



Regionale Structuur Warmte 2.0

Regio Hart van Brabant

26 april 2023

DW**a**

Inhoudsopgave

1. [Onderzoek aanpak RSW 2.0](#)
2. [Deel 1: Warmtevraag en warmtenetwijken op basis van de TVW](#)
3. [Deel 2: Warmtebronnen](#)
 - [Bovenregionaal algemeen](#)
 - [Bovenlokaal algemeen](#)
 - [Geothermie uitgelegd](#)
 - [Lokaal aquathermie algemeen](#)
 - [Lokaal restwarmte algemeen](#)
 - [Duurzame gassen](#)
 - [Totaal theoretische potentie](#)
 - [Van warmtebron naar een verwarmde woning: de keten](#)
4. [Deel 3: Denkrichtingen](#)
 - [Denkrichting 1: import van bovenregionale warmte](#)
 - [Denkrichting 2: inzet bovenlokale warmtebronnen \(geothermie succesvol\)](#)
 - [Denkrichting 3: inzet lokale warmtebronnen](#)
5. [Deel 4: Uitwerking en consequenties denkrichtingen](#)
 - [Beoordeling warmtebronnen/denkrichtingen](#)
 - [Conclusies en afwegingen bij de denkrichtingen](#)
 - [Vervolgstappen/handelingsperspectief](#)
 - [Slimme warmtesystemen: pieklast en warmtebuffering](#)

Bijlagen:

1. [Warmtevraag per gemeente](#)
 2. [Warmtevraag en aanbod](#)
 3. [Match warmtevraag en warmteaanbod](#)
 4. [Koppeling vraag en aanbod per gemeente](#)
-

Samenvatting

Deze RSW 2.0 is onderdeel van de Voortgangsrapportage REKS. De rapportage laat de verschillende denkrichting zien bij de toekomstige (regionale) warmtevoorziening in Hart van Brabant. Om tot denkrichtingen te komen richtten we samen met gemeenten het volgende proces in:

1. We inventariseerden Transitievisie Warmte (TVW's) en andere informatie
2. We actualiseerden gegevens en onderzochten warmtebronnen
3. We maakten de match tussen warmtebronnen en warmtenetwijken
4. We werkten de denkrichtingen verder uit

In elk van deze stappen zijn gemeenten betrokken geweest om mee te denken. In de hoofdstukken van deze rapportage wordt min of meer dezelfde structuur aangehouden.

Deel 1: warmtevraag en –aanbod

Dit deel laat de warmtevraag van de warmtenetwijken in de TVW en de bronnen die hieraan zijn toegewezen zien. Dit is visueel gemaakt op pagina 6 en komt uitgebreider aan bod in de bijlagen. De warmtevraag van deze warmtenetwijken is de vraag die ingevuld moet worden door collectieve warmtebronnen. Wijken op individuele warmteoplossingen vallen buiten de RSW.

Deel 2: warmtebronnen

Deel 2 geeft inzicht in de warmtebronnen. Het onderscheidt bronnen op grootte:

- Bovenregionale warmtebronnen, zoals de Amercentrale, geothermie en restwarmte.
- Bovenlokale warmtebronnen, zoals (ondiepe) geothermie en restwarmte.
- Lokale warmtebronnen, zoals aquathermie en lokale restwarmte.

Hernieuwbare elektriciteit is een bron die buiten deze RSW valt omdat de 'all-electric' oplossing vaak een individuele oplossing is. In de RSW kijken we juist naar de collectieve warmte-infrastructuur.

Er zijn niet veel *bovenregionale bronnen*. De Amercentrale is voor nu de enige. Deze wordt nu gevoed met warmte uit de biomassacentrale. Deze warmte is niet duurzaam en eindig. Er is potentie tot geothermie en restwarmte en deze warmte is ook nodig om het huidige Amernet te verduurzamen. Omdat geothermie en de restwarmte schaars en onzeker is, lijkt uitbreiding van de Amercentrale niet kansrijk.

Eén van de *bovenlokale bronnen* is restwarmte. We hebben de warmtebronnen uit het warmtebronnenregister bekeken en ingedeeld.

Er zijn geen bovenlokale restwarmtebronnen geïdentificeerd.

Geothermie daarentegen lijkt kansrijk in een aantal gebieden in Hart van Brabant. Het nadeel hiervan is dat dit een inschatting is en er relatief grote investeringen nodig zijn voor extra onderzoek en/of proefboringen om over te gaan tot verdere ontwikkeling van deze warmtebron. Geothermie is een grote bron, wat betekent dat deze (om investeringen rendabel te maken) gelijk aan een groot gebied moet leveren. Dit alles maakt het een kansrijke maar op onderdelen nog onzekere bron.

Van de *lokale bronnen* is vooral aquathermie kansrijk. We onderzochten de aquathermiebronnen en legde deze naast de warmtevraag van de warmtenetwijken. In de bijlage is per gemeente een kaart te zien met daarop het percentage van de warmtevraag die ingevuld kan worden met deze bron.

Van lokale restwarmte filterden we relatief kleine en onzekere bronnen er uit ('bakker om de hoek'). Hierbij filterden we op basis van de grootte van het bedrijf, de leveringszekerheid van de warmte op basis van het type bedrijf, het profiel van de beschikbaarheid en de eigen plannen die dit bedrijf heeft. Glasfabrikant Ardagh is de grootste. In de bijlage zijn kaarten te vinden per gemeente. Voor sommigen gemeenten komt er nog een vervolgonderzoek.

Samenvatting

Deel 3: denkrichtingen

In lijn met de analyse van de warmtebronnen zijn in **deel 3** een drietal denkrichtingen gedefinieerd. Het zijn geen keuzes die elkaar uitsluiten maar manieren om te denken en handvaten om keuzes op te maken.

Denkrichting 1: betreft de import van bovenregionale warmte. Zoals bij de beschrijving van de warmtebronnen al duidelijk werd, gaat dit voornamelijk over het in stand houden van het Amernet in Tilburg en Dongen. Omdat het Amernet moet worden verduurzaamd zijn de bovenregionale bronnen zoals restwarmte en geothermie uit Moerdijk hard nodig hiervoor. Uitbreiding is onzeker en lijkt niet snel en op grote schaal plaats te vinden.

Denkrichting 2: gaat over de inzet van de bovenlokale warmte. Geothermie is potentieel kansrijk in de gemeente Dongen en Tilburg, Gilze-Rijen, Tilburg-Goirle en Tilburg-Waalwijk. Gemeenten moeten samenwerken aan de onderzoeken die nog moeten plaatsvinden om de warmtebronnen te ontwikkelen. Daarnaast moet duidelijk worden of de afzet groot genoeg is.

Denkrichting 3: betreft de inzet van lokale warmtebronnen. Aquathermie is voor veel gemeenten een goede laagtemperatuur bron.

Systemen met aquathermie als bron zijn complex vanwege de combinatie met energieopslag in de bodem (*wko*) en warmtepompen. Ook is er een vergunning voor nodig die op sommigen plaatsen vanwege drinkwaterwinning niet mogelijk is.

Deel 4: uitwerking en consequenties denkrichtingen

Concluderend stellen we dat er niet één denkrichting is voor alle gemeenten.

Tilburg en Dongen blijven in alle scenario's op het bestaande Amernet. Indien geothermie niet kansrijk blijkt op de plekken waar potentie zit, zijn de gemeenten aangewezen op lokale warmtebronnen. In de RSW is aquathermie onderzocht maar dit kan aangevuld worden met andere lokale warmtebronnen zoals restwarmte, zonnewarmte, etc.

Daarom doen we de volgende **aanbevelingen**.

1. In alle gevallen is het noodzakelijk om de collectieve warmtevraag in de warmtenetwijken te onderzoeken. Wat is de warmtevraag en op welke manier willen inwoners deze invullen?

2. Start (in overleg met EBN) vervolgonderzoeken naar geothermie. Wanneer meer zekerheid is over de bron kan onderzocht worden wat de mogelijkheden zijn tot gebruik ervan.
3. Standaardiseer en werk gezamenlijk uit wat een warmtenet met aquathermie als bron betekent.

In alle gevallen adviseren we na te denken over piekvoorziening, temperatuur van het warmtenet en praktische consequenties zoals inpassing in de ondergrond/openbare ruimte en aanpassing van de woning.

Onderzoek aanpak RSW 2.0

Gemeenten hebben regie over de lokale warmtetransitie. Bovenregionale aspecten en afstemming pakken zij op in de Regionale Structuur Warmte (RSW). Deze RSW maakt inzichtelijk waar bovenregionale meerwaarde te behalen valt voor de regio Hart van Brabant. De RSW richt zich op 2050 en benoemt ontwikkelingen die op kortere termijn nodig zijn. Het is een verdieping op de RSW 1.0 die geschreven werd in 2019 en onderdeel van de voortgangsrapportage REKS.

Totstandkoming RSW 2.0

Voor deze rapportage gebruikten we:

- de input van de Transitievisies Warmte (TVW) van gemeenten en de uitvoeringsplannen die zij opstellen voor hun wijken;
- regionale en lokale uitgevoerde onderzoeken. Hierbij was het belangrijkste regionale onderzoek die naar het Amernet (Adviesbureau Overmorgen 2023);
- de RSW 1.0;
- verdiepend onderzoek en eigen analyses naar de warmtebronnen en warmtevraag, deels te vinden in de bijlage van deze rapportage;
- gezamenlijke werksessies met alle gemeenten en verdiepende gesprekken per gemeente.

Dit onderzoek voerden we in **vier stappen** uit, samen met gemeenten en stakeholders. Na elke stap was er een gezamenlijke werksessie om de uitkomsten te bespreken.

- 1 In de eerste stap *inventariseerden* we de genoemde informatie, zoals de TVW's. We creëerden inzicht in de bovenlokale warmtebronnen, de regionale warmtevraag en de lokale plannen van gemeenten. In dit onderzoek nemen we de all-electric wijken niet mee, omdat deze geen collectieve bron nodig hebben. We focussen ons op de warmtenetwijken zoals in de TVW's genoemd. Deze stap is terug te vinden in de bijlage.
- 2 Vervolgens *actualiseerden* we deze gegevens en deden we aanvullend onderzoek naar grotere warmtebronnen om op die manier te bepalen welke bovenregionale kansen er liggen. We onderzochten op aanvraag van de gemeenten:
 - grootschalige restwarmte;
 - (ondiepe) geothermie;
 - biogas/biomassa;
 - aquathermie;
 - zonthermie.

- 3 In de *analyse* keken we naar de warmtebronnen en legden deze naast de warmtenetwijken zoals beschreven in de TVW. We kwamen tot eerste denkrichtingen.

- 4 Daarna werkten we de *denkrichtingen* verder uit en benoemden per denkrichting de voor- en nadelen. We zaten afzonderlijk met elke gemeente om de voorgaande stappen door te spreken.

In deze rapportage komen alle bovenstaande stappen (in een iets andere volgorde) terug. **Een snelle lezer, die op zoek is naar de conclusies, leest als eerste Deel 3 Denkrichtingen.** In de bijlage kunt u in verder detail zien wat de uitkomsten zijn van de analyse van de warmtevraag en het warmteaanbod in de regio.

Transitie is omarmen van onzekerheid

Het aangaan van een transitie als de warmtetransitie is omgeven van onzekerheden, onder andere door de lange doorlooptijd en de vele ontwikkelingen. Dit onderzoek zet een nieuwe stap in het oplossen van deze onzekerheden, geeft richting voor de toekomst en helpt om keuzes te maken. Toch zal dit onderzoek niet alle onzekerheden wegnemen, of mogelijk zelfs nieuwe vragen oproepen. Laat dit niet een reden zijn tot vertraging of stilstand in het pad naar een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050!

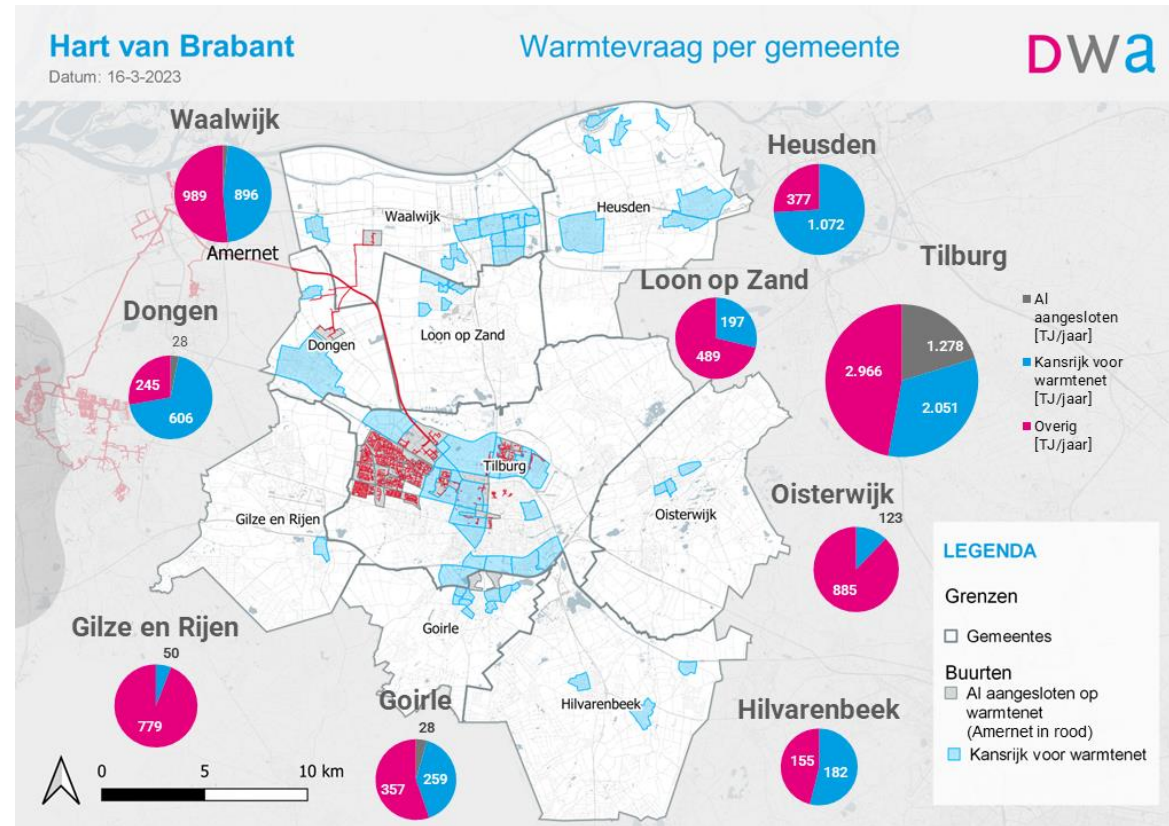
Deel 1: warmtevraag en warmtenetwijken op basis van de TVW

De TVW's zijn het startpunt en uitgangspunt. In een gezamenlijke werksessie gaven gemeenten een toelichting op nieuwe inzichten en ontwikkelingen. Op basis van de TVW's en toelichting is de warmtevraag verdeeld in de volgende drie onderdelen.

1. Warmtevraag woningen/gebouwen die al op een warmtenet zijn aangesloten.
2. Warmtevraag woningen/gebouwen die in de TVW in een potentiële 'warmtenetwijk' staan.
3. Resterende, overige warmtevraag.

Hierbij keken we naar de warmtevraag van woningen en overige gebouwen. De warmtevraag van industriële processen maakt geen onderdeel uit van de analyse. De totale toekomstige warmtevraag van de regio in 2030 bedraagt 11.234 TJ. Voor deze toekomstige warmtevraag rekenen we met een 20% reductie door energiebesparende maatregelen. Dit is exclusief de nieuwbouw. De verwachting is dat er circa 40.000 nieuwe woningen bijkomen (aantal genoemd als indicatie in werkgroep warmte). Dit betekent een extra warmtevraag van circa 800 TJ. De procentuele verdeling over de hiervoor genoemde onderdelen is als volgt:

- aansluiten op bestaande warmtenetten: 10%;
- warmtenetwijken: 39%;
- overig: 51%.



Afbeelding 1 – Warmtevraag per gemeente

Deel 2: warmtebronnen

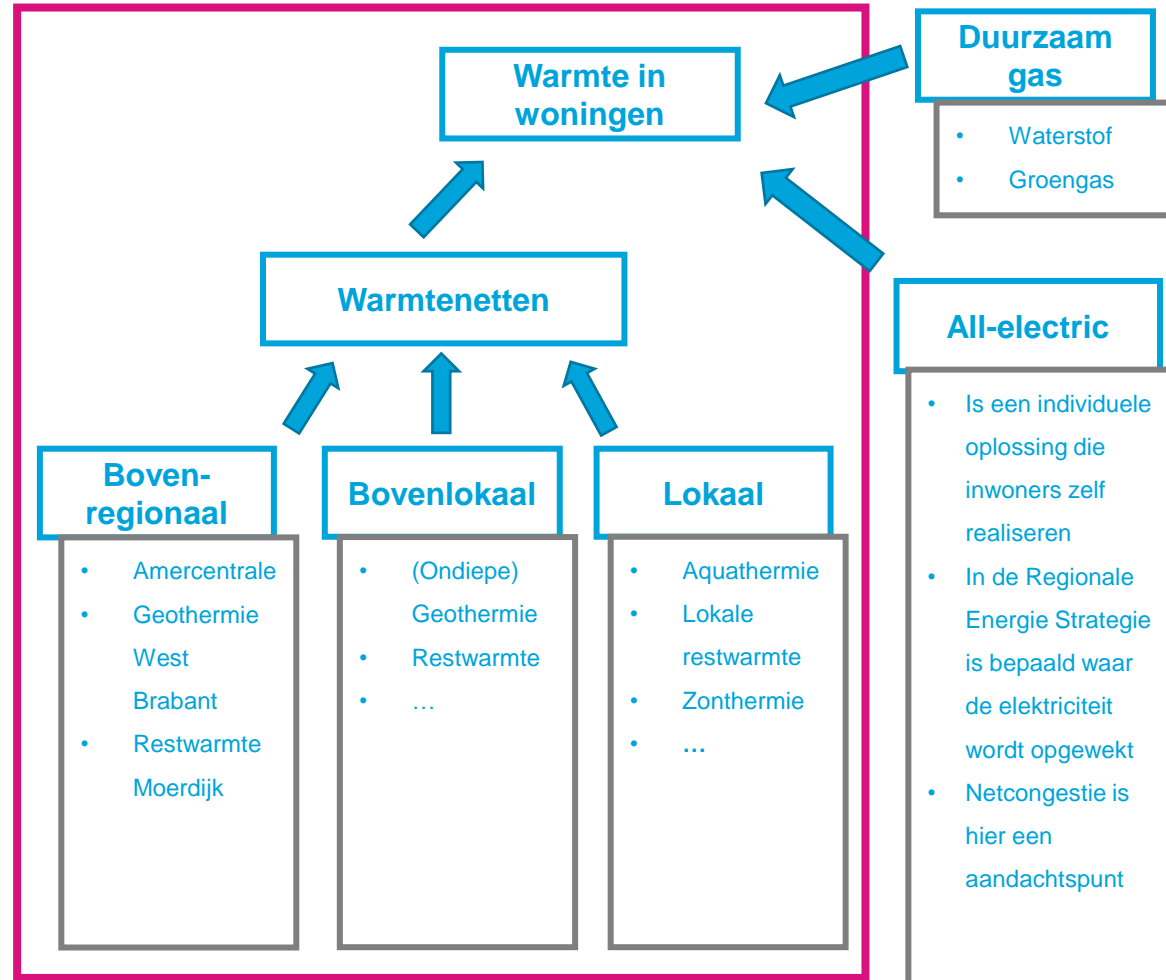
De RSW richt zich met name op de inzet van duurzame warmtebronnen zoals in de figuur omkaderd. Daarnaast zijn er andere opties voor het aardgasvrij maken van gebouwen. Dit betreft all-electric-oplossingen zoals weergegeven. Daarnaast is ook duurzaam gas nog een oplossingsrichting.

In 2018/2019 is een analyse gemaakt van beschikbare warmtebronnen. Deze is geactualiseerd. Daarbij onderscheiden we de volgende warmtebronnen.

- *Bovenregionale* warmtebronnen: grootschalige warmtebronnen buiten de regio die door middel van het Amernet warmte leveren aan de regio.
- *Bovenlokale* warmtebronnen: grootschalige warmtebronnen in de regio met een grote afzetpotentie, die door middel van gemeente-overstijgende warmtenetten warmte leveren aan meerdere gemeenten.
- *Lokale* warmtebronnen: warmtebronnen die op de schaal van een buurt of een wijk ingezet kunnen worden.

In de volgende pagina's gaan we in op de bronnen.

1. We beschrijven de bronnen en geven daarbij aan hoe we tot inzicht in kansen en potentie zijn gekomen.
2. Vervolgens geven we een totaaloverzicht van de potentie van de warmtebronnen.
3. Als laatste geven we inzicht in locatie en potentie in relatie tot de warmtenetwijken. Dit inzicht geven we voor het totaal en per gemeente.



Figuur 2 – Indeling warmtebronnen

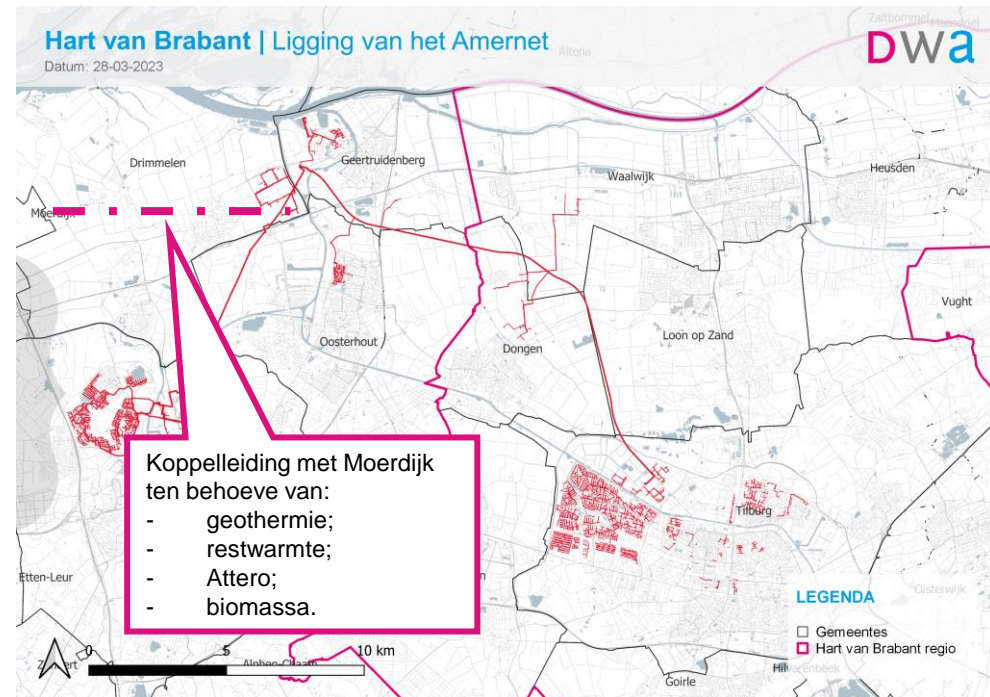
Warmtebronnen – bovenregionaal algemeen

Een deel van de regio is aangesloten op het Amernet en wordt verwarmd met (rest)warmte uit de Amercentrale. Momenteel is dit restwarmte die vrijkomt bij de elektriciteitsproductie. RWE het contract voor de levering van warmte opgezegd voor 2027. Mogelijk stopt RWE met de levering van warmte, maar ook is het mogelijk dat RWE na contractonderhandelingen de warmte aan Ennatuurlijk gaat leveren volgens andere voorwaarden. Adviesbureau Overmorgen voerde in 2023 een studie uit naar de toekomstige, duurzame warmtebronnen die het Amernet zouden kunnen voeden. De meest voor de hand liggende warmtebronnen zijn:

- geothermie Moerdijk (110 MW);
- restwarmte Moerdijk (onzekerheid over beschikbaarheid);
- warmte uit afvalverbranding Attero (80 MW);
- voortzetting aftapwarmte biomassacentrale (180 MW).

In de huidige situatie is er een basislast van 150 MW die met de duurzame bronnen ingevuld moet worden. Afvalverbranding en biomassa worden aangemerkt als transitiebrandstoffen. Voor de lange termijn is dus geothermie en restwarmte nodig om de huidige basislast te leveren. De beschikbaarheid van restwarmte en geothermie is nog onzeker. Voor beide bronnen geldt dat hier nog nader onderzoek nodig is voordat ze als een reëel alternatief kunnen worden bestempeld.

In het onderzoek van Overmorgen is ook gekeken naar de uitbreiding van het warmtenet. Naarmate er meer aansluitingen komen, is meer duurzame warmte nodig. Uit het onderzoek van Overmorgen blijkt dat deze warmte schaars is en de beschikbaarheid onzeker. Verdere uitbreiding is daarmee, vanuit de duurzame warmtebronnen gezien, niet voor de hand liggend.



Afbeelding 3 – Amernet Hart van Brabant

Kenmerkend van het Amernet is het hoge temperatuurniveau (>100°C). Met dit relatief hoge temperatuurniveau is het mogelijk om met relatief kleine leidingdiameters grote vermogens te transporteren. Dit is voordelig met betrekking tot de leidingkosten. Het nadeel is echter dat alleen nieuwe, duurzame warmtebronnen met een hoogtemperatuurniveau, warmte in kunnen voeren. Dit stelt hoge eisen aan de warmtebronnen en in veel gevallen is een warmtepomp nodig om de duurzame warmte op het gewenste hoge temperatuurniveau te brengen.

Warmtebronnen – bovenlokaal algemeen

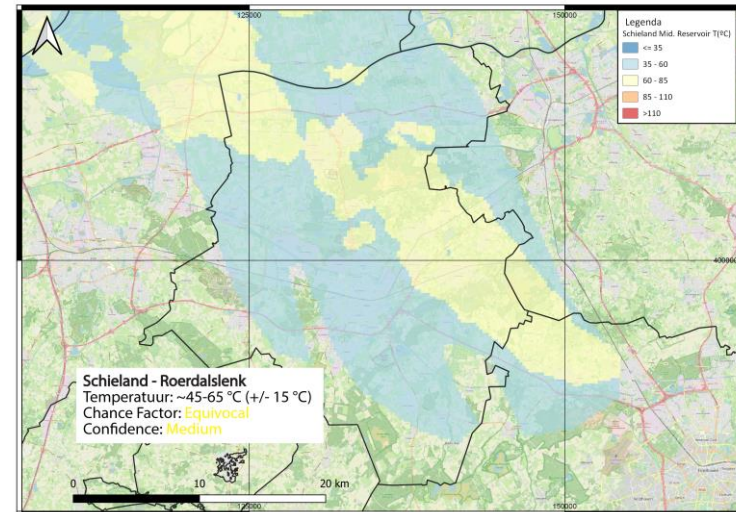
Bovenlokale warmtebronnen zijn grootschalige warmtebronnen in de regio met een grote afzetpotentie, die door middel van gemeente-overstijgende warmtenetten warmte leveren aan meerdere gemeenten. Specifiek kijken we hier naar geothermie en grootschalige restwarmte.

Met betrekking tot de geothermie is in achterliggende jaren meer inzicht en data beschikbaar gekomen. Onder andere uit het SCAN-project. EBN heeft de seismische data uit het SCAN-project geanalyseerd. Op basis van deze analyse zijn de volgende kansrijke gebieden benoemd.

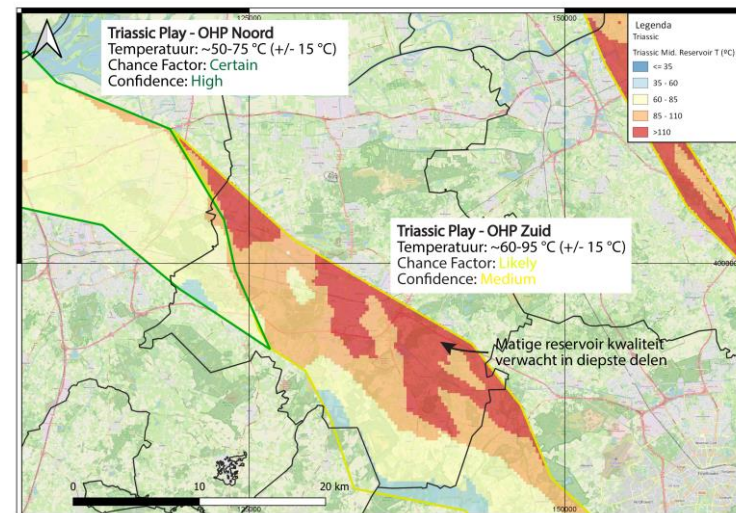
1. Schieland – Laag van Alblasserdam (op 1.500 m): groot deel van de regio; meest kansrijk zuidkant Tilburg/Goirle. Temperatuurniveau circa 45-65°C.
2. Trias (op 2.000 m): westkant regio (Rijen) en zuidkant regio (Hilvarenbeek). Temperatuurniveau circa 60-95°C.
3. Brussels zand (op 500 m): westkant regio. Temperatuurniveau circa 30-35°C.
4. Closed-Loop Geothermal Technology is een techniek door een Canadees bedrijf (Eavor) ontwikkeld. Hierbij wordt op grote diepte door middel van een gesloten systeem met leidingen warmte gewonnen. Er zijn plannen om deze nieuwe techniek tussen Tilburg en Waalwijk toe te gaan passen.

Naast EBN hebben we ook gesproken met de provincie Brabant. In het kader van het H3O-project (Hydrogeologische 3D modellering Ondergrond) wordt de bodem van grensstreken in Nederland, Duitsland en België op eenzelfde manier in kaart gebracht. Eind van het jaar is dit project afgerond en is er mogelijk meer informatie beschikbaar over de ondergrond in Brabant.

De conclusie van zowel EBN als de provincie is dat er in Hart van Brabant zeker kansrijke gebieden zijn. Er zijn echter relatief grote investeringen nodig (voor 3d seismisch onderzoek en/of proefboring; investering kan oplopen tot enkele miljoenen voor een proefboring) om dusdanig inzicht te krijgen dat overgegaan kan worden tot realisatie. In die zin is er dus nog een bepaalde mate van onzekerheid.



Afbeelding 4 – Potentie geothermie Schieland (2023)



Afbeelding 5 – Potentie geothermie Trias (2023)

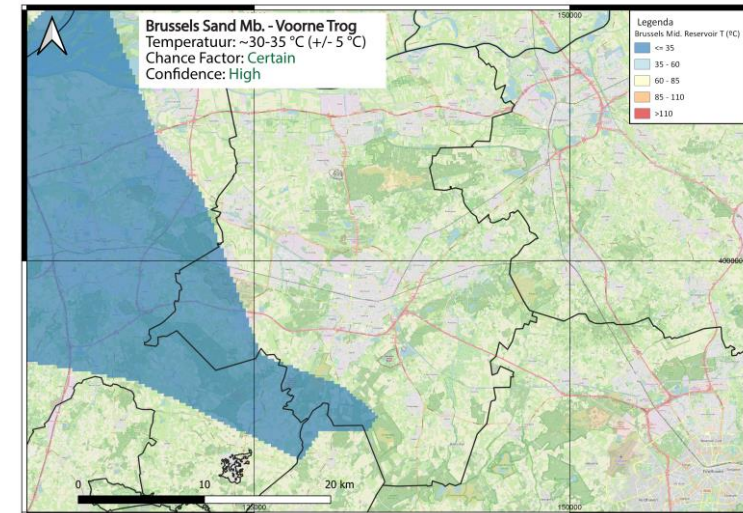
Warmtebronnen – geothermie uitgelegd

Geothermie is warmte die wordt gewonnen uit aardlagen. De temperatuur hangt af van hoe de ondergrond eruit ziet en op welke diepte de warmte gewonnen wordt. Op een diepte van circa 2 kilometer is de temperatuur 70-90 graden. De winning hiervan vraagt een grote investering onder andere vanwege het seismisch onderzoek en de boring door een speciaal bedrijf. Pas na de boring is zekerheid over de hoeveelheid warmte die er te winnen is.

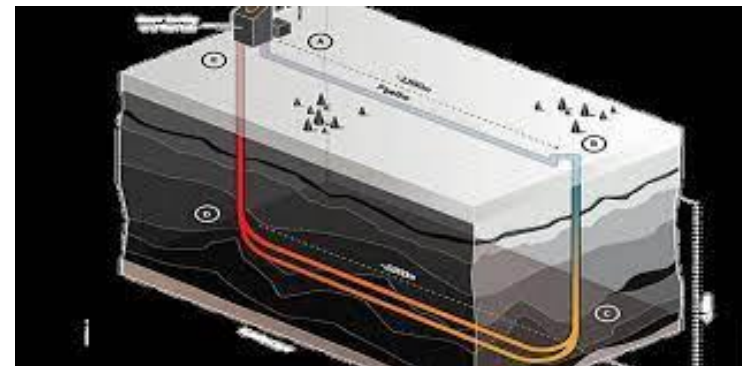
Om een rendabele businesscase te krijgen, moet er een grote warmtevraag zijn. In Nederland is geothermie daarom voornamelijk toegepast in kassen. Voor een woonwijk moeten minimaal 2.000 (ondiepe geothermie) tot 4.000 woningen (diepe geothermie) meedoen. Als je de gebieden waar geothermie mogelijk is op de kaart afzet tegen dat woningaantal, zie je dat in sommigen gevallen bijna iedereen mee moet doen. De vraag is of dat realistisch is. Als de gemeente geen warmtevraag kan 'organiseren', zal het moeilijk zijn deze ontwikkeling te starten. In gebieden met veel woningcorporatiebezit of andere gebouwen met één eigenaar die graag willen aansluiten, is het makkelijker om dit te bereiken.

Bij de bovenlokale warmtebronnen is een bovenlokaal warmtenet mogelijk. De warmtenetwijken kunnen (op termijn) gekoppeld worden om zodoende één groot warmtenet te vormen waarop gefaseerd meerdere geothermiebronnen aangesloten kunnen worden.

Geothermie is vooral geschikt voor de basislast van een warmtenet. Er is daarnaast een back-up of piekinstallatie nodig. Deze is nodig voor het opvangen van de pieklast in de winter en wanneer de installatie in onderhoud is. De back-up installatie kan op verschillende manieren vormgegeven worden. Zie hiervoor pagina 23 van deze rapportage.



Afbeelding 6 – Potentie geothermie Brussels Zand (2023)



Afbeelding 7 – Voorbeeld gesloten lus (Eavor Closed-Loop)

Warmtebronnen – lokaal aquathermie algemeen

De lokale warmtebronnen kunnen op wijk- of buurtniveau ingezet worden. De bronnen die onderzocht zijn, zijn:

1. aquathermie, hieronder vallen: warmte uit oppervlaktewater, warmte uit afvalwater (RWZI) en warmte uit drinkwater;
2. restwarmte.

Aquathermie

Om de potentie te bepalen van aquathermie zijn er afgelopen jaren verschillende viewers ontwikkeld (regionaal: Waterschappen, landelijk: WarmingUp). Met deze viewers kan voor verschillende wateroppervlakken de winbare warmte bepaald worden. Naast deze viewers hebben wij onze eigen methodiek gebruikt om de potentie te bepalen. Daarbij berekenen we de potentie van het oppervlaktewater op basis van het oppervlak. Als stelregel voor oppervlaktewater kun je stellen dat per m² wateroppervlak ongeveer 1,5 GJ/jaar warmte gewonnen kan worden uit het water. Voor RWZI's en gemalen berekenen we de potentie met waterhoeveelheden, temperatuurniveaus en aantal uren dat de temperatuur hoog genoeg is om warmte te winnen.



Afbeelding 8 – Voorbeeld meettechniek aquathermie

Bij de lokale warmtebronnen hebben we in eerste instantie vooral gekeken naar de grotere bronnen (kleine sloten en plassen hebben we buiten beschouwing gelaten) in de nabijheid van de warmtenetwijken (< circa 500 meter). Naast oppervlaktewater zijn er drie RWZI's in het gebied waarbij het mogelijk is om voor lozing warmte te onttrekken uit de effluentstroom (na zuivering).

Kenmerkend voor aquathermie is het lage, seizoensgebonden temperatuurniveau in de winter. In de zomer is de temperatuur het hoogst, terwijl in de winter de warmtevraag het hoogst is. De warmte moet daarom in de bodem worden opgeslagen. Hierdoor wordt aquathermie toegepast in combinatie met opslag in de bodem (wko) en warmtepompen om altijd voldoende warmte te kunnen leveren. Een wko-systeem is niet overal toepasbaar en moet per locatie onderzocht worden. Wko leent zich qua schaalgrootte met name voor lokale toepassing. Vandaar dat we de combinatie van aquathermie i.c.m. wko als lokale warmtebron kenmerken.

In de bijlage vindt u de potentie voor aquathermie per gemeente in beeld.

Visie Waterschap

Deze analyse is overlegd met Waterschap De Dommel. Waterschap De Dommel en Waterschap Brabantse Delta maken met betrekking tot aquathermie onderscheid tussen kansrijke, robuuste watergangen en watergangen die zich minder lenen. Daarnaast ontwikkelen ze randvoorwaarden met betrekking tot onttrekking en lozing.

Kleine beekjes en stroompjes zijn onder voorbehoud van ecologisch belang. Er zit veel leven op deze plekken en dat kan beïnvloed worden door temperatuurschommelingen die kunnen ontstaan door aquathermie. De grotere robuuste watergangen zijn zekerder qua potentie. Voor elk specifiek water moet uiteindelijk nader onderzoek gedaan worden naar de gevolgen voor de natuur.

De lijst met aquathermiebronnen ligt momenteel bij het Waterschap ter bestudering. Deze konden niet op tijd verwerkt worden in de rapportage.

Warmtebronnen – lokaal restwarmte algemeen

Met betrekking tot de restwarmtebronnen hebben we het warmtebronnenregister van de provincie als uitgangspunt gehanteerd. We hebben de relatief kleine en onzekere bronnen er uitgefilterd ('bakker om de hoek'). Hierbij filterden we op basis van de grootte van het bedrijf, de leveringszekerheid van de warmte op basis van het type bedrijf, het profiel van de beschikbaarheid en de eigen plannen die dit bedrijf heeft.

Op basis van de overgebleven bronnen hebben we met behulp van Google Maps bekeken of de bronnen te identificeren zijn (met name condensoren van koelinstallaties op daken). Daarnaast hebben we bij de gemeenten uitgevraagd welke restwarmtebronnen bij hen bekend zijn. Om de potentie te kunnen bepalen of in te kunnen schatten, hebben we bij de Omgevingsdienst de energiegebruiken opgevraagd. Deze kunnen echter alleen geanonimiseerd verstrekt worden en zijn daarmee niet gebruikt voor dit onderzoek.

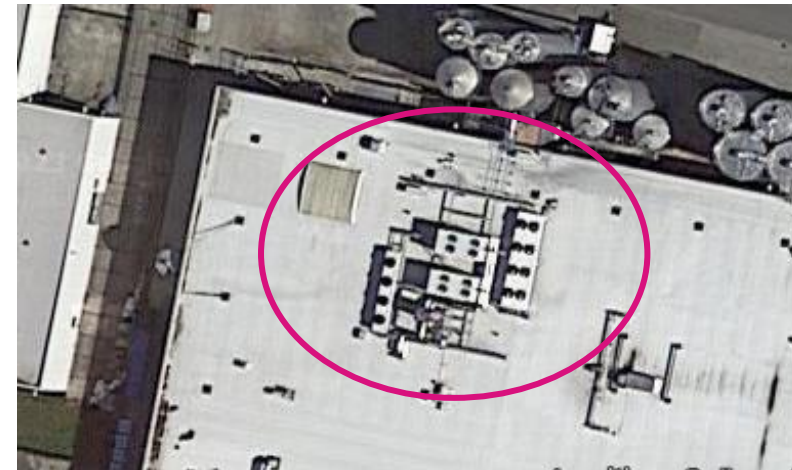
Hiernaast zijn een aantal voorbeelden gegeven van condensoren op daken van gebouwen waarmee (rest)warmte afgevoerd wordt naar de buitenlucht. Deze restwarmtebronnen hebben we per gemeente opgenomen in een kaart in de bijlage.

Al met al hebben we een beperkt aantal mogelijke restwarmtebronnen geïdentificeerd. Er is één relatief grote hoogtemperatuur restwarmtebron die wel gekwalificeerd is. Dit betreft glasfabrikant Ardagh in Dongen. Zij staan positief tegenover het leveren van restwarmte. DWA gaat met Ardagh een vervolgtraject in om meer in detail te kijken hoeveel warmte er over is en hoe dit het beste toepasbaar is.

De gemeente Tilburg heeft meer potentiële restwarmtebronnen. Dit traject was te kort om daar een helder beeld van te krijgen. Ook met de gemeente Tilburg starten we een vervolgtraject naar het verkennen van potentiële restwarmte.



Afbeelding 9 – Voorbeeld condensoren op dak bedrijf



Afbeelding 10 – Voorbeeld condensoren op dak bedrijf

Warmtebronnen – lokaal overig

Naast de hiervoor genoemde lokale bronnen zijn er nog overige warmtebronnen:

Zonnewarmte

Zonnewarmte is in principe overal en in grote hoeveelheden beschikbaar. De vraag is hoe de zonnewarmte gewonnen kan worden. Op lokaal niveau zijn er de volgende mogelijkheden:

1. Zonnecollectoren op woningen/gebouwen of op beschikbare gebieden (overkappingen, op land, etc.).
2. Asfaltcollectoren. Door slangen in het wegdek te plaatsen en hier water doorheen te laten stromen, kan warmte gewonnen worden.
3. Kunstgrasvelden. Evenals bij de asfaltcollectoren worden hierbij slangen in het oppervlak aangebracht. In dit geval in het oppervlak van het kunstgrasveld bij sportlocaties.

Kenmerkend van zonnewarmte is dat deze met name in de zomer beschikbaar is. De warmtevraag is dan beperkt waardoor zonnewarmte altijd in combinatie met warmteopslag toegepast moet worden.



Afbeelding 11 – Voorbeeld zon op land

Riothermie

Een uitvoeringsvorm van aquathermie is het onttrekken van warmte uit de gezuiverde afvalwaterstroom (effluent bij de RWZI). Deze warmtebron is in het voorgaande beschreven onder de noemer van aquathermie. Het is echter ook mogelijk om eerder in de keten van de afvalwaterstroom, warmte te onttrekken. Dit wordt ook wel riothermie genoemd. Theoretisch is dit mogelijk bij alle rioleringsleidingen. Door warmtewisselaars in de rioleringsleidingen te plaatsen kan warmte onttrokken worden (platen waar water doorstroomt die de warmte van het vuile water opneemt; zie de foto hiernaast).

De opbrengst van riothermie is per meter rioleringsleiding beperkt (circa 1 kW per meter in

een hoofdrioolbuis). Om op een schaal van een wijk van bijvoorbeeld 1000 woningen deze bron toe te passen, is uitgaande van 2 kW per woning in totaal 2000 meter hoofdrioolbuis nodig. Dit is veelal niet aanwezig. Daarom wordt riothermie tot nu toe alleen op de schaal van een gebouw/complex toegepast.



Afbeelding 12 – Voorbeeld riothermie

Schaalgrootte

Omdat de schaalgrootte van deze warmtebronnen beperkt is en zich niet lenen voor een regionale infrastructuur én omdat de locatie van deze warmtebronnen niet concreet aanwijsbaar is voor elke gemeente, hebben we deze bronnen niet gekwantificeerd. Bij een verdere uitwerking van de lokale warmtebronnen en wijkuitvoeringsplannen, kunnen deze bronnen uiteraard nader onderzocht en uitgewerkt worden.

Warmtebronnen – duurzame gassen

Groengas

Groengas is gas uit biologische bronnen dat opgewerkt wordt tot aardgaskwaliteit en kan worden toegevoegd aan het aardgasnet. Dit is dus niet direct een warmtebron, maar kan wel ingezet worden voor het produceren van warmte, al dan niet gecombineerd met elektriciteit (zogenaamde warmtekrachtkoppeling, gelijktijdig opwekken gas en elektriciteit).

Er is maar beperkte groengasproductie, onder andere omdat dit vaak stuit op weerstand van de omgeving. Het groengas dat beschikbaar komt, zal (net als waterstof) nodig zijn voor de industrie, mobiliteit en in wijken waar alternatieven duurder of technisch niet beschikbaar zijn. Groengas als bron is dus uiterst onzeker.

CE Delft en Royal Haskoning hebben in 2020 de potentie voor HvB onderzocht in [dit rapport](#). Het diagram hiernaast laat het resultaat hiervan zien. Daarnaast is ook de herkomst van het groengas voor de regio gegeven (zie figuur 11).

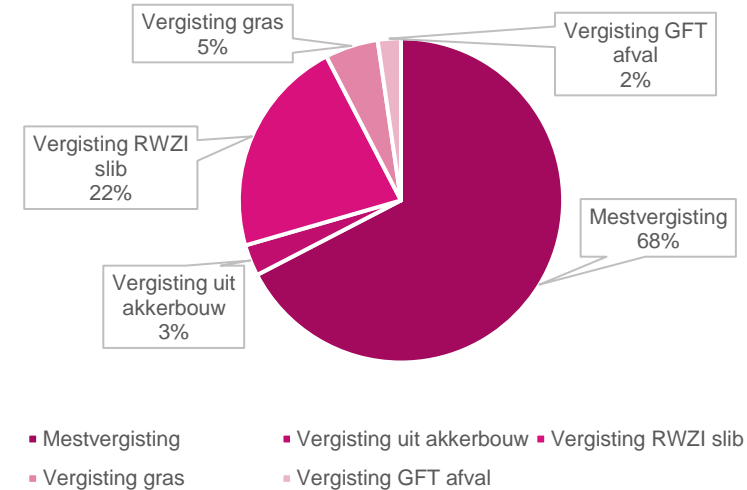
Op basis van de verbrandingswaarde van gas is de warmtepotentie per gemeente berekend (figuur 12). Hierbij is ervan uitgegaan dat groengas op aardgaskwaliteit wordt gemaakt en daardoor dezelfde verbrandingswaarde heeft (35,17 MJ/m³) en dat het gemiddelde rendement van de gasketels 85% is.

Waterstof

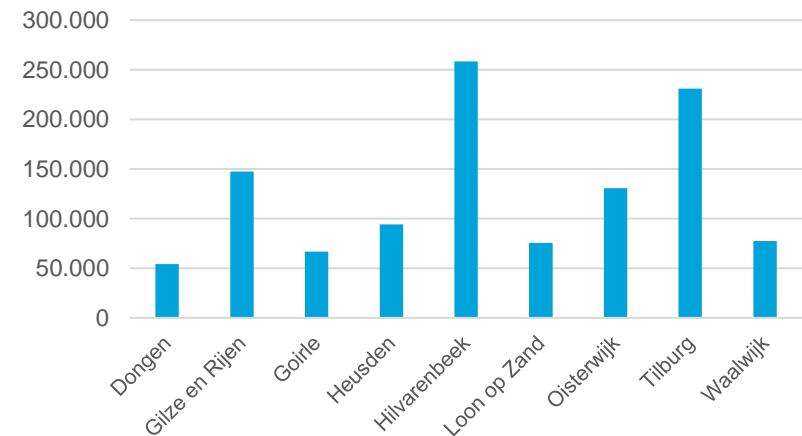
Waterstof is een energiedrager die aardgas kan vervangen met beperkte aanpassingen aan het gasnet. Waterstof wordt (wanneer groen) gemaakt van hernieuwbare energie. Het is efficiënter om deze energie direct te gebruiken in plaats van om te zetten naar waterstof.

Tot 2030 gaat waterstof alleen via pilots een rol spelen in de gebouwde omgeving. Het waterstof dat beschikbaar komt, gaat eerst naar de industrie en zware mobiliteit en daarna naar plekken waar verduurzamen echt moeilijk is, zoals monumenten (zoals bijvoorbeeld Heusden-Vesting).

Met betrekking tot waterstof zijn er twee grote infrastructurele verkenningen of initiatieven (Deltacorridor en Gasunie). Deze waterstof is niet primair bedoeld voor verwarming van woningen en is derhalve niet meegenomen in deze rapportage.



Figuur 13 – Opbouw groengas in Hart van Brabant (RHDTV)



Figuur 14 – 'Reële' biogaspotentie [GJ] per gemeente

Warmtebronnen – totaal theoretische potentie

Op basis van de beschrijving hiervoor is de theoretische potentie van de warmtebronnen voor zover mogelijk doorgerekend. Onderstaande tabel geeft het resultaat. In de bijlage is dit per gemeente verder weergegeven en is de match gelegd met de warmtenetwijken. Uit de tabel blijkt dat de theoretische optelsom van alle warmtebronnen aanzienlijk groter is dan de warmtevraag van de warmtenetwijken uit de TVW's van de regiogemeenten. Er is dus in theorie meer dan genoeg warmteaanbod om aan de warmtevraag van de in de TVW benoemde warmtenetwijken in de regio te voldoen. Het is met name een theoretische vergelijking omdat het nog niet zeker is of de warmte in al de gevallen op de juiste plaats beschikbaar is. Dit is met name bij geothermie het geval.

	Theoretische potentie [TJ/jaar]	Opmerkingen
Warmtebronnen		
Bovenregionaal	1.300	Huidige levering aan Tilburg en Dongen.
Bovenlokaal - Geothermie Trias - Geothermie Alblasserdam	1.260 900	180 TJ per doublet (een doublet is een productieput en geothermieput) van 10 MW, 7 doubletten (aanname DWA). 90 TJ per doublet van 5 MW, 10 doubletten (aanname DWA).
Lokaal - Aquathermie - RWZI - Restwarmte Ardagh - Restwarmte condensors	3.800 incl 52 ??	Totaal inclusief warmtepomp/WKO na matching met warmtenetwijken. Na de matching is nog potentie beschikbaar die niet matcht met warmtenetwijken (nog ruim 3.000 TJ; niet in de potentie meegenomen). 2,9 MW, 5.000 vollasturen.
Groengas	1.135	Studie CE Delft/Royal Haskoning. Groengas is een aparte categorie omdat dit via een gasnet ook elders ingezet kan worden.
Totaal	8.447	Theoretische optelsom van al de genoemde bronnen.
Warmtevraag		
Totale warmtevraag in de regio - Aangesloten op warmtenetten - Warmtenetwijken uit TVW's - Overige wijken	1.365 5.436 7.241	Van de overige wijken gaan we ervan uit dat deze 'all-electric' gaan.
Totaal	14.043	Waarvan 6.801 TJ warmtenetwijken
Totaal na 20% reductie	11.234	20% reductie is een aanname van de te behalen energiebesparing, gebaseerd op het percentage dat een aantal gemeenten dit getal noemen in hun TVW.
Totaal na optelling nieuwbouw tot 2030 (40.000 woningen)	12.000	Bron: inschatting werkgroep warmte REKS.

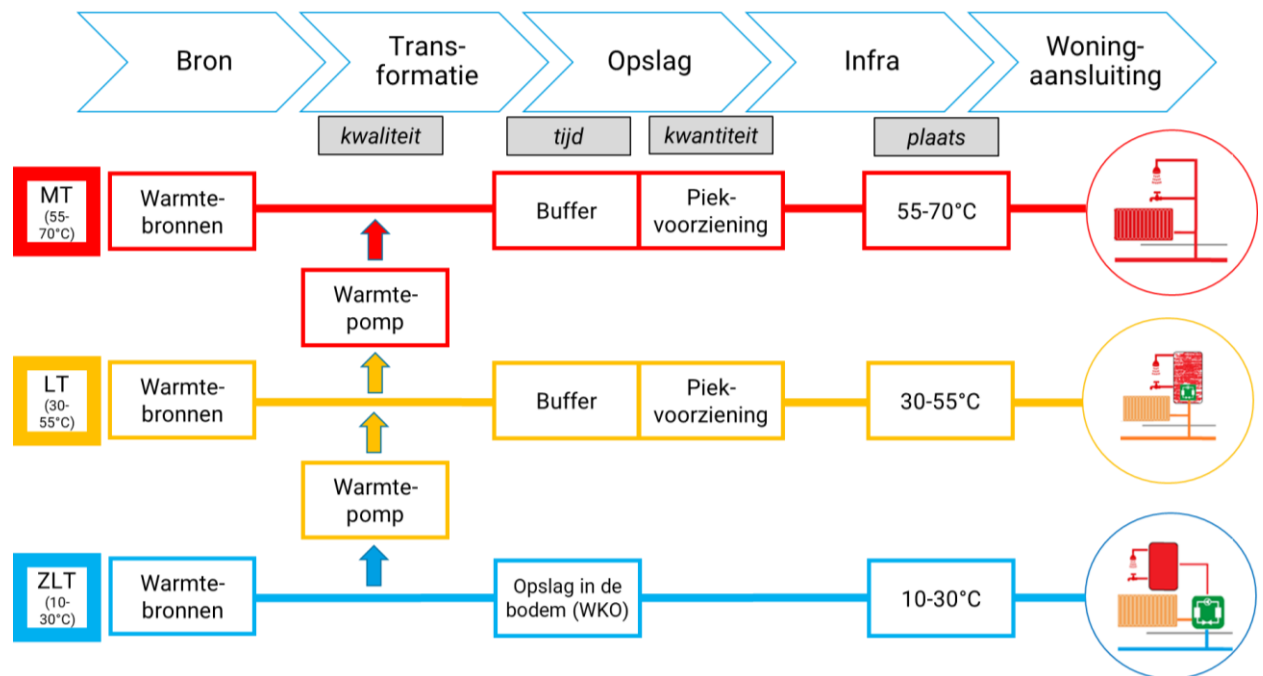
Figuur 15 – Totale theoretische potentie warmtebronnen

Van warmtebron naar een verwarmde woning: de keten

De warmtebronnen zijn één onderdeel van een keten. De warmtebronnen hebben verschillende temperatuurniveaus, variërend van zeerlaagtemperatuur (ZLT, <math><10^{\circ}\text{C}</math>) tot hoogtemperatuur (HT, >math>>80^{\circ}\text{C}</math>). Daarnaast is de beschikbaarheid van de warmtebronnen ook verschillend. De beschikbaarheid van restwarmte is bijvoorbeeld afhankelijk van bedrijfsprocessen. Warmte uit oppervlaktewater is bijvoorbeeld met name beschikbaar in de zomerperiode als de temperatuur van het water relatief hoog is (18..25°C). Deze wisselende beschikbaarheid brengt met zich mee dat aanvullende voorzieningen nodig zijn om de warmtebronnen effectief in te zetten in een totaal warmtesysteem. Dit totale warmtesysteem kan samengesteld worden uit de volgende elementen.

1. Warmtepomp waarmee de warmte op een hoger temperatuurniveau gebracht kan worden.
2. Warmteopslag om warmte voor kortere of langere tijd op te slaan en daarmee de beschikbaarheid te vergroten. Warmte kan op een lager temperatuurniveau opgeslagen worden in de bodem (wko) of op een hoger temperatuurniveau in bijvoorbeeld opslagvaten.
3. Piekvoorziening waarmee kortstondig een grote warmtevraag geleverd kan worden. In deel 4 maken we een afweging tussen de verschillende mogelijkheden om de piekvoorziening in te vullen.

4. Infrastructuur/warmtenet om de warmte bij de (woning)aansluitingen te krijgen.
5. Afhankelijk van het temperatuurniveau van het warmtenet zijn er op (woning)aansluitingsniveau eventueel voorzieningen nodig om de woning te kunnen verwarmen en om tapwater te kunnen verwarmen.



Figuur 16 – Van warmtebron naar warmte-infrastructuur

Deel 3: denkrichtingen

In lijn met de analyse van de warmtebronnen hebben we een drietal denkrichtingen gedefinieerd voor Hart van Brabant. Deze denkrichtingen sluiten aan bij de drie typen warmtebronnen: bovenregionaal, bovenlokaal en lokaal. De bepalende factoren bij het opstellen van de denkrichtingen zijn:

- de conclusies uit het onderzoek van Overmorgen naar het Amernet dat uitbreiding niet tot beperkt mogelijk is;
- de potentie van geothermie op basis van de informatie van EBN;
- de kansrijkheid van aquathermie per gemeente, zoals uitgewerkt door DWA en het Waterschap.

De denkrichtingen zijn opgesteld om gemeenten duidelijkheid en richting te geven. Voor sommige gemeenten is het ook snel duidelijk: welke denkrichting dan ook, ze zullen het met lokale warmtebronnen moeten oplossen. Voor andere gemeenten zijn er keuzes te maken. Met behulp van deze rapportage en het vervolgonderzoek naar warmtebronnen kunnen gemeenten gerichte keuzes maken voor hun toekomstige warmte-infrastructuur. Voor het bestuderen van de denkrichtingen willen we benadrukken dat de denkrichtingen geen keuzes zijn die elkaar uitsluiten. Er zijn tussenvormen mogelijk.

De regio/gemeenten kunnen bijvoorbeeld ook kiezen voor bovenregionaal waar het kan en lokaal waar het nodig is. In alle gevallen is het verstandig dit proces samen in te gaan. Hier komen we later op terug.

Bij elke denkrichting benoemen we verschillende aspecten die van belang zijn bij het begrijpen van de denkrichting en het maken van keuzes.

Denkrichting 1: import van bovenregionale warmte

Deze denkrichting laat de (on)mogelijkheden zien van een bovenregionale infrastructuur ontwikkelen. In Hart van Brabant gaat dit over uitbreiding van het Amernet naar heel Tilburg en Dongen en het aanleggen van een infrastructuur naar andere gemeenten.

Denkrichting 2: inzet bovenlokale warmtebronnen

Deze denkrichting beschrijft de inzet van bovenlokale bronnen. Aangezien er niet veel kansrijke restwarmtebronnen zijn, leunen we hier op geothermie als bron. Geothermie is niet op alle plekken in Hart van Brabant mogelijk. Het is potentieel kansrijk in de gemeenten Dongen, Gilze-Rijen, Tilburg-Goirle en Tilburg-Waalwijk.

Denkrichting 3: inzet lokale warmtebronnen

Denkrichting 3 gaat uit van lokale warmtebronnen. We onderzochten hier restwarmte en aquathermie. Voor de meeste gemeenten geldt dat aquathermie een goede warmtebron kan zijn. De plekken waar aquathermie mogelijk is, staan aangegeven op de kaarten in bijlage 4. Er is daar tevens de match gemaakt tussen het potentieel aan warmte uit de bron en de warmtevraag van de nabijgelegen warmtenetwerk.

In alle denkrichtingen is uitgegaan van het behoud van het huidige Amernet in Tilburg en Dongen. Dit is al bestaande infrastructuur waarvan er de mogelijkheid van verduurzaming mogelijk is met bovenregionale bronnen.

Denkrichting 1: import van bovenregionale warmte

Warmtebronnen: het Amernet wordt momenteel gevoed met hoofdzakelijk restwarmte uit de Amercentrale (grotendeels biomassa-gestookt). RWE (de exploitant van de Amercentrale) heeft aangegeven dat de levering van restwarmte in 2027 stopt. Voor de lange termijn zijn dus nieuwe, duurzame warmtebronnen nodig.

Vanaf ongeveer 2030 komt mogelijk restwarmte vanuit Attero Moerdijk (vuilverbranding, transitiebrandstof). Dit is niet genoeg om de basislast te dekken. Geothermie in Moerdijk is ook een mogelijk bron, deze moet nader onderzocht worden. Ook de potentiële restwarmte moet nog nader onderzocht worden. Al met al dus veel onzekerheid over de verduurzaming.

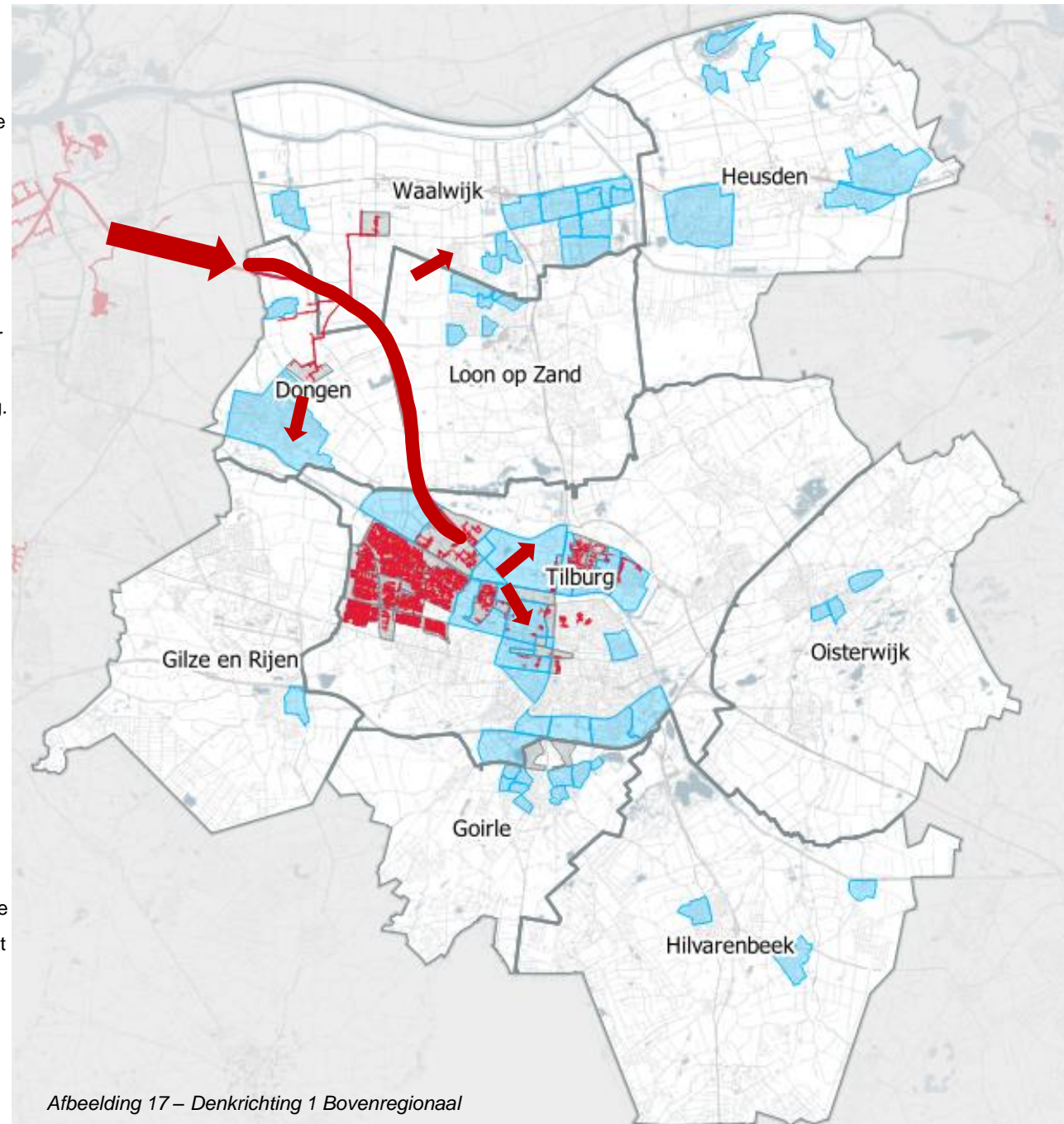
Termijn: vanaf 2027 stopt RWE de contractlevering voor warmte. De bronnen moeten op korte termijn worden gezocht. Uitbreiding, wanneer mogelijk, is pas op de lange termijn aan de orde.

Kansrijkheid: klein voor zover het uitbreiding betreft. Voor de bestaande situatie is de kans aanwezig dat er voldoende duurzame warmtebronnen zijn, zoals hiervoor omschreven.

Inzet gemeenten: gezamenlijk optrekken bij de besprekingen met Ennatuurlijk met betrekking tot de verduurzaming van het Amernet.

Infrastructuur: de bestaande infrastructuur blijft intact zodat import van duurzame warmte mogelijk is ten behoeve van de huidige aansluitingen. De aanname daarbij is dat het bestaande warmtenet geschikt is/blijft. In de rest van de regio is denkrichting 2 of 3 van toepassing.

Koeling: dient op lokaal-/gebouwniveau opgelost te worden. Een regionale infrastructuur is niet voor de hand liggend.



Afbeelding 17 – Denkrichting 1 Bovenregionaal

Denkrichting 2: inzet bovenlokale warmtebronnen (geothermie succesvol)

Warmtebronnen: het uitgangspunt bij deze denkrichting is dat geothermie succesvol toegepast kan worden. Uit de analyse van EBN (SCAN-onderzoek) blijkt dat er verschillende mogelijkheden zijn voor geothermie.

Naast geothermie blijft bij deze denkrichting het huidige Amernet gehandhaafd zoals het nu is. In een aantal gemeenten is geothermie niet waarschijnlijk. Deze gemeenten zijn aangewezen op lokale warmtebronnen.

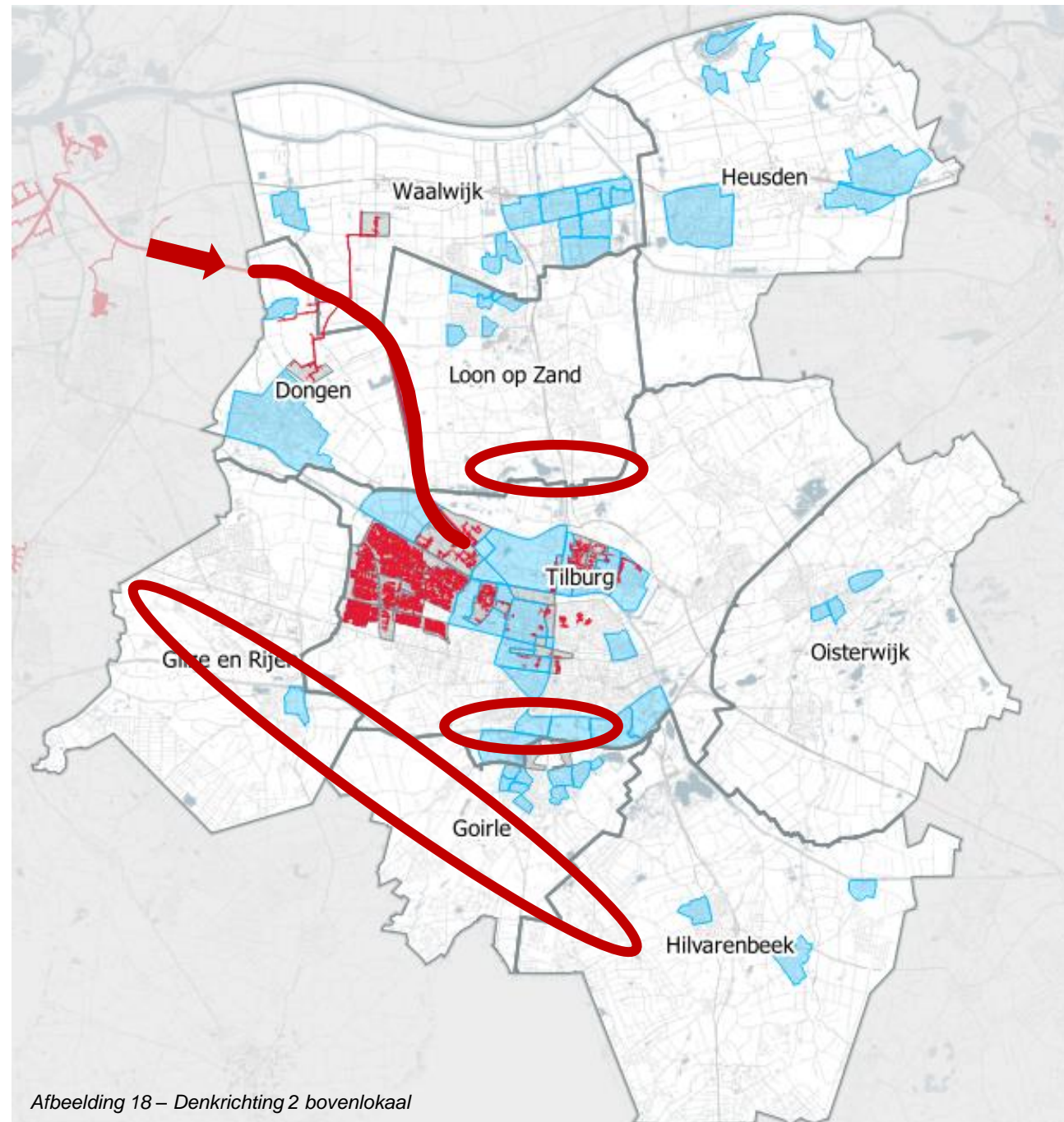
Termijn: lange ontwikkeltijd (onderzoek, proefboring, vergunningen et cetera) voordat overgegaan kan worden tot realisatie.

Kansrijkheid: gemiddeld, onderzoek nodig om meer inzicht te krijgen in mogelijkheden geothermie.

Inzet gemeenten: samenwerken aan ontwikkeling geothermie, overige gemeenten samenwerken aan ontwikkeling lokale bronnen.

Infrastructuur: naast het bestaande Amernet kan een nieuwe regionale infrastructuur ontstaan waarop enerzijds de geothermiebronnen aangesloten worden en anderzijds de warmtenetwijken in met name Tilburg, Goirle, Dongen en mogelijk ook Gilze-Rijen, Loon op Zand, Waalwijk en Hilvarenbeek.

Koeling: dient op lokaal-/gebouwniveau opgelost te worden. Een regionale infrastructuur is niet voor de hand liggend.



Afbeelding 18 – Denkrichting 2 bovenlokaal

Denkrichting 3: inzet lokale warmtebronnen

Warmtebronnen: het uitgangspunt bij deze denkrichting is dat in al de gemeenten lokale warmtebronnen ontwikkeld worden. Dit betreft met name aquathermie en lokale restwarmte. Naast lokale bronnen blijft bij deze denkrichting het huidige Amernet gehandhaafd zoals het nu is.

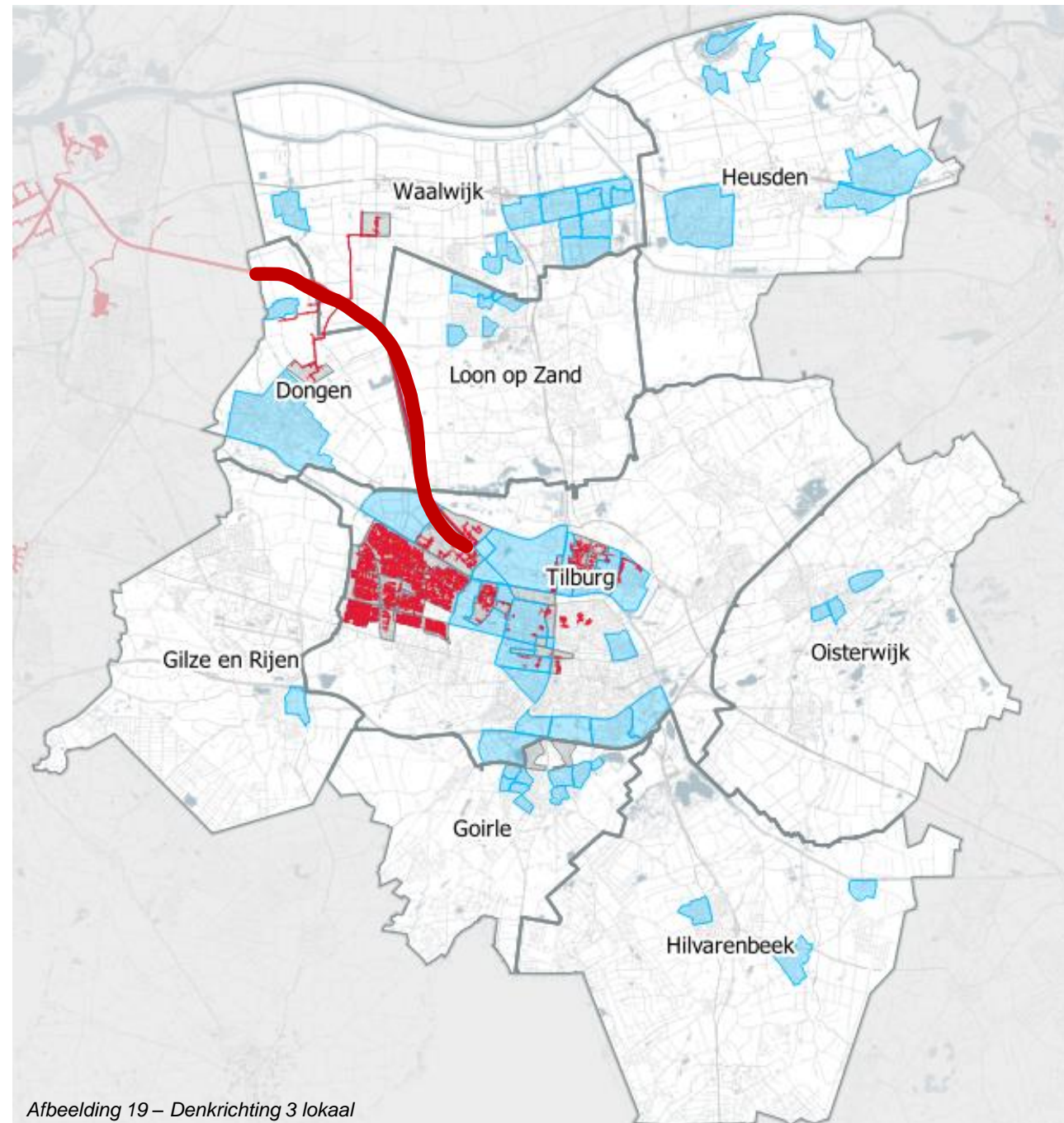
Termijn: er kan op korte termijn gestart worden met de lokale ontwikkeling van warmtebronnen.

Kansrijkheid: groot voor wat betreft de beschikbaarheid van de lokale warmtebronnen. Systemen met aquathermie zijn echter wel complex vanwege de combinatie met energieopslag in de bodem (wko) en warmtepompen. Voor wko is vergunning nodig. In Brabant is dit op bepaalde plaatsen complex vanwege bijvoorbeeld drinkwaterwinning.

Inzet gemeenten: samenwerken aan standaards voor ontwikkeling van de lokale bronnen zodat niet iedere gemeente het wiel opnieuw hoeft uit te vinden. Samenwerking met de waterschappen is ook belangrijk.

Infrastructuur: omdat de bronnen lokaal zijn, is er geen extra regionale infrastructuur nodig.

Koeling: vanwege de combinatie met bodemenergie (wko) is er bij de lokale warmtenetten de mogelijkheid om ook duurzame koude te gaan leveren.



Afbeelding 19 – Denkrichting 3 lokaal

Deel 4: uitwerking en consequenties denkrichtingen

Gevolgen denkrichting per gemeente

Figuur 17 laat de gevolgen per denkrichting zien voor elke gemeente. In elke denkrichting laten we het huidige Amernet in tact. Uitbreiding van het Amernet lijkt echter niet realistisch. Vandaar dat hierbij is gekozen voor minimale uitbreiding op plekken waar deze al dicht in de buurt ligt. Denkrichting 2 laat zien dat niet alle gemeenten profiteren van bovenlokale warmte, omdat er geen geothermie of restwarmte beschikbaar is in deze gemeente. Andere gemeenten kunnen zich inspannen de kansrijkheid voor geothermie beter te onderzoeken. Hiervoor geven we later in deze rapportage aanbevelingen.

Deze tabel maakt tevens duidelijk dat de keuze voor een denkrichting niet op alle gemeenten evenveel invloed heeft. Voor Oisterwijk en Heusden hebben geen van de denkrichtingen gevolgen, in alle gevallen zullen zij verder moeten met lokale bronnen.

Gemeenten	1. Bovenregionaal	2. Bovenlokaal	3. Lokaal
Tilburg (op Amernet)	Amernet, bovenregionale bronnen	Amernet bovenregionale warmtebronnen	Amernet regionale/ lokale warmtebronnen
Dongen (op Amernet)			
Tilburg (niet op Amernet)	Lokale bronnen	Geothermie kansrijk	Lokale bronnen
Dongen (niet op Amernet)			
Goirle			
Gilze-Rijen		Onduidelijk of voldoende concentratie van warmtevraag is	
Hilvarenbeek			
Loon op Zand		Onduidelijk of geothermie geschikt is	
Waalwijk			
Oisterwijk		Lokale bronnen	
Heusden			

Figuur 20 – Gevolgen denkrichting per gemeente

Beoordeling warmtebronnen/denkrichtingen

Om de warmtebronnen onderling met elkaar te kunnen vergelijken, stelden we een aantal criteria op die we scoorden en samenvoegden in een tabel. De tabel is te vinden op de volgende pagina. Op deze pagina lichten we de tabel toe.

De criteria die we meenamen zijn:

- energie-efficiency/duurzaamheid;
- financieel;
- risico;
- ruimtelijke inpassing.

We beoordelen van 1 tot en met 5. Hierin is 5 de beste score en 1 de laagste score. In de tabel op de volgende pagina is dit te zien. Daarnaast geven we een totaalscore per warmtebron/denkrichting bij gelijke zwaarte van al de criteria. Vervolgens geven we een voorbeeld als van het effect van de wegingsfactoren bij bepaalde criteria.

Onzekerheden

We willen benadrukken dat de beoordeling een globale beoordeling is met onzekerheden. In bijvoorbeeld de energetische berekeningen zijn aannames gedaan die in werkelijkheid anders uit kunnen pakken door specifieke omstandigheden.

Energie-efficiency/duurzaamheid

Bij dit criteria zijn we ervan uitgegaan dat alle oplossingen van zichzelf duurzaam zijn. Het verschil tussen de warmtebronnen zit in het energiegebruik dat nodig is om de warmte te produceren of op te waarderen naar een hoger temperatuurniveau. In algemeenheid kan gesteld worden dat hoe hoger het temperatuurniveau van de bron is, hoe minder elektriciteit nodig is om de warmte te produceren en/of op hoger temperatuurniveau te brengen door middel van warmtepompen.

Financieel

Hierbij kijken we naar de gemiddelde kosten per GJ per jaar over een periode van 30 jaar. Het gaat daarbij om het totaal van investeringen, herinvesteringen, energie en onderhoud. Daarnaast kijken we hoeveel infrastructuur er nodig is om de warmte op de juiste plek te krijgen. Omdat dit per situatie verschillend kan zijn, hebben we een bandbreedte aangegeven. Wel is duidelijk dat lokale warmtebronnen dicht bij het afzetgebied liggen en er dus minder infrastructuur nodig is dan bij bronnen die meer op afstand liggen.

Risico

Onder het risico valt de onzekerheid van de winning, de ontwikkeltijd die nodig is en de beschikbaarheid van de warmtebron op lange termijn.

Ruimtelijke inpassing

De ruimtelijke inpassing is algemeen bekeken voor de warmtebron/denkrichting. We zijn ons ervan bewust dat er in bepaalde wijken zorgen zijn. Dit moet per locatie bekeken worden.

Voor restwarmte is er alleen een hulpcentrale nodig voor de piekvoorziening. Bij geothermie is er circa 250 m² nodig voor 4.000 woningen. Bij aquathermie is er meer ruimte nodig in de openbare ruimte, gemiddeld 250 m² voor 1.000 woningen.

Beoordeling warmtebronnen/denkrichtingen

	Restwarmte, >70°C	Restwarmte, 25°C + wp, warmtenet 70°C	Geothermie, 70°C	Geothermie, 40°C + wp, warmtenet 70°C	Aquathermie, 15°C + wp warmtenet 40°C	Aquathermie, 15°C + wp warmtenet 70°C
Elektra per GJ geproduceerde warmte	5 (10 kWh/GJ)	2 (70 kWh/GJ)	4 (20 kWh/GJ)	3 (50 kWh/GJ)	2 (70 kWh/GJ)	1 (100 kWh/GJ)
Gemiddelde kosten per GJ geproduceerde warmte	5 (5 euro/GJ)	2 (22 euro/GJ)	3 (15 euro/GJ)	2 (23 euro/GJ)	2 (22 euro/GJ)	1 (29 euro/GJ)
Benodigde infra	1..4	1..4	1..3	1..3	4	4
Onzekerheid winning	2	3	1	2	4	4
Ontwikkeltijd	3	4	1	2	5	5
Beschikbaarheid lange termijn	1	1	3	3	5	5
Ruimtelijke inpassing	5	3	4	3	2	2
Totaal bij gelijke weging	22..25	16..19	17..19	16..19	24	22
Totaal als onzekerheid en beschikbaarheid zwaar meewegen (2x)	25..28	20..23	21..23	21..24	33	31
Totaal als energie zwaar meeweegt	27..30	18..21	21..23	19..22	26	23

Figuur 21 – Beoordeling van de warmtebronnen

Note: Koeling is niet meegenomen als criteria. Dit is een bewuste keuze omdat de behoefte aan koeling sterk verschilt per huishouden. Daarnaast kan koeling wel of niet. Dit maakt dat het een score krijgt van 1 of 5. Hiermee kan dit een vertekend beeld geven. Duurzame koeling is alleen mogelijk bij aquathermie in combinatie met bodempslag (WKO).

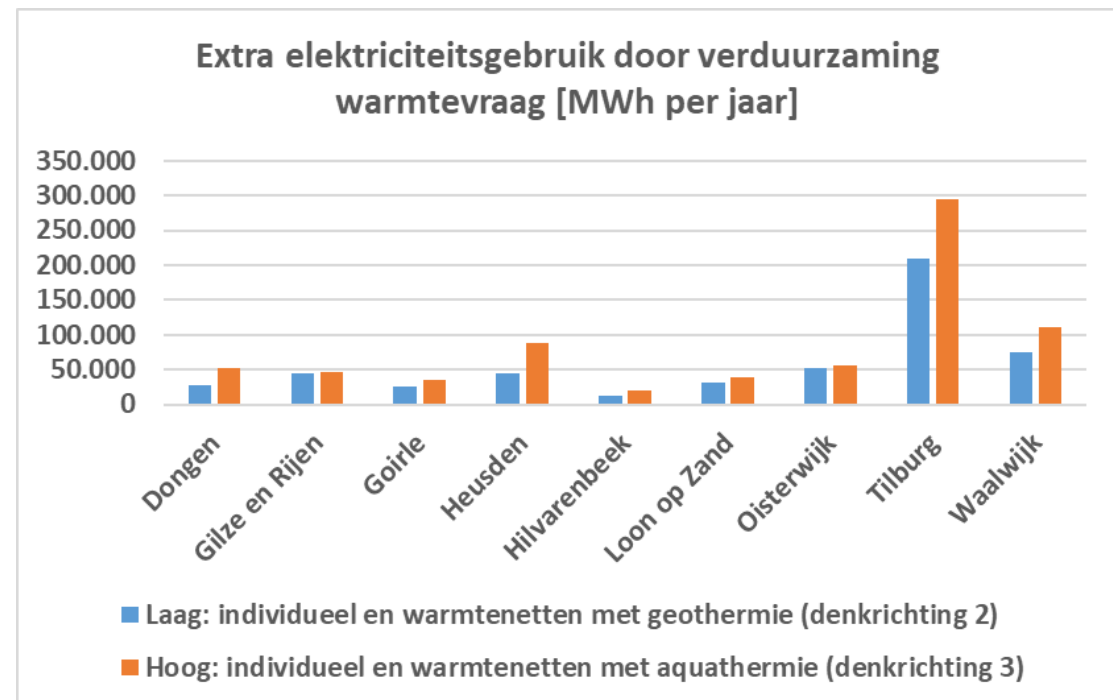
Toename elektriciteitsgebruik door verduurzaming warmte

Door het verduurzamen van de warmtevraag zal het aardgasgebruik afnemen. Afhankelijk van de duurzame warmtebronnen, zal het elektriciteitsgebruik echter toenemen. Voor de totale verduurzaming van het energiesysteem in de regio zal hierdoor extra duurzame elektriciteitsopwekking nodig zijn.

We hebben een inschatting gemaakt van de toename van het elektriciteitsgebruik. We zijn daarbij uitgegaan van de huidige warmtevraag van de gebouwde omgeving minus een reductie van 20% door woning/gebouwverbetering. Vervolgens hebben we onderscheid gemaakt tussen woningen/gebouwen die in de toekomst op een warmtenet aangesloten worden en woningen/gebouwen die individuele oplossingen krijgen (individuele warmtepompen). De onderverdeling sluit aan bij deel 1 (pagina 6).

Voor de beoogde warmtenetwijken is een bandbreedte van het elektriciteitsgebruik berekend op basis van de warmtebron die toegepast wordt: COP 3,5 voor zeer laagtemperatuur bronnen (aquathermie) en COP 10 voor laag- en middentemperatuur bronnen (geothermie).

De totale toename van het elektriciteitsgebruik in 2050 bedraagt 520.000 tot 750.000 MWh per jaar. De verdeling per gemeente is in de grafiek weergegeven.



Figuur 22 – Extra elektriciteitsgebruik door verduurzaming

Conclusies en afwegingen bij de denkrichtingen

Als algemene conclusie kunnen we stellen dat er niet één denkrichting is voor al de negen gemeenten. Dit was al duidelijk terug te zien in figuur 17. Hieronder trekken we per denkrichting een eerste conclusie.

Conclusie denkrichting 1: import van bovenregionale warmte

Zoals al verschillende keren is toegelicht, is er een grote onzekerheid over duurzame warmtebronnen buiten de regio. Dit blijkt met name uit het rapport van Overmorgen (Toekomst Amernet, Beschikbare bronnen vanaf 2027, 20 januari 2023). De duurzame warmtebronnen worden gezocht om het huidige Amernet te verduurzamen. Dat blijkt al een lastige opgave. Pas wanneer dit lukt, kan nagedacht worden over uitbreiding. Het lijkt op dit moment te onzeker om hierop verder te bouwen. Denkrichting 1 is daarmee minder relevant.

Conclusie denkrichting 2: inzet bovenlokale warmtebronnen

Geothermie is potentieel kansrijk. Er is veel duidelijker geworden afgelopen periode, maar er is nog geen definitief uitsluitsel te geven. Geothermie is een bron die grote investeringen vergt. Het is pas écht duidelijk of geothermie kansrijk is wanneer er proefboringen zijn gedaan. Deze zijn

kostbaar en worden (meestal) pas gedaan wanneer de gemeente kan aantonen voldoende warmtevraag te hebben om investeringen rendabel te maken.

Zij moeten dus concreet kunnen aantonen dat voldoende huishoudens op het warmtenet willen.

De vraag bij deze denkrichting is hoe je als regio met de onzekerheid van de warmtebron omgaat. Er zijn hier meerdere mogelijkheden.

- De regio kan besluiten geothermie te onzeker te vinden en verder geen actie te ondernemen.
- De regio kan besluiten de ontwikkelingen te volgen maar zich te richten op denkrichting 3. Ze houden er hierbij rekening mee dat op lange termijn de lokale warmtenetten gekoppeld kunnen worden en te zijner tijd eventueel op geothermie aangesloten kunnen worden.
- De regio kan besluiten met elkaar (met de regio of met een cluster van gemeenten) te investeren in vervolgstappen om meer zekerheid te krijgen. De eerste stap is dan het opzetten van een onderzoeksprogramma geothermie. Dit omvat onder andere 3D-seismiek, proefboring, nadere analyse van recente data.

Conclusies denkrichting 3: inzet lokale warmtebronnen

Denkrichting 3 gaat uit van lokale warmtebronnen. In dat geval ligt de verantwoordelijkheid om dit te regelen ook lokaal.

De gemeente kan aanvullende onderzoeken laten uitvoeren om te bekijken hoe realistisch aquathermie is. Daarnaast moet elke gemeente voor zich via wijkuitvoeringsplannen met inwoners van de betreffende wijken in gesprek om te onderzoeken of dit ook de voorkeursoptie van hen is.

Aanbevelingen

De eerste vraag bij alle warmtenetwijken is: is er een collectieve warmtevraag? Bij kleine warmtebronnen is minder schaalgrootte nodig voor wat betreft de aansluitingen, maar bij elk warmtenet speelt dit. In alle gevallen zal de gemeente dit moeten onderzoeken voor keuzes te maken. Dit gaat lopen via wijkuitvoeringsplannen of soortgelijke plannen.

Wanneer de gemeente of wijk positief is over collectiviteit, kan er een proces worden opgestart om een warmtenet te ontwikkelen.

Gezamenlijke opgaven/vraagstukken

Op basis van de analyse van de warmtebronnen en de denkrichtingen zijn er gezamenlijk vraagstukken voor de regio Hart van Brabant te formuleren. Wij bevelen aan de volgende stappen te nemen:

De gezamenlijke opgaven en vraagstukken zijn:

- gezamenlijke traject 'import bovenregionale warmte' met de gemeente Tilburg en Dongen. Dit traject loopt in het kader van het verduurzamen van het Amernet;
- een vervolgonderzoek/proefboring naar geothermie. Wanneer er meer zekerheid is over de potentie van de bron, kan onderzocht worden wat de mogelijkheden zijn voor een warmtenet in Tilburg/Goirle, Dongen, Gilze-Rijen, Tilburg-Waalwijk en Hilvarenbeek;

- het gezamenlijk uitwerken en standaardiseren van een warmtesysteem met aquathermie. We raden gemeenten aan hier samen te werken ondanks dat het gaat om lokale warmteoplossingen.

Andere vraagstukken zoals slimmere warmtesystemen en opslag spelen bij alle warmtenetten. Het is in elk geval dus nodig na te denken over:

- piekvoorziening;
- temperatuur warmtenet en voorzieningen in de woning (onder andere warmte tapwater en ruimteverwarming en afgifte);
- daarnaast zijn de praktische consequenties in alle denkrichting een aandachtspunt (onder andere ruimte in de ondergrond en aanpassingen aan de woning).

Ontwikkelingen Tilburg-Zuid

Bij de ontwikkeling van warmtenetten met lokale warmtebronnen zijn zogenaamde 5^e generatie warmtenetten een innovatief alternatief voor de meer traditionele warmtenetten. Het principe van 5^e generatie warmtenetten is dat warmtevraag en warmteaanbod zo efficiënt mogelijk gekoppeld worden. Zowel voor wat betreft de vraag als het temperatuurniveau.

Gemeente Tilburg ontwikkelt volgens de principes van het 5^e generatie warmtenet een energiesysteem voor Tilburg Zuid. We raden aan dit proces te volgen om zo te kijken of dit ook kan werken voor andere gemeenten.

Slimme warmtesystemen: pieklast en warmtebuffering

De analyse richtte zich in eerste instantie op de match van vraag en aanbod op jaarbasis. Er is echter ook een match nodig met betrekking tot de capaciteit die geleverd moet worden. In de zomer kan volstaan worden met een relatief lage capaciteit. In koude dagen is echter een hoge capaciteit nodig: de zogenaamde pieklast. Kenmerkend voor duurzame warmtebronnen is dat deze met name ingezet worden als basislast. In koude perioden is een aanvullende piekvoorziening nodig.

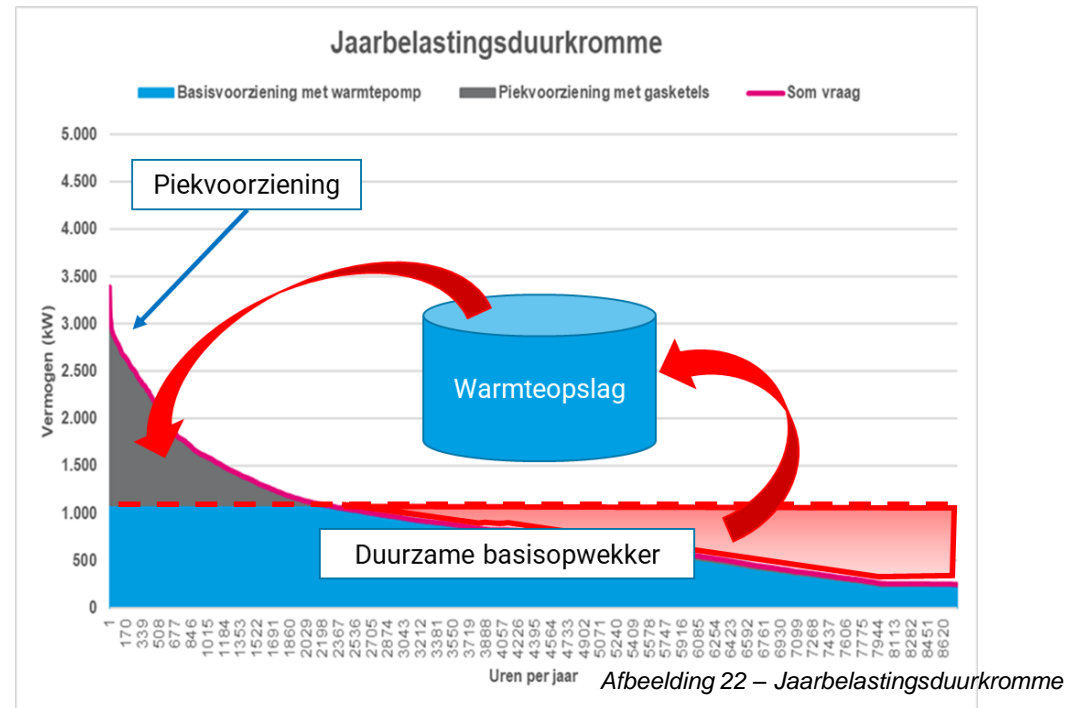
In 'traditionele' warmtenetten werd de piekvoorziening uitgevoerd in de vorm van een gasgestookte ketel: een relatief goedkope oplossing, flexibel op- en af te schakelen en met maar een beperkt gasverbruik omdat er relatief weinig koude periodes zijn. Omdat we geen aardgas willen gebruiken, zijn in 'nieuwe' warmtenetten andere piekvoorzieningen nodig.

Hierbij zijn er grofweg de volgende mogelijkheden.

1. Elektrische ketel. Dit is een relatief goedkope oplossing. Het grote nadeel is dat een groot elektrisch vermogen nodig is op een tijdstip dat in de toekomst ook individuele warmtepompen op woningniveau allemaal een piekvermogen moeten leveren. Op termijn kan dit leiden tot hogere elektriciteitskosten. Daarnaast is het onzeker of het huidige elektriciteitsnet dit aan kan. Voor al de warmtenetwijken in de regio zou bij deze oplossing een piekvermogen van circa 800 MW (elektrisch) nodig zijn.

2. Luchtwarmtepompen. Om het benodigde elektrische vermogen te beperken is dit een alternatief. Ten opzichte van een elektrische piekketel zal het piekvermogen zeker halveren (COP (Coëfficiënt of Performance) 2..3 ten opzichte van een elektrische ketel met een COP van 1). Het nadeel is echter dat de investeringskosten aanzienlijk hoger zijn. Daarnaast is het ruimtebeslag aanzienlijk en zal ook aandacht nodig zijn voor het voorkomen van geluidsoverlast.

3. Warmtebuffer. Hierbij wordt een warmtebuffer gevuld in de perioden dat de basisopwekker warmte over heeft. Op momenten dat de basisopwekker tekort heeft, wordt het tekort aangevuld vanuit de buffer. De benodigde buffercapaciteit is afhankelijk van de verhouding tussen basisopwekker en pieklast. Het voordeel van deze optie zijn de relatief lage operationele kosten. Voor warmteopslag zijn er meerdere uitvoeringsvormen mogelijk. Aandachtspunten zijn de relatief grote volumes en hoge investeringskosten.

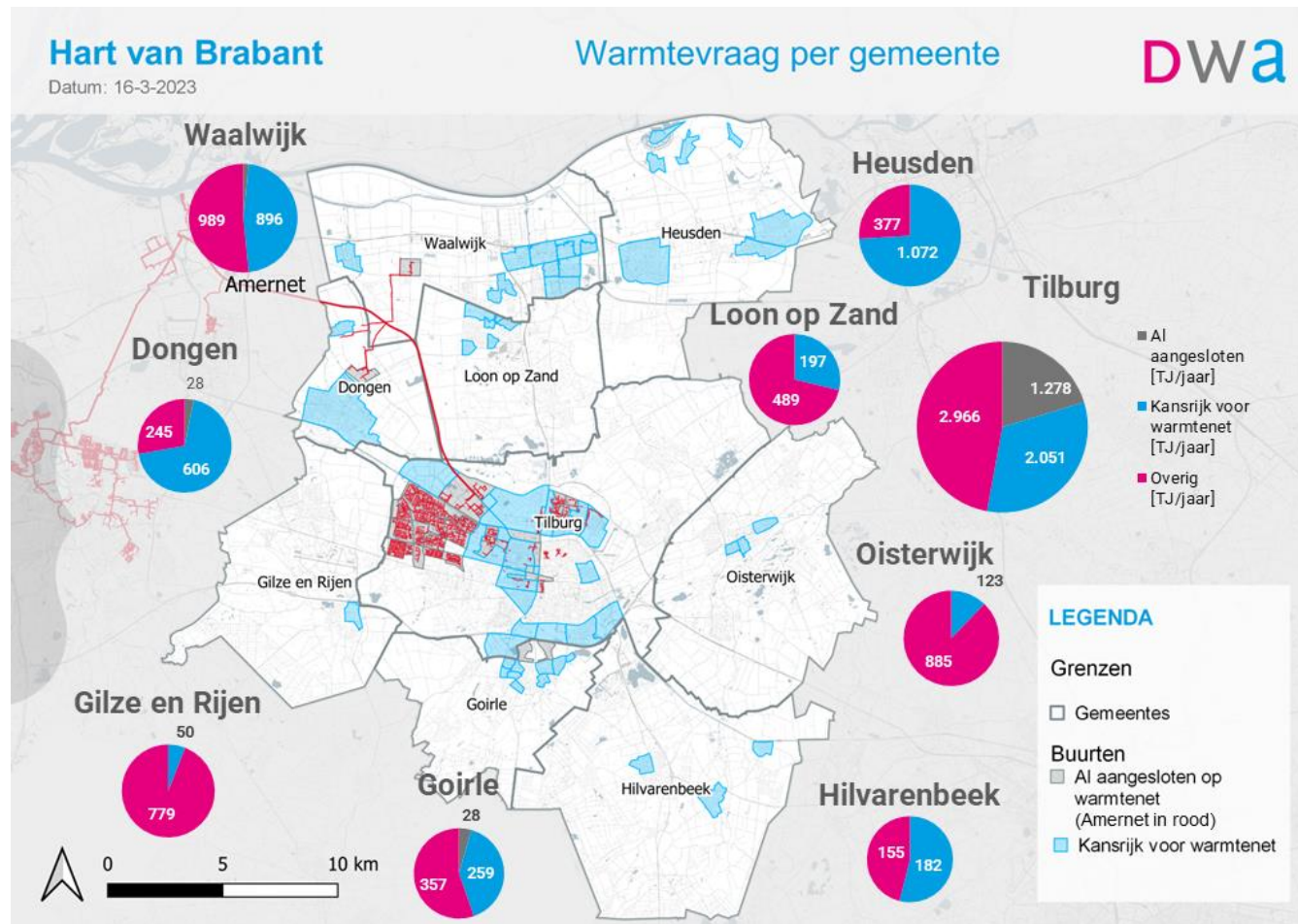




Bijlagen

1. Warmtevraag per gemeente
2. Warmtevraag en aanbod
3. Match warmtevraag en warmteaanbod
4. Koppeling vraag en aanbod per gemeente

Bijlage 1 – Warmtevraag per gemeente



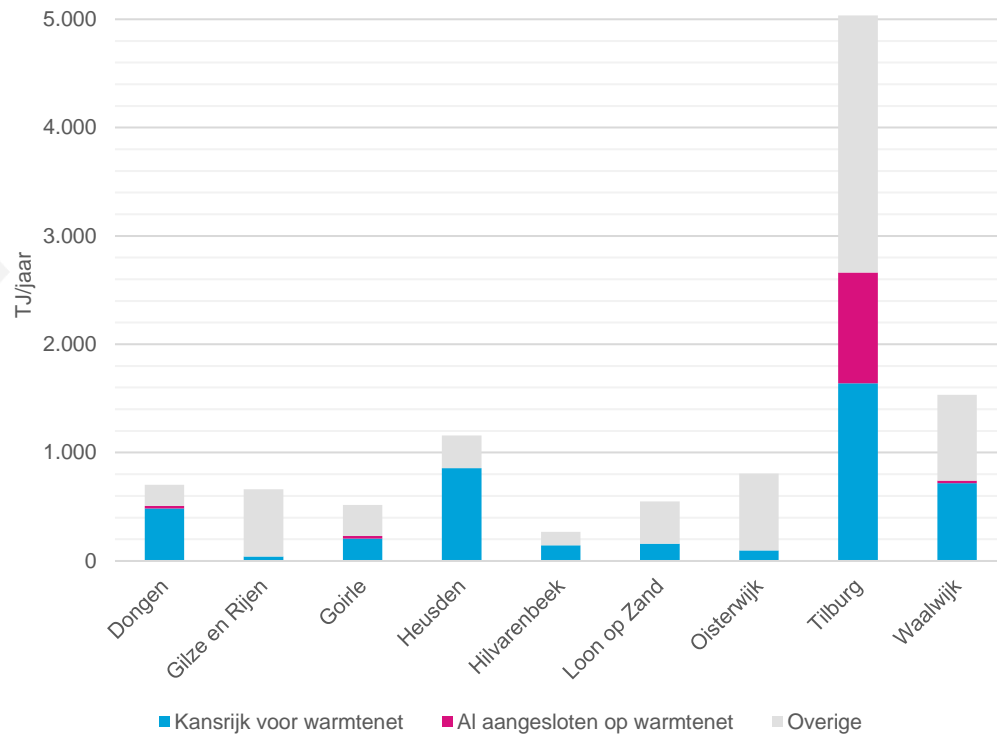
Toelichting

In de cirkeldiagram leest u de gecorrigeerde toekomstige warmtevraag. Dit is 80% van de huidige warmtevraag.

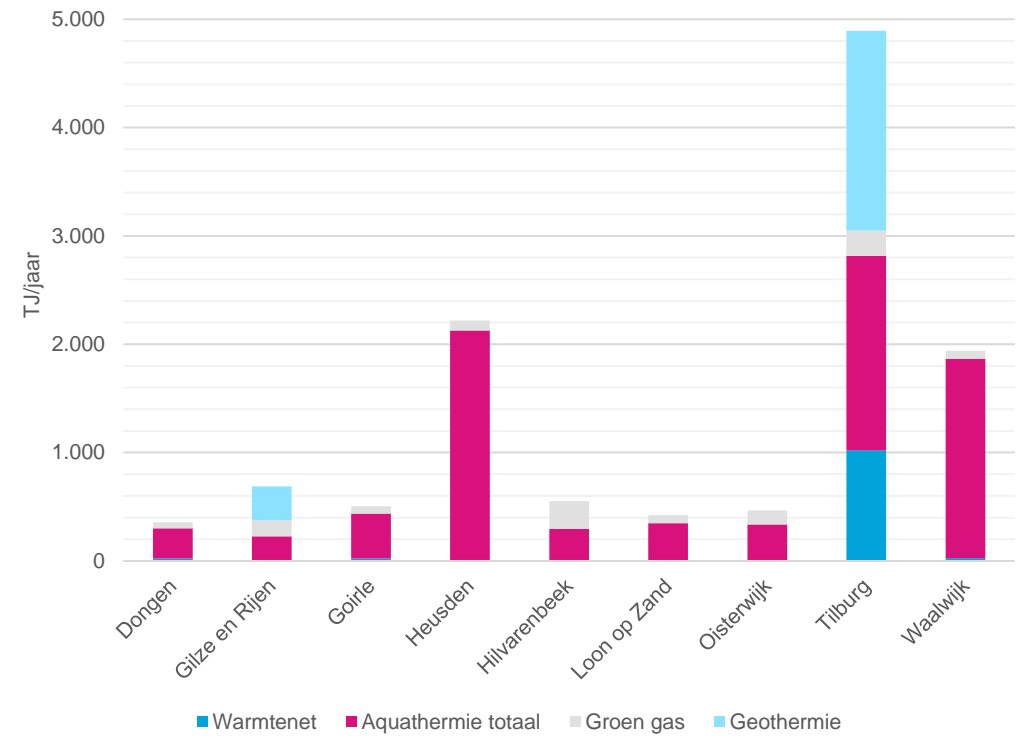
Deze afname van de warmtevraag leiden wij af aan het gemiddelde dat genoemd werd in de Transitievisies als besparing door isolatie.

Bijlage 2 – Warmtevraag en aanbod

Warmtevraag per gemeente in Hart van Brabant

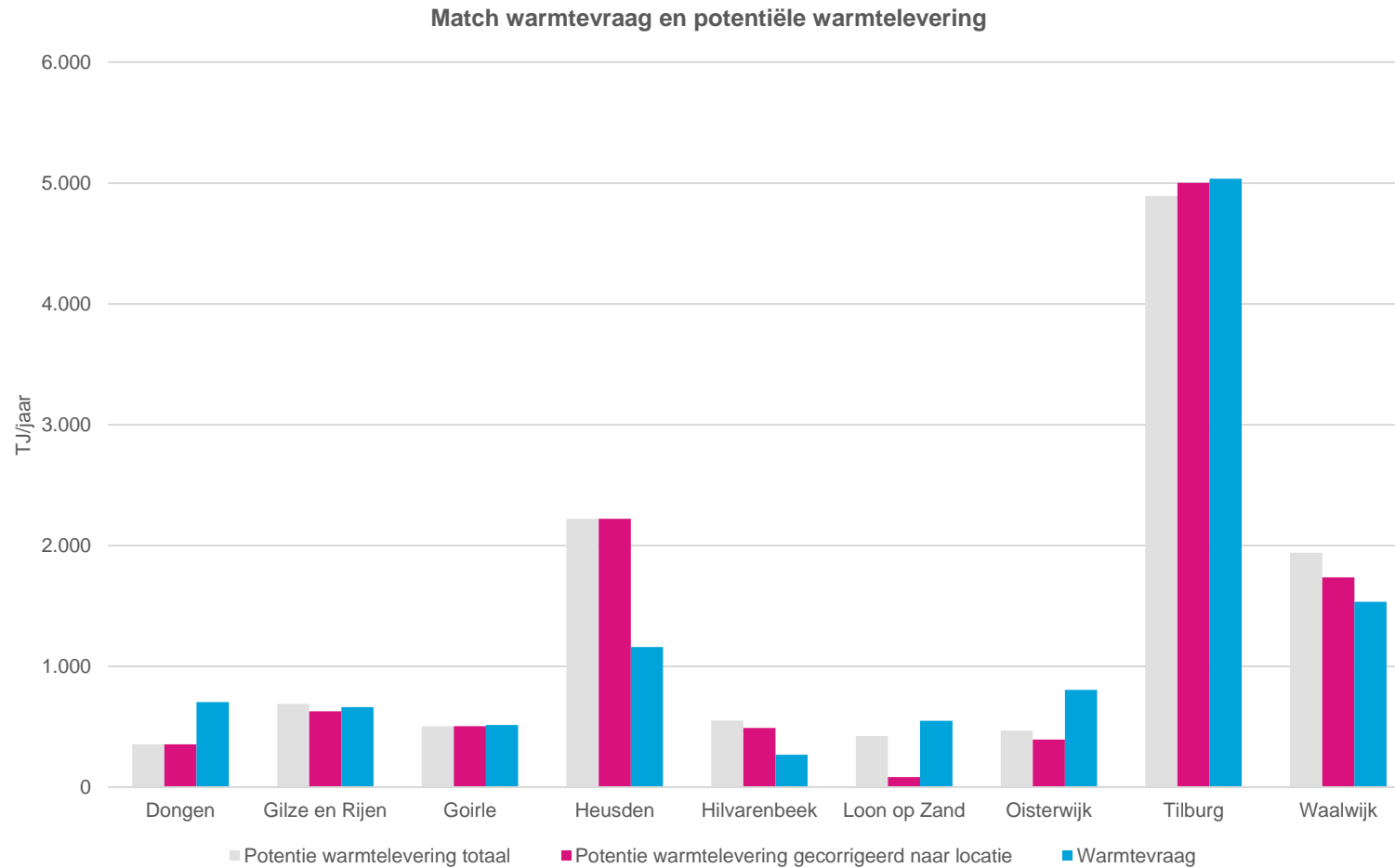


Potentie warmtelevering per gemeente in Hart van Brabant



Note: Er is potentie voor de levering van restwarmte maar vervolgonderzoek moet uitwezen hoeveel dit werkelijk is. Restwarmte is daarom niet meegenomen in deze diagram.

Bijlage 3 – Match warmtevraag en warmteaanbod



Note: met de correctie naar locatie wordt bedoeld dat warmtebronnen die niet in de buurt van een woonwijk liggen zijn weggelaten. Hiermee zouden we een vertekend beeld afgeven van de potentie.

Bijlage 4 – Koppeling vraag en aanbod per gemeente

Bijlage 4 bevat per gemeente een aanzet om met lokale bronnen aan de slag te gaan. Voor elke gemeente benoemen we de gegevens in de TVW en laten we zien waar de restwarmtebronnen en mogelijkheden voor aquathermie zitten. Bij aquathermie maakten we ook een koppeling met de warmtevraag van de nabijgelegen wijk. Voor restwarmte hebben we deze gegevens niet beschikbaar. Hiervoor moeten gemeenten in gesprek met de betreffende bedrijven.

Deze kaarten zijn besproken met elke gemeente afzonderlijk.



Gemeente Dongen

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken

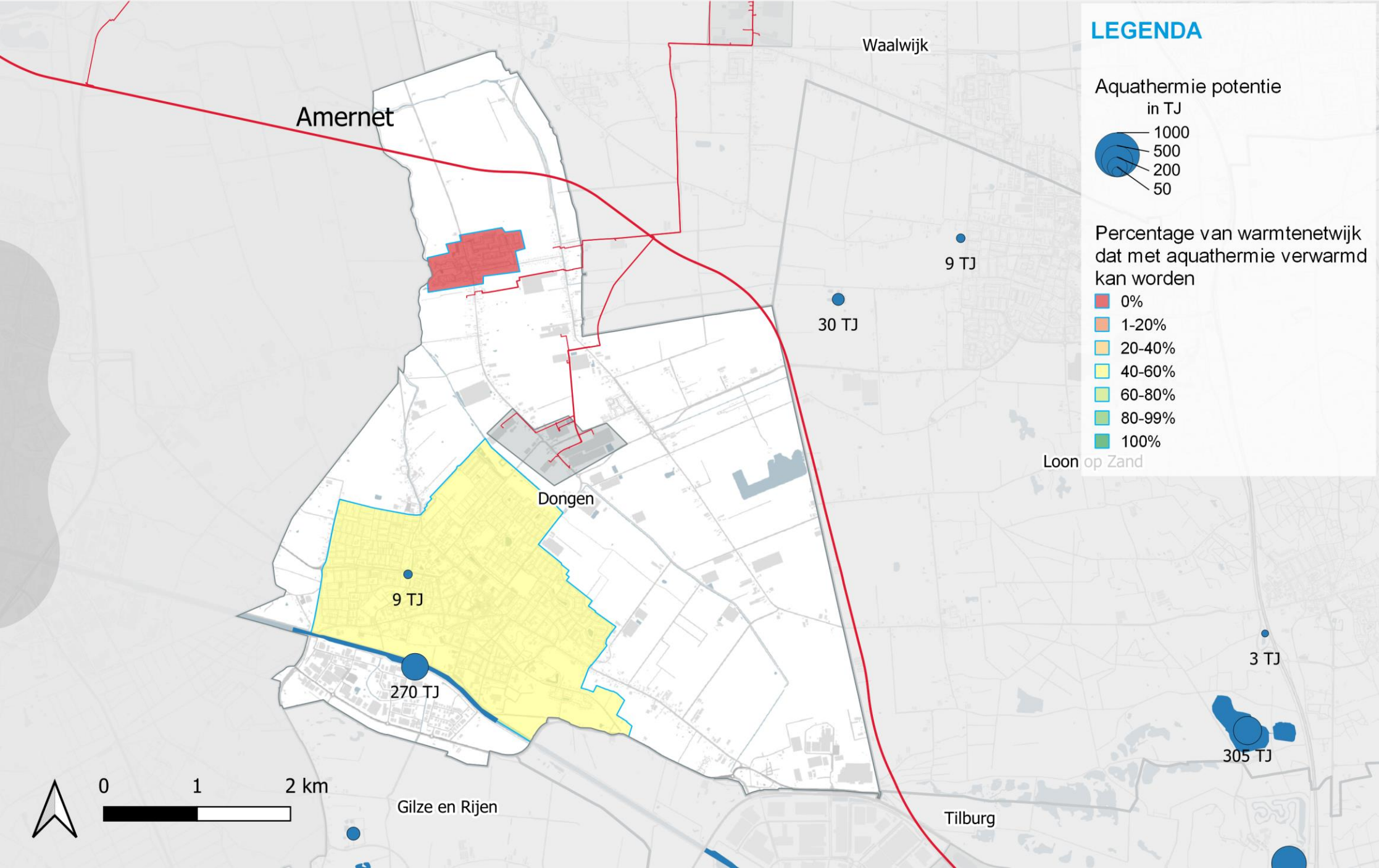
- Kern Dongen (na 2030):
 - kan deels op aquathermie.
- 's-Gravenmoer (na 2030):
 - kan wellicht op het Amernet – wordt onderzocht.

Warmtebronnen

- Aquathermie:
 - Wilhelminakanaal;
 - De Donge.
- Restwarmte van Ardagh Glass.

Visie op regionale samenwerking

Mogelijk de warmte van Ardagh invoeden op het Amernet. *Na onderzoek is gebleken dat Ardagh hier waarschijnlijk te klein voor is.*

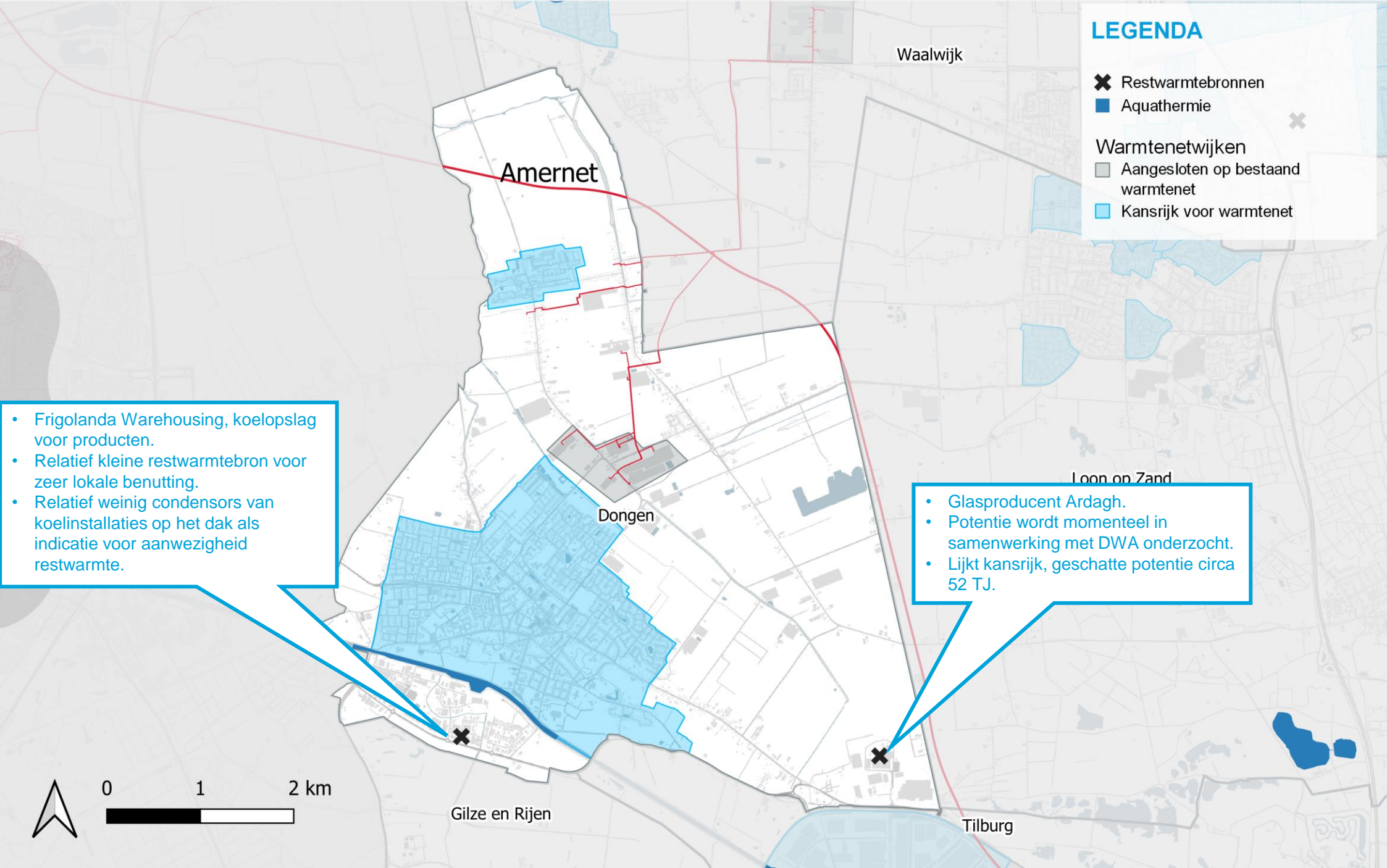
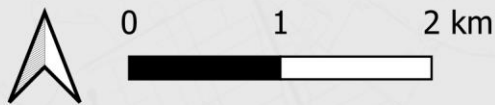


LEGENDA

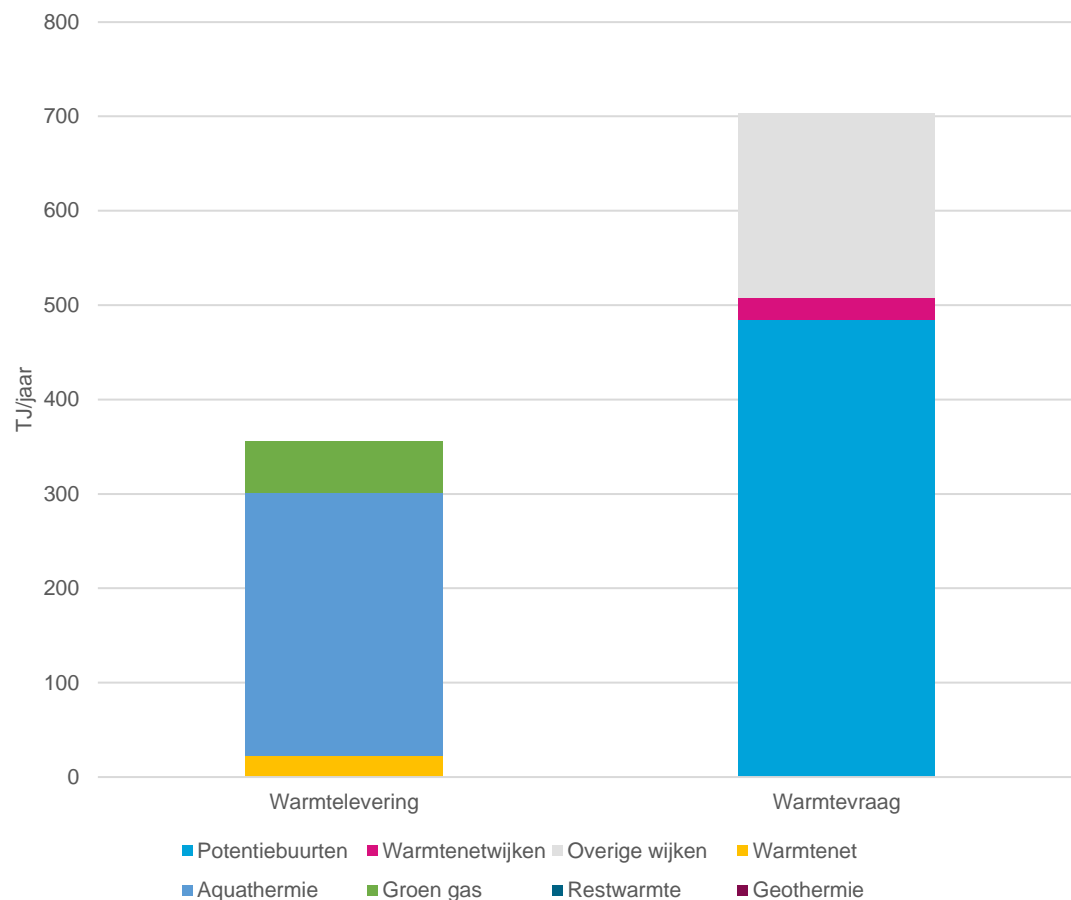
- ✘ Restwarmtebronnen
- Aquathermie
- Warmtenetwijken
 - Aangesloten op bestaand warmtenet
 - Kansrijk voor warmtenet

• Frigolanda Warehousing, koelopslag voor producten.
• Relatief kleine restwarmtebron voor zeer lokale benutting.
• Relatief weinig condensors van koelinstallaties op het dak als indicatie voor aanwezigheid restwarmte.

• Glasproducent Ardagh.
• Potentie wordt momenteel in samenwerking met DWA onderzocht.
• Lijkt kansrijk, geschatte potentie circa 52 TJ.



Match warmtevraag en potentiële levering Dongen



Toelichting

De grootste potentie voor warmtelevering in Dongen ligt bij het Wilhelminakanaal. Het kanaal stroomt langs de dorpskern wat als kansrijk voor een warmtenet is gemarkeerd. Ook zou het rioolgemeal in de dorpskern voor warmte met aquathermie kunnen zorgen.

Groengas kan aanvullend een deel van de warmtevraag invullen. Daarnaast krijgt een klein deel van Dongen al warmte uit het Amernet. Dit zijn voornamelijk bedrijven.

Frigolanda ligt qua locatie goed, maar heeft niet veel restwarmte. Ardagh heeft veel potentie voor restwarmte, maar is qua locatie geschikter voor de bedrijven in Noord-West Tilburg.

Gemeente Gilze-Rijen

Hoofdlijn TVW

- Geen warmtenetwijken aangewezen.
- Industrierrein komt op een HT-warmtenet (geen bron genoemd).
- Geen grootschalige warmtebronnen genoemd.

Visie op regionale samenwerking

Het transport van warmte is kostbaar en het is bovendien onzeker of deze warmte beschikbaar komt in de gemeente Gilze-Rijen. We gaan hier niet van uit (CE Delft 2020).

• Warmtebron maar geen warmtenetwerk aangewezen.

• Potentie is kansrijk voor warmte aan de gehele aangewezen warmtenetwerk. Vervolgstudie moet uitwijzen of dit alternatief wenselijk en betaalbaar is.

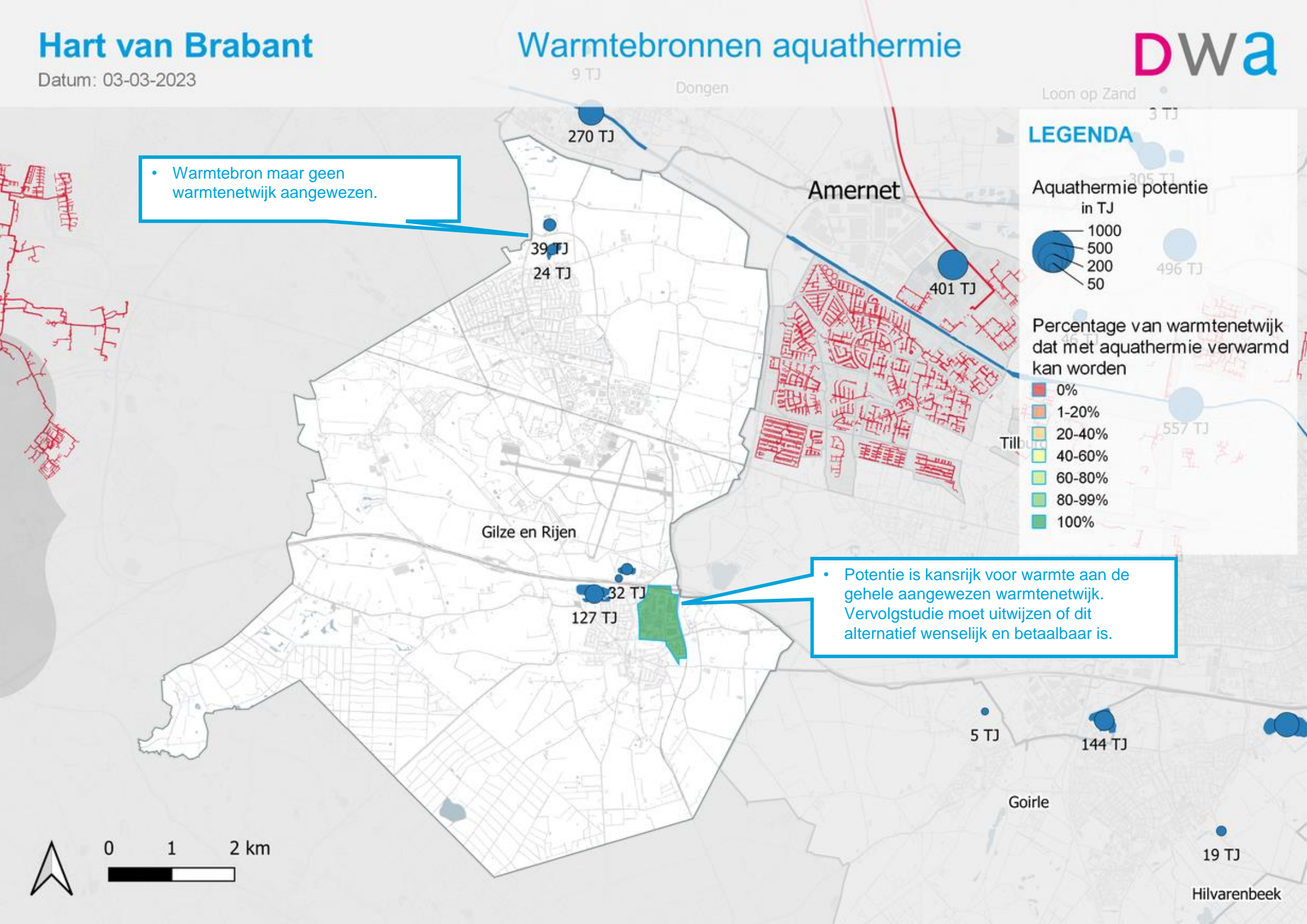
LEGENDA

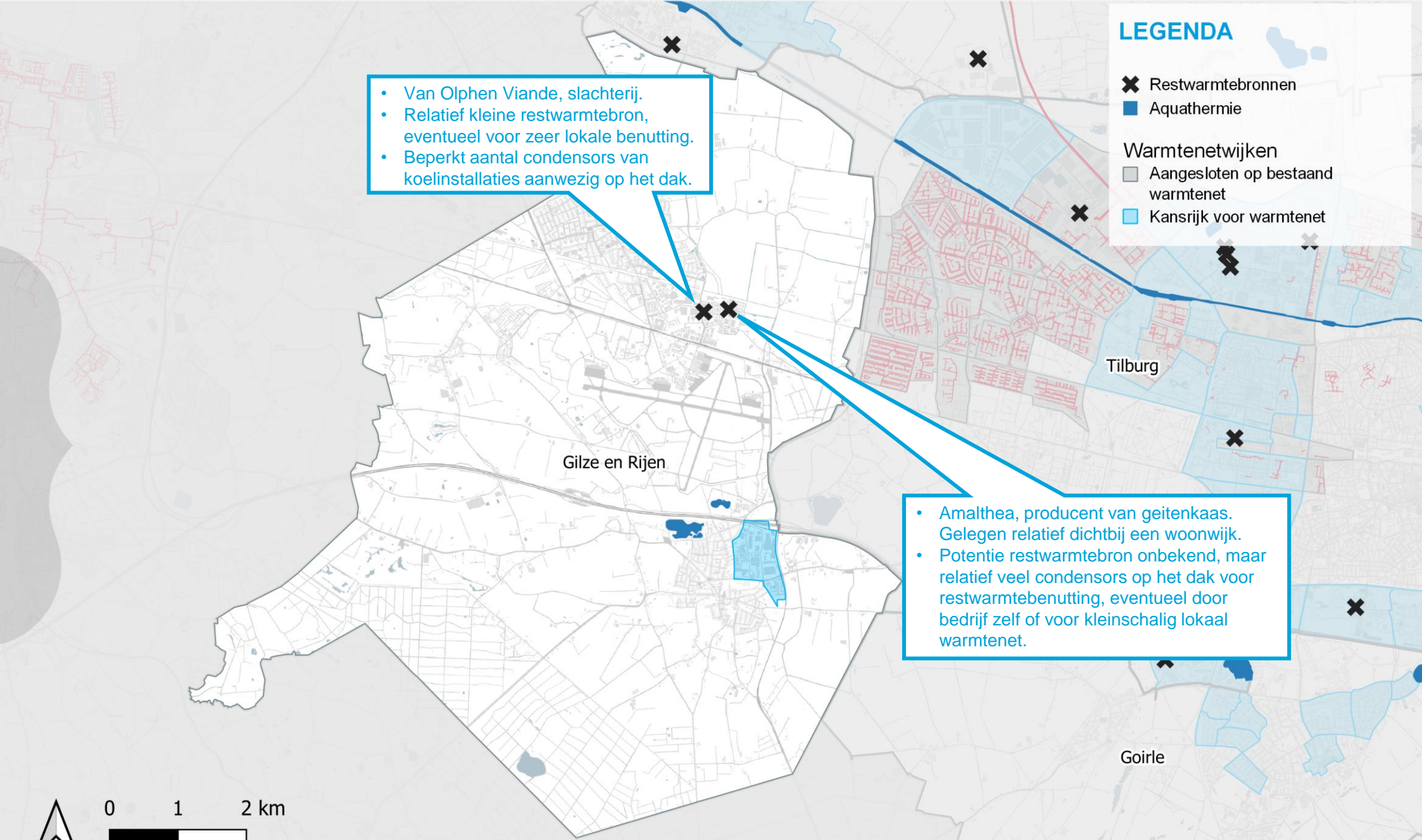
Aquathermie potentie in TJ

- 1000
- 500
- 200
- 50

Percentage van warmtenetwerk dat met aquathermie verwarmd kan worden

- 0%
- 1-20%
- 20-40%
- 40-60%
- 60-80%
- 80-99%
- 100%





LEGENDA

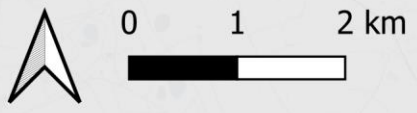
- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

Warmtenetwijken

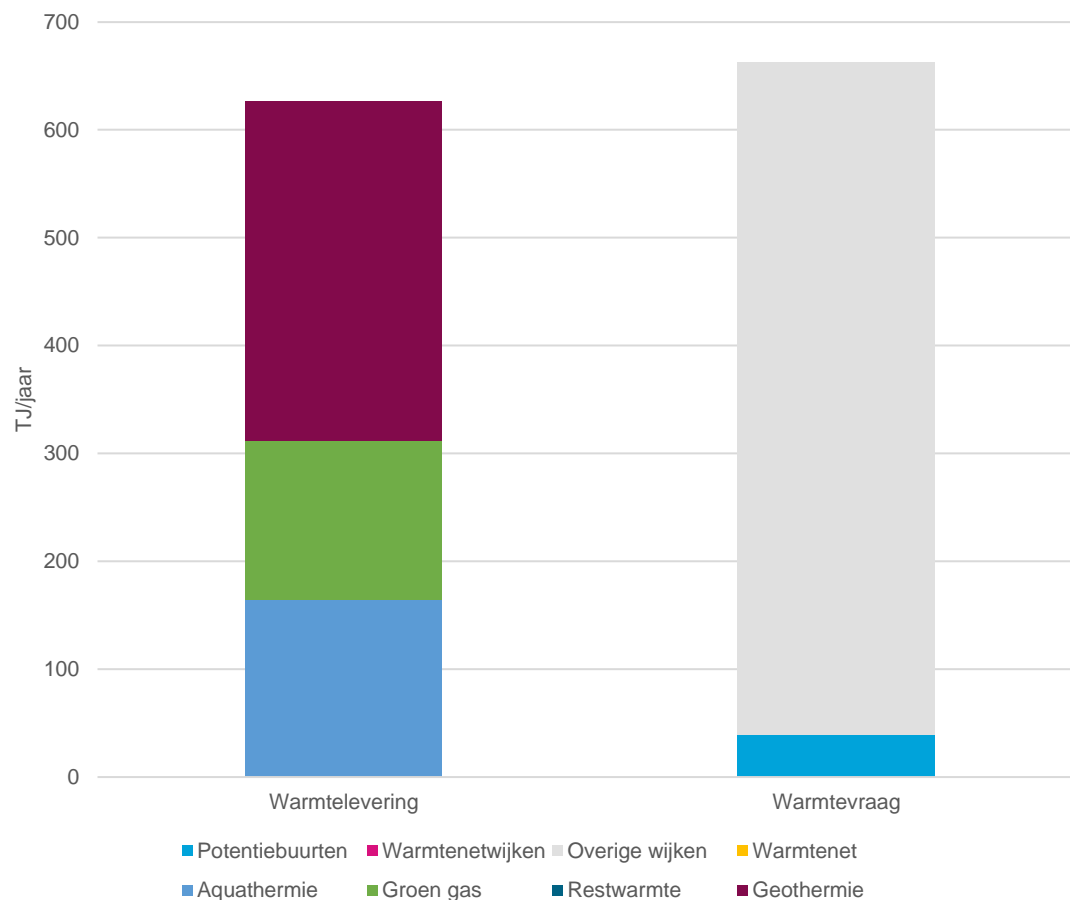
- Aangesloten op bestaand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet

- Van Olphen Viande, slachterij.
- Relatief kleine restwarmtebron, eventueel voor zeer lokale benutting.
- Beperkt aantal condensors van koelinstallaties aanwezig op het dak.

- Amalthea, producent van geitenkaas. Gelegen relatief dichtbij een woonwijk.
- Potentie restwarmtebron onbekend, maar relatief veel condensors op het dak voor restwarmtebenutting, eventueel door bedrijf zelf of voor kleinschalig lokaal warmtenet.



Match warmtevraag en potentiële levering Gilze Rijen



Toelichting

In de Transitievisie Warmte van Gilze is één bedrijventerrein aangewezen als warmtenetwijk. De meest logische aquathermiebronnen zijn twee plassen daar in de buurt. Er is meer potentie van de bronnen dan dat er warmtenetwijken zijn aangewezen. Bij Rijen ligt een plas en een RWZI, maar hier is geen warmtenetwijk aangewezen. Dit zou de gemeente nog eens moeten bekijken.

De gemeente Gilze en Rijen ligt in het gebied waar geothermie een mogelijkheid zou kunnen zijn. De potentie hiervan is erg groot. Ook is er veel landbouw in de gemeente, waardoor er op papier een grote potentie voor groengas is.

Gemeente Goirle

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken:

- Goirle Noordoost (na 2030);
- Goirle West (na 2030).

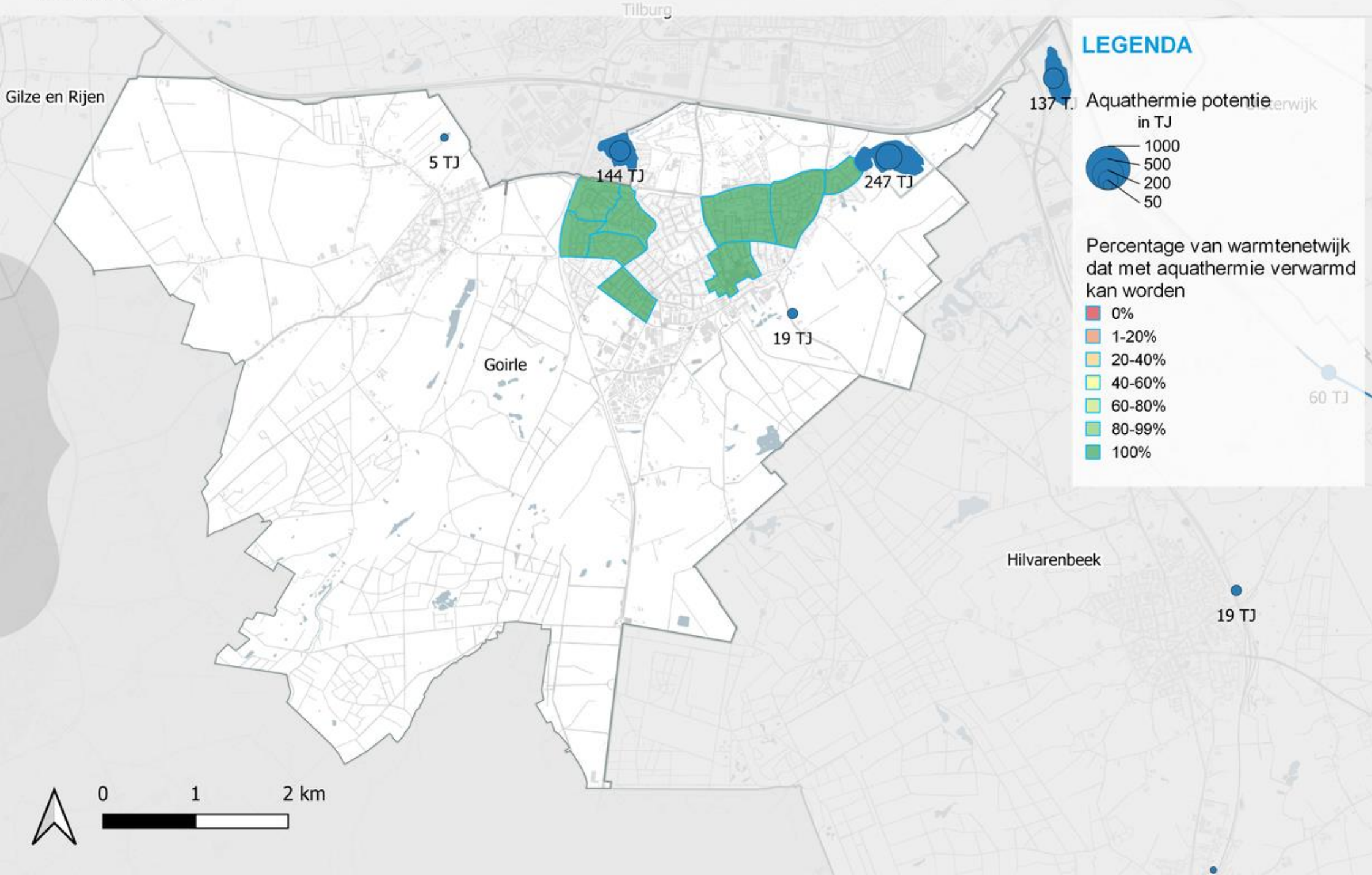
Warmtebronnen voor de wijken

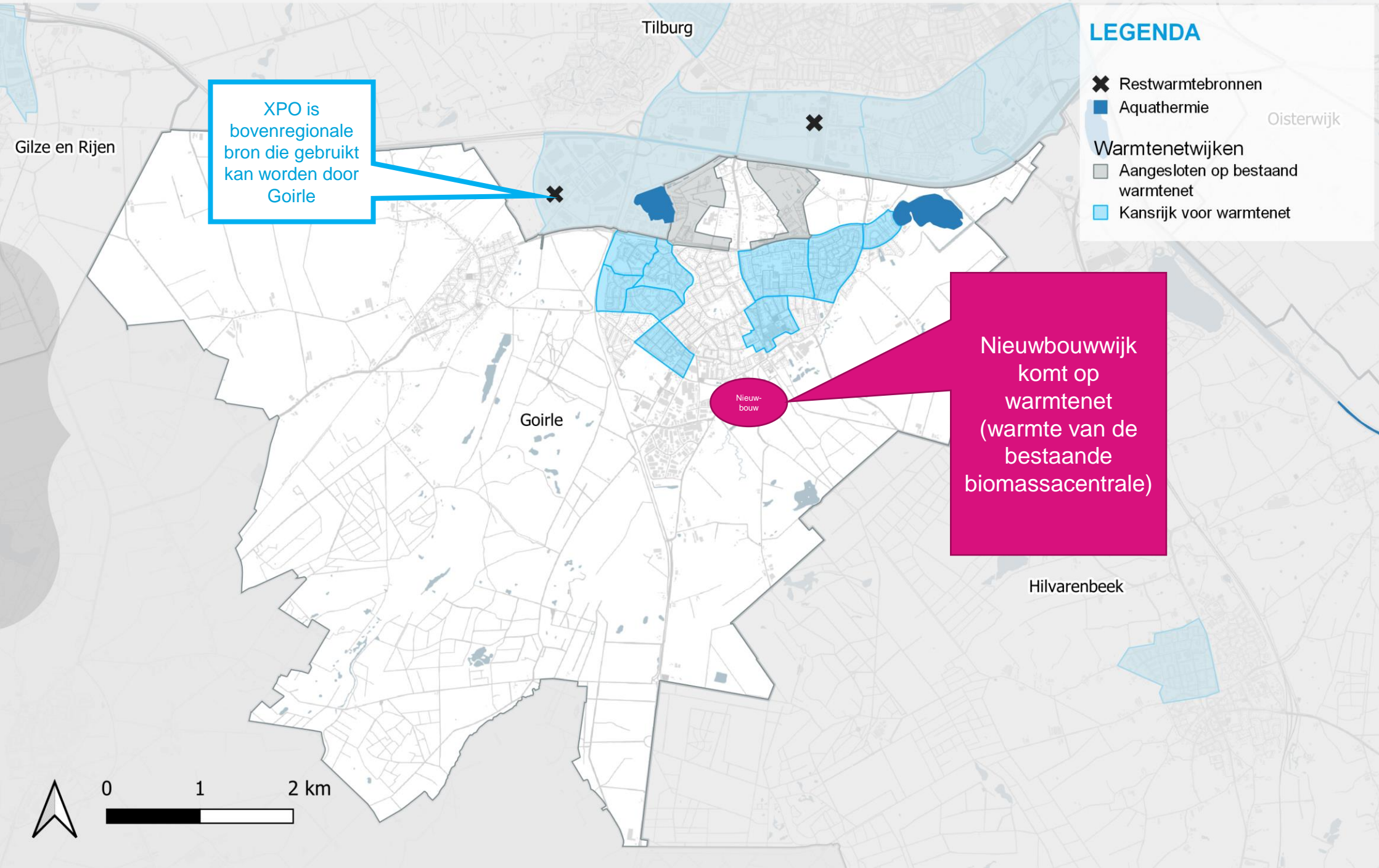
Aquathermie:

- Oostplas;
- Surfplas.

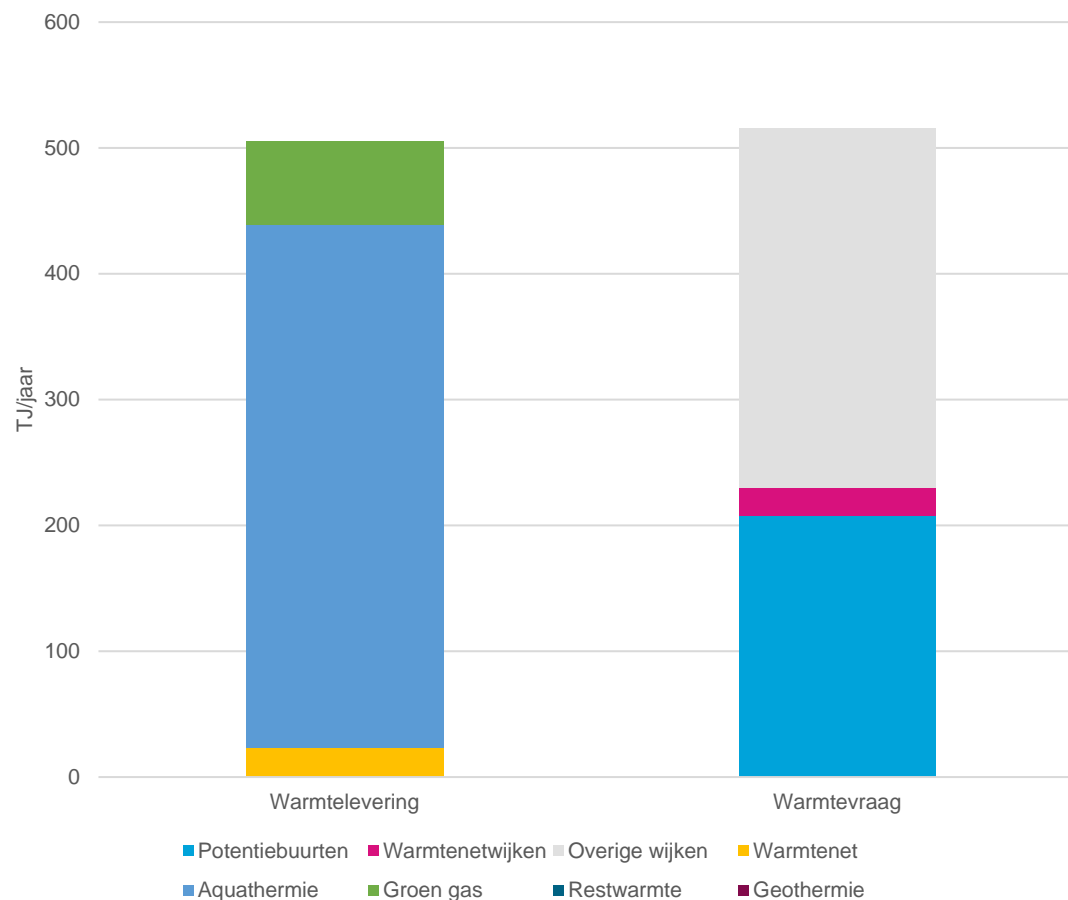
Visie op regionale samenwerking

Koppeling met het Amernet niet waarschijnlijk. De gemeente staat open voor bovenregionale samenwerking met Tilburg. De grootste kans hiervoor is ondiepe geothermie in geothermie Zuid. Er zijn ook nog restwarmtebronnen.





Match warmtevraag en potentiële levering Goirle



Toelichting

In Goirle wordt de Surfplas al gebruikt voor een kleinschalig warmtenet. Er is nog meer potentie voor aquathermie in deze plas en ook de Oostplas zou gebruikt kunnen worden voor de aangewezen warmtenetwijken.

De RWZI-installatie staat niet in de buurt van een aangewezen warmtenetwijk, maar zou wel goed als aquathermiebron kunnen dienen.

Restwarmte van XPO in Tilburg zou ingezet kunnen worden voor een samenwerking tussen Tilburg en Goirle.

In een toelichtend gesprek met de gemeente vertelde zij dat de nieuwbouwwijk op de bestaande biomassacentrale wordt aangesloten. Deze levert biomassa die komt van binnen een straal van 4 kilometer.

Gemeente Heusden

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken en bijbehorende bronnen:

- Hedikhuizen – steenfabriek en zonnecollectoren (*haalbaarheidsonderzoek warmtenet Hedikhuizen, second opinion loopt momenteel*);
- Herpt – aquathermie (*onderzoek loopt momenteel*);
- Heusden vesting – waterstof (*nog niet onderzocht*);
- Drunen, Nieuwkuijk, Vlijmen - Amernet (*uitbreiding hoogst onzeker*);
- Oudheusden - biomassa/ondiepe geothermie (*biomassa geen serieus alternatief meer vanwege de duurzaamheid*);
- Vliedberg – (*potentieonderzoek Vliedberg: individueel goedkoper*).

Bronnen uit register

- Hydro Extrusion/Metal valley (failliet/geen restwarmte).
- Steenfabriek (*second opinion*).

Visie op regionale samenwerking

Lokale netten die later kunnen aansluiten op de regionale netten Amernet of 's Hertogenbosch.

Er is genoeg water om warmte uit te onttrekken. Onderzoek moet uitwijzen of er voldoende ruimte in de ondergrond is om een warmtenet op basis van aquathermie te realiseren. Dit wordt momenteel onderzocht.

Het kleine dorpje Maas ligt op 800 m afstand van de Maas. Voor deze schaalgrootte en afstand is het niet logisch aquathermie in te zetten als bron.

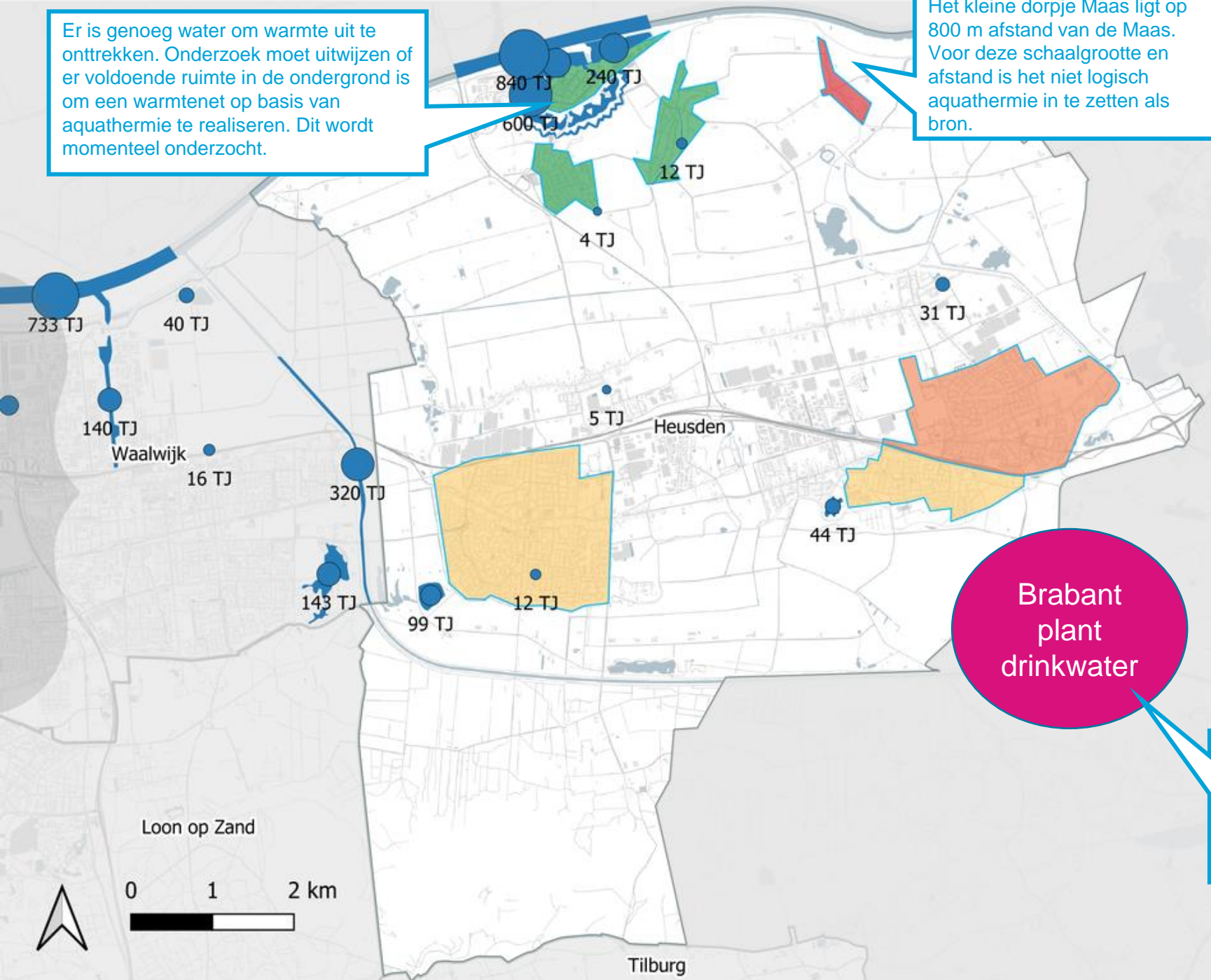
LEGENDA

Aquathermie potentie in TJ

- 1000
- 500
- 200
- 50

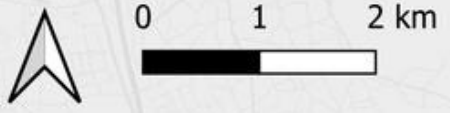
Percentage van warmtenetwerk dat met aquathermie verwarmd kan worden

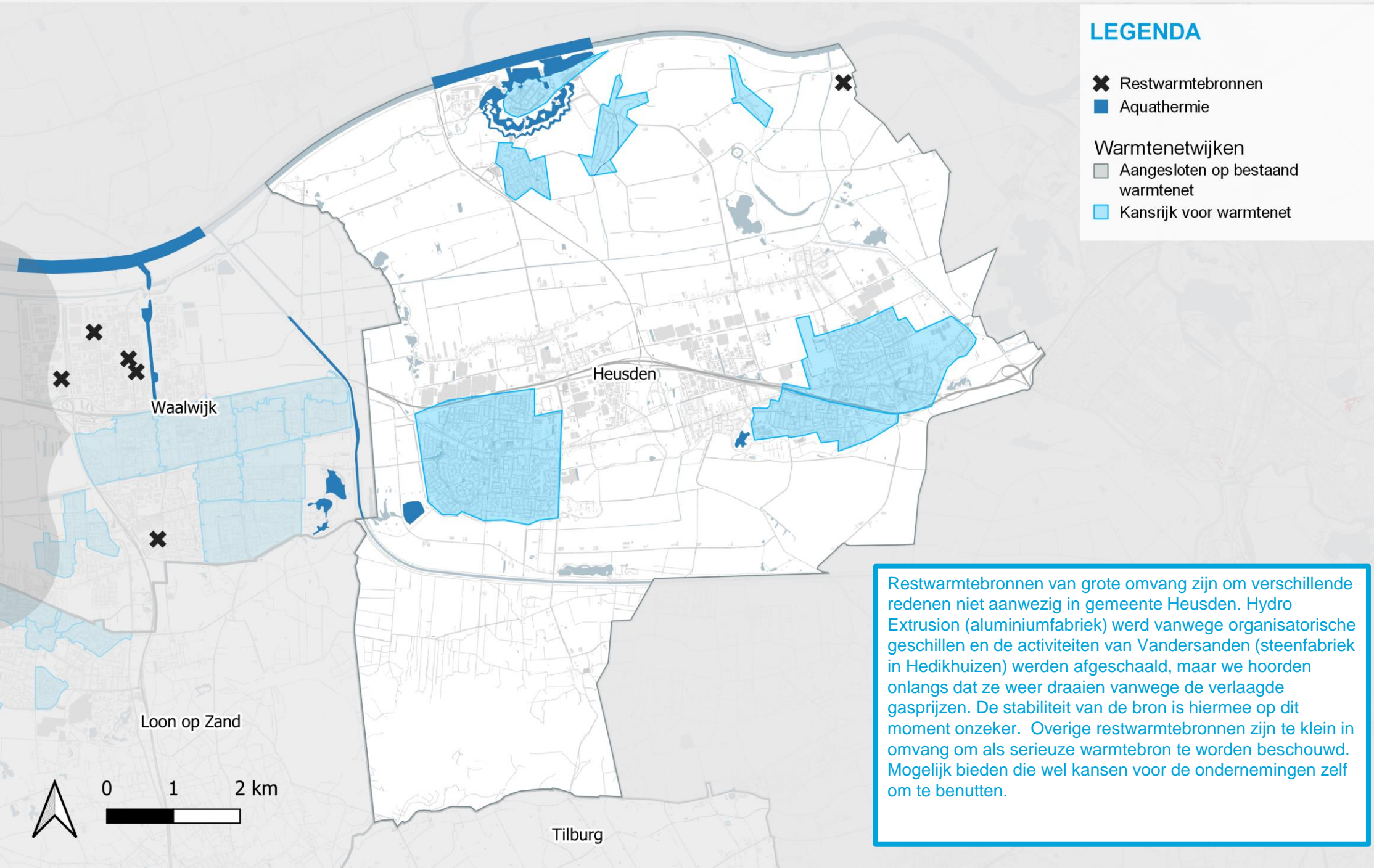
- 0%
- 1-20%
- 20-40%
- 40-60%
- 60-80%
- 80-99%
- 100%



Brabant plant drinkwater

Brabantse naad is een mogelijk kleine aquathermiebron onder de grond genoemd door de gemeente. Er was geen tijd meer deze bron te onderzoeken.





LEGENDA

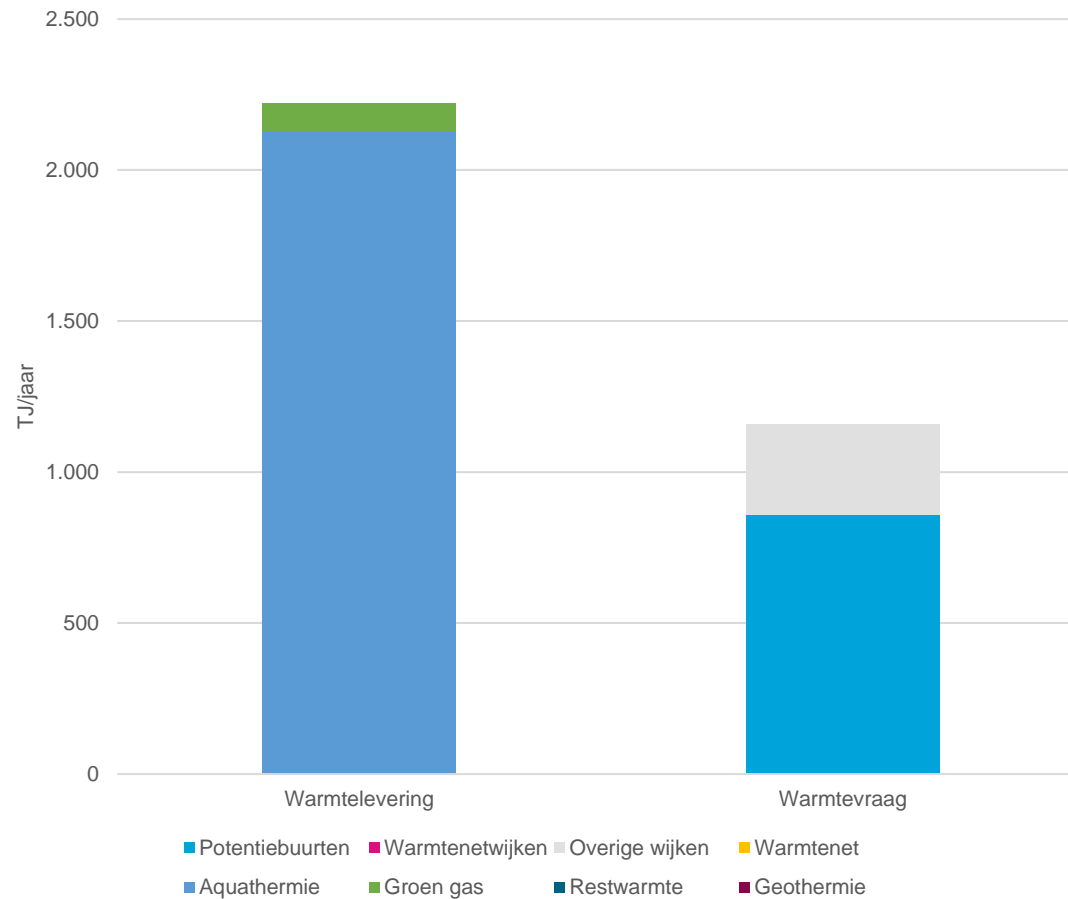
- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

Warmtenetwijken

- Aangesloten op bestaand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet

Restwarmtebronnen van grote omvang zijn om verschillende redenen niet aanwezig in gemeente Heusden. Hydro Extrusion (aluminiumfabriek) werd vanwege organisatorische geschillen en de activiteiten van Vandersanden (steenfabriek in Hedikhuizen) werden afgeschaald, maar we hoorden onlangs dat ze weer draaien vanwege de verlaagde gasprijzen. De stabiliteit van de bron is hiermee op dit moment onzeker. Overige restwarmtebronnen zijn te klein in omvang om als serieuze warmtebron te worden beschouwd. Mogelijk bieden die wel kansen voor de ondernemingen zelf om te benutten.

Match warmtevraag en potentiële levering Heusden



Toelichting

Heusden ligt aan de Bergsche Maas en is daardoor een gemeente met veel wateroppervlak. Hierdoor is er veel potentie voor aquathermie in Oudheusden, Herpt en Heusden. Vlijmen en Drunen liggen qua afstand waarschijnlijk te ver van de Bergsche Maas. Drunen zou wel gebruik kunnen maken van de zandwinplas. Voor Vlijmen zijn gemaal Haarsteeg en de plas Nieuwkuijke Wiel interessant.

Er is een kleine potentie van groengas uit de landbouw en er zijn geen potentiële restwarmtebronnen.

Gemeente Hilvarenbeek

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken/focusgebieden en bijbehorende bronnen:

- Elsackers – geen bron genoemd
- Diessen West – bodemenergie tot 100 m
- Haghorst – Wilhelminakanaal

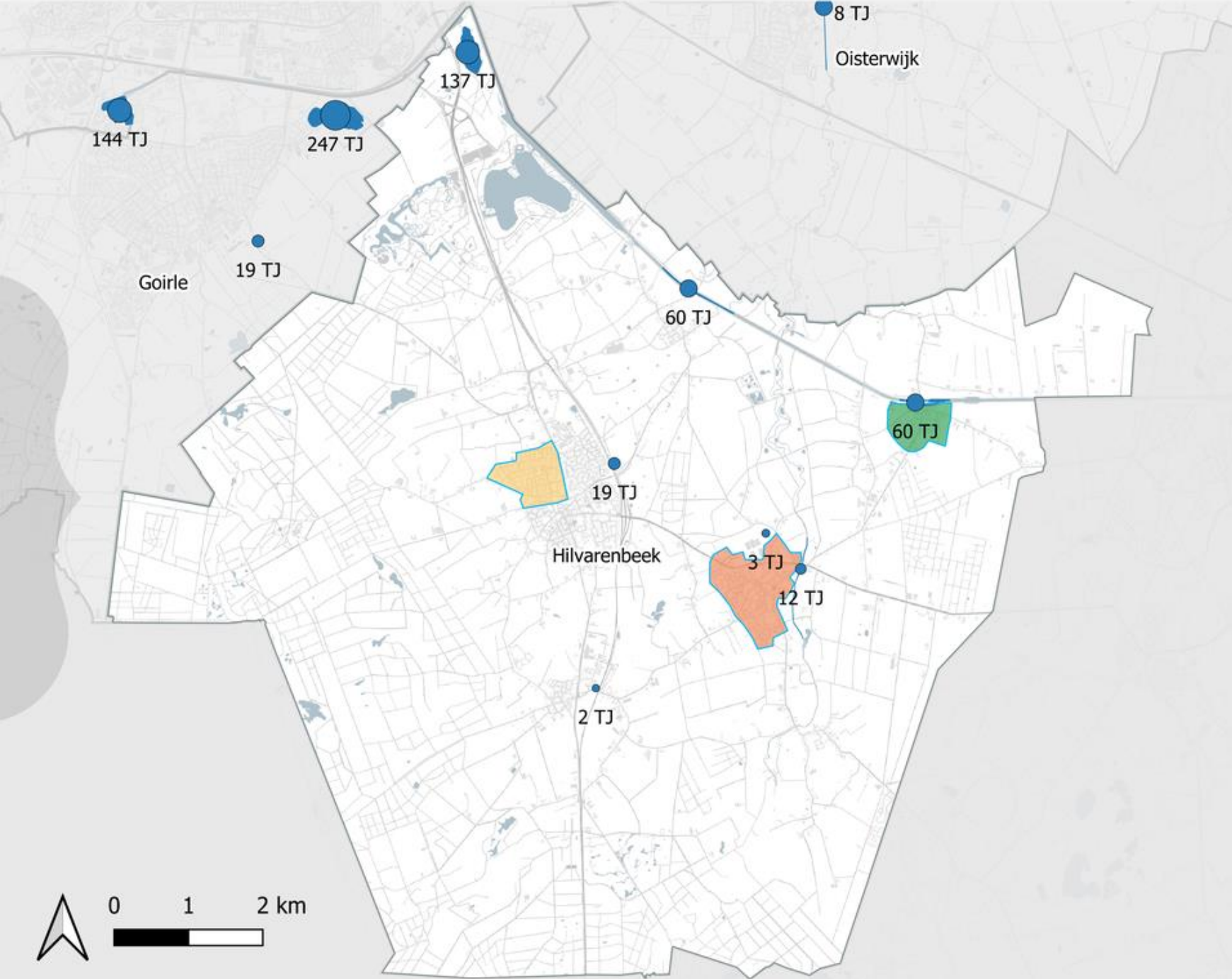
Kansrijk door wijkeigenschappen.

Bronnen uit register

Geen significante bronnen.

Visie op regionale samenwerking

Niet benoemd.



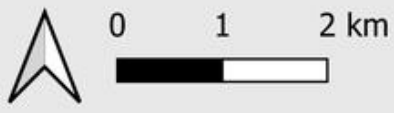
LEGENDA

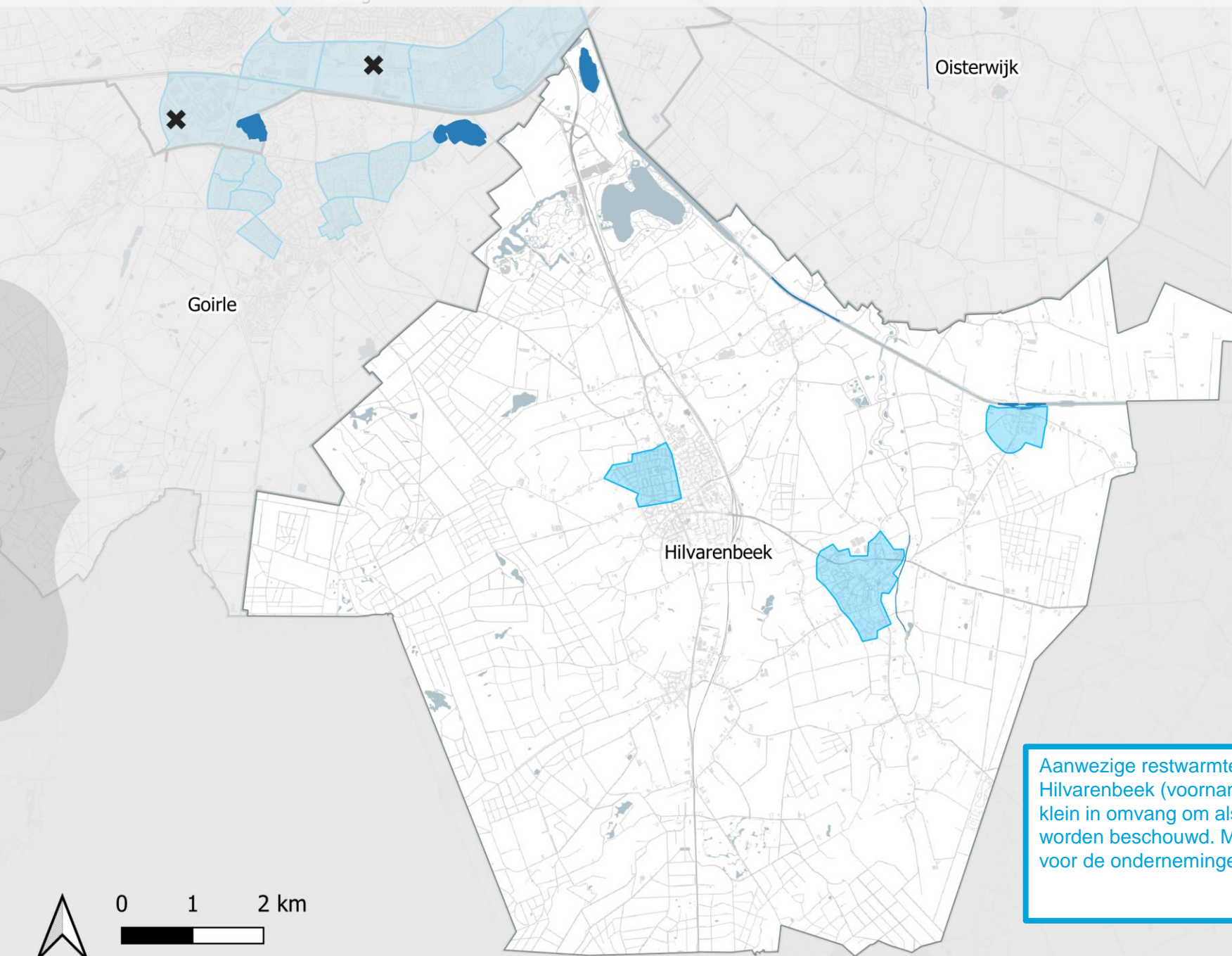
Aquathermie potentie
in TJ

- 1000
- 500
- 200
- 50

Percentage van warmtenetwerk
dat met aquathermie verwarmd
kan worden

- 0%
- 1-20%
- 20-40%
- 40-60%
- 60-80%
- 80-99%
- 100%





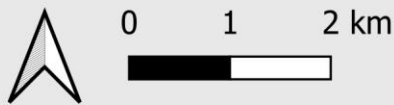
LEGENDA

- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

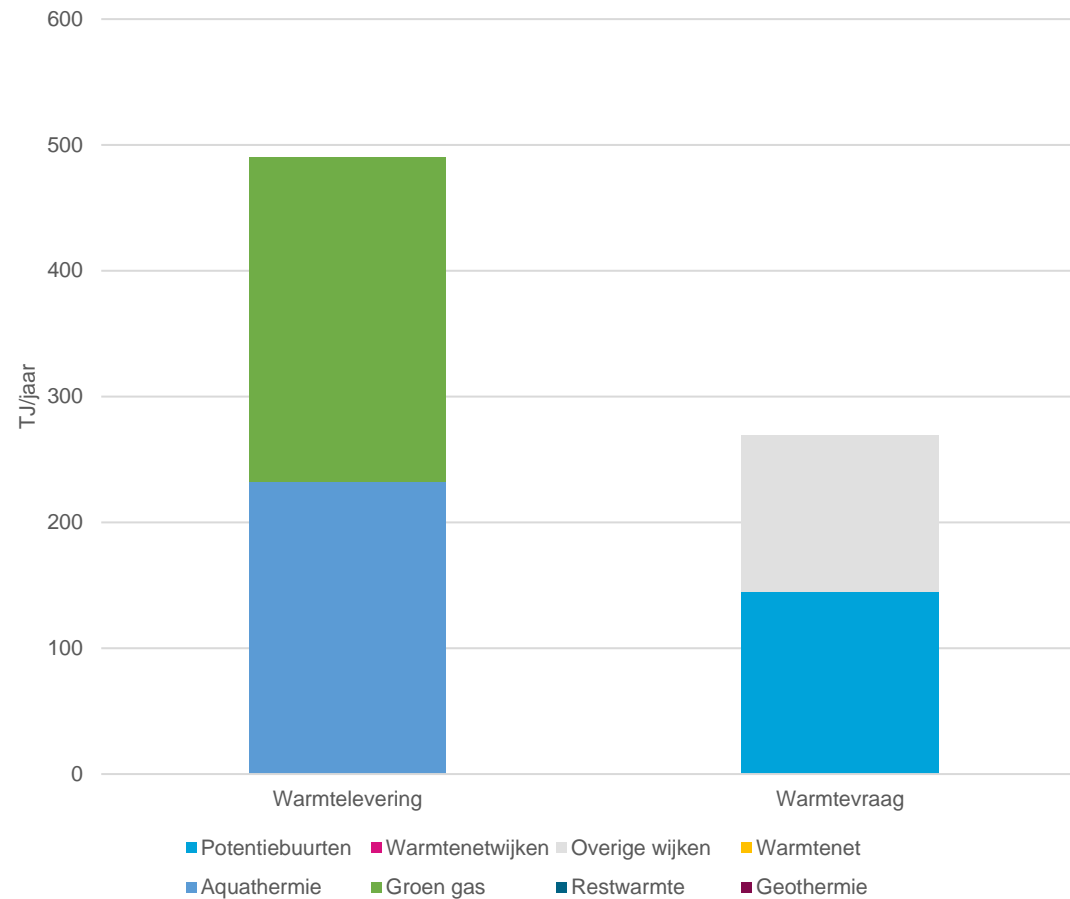
Warmtenetwijken

- Aangesloten op bestaand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet

Aanwezige restwarmtebronnen in gemeente Hilvarenbeek (voornamelijk supermarkten) zijn te klein in omvang om als serieuze warmtebron te worden beschouwd. Mogelijk bieden die wel kansen voor de ondernemingen zelf om te benutten.



Match warmtevraag en potentiële levering Hilvarenbeek



Toelichting

Het Wilhelminakanaal stroomt door de gemeente en zou als restwarmtebron kunnen dienen. Het is echter wel de vraag of de dorpen aan het kanaal (Biest-Houtakker en Haghorst) niet te klein zijn en de bebouwingsdichtheid te laag is voor een rendabele businesscase.

Bij Diessen loopt het riviertje de Reusel die als bron kan dienen en bij Hilvarenbeek is er eenemaal.

In Hilvarenbeek is er een grote potentie voor groengas. In deze gemeente is veel landbouw.

Gemeente Loon op Zand

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken:

- Loonse Vaart
- De Kets
- Centrum
- Heikant
- Draaiboom

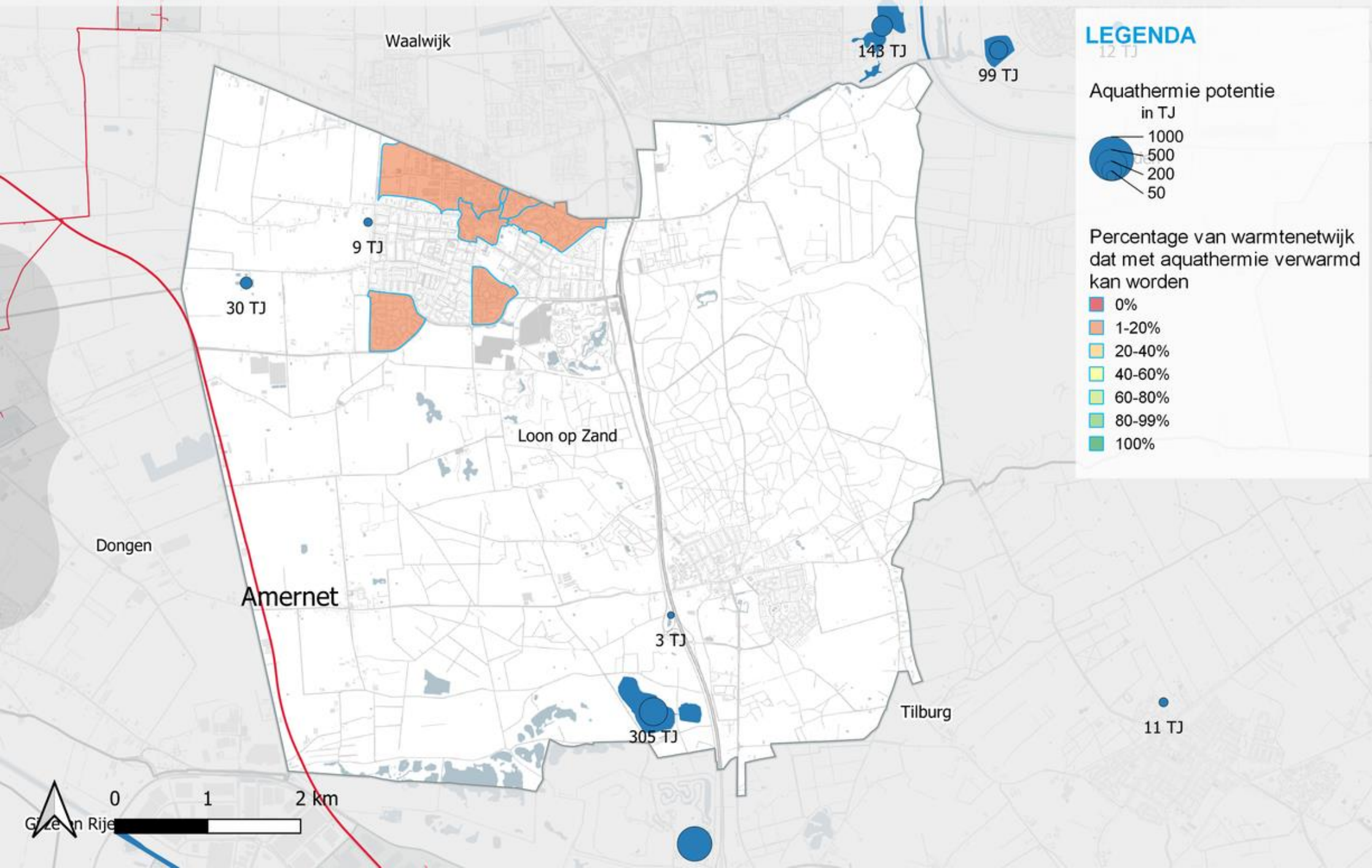
Geothermie, aquathermie uit drinkwater.

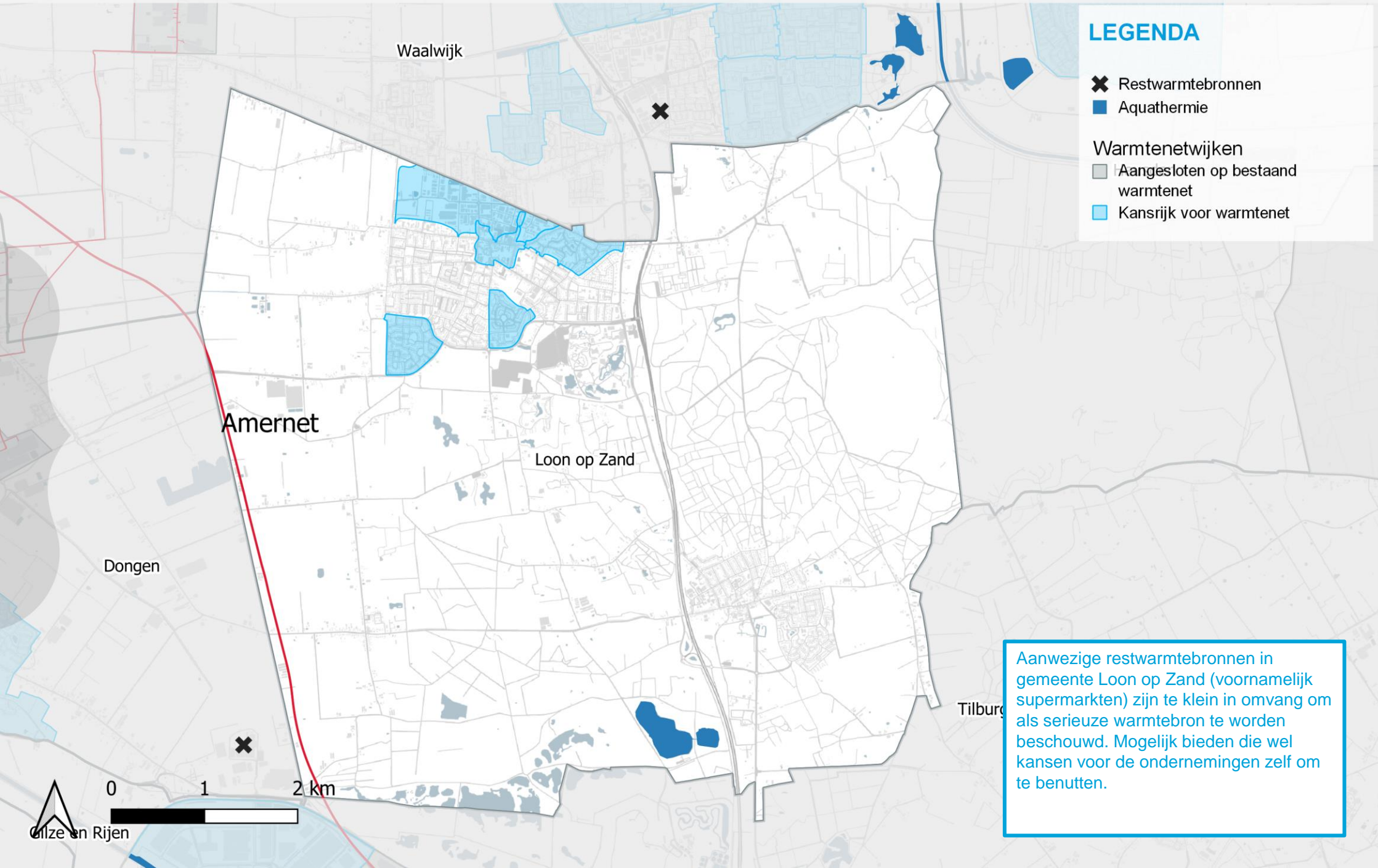
Bronnen uit register

- RWZI
- Datacenter

Visie op regionale samenwerking

- Er wordt verdiepend onderzoek uitgevoerd of Loon op Zand kan aansluiten op het Amernet. *Uit de vervolgonderzoeken blijkt dit niet realistisch.*
- Geothermie is wellicht mogelijk (wordt al aardgas gewonnen). Boorputten aardgas zijn een mogelijke energiebron.



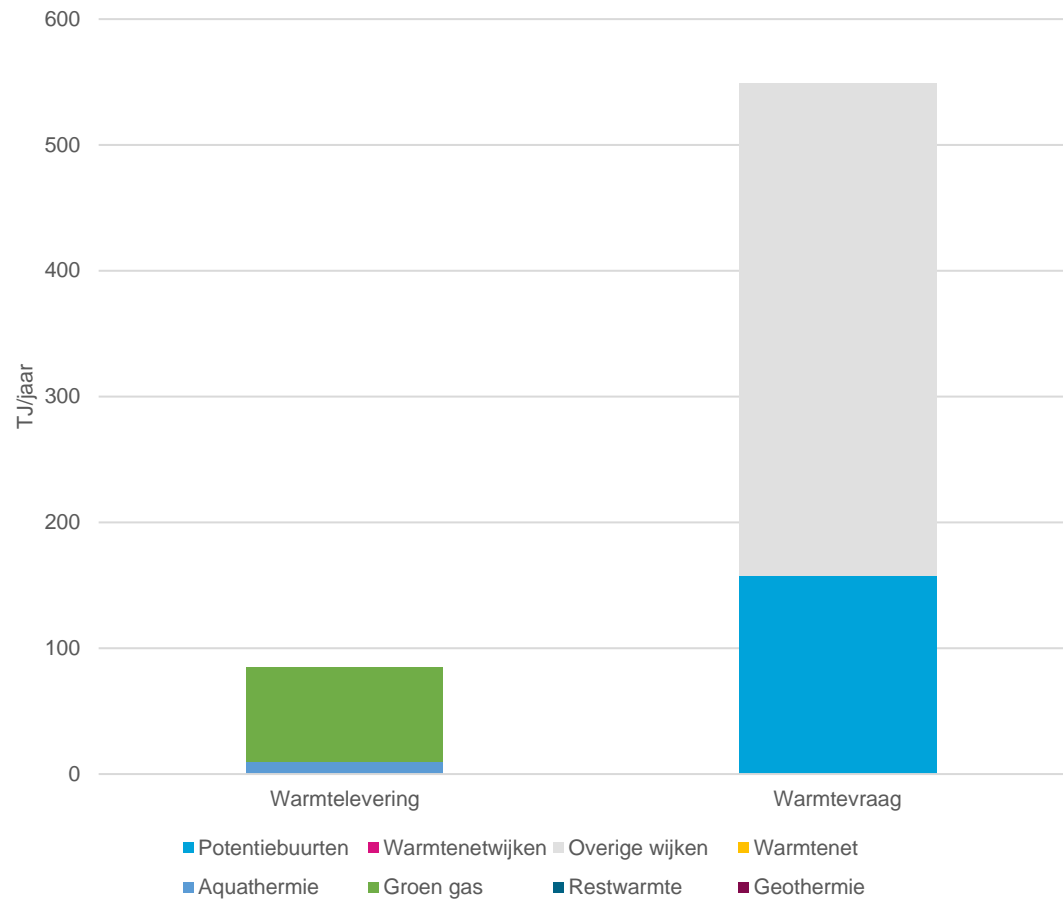


LEGENDA

- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie
- Warmtenetwijken
 - Aangesloten op bestaand warmtenet
 - Kansrijk voor warmtenet

Aanwezige restwarmtebronnen in gemeente Loon op Zand (voornamelijk supermarkten) zijn te klein in omvang om als serieuze warmtebron te worden beschouwd. Mogelijk bieden die wel kansen voor de ondernemingen zelf om te benutten.

Match warmtevraag en potentiële levering Loon op Zand



Toelichting

In Loon op Zand liggen potentiële aquathermiebronnen in het zuiden van de gemeente, niet in de buurt van bebouwing. Ook de RWZI-installatie in het westen ligt niet in de buurt van bebouwing. Het gemaal in Kaatsheuvel zou mogelijk wel benut kunnen worden, maar de potentie is laag ten opzichte van de warmtevraag.

De potentie van groengas is weergegeven in het groen. Dit is afkomstig van landbouw en natuurbeheer in de gemeente.

Er zijn geen mogelijke restwarmtebronnen in de gemeente.

De aangewezen warmtenetwijken liggen niet in de buurt van potentiële warmtebronnen.

Gemeente Oisterwijk

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken:

- Omgeving Bunders - TEO
- Omgeving Dotterplein/Wildemanstraat - TEO
- Omgeving Boxtesebaan/Waterhoef - RWZI

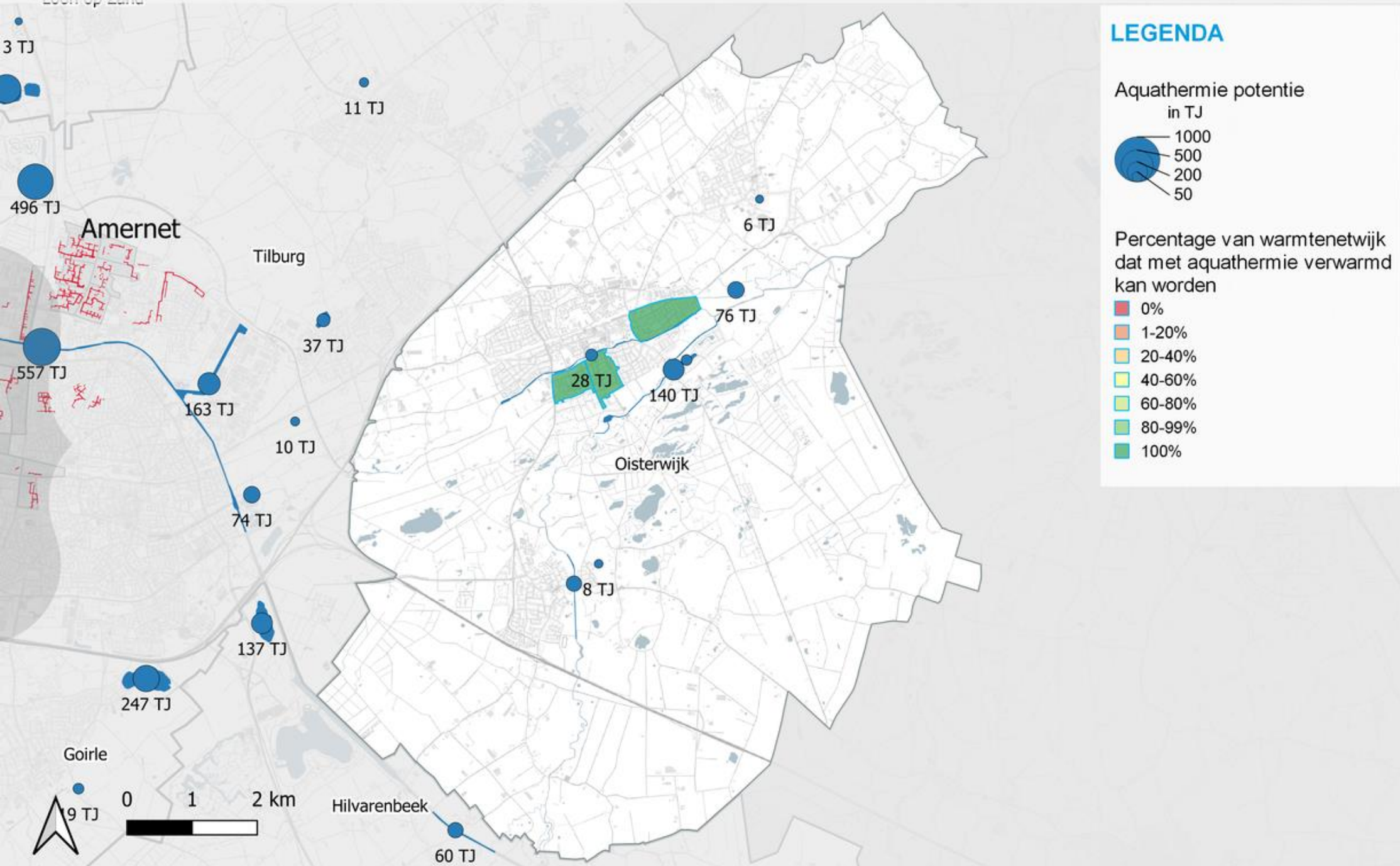
Aquathermie

- Voorste Stroom - 675 woningen
- RWZI Haaren - 1.800 woningen (TVW zegt 3.100)

(Bron: haalbaarheidsstudie aquathermie IF)

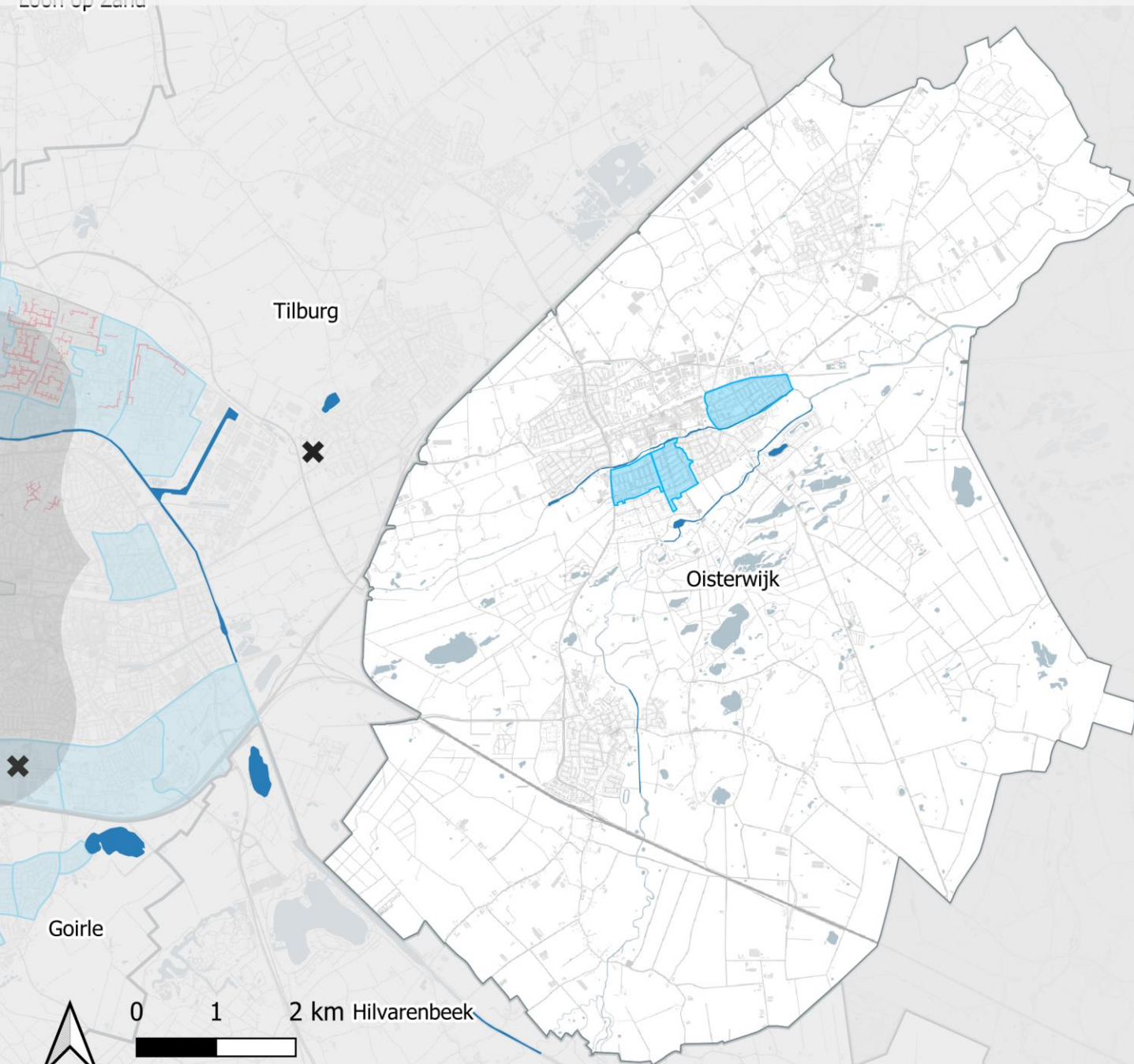
Datum: 03-03-2023

Loon op Zand



Datum: 14-03-2023

Loon op Zand



LEGENDA

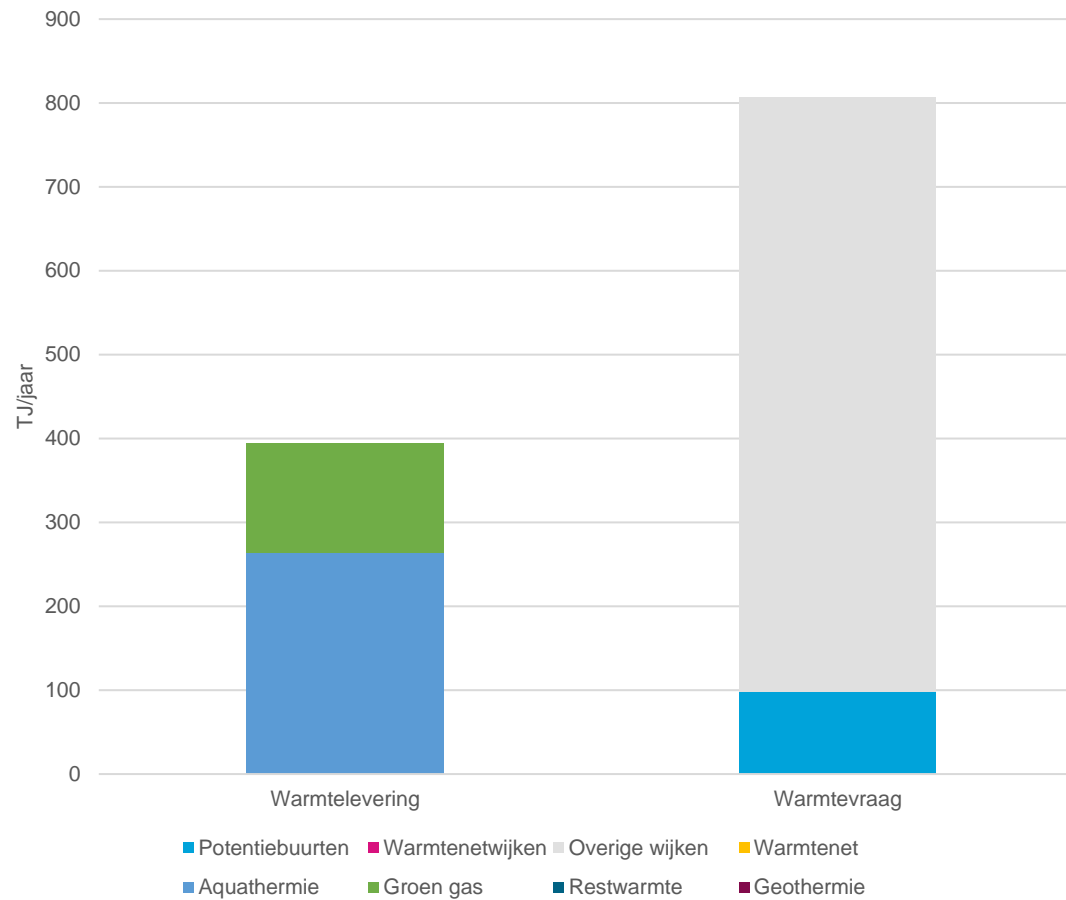
- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

Warmtenetwijken

- Aangesloten op bestaand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet

Aanwezige restwarmtebronnen in gemeente Oisterwijk (voornamelijk supermarkten) zijn te klein in omvang om als serieuze warmtebron te worden beschouwd. Mogelijk bieden die wel kansen voor de ondernemingen zelf om te benutten.

Match warmtevraag en potentiële levering Oisterwijk



Toelichting

Qua aquathermie liggen de Voorste Stroom, Achterste Stroom, het Klompven en de RWZI in de buurt van aangewezen warmtenetwijken. Deze bronnen hebben zelfs zoveel potentie dat een groter deel van Oisterwijk voorzien zou kunnen worden.

De potentie van groengas is weergegeven in het groen. Dit is afkomstig van landbouw en natuurbeheer in de gemeente.

Er zijn geen mogelijke restwarmtebronnen in de gemeente.

Gemeente Tilburg

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken:

- Reeshof en omgeving (Reeshof nu op Amernet)
- Tilburg-Zuid (vijfde generatie warmte-/koudenet)
- Tilburg-West
- Tilburg-Noord
- Bedrijventerreinen

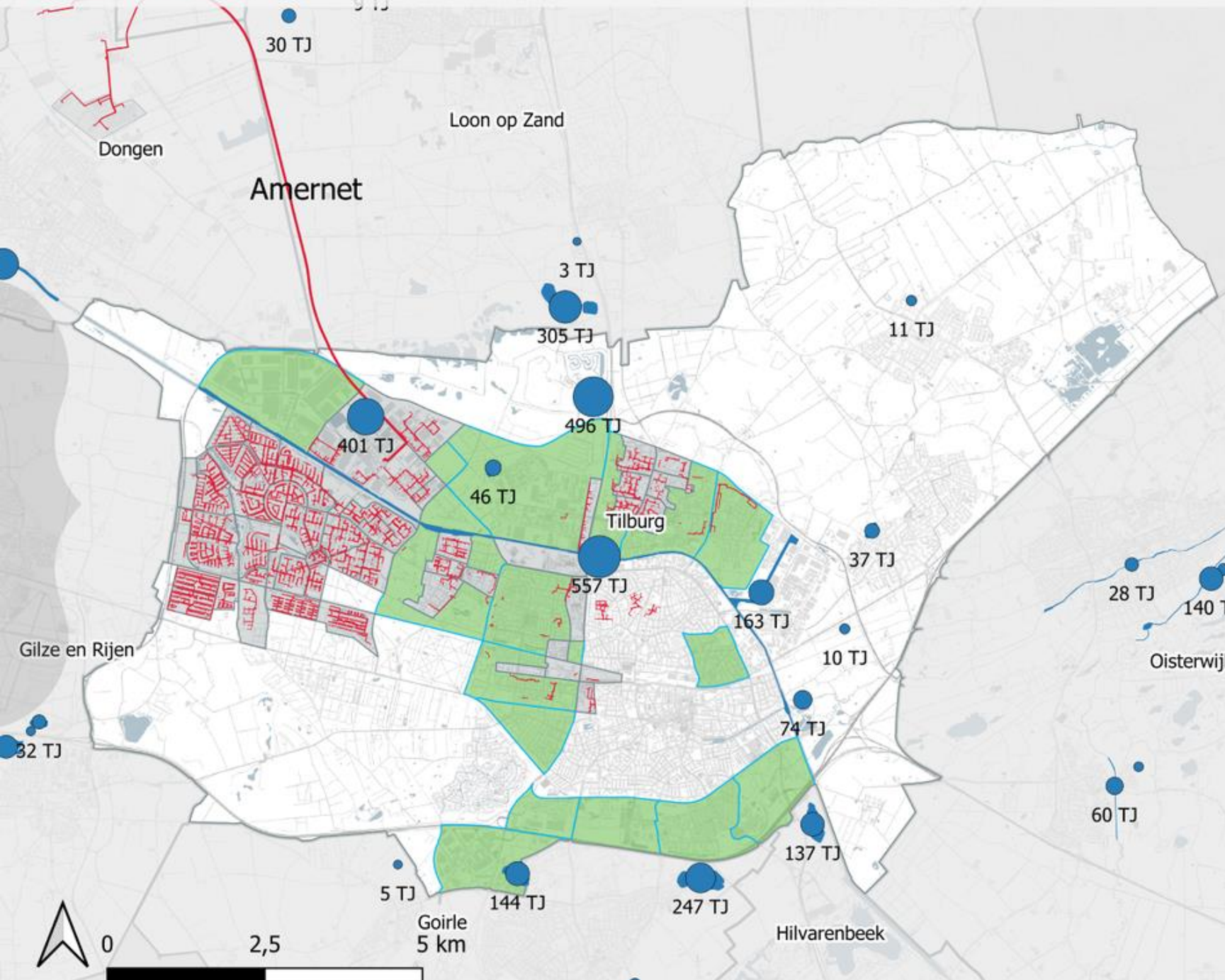
Toelichting warmtebronnen ontbreekt.

Restwarmtebronnen uit register

- Kijken of restwarmte op bedrijventerreinen kan worden benut voor de omliggende wijken. *Hier is de gemeente mee bezig.*
- Meerdere bronnen verdiepend gesprek over warmtebronnenregister nodig. *Ook dit is opgepakt.*

Visie op regionale samenwerking

- Verduurzamen Amernet
- Vijfde generatie warmtenetten apart ontwikkelen (niet aansluiten)



LEGENDA

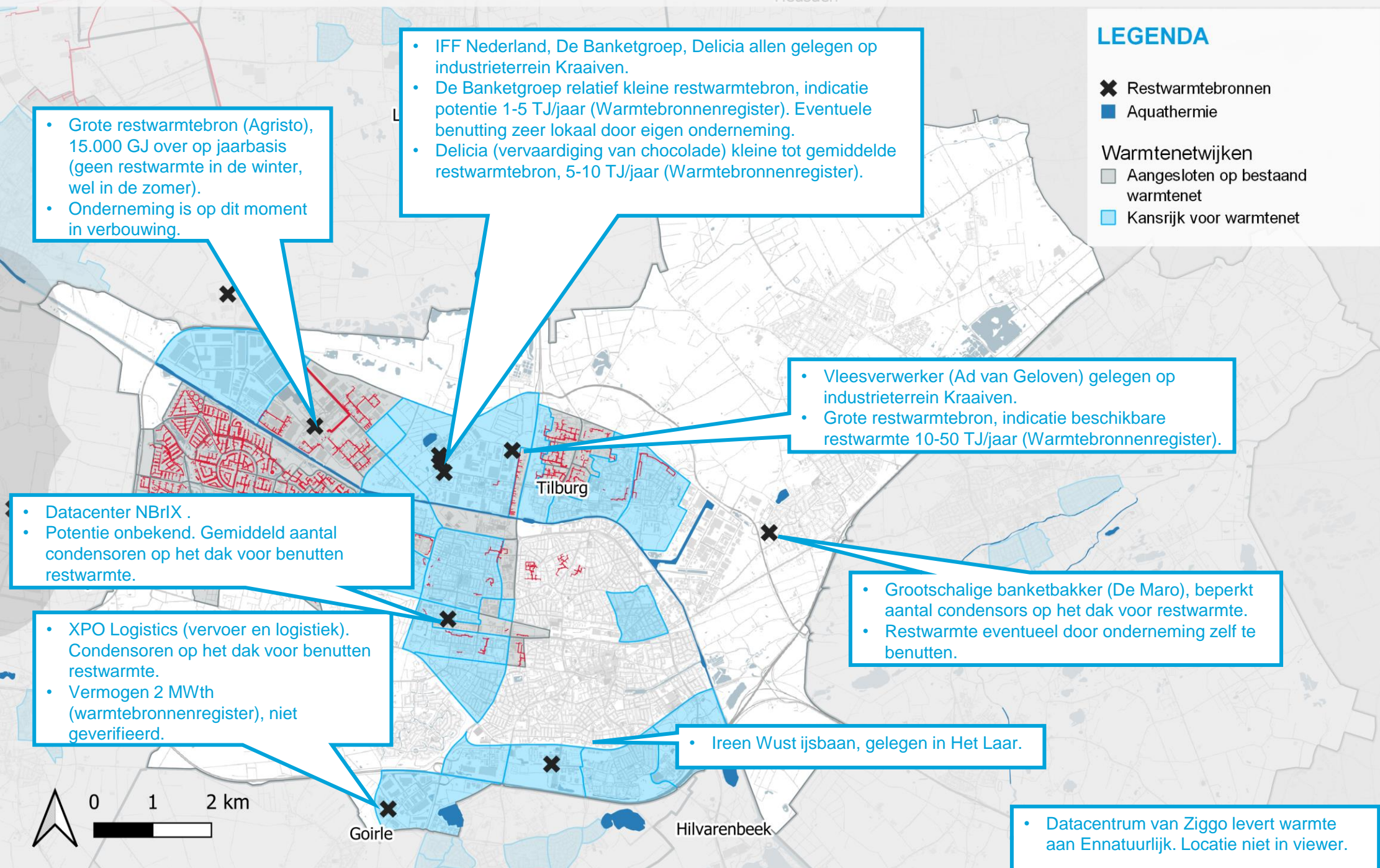
Aquathermie potentie in TJ

- 1000
- 500
- 200
- 50

Percentage van warmtenetwerk dat met aquathermie verwarmd kan worden

- 0%
- 1-20%
- 20-40%
- 40-60%
- 60-80%
- 80-99%
- 100%





- Grote restwarmtebron (Agristo), 15.000 GJ over op jaarbasis (geen restwarmte in de winter, wel in de zomer).
- Onderneming is op dit moment in verbouwing.

- IFF Nederland, De Banketgroep, Delicia allen gelegen op industrieterrein Kraaiven.
- De Banketgroep relatief kleine restwarmtebron, indicatie potentie 1-5 TJ/jaar (Warmtebronnenregister). Eventuele benutting zeer lokaal door eigen onderneming.
- Delicia (vervaardiging van chocolade) kleine tot gemiddelde restwarmtebron, 5-10 TJ/jaar (Warmtebronnenregister).

- Vleesverwerker (Ad van Geloven) gelegen op industrieterrein Kraaiven.
- Grote restwarmtebron, indicatie beschikbare restwarmte 10-50 TJ/jaar (Warmtebronnenregister).

- Datacenter NBrix .
- Potentie onbekend. Gemiddeld aantal condensoren op het dak voor benutten restwarmte.

- XPO Logistics (vervoer en logistiek). Condensoren op het dak voor benutten restwarmte.
- Vermogen 2 MWth (warmtebronnenregister), niet geverifieerd.

- Grootschalige banketbakker (De Maro), beperkt aantal condensoren op het dak voor restwarmte.
- Restwarmte eventueel door onderneming zelf te benutten.

- Ireen Wust ijsbaan, gelegen in Het Laar.

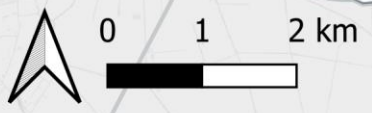
- Datacentrum van Ziggo levert warmte aan Ennatuurlijk. Locatie niet in viewer.

LEGENDA

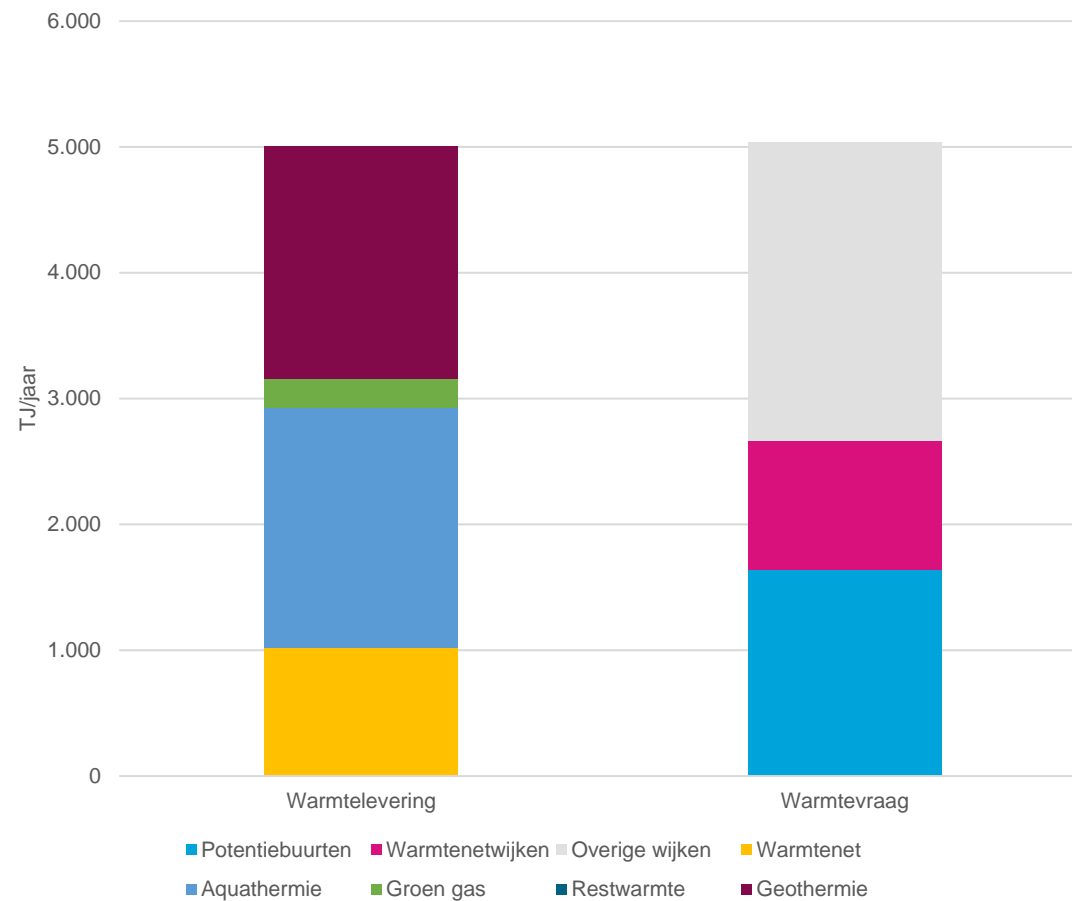
- ✘ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

Warmtenetwijken

- Aangesloten op bestand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet



Match warmtevraag en potentiële levering Tilburg



Toelichting

Aquathermie in Tilburg kan op veel verschillende manieren waarbij de grootste bronnen het Wilhelminakanaal, de RWZI, AWZI, industriehaven en het gemaal Moerenberg zijn.

In Tilburg zijn meerdere potentiële restwarmtebronnen die vaak ook in aangewezen warmtenetwijken liggen. Dit is een mooie kans om deze bronnen direct in de wijk te gebruiken. Voor Tilburg worden ook de kleinere restwarmtebronnen in beeld gebracht. De gemeente Tilburg wil aan de slag met vijfde generatie warmtenetten.

Tilburg is een grote gemeente met een hoge warmtevraag. Hierdoor is het erg geschikt voor toepassing van geothermie. In Tilburg en omliggende gemeenten is de bodem hiervoor geschikt.

Gemeente Waalwijk

Hoofdlijn TVW

Warmtenetwijken:

- Waspik-beneden – TEO Zuidafwateringskanaal *(dit gaat beginnen)*
- Besoijen/Centrum – datacenter *(onderzoek naar ruimte ondergrond nodig)*
- Bloemenoord
- Baardwijk/Laageinde – TEO Afwateringskanaal
- De Hoef – Bodemenergie
- Meerdijk
- Antoniusparochie
- *Landgoed Driessen – (vervolgstudie IF Technology individueel is goedkoper)*

Restwarmtebronnen uit register

- Geothermie is kansrijk.
- Meerdere bronnen verdiepend gesprek over warmtebronnenregister nodig.

Visie op regionale samenwerking

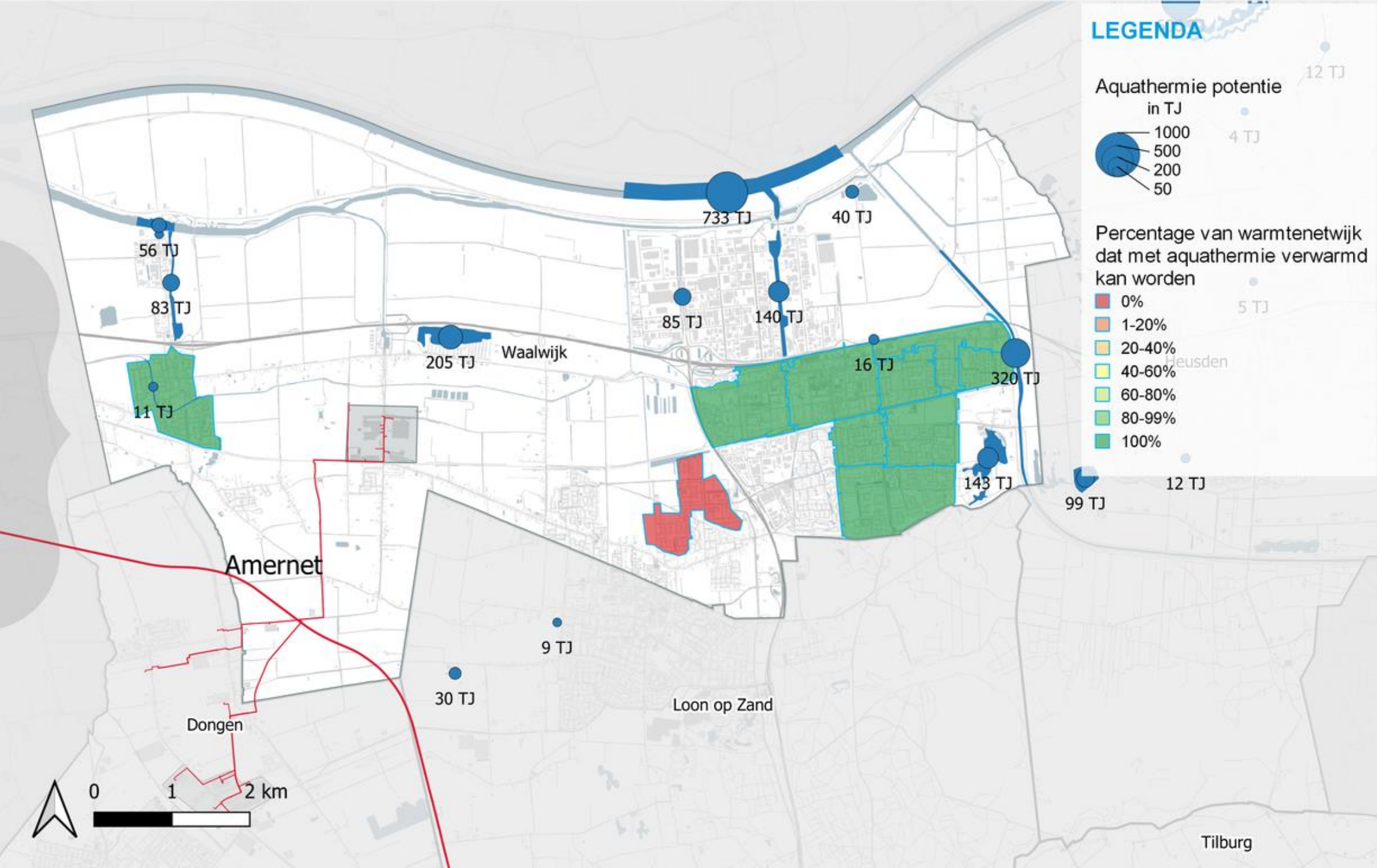
Wordt momenteel onderzocht of aansluiting op het Amernet een optie is. Gemeente staat er positief tegenover. *Na vervolgstudies blijkt dit erg onzeker.*

LEGENDA

Aquathermie potentie
in TJ



Percentage van warmtenetwerk
dat met aquathermie verwarmd
kan worden



LEGENDA

- ✕ Restwarmtebronnen
- Aquathermie

Warmtenetwijken

- Aangesloten op bestaand warmtenet
- Kansrijk voor warmtenet

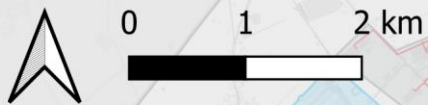
• Potentie onbekend, kleine restwarmtebron eventueel voor zeer lokale benutting (Oerlemans Foods).

• Koelopslag voor producten (ColdService), relatief kleine restwarmtebron.
• Eventuele benutting zeer lokaal, bij onderneming zelf.

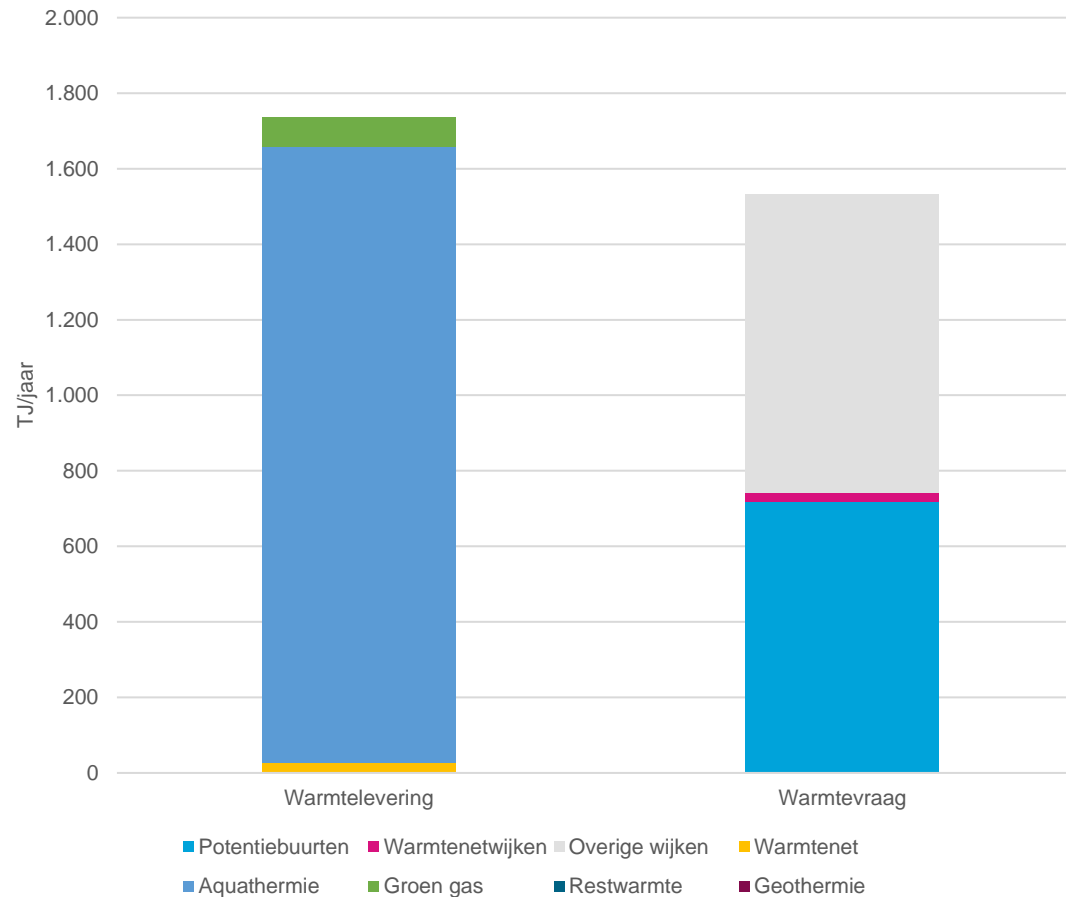
• Covestro (een deel van) DSM overgenomen. Producent van coatingharsen.

• Datacenter Brabant, potentie restwarmte onbekend.
• Datacenter onderzoekt nieuwe manieren van koelen, waarbij in de toekomst mogelijk meer restwarmte vrijkomt.

• Logistiek en koelopslag etenswaren.
• Potentie onbekend, maar relatief veel condensoren op het dak als indicatie dat er wel restwarmte aanwezig is.
• Benutting restwarmte lokaal, op bedrijventerrein of nabijgelegen wijk Zanddonk



Match warmtevraag en potentiële levering Waalwijk



Toelichting

In Waalwijk is veel potentie voor aquathermie. De grootste bronnen zijn de Bergsche Maas, het afwateringskanaal, het Oude Maasje, de Surfvijver en de Roeivijver.

De RWZI's zouden ingezet kunnen worden voor het bedrijventerrein bij Waspik en het bedrijventerrein bij Waalwijk.

Op het bedrijventerrein bij Waalwijk zitten een aantal restwarmtebronnen die mogelijk ingezet kunnen worden op het bedrijventerrein of voor de aangewezen warmtenetwijken in Waalwijk.

Colofon

Datum

26 april 2023

Projectnummer

DWA 20907

Opdrachtgever Regio Hart van Brabant

Status

Definitief

Opdrachtgever

Regio Hart van Brabant

Burgemeester Brokxlaan 12

5041 SB TILBURG

Uitgevoerd door

DWA B.V.

Harderwijkweg 7

2803 PW GOUDA

Auteurs

Lambert Dekker

Esmee de Lorijn

Joost Gerrits

Marieke Janssen

Michiel Berntsen



Wij maken
duurzaamheid
werkend!