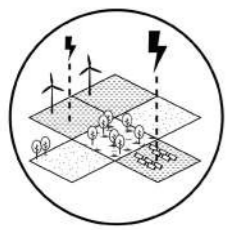
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Groot besparingspotentieel door het koppelen van bedrijven die restwarmte op voor hen 'te lage' temperatuur beschikbaar hebben (<80°C) met residentiële verbruikers of bedrijven die wel deze lagere temperatuur restwarmte kunnen benutten.
- Verduurzaming op langere termijn complex, maar wel het voordeel dat dit in één keer kan gebeuren. Als de bron van het warmtenetwerk verduurzaamt, dan heeft dit meteen effect op alle verbruikers.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Koppeling warmteproducent en -afnemer.
- Gefaseerde uitrol mogelijk, waarbij het warmtenet in verschillende fasen wordt aangelegd.
- Leveringszekerheid belangrijk, daarom wordt er altijd een backup installatie mee geïnstalleerd. Dit zorgt er uiteraard voor dat de kosten voor het warmtenet snel oplopen.





17. Pompstation

Winningsgebied



Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Hoogteverschil in het landschap met onder- en bovenaan een volume water.
- Het oppompen en vervolgens terug laten stromen van het water werkt als opslagsysteem voor elektriciteit
- Ook mogelijk als energieheuvel in het landschap.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

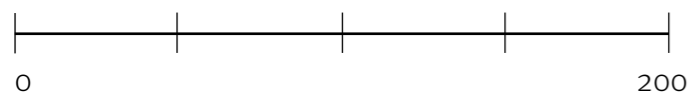
Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Ja	

‘Het oppompen en vervolgens terug laten stromen van het water werkt als opslagsysteem voor elektriciteit’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Visvriendelijk ontwerp noodzakelijk. Ruimtebeslag of habitatinname kan groot zijn.	● ● ○
LUCHT	Geen luchtmissies.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Turbines met mogelijk geluidsemissies.	● ● ○
BODEM	Geen bodemverontreinigde stoffen. Wijziging bodemgebruik is een te evalueren effectgroep.	● ○ ○
WATER	Het medium is water. Studie van waterafhankelijke omgeving is noodzakelijk: oppervlaktewater, grondwater en landbouw, recreatie	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Afhankelijk van de ruimteinname en locatie kan de impact groot zijn: opslag van water, dammen en installatie van turbines	● ● ○
KLIMAAT	Geen bijkomende CO2 uitstoot andere dan tijdens de aanleg (ook ingebed in beton en staal).	● ○ ○
MENSHINDER	Mogelijk impact naar landbouw.	● ○ ○
LICHT	Geen lichtemissies.	● ○ ○
VEILIGHEID	Geen veiligheidsissues.	● ○ ○

Financieel



Prijs (€ /MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

2.725 MWhe*

*Bassin van 10.000.000 m³ (1 km², 10 m diep) met een hoogteverschil van 100 m

Organisatie

Opslag

Interafhankelijkheden

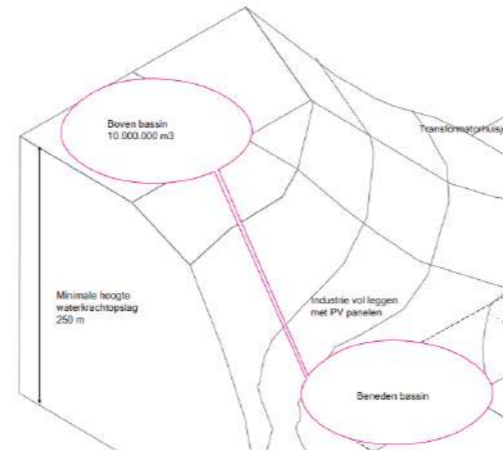
Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Zon	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Water	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- Op schaal Waasland - microturbinen (<100 kW) of miniturbinen (100 - 1000 kW).
- Toepasbaar van:
 - 1 - 5000+ kW
 - 0,5 - 200 m verval
 - 0,01 - 100 m³/s debiet
- Potentiële energie berekenen, $E = m \cdot g \cdot h$
- Rendement: 75 - 90%



Organisatorisch

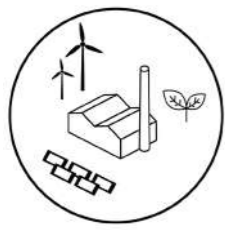
STRATEGISCHE ASPECTEN

- Ruimtebeslag of inname van geschikte locatie voor wateropslag is groot en bepalend.
- Voldoende verval en volume nodig. Slechts beperkt potentieel in Vlaanderen.
- Netstabiliserende rol: oppompen van water tijdens periodes van 'te veel' groene stroom, turbines laten werken tijdens 'tekorten' aan stroom op het net.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

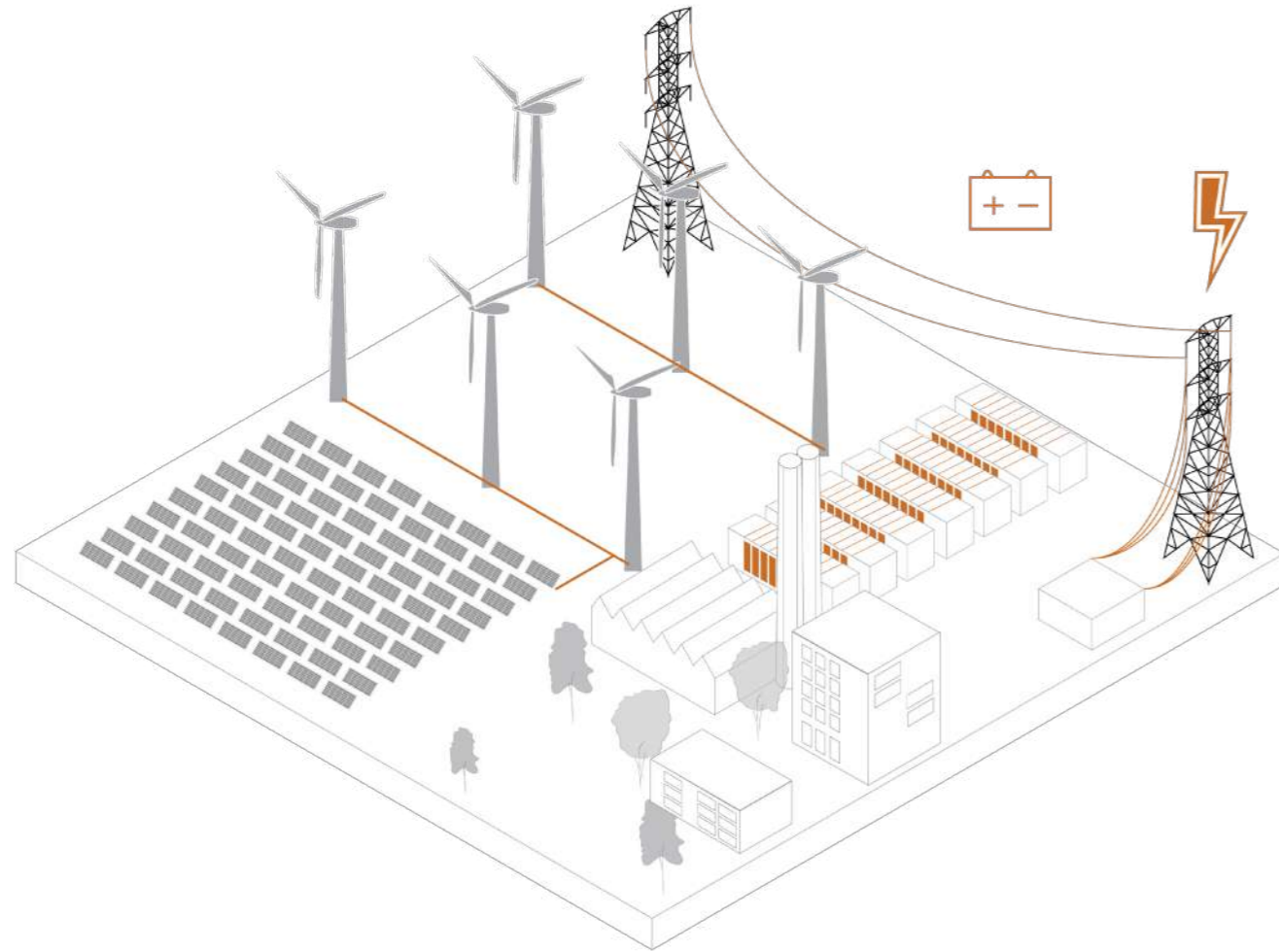
- Haalbaarheid afhankelijk van de inname van ruimte voor voldoende wateropslag.
- Voldoende verval en watervolume nodig.





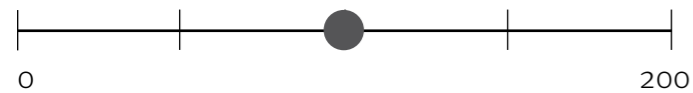
18. Batterijopslag (E)

EHUBt



2 MWhe*

Financieel



Prijs (€ /MWh)
100.000 - 150.000 €/MWh investeringskost, kost per MWh gebruikt afhankelijk van aantal keer op- en ontladen.

* Energie-inhoud van 1 20 ft. standaard container

Organisatie

Opslag

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Elektrische opslag in batterijen.
- Batterijen op deze schaal in containeropstelling.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	
WONEN	Ja	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

‘Opslaan van elektriciteit in batterijen’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Meestal in industriële omgeving. Beperkte ruimteinname. Beperkte tot geen emissies. Aandacht voor groenscherm rondom kan een meerwaarde bieden.	● ○ ○
LUCHT	Geen luchtmissies. Blusgasemissies te beperken door goed ontwerp.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Transformatoren en invertoren zijn geluidsbronnen. Voldoende afstand tot receptor of geluidsremmende maatregelen treffen (bv. Schermen).	● ● ○
BODEM	Beperkte ruimteinname. Opstelling van de batterijen op lekbakken. Vloeistof in de batterijen is mogelijk verontreinigend. Bluswater is enige mogelijk bron van verontreiniging.	● ● ○
WATER	Geen waterverbruik ander dan bluswater in geval van brand (calamiteit, zeer uitzonderlijk).	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Beperkt zichtbaar. Batterijen hebben een containerachtig uitzicht. Meestal industriële omgeving en nabij Hoogspanningsaansluiting.	● ○ ○
KLIMAAT	De energietransitie brengt meer instabiliteit mee van het net (of toch grotere fluctuaties). Batterijopslag draagt bij aan het stabiliseren van net en dus meer flexibiliteit	● ○ ○
MENSHINDER	Aandacht voor geluidshinder.	● ● ○
LICHT	Geen licht emissies andere dan nodig voor de veiligheid op het terrein.	● ○ ○
VEILIGHEID	De batterijopslag is niet toegankelijk. Brandveiligheid is zeer belangrijk.	● ● ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Zon	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Water	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen		



[link overzichtschem](#)

Technisch

- 15 m² footprint (container) (10 m² ruimte rond).
- 3 MW vermogen.
- 1,2 MWh energieinhoud.

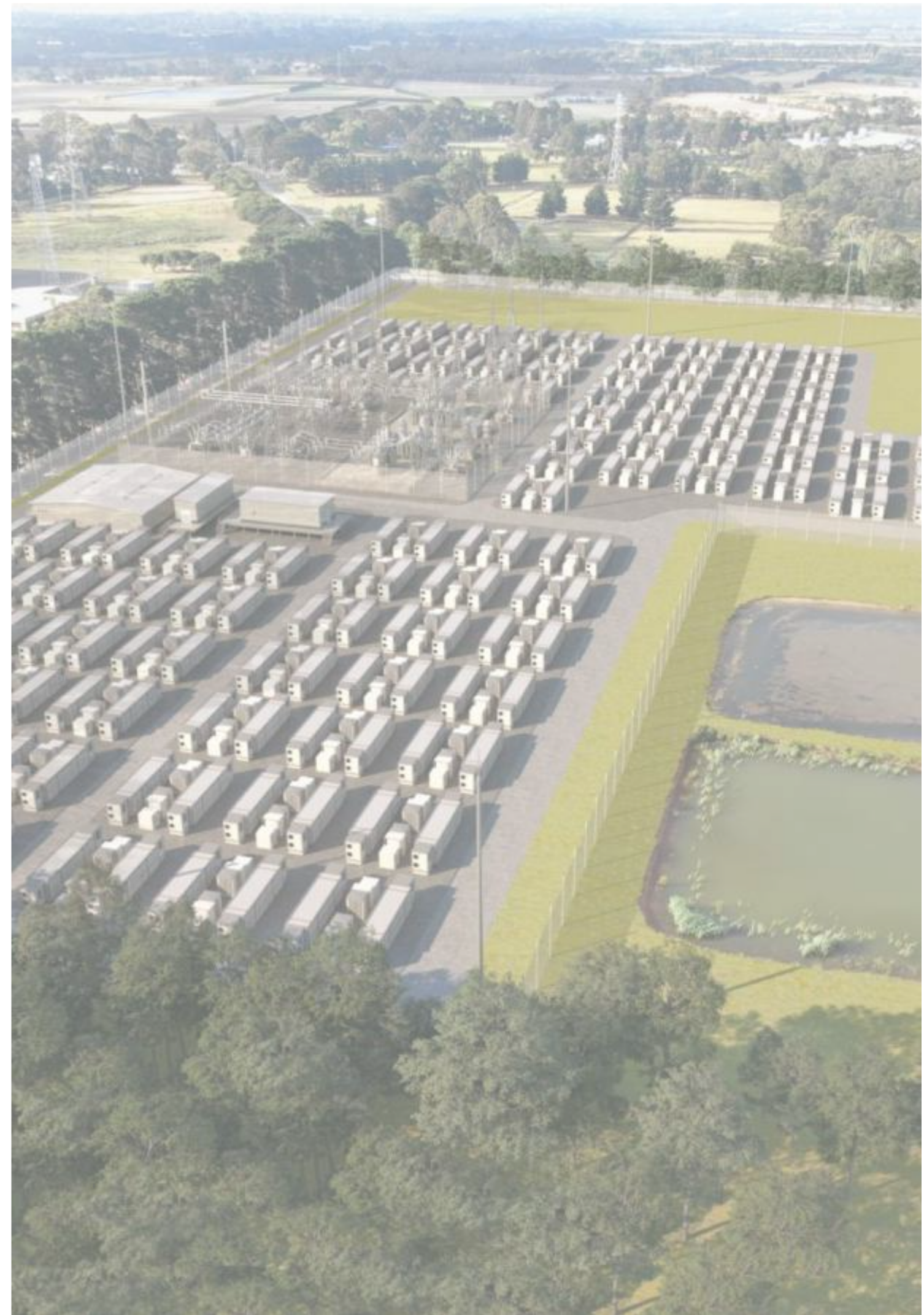
Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Stabilisatie van het hoogspanningnet.
- Flexibiliteit van het net stijgt.
- Kan op niveau van hoogspanningsnet, maar ook op niveau van bedrijven interessant zijn om piekverbruiken op te vangen en een meer gelijkmatige afname van elektriciteit te bewerkstelligen
- In combinatie met laadpunten voor schepen en snelladers
- Flexibiliteit en energiewisseling op EHUBt's

PROJECTMATIGE ASPECTEN

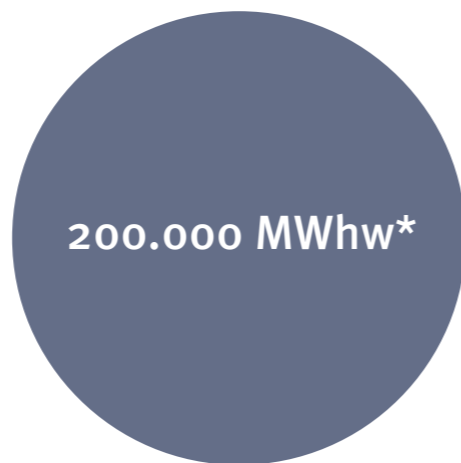
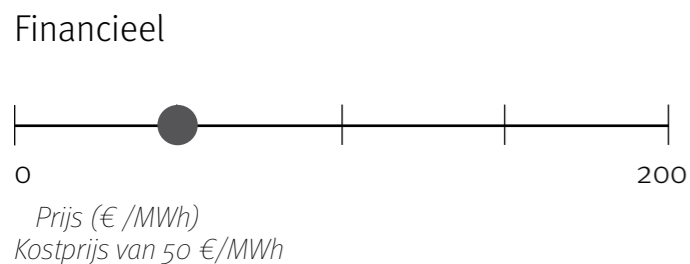
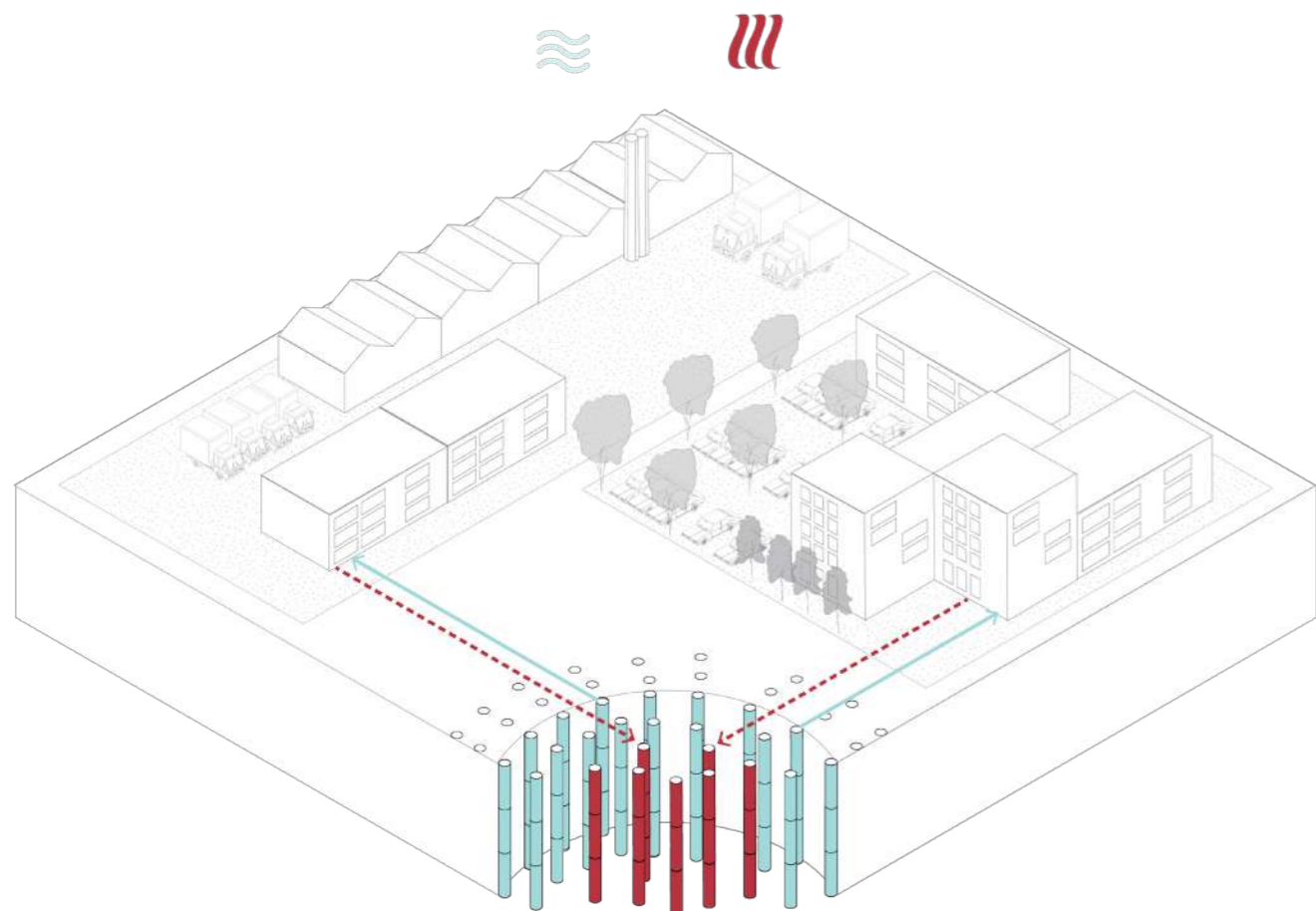
- Geluidsniveau's en milieukwaliteitsnorm te respecteren.
- Brandveiligheid is belangrijk aangezien batterijen in een soort 'melt down' kunnen komen bij brand.
- Lekbakken onder de batterijen te voorzien.
- Groenbuffer.
- Capaciteit zal business case bepalen.





19. Thermische buffer (W)

EHUBt



* BEO-veld van 1 km²

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Ondiepe geothermie:
BEO-veld: U-leidingen in boringen - thermische energieopslag in de bodem
KWO-systeem: energieopslag in aquifers, koude- en warmtebron
- Buffervat op hoge temperatuur met isolatie (kan ondergronds of bovengronds).
- Gevuld met water.

BEO = Boorgat Energie Opslag
KWO = Koude Warmte Opslag
PCM =

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Ja	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

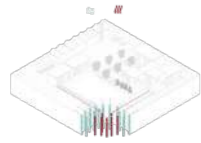
‘Opslag van warmte in buffervaten of in de ondergrond via ondiepe geothermie’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Ondergrondse opslag zonder impact op biodiversiteit. Tijdens aanlegfase aandacht nodig voor hinder biodiversiteit (geluid - broedseizoen, tijdelijke kapwerken).	● ○ ○
LUCHT	Geen lucht emissies andere dan tijdens de aanleg.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Enkel tijdens aanlegfase.	● ○ ○
BODEM	Ondergrondse opslag kan een aanzienlijk effect op ondergrond met zich meebrengen.	● ● ○
WATER	Thermische impact op grondwater dient nauwkeurig gemodelleerd te worden. Verschil tussen BEO velden en open WKO is groot en dient in kaart te worden gebracht. Haalbaarheidsstudie is essentieel zeker naar vergunbaarheid toe.	● ● ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Ondergrondse opslag.	● ○ ○
KLIMAAT	Draagt bij aan transitie.	● ○ ○
MENSHINDER	Beperkt, enkel tijdens aanlegfase door geluidsoverlast.	● ○ ○
LICHT	Geen luchtmissies.	● ○ ○
VEILIGHEID	Geen veiligheidsissues.	● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Power to heat bij piekproductie hernieuwbare energie
	Zon	✓	Power to heat bij piekproductie hernieuwbare energie
	Water	✓	Power to heat bij piekproductie hernieuwbare energie
	Duurzame brandstoffen verbranding		
WARMTE	Restwarmte	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Zon	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Omgevingswarmte	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Duurzame brandstoffen	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen



[link overzichtschema](#)

Technisch

- Warmtewisselende eigenschappen sterk afhankelijk van de ondergrond www.smartgeotherm.be laat toe om deze karakteristieken te bepalen.
- Belangrijk om de balans te houden tussen warmte en koeling op jaarbasis. Geen bron van warmte of koeling, maar een opslag van warmte of koude.
- Per boring:
 - 2-4 kW vermogen
 - 7-10 MWh warmte

Organisatorisch

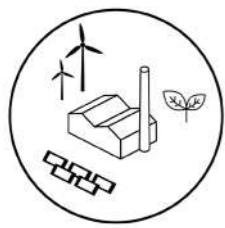
STRATEGISCHE ASPECTEN

- De ondergrond is een oneindige bron van warmte. De warmte op lage temperatuur moet wel op hogere temperatuur gebracht worden om bruikbaar te zijn. Dat kan bijvoorbeeld d.m.v. warmtepompen.
- Naast warmt ook zeer interessant als koeling in de zomer.

PROJECTMATIGE ASPECTEN

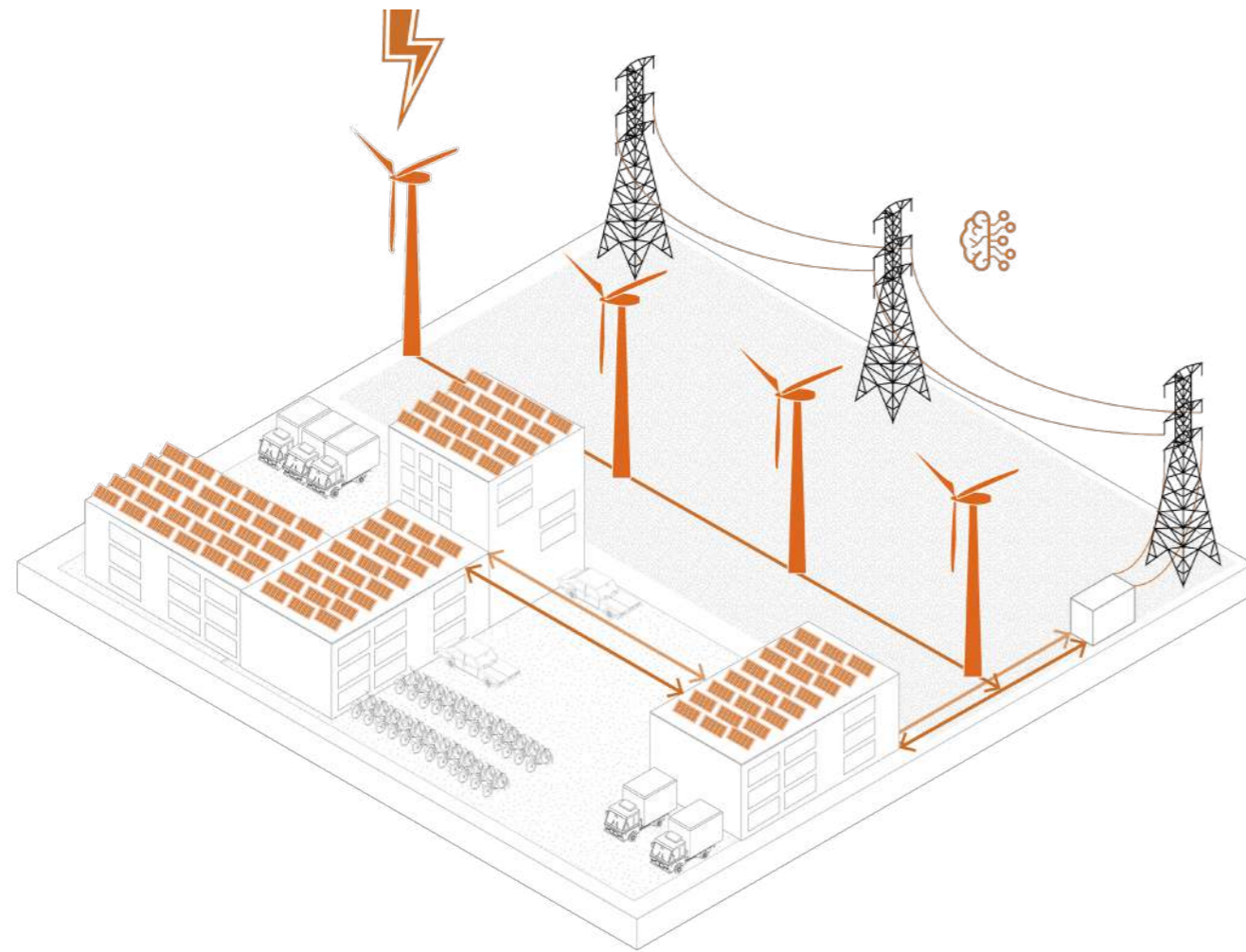
- Karakteristieken van de ondergrond bepalen de haalbaarheid en efficiëntie.
- Zorgen voor evenwicht warmte - koude vraag.
- Voornamelijk voor middelgrote stadsontwikkelingen (bv ziekenhuis, kantoor, ruimtebeslag BEO veld bepaalt haalbaarheid).





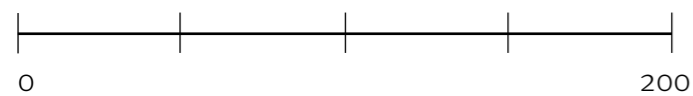
20. Demand side management

EHUBt



Afhankelijk van de situatie

Financieel



Prijs (€ /MWh)

Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Geen ruimtelijke impact.
- Intelligent sturen van het elektriciteitsverbruik (extra elektriciteitsverbruik op momenten met hoge productie, minder verbruik op piekmomenten met een hoge elektriciteitsprijs).

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Nee	
WONEN	Ja	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Nee	

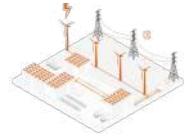
‘Intelligent sturen van het elektriciteitsverbruik (extra verbruik op momenten met hoge productie, minder verbruik op piekmomenten)’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA		● ○ ○
LUCHT		● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN		● ○ ○
BODEM		● ○ ○
WATER		● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE		● ○ ○
KLIMAAT	Moet leiden tot efficiënter en dus minder energieverbruik door slimme afstemming tussen vraag en aanbod.	● ○ ○
MENSHINDER		● ○ ○
LICHT		● ○ ○
VEILIGHEID		● ○ ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Zon	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Water	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen		



[link overzichtschema](#)

Technisch

- Schaal: 1 kW (residentieel) tot >10 MW (industrieel)

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Slimme en flexibele afstemming tussen energieproductie en -vraag.
- Combinatie van opslag (zie andere bouwsteenfiches) zoals batterijen, maar ook flexibele afnemers (industrie).
- Kan op verschillende schaal worden toegepast: Hoogspanningsnet, industrieel, individueel (huis; op momenten van laagverbruik huishoudelijke toestellen doen werken).

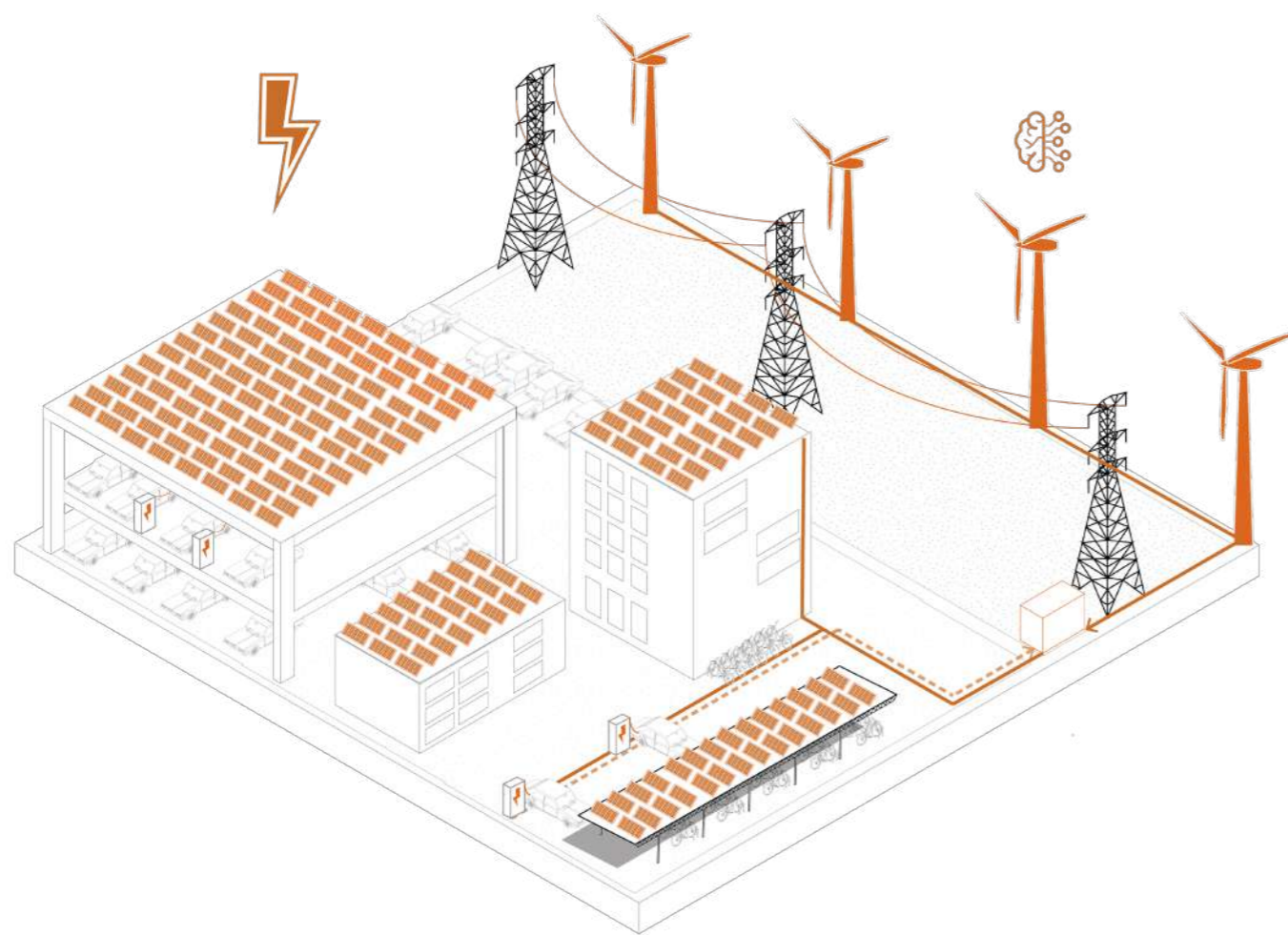
PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Softwarematig.
- Contractuele onderhandelingen.
- Flexibiliteit gevraagd.

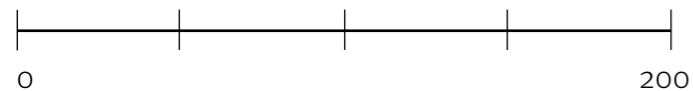


21. Vehicle 2 grid

EHUBt



Financieel



Prijs (€ /MWh)
Geen prijs indicatie: sterk context afhankelijk

833 MWh *

* 1 km² parking

Ruimtelijk

Verschijningsvorm van de bouwsteen

- Parkeergarage of grote parkeerzone.
- Nog interessanter bij parkeertoren, meer mogelijkheden op kleinere oppervlakte.
- Heel aantal laadpunten bij elkaar.
- Bidirectioneel laden.

Combineerbaarheid met ander landgebruik

Landgebruik	Combi	Opmerkingen
LANDBOUW	Ja	
WONEN	Nee	
BEDRIJVIGHEID	Ja	
NATUUR	Ja	

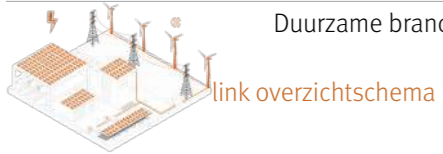
‘Intelligent laden en ontladen van elektrische voertuigen’

Milieuimpact

Discipline	Toelichting	Impact S - M - L
FAUNA & FLORA	Infrastructuur en installaties te voorzien op plaatsen die reeds zijn ingenomen; parkings, bedrijventerreinen, ... Geen bijkomende impact verwacht.	● ○ ○
LUCHT	Geen rechtstreekse lucht emissies.	● ○ ○
GELUID EN TRILLINGEN	Afhankelijk van grootte kunnen transfo's geluid produceren.	● ○ ○
BODEM	Geen emissies.	● ○ ○
WATER	Geen emissies.	● ○ ○
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE	Beperkte impact. Installatie in bebouwde omgeving. Rekening te houden met Bouwkundig erfgoed.	● ● ○
KLIMAAT	Draagt bij aan flexibiliteit van het elektriciteitsnet en dus de E-transitie.	● ○ ○
MENSHINDER	Rekening houden met geluidsbronnen indien relevant.	● ○ ○
LICHT	Geen hinderlijke lichtbronnen.	● ○ ○
VEILIGHEID	Veilige connecties te voorzien.	● ● ○

Interafhankelijkheden

Type	Subtype	Link	Toelichting
ELEKTRICITEIT	Wind	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Zon	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Water	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
	Duurzame brandstoffen verbranding	✓	Intermittentie van de opgewekte energie opvangen
WARMTE	Restwarmte		
	Zon		
	Omgevingswarmte		
	Duurzame brandstoffen		



Technisch

- Laadpunten kunnen wagens opladen en ontladen.
- Batterij van de wagen kan gebruikt worden als elektrische opslag.
- 12 m² per parkeerplaats.
- 30 - 100 kWh batterijcapaciteit per wagen.
- 20% capaciteit opladen en ontladen.

Organisatorisch

STRATEGISCHE ASPECTEN

- Een onderdeel van de puzzel naar een flexibel Elektriciteitsnet
- Vooral bij kantoren interessant
- Batterijen optimaal benutten

PROJECTMATIGE ASPECTEN

- Haalbaarheidstudie
- Sturing is cruciaal
- Afspraken betreffende gebruik en verbruik van de batterijen



JOKE LANNOYE —————
Projectcoördinator

joke.lannoye@oost-vlaanderen.be
09 / 267 84 67

WIM L'ECLUSE —————
MOIRA CALLENS
Beleidsmedewerker

wim.lecluse@oost-vlaanderen.be
moira.callens@oost-vlaanderen.be

ELS BONNARENS
Ruimtelijk planner

els.bonnarens@oost-vlaanderen.be

————— STEF DEVOS
Participatiemedewerker

stef.devos@oost-vlaanderen.be

STEFANIE DESCHEPPER
Communicatiemedewerker

stefanie.deschepper@oost-vlaanderen.be



