



Klimaatroadmap 2023-2050

Luminus NV (site Ham)

EBO nr. E33

***Klimaatroadmap in het kader van de
Energiebeleidsovereenkomst 2023-2026***

Steven Van Caneghem

Site manager

Inhoudstafel

0	INLEIDING	3
1	ALGEMENE ADMINISTRATIEVE GEGEVENS.....	4
1.1	ALGEMENE GEGEVENS VAN DE ONDERNEMING OF CLUSTER	4
1.2	INFORMATIE OVER DE OPSTELLERS VAN DE KLIMAATROADMAP	5
2	BEDRIJFSGOVERNANCE ROND KLIMAAT	6
3	SCENARIO'S EN EMISSIESTREEFDOELSTELLINGEN	7
3.1	SCENARIO 1.....	8
3.2	SCENARIO 2.....	19
3.3	SCENARIO 3.....	28
3.4	SCENARIO 4.....	36
3.5	SAMENVATTING	44
4	ALTERNATIEVE MAATREGELEN	45
4.1	THERMISCHE ZONNEPANELEN.....	45
4.2	GEBRUIK VAN BIOMASSA	46
4.3	HERLOKALISEREN STADSVERWARMING	47
4.4	E-BOILER MET OPSLAG VAN WARMTE.....	48

VERTROUWELIJKHEID

Deze klimaatroadmap wordt door het Verificatiebureau Benchmarking Vlaanderen (VBBV) strikt vertrouwelijk behandeld, is enkel bestemd voor gebruik in het kader van de EBO en kan onder geen enkele vorm overgemaakt worden aan derden zonder de uitdrukkelijke, schriftelijke en voorafgaande toelating van de onderneming.

0 Inleiding

VER-bedrijven die toetreden tot de EBO moeten een klimaatroadmap opstellen, met als horizon “een koolstofarm 2050: wat betekent dit voor uw onderneming?”. Belangrijke context daarbij is het geplande reductiepad van EU-ETS en de ETS-benchmarks en de regio specifieke mogelijkheden voor emissiereducties (beschikbaarheden energie, infrastructuur, ...).

Hierbij wordt de keuze aan de bedrijven gelaten om hun klimaatroadmap op vestigingsniveau, geografisch clusterniveau of op ondernemingsniveau (voor de VER- en niet VER-vestigingen in Vlaanderen) op te stellen en om verschillende verkennende scenario's op te stellen die inspelen op een combinatie van transitiepaden (technologieën) volgens technologische evoluties en beschikbaarheden en prijzen van verschillende energiedragers. Elk verkennend scenario bevat een (vork van) lange termijn streefdoel(en) tegen 2050 en een tussenliggende (vork van) streefdoelen tegen 2030 en de belangrijkste maatregelen om deze streefdoelen te realiseren alsook de randvoorwaarden om deze scenario's technisch en economisch haalbaar te maken.

De onderneming bepaalt zelf de korte termijn- en verkennende lange termijn streefdoelen die aangeven wat de onderneming begrijpt onder een koolstofarm productieproces in 2050.

Dit document geeft aanvullende toelichting bij de ingevulde scenario's in het Excel-sjabloon.

Het opstellen van de klimaatroadmap houdt geen verplichtingen in tot het uitvoeren van maatregelen die in deze klimaatroadmap gedefinieerd worden. Er wordt dus geen resultaatsverbintenis afgesloten in het kader van deze EBO.

1 Algemene administratieve gegevens

1.1 Algemene gegevens van de onderneming of cluster

Gegevens onderneming/cluster	
Naam	Luminus NV site Ham
Adres: straat + nummer	Ham 68
Adres: postcode + plaats	9000 Gent
Gegevens contactpersoon in de onderneming/cluster	
Naam en functie	Erwin Daelman, HSE Manager
Telefoon	0499 96 84 54
e-mailadres	erwin.daelman@luminus.be
Gegevens verantwoordelijke in de onderneming/cluster die de klimaatroadmap ondertekent	
Naam en functie	Steven Van Caneghem, Site Manager
Telefoon	0498 94 83 87
e-mailadres	Steven.vancaneghem@luminus.be
Gegevens samenstelling cluster	
Naam, adres en EBO nr vestiging 1	Luminus NV site Ham Ham 68 9000 Gent

1.2 Informatie over de opstellers van de klimaatroadmap

Gegevens opsteller klimaatroadmap	
A) Externe medewerkers	
Naam en functie	Van Hecke Sven, energieconsultant
Firma	Enprove
Telefoon	0472 30 60 41
e-mailadres	sven.vanhecke@enprove.be
B) Interne medewerkers	
Naam en functie teamleider	Erwin Daelman, HSE Manager
Telefoon	0499 96 84 54
e-mailadres	erwin.daelman@luminus.be
Naam en functie andere teamleden	Steven Van Caneghem, Site Manager
	Philippe Deschamps, Project Manager

2 BedrijfsGovernance rond klimaat

Luminus NV (site Ham) rapporteert hun energieverbruiken, - doelstellingen en besparende maatregelen via de energiebeleidsovereenkomsten.

Alsook rapporteert men momenteel intern reeds uitgebreide CO₂ cijfers aan de groep. Op groepsniveau wordt jaarlijks een duurzaamheidsrapport opgemaakt volgens de GRI-standaard (Global Reporting Initiative). Luminus NV zet zich in voor Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO) en beschikt over een MVO-actieplan. De “Platinum” beoordeling van het onafhankelijk evaluatieplatform EcoVadis onderstreept de inspanningen van Luminus NV. Er lopen momenteel strategische studies om de krijtlijnen te bepalen voor decarbonisatie van de energieproductie (elektriciteit en warmte). Luminus NV heeft tevens een SDG Pionier certificaat van Unitar/Cifal in ontvangst mogen nemen.

3 Scenario's en emissiestreefdoelstellingen

Bij de opmaak van de verschillende scenario's werd rekening gehouden met de productie van warmte voor het warmtenet enerzijds en de productie van elektriciteit anderzijds. In elk scenario werd steeds 1 potentiële maatregel per productietype bekeken zodat dubbele besparingen worden vermeden. Bijkomend werden nog een aantal mogelijke maatregelen gedefinieerd, te bekijken als alternatieve maatregelen voor een aantal in de scenario's vermelde maatregelen.

Opmerkingen

- De afgenomen elektriciteit op de site, als de centrale operationeel is, is afkomstig van de geproduceerde elektriciteit op de site. Reductie in afname zal in die periode bijgevolg geen rechtstreekse invloed hebben op de uiteindelijke CO₂-emissie van de site.
- De berekeningen zijn uitgevoerd op de data van 2023, aangezien het jaarverbruik sterk kan variëren dienen de berekeningen als een momentopname te worden beschouwd.
- Een scenario waarin een combinatie van twee (of meerdere) brandstoftypes worden gebruikt is ook mogelijk .

3.1 Scenario 1

			SCOPE 1	SCOPE 2	
Concrete maatregel	Type maatregel	Tijdshorizon	Reductie van directe emissies (ton CO ₂ eq)	Reductie van indirecte emissies van elektrisch verbruik (MWh)	Reductie van indirecte emissies van ingevoerde warmte (ton CO ₂ eq)
Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	Procesoptimalisatie - besparing	2030		66	
Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	Procesoptimalisatie - besparing	2030		118	
Gebruik van koolstofarm gas voor stadsverwarming	Overstap naar koolstofarme grondstoffen	2050	994		
Gebruik van koolstofarm gas voor open cyclus gasturbines	Overstap naar koolstofarme grondstoffen	2050	25.323		
Temperatuur verlagen stadswarmte	Warmte - optimalisatie van warmte- en stoomnetten	2030	984		
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		
Productiewijzingen die een impact hebben op de CO ₂ -emissies (uitbreidingen, sluitingen,...)					
		2030			
		2050			

3.1.1 Directe emissies (scope 1)

3.1.1.1 Gebruik van koolstofarm gas voor stadsverwarming

Gebruik van koolstofarm gas voor stadsverwarming	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gasmotoren die instaan voor de productie van stadsverwarming laten werken met koolstofarm groen gas.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO ₂ -eq- besparing	994 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	994 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	542.623 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

Deze maatregel beschrijft het vervangen van aardgas door koolstofarm gas voor stadsverwarming. Een gedeelte van de stadsverwarming wordt opgewekt door CHP's, een ander gedeelte door boilers (zie procesbeschrijving energieplan). Omdat het gedeelte opgewekt door de CHP's in de volgende maatregel wordt berekend kijken we hier enkel naar het gasverbruik door de boilers voor de productie van warmte.

In de berekeningen gaan we er vanuit dat er geen investeringskost nodig is om koolstofarm gas te kunnen verwerken in de bestaande installaties.

Gebruikte technologie

Het gebruik van koolstofarm gas als brandstof voor de boilers.

Randvoorwaarden

Technisch:

- branders van de boilers dienen geschikt te zijn voor de verbranding van koolstofarm gas
- er dient voldoende koolstofarm gas via een gasnet beschikbaar te zijn

Economisch:

- de kost voor ombouw van de bestaande boilers voor het verbranden van koolstofarm gas zal de economische rentabiliteit beïnvloeden
- kost voor aankoop koolstofarm gas (garanties van oorsprong), in de berekening werd nu uitgegaan van een meerkost van 30 €/MWh ten opzichte van aardgas

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor groen gas	0,723	kg CO2eq/Nm ³	<i>Stimular, CE Delft, 2020</i>
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	<i>Fluvius, sept 24</i>
Calorische waarde groengas	102,36	m ³ /MWh	<i>CE Delft, 2020</i>
Verbruik aardgas stadsverwarming (boilers)	9.085	MWh	<i>Luminus, 2023</i>
Verbruik biogas omgerekend	929.900	Nm ³	<i>Berekening</i>
Nieuwe CO2 emissie	672	ton	<i>Berekening</i>
Huidige CO2 emissie	1.666	ton	<i>Berekening</i>
Besparing CO2 emissie	994	ton	<i>Berekening</i>
Meerprijs	30	€/MWh	<i>Aanname</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.1.1.2 Gebruik groen gas voor Open cyclus gasturbines

Gebruik groen gas voor Open cyclus gasturbines / CHP	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	De open cyclus gasturbines die instaan voor de elektriciteitsproductie laten werken met koolstofarm groen gas.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO₂-eq- besparing	25.323 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	25.323 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	13.829.670 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

De productie van elektriciteit gebeurt door middel van open cyclus gasturbines en CHP-installaties (zie energieplan). In deze maatregel berekenen we de mogelijke daling in CO₂-emissie indien de huidige brandstof (aardgas) wordt vervangen door groen (koolstofarm) gas. Om de impact op de CO₂-emissie te kunnen berekenen wordt uitgegaan van een gemiddelde CO₂-emissiefactor voor groen gas (zie berekening).

In de berekeningen gaan we er vanuit dat er geen investeringskost nodig is om koolstofarm gas te kunnen verwerken in de bestaande installaties.

Gebruikte technologie

Het gebruik van koolstofarm gas als brandstof voor de open cyclus gasturbines en CHP-installaties.

Randvoorwaarden

Technisch:

- gasturbines en CHP's moeten kunnen werken op koolstofarm gas
- er dient voldoende koolstofarm gas via een gasnet beschikbaar te zijn

Economisch:

- de kost voor ombouw of vernieuwen van de bestaande installaties voor het verbranden van koolstofarm gas zal de economische rentabiliteit sterk beïnvloeden
- kost voor aankoop koolstofarm gas (garanties van oorsprong), in de berekening werd nu uitgegaan van een meerkost van 30 €/MWh ten opzichte van aardgas

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor groen gas	0,723	kg CO2eq/Nm ³	<i>Stimular, CE Delft, 2020</i>
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	<i>Fluvius, sept 24</i>
Calorische waarde groengas	102,36	m ³ /MWh	<i>CE Delft, 2020</i>
Verbruik aardgas open cyclus/CHP	231.536	MWh	<i>Luminus, 2023</i>
Verbruik biogas omgerekend	23.700.067	Nm ³	<i>Berekening</i>
Nieuwe CO2 emissie	17.135	ton	<i>Berekening</i>
Huidige CO2 emissie	42.459	ton	<i>Berekening</i>
Besparing CO2 emissie	25.323	ton	<i>Berekening</i>
Meerprijs	30	€/MWh	<i>Aanname</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.1.1.3 Temperatuur verlagen stadswarmte

Temperatuur verlagen stadswarmte	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Verlagen temperatuur warm water voor stadswarmte.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	>100 %

Beschrijving

Het warmtenet wordt naar een relatief hoge temperatuur gestuurd. Enerzijds is dit historisch gegroeid, anderzijds zijn er een aantal afnemers die een hoge temperatuur aan de primaire zijde nodig hebben om een voldoende hoge temperatuur te garanderen aan de secundaire en tertiaire zijde. We gaan er in deze maatregel vanuit van een gemiddelde daling van de temperatuur van het warme water met 10°C. Belangrijke voorwaarde hierbij is dat het geleverd thermisch vermogen voor elke klant voldoende hoog is, wat dan ook voorafgaandelijk in detail moet worden bekeken. Eventueel is hiervoor het installeren van een booster bij één of meerdere individuele klanten noodzakelijk.

Omdat deze maatregel enkel een aanpassingen van de setpunten inhoudt worden hiervoor geen investeringskosten gerekend. Meer dan waarschijnlijk zullen wel (grote) investeringskosten zijn langs de kant van de klant omwille van de lagere temperatuur. De vermelde investeringskost in de bovenstaande fiche is dan ook enkel de kost voor Luminus NV waarbij geen rekening gehouden is met de kost langs de kant van de klant.

Gebruikte technologie

Aanpassen stooklijn.

Randvoorwaarden

Technisch:

- levering van voldoende thermisch vermogen bij de afnemers

Economisch:

- de eventuele kost voor ombouw installaties bij de afnemers ifv lagere temperatuur
- mogelijke installatie van boosters bij enkele afnemers.

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Gasverbruik stadsverwarming	67.050	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
Temperatuursverlaging	10	°C	<i>Aanname</i>
Besparing per 10°C	8%	%	<i>Vuistregel</i>
Theoretische besparing	5.364	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.1.2 Indirecte emissies (scope 2)

3.1.2.1 Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD

Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de circulatiepomp "Zuid" door een energie-efficiënter model (11 kW ipv 37 kW) met frequentiesturing (VSD).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	5 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	0 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	66 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	10.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	43,2 %

Beschrijving

De circulatiepomp "Zuid" wordt geregeld met een drive van de eerste generatie. Door het vernieuwen van de motor (11 kW ipv 37 kW) en de plaatsing van een frequentieregelaar zal het elektriciteitsverbruik afnemen.

De gemiddelde belasting van de huidige motor kan geraamd worden op 50% of 18,5 kW. De motor maakt ongeveer 5.358 draaiuren per jaar. Het opgenomen vermogen van de nieuwe configuratie kan geraamd worden op 6,18 kW. Hieruit volgt een berekende energiebesparing gelijk aan 66 MWh per jaar.

De investeringskost is een inschatting van de kost voor het vervangen van de motor inclusief installatie frequentiesturing.

Gebruikte technologie

Energie efficiënte motor met lager geïnstalleerd vermogen gekoppeld aan een VSD.

Randvoorwaarden

Technisch: geen

Economisch: kost voor nieuwe motor en VSD

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Vermogen pomp	37	kW	<i>Luminus</i>
Gemiddelde belasting	50%		<i>Aanname</i>
Opgenomen vermogen	18,5	kW	<i>Berekening</i>
Opgenomen vermogen met VSD	6,18	kW	<i>Berekening</i>
Draaiuren	5.358	u/jaar	<i>Luminus</i>
Besparing	66,01	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	5	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.1.2.2 Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp

Koelpomp (PAC,kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de koelpomp "PAC" (kanaalwater) door een energie-efficiënter model (22 kW ipv 40 kW).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	10 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	0 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	118 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	15.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	51,4 %

Beschrijving

De koelpomp PAC zorgt voor een continue doorstroming van de PAB vacuümpomp met kanaalwater om sedimentatie te vermijden. Vroeger werd deze pomp ook gebruikt voor koeling van pakking van de pompen, maar deze werden vervangen door pompen met een mechanische dichting waardoor het gebruik hiervoor niet meer actief is.

Door het vervangen van de huidige pomp met een opgenomen vermogen van 40 kW door een kleinere pomp, aangepast aan de nieuwe situatie, zal het energieverbruik afnemen.

We gaan er van uit dat het vermogen van de nieuwe pomp een geïnstalleerd vermogen heeft van 22 kW en een opgenomen vermogen van 18 kW. Houden we rekening met 5.358 draaiuren per jaar, dan bedraagt de jaarlijkse besparing 118 MWh.

De investeringskost is een raming van de kost voor het vervangen van de huidige pomp door een pomp met een lager elektrisch vermogen.

Gebruikte technologie

Energie efficiënte motor met lager geïnstalleerd vermogen gekoppeld aan een VSD.

Randvoorwaarden

Technisch: geen

Economisch: kost voor nieuwe motor en VSD

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Opgenomen vermogen pomp	40	kW	<i>Luminus</i>
Opgenomen vermogen kleinere pomp	18	kW	<i>Luminus</i>
Draaiuren	5.358	u/jaar	<i>Luminus</i>
Besparing	118	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	10	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.2 Scenario 2

			SCOPE 1	SCOPE 2	
Concrete maatregel	Type maatregel	Tijdshorizon	Reductie van directe emissies (ton CO ₂ eq)	Reductie van indirecte emissies van elektrisch verbruik (MWh)	Reductie van indirecte emissies van ingevoerde warmte (ton CO ₂ eq)
Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	Procesoptimalisatie - besparing	2030		66	
Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	Procesoptimalisatie - besparing	2030		118	
Gebruik warmtepompen voor stadsverwarming	Elektrificatie - warmtepompen	2050	2.082	-2.839	
Gebruik van alternatieve e-fuels (bvb ethanol)	Overstap naar bio-grondstoffen	2050	38.621		
Temperatuur verlagen stadswarmte	Warmte - optimalisatie van warmte- en stoomnetten	2030	984		
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		
Productiewijzingen die een impact hebben op de CO ₂ -emissies (uitbreidingen, sluitingen,...)					
		2030			
		2050			
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		

3.2.1 Directe emissies (scope 1)

3.2.1.1 Warmtepompen stadsverwarming

Warmtepompen stadsverwarming	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Stadsverwarming produceren met water/water warmtepompen gebruik makend van het temperatuurverschil dokwater.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO ₂ -eq- besparing	2082 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	2.082 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	-2.839 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	10.000.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	200.000 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

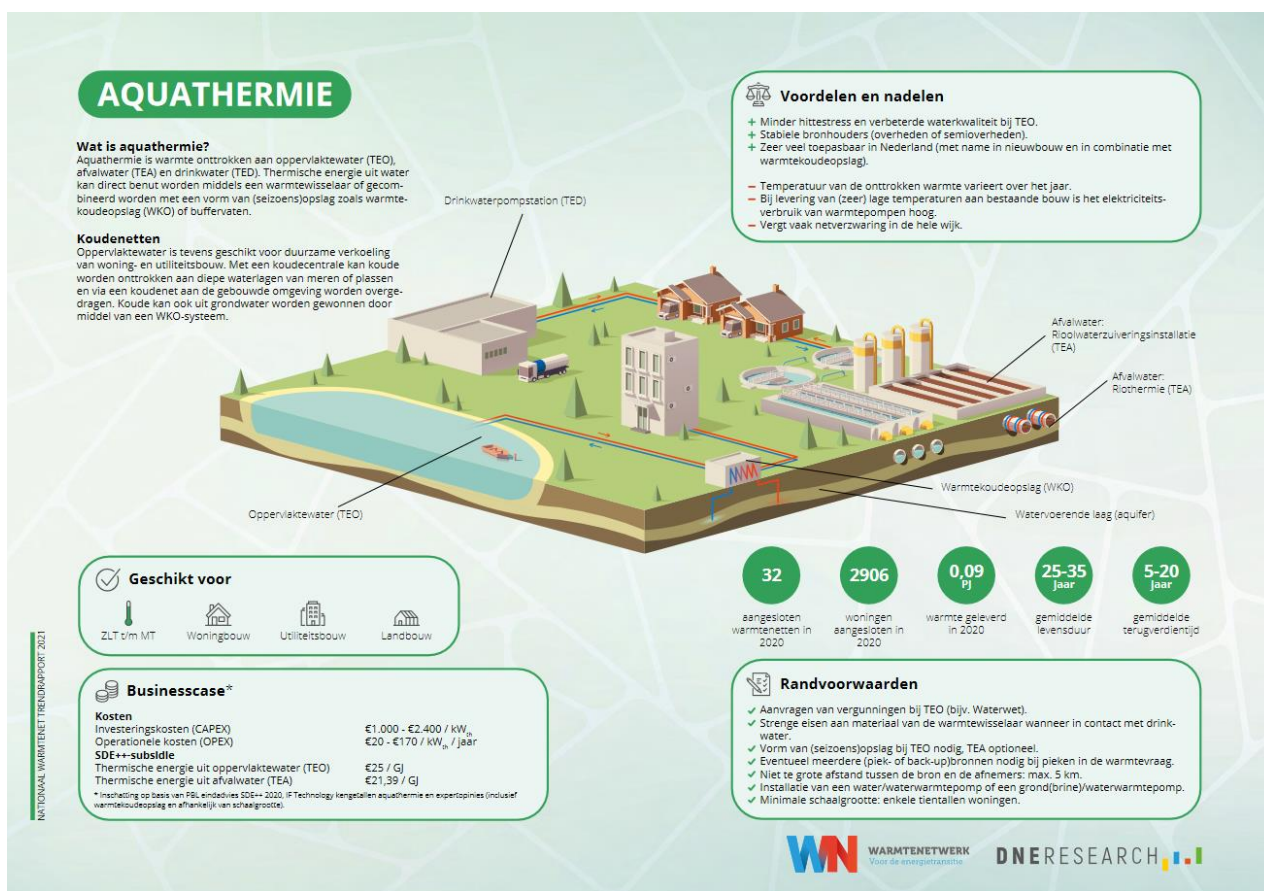
Beschrijving

Als alternatief voor de huidige opwekking van warmte voor het warmtenet zou aquathermie kunnen toegepast worden. Aquathermie is de verzamelterm voor duurzaam verwarmen en koelen met water. Het gaat om warmte en koude uit oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater. In het geval van Luminus Ham zou de warmte uit het oppervlaktewater van het dok kunnen gebruikt worden.

Om de warmte te onttrekken wordt een warmtepomp gebruikt. Deze warmtepomp zal de temperatuur uit het oppervlaktewater opwaarderen naar een hogere temperatuur die gebruikt worden in het warmtenet.

Volgens Luminus blijkt uit eerdere studies dat een thermisch vermogen van 10 MW beschikbaar is. Op basis van het verbruik en de draaiuren van de huidige installaties raamt Luminus NV dat hiermee ongeveer 60% à 70% van het gevraagde vermogen kan worden gedekt.

De investeringskost is een ruwe raming van de kost voor aankoop en installatie van warmtepompen, alsook het nodige leidingwerk, gebaseerd op budgetoffertes die Luminus NV reeds heeft mogen ontvangen.



© DNE, Warmtenet Trendrapport 2021

Gebruikte technologie

Water / water warmtepomp

Randvoorwaarden

Technisch:

- Omgevingsvergunning voor het gebruik van oppervlaktewater
- Beschikbaarheid van de 'restwarmte'
- Type koelmiddel en de hieraan gekoppelde vergunningsplicht (bvb. ammoniak als koelmiddel)

Economisch:

- Kost voor oppompen water (leidingwerk)
- Kost warmtepompen en hieraan gekoppelde subsidies

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Thermisch vermogen dok	10	MW	<i>Luminus</i>
Verbruik stadswarmte	59.430	MWh/jaar	<i>Luminus, 2023</i>
Benodigd thermisch vermogen (gelijktijdigheid)	8	MW	<i>Berekening</i>
Zelfafname	100%	%	<i>Berekening</i>
Besparing aardgas	125%	%	<i>Berekening</i>
Verbruik aardgas stadswarmte	9.085	MWh/jaar	<i>Luminus, 2023</i>
Besparing aardgas	11.356	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
COP warmtepomp water / water	4	kW/kW	<i>Aanname</i>
Verbruik elektriciteit	2.839	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
Elektriciteit door groen koolstofarm gas (MR5)			
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.2.1.2 Alternatieve e-fuels (ethanol, ammoniak)

Alternatieve e-fuels (ethanol, ammoniak)	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gebruik van alternatieve e-fuels (zoals bijvoorbeeld ethanol en ammoniak) als brandstof.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	38.621 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	38.621 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	Detailstudie nodig €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	18.378.599 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

De productie van elektriciteit gebeurt door middel van open cyclus gasturbines en CHP-installaties (zie energieplan). In deze maatregel berekenen we de mogelijke daling in CO₂-emissie indien de huidige brandstof (aardgas) wordt vervangen door ethanol als alternatieve e-fuel. Om de impact op de CO₂-emissie te kunnen berekenen wordt uitgegaan van een CO₂-emissiefactor voor ethanol gelijk aan 0,522 kg CO_{2eq}/liter (zie berekening).

Er zijn op dit moment te weinig parameters gekend waardoor het niet mogelijk is om een investeringskost op te geven, hiervoor is een detailstudie nodig. Mogelijk is ook een DeNO_x-installatie noodzakelijk om de stikstofoxiden in de rookgassen om te zetten naar stikstof.

Gebruikte technologie

Het gebruik van ethanol als brandstof voor de open cyclus gasturbines en CHP-installaties.

Randvoorwaarden

Technisch:

- gasturbines en CHP's moeten kunnen werken op ethanol (commercieel beschikbaar)
- er dient voldoende ethanol beschikbaar te zijn
- Seveso-drempel: aangezien site gelegen is in de stadskern weinig kans dat hier een vergunning zal worden voor bekomen
- Aangepaste emissienormen
- Aanvoer (logistiek) en opslag van brandstof moet mogelijk zijn

Economisch:

- de kost voor ombouw of vernieuwen van de bestaande installaties voor het verbranden van ethanol zal de economische rentabiliteit sterk beïnvloeden
- kost voor aankoop ethanol (garanties van oorsprong), in de berekening werd nu uitgegaan van een kost van 2,5 €/liter

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor bio ethanol	0,522	kg CO2eq/liter	<i>Stimular, CE Delft, 2023</i>
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	<i>Fluvius, sept 24</i>
Calorische waarde ethanol uit hernieuwbare bronnen	102,36	MJovw/l	<i>Emis Vito</i>
	31,50	kWhbvwl	<i>Berekening</i>
Verbruik aardgas open cyclus/CHP	231.536	MWh	<i>Luminus, 2023</i>
Verbruik bio ethanol omgerekend	7.351.439	liter	<i>Berekening</i>
Nieuwe CO2 emissie	3.837	ton	<i>Berekening</i>
Huidige CO2 emissie	42.459	ton	<i>Berekening</i>
Besparing CO2 emissie	38.621	ton	<i>Berekening</i>
Kost bio-ethanol	2,5	€/liter	<i>Aanname</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.2.1.3 Temperatuur verlagen stadswarmte

Temperatuur verlagen stadswarmte	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Verlagen temperatuur warm water voor stadswarmte.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	>100 %

Zie sectie 3.1.1.3

3.2.2 Indirecte emissies (scope 2)

3.2.2.1 Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD

Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de circulatiepomp "Zuid" door een energie-efficiënter model (11 kW ipv 37 kW) met frequentiesturing (VSD).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	5 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	0 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	66 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	10.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	43,2 %

Zie sectie 3.1.2.1

3.2.2.2 Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp

Koelpomp (PAC,kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de koelpomp "PAC" (kanaalwater) door een energie-efficiënter model (22 kW ipv 40 kW).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	10 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	0 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	118 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	15.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	51,4 %

Zie sectie 3.1.2.2

3.3 Scenario 3

			SCOPE 1	SCOPE 2	
Concrete maatregel	Type maatregel	Tijdshorizon	Reductie van directe emissies (ton CO ₂ eq)	Reductie van indirecte emissies van elektrisch verbruik (MWh)	Reductie van indirecte emissies van ingevoerde warmte (ton CO ₂ eq)
Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	Procesoptimalisatie - besparing	2030		66	
Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	Procesoptimalisatie - besparing	2030		118	
Gebruik van groen waterstofgas	Gebruik van H2 als brandstof	2050	35.310		
Stoomboiler vervangen door elektrische boiler	Elektrificatie - overige	2050	1.356	-5.531	
Temperatuur verlagen stadswarmte	Warmte - optimalisatie van warmte- en stoomnetten	2030	984		
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		
Productiewijzingen die een impact hebben op de CO ₂ -emissies (uitbreidingen, sluitingen,...)					
		2030			
		2050			
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		

3.3.1 Directe emissies (scope 1)

3.3.1.1 Gebruik van groen waterstofgas

Gebruik van groen waterstofgas	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gebruik van waterstofgas als brandstof voor gasmotoren en open cyclus gasturbines.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO ₂ -eq- besparing	35.310 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	35.310 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	Detailstudie nodig €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	75.249.334 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

De productie van elektriciteit gebeurt door middel van open cyclus gasturbines en CHP-installaties (zie energieplan). In deze maatregel berekenen we de mogelijke daling in CO₂-emissie indien de huidige brandstof (aardgas) wordt vervangen door groen waterstofgas als alternatieve brandstof. Om de impact op de CO₂-emissie te kunnen berekenen wordt uitgegaan van een CO₂-emissiefactor voor groen waterstofgas gelijk aan 1,14 kg CO₂eq/kg (zie berekening).

Er zijn op dit moment te weinig parameters gekend waardoor het niet mogelijk is om een investeringskost op te geven, hiervoor is een detailstudie nodig. Mogelijk is ook een DeNOx-installatie of een andere bijkomende zuiveringsinstallatie nodig om aan de opgelegde emissienormen te voldoen.

Gebruikte technologie

Het gebruik van groen waterstofgas als brandstof voor de open cyclus gasturbines en CHP-installaties.

Randvoorwaarden

Technisch:

- gasturbines en CHP's moeten kunnen werken op groen waterstofgas
- er dient voldoende groen waterstofgas beschikbaar te zijn
- bekomen omgevingsvergunning voor het gebruik van waterstofgas op deze site
- complex om waterstofleiding tot op deze site, gelegen in het stadscentrum, te krijgen

Economisch:

- de kost voor ombouw of vernieuwen van de bestaande installaties voor het verbranden van groen waterstofgas zal de economische rentabiliteit sterk beïnvloeden
- kost voor aankoop groen waterstofgas (garanties van oorsprong), in de berekening werd nu uitgegaan van een kost van 12 €/kg

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor waterstofgas	1,14	kg CO2eq/kg	Stimular, CE Delft, 2023
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	Fluvius, sept 24
Calorische waarde waterstof uit hernieuwbare bronnen	120,00	MJovw/kg	Emis Vito
	36,92	kWhbvww/kg	Berekening
Verbruik aardgas open cyclus/CHP	231.536	MWh	Luminus, 2023
Verbruik waterstof omgerekend	6.270.778	kg	Berekening
Nieuwe CO2 emissie	7.149	ton	Berekening
Huidige CO2 emissie	42.459	ton	Berekening
Besparing CO2 emissie	35.310	ton	Berekening
Kost groen waterstofgas	12	€/kg	Aanname, MBO
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	Veka
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	Veka
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	Berekening

3.3.1.2 Temperatuur verlagen stadswarmte

Temperatuur verlagen stadswarmte	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Verlagen temperatuur warm water voor stadswarmte.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	>100 %

Zie sectie 3.1.1.3

3.3.1.3 Stoomboiler vervangen door e-boiler

Stoomboiler vervangen door e-boiler	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Huidige stoomboilers vervangen door een e-boiler.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	1.356 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	1.356 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	-5.531 MW _{th} /jaar
Geraamde investeringskost	1.300.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

In deze maatregel berekenen we de impact op de CO₂-emissies indien de twee huidige boilers die momenteel het meest worden ingezet voor de productie van warm water (K23 + K24) worden vervangen door een elektrische boiler met een vergelijkbaar thermisch vermogen.

Gebruikte technologie

Elektrische boiler.

Randvoorwaarden

Technisch:

- Beschikbaarheid elektrische boiler met het gevraagde thermisch vermogen
- Aansluitvermogen elektriciteit voldoende hoog
- Gunstige netstudie

Economisch:

- Elektrische boiler voldoende commercieel beschikbaar
- Kost elektriciteit in verhouding tot kost aardgas

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Verbruik stoomboilers			
K22	104	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K23	5.542	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K24	1.854	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K18	793	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K19	793	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
Warmteproductie			
K22	76	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K23	4.061	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K24	1.359	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K18	581	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
K19	581	MWh/jaar	<i>Luminus</i>
Gemiddeld rendement	73%	%	<i>Berekening</i>
Rendement e-boiler	98%	%	<i>Aanname</i>
Elektrisch verbruik e-boiler	5.531	MWh/jaar	<i>Berekening</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	<i>Veka</i>
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	<i>Berekening</i>

3.3.2 Indirecte emissies (scope 2)

3.3.2.1 Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD

Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de circulatiepomp "Zuid" door een energie-efficiënter model (11 kW ipv 37 kW) met frequentiesturing (VSD).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	5 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	0 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	66 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	10.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	43,2 %

Zie sectie 3.1.2.1

3.3.2.2 Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp

Koelpomp (PAC,kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de koelpomp "PAC" (kanaalwater) door een energie-efficiënter model (22 kW ipv 40 kW).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	10 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	0 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	118 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	15.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	51,4 %

Zie sectie 3.1.2.2

3.4 Scenario 4

			SCOPE 1	SCOPE 2	
Concrete maatregel	Type maatregel	Tijdshorizon	Reductie van directe emissies (ton CO ₂ eq)	Reductie van indirecte emissies van elektrisch verbruik (MWh)	Reductie van indirecte emissies van ingevoerde warmte (ton CO ₂ eq)
Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	Procesoptimalisatie - besparing	2030		66	
Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	Procesoptimalisatie - besparing	2030		118	
Gebruik van vloeibare biobrandstoffen (bvb. UCO)	Overstap naar bio-grondstoffen	2050	36.073		
Diepte geothermie	Warmte - geothermie	2050	1.666	-951	
Temperatuur verlagen stadswarmte	Warmte - optimalisatie van warmte- en stoomnetten	2030	984		
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		
Productiewijzingen die een impact hebben op de CO ₂ -emissies (uitbreidingen, sluitingen,...)					
		2030			
		2050			
			Toename van emissies -> negatieve waarde invullen		

3.4.1 Directe emissies (scope 1)

3.4.1.1 Vloeibare biobrandstoffen (UCO)

Vloeibare biobrandstoffen (used cooking oil...)	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gebruik van vloeibare biobrandstoffen (zoals bijvoorbeeld gebruikte frituurolie) als brandstof.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO ₂ -eq- besparing	36.073 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	36.073 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	Detailstudie nodig €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	20.337.658 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

De productie van elektriciteit gebeurt door middel van open cyclus gasturbines en CHP-installaties (zie energieplan). In deze maatregel berekenen we de mogelijke daling in CO₂-emissie indien de huidige brandstof (aardgas) wordt vervangen door een vloeibare biobrandstof (UCO, used cooking oil) als alternatieve brandstof. Om de impact op de CO₂-emissie te kunnen berekenen wordt uitgegaan van een CO₂-emissiefactor voor UCO gelijk aan 0,314 kg CO₂eq/l (zie berekening).

Er zijn op dit moment te weinig parameters gekend waardoor het niet mogelijk is om een investeringskost op te geven, hiervoor is een detailstudie nodig. Mogelijk is ook een DeNOx-installatie of een andere bijkomende zuiveringsinstallatie nodig om aan de opgelegde emissienormen te voldoen.

Gebruikte technologie

Het gebruik van UCO als brandstof voor de open cyclus gasturbines en CHP-installaties.

Randvoorwaarden

Technisch:

- gasturbines en CHP's moeten kunnen werken op UCO
- er dient voldoende UCO beschikbaar te zijn
- mogelijke neveneffecten (bvb. geurhinder) moeten technisch kunnen vermeden worden

Economisch:

- de kost voor ombouw of vernieuwen van de bestaande installaties voor het verbranden van UCO zal de economische rentabiliteit sterk beïnvloeden
- kost voor aankoop UCO, in de berekening werd nu uitgegaan van een kost van 1.000 €/ton.

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor biodiesel	0,314	kg CO2eq/liter	Stimular, CE Delft, 2023
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	Fluvius, sept 24
Calorische waarde biodiesel - vetzuurmethylester	37,00	MJovw/kg	Emis Vito
	11,38	kWhbvww/kg	Berekening
Verbruik aardgas open cyclus/CHP	231.536	MWh	Luminus, 2023
Verbruik biodiesel omgerekend	20.337.658	kg	Berekening
Nieuwe CO2 emissie	6.386	ton	Berekening
Huidige CO2 emissie	42.459	ton	Berekening
Besparing CO2 emissie	36.073	ton	Berekening
Kost biodiesel	1.000	€/ton	Aanname
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	Veka
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	Veka
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	Berekening

3.4.1.2 Diepte geothermie

Diepte geothermie	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Productie van warmte via diepte geothermie
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2050
Geraamde CO ₂ -eq- besparing	1666 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	1.666 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	-951 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	20.000.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %

Beschrijving

De warmte in de diepe onderlagen van de aarde kan worden opgepompt en worden ingezet als warmte voor het warmtenet zonder dat hiervoor een bijkomende warmtepomp nodig is. Het opwekkingsrendement(open definitie) houdt rekening met het primaire energieverbruik van de pomp die het warmtetransporterend fluïdum door de diepe geothermische bron rondpompt. De energiedrager van de pomp is elektriciteit en de waarde bij ontstentenis van het opwekkingsrendement voor diepe geothermie wordt gelijkgesteld aan 7,00 (zie [Externe warmte: diepe geothermie | Vlaanderen.be](#)).

De investeringskost is een ruwe raming gebaseerd op vermelde prijzen op milieucentraal.nl.

Gebruikte technologie

Diepte geothermie

Randvoorwaarden

Technisch:

- Het kunnen oppompen van warmte op grote diepte is afhankelijk van de aardlagen in de regio waar de warmte moet opgepompt worden.
- Ontvangen van omgevingsvergunning voor oppompen warmte.
- Werkelijke beschikbaarheid hoge temperatuur

Economisch:

- Heel hoge kost voor oppompen warmte

Berekeningen

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Temperatuurverschil	3	°C/100m	DOV Vlaanderen
Diepte	4.000	meter	Aanname
Temperatuur	120	°C	Berekening
Opwekkingsrendement	7		Vlaanderen.be
Warmteverbruik stadswarmtenet (boilers)	6.658	MWh/jaar	Luminus, 2023
Verbruik elektriciteit	951	MWh/jaar	Berekening
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	Veka
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	Veka
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	Berekening
Aardgasverbruik warmtenet (boilers)	9.085	MWh/jaar	Luminus, 2023

3.4.1.3 Temperatuur verlagen stadswarmte

Temperatuur verlagen stadswarmte	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Verlagen temperatuur warm water voor stadswarmte.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	984 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	0 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	>100 %

Zie sectie 3.1.1.3

3.4.2 Indirecte emissies (scope 2)

3.4.2.1 Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD

Nieuwe circulatiepomp "Zuid" met VSD	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de circulatiepomp "Zuid" door een energie-efficiënter model (11 kW ipv 37 kW) met frequentiesturing (VSD).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO _{2-eq} -besparing	5 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 1	0 ton CO _{2-e} /jaar
Scope 2	66 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	10.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	43,2 %

Zie sectie 3.1.2.1

3.4.2.2 Koelpomp (PAC, kanaalwater) vervangen door kleinere pomp

Koelpomp (PAC,kanaalwater) vervangen door kleinere pomp	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Het vervangen van de koelpomp "PAC" (kanaalwater) door een energie-efficiënter model (22 kW ipv 40 kW).
Scope	Scope 2
Tijdshorizon	2030
Geraamde CO₂-eq- besparing	10 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	0 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	118 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	15.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	51,4 %

Zie sectie 3.1.2.2

3.5 Samenvatting

De scope 1 CO₂eq-emissies voor bovenstaande scenario's uitgezet ten opzichte van de referentieperiode worden weergegeven in onderstaande tabel.

Scope 1 emissies in ton CO₂eq

	Referentie	2030	2050
Scenario 1	95.380	94.396	68.079
Scenario 2	95.380	94.396	53.692
Scenario 3	95.380	94.396	57.730
Scenario 4	95.380	94.396	56.657

Voor dezelfde scenario's, maar dan uitgezet in de Relatieve reductie van de scope 1 emissies t.o.v. referentieperiode, geeft dit volgende reducties.

Relatieve reductie scope 1 emissies t.o.v. referentieperiode

	2030	2050
Scenario 1	1,0%	28,6%
Scenario 2	1,0%	43,7%
Scenario 3	1,0%	39,5%
Scenario 4	1,0%	40,6%

4 Alternatieve maatregelen

Naast de bovenstaande maatregelen vermeld in de vier mogelijke scenario's werden ook nog enkele alternatieve maatregelen bekeken. Omdat het rekenblad maar maximaal vier scenario's toelaat worden de maatregelfiches van deze alternatieve maatregelen hieronder afzonderlijk opgesomd.

4.1 Thermische zonnepanelen

Thermische zonnepanelen	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Opwekken van warmte door middel van thermische zonnepanelen
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	NVT
Geraamde CO₂-eq- besparing	75 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	75 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	600.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %
Technische randvoorwaarde	Netto beschikbaarheid (dak)oppervlakte
Financiële randvoorwaarde	Gunstige verhouding investeringskost versus opbrengst

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Energie beschikbaarheid	1.000	kWh/m ² /jaar	Aanname
Rendement	30%	%	Aanname
Oppervlakte	1.000	m ²	Raming
Energie productie	300.000	kWh/jaar	Berekening
Afname warmtenet	59.430	MWh/jaar	Luminus, 2023
Rendement warmteproductie	73%	%	Luminus, 2023
Besparing gas (best case)	409	MWh/jaar	Berekening
Emissiefactor elek CO ₂ (horizon 2030)	81	kg CO ₂ /MWh	Veka
Emissiefactor elek CO ₂ (horizon 2050)	0	kg CO ₂ /MWh	Veka
Berekende CO ₂ emissie elek	0	ton CO ₂ /jaar	Berekening

4.2 Gebruik van biomassa

Gebruik van biomassa	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gebruik van biomassa als brandstof voor open cyclus / CHP
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	NVT
Geraamde CO₂-eq- besparing	38.522 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	38.522 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	304.384.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	3.420.424 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %
Technische randvoorwaarde	Beschikbaarheid en kost biomassa. Beschikbaarheid technologie
Financiële randvoorwaarde	Kost technologie en biomassa.

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
CO2 emissiefactor biomassa	0,017	kg CO2eq/kWh	Milieucentraal 2024
Calorische waarde aardgas	11,59	kWh/Nm ³	Fluvius, sept 24
Calorische waarde waterstof uit hernieuwbare bronnen	11,00	MJovw/kg	Aanname, Vito 2004
	3,38	kWhbvww/kg	Berekening
Verbruik aardgas open cyclus/CHP	231.536	MWh	Luminus, 2023
Verbruik biomassa omgerekend	68.408.486	kg	Berekening
Nieuwe CO2 emissie	3.936	ton	Berekening
Huidige CO2 emissie	42.459	ton	Berekening
Besparing CO2 emissie	38.522	ton	Berekening
Kost biomassa	50	€/ton	Aanname, ECN 2018
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	Veka
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	Veka
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	Berekening

4.3 Herlokaliseren stadsverwarming

Herlokaliseren stadsverwarming	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Productie van warm water voor stadsverwarming verplaatsen naar nieuwe lokalisatie waar hoogwaardige restwarmte kan ingezet worden als energiedrager.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	NVT
Geraamde CO₂-eq- besparing	26475 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	26.475 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	0 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	100.000.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	0 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %
Technische randvoorwaarde	Voldoende hoogwaardige restwarmte beschikbaar Beschikbaarheid ruimte waar hoogwaardige restwarmte beschikbaar is.
Financiële randvoorwaarde	Kost warmterecuperatie en kost aanpassingen aan net stadsverwarming

4.4 E-boiler met opslag van warmte

E-boiler met opslag van warmte	
Bedrijf	Luminus NV (site Ham)
EBO nummer	E33
Korte technische omschrijving maatregel	Gebruik van een e-boiler waarbij de warmte kan worden opgeslagen zodat kan ingespeeld worden op de onbalans markt.
Scope	Scope 1
Tijdshorizon	NVT
Geraamde CO₂-eq- besparing	1.356 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 1	1.356 ton CO ₂ -e/jaar
Scope 2	-4.259 MWhel/jaar
Geraamde investeringskost	7.200.000 €
Geraamde jaarlijkse exploitatiekost	-111.940 €/jaar
IRR (%) na belasting	<0 %
Technische randvoorwaarde	Beschikbaarheid e-boilers voor het gevraagde thermische vermogen Voldoende aansluitvermogen
Financiële randvoorwaarde	Kost e-boiler en subsidiemogelijkheden Netkosten elektriciteit (transport- en distributiekosten)

Berekeningen			
Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron
Verbruik stoomboilers			
K22	104	MWh/jaar	Luminus
K23	5.542	MWh/jaar	Luminus
K24	1.854	MWh/jaar	Luminus
K18	793	MWh/jaar	Luminus
K19	793	MWh/jaar	Luminus
Warmteproductie			
K22	76	MWh/jaar	Luminus
K23	4.061	MWh/jaar	Luminus
K24	1.359	MWh/jaar	Luminus
K18	581	MWh/jaar	Luminus
K19	581	MWh/jaar	Luminus
Gemiddeld rendement	73%	%	Berekening
Rendement e-boiler	98%	%	Aanname
Elektrisch verbruik e-boiler	5.531	MWh/jaar	Berekening
Hernieuwbare energie	23%	%	Elia, 2023
Gemiddelde onbalansprijs	88	€/MWh	Elia, 2023
Hernieuwbare elektriciteit	1.272	MWh/jaar	Berekening
Financiële besparing	111.940	€/jaar	Berekening
Afname netstroom	4.259	MWh/jaar	Berekening
Opslag	594	MWh/jaar	Berekening
Opslagvat	20.000	m ³	Aanname
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2030)	81	kg CO2/MWh	Veka
Emissiefactor elek CO2 (horizon 2050)	0	kg CO2/MWh	Veka
Berekende CO2 emissie elek	0	ton CO2/jaar	Berekening