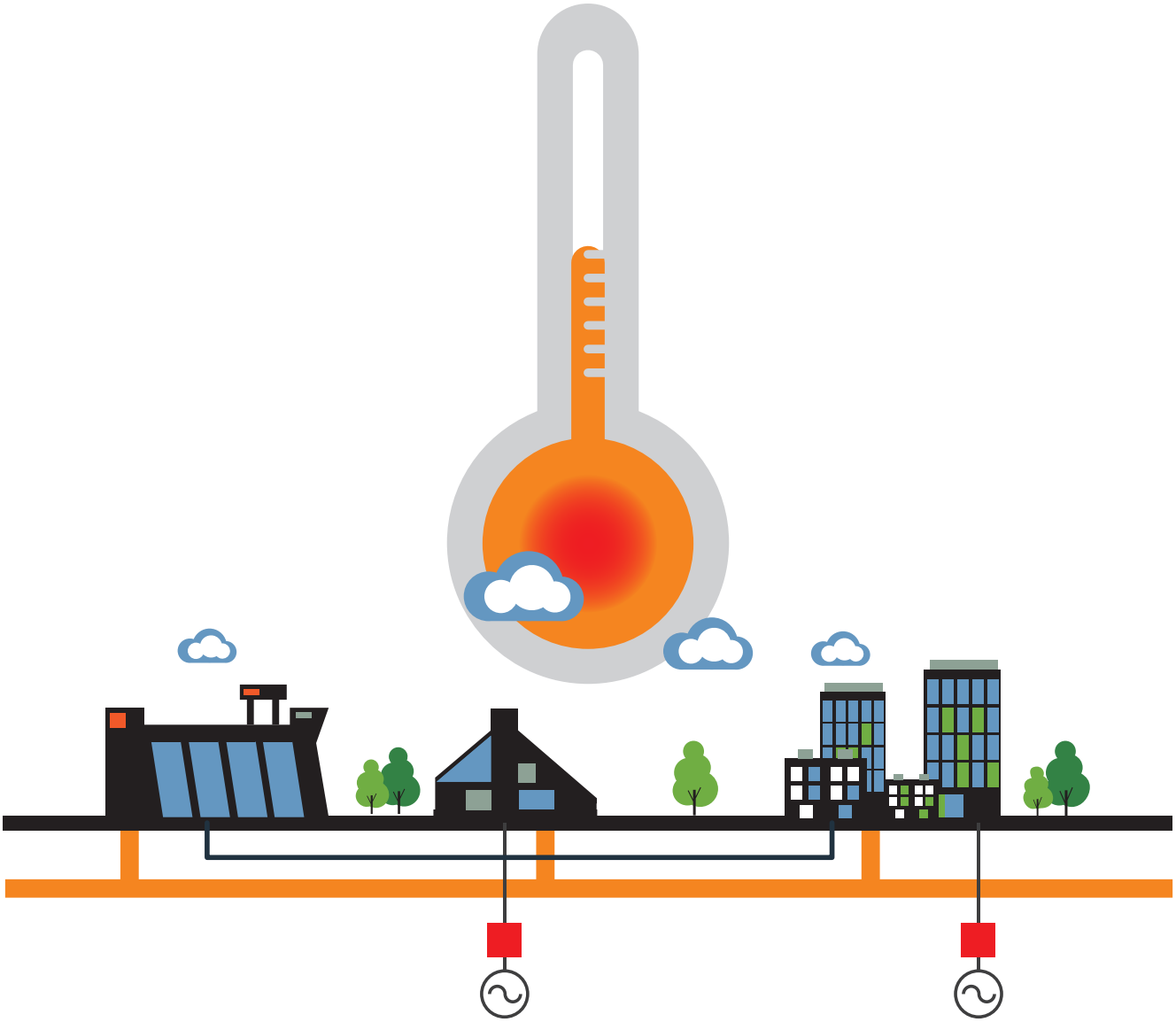
EEN WARMTENET VOOR DIEST?
DE VONK SLAAT OVER

VERKENNING VAN HET POTENTIEEL VOOR WARMTENETTEN
IN HET STADSCENTRUM VAN DIEST



VLAAMS-BRABANT
de provincie, jouw streekmotor

diest mijn stad

Een onderzoek in opdracht van:
de provincie Vlaams-Brabant en Stad Diest
Onderzoek: Kelvin Solutions
Auteurs: Jorg De Jongh

Colofon

De studie werd uitgevoerd door Kelvin Solutions in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant en de stad Diest binnen het raamcontract ‘Oriënterende warmtenetscreenings’. de opdracht werd begeleid door de dienst Milieu en Groen van Stad Diest en de dienst ruimtelijke planning van de provincie Vlaams-Brabant.

Verwijzing

De Jongh, Jorg (2019). Een warmtenet voor Diest? De vonk slaat over. Verkenning van het potentieel voor warmtenetten in Diest. Studieopdracht uitgevoerd door Kelvin Solutions in opdracht van provincie Vlaams-Brabant en stad Diest. 41 pagina’s

Management samenvatting

Het centrum van Diest geschikt voor collectief warmtesysteem

Het provinciebestuur en de stad lieten samen een oriënterende warmtenetscreening uitvoeren in het stedelijk gebied van Diest. Warmtevraag, warmteaanbod en mogelijke verbindingen tussen beiden zijn onderzocht om kansrijke zones voor de aanleg van collectieve warmtesystemen of warmtenetten op te sporen. Dit biedt een mooi vertrekpunt om een deel van de warmtevoorziening te vergroenen en om in te zetten op hernieuwbare energie.

Het centrum van de stad heeft enkele kenmerken die typisch de haalbaarheid van een collectief warmtesysteem ondersteunen. In een toekomst zonder aardgas voor verwarming, lijkt een collectieve oplossing voor dit gebied dan ook de juiste weg vooruit.

Binnen de huidige context, met een competitiepositie tegenover fossiele brandstoffen, werd gezocht naar een mogelijke rendabele start van zo'n collectief warmtesysteem. **Warmtekrachtkoppeling** in samenwerking met het ziekenhuis lijkt een goede transitie-warmtebron voor de eerste fase van het warmtenet. In een project met een WKK kan typisch 20% van de primaire energie bespaard worden, (**een daling van 490 ton CO2** per jaar). Door slim in te spelen in geplande ontwikkelingen en door een verdere optimalisatie bij de realisatie, is een (bescheiden) positieve business case mogelijk.

Elke oplossing voor de verduurzaming van de bestaande bebouwde omgeving is complex, ook bij de keuze voor een warmtenet. Door een goede selectie van partners is het echter duidelijk dat de start gemaakt kan worden met de basis voor het warmtenet van Diest, en dat **zonder meerkost**. En zo kan de start gemaakt worden van de verdere uitrol van een stadsbreed energiesysteem, op termijn gevoed door een hernieuwbare warmtebron. Bij de integratie van deze bron wordt dan in één klap alle verwarming van de aangesloten gebruikers klimaatneutraal.

Werk maken van business case en investeringsbeslissing

De eerste verkennende business case kan in de volgende fase verder verfijnd e n geoptimaliseerd worden. Daarbij komen ook andere voorbereidende stappen naar effectieve realisatie aan de orde, en deze worden het best samen met mogelijke projectpartners genomen in een gestructureerd traject.

De basis voor de win-win afspraken kunnen bij de verdere werking richting een warmteproject worden neergeschreven in een **intentieovereenkomst**. Een niet-bindende, maar ook niet-vrijblijvende verklaring als basis voor verdere verdieping en uitwerking.

ONDERZOEK WARMTENET DIEST

490 ton minder CO_2 PER JAAR

= HET EQUIVALENT VAN

2%
van de doelstellingen 2020 van het burgemeestersconvenant

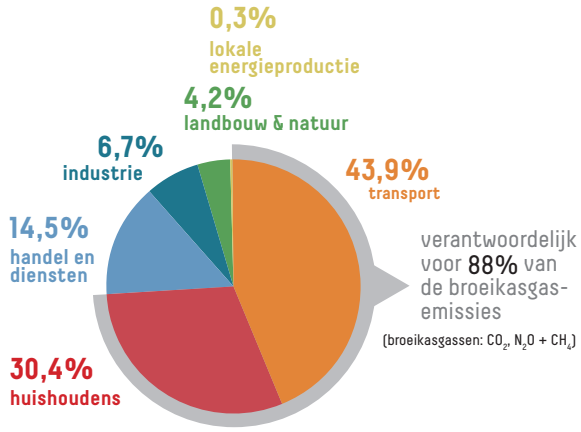
OF

het planten van
24.500
bomen

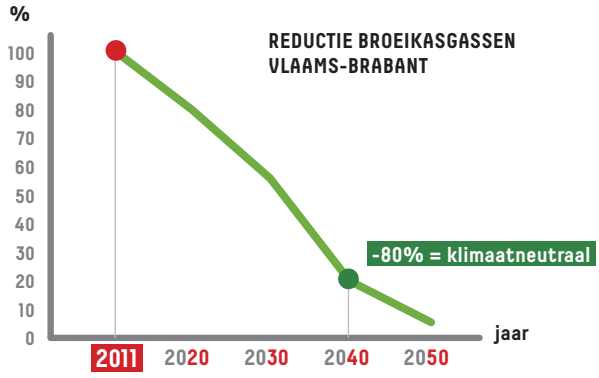
OF

hernieuwbare energie geproduceerd door
7.500
zonnepanelen

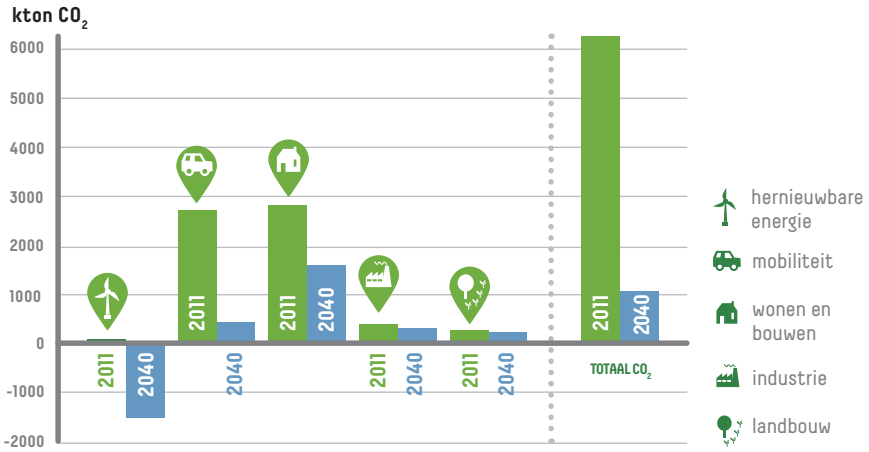
VLAAMS-BRABANT KLIMAATNEUTRAAL - NULMETING 2011 EN AMBITIE



Totaal: **6.249.167 ton** broeikasgasemissies (ton CO_2)



DOELSTELLINGEN CO_2-REDUCTIE - VLAAMS-BRABANT KLIMAATNEUTRAAL



POTENTIEEL CO_2 REDUCTIE VIA WARMTENETTEN IN VLAAMS-BRABANT

SCREENING AFGEROND
- Zaventem-Zuid >> 12.100 ton/jaar
-Diest >> 490 ton/jaar

IN ONDERZOEK
- Stedelijk gebied van Halle
- Bedrijvenzones Lot en Drie Fonteinen in de Zennevallei

VLAAMS-BRABANT
de provincie, jouw streekmotor

Inhoudsopgave

1 Achtergrond en doelstelling **8**

2 Studiegebied en plan van aanpak **9**

3 Warmtevraag binnen het studiegebied **11**
3.1 Informatie vanuit een verkennende gesprek 11
3.2 Gegevens over nuttige warmtevragers vanuit open geografische data 13
3.3 Inschatting van de warmtepotentie van bedrijven 15
3.4 Warmtedichtheid op straatniveau 16
3.5 Warmteverbruik per afnamepunt 19
3.6 Warmtekaart Vlaanderen 20

4 Warmteaanbod binnen het studiegebied **22**
4.1 Riothermie 22
4.2 Biomassa 23
4.3 Ondiepe geothermie 24
4.4 Restwarmte 24
4.5 WKK 26

5 Shortlist: warmtenet potentieel Diest **26**
5.1 Toekomstige stedelijke ontwikkelingen- en werkzaamheden 26
5.2 Potentiële concepten voor collectieve warmte In Diest 26

6 Warmtevragers & distributie van warmte **29**
6.1 Hoofddistributie 29
6.2 Warmteprofiel 29

7 Analyse concepten **31**
7.1 Warmtenet met WKK 31
7.2 Warmtenet met biomassa 31

8 Business case **32**
8.1 Kostenraming 32
8.2 Kosten-baten analyse 34
8.2.1 WKK - Niet rendabele scenario's 34
8.2.2 Biomassa 36
8.2.3 WKK: Optimalisatie meest kansrijke scenario 36

9 Mogelijkheden Citadel **38**
9.1 Warmtelevering via gemeenschappelijk warmtenet 39
9.2 Warmtelevering vanuit riothermie 39
9.3 Lokale warmteproductie 40
9.4 Conclusievorming Citadel 40

10 Referenties **41**

Lijst van figuren

Figuur 1 Onderzoeksgebied Diest 9
Figuur 2 Mogelijke vragers en aanbieders op basis van een verkennende werksessie 12
Figuur 3 Mogelijke vragers en aanbieders op basis van een verkennende werksessie 12
Figuur 4 Mogelijke warmtevragers op basis van 'Interessante plaatsen' 14
Figuur 5 Mogelijke warmtevragers in het centrum 'Interessante plaatsen' 14
Figuur 6 Inschatting van de warmtepotentie van bedrijven 15
Figuur 7 Warmtedichtheid op basis van open verbruiksdata van Eandis 16
Figuur 8 Warmtedichtheid op basis van gecorrigeerde open verbruiksdata. 18
Figuur 9 Warmtedichtheid in het centrum op basis van gecorrigeerde data 18
Figuur 10 Warmteverbruik per afnamepunt 19
Figuur 11 Warmteverbruik per afnamepunt in het centrum van Diest 20
Figuur 12 Kansrijkheid voor restwarmte op basis van de Warmtekaart van VEA . . . 21
Figuur 13 Kansrijkheid voor WKK op basis van de Warmtekaart van VEA 21
Figuur 14 Inschatting van de kansen voor riothermie binnen de provincie 22
Figuur 15 Inschatting van de kansen voor riothermie voor Diest 23
Figuur 16 Inschatting van de kansen voor biomassa binnen de provincie 24
Figuur 17 Inschatting van de kansen voor ondiepe geothermie binnen de provincie . 25
Figuur 18 Inschatting van de kansen voor restwarmte binnen de provincie 25
Figuur 19 Toekomstige ontwikkelingen 27
Figuur 20 Overzichtsweergave belangrijke elementen eerste fase van analyse . . . 28
Figuur 21 Warmtevragers en distributie 30
Figuur 22 Jaarprofiel van potentiële gebruikers in de analyse 30
Figuur 23 Overzicht van de verschillende scenario's 35
Figuur 24 Overzicht geoptimaliseerd traject voor warmtenet fase 1 38
Figuur 25 Mogelijk warmtenet tot Citadel 39

Lijst van tabellen

Tabel 1 Afstanden indicatieve trajecten met warmtevraag en piekvermogens 29
Tabel 2 Energie-inhoud houtsnippers 31
Tabel 3 Uitvoeringskost aftakkingen naar gebruikers per cluster 33
Tabel 4 Uitvoeringskost aftakkingen naar gebruikers per cluster 36

Woordenlijst

AGION Agentschap voor infrastructuur in het onderwijs. 37

ANB Agentschap voor natuur en bos. 40

BEO Boorgat-energieopslag. 24

DNB Distributienetbeheerder. 19

DWA Droogweerafvoer. 22

GWh Gigawattuur. 24

IE Inwonersequivalenten. 22

IRR Internal Rate of Return, interne opbrengstvoet. 34, 35, 37, 39

kW Kilowatt. 37

kWh Kilowattuur. 10, 31, 32

KWO Koude-warmteopslag. 24

MWh Megawattuur. 10, 24, 31

SAD VZW Sint-Annendael Grauwzusters. 27, 31, 36, 38

VEA Vlaams Energieagentschap. 20, 21, 41

VITO Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek. 20, 22

VMM Vlaamse Milieumaatschappij. 22, 41

WKK Warmtekrachtkoppeling. 3, 16, 18–20, 25, 26, 31, 32, 34–37

1 Achtergrond en doelstelling

De provincie Vlaams-Brabant nam in haar Klimaatbeleidsplan 2040 een sterk engagement om klimaatneutraal te zijn tegen 2040. Daarenboven ondertekenden 60 Vlaams-Brabantse gemeenten het burgemeesterconvenant.

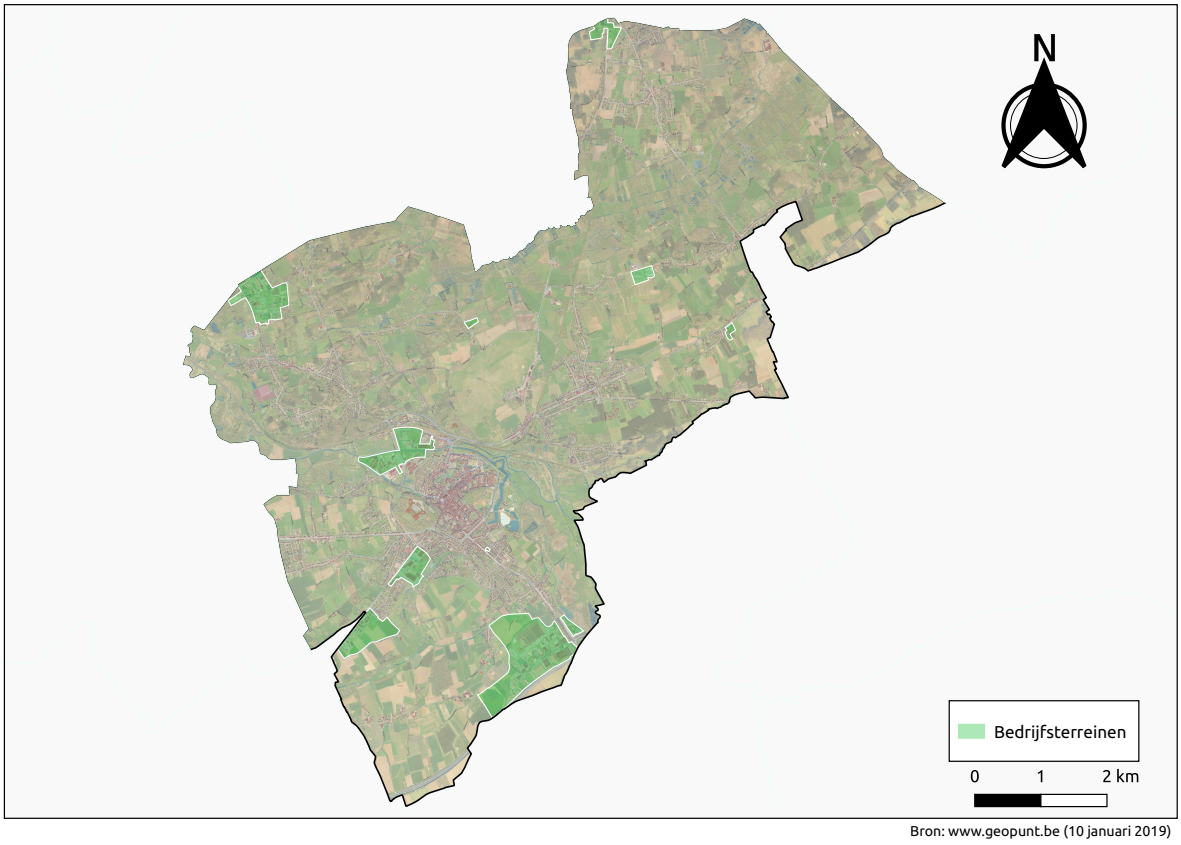
De klimaatstudie [1] en Energiekansenkaarten [2] opgemaakt op maat van de provincie bevestigen Europees referentie-studiewerk: collectieve warmte vormt een belangrijk, zelfs onmisbaar, puzzelstuk in de energietransitie. Belangrijke bronnen van warmte in de provincie zijn ondiepe geothermie, restwarmte, riothermie en biomassa. Warmtenetten zijn dan ook terecht opgenomen in het Klimaatactieprogramma 2016-2019 van de provincie [3] dat uitvoering geeft aan het Klimaatbeleidsplan 2040 [4].

In het licht daarvan wenst de provincie de gemeenten op haar grondgebied te ondersteunen bij het in kaart brengen van de potentie van warmtenetten. Dit gebeurt door het laten uitvoeren van *oriënterende warmtenetscreenings* in kader van een raamcontract. Een oriënterende warmtenetscreening is een snelle verkennende analyse van warmtevraag, warmteaanbod en mogelijke verbindingen tussen beiden. Het opzet is om snel en efficiënt kansrijke zones voor de aanleg van collectieve warmtesystemen te detecteren. Zo kunnen inzet en middelen vrij snel gefocust worden op mogelijk kansrijke projecten. Inzichten uit een oriënterende warmtenetscreening laten toe om binnen lopende of nog op te starten trajecten in te zetten op de maximale koppeling van ruimtelijke ontwikkelingen en de transitie richting duurzame warmte.

Ook voor de stad Diest worden de kansen voor collectieve warmte onder de loep genomen, vooreerst in functie van de technisch-economische haalbaarheid. Daarna wordt actief op zoek gegaan naar de win-win tussen mogelijke betrokkenen om samen het mogelijke project vorm te geven. Samen met betrokken partners wordt daarbij toegewerkt naar een intentieovereenkomst. Een niet-bindende, maar ook niet-vrijblijvende verklaring die de basis kan vormen voor de verdere verdieping van het project.

2 Studiegebied en plan van aanpak

De oriënterende warmtenetscreening werd uitgevoerd voor het volledige grondgebied van Diest. De doelstelling was om zowel kansrijke zones te detecteren op bedrijfsterreinen als in woongebieden. In de analyse trad de stad Diest actief mee op om het grondgebied te verduurzamen. In het studiegebied is de distributienetbeheerder voor aardgas Eandis en voor elektriciteit Infrax, samengevoegd begin 2019 in Fluvius.



Figuur 1: Onderzoeksgebied Diest (bron: www.geopunt.be)

Binnen het raamcontract doorloopt een oriënterende warmtenetscreening een vastgelegd stappenplan met twee grote fases.

Fase 1:

1. In kaart brengen van de warmtevraag binnen het studiegebied;
2. In kaart brengen van het warmteaanbod binnen het studiegebied;
3. Opmaak van een shortlist met een selectie van kansrijke clusters.

Fase 2:

4. Uitwerking van een technisch concept voor de geselecteerde kansrijke clusters. Een technisch concept is een mogelijk traject voor een collectief warmtesysteem, waarbij verschillende warmtevragers en -bronnen met elkaar verbonden kunnen worden. Dit traject wordt op een conceptueel niveau uitgewerkt;
5. Business case opbouwen en samenbrengen van partners in een mogelijk warmteproject. In de businesscase worden de kosten tegen de baten afgewogen, rekening houdend met de risico's. Vaak wordt aan de hand van de businesscase besloten om wel of niet te starten en/of verder te gaan met een project.
6. Aanzet van intentieovereenkomst tussen verschillende partners. Een intentieovereenkomst is een overeenkomst waarin twee of meer partijen de intentie uitspreken om samen een bepaald doel te bereiken.

Om warmtevragers en –aanbieders in kaart te brengen werden verschillende bronnen gecombineerd, zoals verkennende gesprekken met lokale administratie; (geografische) open (verbruiks)data; voorgaand studiewerk; interviews met bedrijven; etc. Daarbij werden zowel de bestaande situatie als geplande ontwikkelingen in overweging genomen.

Daarna werd voor een shortlist van mogelijke betrokkenen een stap verder gezet. Zo wordt op conceptueel niveau een mogelijk traject uitgewerkt voor een collectief warmtesysteem waarbij verschillende warmtevragers en -bronnen met elkaar verbonden kunnen worden. Bij dit indicatief tracé is nog niet in detail de ondergrond en haalbaarheid onderzocht, wel wordt inzicht gegeven in afstanden en de benodigde schaal van het project.

De warmtenetscreening vertrekt vanuit enkele uitgangspunten:

- Een hoge warmtevraag is cruciaal voor de haalbaarheid van een warmtenet. Deze warmtevraag kan op verschillende manieren berekend worden: als warmtedichtheid [aantal kWh per lopende meter straat of wegsegment] en als warmteverbuik per afnamepunt [kWh]. De mogelijke koppeling van voldoende warmtevragers, idealiter met een gespreid verbruiksprofiel, is de succesfactor voor een collectief warmtesysteem.
- De evaluatie van de warmtevraag in functie van de kansrijkheid voor een warmtenet gebeurt aan de hand van richtwaarden voor de lineaire warmtedichtheid [5][6]. Indien de warmtedichtheid lager is dan 1,8 MWh/m, wordt collectieve warmte als niet-kansrijk geëvalueerd. Bij een warmtedichtheid hoger dan 3 MWh/m wordt een warmtenet als kansrijk geëvalueerd. Bij een warmtedichtheid voor een wegsegment tussen 1,8 en 3 MWh/m is de haalbaarheid afhankelijk van de context, zoals clustering van de vraag, aanwezigheid van kansrijke warmteaanbieder of nieuwe geplande ontwikkelingen.
- Na conceptuele uitwerking van een kansrijk concept (fase 2), zijn de slaagkansen van het project in de eerste plaats afhankelijk van partners die elkaar vinden, van risicobeheersing en opbouw van een goede business case. Daarom wordt de technische uitwerking beperkt tot de informatie die de basis kan vormen van die eventuele volgende stappen.

3 Warmtevraag binnen het studiegebied

Een voldoende hoge warmtevraag is cruciaal voor de haalbaarheid van een warmtenet. Om een duidelijk beeld te krijgen van het potentieel voor een collectief warmtesysteem in een specifiek gebied worden verschillende gegevensbronnen en screeningsmethodieken gecombineerd. Elke invalshoek wordt gekenmerkt door typische sterkten en zwakten. Door het combineren van de invalshoeken wordt een zo volledig mogelijk beeld nagestreefd.

Voor de verkenning van de warmtevraag binnen het onderzoeksgebied werden de volgende gegevensbronnen en screeningsmethodieken gebruikt:

1. Informatie vanuit een verkennend gesprek;
2. Gegevens over nuttige warmtevragers vanuit open geografische data;
3. Inschatting van de warmtepotentie van bedrijven;
4. Berekening van de warmtedichtheid op straatniveau op basis van open verbruiksdata van de distributienetbeheerder;
5. Berekening van het warmteverbruik per afnamepunt op basis van open verbruiksdata van de distributienetbeheerder;
6. Warmtekaart Vlaanderen [7].

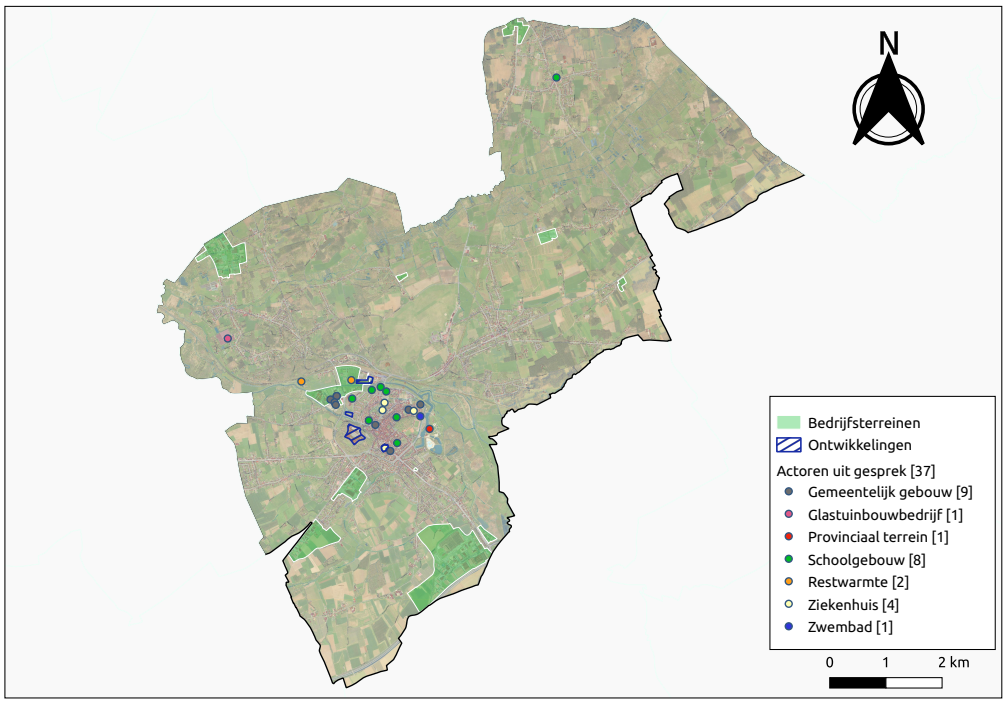
Voor elke stap wordt kort de methodiek toegelicht en het resultaat op kaart getoond.

3.1 Informatie vanuit een verkennende gesprek

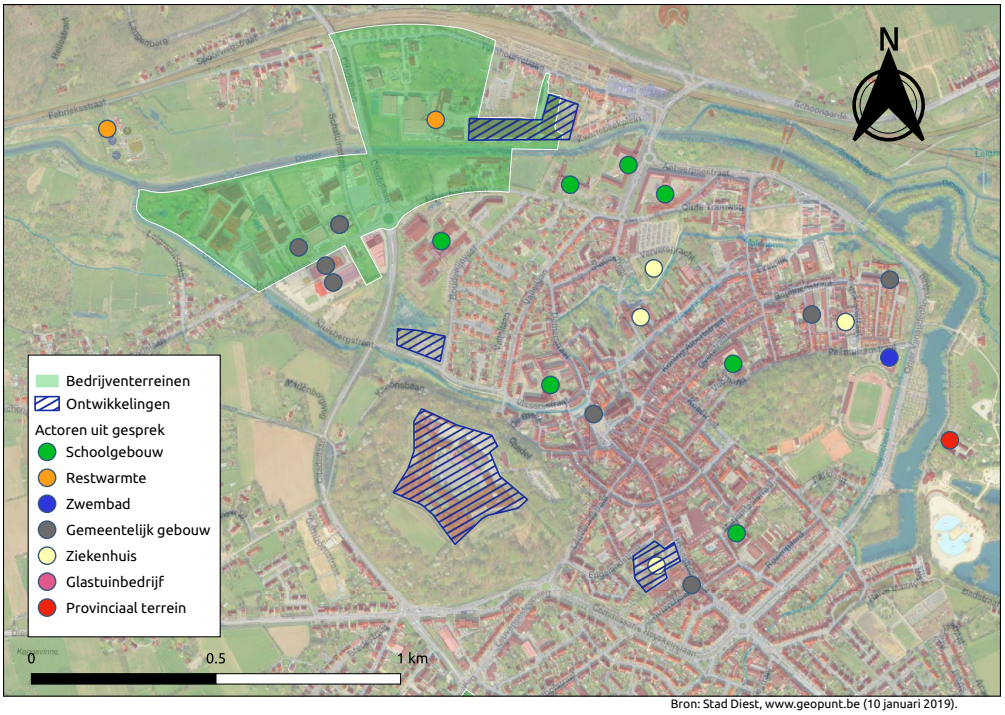
Eén van de meest nuttige invalshoeken bij een warmtescreening is de dialoog met mensen die de regio kennen. Typisch gaat het hierbij best om stedelijke ambtenaren, als geen ander bekend met het reilen en zeilen in hun stad.

Voor Diest werd een werksessie georganiseerd met de stad en de provincie. In deze werksessie werden een aantal bedrijven, scholen en nuttige plaatsen geïdentificeerd waarvan men overtuigd is dat deze actoren als gebruiker (zowel vragers als aanbieders) een nuttige bijdrage kunnen leveren aan de ontwikkeling van een mogelijk warmtenet. Ook geplande ontwikkelingen werden in kaart gebracht (Figuur 2 en 3).

Deze methodiek is erg krachtig omdat deze toelaat om op een relatief korte tijd de belangrijkste actoren in kaart te brengen. Een zwakte is de beperkte diepgang en het feit dat de informatie terugvalt op subjectieve beoordelingen van de werkgroepleden.



Figuur 2: Mogelijke vragers en aanbieders op basis van een verkennende werksessie (bron: stad Diest, www.geopunt.be)



Figuur 3: Mogelijke vragers en aanbieders in het centrum op basis van een verkennende werksessie (bron: stad Diest, www.geopunt.be)

3.2 Gegevens over nuttige warmtevragers vanuit open geografische data

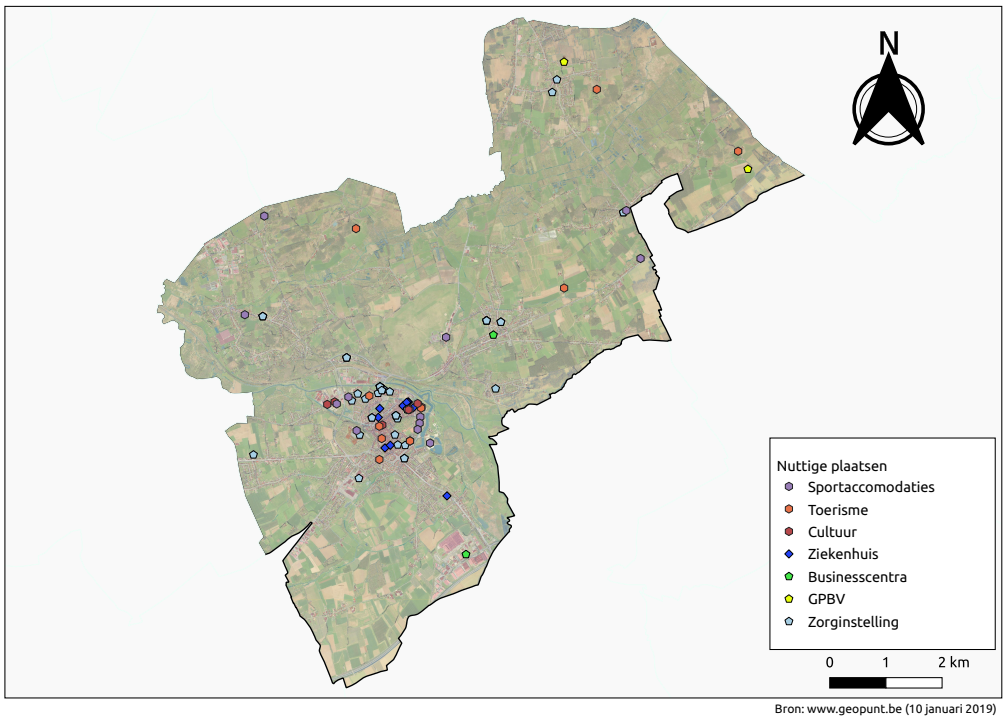
Agentschap Informatie Vlaanderen stelt via Geopunt (www.geopunt.be) geografische (ruimtelijke) data open beschikbaar. Deze is vrij toegankelijk en voor iedereen bruikbaar. De Geopunt databank bevat een gegevenslaag 'Interessante plaatsen' [8].

Vanuit deze datalaag worden mogelijke gebruikers van nuttige warmte geselecteerd op basis van openbaar/publiek karakter of energie intensieve activiteiten. De volgende categorieën worden gebruikt (Figuur 4 en 5):

- Energie-intensieve bedrijven;
- Maatschappelijke gebouwen;
- Sportaccommodaties;
- Onderwijsinstellingen;
- Zorginstellingen;
- Toerisme.

Energie-intensieve bedrijven kunnen een interessant warmtevraagprofiel hebben of kunnen voor een relatief hoge warmtedensiteit zorgen, wat een individuele oplijsting rechtvaardigt. Voor gebruikers met een semi-openbaar karakter kan aangenomen worden dat de besluitvorming rond aansluiting op een warmtenet anders gebeurt dan bij private actoren.

De nuttige plaatsen zijn hoofdzakelijk gelokaliseerd in het centrum en rondom de stad. Een groot aantal warmtevragers bevinden zich in het centrum en in het noordelijke deel van de stad.



Figuur 4: Mogelijke warmtevragers op basis van 'Interessante plaatsen', beschikbaar op Geopunt. (bron: www.geopunt.be)



Figuur 5: Mogelijke warmtevragers in het centrum op basis van 'Interessante plaatsen', beschikbaar op Geopunt. (bron: www.geopunt.be)

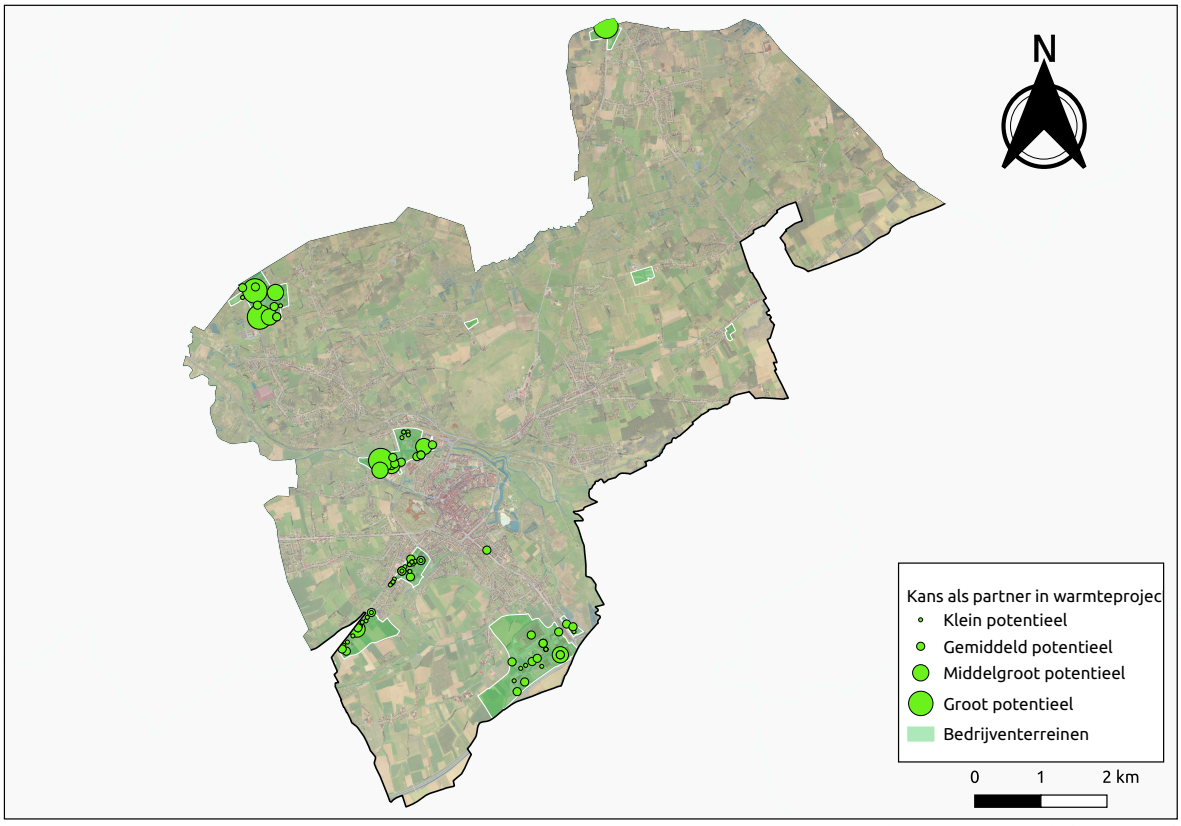
3.3 Inschatting van de warmtepotentie van bedrijven

Ook niet-energie-intensieve bedrijven kunnen een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van een collectief warmtesysteem.

Om een beeld te krijgen van de overige, niet-energie-intensieve, bedrijven in de regio wordt de warmtepotentie geschat. Een overzicht van alle bedrijven in de regio wordt bekomen vanuit Kruispuntbank ondernemingen. Op basis van publiek beschikbare informatie (activiteiten, grootte, ...) wordt voor elk bedrijf een kwalitatieve inschatting gemaakt van de kans op positieve bijdrage aan een collectief warmteproject. Deze kwalitatieve waardering geeft mee richting in de zoektocht naar mogelijke kansrijke partners en locaties voor een collectief warmtesysteem. Het onderzoeken van effectieve kansen kan zo gericht en efficiënt gebeuren in een volgende stap.

Voor de regio Diest worden kansrijke groepen van bedrijven teruggevonden in de verschillende bedrijventerreinen (Figuur 6).

In het studiegebied zijn de bedrijventerreinen Webbekom en Leuvensesteenweg weinig kansrijk gezien de lage warmtevraag vanuit de activiteiten van de bedrijven. De industriegebieden aan de rand van het stedelijk centrum en de noordelijke grens met Scherpenheuvel bevatten de bedrijven met het grootste potentieel om te integreren in een warmteproject.

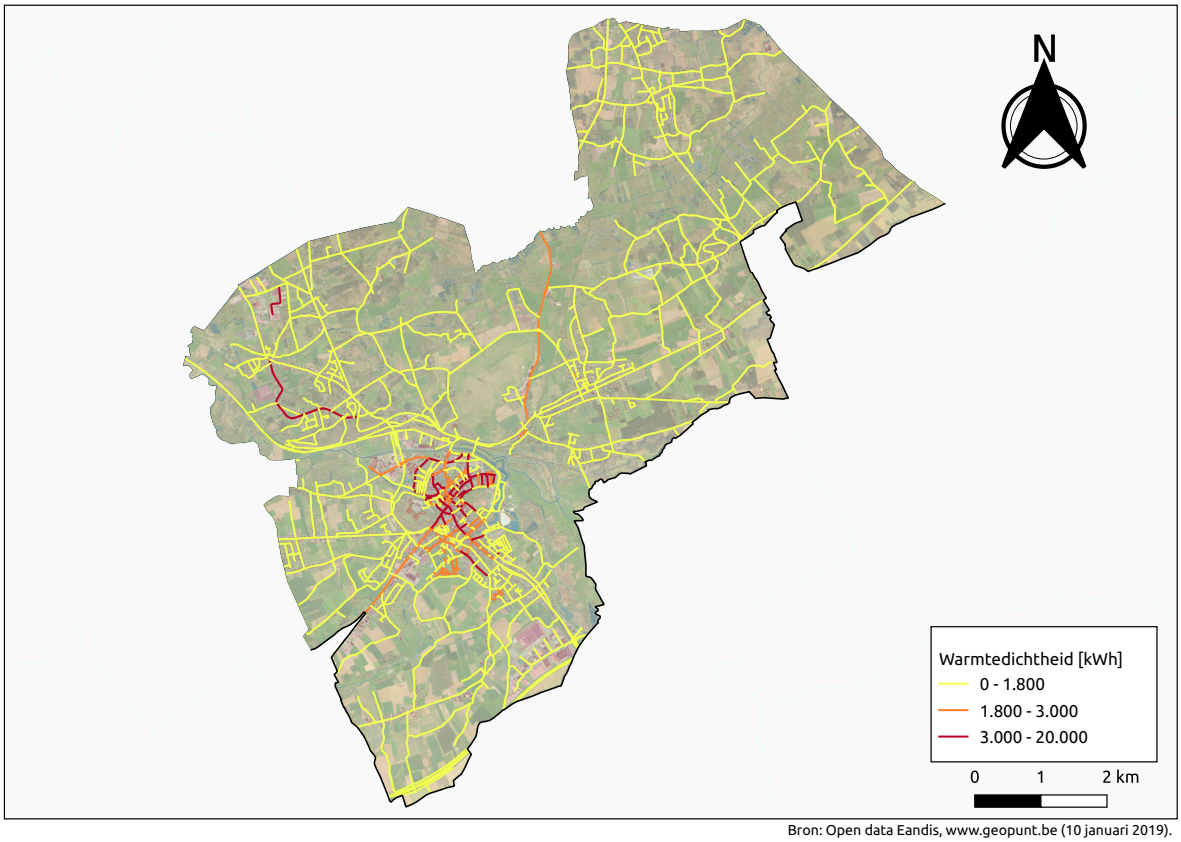


Figuur 6: Inschatting van de warmtepotentie van bedrijven op basis publiek beschikbare data en kengetallen (bron: Kruispuntbank Ondernemen, www.geopunt.be)

3.4 Warmtedichtheid op straatniveau

Eandis stelt open verbruiksdata ter beschikking van de gemeenten waarin zij actief is als distributienetbeheerder voor aardgas en elektriciteit. Omwille van privacy wordt dit energieverbruik geclusterd tot op straatniveau wanneer het publiek beschikbaar gesteld wordt. Diest behoort tot het werkingsgebied van Eandis waardoor enkel de aardgasgegevens geraadpleegd kunnen worden.

De literatuur geeft typische richtwaarden aan voor de kansrijkheid van een warmtenet in functie van lineaire warmtedichtheid [5][6]. Een hoge jaarlijkse warmtevraag leidt tot een energie-intensiever potentieel traject voor een warmtenet. Daarbij is de benodigde investeringskost zeer sterk afhankelijk van de af te leggen lengte. Mogelijke trajecten voor een warmtenet volgen typisch de wegen. En in die zin is de warmtevraag per lopende meter straatlengte, ook wel lineaire warmtedichtheid genoemd, een goede indicator voor de mogelijke rendabiliteit en kansrijkheid van een project.



Figuur 7: Warmtedichtheid [gasverbruik in WKK per lopende meter] op basis van de open verbruiksdata van Eandis. Rode straten zijn het meest kansrijk voor de ontwikkeling van een warmtenet, voor oranje straten zijn de kansen afhankelijk van de context. Voor de gele straten worden kansen lager ingeschat. (bron: Open data Eandis, www.geopunt.be)

Het is belangrijk om aan te geven dat bij een evaluatie op basis van gasverbruiken geen aandacht wordt gegeven aan de rendementen van typische verwarmingswaterketels. Daarnaast worden mogelijke gebruikers van elektrische en/of stookolie verwarming niet opgenomen.

Bij de berekening van de warmtedichtheid is het belangrijk om een goed zicht te hebben op het eigenaarsstatuut van de wegsementen (publiek/privaat). Over privaat domein is het aannemelijk dat efficiënter gewerkt kan worden, of dat een traject om gebouwen te verbinden anders kan ingevuld worden (en dus niet de volledige straatlengte als basis zou dienen voor trajectlengte).

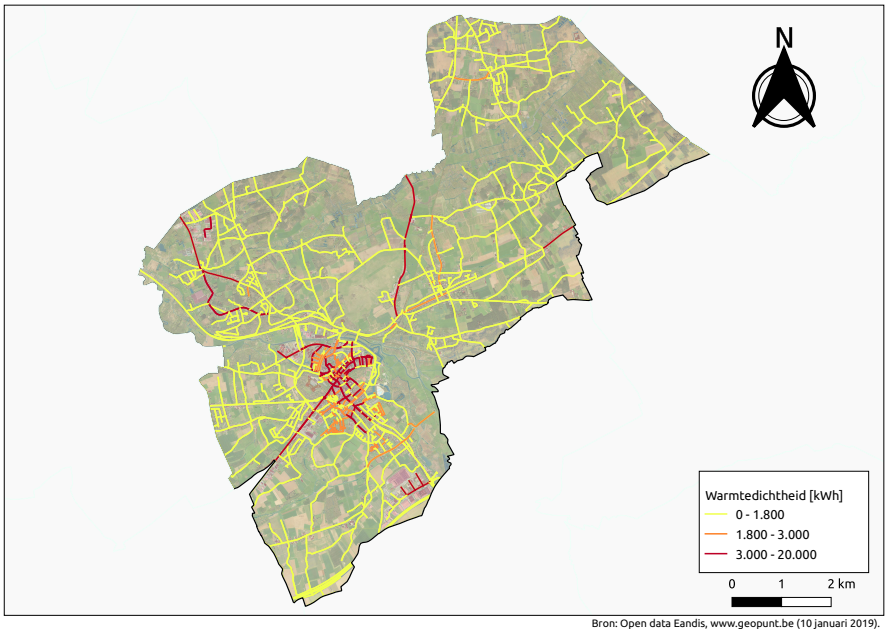
Tot slot is op te merken dat het totale verbruik van een straat uitgemiddeld wordt over de totale lengte. Zo zijn eventuele interessante puntverbruiken op specifieke locaties niet zichtbaar: zij gaan op in het straatgemiddelde.

Er kan dan ook geconcludeerd worden dat straten die op basis van deze evaluatie van warmtedichtheid nu reeds als kansrijk worden aangemerkt, zeker verdere aandacht verdienen. Andere zones kunnen bij verdere analyse alsnog interessant blijken, bijvoorbeeld bij de analyse van het warmteverbruik per afnamepunt (paragraaf 3.5).

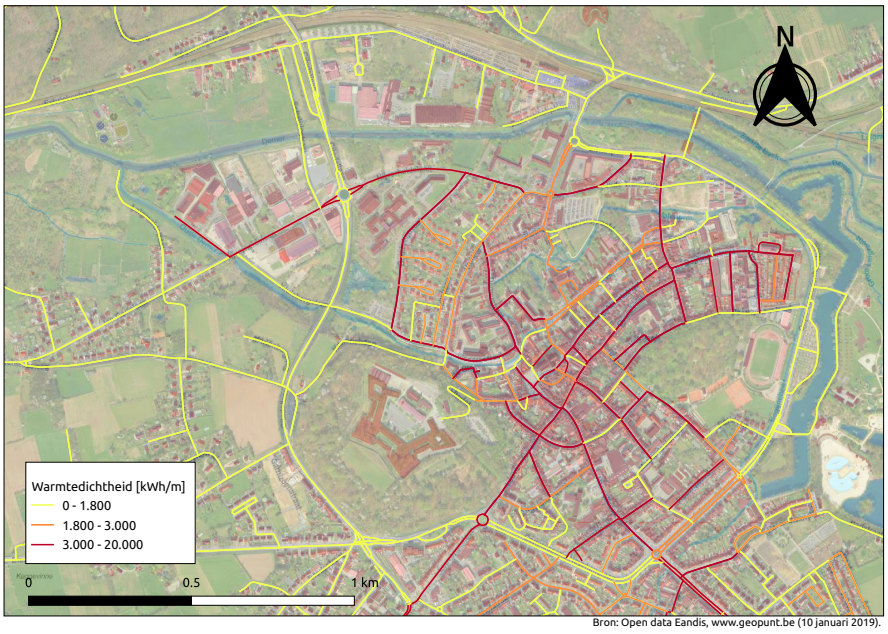
Op basis van adresbestanden (CRAB) en van elektrische aansluitpunten, kan een inschatting gemaakt worden van eventuele gebruikers van warmte op basis van andere bronnen dan aardgas. Daarbij wordt aangenomen dat in een bepaalde omgeving (straat) de adressen een gelijkaardige warmtevraag hebben, en dat het gemiddelde bekende verbruik kan geëxtrapoleerd worden naar het totaal aantal adressen en gebruikers met een elektrische aansluiting.

Met toepassing van deze correctie wordt een aantal straten meer kansrijk ingeschat (figuur 8 en 9).

Voor het grondgebied van Diest is het centrum van de stad de meest kansrijke zone. Dit is te verklaren door de dichte bebouwing met een historisch patrimonium, als ook de aanwezigheid van scholen, ziekenhuizen, zwembad enz.



Figuur 8: Warmtedichtheid [gasverbruik in WKK per lopende meter] op basis van de gecorrigeerde open verbruiksdata van Eandis. (bron: Open data Eandis, www.geopunt.be)



Figuur 9: Warmtedichtheid in het centrum van Diest [gasverbruik in WKK per lopende meter] op basis van de gecorrigeerde open verbruiksdata van Eandis. Rode straten zijn het meest kansrijk voor de ontwikkeling van een warmtenet, voor oranje straten zijn de kansen afhankelijk van de context. Voor de gele straten worden kansen lager ingeschat. (bron: Open data Eandis, www.geopunt.be)

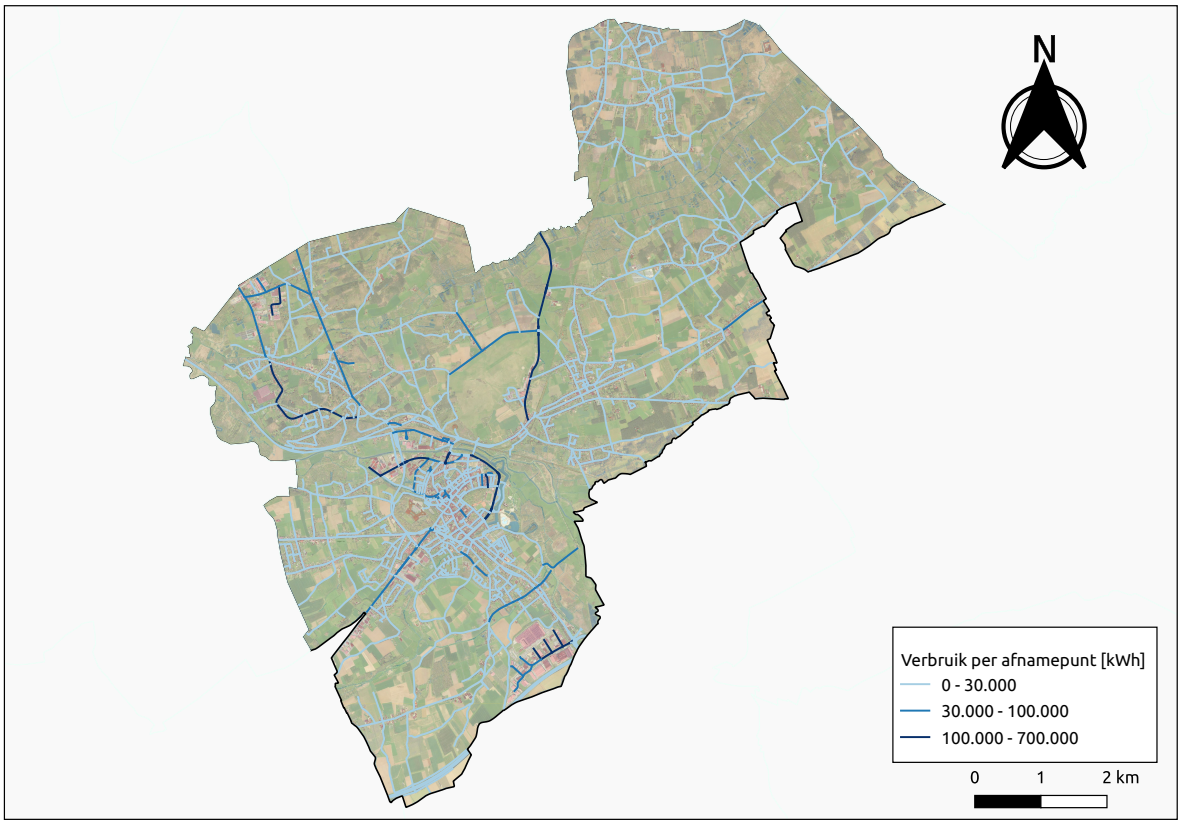
3.5 Warmteverbruik per afnamepunt

Het berekenen van het warmteverbruik per afnamepunt is een complementaire methodiek om te werken met de publieke data van de DNB.

Een nadeel van de voorgaande analyse is het uitmiddelen van het verbruik. Bij wegsegmenten met grote verbruiksverschillen tussen verbruikers of met grote weglengtes waarbij het verbruik slechts in één zone geconcentreerd is, leidt deze evaluatie tot een lagere inschatting van de kansen voor deze wegsegmenten. Een meer volledig beeld wordt bekomen wanneer ook het wamteverbruik per afnamepunt geëvalueerd wordt.

Een hoog verbruik verspreid over een klein aantal afnamepunten geldt als een indicator voor een grotere kansrijkheid van een collectief systeem. Er zijn immers minder partijen betrokken die overtuigd dienen te worden, en de kosten om aan te sluiten zijn lager.

In het centrum van Diest zijn er relatief vele kleine verbruikers aanwezig zijn (gemiddeld verbruik ligt onder 30 MWh per jaar, of overeenkomstig een typische residentiële gebruiker).



Figuur 10: Warmteverbruik per afnamepunt [WKK] op basis van de open verbruiksdata van Eandis. Hoe donkerder de straatsegmenten gekleurd zijn, hoe hoger het warmteverbruik per afnamepunt en hoe hoger de kansen voor een warmtenet. (bron: Open data Eandis, www.geopunt.be)



Bron: Open data Eandis, www.geopunt.be (10 januari 2019).

Figuur 11: Warmteverbruik per afnamepunt in het centrum van Diest [WKK] op basis van de open verbruiksdata van Eandis. Hoe donkerder de straatsegmenten gekleurd zijn, hoe hoger het warmteverbruik per afnamepunt en hoe hoger de kansen voor een warmtenet. (bron: Open data Eandis, www.geopunt.be)

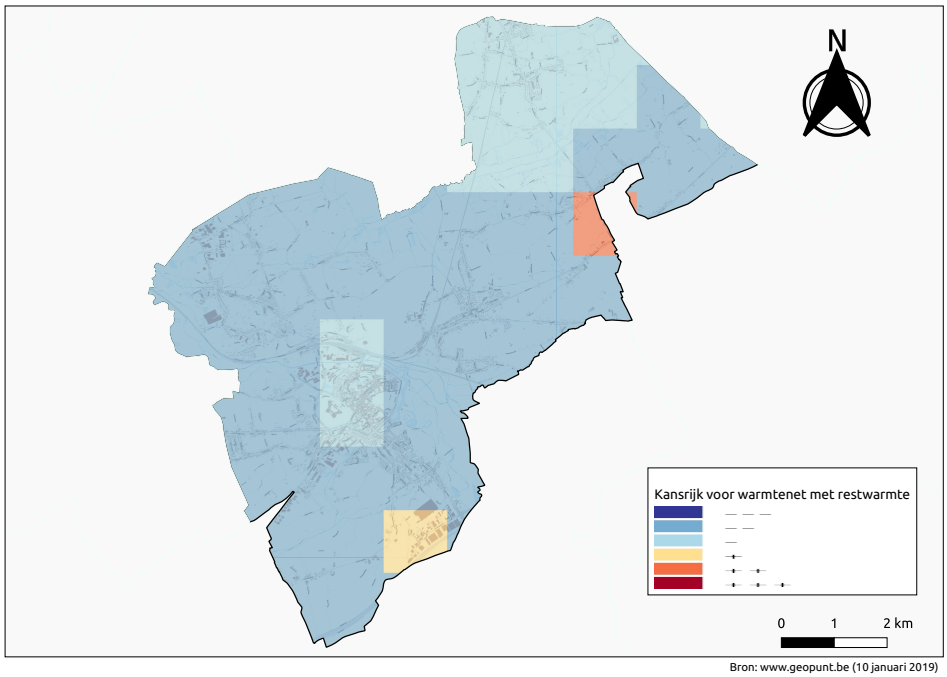
3.6 Warmtekaart Vlaanderen

De 'Warmtekaart Vlaanderen' is opgemaakt door VITO in opdracht van het Vlaams Energie-agentschap (VEA). Deze warmtekaart geeft voor gridcellen van 1200m op 1200m aan waar zich kansrijke regio's bevinden voor de inzet op warmte.

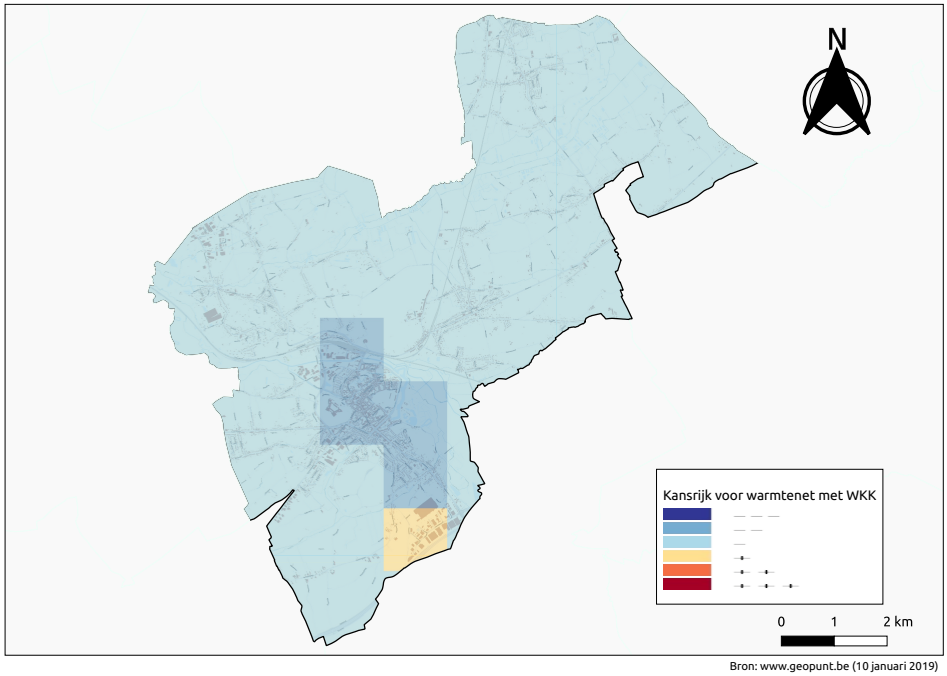
Omwille van de grote afmetingen van de gridcellen is deze kaart niet bruikbaar als basis voor een gedetailleerde screening. Deze kaart kan wel de basis vormen voor een algemene indruk van de kansen voor warmte binnen een bepaalde regio.

De kaart geeft aan dat de kansrijkheid voor een warmtenet met restwarmte op het grondgebied van Diest beperkt is.

De Warmtekaart Vlaanderen bevat ook kansrijkheid van een warmtenet in combinatie met een WKK. Het potentieel wordt ingeschat als laag voor de stad Diest. Een meer diepgaande evaluatie komt tot een andere conclusie (hoofdstuk 5), voornamelijk door de aanwezigheid van enkele grotere gebruikers van warmte en elektriciteit in basislast.



Figuur 12: Snede voor de stad Diest van kansrijkheid met restwarmte uit de Warmtekaart opgemaakt door Vito in opdracht van VEA (bron: www.geopunt.be)



Figuur 13: Snede voor de stad Diest van de kansrijkheid met WKK uit de Warmtekaart opgemaakt door Vito in opdracht van VEA (bron: www.geopunt.be)

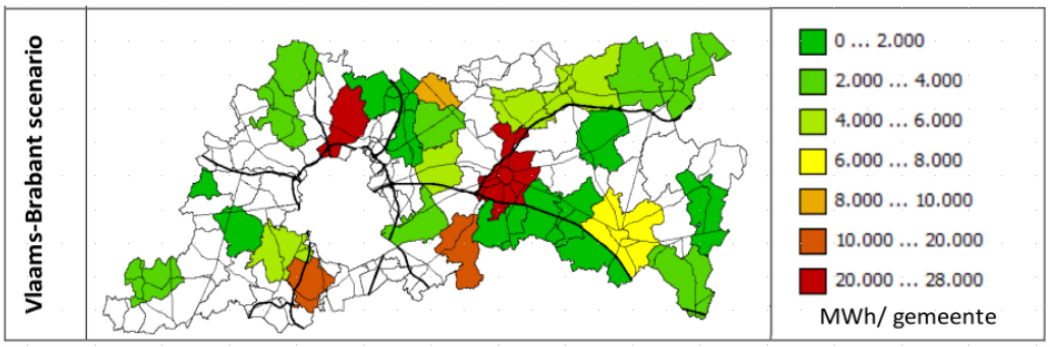
4 Warmteaanbod binnen het studiegebied

Naast een vraag voor warmte heeft een collectief warmtesysteem ook een warmtebron nodig.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan welke duurzame en/of hernieuwbare warmtebronnen beschikbaar zijn en potentieel hebben om geïntegreerd te worden in een mogelijk warmtenet. De basis van deze analyse van het warmteaanbod is de Energiekansenkaart, een studie uitgevoerd door VITO in opdracht van de provincie Vlaams-Brabant [2]. De resultaten van deze studie worden verder aangevuld met meer gedetailleerde informatie.

4.1 Riothermie

Riothermie omvat de recuperatie van warmte uit afvalwater, bijvoorbeeld vanuit rioleringscollectoren. Voor de stad Diest wordt geen potentieel voor riothermie ingeschat in de Energiekansenkaart (Figuur 14)[2].



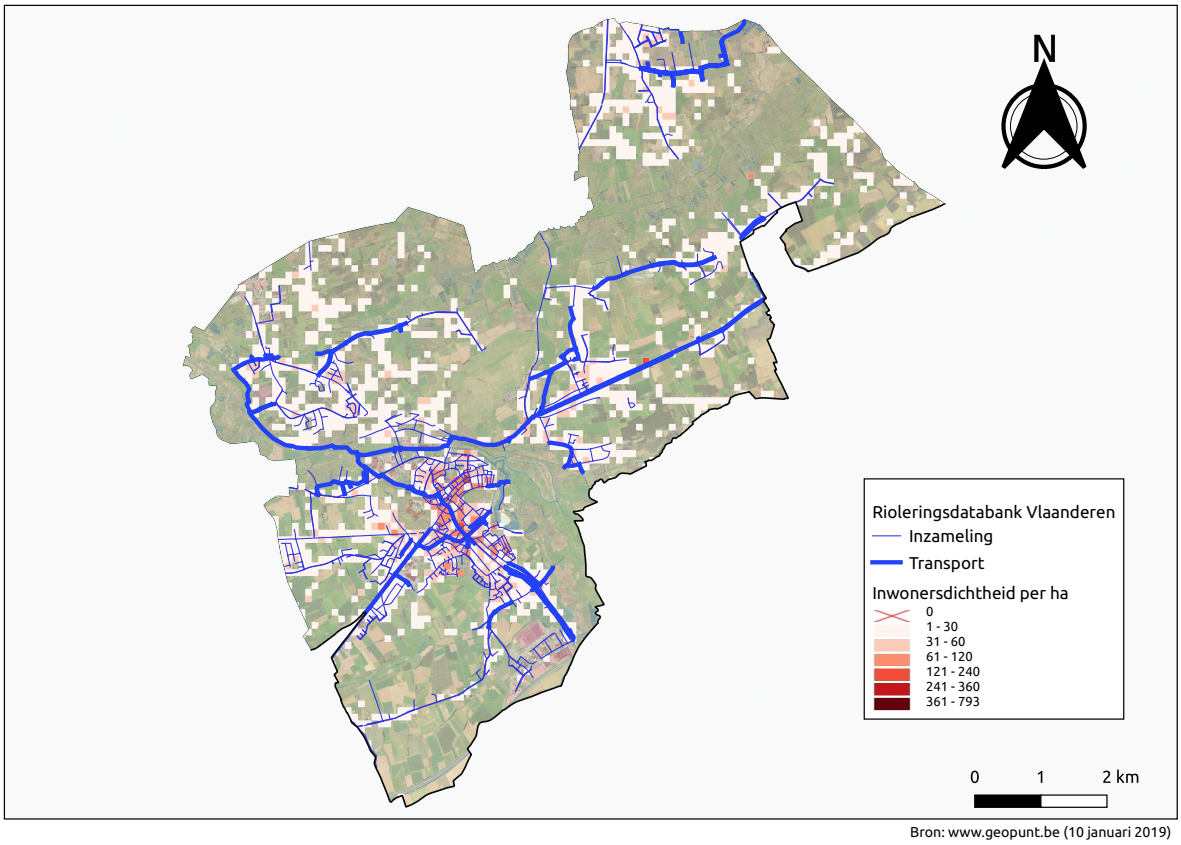
Figuur 14: Inschatting van de kansen voor riothermie binnen de provincie Vlaams-Brabant (bron: Energiekansenkaart [2])

De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voerde recent meer gedetailleerd studiewerk uit rond riothermie in Vlaanderen [9]. De droogweerafvoer (DWA) is daarbij bevestigd als belangrijk kengetal, er is immers nood aan voldoende en continu debiet om als warmtebron te fungeren. De studie van VMM stelde vast dat een minimumdiameter van DN300 en een minimum debiet van 10 l/s vereist zijn bij droogweerafvoer om een volwaardig riothermie project te kunnen realiseren. Deze richtcijfers komen overeen met een riolering voor ongeveer 6.000 inwoners of 2.400 wooneenheden, gerekend aan 2,4 inwonersequivalent (IE) per wooneenheid. Op basis van deze vuistregel kan in praktijk gestart worden met de zoektocht naar riothermie projecten bij gemeentes met minstens 10.000 inwoners.

Voor een warmteproject met bestaande gebruikers, wordt een hoog temperatuur niveau verwacht om bestaande verwarmingsinstallaties aan te kunnen sluiten. Het temperatuurverschil tussen warmtebron en gebruikstemperatuur dient overbrugd te worden door een warmtepomp. Hoe groter dat verschil, hoe lager het rendement van die warmtepomp, en hoe lager de rendabiliteit van een bijhorend warmteproject.

Er lopen verschillende transportleidingen doorheen het studiegebied. De waterzuivering is voor het gebied van Diest de beste locatie om de meeste warmte te kunnen recupereren. Deze

bevindt zich echter verder van het stadscentrum. De levering van een eerder lage temperatuur is mogelijk wel goed combineerbaar met de geplande ontwikkelingen, o.a. ter hoogte van de Citadel, en als toekomstige bron voor een warmtenet op lagere temperatuur. Voorlopig wordt deze optie in de verder studie niet verder uitgediept.



Figuur 15: Inschatting van de kansen voor riothermie voor Diest (bron: www.geopunt.be)

4.2 Biomassa

Biomassa omvat in deze screening alle organisch materiaal dat afkomstig is van planten en/of dieren, bruikbaar als energiebron. Biomassa is beschikbaar in diverse vormen:

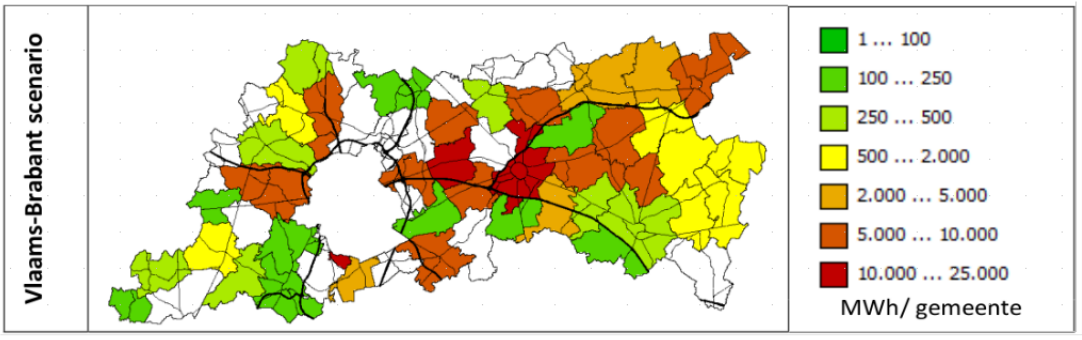
- vaste stoffen (oa. brandhout);
- vloeistoffen (biobrandstof);
- gassen (biogas).

Afhankelijk van de gebruikte materialen en technieken kan biomassa instaan voor de levering van warmte, elektriciteit of de combinatie van beide.

De duurzaamheid van het gebruik van biomassa als warmtebron wordt bepaald door de lokale beschikbaarheid en het initieel doel van de biomassa. Zo wenst de provincie Vlaams-Brabant niet in te zetten op energiegewassen, maar wel op het gebruik van reststromen, zoals

bermmaaisel of snoeihout afkomstig van houtkantenbeheer.

De stad Diest heeft een potentieel voor warmte uit biomassa tussen de 10.000 –25.000 MWh [2]. Lokale biomassa zou dus een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan een warmtenet. Deze optie wordt meegenomen in de verdere evaluatie.



Figuur 16: Inschatting van de kansen voor biomassa binnen de provincie Vlaams-Brabant (bron: Energiekansenkaart [2])

4.3 Ondiepe geothermie

Geothermie omvat alle technologieën die gebruik maken van warmte uit de bodem.

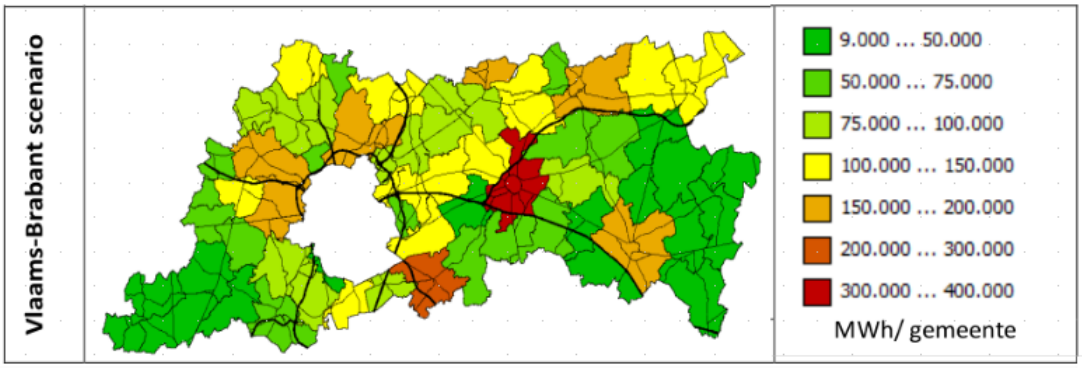
Twee vormen van geothermie worden onderscheiden: diepe geothermie en ondiepe geothermie. Diepe geothermie maakt gebruik van warmte op een diepte groter dan 500m. De mogelijkheden voor diepe geothermie zijn eerder beperkt in de provincie Vlaams-Brabant. Enkel de regio Diest-Scherpenheuvel-Zichem leent zich hiertoe bij gebruik van de huidig beschikbare technologie [2]. De mogelijke watertemperatuur is echter in de omgeving van Diest te laag om te combineren met de bestaande gebruikers. Door de hoge investering voor diepe geothermie is er een voldoende hoge warmtevraag nodig om deze bron rendabel te kunnen maken. Op basis van deze criteria wordt deze optie niet weerhouden in de verder studie.

Ondiepe geothermie maakt gebruik van warmte op een diepte tussen 10m en 200m. De temperatuur is relatief constant, maar ook relatief laag, bijvoorbeeld tussen 11 en 13°C. De stad Diest heeft een gemiddeld potentieel van 100.000 tot 150.000 GWh voor ondiepe geothermie (Figuur 17)[2]. Bij de bepaling van dit potentieel werden zowel de geologische omstandigheden als verschillende technologieën (open bronsysteem (bijvoorbeeld koude- en warmteopslag - KWO) of een gesloten bronsysteem (bijvoorbeeld boorgatenergieopslag - BEO) meegenomen.

Net zoals bij gebruik van riothermie, is ook bij ondiepe geothermie een warmtepomp noodzakelijk om bestaande verwarmingsinstallaties aan te kunnen sluiten. Gelet op de beschikbaarheid van hogere temperatuursbronnen, eventueel aangevuld met riothermie, wordt geothermie niet verder opgenomen in de evaluatie.

4.4 Restwarmte

Restwarmte is in de meest algemene zin de warmte die samenhangt met de reststromen van lucht, uitlaatgassen, vloeistoffen... die de grenzen van een proces of faciliteit verlaten en zo

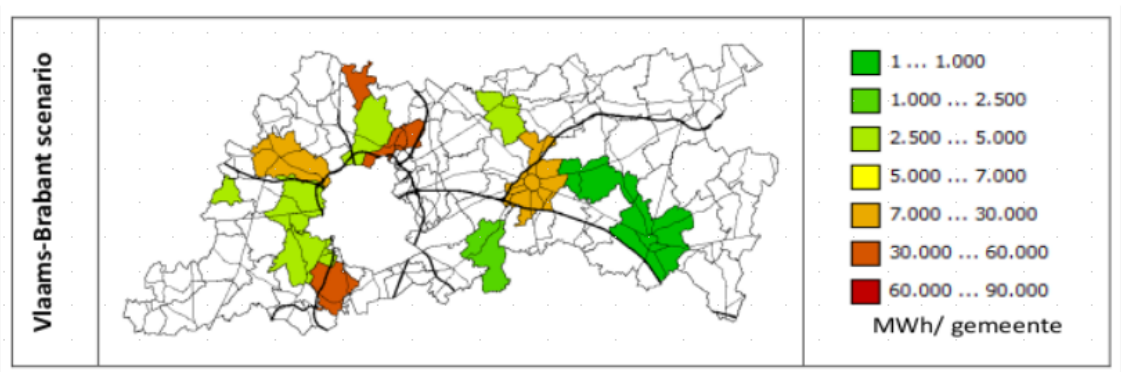


Figuur 17: Inschatting van de kansen voor ondiepe geothermie binnen de provincie Vlaams-Brabant (bron: Energiekansenkaart [2]).

het omgevingsmilieu binnenkomen. Door het Vlaams Energie Agentschap wordt restwarmte gedefinieerd als proceswarmte die vrijkomt uit een proces dat niet tot doel heeft warmte, elektriciteit of mechanische energie te produceren en dat niet stuurbaar is in functie van de warmtevraag.

Voor de regio Diest werd het bedrijf Vanerum vermeld als potentiele bron aan restwarmte in de Energiekansenkaart [2]. Daarbij werd specifiek gekeken naar restwarmtebronnen uit elektriciteitsproductie; afvalverbrandingsinstallaties; niet-WKK-biogas- of -biomassa-installaties; en industriële processen met een temperatuur boven 120°C.

Uit de bevraging van de stad Diest en onderzoek naar de huidige activiteiten van het bedrijf blijkt deze niet te beschikken over restwarmte. Uit de verdere analyse blijken andere bedrijven op het grondgebied ook een lage potentieel te hebben voor restwarmte. Restwarmte wordt op basis van deze analyse niet meer weerhouden als potentiële warmtebron.



Figuur 18: Inschatting van de kansen voor restwarmte binnen de provincie Vlaams-Brabant (bron: Energiekansenkaart [2])

4.5 WKK

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een technologie waarbij gelijktijdig warmte en elektriciteit geproduceerd wordt met behulp van een motor of turbine. Dit kan op basis van een fossiele brandstof (typisch aardgas) of met hernieuwbare brandstof (biogas of biomassa). Een WKK op fossiele brandstof is op zich dus geen hernieuwbare technologie. Toch biedt de technologie kansen in de transitie naar duurzame warmte: een WKK kan ervoor zorgen voor de eerste clustering van warmtevraag op een rendabele manier. Door een goede ruimtelijke inplanting van deze installatie kan zowel lokale elektriciteit als duurzame warmte geproduceerd (en gebruikt) worden. Ondertussen kan verder gezocht worden naar een meer duurzame energiebron voor de WKK en/of voor het warmtenet om op termijn een verdere stap te zetten in de verduurzaming van aangesloten gebruikers.

Bepalend in dergelijk scenario is de koppeling met een grote elektriciteitsverbruiker. De aanwezigheid van een algemeen en een psychiatrisch ziekenhuis verhoogd de kansrijkheid voor warmtenet met WKK.

Een WKK lijkt een mogelijke optie als warmtebron en wordt meegenomen in de verdere analyse.

5 Shortlist: warmtenet potentieel Diest

Op basis van de bovenstaande screening naar warmtevraag en warmteaanbod en kennis over toekomstige stedelijke ontwikkelingen- en werkzaamheden wordt toegewerkt naar een shortlist van kansrijke concepten voor een collectief warmtesysteem in Diest. De uitwerking van technische concepten in fase 2 focust op deze shortlist.

Naast vraag en aanbod, wordt daartoe stilgestaan bij de context.

5.1 Toekomstige stedelijke ontwikkelingen- en werkzaamheden

De slaagkans voor een collectief warmtesysteem stijgt indien investeringskosten beperkt kunnen worden. Dit kan bijvoorbeeld door de integratie van de aanleg van een warmtenet in andere geplande ontwikkelingen, zoals een heraanleg van de wegenis, riolering of openbaar domein.

Het zwaartepunt van de potentiële ontwikkeling is gelegen aan de noord-westelijk rand van de stad. Deze ontwikkeling bevinden zich echter verder van de bestaande aanwezige gebruikers (Figuur 19). Een koppeling met riothermie lijkt hier kansrijk, in combinatie met de voorziene aanleg van de fietssnelweg naast de Demer.

Daarnaast zijn er plannen voor een nieuw ziekenhuis, naast het bestaande en gelegen tussen de scholengroep en andere gebruikers met een potentieel interessant vraag-profiel.

5.2 Potentiële concepten voor collectieve warmte In Diest

Door verschillende inzichten te combineren, worden potentiële concepten bepaald (Figuur 20).

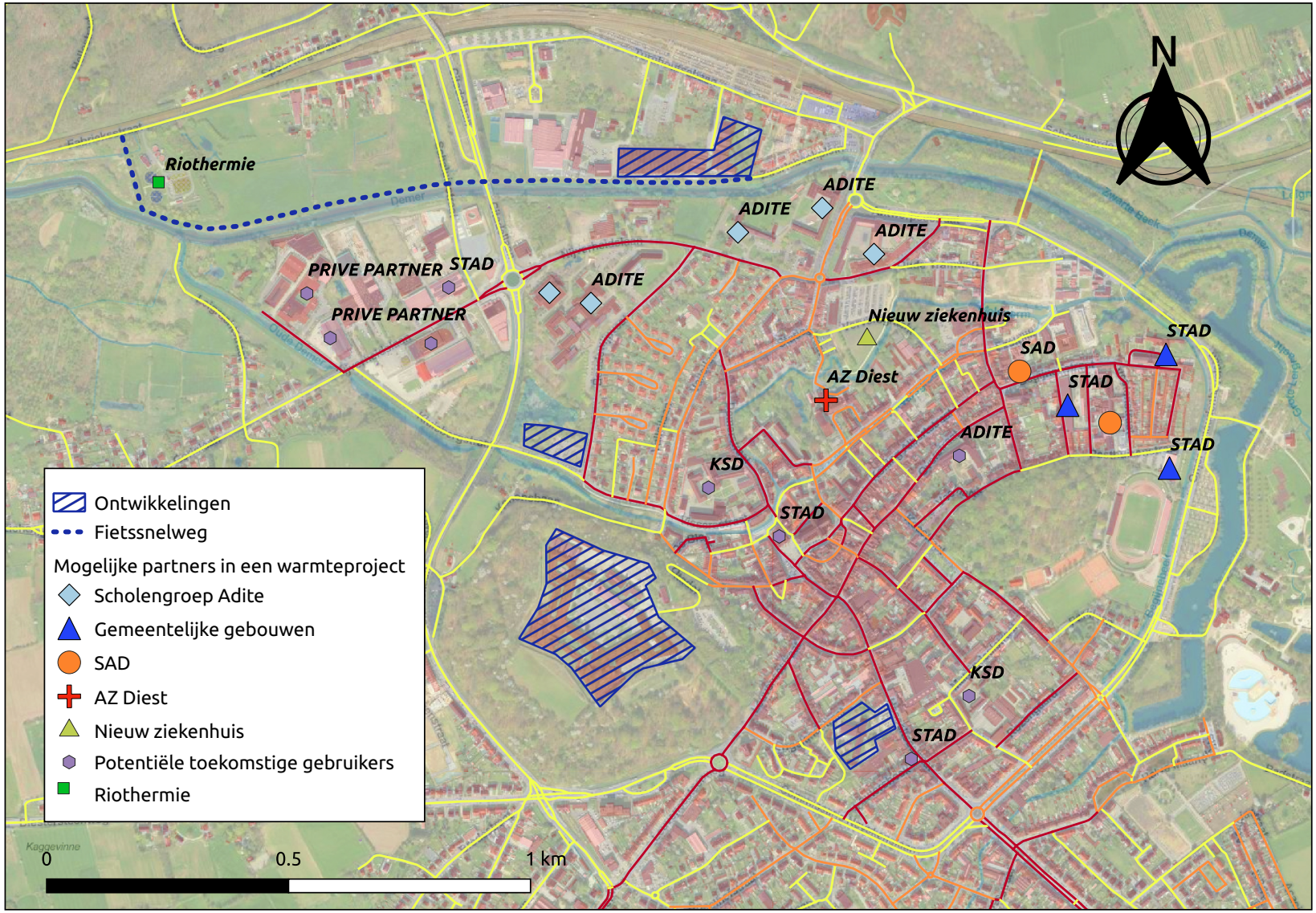


Bron: Stad Diest, www.geopunt.be (10 januari 2019).

Figuur 19: Overzicht van voorziene toekomstige ontwikkelingen in Diest (bron: stad Diest, www.geopunt.be)

De noord- en noord-oostelijke zone van het centrum van Diest kent een grote warmtevraag, met een hoge warmtedichtheid en interessante bestaande gebruikers. Het geplande nieuwe ziekenhuis zou optimaal geïntegreerd kunnen worden met een warmtenet. Langs aanbodzijde lijkt er potentieel voor biomassa en voor warmtekrachtkoppeling.

De gebouwen van de stad (o.a. zwembad), Sint-Annendael Diest Grauwzusters (SAD), AZ Diest en scholengroep Adite de meest kansrijke partners voor een eerste project. Indien bij de realisatie van het nieuwe ziekenhuis van AZ Diest investeringen in de benodigde technische installaties vermeden kunnen worden, en nog bijkomende vraag aangesloten zou worden, vergroot dit de kansen nog verder.



Bron: Stad Diest, Open data Eandis, www.geopunt.be (10 januari 2019).

Figuur 20: Overzichtsweergave van belangrijke elementen uit de eerste fase van de verkennende analyse (bron: stad Diest, Open data Eandis, www.geopunt.be)

6 Warmtevragers & distributie van warmte

6.1 Hoofddistributie

De connectie tussen verschillende warmtevragers vormt de basis van een warmteproject. De gebouwen met hun bestaande technische installaties en stookplaatsen werden bezocht. Op basis van de opgedane inzichten werden mogelijke leidingtrajecten opgemaakt om de verschillende stookplaatsen van de potentiële gebruikers te verbinden (Figuur 21). De trajecten gelden als indicatie, en zijn gekozen om een aantal mogelijke belangrijke betrokkenen aan te kunnen sluiten om zo de basis te leggen voor een collectief warmtesysteem.

De hoofddistributie bestaat uit 3 verschillende trajecten met bijhorende cluster van gebruikers:

- Hoofddistributie en cluster warmtevragers 1:

  AZ Diest (Bestaand en nieuw ziekenhuis)

  Scholengroep Adite (3 stookplaatsen)

- Hoofddistributie en cluster warmtevragers 2:

  Scholengroep Adite (2 stookplaatsen)

- Hoofddistributie en cluster warmtevragers 3:

  Sint-Annendael Diest Grauwzusters

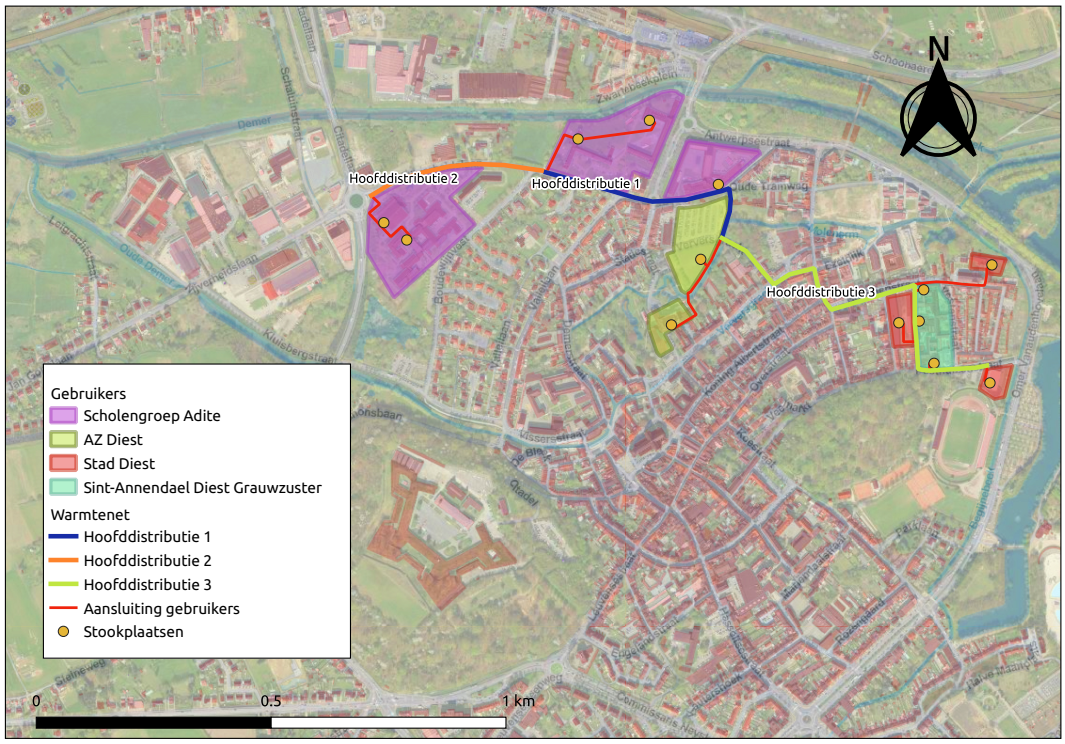
  Stad Diest (Zwembad, P. Dorlandcentrum, Begijnenhof)

	Afstand [m]	Warmtevraag [GWh]	Piekvermogens [MW]
Hoofddistributie 1	510	5,0	2,2
Hoofddistributie 2	390	1,0	0,5
Hoofddistributie 3	850	4,5	1,6

Tabel 1: Afstanden indicatieve trajecten met warmtevraag en piekvermogens

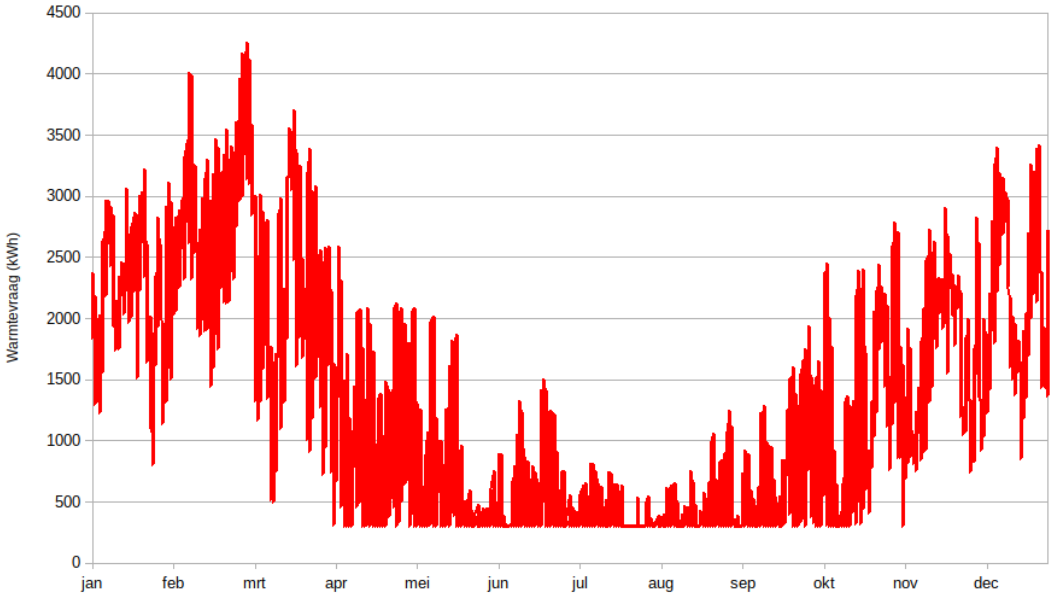
6.2 Warmteprofiel

Op basis van de ontvangen informatie van de verschillende potentiële gebruikers is er een jaarprofiel opgesteld (Figuur 22). Voornamelijk AZ Diest en het zwembad zorgen daarbij voor een relatief hoge minimum warmtevraag in de zomer. De andere gebruikers zorgen voor een stijgende warmtevraag in functie van de buitentemperatuur.



Bron: Stad Diest, www.geopunt.be (29 april 2019).

Figuur 21: Overzicht van warmtevragers en warmtedistributie in Diest (bron: stad Diest, www.geopunt.be)



Figuur 22: Jaarprofiel van potentiële gebruikers in de analyse

7 Analyse concepten

7.1 Warmtenet met WKK

Een warmtekrachtkoppeling is een interessante technologie indien warmte en elektriciteit gelijktijdig verbruikt kunnen worden. Gebruikers zoals AZ Diest, SAD en zwembad kunnen interessant locaties zijn om een WKK te installeren en een warmtenet te voeden. Deze gebruikers hebben in de zomer nog een relatief hoge warmtevraag als ook een hoger elektriciteitsverbruik dan andere gebruikers. De combinatie van beide is belangrijk voor de rendabiliteit van de investering.

In de verdere verdieping en optimalisatie van de businesscase zijn enkele scenario's van groot belang om op te volgen. In een sensitiviteitsanalyse zouden volgende punten immers een grote impact hebben naar de business case :

- Onvoldoende warmte afname waardoor de WKK te weinig draaiuren per jaar heeft.
- Onvoldoende eigen elektriciteitsverbruik waardoor meer elektriciteit in het net geïnjecteerd wordt.
- Onbalans tussen ogenblik van warmte en elektriciteitsafname waardoor meer elektriciteit in het net geïnjecteerd wordt.
- Een WKK op aardgas is een efficiënte maar geen hernieuwbare bron. Dankzij de efficiëntiewinsten en ondersteuningsmechanisme is WKK in bepaalde gevallen een rendabele bron.

7.2 Warmtenet met biomassa

Biomassa verdient een genuanceerde evaluatie. Mits het om reststromen gaat, die lokaal beschikbaar zijn en geen concurrentie vormen met voedselproductie vormt het een volwaardig duurzame energiebron. Ervaring leert dat een stabiele en relatief goedkope levering van biomassa noodzakelijk is voor de economische haalbaarheid van een project.

De stad Diest heeft volgens een eerste benadering een potentieel voor warmte uit biomassa tussen de 10.000 – 25.000 MWh [2].

Verbranding van biomassa is een beproefde technologie. De energie-inhoud van houtsnippers is daarbij in belangrijke mate afhankelijk van het vochtgehalte (Tabel 2).

Vochtgehalte [%]	Energie-inhoud [MJ/kg]	Energie-inhoud [kWh/kg]
0	18,00	5,00
35	11,00	3,06
60	6,00	1,67

Tabel 2: Energie-inhoud houtsnippers [13]

Afhankelijk van het seizoen bevatten verse houtsnippers een vochtgehalte van 40-65 %. Door droging in de buitenlucht daalt het vochtpercentage tot 25% in een periode van twee jaar [13].

Voor de toepassing in houtsnipperketels wordt bij voorkeur gebruikgemaakt van min of meer gestandaardiseerde snippers met een vochtgehalte dat niet hoger is dan 35 %. Er zijn echter ook houtsnippersystemen die met hogere vochtgehaltes tot 50% kunnen gebruikt worden. Aangezien er vandaag geen specifieke infrastructuur en proces geïnstalleerd is voor een gecontroleerde droging en kwaliteitsborging, wordt uitgegaan van een gemiddeld vochtgehalte van 45% en de bijhorende energie-inhoud van 2,50 kWh/kg. Om alle gebruikers van warmte te voorzien vanuit een biomassa gestookte ketel is er een totale hoeveelheid van 4400 ton/jaar houtsnippers vereist.

In de verdere verfijning van de businesscase zal de biomassa prijs een bepalende factor zijn voor een rendabel project. Deze moet lager zijn dan de aardgasprijs om de kostprijs van warmtelevering naar de gebruikers gelijk te houden en een rendabele investering te verkrijgen.

8 Business case

8.1 Kostenraming

Om een warmtenet op te bouwen tussen de verschillende gebruikers zijn een aantal investeringen vereist. Deze werden op haalbaarheidsstudie niveau geraamd op basis van factoren en kengetallen (30% nauwkeurigheid). De totale investering voor een warmtenet met alle potentiële geïdentificeerde gebruikers bedraagt, afhankelijk van enkele te bepalen opties, 6,5 à 6,8 miljoen euro. Deze investeringen kunnen opgesplitst worden in een aantal onderdelen:

- Primaire bron;
- Hoofddistributie;
- Aftakking naar stookplaats gebruiker;
- Ombouw en aansluiting stookplaats gebruiker.

Primaire bron: Als warmte bron werd de mogelijkheid voor WKK of biomassa gestookte ketel weerhouden als optie. Om het warmtenet te voeden moet er ook een nieuwe centrale stookplaats voorzien worden. Voor beide warmtebronnen zijn er daarbij de nodige pompen, appendages, metingen, warmtebuffers en automatisatie voorzien.

Bij een keuze voor WKK, dient er in de kostenraming naast de opwekking ook ruimte voorzien te worden voor een nieuwe gasleiding en aansluiting aan hoogspanning. Voor een biomassa centrale is er aanvullend een biomassa buffer, transport systeem en as-verwijdering noodzakelijk. Voor de verschillende scenario's varieert het thermisch vermogen tussen 0,8 en 1,2 MW waarbij de noodzakelijk investering respectievelijk 0,7 en 1,0 miljoen euro bedraagt.

Hoofddistributie: De totale kost om de hoofddistributie 1 tot en met 3 uit te voeren bedraagt ongeveer 4,2 miljoen euro. In deze raming is er met voorgeïsoleerde leidingen van DN150 gerekend. Daardoor is de dimensionering geschikt om in de toekomst nog extra uit te breiden. Dit leidt tot een hogere investering voor de eerste fase van het project, die niet onmiddellijk te valoriseren is. De nieuwste generatie warmteleidingen hebben een levensduur van minimum 30 jaar waardoor deze investering de basis kan vormen voor de toekomstige warmtelevering in

een stadsbreed energiesysteem voor de stad Diest. Het lijkt dan ook verdedigbaar om bij een investering te kiezen voor een toekomstbestendige basisinfrastructuur.

De verschillende deeltrajecten zouden gefaseerd kunnen gerealiseerd worden, mogelijk in functie van eventuele ander geplande werkzaamheden. Door maximaal de synergie op te zoeken met andere infrastructuurwerken, kunnen kosten beperkt worden. In de huidige raming is hier nog geen rekening met gehouden, deze optimalisaties kunnen een gunstig effect hebben op de businesscase.

Aftakking naar stookplaats gebruiker: Om de verschillende stookplaatsen van de gebruikers te verbinden met de hoofddistributie van het warmtenet moet er een aftakking gemaakt worden tot in het gebouw. De diameter van de voorgeïsoleerde leidingen zijn geselecteerd op het piekvermogen van de gebruiker. Een overzicht van de geraamde kosten is weergegeven in tabel 3.

	Aantal stookplaatsen	Investering aftakking	Investering aansluitingen
Cluster 1	5	€ 676.000	€ 159.000
Cluster 2	2	€ 194.000	€ 68.000
Cluster 3	6	€ 341.000	€ 182.000

Tabel 3: Uitvoeringskost aftakkingen naar gebruikers per cluster

Ombouw en aansluiting stookplaats gebruiker: Om de warmte te leveren worden er typisch onderstations geplaatst in de stookplaatsen van de gebruikers. Deze onderstations hebben een warmtewisselaar om de primaire hoofddistributie te scheiden van het secundaire net van de gebruiker. Naast een warmtewisselaar heeft het onderstation de nodige appendages zoals debietmeting, temperatuurmetingen, warmtemeter, regelkraan enz. Door gebruik te maken van deze onderstations is het mogelijk om op een eenvoudige wijze warmte te leveren aan de gebruikers. De geraamde kosten voor aansluiting en onderstations in de verscheidene stookplaatsen zijn weergeven in de tabel 3.

In de kostenraming en business case van de aftakking en ombouw van de gebruikers is er geen rekening gehouden met vermeden investeringen voor de gebruikers. Enkele gebruikers hebben op dit moment nog mazoutketels of oudere aardgasketels als warmtebron. In een scenario zonder warmtenet dienen zich hier vervangingsinvesteringen aan, die vermeden zouden kunnen worden door aan te sluiten op het warmtenet. Aansluiting vormt voor deze gebruikers dan ook een opportuniteit, het warmteverbruik wordt verduurzaamd en de te voorziene investering is niet langer noodzakelijk, toch een belangrijk financieel voordeel voor bijvoorbeeld een school.

8.2 Kosten-baten analyse

Er wordt op projectniveau een kosten-batenanalyse gemaakt. Daarbij wordt in eerste instantie abstractie gemaakt van verschillende rollen en verantwoordelijkheden. De aanname is dat in de opbouw van partnerschappen tussen eventuele projectpartners, deze billijk risico's en engagementen zullen vergoeden. En dat een overkoepelend positieve business case ook zou moeten kunnen resulteren in een win-win afspraak tussen partners.

Verder wordt als randvoorwaarde opgenomen dat de totale operationele kost voor de warmtevoorziening niet mag stijgen voor een gebruiker (*Niet-Meer-Dan-Anders* principe). Als basis wordt daarbij gerefereerd naar de aankoop van benodigd aardgas, met een typisch rendement van een aardgasketel, en de bijhorende onderhoudskosten. Aangezien verschillende gebruikers in Diest nog mazout gebruiken als brandstof, is dat een conservatieve aanname.

8.2.1 WKK - Niet rendabele scenario's

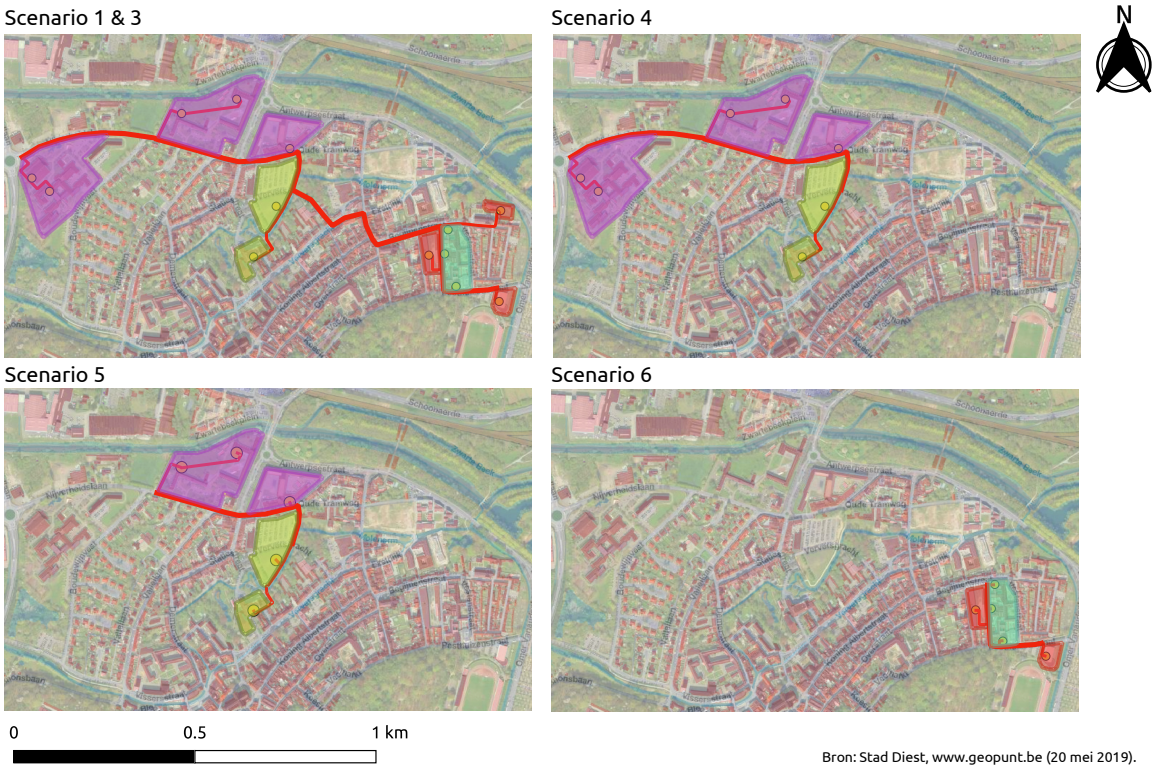
In een eerste stap van de kosten-baten analyse worden een aantal scenario's berekend met een WKK. Deze zou geïnstalleerd kunnen worden aan het ziekenhuis, met van daaruit de verschillende potentiële gebruikers via een warmtenet met elkaar verbonden.

Scenario 1: WKK van 1,3 MW met cluster 1, 2 en 3
Een maximaal scenario waarbij een warmtenet wordt gevoed vanuit een WKK van 1,3 MW thermisch vermogen aan AZ Diest. Het warmtenet verbindt de gebruikers in cluster 1, 2 en 3. Het vermogen van de WKK werd geselecteerd om een maximum aan warmte te leveren. Ten opzichte van de efficiëntie van de bestaande ketels en bijkomende opwekking van elektriciteit van de WKK is een reductie van 804 ton CO2 mogelijk. Er is onvoldoende lokale afname van de opgewekte elektriciteit waardoor het merendeel in het publieke net geïnjecteerd wordt. Hierdoor zijn de opbrengsten van de installatie te laag om de hoge investeringskosten te compenseren.

In de volgende scenario's worden verschillende combinaties van gebruikers en WKK vermogens gemaakt om de rendabiliteit van de eerste fase van het project te verhogen.

Scenario 2: WKK van 1,0 MW voor cluster 1 en 2
De noodzakelijke investeringen in de hoofddistributieleiding, aftakking en ombouw in de gebouwen van Adite uit cluster 2 zijn zeer hoog. In dit scenario worden de gebruikers in cluster 2 daarom niet verbonden met het warmtenet. Tevens wordt een kleinere WKK van 1 MW voorzien. Hierdoor daalt het investeringsbedrag met ongeveer 40%. De IRR stijgt ten opzichte van scenario 1 maar is nog steeds niet rendabel als project. Voor dit scenario blijven de opbrengsten onvoldoende om het investeringsbedrag te compenseren.

Scenario 3: WKK van 0,5 MW voor cluster 1,2 en 3
Ter illustratie werd ook een alternatief scenario uitgewerkt met een kleinere WKK voor cluster 1, 2 en 3. De opgewekte elektriciteit wordt hierdoor bijna volledig gelijktijdig verbruikt waardoor injectie beperkt blijft. De opbrengsten voor dit scenario zijn te laag waardoor een IRR berekening niet mogelijk is.



Figuur 23: Overzicht van de verschillende scenario's voor een warmtenet voor Diest, fase 1 (bron: stad Diest, www.geopunt.be)

Scenario 4: WKK van 0,8 MW voor cluster 1 en 2
Om het investeringsbedrag te verlagen zijn in scenario 4 enkel de gebruikers in cluster 1 en 2 aangesloten op het warmtenet. De geproduceerde elektriciteit aan het ziekenhuis wordt voor ongeveer 50% rechtstreeks door het ziekenhuis verbruikt en 50% in het net geïnjecteerd. Door het schrappen van de hoofddistributie leiding en ombouw van gebruikers in cluster 3 daalt het investeringsbedrag naar 44% van het oorspronkelijke bedrag uit scenario 1. De IRR van het project verbetert ten opzichte van de eerdere scenario's maar is nog niet rendabel.

Scenario 5: WKK van 0,6 MW voor cluster 1
Zoals vastgesteld in scenario 2 weegt het investeringsbedrag voor de aansluiting van cluster 2 op het warmtenet zwaar door op de business case van het project. Als optimalisatie ten opzichte van het vorige scenario wordt een WKK van 0,6 MW voorzien voor de gebruikers van cluster 1. Dit scenario levert een IRR op van ongeveer -1,6% waardoor deze optimalisatie naar investeringsbedrag nog steeds onvoldoende resultaat oplevert om tot een rendabel project te komen.

Scenario 6: WKK van 0,8 MW voor cluster 3
De hoofddistributieleidingen zijn verantwoordelijk voor een belangrijk gedeelte van het investe-

	Investering	WKK therm. vermogen	CO2 besparing (Ton)	IRR
Scenario 1	€ 7.357.019	1255 kW	804	< -10 %
Scenario 2	€ 4.557.070	1000 kW	688	< -10 %
Scenario 3	€ 6.879.236	450 kW	41	< < -10 %
Scenario 4	€ 3.264.520	500 kW	448	-7,0 %
Scenario 5	€ 2.319.520	600 kW	361	-1,6 %
Scenario 6	€ 1.286.100	750 kW	504	< -10 %

Tabel 4: Uitvoeringskost aftakkingen naar gebruikers per cluster

ringsbedrag. Om het investeringsbedrag verder te verlagen is een alternatieve locatie voor een WKK ook mogelijk ter hoogte van het zwembad of SAD. De hoofddistributieleidingen worden beperkt van het zwembad tot aan de laatste stookplaats van SAD. Het elektrisch verbruik van het zwembad of SAD is lager dan bij het ziekenhuis waardoor het merendeel van de elektrische opbrengsten van de WKK in het net geïnjecteerd worden. Bijkomend wordt het Begijnenhof ook niet opgenomen als gebruiker, de investeringskosten voor deze gebruiker zijn hoog ten opzichte van het verbruik. De investering is zo maximaal beperkt, maar het rendement blijft toch lager dan bijvoorbeeld bij scenario 4 en 5.

Uit de scenarioanalyse is te concluderen dat de projecten niet eenvoudig tot op een rendabel niveau zijn te brengen in de huidige context (Tabel 4). In een volgende stap wordt bekeken of mits optimalisatie scenario 5 als het meest kansrijke kan opgestart worden als kiem voor het warmtenet in de stad Diest.

8.2.2 Biomassa

In een scenario-analyse met biomassa als warmtebron werd de kostprijs voor biomassa gevarieerd binnen een niet-meer-dan-anders kader (in vergelijking met aardgas). Bij een huidige prijs voor aardgas dient biomassa daarbij erg goedkoop te worden (kleiner dan 25 €/Ton) om de meerinvestering in het warmtenet terug te kunnen verdienen. Hoewel een en ander opnieuw geëvalueerd kan worden bij wijzigingen in prijzen en context, lijkt een project gebaseerd op WKK momenteel haalbaarder.

8.2.3 WKK: Optimalisatie meest kansrijke scenario

Een warmtenet met alle potentiële gebruikers is in eerste fase niet rendabel. Een beperktere opstart van een warmtenet zoals opgenomen in scenario 5 (cluster 1 met WKK aan AZ Diest) is echter mogelijk wel verder te optimaliseren tot een rendabel project. De cluster bestaat uit een aantal grote gebruikers waardoor het investeringsbedrag per aansluiting beperkter blijft ten opzicht van het jaarverbruik.

In de analyse is er immers geen rekening gehouden met mogelijke optimalisaties zoals:

- Een verfijnde technische scope naar dimensionering en traject van het warmtenet;
- Investeringssteun, bijvoorbeeld voor toekomstbestendig maken van het warmtenet of voor de scholen;
- Combinatie van werken voor de hoofddistributie met andere werken voor nutsvoorziening of publieke infrastructuur;
- Mogelijk lagere uitvoeringskosten langs het traject voor het nieuwe ziekenhuis;
- Combinatie en optimale integratie van de WKK in het nieuwe ziekenhuis;
- Vermeden kost voor scholengroep Adite ter vervanging van oude verwarmingsketels;
- Vermeden kost AZ Diest om de bestaande verwarmingsketels te verduurzamen.

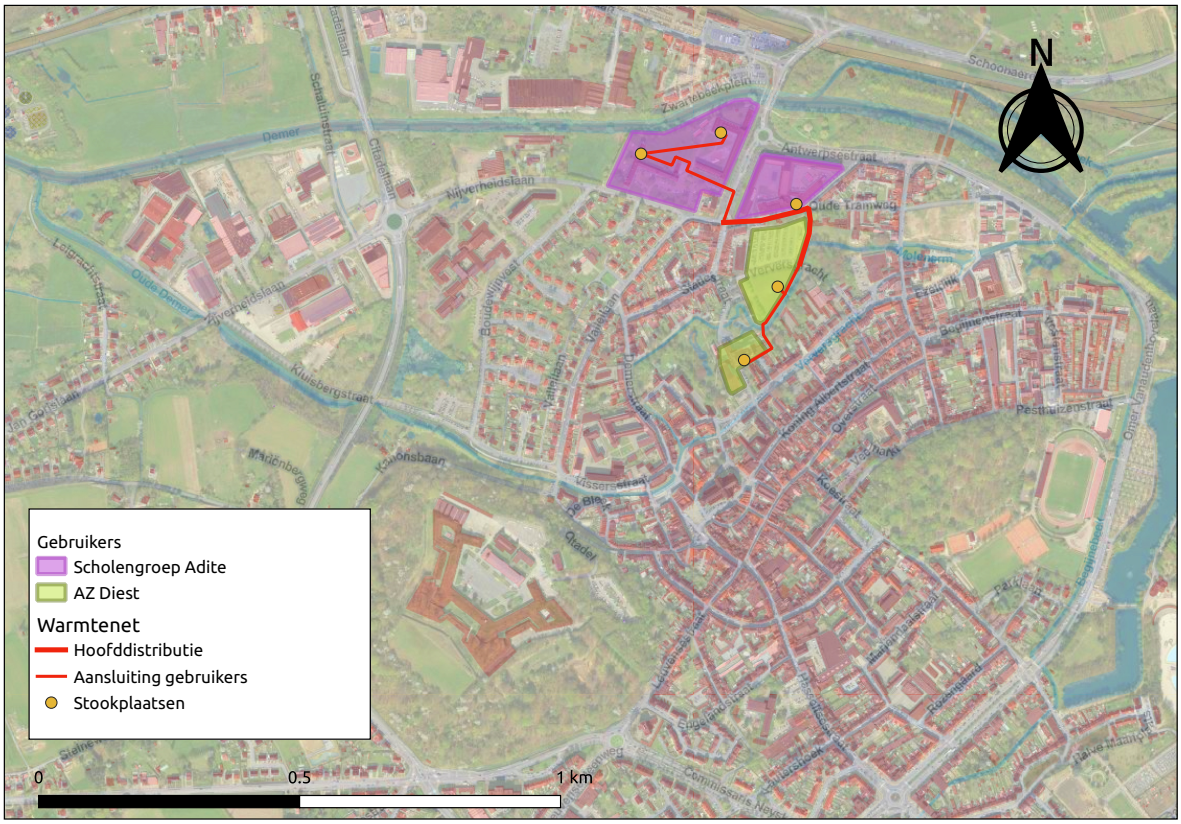
De verschillende optimalisaties zijn afhankelijk van een verdere verdieping van het project, maar ter illustratie wordt toch kort ingegaan op de mogelijke verdere optimalisatie van de technische scope. De IRR uit de eerste berekening van het scenario was -1,6%. Een verdere verfijning van de dimensionering van de WKK (dimensie 750 kW thermisch vermogen), leidt tot een verhoging tot net positief rendement (ongeveer 1%). Voor deze grotere WKK stijgt het investeringsbedrag naar 2,35 miljoen euro, wat gecompenseerd wordt door hogere opbrengsten.

De hoofddistributieleidingen op de Boudewijnvest zijn voorzien op latere uitbreidingen van een warmtenet naar het westen van de stad Diest. Deze hoofddistributieleiding voorziet echter enkel warmte naar de stookplaats van Adite.

In een gelijkaardige casus in Turnhout werd voor de meerkost om het warmtenet toekomstbestendig te maken een belangrijke subsidie gegeven door de Vlaamse Overheid. Het is onduidelijk in hoeverre dit precedent verder zou gevolgd kunnen worden, maar het project- en subsidiedossier (onderbouwd door Kelvin Solutions) lijkt in elk geval in zeer grote mate op de casus in Diest. In een referentieproject in Mol werd een subsidie toegekend door AGION om scholen klaar te maken om te integreren bij externe warmtelevering.

In afwachting van de mogelijkheid tot subsidie, kan als optimalisatie de aansluiting van de stookplaats via de Weerstandsplein en vervolgens over het domein van Adite voorzien worden. Hierdoor kan de hoofddistributieleiding in DN150 met 235m worden gereduceerd (Figuur 24). Mits toelating van Adite wordt het investeringsbedrag dan ongeveer 2,1 miljoen euro en de bijhorende IRR 2,5%. De CO2-uitstoot wordt gereduceerd met 490 Ton per jaar.

Hoewel de eerste verkennende fase niet resulteert in een project met een rendement waar private investeerders voor in de rij gaan staan, is een verdere optimalisatie dus mogelijk. In elk geval is het haalbaar om kostenneutraal, zelfs met een licht positief rendement, de eerste stappen te zetten in de opbouw van een energiesysteem dat de verdere basis kan vormen voor een stadsbreed, duurzaam warmtenet. Belangrijk hierbij is dat zo een de eerste stapsteen wordt gelegd voor de toekomstige duurzamere warmte voorziening in de stad Diest.



Bron: Stad Diest, www.geopunt.be (29 april 2019).

Figuur 24: Overzicht van het geoptimaliseerd traject voor een warmtenet voor Diest, fase 1 (bron: stad Diest, www.geopunt.be)

9 Mogelijkheden Citadel

Met een jaarlijks verbruik van ongeveer 0,5 GWh is de site één van de grootste energieverbruikers van de stad Diest. In functie van een nog te starten grondige renovatie en herbestemming zijn er een aantal mogelijkheden om ook de verwarming van de site te verduurzamen. We veronderstellen dat er na een grondige (energetische) renovatie het energieverbruik zal dalen maar dat deze daling door de uitbreiding en herbestemming wordt gecompenseerd zodat het verbruik uiteindelijk ongeveer gelijk blijft.

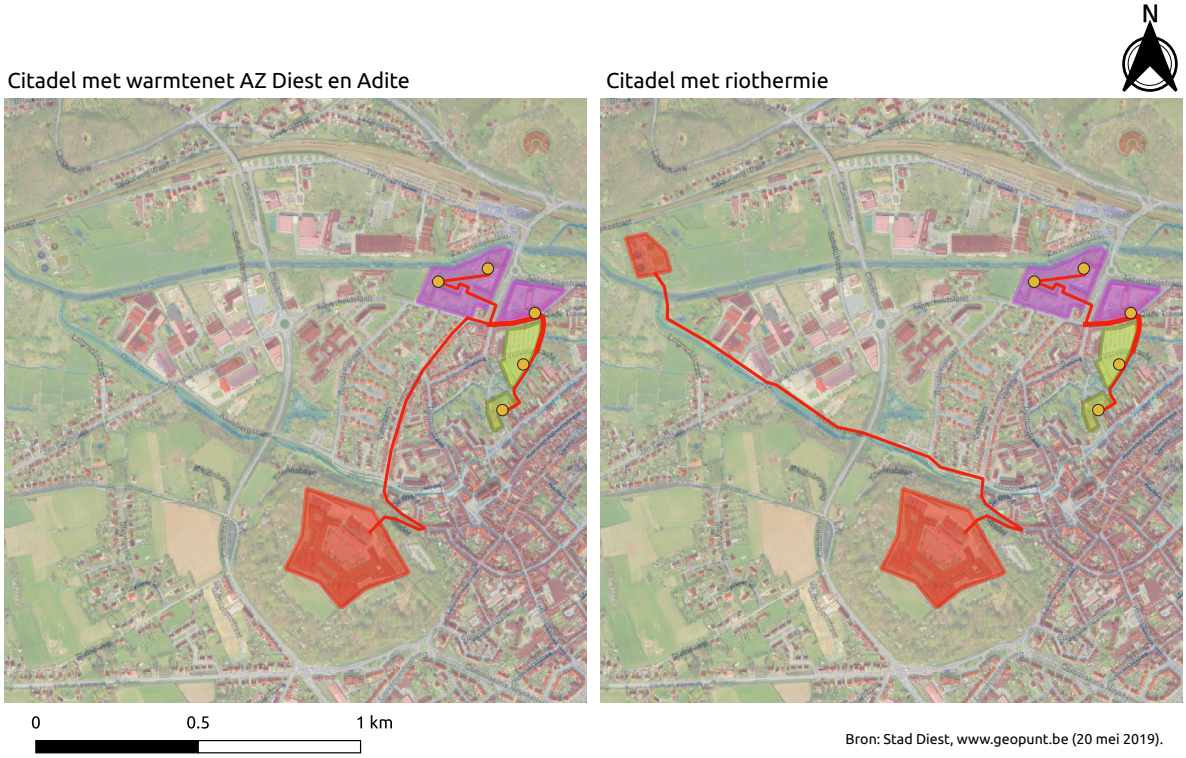
Mogelijke scenario's:

1. Warmtelevering via warmtenet verbonden met andere gebruikers uit de shortlist (AZ Diest, Adite, SAD, stad Diest);
2. Warmtelevering via apart warmtenet verbonden met riothermie;
3. Lokale duurzame warmteproductie op de site.

9.1 Warmtelevering via gemeenschappelijk warmtenet

Indien de hoofddistributie wordt uitgebreid naar de citadel, is hiervoor een traject nodig van ongeveer 1 km (Figuur 25). Dit zou een investering vereisen van ongeveer 1,6 miljoen euro, daarbij wordt aangenomen dat de aansluitkosten en ombouw van de verschillende gebouwen worden opgenomen in het herbestemmingsproject. Deze investering is niet volledig af te dekken door de voorziene energievraag in de Citadel. De extra investering zorgt voor een daling van de IRR van 2,5% naar -2,7% ten opzicht van meest rendabel project uit de shortlist.

Wel zou het hierbij kunnen gaan om een strategische keuze. Het wordt zo immers ook mogelijk om later enkele andere potentiële gebruikers aan te sluiten (KSD, stadhuis Diest, enz). De meer gedetailleerde analyse van deze optie overstijgt de lopende opdracht, al lijkt het aannemelijk dat ook hier binnen de huidige context een kostenneutraal scenario uitgebouwd zou kunnen worden.



Figuur 25: Overzicht mogelijkheden voor een warmtenet fase 1 voor Citadel, verbonden met AZ Dieste en Adite (links) of via riothermie (rechts) (bron: stad Diest, www.geopunt.be)

9.2 Warmtelevering vanuit riothermie

Indien er na de energetisch renovatie enkel lage temperatuur verwarming noodzakelijk zou zijn, kan deze site ook gevoed worden met riothermie. Een warmtenet van 1,6 km lang tussen de waterzuivering en de citadel is noodzakelijk om de beschikbare warmte te kunnen gebruiken.

Door het lange traject en de kruising van de Demer is voor het warmtenet een investering noodzakelijk van 2,9 miljoen euro. Bijkomende kosten aan de waterzuivering en citadel zijn hierin niet opgenomen. Zonder extra lage temperatuur gebruikers is het niet mogelijk om een rendabel project op te bouwen voor dit scenario.

9.3 Lokale warmteproductie

Als derde alternatief is het mogelijk om de citadel in een eerste fase niet te verbinden met een collectief warmtesysteem omdat de overbrugging tot de overige distributieleidingen een te hoge investering vereisen. Er kan gezorgd worden dat het wel mogelijk is om de citadel in de toekomst aan te sluiten, bij een verder uitrol van een warmtenet in de stad Diest.

Naast ondiepe geothermie (enkel mits lage temperatuurverwarming) is ook biomassa kansrijk als (tijdelijke) warmtebron. Het bos rondom de citadel wordt beheerd door het Agentschap voor natuur en bos. In samenspraak met ANB kan in het Citadel project gekozen worden om een biomassa verwarmingssysteem te installeren. De biomassa kan daarbij lokaal gewonnen worden vanuit het bosbeheer op de site als ook van andere bossen in de regio.

9.4 Conclusievorming Citadel

Een en ander is verder uit te diepen als de ontwikkeling duidelijker wordt en ook andere naburige gebruikers verder in kaart zijn gebracht. Na een eerste verkennende analyse lijkt de integratie van de Citadel in een warmtenet de economische business case niet te versterken. Binnen een strategische energievisie zou de citadel duidelijk wel een bijkomend steunpunt kunnen vormen voor de uitrol van duurzame warmte in de stad.

Het strekt dan ook tot aanbeveling om deze ontwikkeling, en andere geplande ruimtelijke ontwikkelingen, op te nemen in een geïntegreerd warmteplan en warmtebeleid. Zo kan er stapsgewijs toegewerkt worden naar de meest kosteneffectieve invulling voor klimaatneutrale warmte in Diest.

10 Referenties

[1] J. Aerts, K. Bachus, K. Sips, L. Adriaenssens, S. Van Praet, *Een studie over het bereiken van de doelstelling om de provincie Vlaams-Brabant als grondgebied klimaatneutraal te maken*, Futureproofed, 2015.

[2] L. Van Esch, K. Vermeiren, E. Meynaerts, K. Jespers, E. Cornelis, D. Vos, et al. *'Ruimte voor hernieuwbare energie' De opmaak van energiekansenkaarten- en atlas*, Vito, 2016.

[3] *Klimaatactieprogramma 2016-2019*, Dienst leefmilieu Provincie Vlaams-Brabant, 2016.

[4] *Klimaatbeleidsplan 2040*, Dienst leefmilieu Provincie Vlaams-Brabant, 2016.

[5] S. Frederiksen, S. Werner, *District Heating and Cooling*, Lund: Studentlitteratur AB, 2015.

[6] T. Nussbaumer, S. Thalmann, *Status Report on District Heating Systems in IEA Countries. IEA Bioenergy Task 32*, Zürich: Swiss Federal Office of Energy, and Verenum, 2014.

[7] N. Renders, K. Aernouts, E. Cornelis, I. Moorkens, I. Uljee, L. Van Esch, et al. *Warmte in Vlaanderen*, Studie in opdracht van VEA, 2015.

[8] *Geopunt Vlaanderen* [online]. Beschikbaar: https://www.geopunt.be/voor-experts/geopunt-plug-ins/functionaliteiten/poi

[9] W. Cyx, R. de Herdt, *Impulsbeleid Riothermie: Inzichten en voorstellen voor een ambitieus Vlaams beleid*. Kelvin Solutions en Ingenium in opdracht van VMM, 2018.

[10] *CO2-inventaris Provincie Vlaams-Brabant* [online]. Beschikbaar: http://www.burgemeestersconvenant.be .

[11] C. Arzbaecher, E. Fouche, K. Parmenter, *Industrial Waste-Heat Recovery: Benefits and Recent Advancements in Technology and Applications*, ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Industry, 2007.

[12] *Vlaamse houtkanten (potentieel)* Vito en Ovam [online]. Beschikbaar: https://public.tableau.com/profile/ruben.g2308#!/vizhome/HK_Dash_website_2018_-0/Dashboard1 .

[13] *Bio-energie - Techniek - Verbranding: Houtsnippers voor grootverbruik* Agentschap NL, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2011 [online]. Beschikbaar: https://www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Bio-energie - Techniek - Verbranding - Houtsnipperketels voor grootverbruik.pdf .

[14] M. Mulder, I. Oskam, Y. Schrik, J. van den Akker, M. van Hees, K. van Lange, et al. *Decentrale organische reststroomverwerking*, Urban Technology Circulair Ontwerpen en Ondernemen, 2007.

[15] *4th International Conference on Smart Energy Systems and 4th Generation District Heating, 13-14 November 2018, Book of abstracts* [online]. Beschikbaar: http://www.4dh.eu/images/Book-of-Abstracts-2018_online_version.pdf .

[16] *Een handreiking voor gebiedsgerichte warmte-uitwisseling*, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2014

Provincie Vlaams-Brabant
Dienst ruimtelijke planning
Provincieplein 1 - 3010 Leuven
016 26 75 07
ruimtelijkeplanning@vlaamsbrabant.be

Beleidsverantwoordelijke
Ann Schevenels
gedeputeerde voor ruimtelijke planning
016 26 70 43
kabinet.schevenels@vlaamsbrabant.be

www.vlaamsbrabant.be/warmtenetscreening

Kelvin Solutions
energy in progress

diest mijn stad

VLAAMS-
BRABANT