

Eindrapport

Oriënterende screening warmtenet Aarschot

Allaerts Koen

Studie uitgevoerd in opdracht van: Provincie Vlaams Brabant
2017/ETE/R/1710021

Mei 2017



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

VERSPREIDINGSLIJST

Tom De Bruyn	Provincie Vlaams Brabant
Daan Demey	Provincie Vlaams Brabant

Koen Allaerts	VITO
Erik De Schutter	VITO
Secretariaat ETE	VITO

SAMENVATTING

Om de mogelijkheden voor de aanleg van een warmtenet in kleinstedelijk gebied Aarschot in kaart te brengen werd een oriënterende screening uitgevoerd. In het eerste deel van dit onderzoek werd het aanbod van warmte in kaart gebracht. Hieruit bleek dat er verschillende duurzame warmtebronnen in dit gebied aanwezig zijn:

- Biomassa van een houthandel (stukhout, plaketten, zaagmeel)
- Restwarmte van het effluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI)
- Oppervlaktewater van de Demer
- Opgepompt drinkwater waterwinningsgebied

Na verdere analyse bleek dat de biomassa en de restwarmte van de RWZI het meeste potentieel hebben om ingezet te worden als warmtebron voor een lokaal warmtenet. Vervolgens werden de potentiële afnemers van warmte in de omgeving in kaart gebracht. Hierbij werd rekening gehouden met verschillende randvoorwaarden, o.a.:

- De afstand tot de warmtebron
- Het temperatuurregime van de bron, warmtenet en afnemer
- Timing (bestaand, nieuwbouw, nog te ontwikkelen)

Op basis van deze selectie van vraag en aanbod werden volgende ontwerpvarianten gedefinieerd;

1. Kleine uitbreiding van Nieuwland verwarmd met restwarmte van de RWZI
2. Gaston Geenslaan (linkerzijde R25) verwarmd met restwarmte van de RWZI
3. Nieuwland verwarmd met biomassa
4. Woonuitbreidingsgebied verwarmd met biomassa

Uit deze korte analyse blijkt dat er een voldoende groot aanbod is aan duurzame warmte om meer dan 70% van de warmtevraag in de verschillende ontwerpvarianten te dekken, met uitzondering van ontwerpvariant 2. In de tweede ontwerpvariant is er namelijk onvoldoende restwarmte van de RWZI beschikbaar en kan slechts 40% van de totale warmtevraag gedekt worden. Het is dus aangewezen om bij te verwarmen met een andere duurzame warmtebron bv. biomassa.

Op vlak van praktische implementeerbaarheid genieten ontwerpvariant 1 en 4 de voorkeur. In beide gevallen moeten nog grootschalige infrastructuurwerken gebeuren zoals de aanleg van wegen, riolering, elektriciteit e.d. Door deze werken te combineren met de aanleg van het warmtenet kunnen de investeringskosten gereduceerd worden.

Anderzijds kan er maximaal op een duurzame warmtevoorziening ingezet worden door de eerste drie ontwerpvarianten te combineren. Hierbij zou industriegebied Nieuwland van een warmtenet voorzien worden dat verwarmd wordt met restwarmte van de RWZI en biomassa van Carlens. De beschikbare duurzame warmtebronnen worden in dat geval optimaal benut. Het temperatuurregime van het warmtenet is een aandachtspunt.

INHOUD

Verspreidingslijst	I
Samenvatting	II
Inhoud	III
Lijst van tabellen	IV
Lijst van figuren	V
Lijst van afkortingen	VI
HOOFDSTUK 1. Inleiding	1
HOOFDSTUK 2. Omschrijving van vraag en aanbod	2
2.1. <i>Warmtebronnen</i>	2
2.1.1. Biomassa Carlens NV	2
2.1.2. RWZI Aquafin	2
2.1.3. Rivierwater Demer	3
2.1.4. Waterwinning De Watergroep	4
2.2. <i>Warmtevragers</i>	5
HOOFDSTUK 3. Ontwerpvarianten	7
3.1. <i>Kleine uitbreiding Nieuwland gekoppeld aan RWZI</i>	7
3.2. <i>Gaston Geenslaan gekoppeld aan RWZI</i>	8
3.3. <i>Gaston Geenslaan verwarmd met biomassa</i>	10
3.4. <i>Woonuitbreidingsgebied Nonnenlanden/Poortvelden verwarmd met biomassa</i>	11
HOOFDSTUK 4. Besluit	13

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Hoeveelheden en type reststromen Carlens NV (2016)	2
Tabel 2: Eigenschappen ontwerpvariant 1	7
Tabel 3: Eigenschappen ontwerpvariant 2	9
Tabel 4: Eigenschappen ontwerpvariant 3	10
Tabel 5: Eigenschappen ontwerpvariant 4	11
Tabel 6: Overzicht van de verschillende ontwerpvarianten	13

LIJST VAN FIGUREN

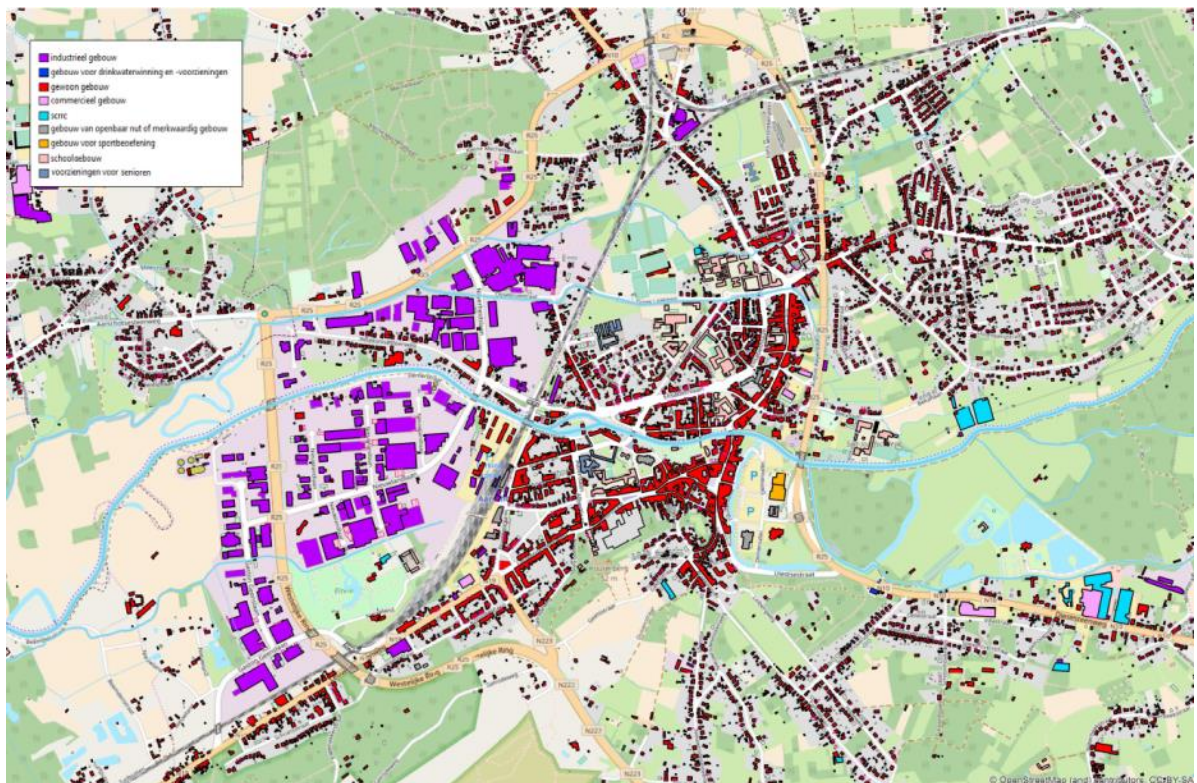
Figuur 1: Kaart met overzicht van huidige bebouwing op grondgebied Aarschot	1
Figuur 2: RWZI Aquafin Aarschot (www.alamy.com)	3
Figuur 3: Meetdata debiet en effluent RWZI Aarschot periode feb-2016 – feb-2017	3
Figuur 4: Waterstand van de Demer ter hoogte van Aarschot over de periode 2005-2017	4
Figuur 5: Locatie waterwinning De Watergroep	4
Figuur 6: Overzicht van nieuwe ontwikkelingen (residentieel en industrieel)	5
Figuur 7: Tracé ontwerpvariant 1	8
Figuur 8: Tracé ontwerpvariant 2	9
Figuur 9: Tracé ontwerpvariant 3	10
Figuur 10: Locatie Nonnenlanden en Poortvelden	12

LIJST VAN AFKORTINGEN

HT	hoge temperatuur (bv. 65-95°C)
LT	lage temperatuur (bv. 35 -50°C)
MT	midden temperatuur (bv. 50-65°C)
RV	ruimteverwarming
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
SWW	sanitair warm water
WE	wooneenheid
WKK	warmtekrachtkoppeling

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

De Provincie Vlaams Brabant wenst te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om een warmtenet aan te leggen in kleinstedelijk gebied Aarschot. In dit kader heeft Vito een oriënterende screening uitgevoerd.



Figuur 1: Kaart met overzicht van huidige bebouwing op grondgebied Aarschot

In een eerste fase van deze screening werd de warmtevraag en het –aanbod in het onderzoeksgebied in kaart gebracht. Hierbij werd rekening gehouden met de bestaande situatie maar ook met nieuwe ontwikkelingen, geplande bedrijventerreinen etc.

Naast het in kaart brengen van de warmtevragers werd onderzocht welke potentiële duurzame warmtebronnen in het gebied aanwezig zijn en of deze eventueel ingezet kunnen worden in een warmtenet. Hierbij werd o.a. rekening gehouden met:

- Industriële restwarmte
- Biomassa stromen
- Effluent van RWZI
- Oppervlaktewater

HOOFDSTUK 2. OMSCHRIJVING VAN VRAAG EN AANBOD

2.1. WARMTEBRONNEN

Op basis van de activiteit van de bedrijven (NACE-codering) op het grondgebied Aarschot en na overleg met de Stad Aarschot bleek dat er geen bedrijven in deze regio gevestigd zijn die mogelijk kunnen beschikken over voldoende grote hoeveelheden restwarmte. Er is echter wel één bedrijf gevestigd dat over grote hoeveelheden biomassa beschikt. Daarnaast is er op het industrieterrein Nieuwland een RWZI van Aquafin gevestigd. Verder werd de Demer en het waterwinningsgebied van de Watergroep ook verder onderzocht.

2.1.1. BIOMASSA CARLENS NV

Carlens is een houthandel en houtzagerij gelegen in het industriegebied Nieuwland. Het bedrijf beschikt over grote reststromen afvalhout (type A en B-hout). Een overzicht van de verschillende reststromen en de jaarlijkse hoeveelheden is gegeven in onderstaande tabel.

Afvalstroom	Jaarlijkse hoeveelheid [ton/jaar]	Geschatte warmte opbrengst [MWh/jaar]
Biomassa	540 ton	1734 MWh
Zaagmeel	1445 ton	/
Plaketten	4400 ton	14127 MWh

Tabel 1: Hoeveelheden en type reststromen Carlens NV (2016)

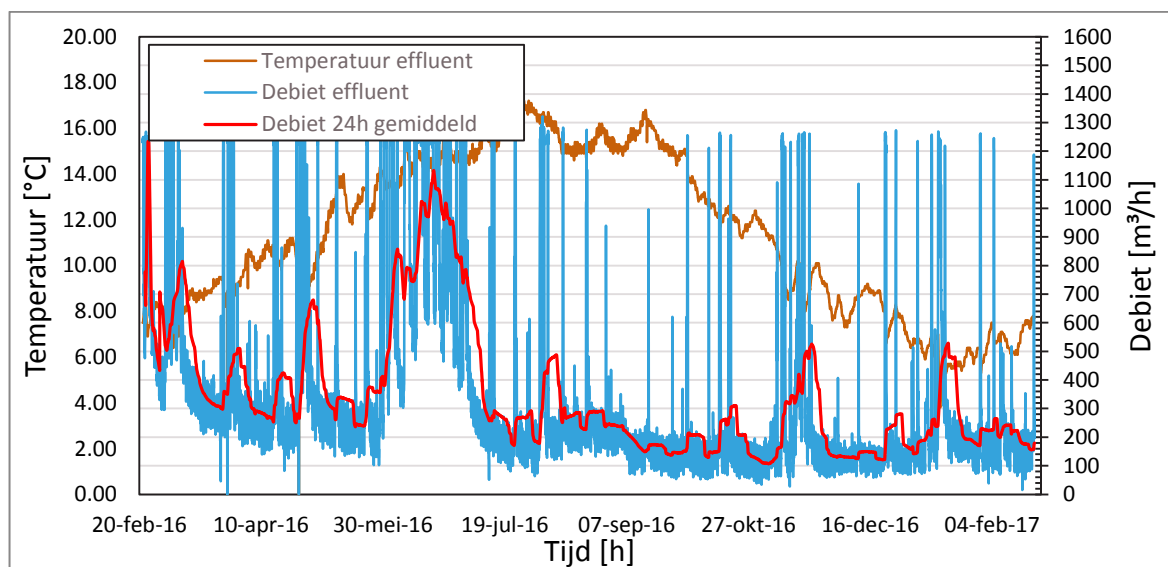
Momenteel voert Carlens het afval af en wordt een groot deel van de reststromen verder verwerkt tot pellets. Het aanbod aan reststromen weergegeven in Tabel 1 geldt voor 2016. Er moet verder onderzocht worden hoe groot het aanbod vorige jaren was en wat de verwachtingen zijn voor de toekomst om een realistische inschatting te kunnen maken van de beschikbare biomassa voor een lokaal warmtenet.

2.1.2. RWZI AQUAFIN

Op de kop van industrieterrein Nieuwland in Aarschot ligt een RWZI van Aquafin. De RWZI zuivert het stedelijke en industrieel afvalwater waarbij het gezuiverde effluent vervolgens in de Demer geloosd wordt.



Figuur 2: RWZI Aquafin Aarschot (www.alamy.com)



Figuur 3: Meetdata debiet en effluent RWZI Aarschot periode feb-2016 – feb-2017

De temperatuur van het effluent was steeds hoger dan 5°C in de winter van 2017. Het debiet fluctueert sterk, dit is vooral afhankelijk van de hoeveelheid neerslag. Zo was het voorjaar van 2016 erg nat, dit is duidelijk te zien in Figuur 3. Het maximale bruikbare debiet dat beschikbaar is voor de warmtepomp wordt verder begrensd op 50 m³/h.

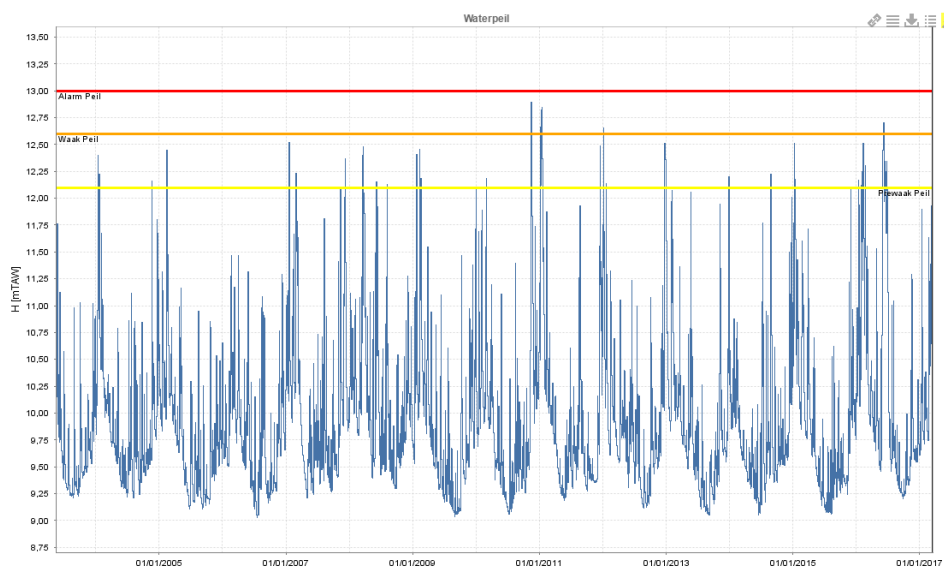
2.1.3. RIVIERWATER DEMER

Het water van de Demer kan in principe ook als hernieuwbare energiebron gebruikt worden. Er gelden echter wel enkele aandachtspunten:

1. De waterstand van de rivier en het debiet fluctueren sterk over de seizoenen en afhankelijk van de neerslag.
2. De temperatuur van het oppervlaktewater varieert van 3 tot 23°C.

3. De jaarlijkse retributie voor het aanwenden van rivierwater als energiebron beperkt de economische rendabiliteit van het project.

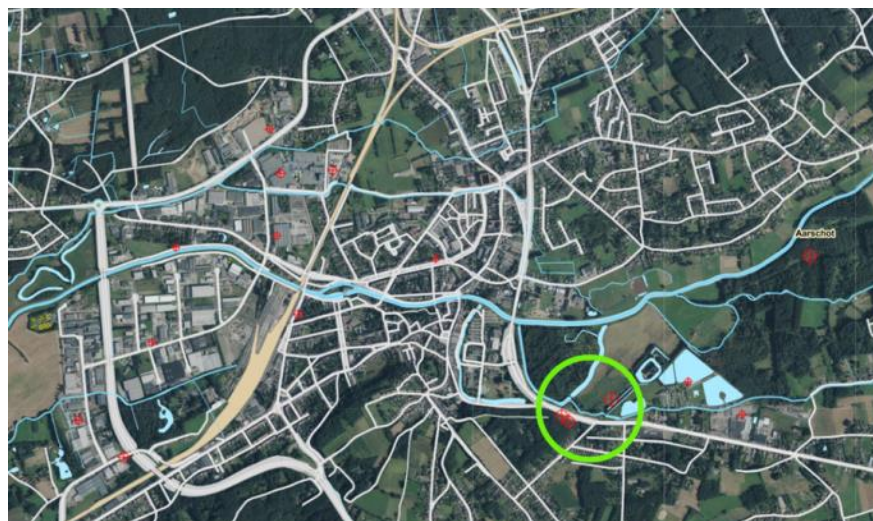
Omwille van deze redenen is het interessanter om eerst het effluent van de RWZI als potentiële warmtebron verder te onderzoeken; het effluent is zuiver, eenvoudiger uit te koppelen, het heeft een hogere minimum temperatuur en er is waarschijnlijk geen retributie verschuldigd.



Figuur 4: Waterstand van de Demer ter hoogte van Aarschot over de periode 2005-2017

2.1.4. WATERWINNING DE WATERGROEP

In het Zuidoosten van Aarschot ligt een waterwinningsgebied van De Watergroep. Het grondwater dat opgepompt wordt heeft een relatief constante temperatuur (+/- 12°C). Het vergunde debiet bedraagt 3.600m³ per dag en 1.314.000m³ per jaar. De vergunning loopt echter af in 2019, het is onduidelijk of dit opnieuw verlengd zal worden.



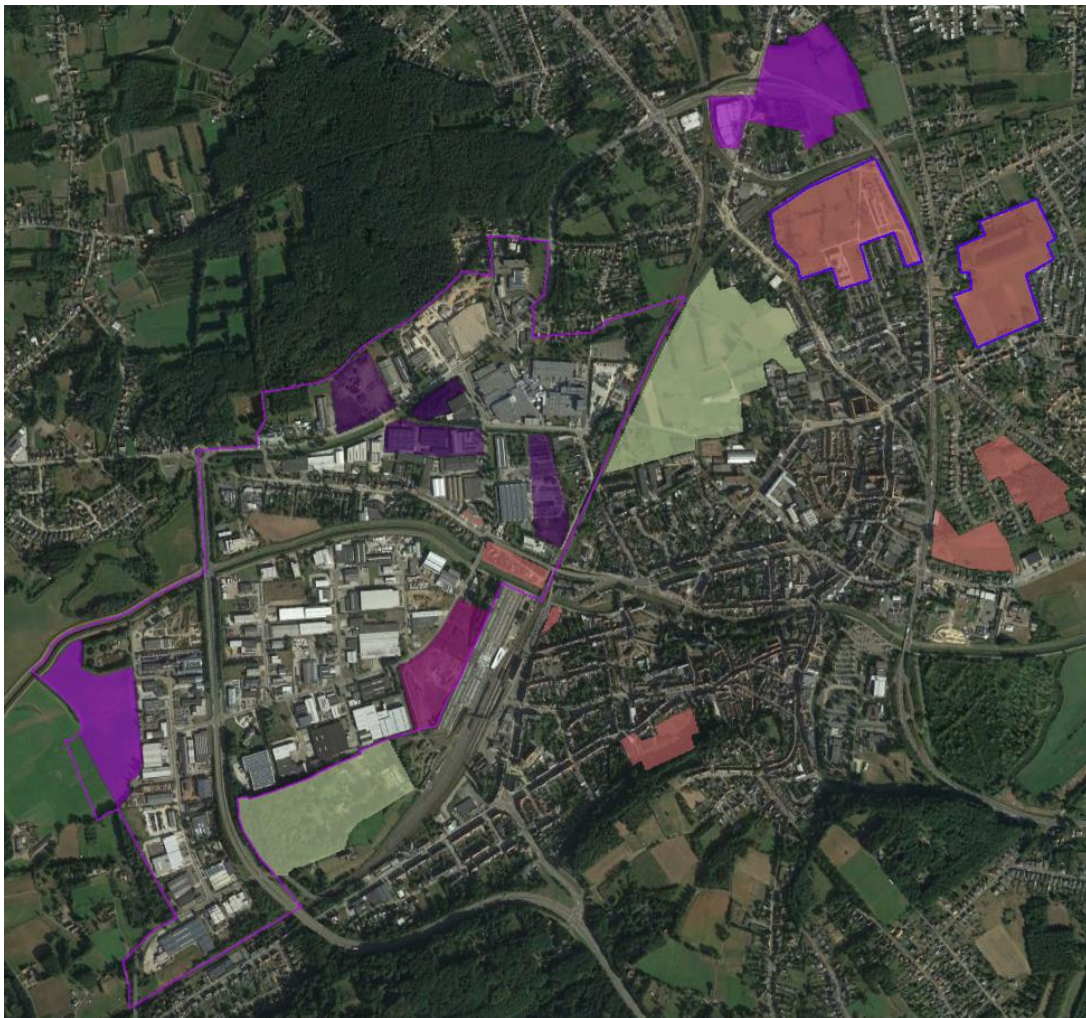
Figuur 5: Locatie waterwinning De Watergroep

Aangezien er in de onmiddellijke nabijheid van de waterwinning geen interessante (LT) afnemers gelegen zijn wordt deze potentiële warmtebron verder niet weerhouden.

2.2. WARMTEVRAGERS

De verschillende potentiële warmtevragers in het gebied kunnen in kaart gebracht worden rekening houdend met de locatie en randvoorwaarden van de weerhouden warmtebronnen. Zo is biomassa eenvoudig transporteerbaar en kan deze warmtebron in principe overal in het gebied ingezet worden. Anderzijds kan de restwarmte van de RWZI beter in de onmiddellijke nabijheid van het zuiveringsstation ingezet worden om thermische verliezen te beperken en hoge investeringskosten te vermijden.

Om meteen die ontwerpvarianten in kaart te brengen die het meeste potentieel hebben worden eerst nieuw te ontwikkelen gebieden of nieuwbouw projecten beschouwd. Zo kan er bij het ontwerp van de verschillende gebouwen rekening gehouden worden met het optimale temperatuur-regime van het warmtenet en kan de aanleg van de leidingen eventueel gecombineerd worden met andere infrastructuurwerken zoals bv. de aanleg van wegenis. Deze aanpak biedt ook voordelen voor de planning en timing van aansluitingen (bv. beperken tijdelijke infrastructuur).



Figuur 6: Overzicht van nieuwe ontwikkelingen (residentieel en industrieel)

HOOFDSTUK 3. ONTWERPVARIANTEN

In dit deel worden de verschillende ontwerpvarianten omschreven en wordt aangegeven met welke parameters en randvoorwaarden er rekening werd gehouden.

3.1. KLEINE UITBREIDING NIEUWLAND GEKOPPELD AAN RWZI

In de eerste ontwerpvariant worden de nieuwe gebouwen op de kleine uitbreiding in het noorden van industriegebied Nieuwland gekoppeld op een kleinschalig warmtenet dat verwarmd wordt met restwarmte van het effluent van de RWZI.

Aangezien het hier over nieuwbouw gaat is de kans groot dat de gebouwen verwarmd kunnen worden met lage temperatuur (via vloerverwarming, BKA of ventilo's). Het leidingtracé is relatief kort en bedraagt in totaal +/- 600m.

Ontwerpvariant 1	
Warmtevraag	1.300 MWh/j
Warmtebron	effluent RWZI + WP (200 kW _{th})
T-regime	LT
Leidingtracé	600 m

Tabel 2: Eigenschappen ontwerpvariant 1

Het conceptuele leidingtracé is weergegeven in Figuur 7. Er zijn in totaal vier gebouwen (volgens masterplan) die aangesloten kunnen worden. Er werd rekening gehouden met een totale bebouwde oppervlakte van 28.500m² en een specifiek energieverbruik van 45 kWh/m² per jaar (representatieve warmtevraag voor een goed geïsoleerd gebouw zonder productieprocessen). Indien een warmtepomp van 200kW_{th} geplaatst wordt bij de RWZI dan zou deze ongeveer 80% van de totale warmtevraag kunnen dekken.



Figuur 7: Tracé ontwerpvariant 1

3.2. GASTON GEENSLAAN GEKOPPELD AAN RWZI

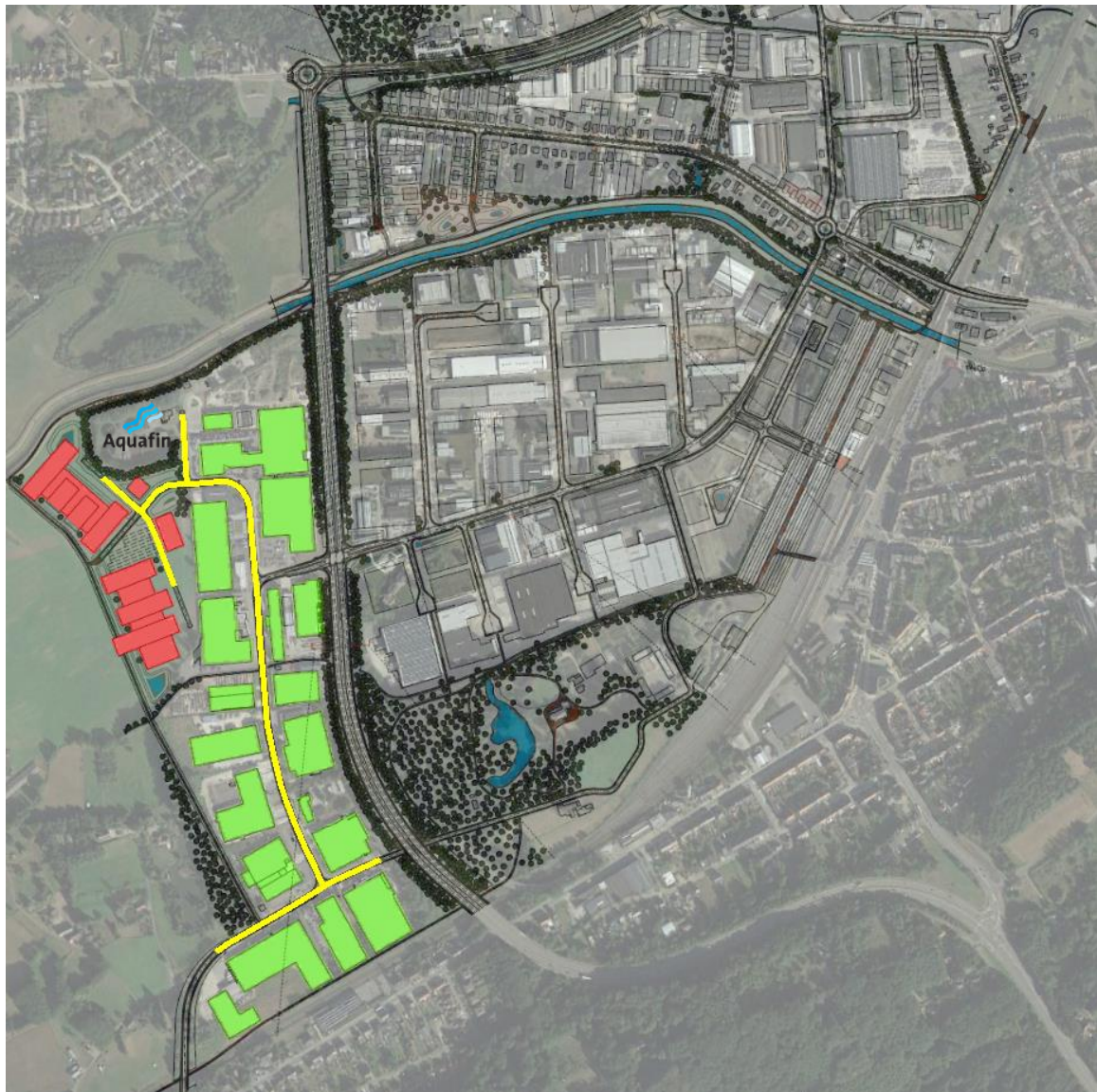
In de tweede ontwerpvariant wordt de kleine uitbreiding op Nieuwland en de bestaande gebouwen gelegen in de Gaston Geenslaan aan de linkzijde van de R25 gekoppeld aan de RWZI.

Aangezien de bebouwing bestaat uit nieuwbouw, renovatie en bestaande gebouwen zal er waarschijnlijk op een hoger temperatuurregime gewerkt moeten worden dan in de eerste variant. Het thermische rendement van de warmtepomp(en) zal bijgevolg ook lager liggen dan in ontwerpvariant 1. Het leidingtracé heeft een totale lengte van +/- 1.800m.

Het leidingtracé is weergegeven in Figuur 8. Er werd in ontwerpvariant 2 aangenomen dat alle gebouwen langs de Gaston Geenslaan aan de linkzijde van de R25 aangesloten zouden worden. Het gaat in totaal over 19 gebouwen met een totale vloeroppervlakte van ongeveer 113.900m² (aangeduid in groen).

Ontwerpvariant 2	
Warmtevraag	6.400 MWh/j
Warmtebron	effluent RWZI + WP (350 kW _{th})
T-regime	LT - MT
Leidingtracé	1.800 m

Tabel 3: Eigenschappen ontwerpvariant 2



Figuur 8: Tracé ontwerpvariant 2

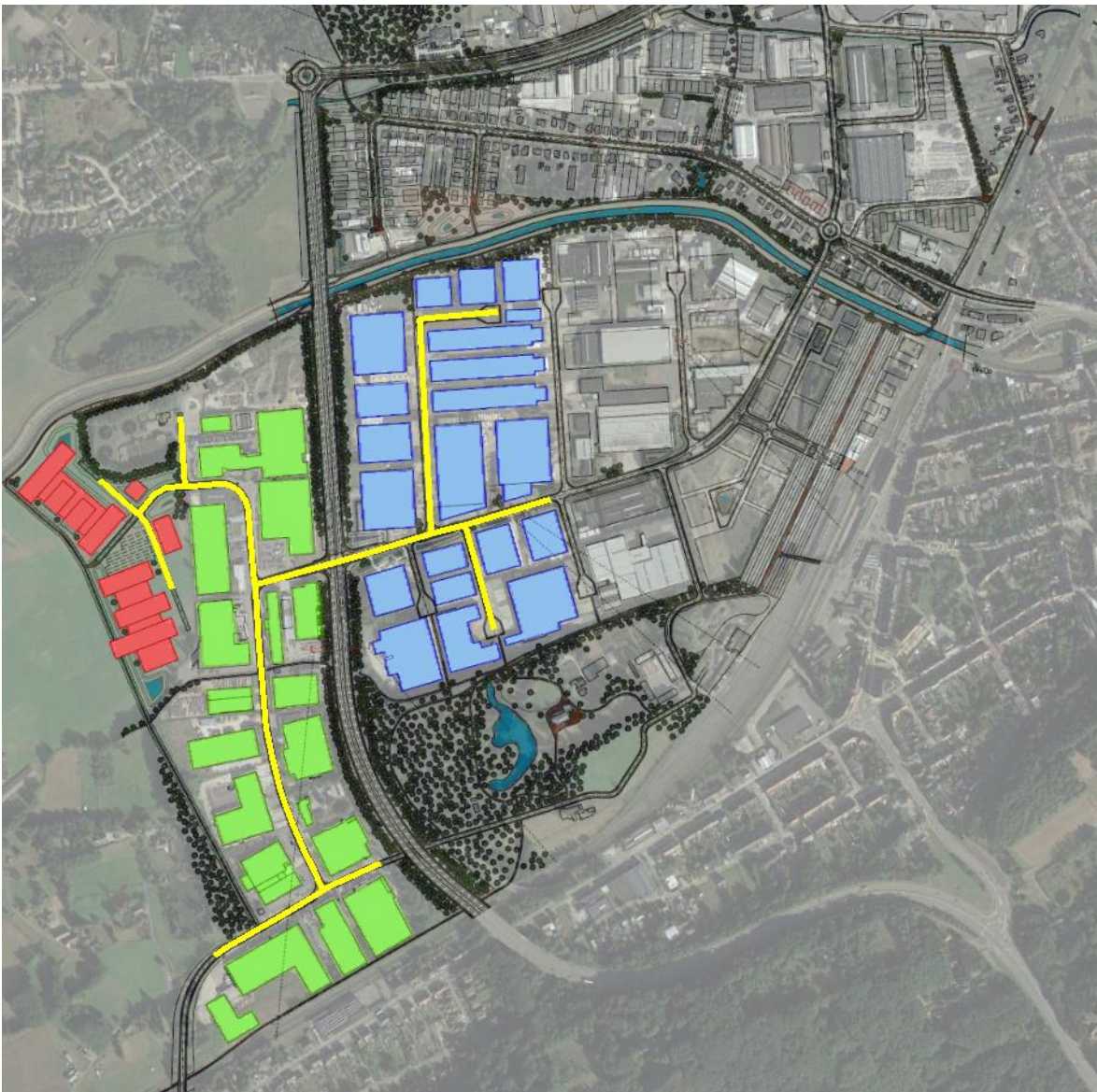
Uit de analyse blijkt dat slechts 40% van de totale warmtevraag gedekt kan worden met restwarmte van de RWZI. Anderzijds zullen niet alle gebouwen aansluitbaar zijn op het warmtenet omdat de temperatuurregimes voor verwarming in de gebouwen niet altijd compatibel zijn met de aanvoertemperatuur van het warmtenet of omdat de bestaande verwarmingsinstallatie nog niet is afgeschreven.

3.3. GASTON GEENSLAAN VERWARMD MET BIOMASSA

In deze ontwerpvariant wordt het grootste deel van de Gaston Geenslaan voorzien van een warmtenet dat verwarmd wordt met biomassa. Het warmtenet kan op hoge temperatuur werken zodat praktisch alle gebouwen met een verwarmingssysteem dat werkt op warm water aansluitbaar zijn. De restwarmte van de RWZI wordt niet aangewend.

Ontwerpvariant 3	
Warmtevraag	12.000 MWh/j
Warmtebron	biomassa
T-regime	HT
Leidingtracé	3.000 m

Tabel 4: Eigenschappen ontwerpvariant 3



Figuur 9: Tracé ontwerpvariant 3

In de derde ontwerpvariant wordt het warmtenet verder uitgebreid naar de rechterzijde van de R25 en wordt ook de blauwe cluster aangesloten. Deze cluster bestaat uit 21 gebouwen met een totale bebouwde oppervlakte van 128.500m². Het leidingtracé heeft een totale lengte van 3.000m².

Een biomassaketel met een thermisch vermogen van 1,6MW zou ongeveer 70% van de jaarlijkse warmtevraag kunnen voorzien. In dat geval zou ongeveer 60% van de beschikbare hoeveelheid plaketten van Carlens verbruikt worden.

De locatie van de warmtecentrale kan in principe vrij gekozen worden in functie van de beschikbare ruimte. Biomassa is vrij eenvoudig transporteerbaar en stockeerbaar echter moet er wel rekening gehouden worden met de verwerkingsinstallatie, zo zal het stukhout nog verder gebroken of vermalen moeten worden voordat het als brandstof gebruikt kan worden.

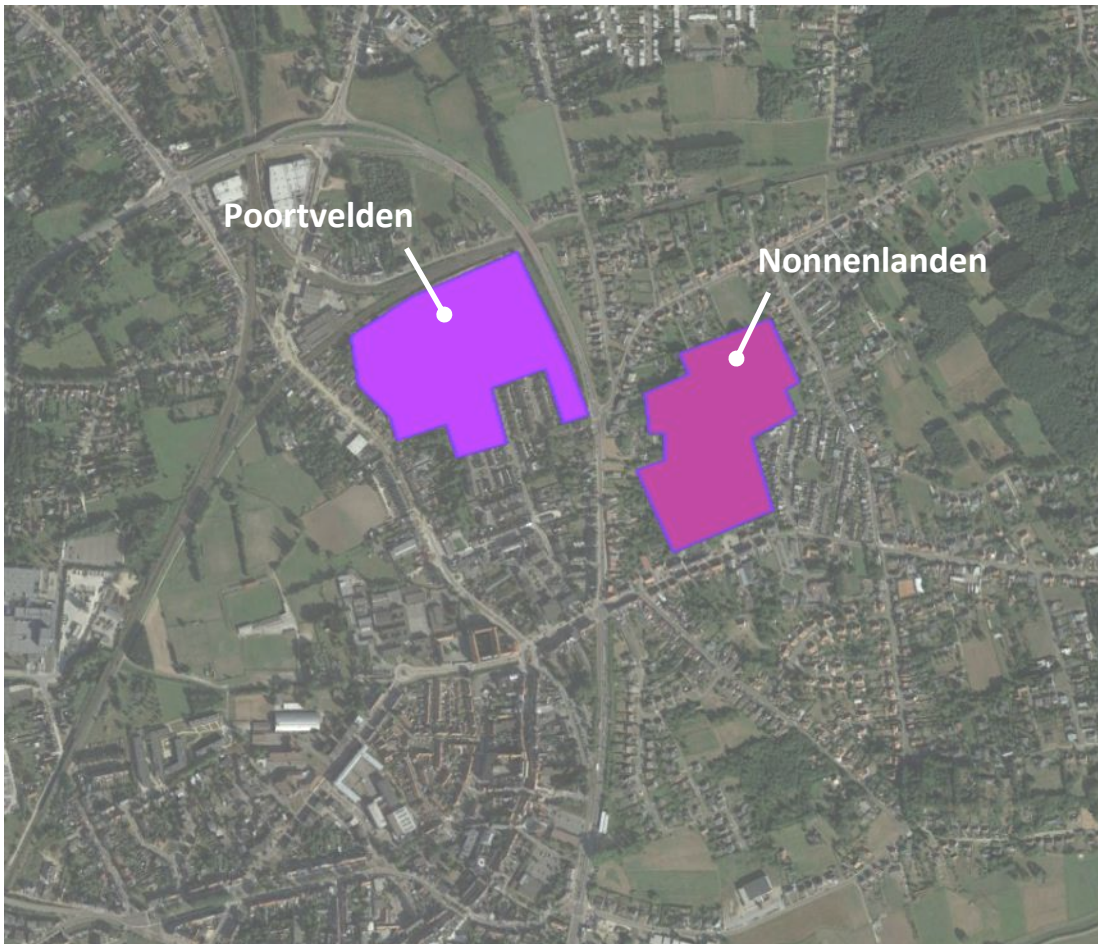
3.4. WOONUITBREIDINGSGBIED NONNENLANDEN/POORTVELDEN VERWARMD MET BIOMASSA

In de laatste ontwerpvariant wordt bekeken in hoeverre een woonuitbreidingsgebied collectief verwarmd kan worden met biomassa. Woonuitbreidingsgebieden Poortvelden en Nonnenlanden zijn beide ongeveer 10 ha groot. Poortvelden wordt momenteel reeds ontwikkeld maar de aanpak is voor beide gebieden dezelfde.

De gemiddelde bouwdensiteit van nieuwe woonuitbreidingsprojecten bedraagt ongeveer 55 wooneenheden per ha. Dit cijfer is een gewogen gemiddelde van beschikbare data en gegevens m.b.t. gebouwdensiteit uit recent door VITO uitgevoerde studies. De specifieke warmtevraag (incl. SWW) bedraagt ongeveer 50 kWh/m². Verder wordt er rekening gehouden met een gemiddelde oppervlakte per wooneenheid van 96m² (deze oppervlakte kan weliswaar sterk variëren afhankelijk van het type bebouwing en de doelgroep van de bewoners).

Ontwerpvariant 4	
Warmtevraag	2.650 MWh/j
Warmtebron	biomassa
T-regime	LT-HT
Leidingtracé	onbekend

Tabel 5: Eigenschappen ontwerpvariant 4



Figuur 10: Locatie Nonnenlanden en Poortvelden

In principe kan de locatie van de warmtecentrale ook in deze ontwerpvariant vrij ingepland worden al moet er rekening gehouden worden met de bereikbaarheid van de stookplaats en eventuele overlast die kan optreden voor de bewoners omwille van;

- verwerking van biomassa
- transport van biomassa
- uitlaatgassen, rookvorming en fijn stof

Er kan echter ook gekozen worden om de biomassa op een andere locatie te processen om zo de overlast in de residentiële wijk tot een minimum te beperken. Bovendien kan de stookplaats bijvoorbeeld geïntegreerd worden in een appartementsgebouw of kan er geopteerd worden om deze in te richten in een losstaand gebouw aan de rand van de woonwijk.

HOOFDSTUK 4. BESLUIT

In deze oriënterende screening werden de mogelijkheden voor de aanleg van een warmtenet in kleinstedelijk gebied Aarschot onderzocht aan de hand van vier ontwerpvarianten. Deze vier ontwerpvarianten werden o.a. gedefinieerd op basis van warmtevraag en het aanbod aan duurzame warmte om tot zo realistisch mogelijke cases te komen. Een vergelijkend overzicht van de ontwerpvarianten is weergegeven in Tabel 6.

Ontwerpvariant	1	2	3	4
Warmtebron	RWZI	RWZI	Biomassa	Biomassa
T-regime	LT	LT - MT	HT	LT - HT
Jaarlijkse warmtevraag [MWh/jaar]	1.300	6.400	12.000	2.650
Haalbaar aandeel hernieuwbare warmte - indicatief	80%	40%	70%	>80%
Lengte tracé [m]	600	1.300	3.000	onbekend*
Indicatieve investeringskost warmtenet (excl. stookplaats) [M€]	0,5	1,3	3	onbekend*

Tabel 6: Overzicht van de verschillende ontwerpvarianten

* Dit is sterk afhankelijk van het gebouwtype (vrijstaande woning vs appartementsgebouwen), er is op dit ogenblik nog te weinig informatie beschikbaar.

Algemeen kunnen we besluiten dat ontwerpvariant 1 en 4 het meeste potentieel hebben om verder uitgewerkt te worden. Het warmtenet in ontwerpvariant 1 kan eventueel plaatselijk nog uitgebreid worden naar bestaande naastliggende gebouwen met LT verwarming. Deze variant wordt verder onderzocht wanneer de uitbreiding gerealiseerd zal worden.

Ontwerpvariant 3 biedt weliswaar ook perspectieven maar daarbij moet worden opgemerkt dat het hoofdzakelijk om bestaande gebouwen gaat die langzaam en willekeurig gerenoveerd of vervangen zullen worden. Op vlak van financiering is dit een moeilijke situatie; er moeten initieel grote investeringen gebeuren ('overdimensioneren' van leidingen om voldoende capaciteit te reserveren) voor een onbekende return (het is onduidelijk wie er zal aansluiten, er is momenteel geen aansluitplicht).

Anderzijds kan er maximaal op een duurzame warmtevoorziening ingezet worden door de eerste drie ontwerpvarianten te combineren. Hierbij zou industriegebied Nieuwland van een warmtenet voorzien worden dat verwarmd wordt met restwarmte van de RWZI en biomassa van Carlens. De beschikbare duurzame warmtebronnen worden in dat geval optimaal benut. Het temperatuurregime van het warmtenet is een aandachtspunt omwille van de laagwaardige warmte van de RWZI. Mogelijk biedt een apart distributienet rond de RWZI, dat eventueel bij verwarmd wordt met biomassa, een oplossing.

