



Toekomstbeeld regionaal warmtesysteem Holland Rijnland

Een eerste verkenning

14 april 2025

GREENVIS
ONDERDEEL VAN DE WARMTETRANSITIEMAKERS



Op naar Neutraal
Energieakkoord
Holland Rijnland

Toekomstbeeld regionaal warmtesysteem Holland Rijnland

Opdrachtgever	Energieregio Holland Rijnland
Contactpersoon	Astrid Madsen
Projectnummer	GV-P10299
Datum	14 april 2025
Auteur	Daniël De Greef
Versie	Definitief
Gecontroleerd door	Johan Verheij

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Bouwstenen en uitgangspunten	9
3	Toekomstbeeld Holland Rijnland	19
4	Ontwikkelpad (fasering)	26
5	Ontwerpprincipes voor lokale ontwikkelingen	32
6	Bijlagen	34



1 Inleiding

Energieregio Holland Rijnland biedt grote kansen voor collectieve warmte. De potentie voor aardwarmte en de geplande aanleg van de WarmtelinQ+, in combinatie met gebieden waar een warmtenet kansrijk is, zijn daar waardevolle ingrediënten voor. Begin 2024 is de meerwaarde van regionale warmtesystemen onderzocht. Hieruit bleek dat een regionaal verbonden warmtenet meerwaarde oplevert t.o.v. kleinere afzonderlijke netten of het elektrificeren van de warmtevraag. Om hier aan te gaan bouwen is een gezamenlijk, gedragen **Toekomstbeeld** nodig, zodat we allemaal aan hetzelfde beeld kunnen gaan bouwen.

Met dit **Toekomstbeeld** wil de Energieregio de meerwaarde van een regionaal verbonden warmtenet in Holland Rijnland verzilveren. Dit doen we door:

- een gedragen en gezamenlijk toekomstbeeld op te stellen, en
- van hieruit handelingsperspectief te geven voor lokale ontwikkelingen

We maken dit een meebewegend/adaptief ontwerp, zodat lokale ontwikkelingen een plek houden in het regionale toekomstbeeld.



1.1 Aanleiding

Energieregio Holland Rijnland (HR) biedt kansen voor collectieve warmte. De potentie voor aardwarmte en de geplande aanleg van de WarmtelinQ+, in combinatie met gebieden waar een warmtenet kansrijk is, zijn daar waardevolle ingrediënten voor. Daarnaast is de samenwerking tussen gemeenten een goede basis voor het komen tot een regionaal verbonden warmtenet. Begin 2024 is de meerwaarde van een regionaal warmtenet HR onderzocht en bepaald. Om deze meerwaarde te verzilveren, is een gezamenlijk, gedragen **Toekomstbeeld** nodig.

De meerwaarde van een regionaal warmtesysteem in Holland Rijnland

Uit onderzoek van Greenvis (Greenvis – 2024 – “Regionaal warmtesysteem regio Holland Rijnland - Onderzoek maatschappelijke meerwaarde transportverbindingen”) volgt dat de meerwaarde van regionaal warmtesysteem t.o.v. lokale warmtenetten bestaat uit:

- Lagere totale nationale kosten voor het warmte-/energiesysteem
- Beter benutting en verdeling van duurzame bronnen
- Een robuuster en flexibeler energiesysteem
- Minder ruimtelijke impact
- Minder impact op netcongestie

Met name het laatste punt is cruciaal: het is niet mogelijk om alle warmtevraag te elektrificeren. Dit zou het elektriciteitsnet volledig en voor lange tijd in congestie brengen, met alle gevolgen van dien. Het warmtenet is een alternatief die de groei van elektriciteitsvraag drukt en daarmee het elektriciteitsnet in de toekomst verlicht.

Tegelijkertijd is vastgesteld dat het ontwikkelen van warmtenetten erg uitdagend en kennen warmtenetten nadelen t.o.v. het volledig elektrisch alternatief waaronder:

- De warmtemarkt is in beweging en verkeert momenteel in onzekerheid doordat de Wcw nog niet is behandeld in de Tweede Kamer. Hierdoor is het handelingsperspectief bij veel partijen erg onduidelijk.

- De betaalbaarheid voor eindgebruikers is nog niet voldoende geborgd met de huidige financiële en beleidsinstrumenten.
- De aanleg van warmtenetten is ook ingrijpend voor de openbare ruimte (boven- en ondergronds) en veroorzaakt tijdelijke overlast.

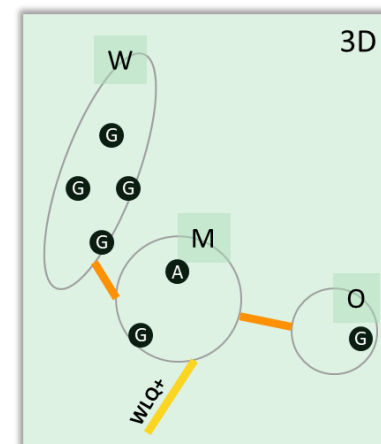
1.2 Doel van het Toekomstbeeld

De bestuurders van de Energieregio hebben de opdracht gegeven om ‘Scenario 3D’ uit het Meerwaarde onderzoek uit te werken tot een **Toekomstbeeld**. In Scenario 3D zijn 11 van de 13 gemeenten in de Energieregio met elkaar verbonden door middel van een regionaal warmtenet.

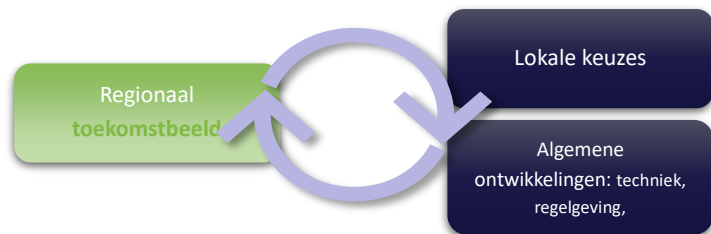
Het doel van dit Toekomstbeeld is om de meerwaarde van een regionaal verbonden warmtenet in Holland Rijnland verzilveren.

Om de meerwaarde van een regionaal warmtesysteem te benutten, moet er gemeente-overstijgend worden samengewerkt. Samen bouwen kan immers enkel met een gedragen en gezamenlijk **Toekomstbeeld**. Van hieruit ontstaat handelingsperspectief voor lokale ontwikkelingen en gemeente-overstijgende projecten.

Dit **Toekomstbeeld** is niet een statisch eindbeeld, maar zal adaptief zijn en kunnen meebewegen met toekomstige ontwikkelingen. Op deze manier kunnen lokale overheden en partijen voortschrijdend inzicht, nieuwe regelgeving of technologische innovaties blijven toepassen en volgen, en blijft het **Toekomstbeeld** actueel.



Figuur 1: Scenario 3D uit het Meerwaarde onderzoek (Greenvis, 2024), waarin clusters W[est] (HLT + Noordwijk, Katwijk & Oegstgeest), M[idde]n (Leiden, Voorschoten, Zoeterwoude, Leiderdorp en O[ost] (AadR) met elkaar zijn verbonden.



1.3 Over deze eerste verkenning van het Toekomstbeeld

Bij de uitwerking van scenario 3D uit het meerwaarde onderzoek, liggen er nog steeds vele keuzes open: welke bronnen ontwikkelen we waar? Welke gebieden maken gebruik van welke bronnen? En wat zijn de belangrijkste ontwerpkeuzes die verderop in de warmtetransitie impact hebben? Deze keuzes gaan de komende jaren iteratief worden ingevuld. Het voorliggende rapport is een eerste verkenning van deze keuzes.

Binnen deze verkenning is verdieping aangebracht op het ontwerp uit het meerwaarde onderzoek, waardoor het ontwerp slimmer en realistischer wordt én belangrijke keuzes worden blootgelegd. Ook is een GIS ontwerpmodel opgesteld waar verder op kan worden gebouwd om deze keuzes door te rekenen.

In vervolg op dit rapport zullen meerdere varianten worden uitgewerkt en voorgelegd aan de gemeenten. Dit zal worden opgeleverd in de vorm van addenda zoals slides, bijlagen etc. Op deze manier moet niet bij elke aanpassing het gehele rapport worden geactualiseerd.

Het is dus belangrijk om te beseffen dat dit rapport echt een eerste verkenning betreft en dat er op het voorgelegde ontwerp nog bijkomende varianten zullen worden uitgewerkt.

1.4 Relatie tussen het Toekomstbeeld en het ontwikkelpad (fasering)

War het Toekomstbeeld een beeld is van een optimaal, uiteindelijk warmtesysteem, is het ontwikkelpad de route daar naartoe in de tijd. Deze hangen uiteraard sterk met elkaar samen:

- Het ontwikkelpad moet uiteindelijk uitmonden in het **Toekomstbeeld**.
- Het **Toekomstbeeld** moet richtinggevend zijn voor het ontwikkelpad.

In een eerdere versie van dit rapport was het ontwikkelpad onderdeel van het rapport. In deze versie is het ontwikkelpad als product losgekoppeld van dit rapport maar wordt het apart opgeleverd. Zo scheiden we de discussie rondom fasering in de tijd af van het **Toekomstbeeld** zelf. Het is aan de opdrachtnemers (Greenvis) om de samenhang tussen deze twee te bewaken.

1.5 Bredere proces vanuit de Energieregio

Het bouwen van het regionale warmtesysteem uit dit **Toekomstbeeld** wordt een erg uitdagende opgave en vereist een goede regionale samenwerking. Om deze samenwerking te borgen, willen bestuurders toewerken naar **spelregels** rondom het **Toekomstbeeld** Warmte. Hierin spreken we af dat het Toekomstbeeld als kompas dient voor de **Warmteprogramma's** van de gemeenten in de regio. Lokale warmtenet **ontwikkelingen** die voorop lopen zijn van de andere kant weer input voor het **Toekomstbeeld**. Tot slot zet de regio zich in om de nationale **randvoorwaarden** voor haalbare en betaalbare warmtenetten dichterbij te brengen, hiervoor werkt zij samen met partners binnen en buiten de regio.

Dit rapport richt zich op het **Toekomstbeeld** voor het warmtesysteem.

1.6 Huidige situatie, samenwerkingsverbanden en subclusters

Huidige warmtevoorziening

Het grootste deel van de gebouwen in de regio wordt op dit moment verwarmd met aardgasketels. Daarnaast ligt er in Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp een **hoge temperatuur warmtenet** dat momenteel ca. 22.500 woningequivalenten van warmte voorziet. Dit warmtenet wordt nader beschreven in paragraaf 2.4.

Samenwerkingsverbanden en subclusters

Bij het maken van het rapport voor het Meerwaarde onderzoek is gewerkt met de subclusters Oost, Midden en West, zie ook figuur Figuur 1 op blz 4. In dit rapport werken we vanuit de bestaande samenwerkingsverbanden:

- Warmte Leidse Regio (WLR), waaronder de gemeenten Katwijk, Oegstgeest, Leiden, Leiderdorp, Voorschoten en Zoeterwoude vallen.
- Collectieve Warmte Bollenstreek (CWB), waaronder de gemeente Hillegom, Lisse, Teylingen (HLT) en Noordwijk vallen.

Daarnaast zien we gemeente Alphen aan den Rijn (Alphen) als het derde "sub-cluster" in de regio.

Collectieve Warmte Bollenstreek

De gemeenten Noordwijk, Hillegom, Lisse en Teylingen (HLT) werken samen met lokale woningcorporaties en het consortium **Aardwarmte Rijnland** (AR). AR is een consortium dat bestaat uit Firan, F4 en Shell geothermie en is initiatiefnemer van deze samenwerking geweest. De partijen hebben een intentieovereenkomst afgesloten en het gezamenlijke project heet "**Duurzaam Warmtenet Bollenstreek**". De vier gemeenten onderling (HLT en Noordwijk) werken daarnaast ook samen onder het convenant "Collectieve Warmte Bollenstreek". De gemeenten Katwijk en Oegstgeest

zijn nauw betrokken bij dit proces en meegenomen in de ontwerpen, maar niet bestuurlijk aangesloten bij de intentieovereenkomst.

Binnen Duurzaam Warmtenet Bollenstreek wordt gericht op het gelijktijdig ontwikkelen van warmtevraag en een of meerdere aardwarmtebronnen in de Bollenstreek, om deze vervolgens aan elkaar te koppelen via een warmtenet in de vier samenwerkende gemeenten. Dit betekent dat de gemeenten de governance uitwerken van een Publiek Integraal Warmtebedrijf. Mede i.r.t. mogelijke aansluiting andere gemeenten binnen HR, of daarbuiten (bijvoorbeeld Haarlemmermeer, Heemstede, etc.). Het **Grand Design** voor AR is eerder dit jaar opgesteld door DEP (Duurzaam Energie Perspectief) in opdracht van de partners onder de intentieovereenkomst. In dit proces is nauw opgetrokken met de Energieregio en specifiek ook met de gemeenten Katwijk en Oegstgeest. Het ontwerp van het Grand Design is voor zover mogelijk opgenomen in dit Toekomstbeeld. De afwijkingen ervan lichten we expliciet toe verderop in de rapportage.

Warmte Leidse Regio

In de gemeenten Leiden, Leiderdorp, Zoeterwoude, Voorschoten, Oegstgeest en Katwijk wordt samengewerkt binnen de **WLR**: Warmte Leidse Regio. Hierbinnen is in 2022 een onderzoek naar het Open Regionaal EnergieSysteem (**ORES**) opgesteld: een onderzoek naar verschillende ontwerpstrategieën voor een groot warmtenet in dit subcluster. Bovenregionale warmte uit de WarmelinQ+ en nieuw te ontwikkelen, lokale geothermie zijn belangrijke warmtebronnen voor ORES. De inhoudelijke voortzetting hiervan is het ontwerp op regionaal niveau, opgenomen in het Meerwaarde onderzoek (Greenvis) en in dit **Toekomstbeeld**.

Alphen aan den Rijn

In **Alphen aan den Rijn** wordt lokale warmte ontwikkeld voor de bestaande gebouwen in de Zeeheldenbuurt en het herontwikkelingsgebied Havenfront. Dit net zal worden gevoed door lokale aquathermie, in combinatie met warmte-koude opslag en warmtepompen. Alphen heeft zelf weinig tot geen potentie voor midden- of hoge

temperatuur aardwarmte of restwarmte. Ondanks het ontbreken van gemeentelijke bron is de warmtevraag in Alphen wel kansrijk voor een collectief systeem. Uit het meerwaarde onderzoek (Greenvis 2024) is gebleken dat het komen tot een transport verbinding die warmte uit bronnen uit westelijk deel van de regio naar Alphen brengt maatschappelijke meerwaarde oplevert. Deze inzichten worden meegenomen in dit Toekomstbeeld.

Kaag en Braassem en Nieuwkoop vallen buiten scope van het Toekomstbeeld

Gemeenten Kaag en Braassem en Nieuwkoop liggen buiten scope van het Toekomstbeeld. De reden hiervoor is de lagere warmtevraagdichtheid in deze gemeenten en de relatief grote afstand tussen hun kernen en de andere warmtevraaggebieden. Zij richten zich op lokale kleinschalige lage temperatuur warmtenetten, en op andere vlakken (kennisdelen) blijven deze gemeenten aangehaakt bij de regio.

1.7 Context

Deze opdracht vond plaats in een complex speelveld van ontwikkelingen, belangen en invloeden. In dit paragraaf gaan we kort in op verschillende relevante aspecten in de context van deze opdracht. Sommige hiervan komen verderop in de rapportage terug.

Warmteprogramma's

Uiterlijk in 2026 stellen (de colleges van) alle Nederlandse gemeenten warmteprogramma's vast, als programma onder de Omgevingswet. De 13 gemeenten van de Energieregio Holland Rijnland worden gezamenlijk ondersteund door de Energieregio om gemeenschappelijke kaders, uitgangspunten en optelbaarheid te borgen. Dit is in aanvulling op de landelijke ondersteuning vanuit het NPLW (Nationaal Programma voor de Lokale Warmtetransitie). Ook verzorgt de Energieregio input vanuit het richtinggevende Toekomstbeeld ('het kompas') en vanuit netbeheerder Liander. Het dynamische eindproduct van deze opdracht zal zo zijn dat het input geeft voor de warmteprogramma's. Daarnaast zullen de richtinggevende besluiten in de warmteprogramma's weer getoetst worden aan het Toekomstbeeld: blijft het

Toekomstbeeld haalbaar of vraagt dit aanpassingen? Gezamenlijk doorlopen we een proces van richting geven en bijsturen, waarbij de regionale en lokale belangen worden meegewogen.

nMIEK Warmtesysteem Zuid-Holland

Warmtesysteem Zuid-Holland is door het voormalige ministerie van EZK in 2023 aangemerkt als energieproject van nationaal belang: een nMIEK project. Als invulling hiervan heeft EZK een kwartiermaker aangesteld om de warmtetransitie in de provincie vlot te trekken op twee hoofdthema's: coördinatie en randvoorwaarden. Het advies van de kwartiermaker is aangeboden aan de minister KGG. Het is duidelijk dat dit Toekomstbeeld extra houvast kan bieden om met de uitwerking van het advies aan de slag te gaan.

Systeemverkenning RES, Toekomstbeeld provincie en pMIEK

Er lopen nog andere trajecten die raken aan het Toekomstbeeld, zoals de regionale systeemverkenning, het provinciale Toekomstbeeld warmte en de provinciale pMIEK. De inzet van de regio is om de inzichten uit het Toekomstbeeld input te laten zijn voor deze trajecten.

1.8 Belangrijkste afkortingen en begrippen

RES	Regionale energiestrategie
WLQ (R-L)	WarmtelinQ (tracédeel Rijswijk – Leiden)
CWB	Collectieve Warmte Bollenstreek
AR	Aardwarmte Rijnland
WLR	Warmte Leidse Regio
ORES	Open Regionaal Warmtesysteem
HLT	Gemeenten Hillegom, Lisse en Teylingen
WEQ	Woningequivalent = 1 woning of 130 m ² utiliteit
WKO	Warmte-koude opslag
MW	megawatt, 1 miljoen Watt, eenheid van vermogen (ook wel capaciteit genoemd). Andere eenheden zijn kW (kilowatt = 0,001 MW) en GW (gigawatt = 1.000 MW).
TJ	terajoule, 1 biljoen joule, eenheid van warmte (algemeen: eenheid van energie). Andere eenheden zijn GJ (gigajoule = 0,001 TJ) en PJ (petajoule = 1.000 TJ).
LT	Lage temperatuur (30 – 60 °C)
MT	Midden temperatuur (60 – 80 °C)
HT	Hoge temperatuur (80 – 120 °C)
Jaarlijkse warmtevraag	De totale hoeveelheid warmte, uitgedrukt in TJ, GJ of PJ, die een gebouw of gebied vraagt op jaarbasis. Tenzij anders gespecificeerd is dit de optelsom van ruimteverwarming en tapwater-vraag.
Piekvraag	Het benodigde vermogen, uitgedrukt in MW, kW of GW, om een gebouw of gebied op het koudste moment van het jaar te verwarmen. Afhankelijk van het aantal gebouwen dat je tegelijkertijd beschouwd moet hier een gelijktijdigheidsfactor op worden toegepast.
Opgestelde capaciteit	Gerelateerd aan piekvraag, maar niet hetzelfde. De opgestelde capaciteit wordt ook uitgedrukt in MW, kW of GW en geeft weer welk vermogen een opwek-installatie

Basislast en pieklast

voor warmte kan opwekken. Dit moet minimaal even groot zijn als de piekvraag, en is meestal groter om systeemrobustheid te bieden en te compenseren voor verliezen.

De basislast en de pieklast zijn *delen* van de warmtevraag. De basislast is het deel van de warmtevraag dat een groot deel van het jaar wordt gevraagd. De pieklast is het deel dat enkel in het stookseizoen wordt gevraagd. Vaak worden voor basislast en pieklast verschillende warmte-opwekkers (of warmtebronnen) gekozen in het ontwerp.

HWC

DN100, DN150, etc.

Hulpwarmtecentrale.

(Nominale) diameter-maten van warmteleidingen. DN100 betekent een (nominale) binnendiameter van 100mm in het geval van stalen leidingen. De diameter bepaalt, in combinatie met de delta T en de toegelaten stroomsnelheid door de leidingen, het maximale vermogen dat een leiding kan leveren.

Transportleiding

zoals de Warmtelinq, aangelegd en in eigendom van een wettelijke aangewezen partij vanuit het rijk; transport van warmte van bron naar warmtegebieden door een door Rijk aangewezen partij (GU).

Primair regionale leiding

warmteleidingen die warmteaanbod en vraag verbinden op regionale schaal, hierbij gaat het om bovenlokale bronnen. Niet in eigendom van aangewezen partij door het Rijk.

Primair lokale leiding

Primaire leidingen die vanaf de bron of het primair regionaal warmtenet als aftakking de laatste lokale hoofddistributie verzorgd tot en met de WOS en vaak ook grootverbruiksaansluitingen.

Secundaire leiding

Dit zijn de distributieleidingen na de WOS tot en met de kleinverbruiksaansluitingen zoals woningen en kleine utiliteiten.

2 Bouwstenen en uitgangspunten

Om een Toekomstbeeld te bouwen zijn er bouwstenen en uitgangspunten nodig. In dit hoofdstuk lichten we toe met welke bouwstenen is gewerkt en welke uitgangspunten zijn gehanteerd.



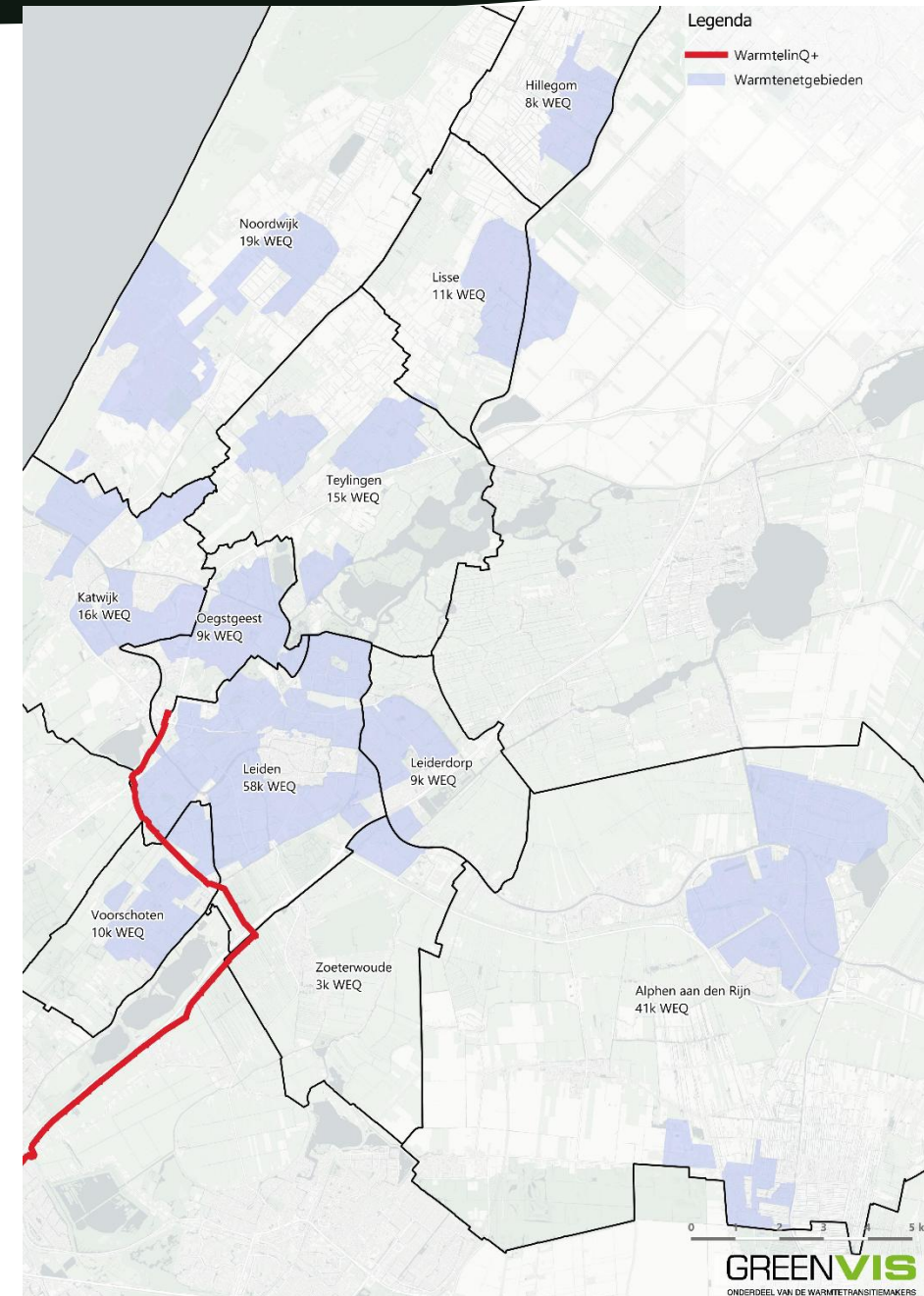
2.1 Scope: warmtenetgebieden

Voor het opstellen van het **Toekomstbeeld** gaan we ervan uit dat we de warmtenetgebieden van maximaal 11 van de 13 gemeenten in de regio HR aan elkaar koppelen in een warmtesysteem. Deze 11 gemeenten zijn de gemeenten die betrokken zijn bij Collectieve Warmte Bollenstreek, Warmte Leidse Regio en Alphen aan den Rijn.

Binnen deze gemeenten zijn gebieden meegenomen die vanuit de gemeentelijke visie in de toekomst een warmtenet kunnen krijgen. Dit is gebaseerd op de Transitievisies Warmte uit 2021, en is geactualiseerd o.b.v. nieuwe plannen en voortschrijdend inzicht t.e.m. najaar 2024. In de afbeelding hiernaast is zichtbaar welke warmtenetgebieden we meenemen in het onderzoek.

In 2025 en 2026 krijgen de warmteprogramma's bij de gemeenten vorm en worden (eerst voorlopige en later definitieve) keuzes vastgelegd voor een nieuwe versie van de 'warmtenetgebieden'. Het dynamische eindproduct van deze opdracht zal zo zijn dat het kan meebewegen met de warmteprogramma's. De Energieregio organiseert controlemomenten om de impact van nieuwe keuzes op het **Toekomstbeeld** te toetsen.

Op de kaart op deze pagina zijn de warmtenetgebieden zichtbaar die wij als bouwblokken voor het **Toekomstbeeld** hebben meegenomen. In elke gemeente staat het aantal *k* WEQ ($k = 1.000$) dat met bovenstaande aannames binnen scope valt. Het getal staat dus enkel op de blauw/paarse gebieden. Belangrijk: hierin is ook al een aanname gedaan voor de participatiegraad op het warmtenet (zie paragraaf 2.5). De getallen zijn dus inclusief participatiegraad en liggen daarom lager dan de totale warmtevraag in deze gebieden.



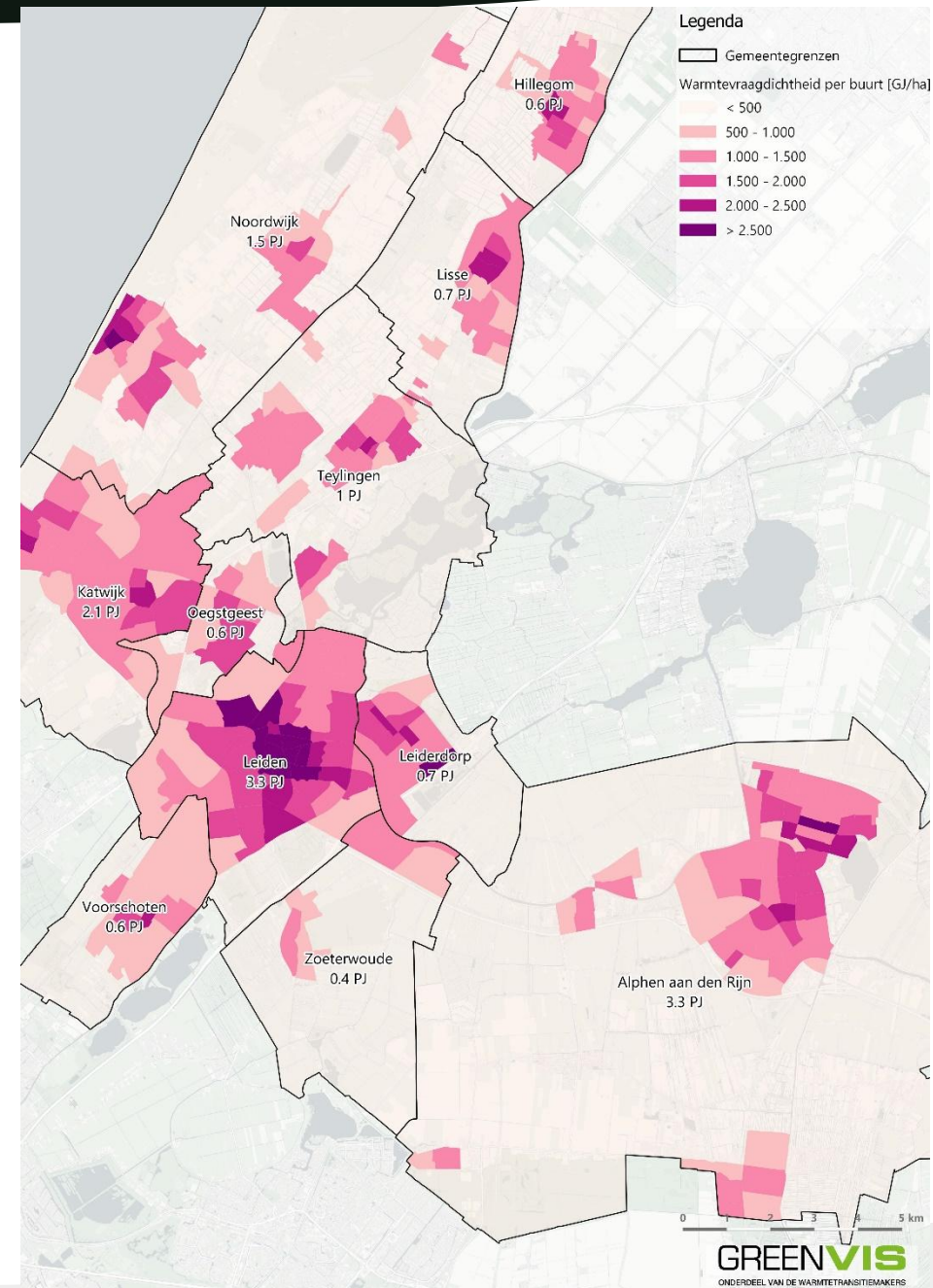
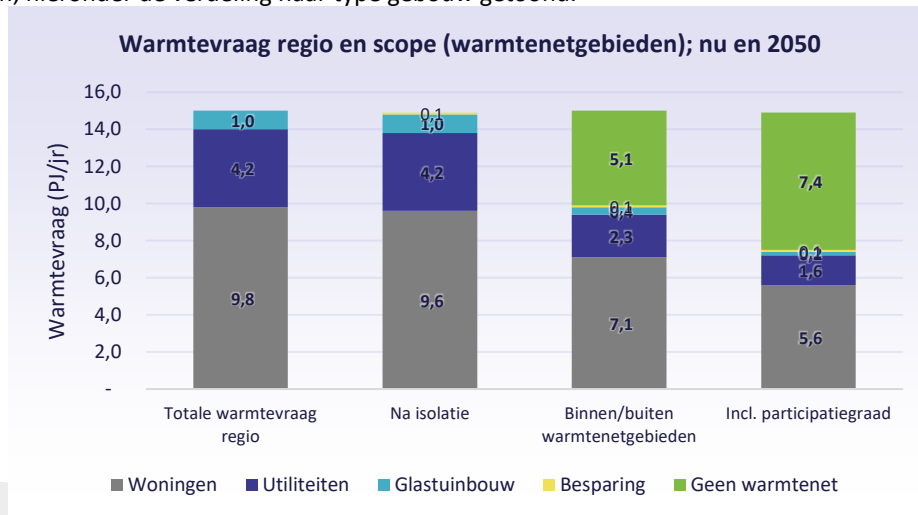
2.2 Totale warmtevraag

De warmtevraag in de Energieregio Holland Rijnland komt voor het overgrote deel uit gebouwde omgeving, aangevuld met een klein aandeel aan glastuinbouw. De warmtevraag kan worden uitgedrukt op verschillende manieren:

- De warmtevraag per jaar in TJ of PJ (1 PJ = 1.000 TJ)
- De piekvraag op het koudste moment in kW of MW (1 MW = 1.000 kW)
- Het aantal woningequivalenten (WEQ), waarbij elke woning of 130m² utiliteit telt voor 1 WEQ. Het aantal WEQs verandert dus niet wanneer gebouwen worden geïsoleerd, terwijl de warmtevraag en piekvraag wel zullen afnemen.

Voor de doorrekening van scenario's gaan we uit van de warmtevraag die gebouwen nog hebben ná isolatie (tot op het niveau '70°C-ready'). Dit komt neer op dat de slechtst geïsoleerde gebouwen (labels E, F en G) worden geïsoleerd tot minimaal label D-niveau, en dat de huidige labels D of beter geen verbetering krijgen. De besparing die hiermee wordt behaald is relatief klein. In de verdere uitwerking van varianten *na* deze eerste verkenning zullen we ook varianten met een grotere besparing uitwerken.

Hiernaast is de geografische warmtevraag verdeling binnen de warmtenetgebieden in de regio te zien; hieronder de verdeling naar type gebouw getoond.



Op de vorige pagina is te zien dat er een participatiegraad wordt toegepast op het warmtenetgebied. We nemen aan dat niet alle gebouwen in de warmtenetgebieden gaan aansluiten op het (regionale) warmtenet:

- Binnen **bedrijventerreinen** nemen we een participatiegraad van **50%** aan,
- In **alle andere gebieden 80%**.

Een participatiegraad van 80% voor woonwijken is gangbaar in haalbaarheidsonderzoeken voor warmtenetten. Voor bedrijventerreinen verwachten wij dat aantrekkelijke alternatieven zoals lokale hubs op het elektriciteitsnet met een groepscontract, een grote rol zullen spelen. Toch is het realisme van deze getal erg afhankelijk van of de randvoorwaarden voor warmtenetten landelijk en lokaal kunnen worden verbeterd. In het vervolg op deze eerste verkenning kan de gevoeligheid van deze aanname op het Toekomstbeeld worden onderzocht.

Het regionale warmtenet moet op het koudste moment van het jaar een piekvraag kunnen dekken. Om deze piekvraag te bepalen, worden de piekvraag van alle gebouwen bij elkaar opgeteld en vermenigvuldigd met een gelijktijdigheidsfactor. Omdat er meer dan 200 gebouwen zijn aangesloten, schrijft de ISSO 7 voor dat hiervoor een gelijktijdigheidsfactor van 0,55 kan worden toegepast. Met dit als uitgangspunt wordt de totale gelijktijdige piekvraag van alle warmtevraaggebieden 940 MW.

2.3 Warmtebronnen

In de Energieregio Holland Rijnland is er potentie voor verschillende warmtebronnen in de toekomst. De kaart hiernaast toont actuele inzichten van deze potentiële warmtebronnen.

2.3.1 Geothermie / aardwarmte

In grote delen van de regio is er goede geothermie potentie. Voornamelijk in de westelijke gemeenten, die vallen onder de samenwerking Collectieve Warmte Bollenstreek, is potentie voor warmtewinning op middentemperatuur (65-70°C). In de oostelijke delen van de regio (met name Alphen aan den Rijn) zijn de temperaturen lager omdat daar de geologische formaties minder diep liggen.

In de regio zijn vier opsporingsvergunningen actief

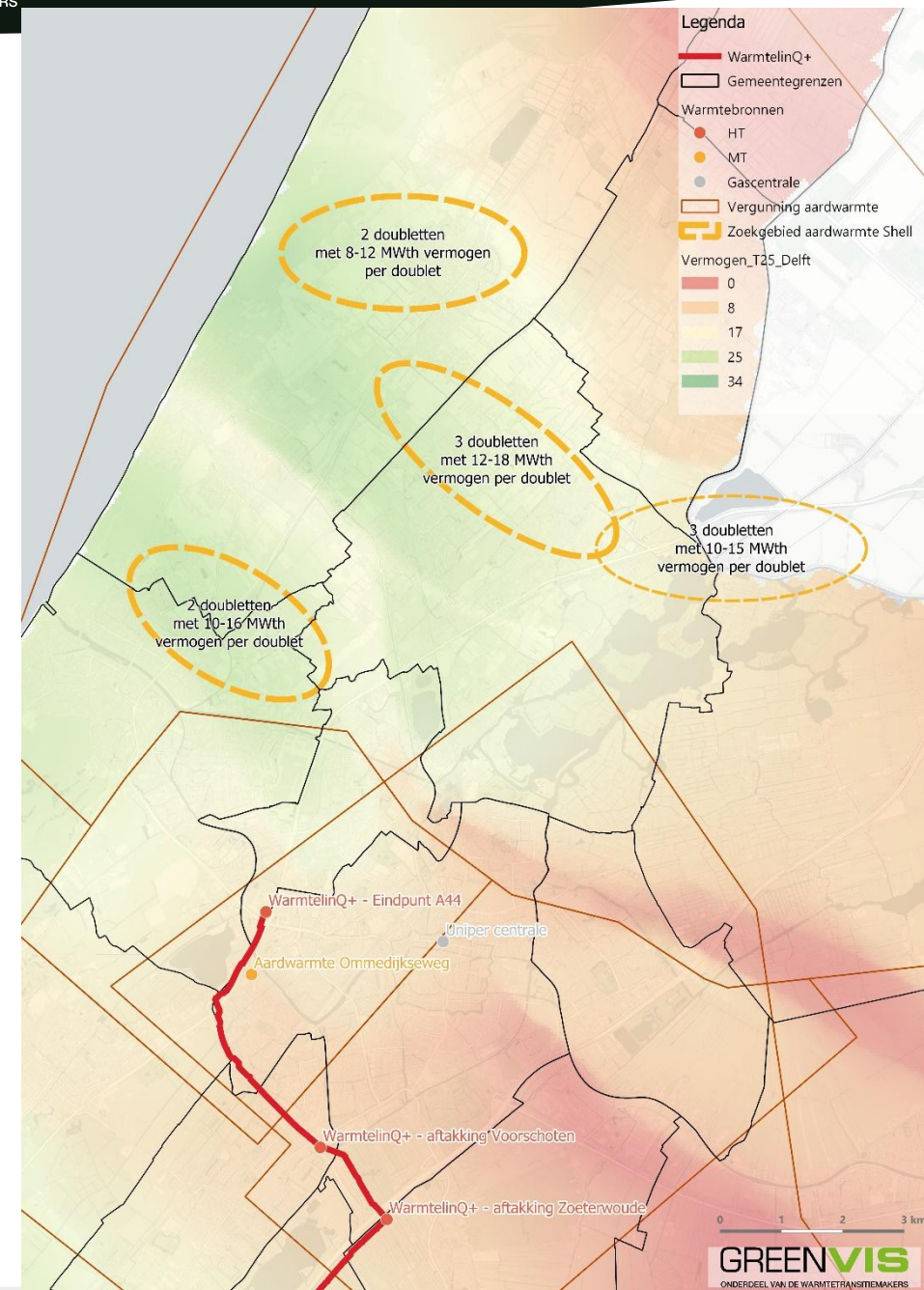
1. Aardwarmte Rijnland (Shell + D4)
2. Leiden 2 (Eavor)
3. Leiden 3 (Wayland)
4. Oude Rijn (Yeager)

Daarnaast zijn er in de nabije omgeving van de energieregio nog meer opsporingsvergunningen actief. Dit creëert ruimte voor bovenregionale samenwerking en optimalisatie. Hier wordt in dit Toekomstbeeld niet naar gekeken. We adviseren de Energieregio en de gemeenten wel om hier attent op te zijn.

Nadere informatie Aardwarmte Rijnland, aangeleverd door Shell Geothermie

De informatie over potentie geothermie is geaggregeerd zodat deze openbaar kan worden gepubliceerd, en is opgenomen in de zoekgebieden op de kaart op de kaart hiernaast.

Er zijn drie formaties waaruit aardwarmte gewonnen zou kunnen worden. In volgorde van groter wordende diepte zijn dat: de Rijswijk-, de Delft- en de Alblasserdam-formatie. De eerder vermelde temperatuur van 65-70°C geldt voor de Delft-formatie, omdat dit de meest begrepen en technisch haalbare formatie is. De Rijswijk-formatie is nog minder onderzocht en met boren naar de grotere diepte van de Alblasserdam-formatie is niet veel technische ervaring in Nederland.



Shell heeft drie zoekgebieden omcirkeld, waarbinnen de beste potentie is om bronnen te gaan ontwikkelen. In totaal schat Shell in dat er ca. 10 doubletten mogelijk zijn in hun opsporingsgebied, met een gemiddeld opwekvermogen van 10-15 MW per doublet. Omdat deze doubletten op 65-70°C warmte zullen opwekken, moet deze warmte worden opgewaardeerd naar minimaal 83°C om efficiënt te kunnen transporteren. Hiervoor nemen we in het verdere ontwerp warmtepompen aan, die niet alleen de temperatuur maar ook het productievermogen van deze bronnen verhoogt.

2.3.2 WarmtelinQ tracédeel Rijswijk-Leiden

De planning is dat Gasunie in 2027 de aanleg voltooit van het WarmtelinQ tracédeel Rijswijk – Leiden (WLQ R-S, verderop kortweg WLQ). Deze transportleiding brengt restwarmte vanuit de Rotterdamse Haven via Delft naar Leiden. Het eindpunt van het tracé bevindt zich op de grens tussen de gemeente Leiden en Oegstgeest. Op deze locatie wordt een overdrachtsstation ontwikkeld om de warmte over te dragen op het bestaande warmtenet van Vattenfall. De WLQ R-L heeft een diameter van 500mm (DN500) en kan tot ca. 100 MW warmte transporteren. In de Energieregio Holland Rijnland wordt gerekend op 84 MW aan warmte vanuit de WLQ, maar dit is nog niet volledig gecontracteerd. Circa 40 MW van die 84 MW is al wel gecontracteerd, door Vattenfall voor het bestaande net in Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp. De resterende capaciteit zou op diverse punten kunnen worden onttrokken, waar T-stukken op de WLQ zijn voorzien. Twee van deze T-stukken zijn relevant voor Holland Rijnland:

1. T-stuk Voorschoten/Leiden-Zuid: DN300; piekvermogen ca. 30MW
2. T-stuk Zoeterwoude: DN400; piekvermogen ca. 55MW

De aanvoertemperatuur van de WLQ op het (winter)piekmoment zal 120 °C zijn, de retourtemperatuur 65 °C à 70 °C. Het is mogelijk dat de aanvoertemperatuur in de toekomst daalt (dit is een lange termijn scenario van Gasunie, zoals gerapporteerd in het onderzoek 'Integraal Ontwerp Warmtetransport Zuid-Holland' uit 2021). Als deze temperatuurdaling wordt doorgevoerd, zal dit alleen mogelijk zijn als de afzetgebieden een lagere retourtemperatuur kunnen halen. Anders wordt de delta T in de WLQ

kleiner en kan er minder vermogen door de leidingen. Of deze temperatuurdaling daadwerkelijk in de toekomst zal worden doorgevoerd is nog onduidelijk.

2.3.3 Uniper Stadscentrale Leiden

De Stadscentrale Leiden van Uniper is een warmtekrachtcentrale (WKK) van het type STEG (SToom en Gasturbine). Deze centrale produceert elektriciteit én warmte en is de belangrijkste huidige bron van het bestaande warmtenet in Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp. Momenteel verbruikt deze centrale aardgas als brandstof. Uniper wil in de toekomst vanuit deze centrale warmte en elektriciteit blijven produceren en een rol blijven spelen in het balanceren van warmte en elektriciteitssysteem. Uniper heeft de strategie om 2040 CO₂-neutraal te zijn. Hoe dit wordt vormgegeven en welke rol deze centrale heeft in de toekomst is nog niet duidelijk.

In dit **Toekomstbeeld** is het uitgangspunt dat deze centrale in de toekomst niet beschikbaar is als warmtebron.

Het bestaande warmtenet wordt verderop, in sectie 2.4 omschreven.

2.3.4 Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)

Op sommige plekken is potentie voor aquathermie in combinatie met seizoensopslag in WKO's (warmte-koude opslag). Deze zeer lage temperatuur warmtebron (15-20°) vraagt relatief veel elektriciteit om warmte op te waarderen naar midden temperatuur, in vergelijking met geothermie of industriële restwarmte.

In Leiden wordt door de Uniper verkend of de ontwikkeling van een TEO centrale op de huidige locatie van de Stadscentrale haalbaar is. De gemeente Leiden kijkt mee hoe deze bron nuttig in te zetten is. Daarnaast ontwikkelt Alphen een kleinschalige TEO bron voor de ontwikkeling van het warmtenet in Havenfront (herontwikkelingsgebied) en de Zeeheldenbuurt (bestaande bouw), en wordt op grotere schaal gekeken naar TEO bronnen voor een gemeentelijk warmtenet.

In het Toekomstbeeld wordt TEO beschouwd als aanvullende, lokale bronnen als onderdeel van het regionale systeem.

2.3.5 Warmte-koude opslag (WKO)

Warmte-koude opslag is een techniek voor bodemenergie op zeer lage temperatuur ($\leq 25^{\circ}\text{C}$). Omdat het in essentie een opslag-techniek is, moet er ook warmte worden ingevoed om in balans te blijven. Bij gebrek aan een andere warmtebron, kan dit relatief kostenefficiënt worden gedaan met droge koelers of met een lucht-water warmtepomp.

In het voorliggende ontwerp voor het Toekomstbeeld wordt WKO ingezet als noodzakelijke seizoensopslag voor TEO.

2.3.6 Hoge temperatuur opslag (HTO)

Hoge temperatuur opslag de verzamelnaam voor technieken om warmte op midden ($60\text{--}80^{\circ}\text{C}$) of hoge ($> 80^{\circ}\text{C}$) temperatuur in de bodem op te slaan. Door deze techniek in te zetten, kunnen duurzame bronnen meer uren in het jaar hun warmte 'kwijt', ook wanneer de vraag relatief laag is. Het is dus een methode om duurzame bronnen méér in te zetten, en piekvoorzieningen juist minder in te zetten. Gemeente Leiden verkent samen met Hoogheemraadschap van Rijnland naar de mogelijkheden voor HTO in Leiden Zuid-West. Ook in het nog te realiseren RIA project voor de Warmtehub in Leiden West, is een HTO installatie opgenomen in het ontwerp.

Deze techniek is in Nederland nog weinig gebruikt (enkele pilot-projecten lopen) en de investeringskosten ervan zijn relatief hoog ten opzichte van de operationele kostenbesparing die ermee behaald kan worden. Daarom is het niet in het algemeen te stellen dat de meerwaarde HTO de grote kosten verantwoordt. Hiervoor is nader onderzoek nodig.

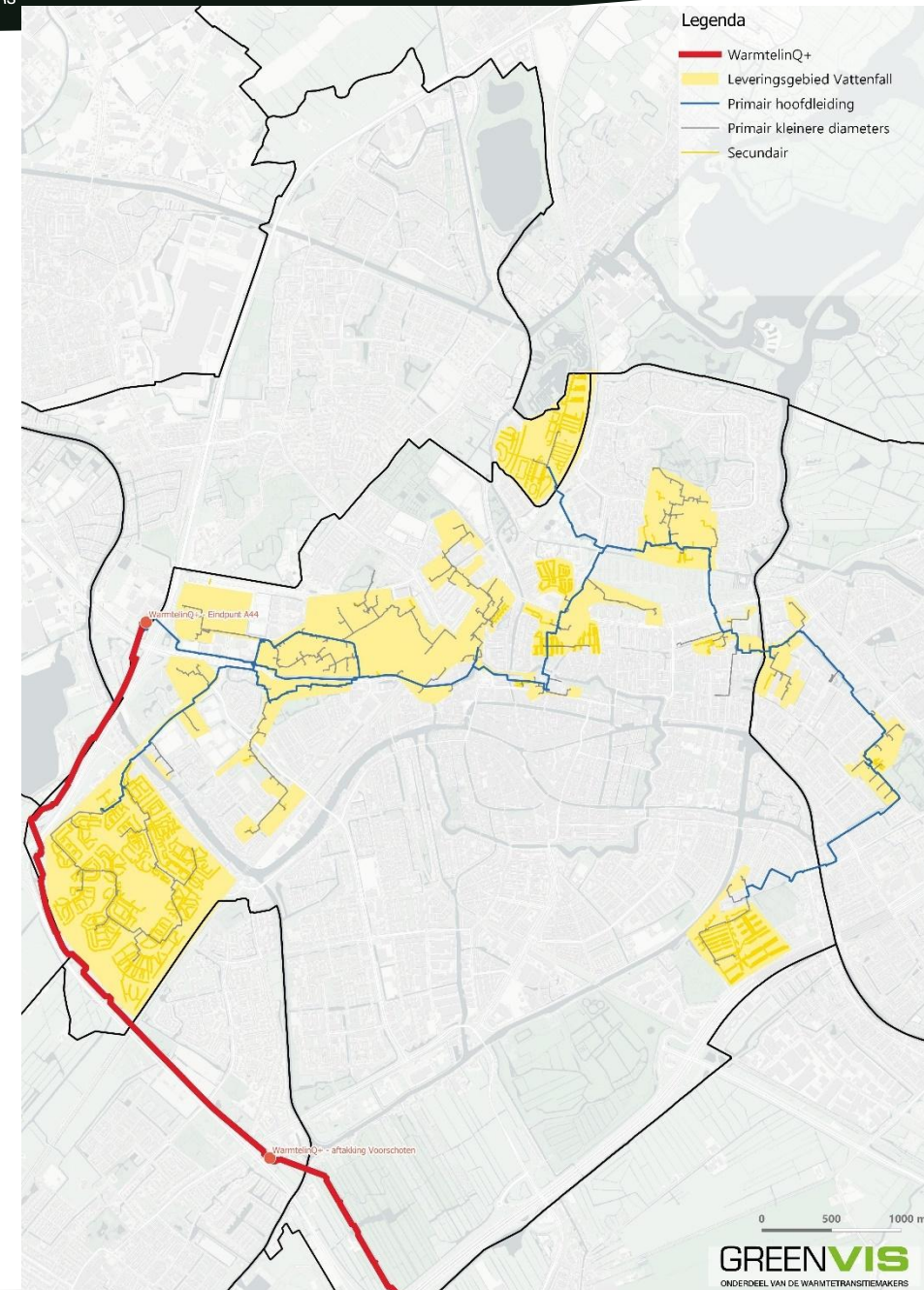
2.4 Bestaande warmtenet Leiden-Oegstgeest-Leiderdorp

In Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp ligt een bestaand hoge temperatuur warmtenet. De huidige eigenaar en exploitant is Vattenfall. Momenteel zijn er ca. 22.500 WEQs aangesloten op dit warmtenet. De belangrijkste warmtebron in dit systeem is de warmtekrachtcentrale (WKK) 'Stadscentrale Leiden' van Uniper (zie paragraaf 2.3.3). Aan de westkant van Leiden, in de Stevenshof, staat een hulpwarmtecentrale. Aanvullend hierop, ontwikkelt Vattenfall op termijn mogelijk ook in Leiderdorp een nieuwe hulpwarmtecentrale.

Het netwerk is onderverdeeld in primaire en secundaire leidingen. De primaire leidingen distribueren de warmte op hoge temperatuur (tot maximaal 120°C) vanuit de bron(nen) naar 'primair aangesloten afnemers' en naar warmte-overdrachtstations (WOSsen). Vanuit deze WOSsen vertrekken secundaire leidingen naar het grootste deel van de 'secundair aangesloten afnemers'. De primair aangesloten afnemers hebben grote warmte-aansluitingen, doorgaans 100kW of groter, en bestaan uit o.a. grote bedrijven, schoolgebouwen en collectief aangesloten gestapelde bouw. De secundair aangesloten afnemers hebben kleinere aansluitingen (kleiner dan 100 kW), hieronder vallen kleinere bedrijven, kleine wooncomplexen en individueel aangesloten woningen.

De diameters van het primaire warmtenet zijn opgehaald uit een KLIC-melding (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) van Greenvis. Deze informatie hebben wij gebruikt voor de doorrekening van het netwerk. Voor de uitwerking en simulaties van het regionale net zijn alleen de belangrijkste primaire leidingen meegenomen. Deze zijn op de kaart hiernaast aangeduid als 'Primair hoofdleiding'.

Vattenfall heeft vanaf 2027 een capaciteitscontract voor ca. 40 MW afgesloten met de Gasunie voor aansluiting op de WarmtelinQ+. Deze gaat invoeden vanaf de westkant op het bestaande net als basisbron. Volgens huidige plannen (zie: [Rijswijk-Leiden - de aanleg en plannen - WarmtelinQ](#)) start de aanleg van de leiding in 2025 en naar verwachting wordt de leiding in het najaar van 2027 in gebruik genomen.



2.5 Uitgangspunten voor deze eerste verkenning van Toekomstbeeld

Om de rest van het rapport in de juiste context te plaatsten, is het belangrijk om secties 1.2 en 1.3 grondig te begrijpen. Deze secties introduceren namelijk het belangrijkste uitgangspunt van het Toekomstbeeld: *Alle 11 gemeenten die in scenario 3D van het Meerwaarde onderzoek (Greenvis 2024) in beeld waren voor een regionaal warmtenet, worden met elkaar verbonden in het Toekomstbeeld.* (paragraaf 1.2). Ook zijn de nuancerings uit paragraaf 1.3 belangrijk, waarvan we de belangrijkste hier herhalen:

Het is dus belangrijk om te beseffen dat dit rapport echt een eerste verkenning betreft en dat er op het voorgelegde ontwerp nog bijkomende varianten zullen worden uitgewerkt.

Om te komen tot een zo concrete eerste verkenning van het Toekomstbeeld, hebben we de bouwblokken uit voorgaande secties gecombineerd met een eerste set van ontwerpuitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn volgens Greenvis een goede eerste aanzet voor een robuust, duurzaam en betaalbaar regionaal warmtesysteem.

Uitgangspunten

- De leveringstemperatuur bij de voordeur (bij de afleverzet) is 70°C. Hierdoor kan tapwater direct worden bereid vanuit het warmtenet en zijn geen ingrijpende isolatiemaatregelen vereist voorafgaand aan het afstappen van aardgas.
- Binnen de meeste warmtenetgebieden sluit 80% van de gebouwen aan op het warmtenet. Enkel voor de bedrijventerreinen hanteren we een andere participatiegraad van 50%. *Op dit uitgangspunt kan in een vervolg een gevoeligheidsanalyse worden gedaan.*
- Warmtevraag label D of beter:
 - Voor woningen die nu al label D of beter hebben, rekenen we met de huidige warmtevraag.
 - Voor woningen die label E, F of G hebben, rekenen we met de warmtevraag die we voorspellen na de verbetering naar label D.
 - *Op dit uitgangspunt kan in een vervolg een gevoeligheidsanalyse worden gedaan.*
- 33% van het totale piekvermogen wordt geleverd uit basislast warmtebronnen zoals WLQ, geothermie en aquathermie. De precieze waarde volgt uit het ontwerp en is niet vooraf precies vast te stellen om dat bronnen een bepaalde vaste opbrengst hebben. Dit betekent dat 15% van het totale jaarverbruik warmte komt uit piek voorziening. Dit lage percentage komt omdat merendeel van de tijd de basislast vermogen voldoende is om alle woningen van warmte te voorzien. Alleen tijdens korte koude perioden in de winter zal het volledige piekvermogen ingezet moeten worden.
- De strategie voor inzet van bronnen is:
 - WLQ warmte (de enige warmte die 120°C is) inzetten waar de hoogste temperaturen en/of delta T's nodig zijn.
 - Daarnaast geothermie ontwikkelen voor zover mogelijk als aangegeven door Shell Geothermie, gemeente Leiden en Voorschoten.
 - ZLT bronnen zoals TEO en luchtwarmtepompen enkel inzetten wanneer bovenstaande bronnen niet kunnen, vanwege uitputting WLQ of te slechte geothermie potentie. De reden hiervoor is de bijkomende vraag op het elektriciteitsnet door deze bronnen.
 - *In een vervolg zullen we andere bronnenstrategieën met elkaar vergelijken op consequenties.*
- De piekvoorziening zijn hulpwarmtecentrales met gasketels, die aardgas en in de toekomst groengas, verbruiken.
- Robuustheid van bronnen: het (tijdelijk) wegvallen de grootste bron in een (deel van het) systeem moet kunnen worden opgevangen door andere bronnen.
- De locatie en capaciteit van hoge temperatuur opslag wordt overgenomen van het ontwerp van DEP voor het project Duurzaam Warmtenet

Bollenstreek. Nota daarbij: dit is vooral nog een schetsontwerp en verdere verfijningen en wijzigingen zullen nog worden aangebracht.

- We gaan ervan uit dat de Stadscentrale Leiden van Uniper geen lange termijn optie is als basislast warmtebron.

3 Toekomstbeeld Holland Rijnland

Op basis van de bestuurlijke opdracht uit hoofdstuk 1, en de bouwblokken en uitgangspunten hoofdstuk 2, hebben we een eerste ontwerp opgesteld voor deze verkenning. In dit hoofdstuk lichten we de belangrijkste mechanismen van dit ontwerp toe, en gaan we dieper in op de drie



3.1 Systeemonderdelen

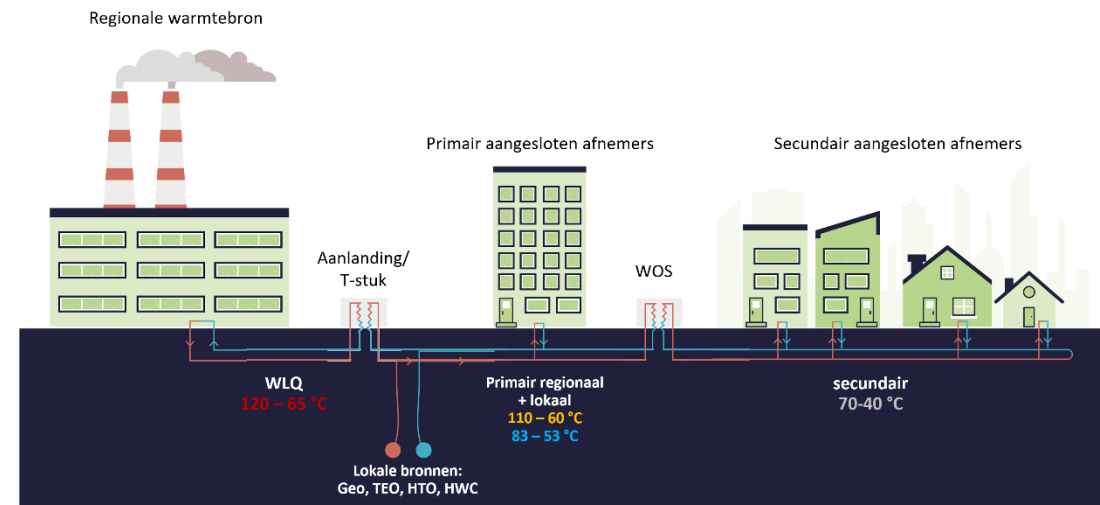
Binnen deze verkenning onderscheiden we vier soorten warmteleidingen:

- Transportleiding** zoals de Warmtelinq, aangelegd en in eigendom van een wettelijke aangewezen partij vanuit het rijk; transport van warmte van bron naar warmtegebieden door een door Rijk aangewezen partij (GU).
- Primair regionale leiding** Warmteleidingen die warmteaanbod en vraag verbinden op regionale schaal, hierbij gaat het om bovenlokale bronnen. Niet in eigendom van aangewezen partij door het Rijk. Deze zorgen ervoor dat een gemeente met een overschot aan bronnen kan leveren aan een gemeente met een tekort aan bronnen. Zó wordt het mogelijk om de meerwaarde van regionale warmtenetten te verzilveren.
- Primair lokale leiding** Primaire leidingen die vanaf de bron of het primair regionaal warmtenet als aftakking de laatste lokale hoofddistributie verzorgd tot en met de WOS en vaak ook grootverbruiksaansluitingen.
- Secundaire leiding** Dit zijn de distributieleidingen na de WOS tot en met de kleinverbruiksaansluitingen zoals woningen en kleine utiliteiten.

De primair regionale leidingen en de primair lokale leidingen vormen samen het primaire warmtenet en zijn technisch gezien één systeem: er zit geen waterscheiding (*hydraulisch* scheiding) tussen, zoals een HAP (hoofdaansluitpunt) of een WOS. Toch is het waardevol om deze van elkaar te onderscheiden omdat de regionale leidingen zowel qua functie (gemeente-overstijgend transport) als qua financieringsopgave (voorinvestering) dichter aanleunen bij de Transportleiding. Qua eigendom is het echter meer gelijkaardig aan primair lokaal, omdat primair regionale leidingen strikt buiten de aangewezen transportopdracht door het Rijk vallen.

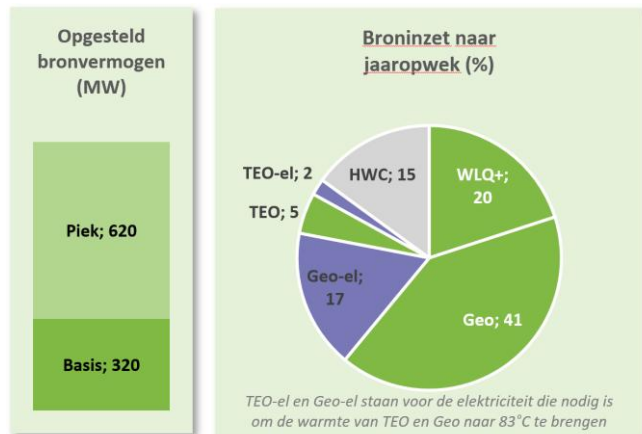
De kaart op de volgende pagina toont het tracé van de Transportleiding (WLQ - deze ligt vast), de door ons ontworpen primaire regionale leidingen en een deel van de primair lokale leidingen. Wij hebben niet het volledige tracé tot aan de WOSsen ontworpen en doorgerekend. Dat zou op dit moment in de ontwikkeling van het regionale net een te hoog detailniveau zijn. Gebieden die áchter 1 WOS zitten bevatten doorgaans 200-400 WEQs. Wij hebben deze zogenaamde WOS-gebieden samengevoegd tot super-WOS-gebieden waarbinnen gemiddeld zes WOS-gebieden vallen. Wij hebben per super-WOS-gebied één aftakking vanaf de primair regionale leiding ontworpen. Bij verdere uitwerking van dit ontwerp zal deze aftakking verder vertakken naar de WOSsen, of zullen er méér aftakkingen vanaf de primair regionale leiding worden ontworpen. Uiteraard hebben we ook niet alle secundaire netten áchter de WOSsen ontworpen. Bij het samenvatten van de regionale en gemeentelijk opgave ontwikkelopgave in aantal km leiding hebben we door middel van een automatisch algoritme wel een realistische inschatting gemaakt van de lengte van de ontbrekende leidingen.

Het schema hieronder toont de onderlinge samenhang tussen de verschillende warmteleidingen.

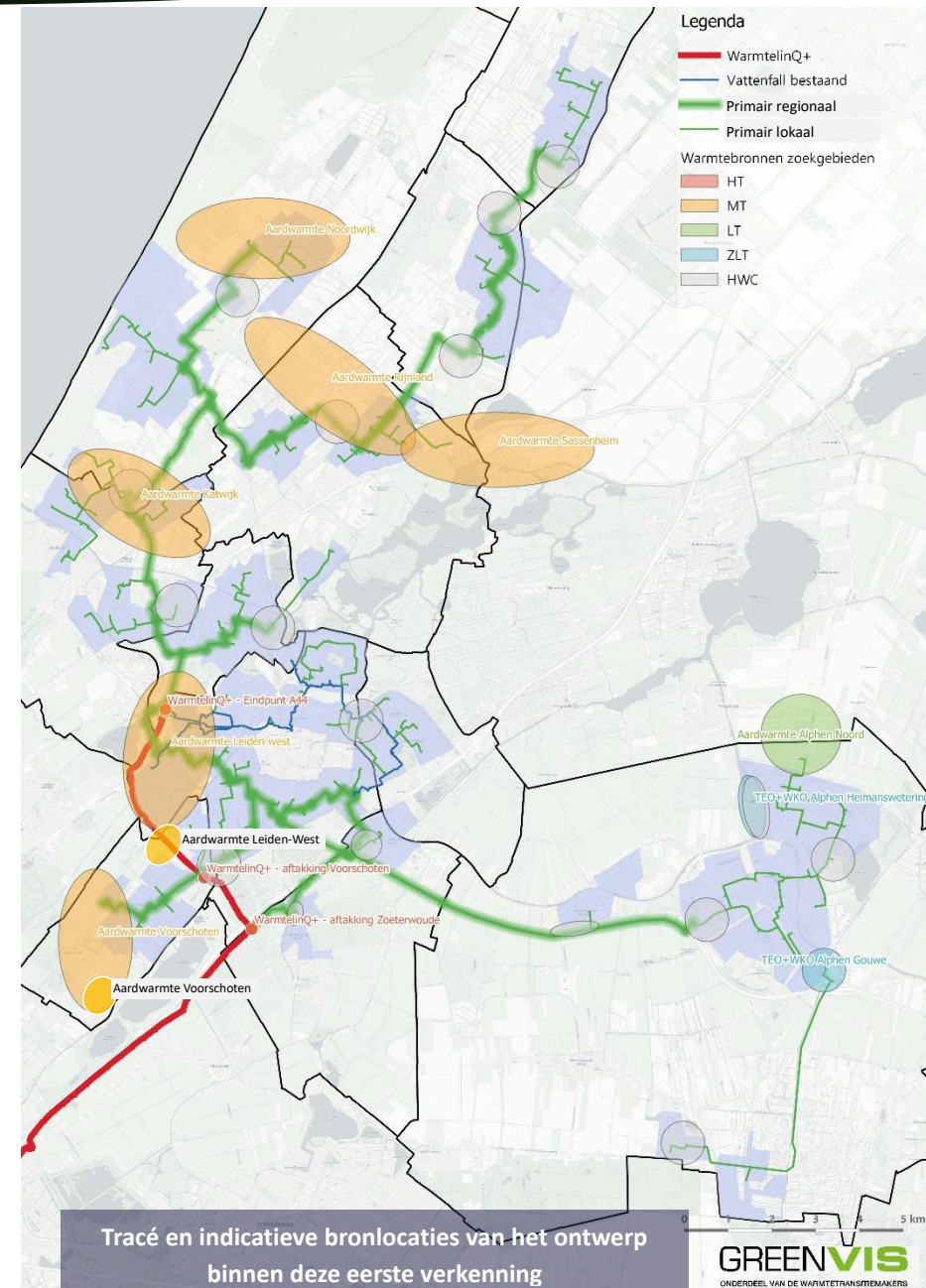


De kaart hiernaast toont het tracé van de Transporleiding (WLQ - deze ligt vast), de door ons ontworpen primaire regionale leidingen en een deel van de primair lokale leidingen. *Belangrijke opmerking: nog niet alle aanpassingen sinds de versie van januari 2025 in ons rekenmodel zijn overgebracht op deze kaart.*

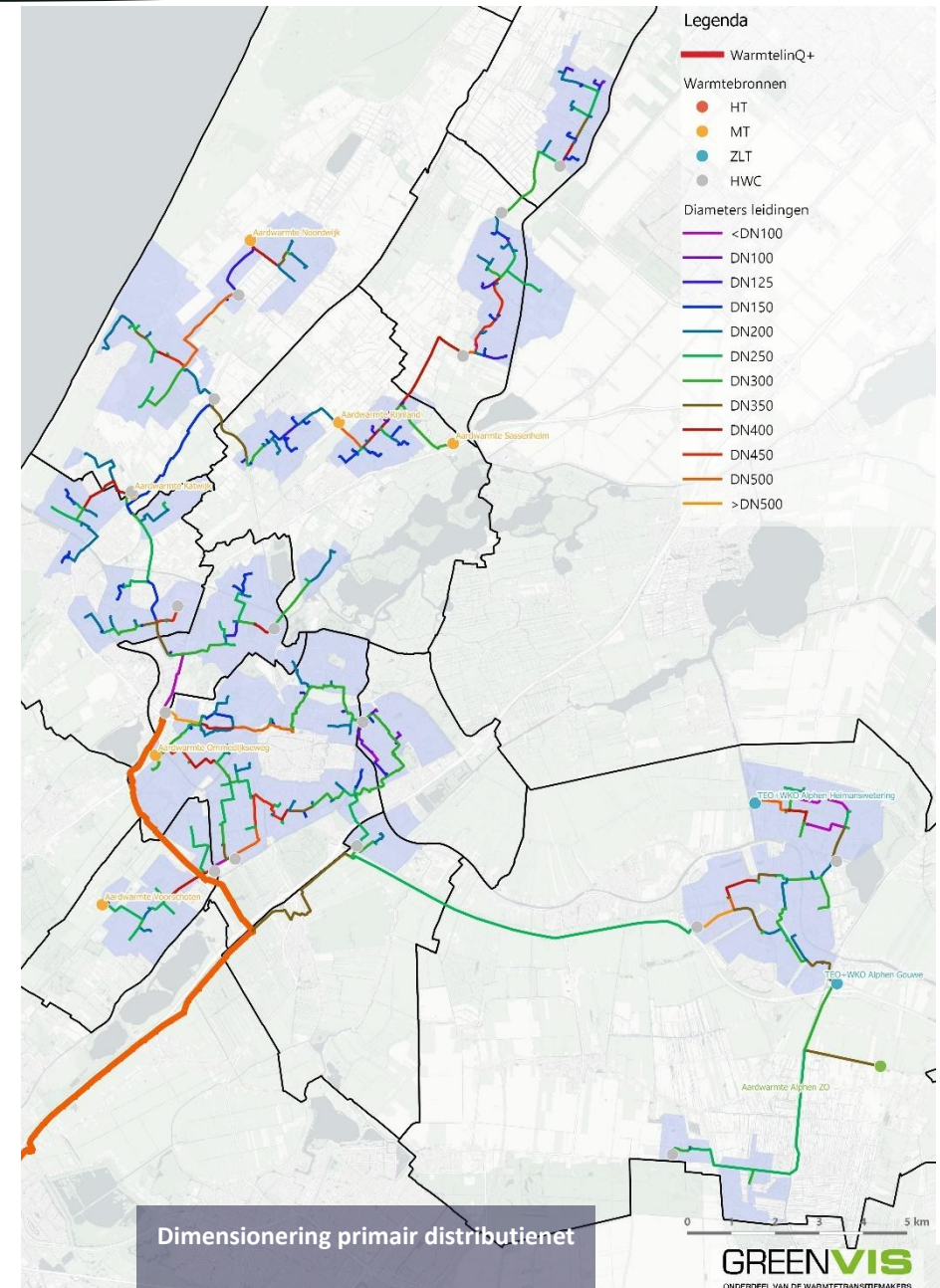
Hieronder is de verdeling te zien in de broninzet. Het linker balkdiagram toont dat het totale opgesteld vermogen van alle bronnen op het systeem, inclusief WLQ capaciteit, ca. 940 MW bedraagt. Hiervan wordt 320 ingevuld door basislast bronnen en 620 door piekbronnen in de vorm van hulpwarmtecentrales. Het rechter taartdiagram toont hoeveel % van de opgewekte warmte op jaarbasis door elke broncategorie wordt opgewekt. Dit zegt dus iets over de variabele kosten en de operationele duurzaamheid van het warmtenet.



Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht



Op de kaart rechts tonen we de berekende dimensionering van de ontworpen primaire leidingen getoond. Deze diameters zijn bepaald aan de hand van de aangenomen warmtevraag en de benodigde bronvermogens.



Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

3.2 Dieper in op: WLR, incl. WLQ en bestaand HT net

Leiden e.o. is een centraal knooppunt van het **Toekomstbeeld**. Vanuit dit centrale cluster wordt de warmte vanuit WLQ verder verdeeld in de regio, en hier ligt een bestaand HT net waarvoor WLQ warmte van groot belang is vanwege de temperatuur. Ook is Leiden zelf de grootste concentratie aan warmtevraag en bestaat die warmtevraag voor een groot deel uit oudere bebouwing.

3.2.1.1 *Uitbreiding bestaande HT warmtenet Leiden-Oegstgeest-Leiderdorp*

Voor een realistisch **Toekomstbeeld** is het van groot belang om het bestaande net van Vattenfall, in Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp, goed te begrijpen en door te rekenen. De diameters staan, net zoals bij WLQ, maar in tegenstelling de rest van het regionale systeem, vast waardoor de capaciteit van de leidingen gelimiteerd is.

De locatie van de huidige hoofdbron is optimaal: de Stadscentrale Leiden van Uniper is centraal geplaatst, waardoor deze warmte zowel naar het westelijke als naar het oostelijke deel van het net kan worden getransporteerd. Het vermogen van deze centrale voor warmteproductie is ca. 120 MW. De toekomstige beschikbaarheid van de Stadscentrale is onzeker. Dit heeft te maken met de keuze van Vattenfall voor WLQ als toekomstige basisbron. Vattenfall heeft namelijk een capaciteitscontract afgesloten met Gasunie voor een aansluiting van ca. 40 MW op de WarmtelinQ Rijswijk – Leiden

Daarnaast voorziet Vattenfall de ontwikkeling van twee hulpwarmtecentrales. Eén (op de aanlandlocatie van de WLQ) is relatief concreet. De andere, in het oosten, in Leiderdorp, is nog minder concreet. Twee andere bronopties zijn: (1) een aquathermie installatie van Uniper op de locatie van de huidige Stadscentrale en (2) een tweede aansluiting op de WLQ. Voor deze laatste optie is een verbindingsleiding tussen het T-stuk Zoeterwoude naar het Oostelijke uiteinde van het bestaande net de meest voor de hand liggende optie wat betreft te overbruggen afstand en capaciteit op het T-stuk. De aquathermie installatie hebben we in de doorrekening van het Toekomstbeeld niet meegenomen omdat deze weinig concreet in beeld is én niet essentieel is voor het regionaal verbonden warmtenet HR. De oostelijke aansluiting op de WLQ is wel

meegenomen om ook na uitbreiding van het systeem minimaal 33% van het warmtevermogen uit (duurzame) basislastbronnen te leveren. In het **Toekomstbeeld** houden we dus vier warmtebronnen aan: WLQ aansluiting west en oost, en HWC's (hulpwarmtecentrales) west en oost.

Met deze bronnen en de bestaande leidingen als bouwstenen, hebben wij naar zo veel mogelijk uitbreidingsmogelijkheden gezocht binnen de warmtenetgebieden uit hoofdstuk 2. De diameters van de bestaande leidingen leveren natuurlijk beperkingen op, maar door de strategische plaatsing van de hulpwarmtecentrales, zijn niet de leidingen de grootste beperkende factor voor uitbreiding. Wat wel de beperkende factor is, is de ontwerp-eis om minimaal 33% van het piekvermogen uit (duurzame) basislastbronnen te leveren. Dit komt door de maximale capaciteit van WLQ van 84 MW voor de gehele regio, én door de relatief beperkte potentie voor geothermie in Leiden e.o.

Hierdoor kunnen niet alle omliggende warmtenetgebieden aansluiten als uitbreiding op het bestaande net. Het is belangrijk om te beseffen dat dit slechts de uitkomst is onder de specifieke set van uitgangspunten in deze eerste verkenning. In verdere varianten van het Toekomstbeeld zullen andere sets van uitgangspunten worden doorvertaald naar andere varianten, waardoor toch alle warmtenetgebieden kunnen worden aangesloten.

3.2.1.2 *Leiden Zuid en Voorschoten*

In Leiden Zuid-West en Noord-Hofland (Voorschoten) wordt momenteel een warmtenet ontwikkeld. Hiervoor wordt tussen beide gemeenten samengewerkt. Noord-Hofland is in 2024 door de gemeenteraad aangewezen als startcluster voor een warmtenet. Het WarmtelinQ T-stuk 'Voorschoten' is daarbij als beoogde bron aangewezen voor Noord-Hofland en de rest van Voorschoten. Hiervoor is ook al ruimte gereserveerd rond de Hofweg. Dit zal in de beginfase naar alle waarschijnlijkheid de locatie van de WOS en warmtecentrale voor Noord-Hofland zijn. Later zal deze centrale onderdeel worden van een gemeentebreed warmtenet, dat (waarschijnlijk) ook in verbinding staat met andere regionale warmtenetten.

In het **Toekomstbeeld** zal de WLQ voor Voorschoten vooral dienen als opstart-bron voor de ontwikkeling van warmtevraag. Op termijn is de WLQ warmte ook nodig in andere gebieden zoals Alphen aan den Rijn. Dit wordt in het **Toekomstbeeld** opgevangen door een geothermiebron in Voorschoten te ontwikkelen. Deze bron zal op termijn nagenoeg alle basislast in Voorschoten kunnen invullen.

In Leiden-West heeft Wayland in overleg met de gemeente een onderzoekslocatie voor geothermiewinning vastgeprikt. Hier gaan we uit van een dubbel doublet (kruislings geboord) waardoor een capaciteit van 40 MW (ná de warmtepomp) mogelijk wordt. Deze grote bron maakt veel uitbreiding in Leiden-Zuid en Zuid-West mogelijk, én is noodzakelijk voor het vrijspelen van minimaal 15 MW WLQ capaciteit voor Alphen aan den Rijn.

3.2.1.3 *Verbinding tussen Leiden en Katwijk/Oegstgeest*

De verbindingsleiding tussen Leiden (vanaf aanlanding WLQ) richting het westen (Katwijk, Oegstgeest en de Bollenstreek) heeft, in het eindplaatje van het huidige ontwerp van het **Toekomstbeeld**, geen duidelijke functie. Dit komt doordat zowel het gebied ten oosten als ten westen van deze leiding dan zelfvoorzienend kunnen zijn in de basislast én in de pieklust. Toch kan deze leiding in de ontwikkelperiode waardevolle functies vervullen:

1. Tijdelijke distributie van WLQ warmte naar de westelijke gemeenten, vooruitlopend op geothermie ontwikkeling in de Bollenstreek.
2. Bij gunstige geothermie productie in de Bollenstreek, kan er meer geothermie warmte naar Leiden/Voorschoten worden getransporteerd.
3. Als niet alle 3 geothermie doubletten in Leiden/Voorschoten gerealiseerd kunnen worden, kunnen er mogelijk extra geothermie doubletten in de Bollenstreek ontwikkeld worden en deze warmte vervolgens getransporteerd worden naar Leiden/Voorschoten.

Ook is het mogelijk dat de eindsituatie anders is dan het huidige Toekomstbeeld en dat de verbindingsleiding dan wel een rol speelt in het eindplaatje. Deze korte verbindingsleiding zorgt er dus voor dat er meer opties open blijven in verschillende onzekere toekomstscenario's.

3.3 Dieper in op: Alphen aan den Rijn

De gebouwde omgeving van Alphen aan den Rijn is relatief goed geschikt voor warmtenetten, maar heeft onvoldoende bronpotentie: het ligt niet direct aan de WarmtelinQ, heeft maar een matige geothermievastheid en geen (significante) lokale restwarmtepotentie. Aquathermie is wel een optie maar is duurder en vraagt meer van het elektriciteitsnet dan WarmtelinQ of geothermie. Om de potentie van warmtenetten te realiseren is er vanuit de regio minimaal 15MW warmte voor Alphen nodig. Dit hebben wij als uitgangspunt meegenomen in het ontwerp.

In het ontworpen **Toekomstbeeld** wordt via een DN250 17,5 MW naar Alphen getransporteerd. Met deze DN250 kan tot 20 MW worden getransporteerd met de huidige ontwerpparameters. We adviseren om te overwegen om deze leiding te overdimensioneren tot een DN300, om twee redenen:

1. Hiermee houden we de optie open om meer warmte vanuit het westen naar Alphen te transporteren. Met een DN300 kan tot ruim 30 MW naar Alphen worden getransporteerd (met de huidige ontwerpparameters).
2. Hiermee wordt voorbereid op een mogelijke daling van de aanvoertemperatuur van de WarmtelinQ (dit is een lange termijn optie voor Gasunie).

Voor verbindingsleidingen zoals deze is het extra waardevol om een hoge aanvoertemperatuur te hebben, zodat de delta T (verschil tussen aanvoer en retour) zo groot mogelijk kan zijn en bijgevolg de diameter iets kleiner kan. Dit levert een voelbaar kostenvoordeel op. Daarom is het van belang om deze warmte op 120 °C te kunnen transporteren.

Aan het eind van deze verbindingsleiding wordt deze warmte overgedragen op het lokale primaire distributienet van Alphen. Hier zit dus een extra hydraulische scheiding, want dit primaire distributienet brengt de warmte vervolgens naar WOSsen in de wijken. Het lokale distributienet kan worden ontworpen op 83 °C zodat andere, lokale warmtebronnen niet naar 120°C moeten worden opgewaardeerd.

In totaal is de vermogensvraag van Alphen 200 MW, en moet er dus minimaal 67 MW (33% van 200 MW) aan basislastbronnen op 83 °C worden ontwikkeld. Dit halen we in het Toekomstbeeld met de volgende bronnenmix:

- WLQ: 17,5 MW
- Lokale ondiepe geothermie bron op 24 °C, gecombineerd met een warmtepomp om op te waarden naar 83 °C: 19,5 MW
- Twee TEO installaties inclusief warmte-koude opslag als seizoensbuffer en warmtepompen om op te waarden naar 83 °C:
 - 18 MW (noord)
 - 12 MW (oost)

3.4 Dieper in op: Duurzame Warmte Bollenstreek

In de gemeenten Noordwijk, Hillegom, Lisse en Teylingen (HLT) is afgelopen tijd samengewerkt binnen het project Duurzaam Warmtenet Bollenstreek. De gemeenten Katwijk en Oegstgeest zijn nauw betrokken bij dit proces en meegenomen in de ontwerpen, maar niet bestuurlijk aangesloten bij de intentieovereenkomst. Het Grand Design voor dit project is eerder dit jaar opgesteld door DEP. Het ontwerp van het Grand Design is grotendeels overgenomen in het **Toekomstbeeld**. De volgende aanpassingen zijn gedaan:

- De locatie van eerste aardwarmtebron 'Aardwarmte Rijnland' is verplaatst om te voldoen aan de nieuwste inzichten van uit Shell Geothermie (zie paragraaf 2.3.1).

- Nabij Katwijk is een extra hulpwarmtecentrale toegevoegd, vanuit systeemlogica, zodat er minder piekvermogen vanuit Noordwijk naar Katwijk moet worden getransporteerd.
- De vermogens van de hulpwarmtecentrales zijn opnieuw bepaald o.b.v. de door Greenvis berekende piekvraag.
- Andere participatiegraad voor particuliere woningen (50% i.p.v. 80%)
- Een koppeling naar de aanlanding van WLQ op de grens tussen Leiden en Oegstgeest is ontworpen om de uitwisseling van warmte mogelijk te maken.
- Nieuwbouw clusters zijn buiten beschouwing gelaten gezien de onzekerheid hiervan en complexiteit van de berekening in verhouding met de geringe impact op het toekomstbeeld.
- Het vermogen van de bronnen is omhoog geschaald om te voldoen aan de hogere warmtevraag in dit rapport. **Belangrijke noot:** *in de basisvariant als vervolg op dit rapport zullen we weer uitgaan van een lagere warmtevraag en dan worden de bronnen weer opnieuw herschaald. Uit de eerste inzichten lijkt het erop dat de oorspronkelijke vermogens uit het Grand Design goed uitkomen.*
- Op basis van bovenstaande aanpassingen is het net dan ook opnieuw gedimensioneerd (diameters bepaald).

De netstructuur van project Duurzaam Warmtenet Bollenstreek is relatief eenvoudig in vergelijking met Leiden e.o. en Alphen. Het is een zuiver ster-vormig net en bevat dus geen ringstructuren.

4 Ontwikkelpad (fasering)

Het Toekomstbeeld laat voor eindsituatie in 2050 zien wat het samenspel is tussen warmtebronnen, warmteleidingen en warmtevraag. Uiteraard ontstaat dit niet allemaal in één keer maar zal dit er enkel komen als er een goed doordacht ontwikkelpad mogelijk is tussen nu en 2050. Dit ontwikkelpad wordt ook de fasering van het warmtesysteem genoemd.

In dit hoofdstuk laten we zien wat een ontwikkelpad zou kunnen zijn als we de fasering uit zouden gaan van aangeleverde informatie in het afgelopen jaar. Deze fasering zullen we verder uitwerken in addenda.



4.1 Ontwikkeling van de warmtevraag

Voor de ontwikkeling van de warmtevraag zijn verschillende informatiebronnen beschikbaar, die soms over dezelfde gemeenten gaan. De volgende informatiebronnen zijn geraadpleegd:

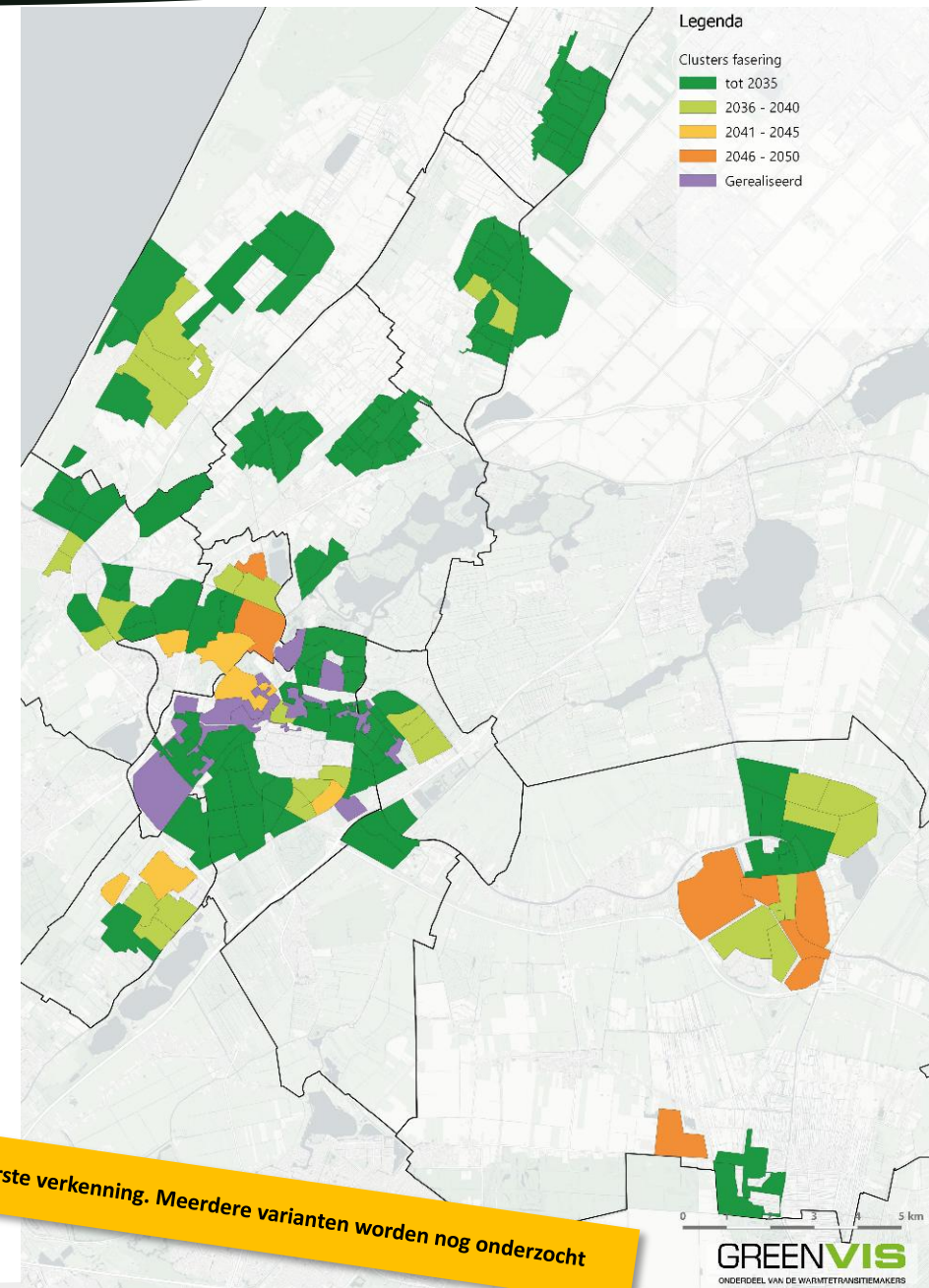
- Een inventarisatie door WLR in 2024 bij gemeenten Katwijk, Oegstgeest, Leiderdorp, Voorschoten, Zoeterwoude
- De fasering van Grand Design Aardwarmte Rijnland, scenario '700 WEQ per kern per jaar'
- De Wijkprogrammering van gemeente Leiden
- Alle TransitieVisies Warmte (TVW)

De volgorde hierboven is de voorkeursvolgorde waarvan de fasering is overgenomen voor gebieden waarvoor meerdere informatiebronnen beschikbaar zijn. Dit wil zeggen dat enkel voor Alphen aan den Rijn de TVW is aangehouden en voor alle andere gemeenten een recentere fasering beschikbaar is. Het resultaat is hiernaast te zien. We hebben alle informatie vertaald naar tijdsblokken van 5 jaar, waarbij alles t.e.m. 2035 is samengevoegd tot 1 (**donkergroen**) blok. De paarse gebieden met de markering 'Gerealiseerd' zijn de gebieden die nu al (deels) aangesloten zijn op het bestaande HT net in Leiden, Oegstgeest en Leiderdorp.

Door Greenvis is in het najaar van 2024 opgehaald wat lopende warmtenet-ontwikkelingen zijn bij gemeenten. Deze opgehaalde lijst is als check naast deze fasering op deze pagina gelegd. Alle aangeleverde ontwikkelingen vallen in het eerste blok 'tot 2035', dus deze informatie is consistent.

De betekenis van een tijdsblok is dat de eerste aansluitingen in dat jaar worden gerealiseerd. Dit betekent dus niet dat alle beoogde panden aangesloten moeten zijn.

Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

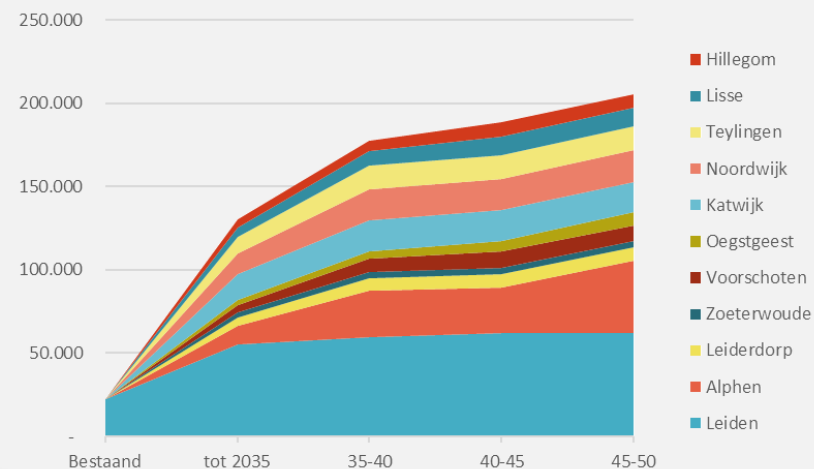


Wanneer deze fasering in een tijdlijn wordt weergegeven, krijgen we de grafiek rechtsboven op deze pagina. Hierop is goed te zien dat deze fasering een snelle start kent, en in de eerstvolgende 10 jaar al meer dan de helft van de nieuw aan te sluiten WEQs realiseert. Bij de WEQs voor gemeente Lisse zit ook nog ca. 2k WEQ die in gemeente Haarlemmermeer valt.

De meeste aansluitingen de komende 10 jaar worden in Leiden (>30k WEQ) en de Bollenstreek (>40k) verwacht. In de nieuwe warmteprogramma's van de gemeenten zal duidelijk worden of de gemeenten zich nog steeds committeren aan dit ambitieuze ontwikkelpad.

Ontwikkelpad warmtevraag Toekomstbeeld

Opgave ontwikkeling warmtevraag (WEQ)



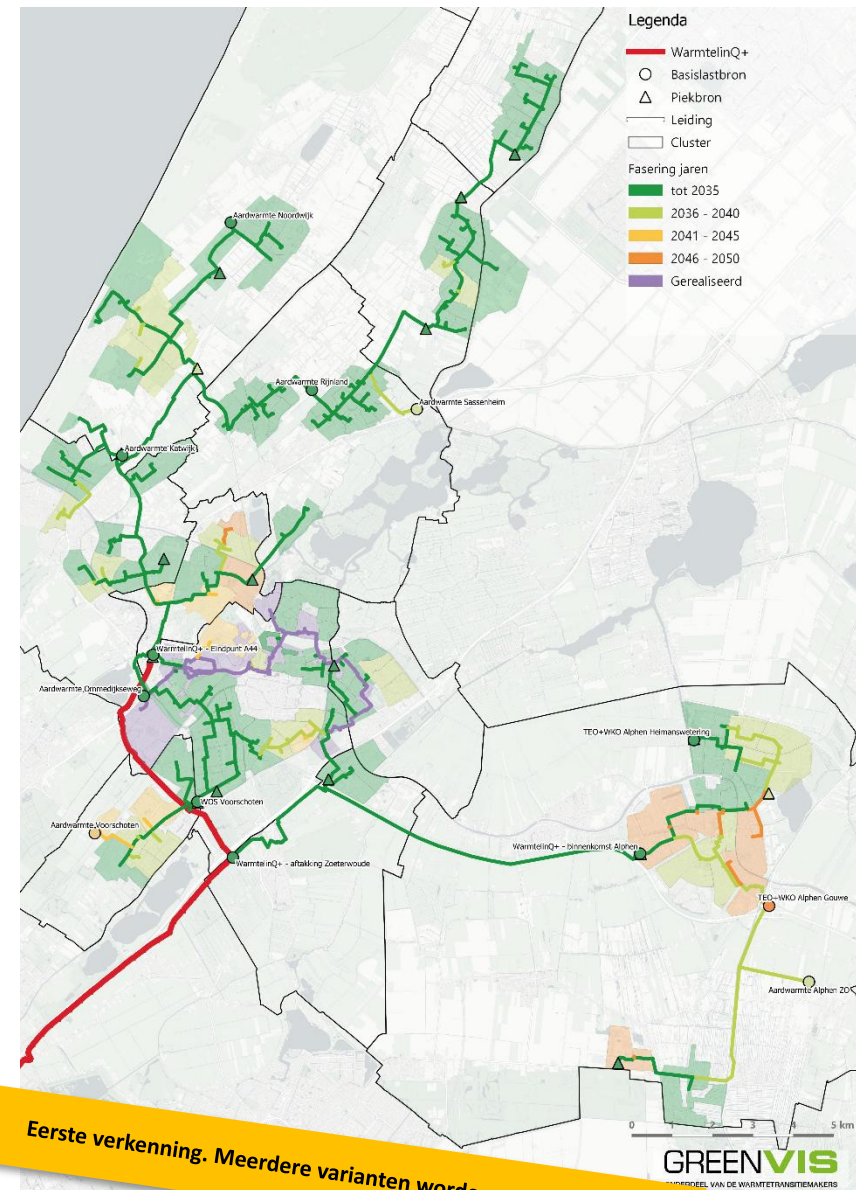
Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

4.2 Ontwikkelpad warmtebronnen en primair regionaal net

Vanuit de fasering van de warmtevraag hebben wij een logisch ontwikkelpad voor de bronnen en de primair regionale leidingen opgesteld. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er ontstaan in de loop der tijd kleine, aparte netten die later aan elkaar worden gekoppeld. In elk apart net en op elk moment moet een voldoende grote warmtebron zijn om het piekvermogen in het net te dekken.
- Geen ‘tijdelijke bronnen’: we gaan niet uit van tijdelijke warmtebronnen die op een later moment weer ontmanteld moeten worden als ze vervangen worden door de definitieve bron.
- Wel kunnen lokale bronnen en hulpcentrales tijdelijk als hoofdbron worden gebruikt om vraag te kunnen ontwikkelen. Ze worden op een later moment in de basislast vervangen door een duurzame bron zodra de bron en de leiding vanaf de bron ontwikkeld zijn.
- Bronnen kunnen in de tijd van bedieningsgebied wisselen. Een voorbeeld is: in Voorschoten en Leiden Zuid-West wordt in de beginfase het T-stuk ‘Voorschoten’ van de WLQ gebruikt om de snel ontwikkelende warmtevraag te voorzien van warmte. Wanneer later de geothermiebronnen Leiden-West en Voorschoten ontwikkeld zijn, wordt deze WLQ weer vrijgespeeld voor andere gebieden.
- De primair regionale leidingen moeten allemaal vóór 2035 worden ontwikkeld, zodat alle gemeenten dan toegang hebben tot het regionale warmtesysteem.

Deze exercitie heeft geleid tot de fasering op de kaart hiernaast. Op de volgende bladzijde zijn de tussenstappen per tijdsblok gevisualiseerd.



Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

4.3 Tabeloverzicht ontwikkelpad Toekomstbeeld

In onderstaande tabel is het ontwikkelpad voor het Toekomstbeeld zichtbaar gemaakt per tijdsblok. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende onderdelen:

- **Vraagontwikkeling:** hoeveel WEQs die moeten er worden gecontracteerd en aangesloten op een warmtesysteem dat (uiteindelijk) verbonden wordt aan het regionale warmtenet.
- **Basisbron op 85°C:** het aantal locaties én het totale te realiseren vermogen aan basislast warmtebronnen op een opwektemperatuur van 85 °C. Dit kan betekenen: een geothermiebron in combinatie met een warmtepomp, maar ook een TEO installatie in combinatie met een warmte-koude opslag (WKO) en een warmtepomp. WarmtelinQ is geteld als 5 bronnen omdat deze aan 5 gemeenten zal leveren (Leiden, Voorschoten, Leiderdorp, Zoeterwoude en Alphen aan den Rijn) en deze ook terugkomen in de gemeentelijke tabellen.
- **Hulpwarmtecentrales:** aantal en het totaal te realiseren opwekvermogen aan hulpwarmtecentrales die flexibel vermogen hebben om aanvullend op de basislastbron(nen) de piekvraag te leveren.
- **Aantal WOSsen:** aantal te realiseren WOSsen.
- **Primair regionale leiding:** aantal aan te leggen km.
- **Primair lokale leidingen:** aantal aan te leggen km.
- **Secundaire leidingen:** aantal aan te leggen km secundaire distributie leidingen achter te WOSsen tot aan de kleinverbruiksaansluitingen, inclusief aansluitleidingen vanaf de straat tot aan de in pandige afleversets.

In bijlage 6.1 wordt de ontwikkelopgave per gemeente getoond in hetzelfde format.

	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	117.800 WEQ	38.400 WEQ	6.000 WEQ	12.700 WEQ
Basisbron op 85°C (aantal vermogen)	12 263 MW	2 35 MW	1 13 MW	1 12 MW
Hulpwarmtecentrales (aantal vermogen)	15 579 MW	2 42 MW	0 0 MW	0 0 MW
Aantal WOSsen	338	107	16	36
Primair regionale leiding	56,3 km	2,2 km	1,2 km	0 km
Andere primaire leidingen	135,1 km	47,5 km	6 km	13,7 km
Secundaire leiding	1.232 km	402 km	80 km	122 km

Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

5 Ontwerpprincipes voor lokale ontwikkelingen

In verschillende gemeenten lopen momenteel al lokale ontwikkelingen van warmtenetten. In deze en ook in andere gemeenten zijn ook plannen om de komende jaren te starten met een ontwikkeltraject. Wanneer deze ontwikkelingen binnen de warmtenetgebieden van het Toekomstbeeld vallen, kan dit worden beschouwd als de invulling van ontwikkelopgave voor de warmtevraag en lokale infrastructuur. In sommige gevallen zelfs van regionale bronnen, wanneer daar al voldoende concreet zicht op is zoals in de Bollenstreek en in Voorschoten en Leiden Zuidwest.



Deze lokale ontwikkelingen houden bepaalde ontwerpprincipes aan die goed of minder goed in lijn kunnen zijn met het ontwerp van het **Toekomstbeeld**. Het is goed om dat te beseffen en bewust af te wegen of dit gewenst is. In deze paragraaf geven we aan welke ontwerpprincipes voor lokale netten ideaal zijn vanuit het perspectief van het **Toekomstbeeld**. In de volgende paragraaf (5.2) gaan we in op concrete ontwikkelingen die momenteel lopen.

De ideale ontwerpprincipes vanuit het perspectief van het **Toekomstbeeld** zijn:

- Ontwerptemperatuur warmtenetten van maximaal 70°C warmtelevering aan de voordeur. Dit betekent dat afnemers een minimaal schillabel van D nodig hebben. Een lagere aanvoertemperatuur kan altijd, maar vereist wel een betere isolatiegraad. Een lagere aanvoertemperatuur zorgt wel voor minder warmteverlies, grotere uitkoeling van bronnen (WLQ en Geo) en daardoor hogere efficiëntie, en lagere elektravraag bij inzet LT bronnen. Wanneer het mogelijk is, is lagere temperatuur dus een pluspunt voor het warmtesysteem.
- Piekinstallaties: één of enkele per kern. Dus niet bij iedere WOS.
- Bronlocaties (zowel voor basisbronnen als piekbronnen) dimensioneren op de eindsituatie van het **Toekomstbeeld**. Dit kan ook door bijv. al wel 100% van de grond aan te kopen en het volledige gebouw voor de broninstallaties te bouwen, maar de installatiecapaciteit (dus het aantal MW) van de bron wel in fases te bouwen. Zo wordt het volloopprijsco geminimaliseerd maar blijft het **Toekomstbeeld** toch mogelijk.
- Voorkeur om zoveel mogelijk lokale bronnen te ontwikkelen indien financieel haalbaar en de WLQ warmte voor de gebieden die het meeste baat hebben bij hoge temperatuur warmte vrij te spelen.
- Dag-nacht buffers zijn niet expliciet meegenomen in het **Toekomstbeeld**, maar zijn wel slim om toe te passen om duurzaamheid en robuustheid warmtenet te verbeteren.
- WOSsen ter grootte van maximaal 420 WEQ.
- Grote panden (>100 kW) primair aansluiten, tenzij heel ver van het primaire tracé af.

6 Bijlagen



6.1 Gemeentelijke ontwikkelopgave voor het Toekomstbeeld

[Grote copy-paste vanuit Excel, mogelijk over meerdere pagina's Volgens format tabeloverzicht ontwikkelpad in H4]

Alphen aan den Rijn	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	13.200 WEQ	16.700 WEQ	WEQ	11.300 WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	2 / 36 MW	1 / 19 MW	0 / 0 MW	1 / 12 MW
Hulpwarmtecentrales	3 / 107 MW	1 / 28 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO's	34	44		31
Backbone leiding	6,1 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	17,9 km	24,3 km	0 km	11,6 km
Secundaire leiding	150 km	142 km	0 km	96 km

Voorschoten	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	4.200 WEQ	3.500 WEQ	1.800 WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	1 / 4 MW	0 / 0 MW	1 / 13 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 34 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO's	11	9	5	
Backbone leiding	2,1 km	0 km	1,2 km	0 km
Andere primaire leidingen	5,7 km	2,9 km	2 km	0 km
Secundaire leiding	56 km	38 km	22 km	0 km

Leiden	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	31.000 WEQ	3.900 WEQ	2.300 WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	2 / 78 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	2 / 158 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO's	86	12	6	
Backbone leiding	7,7 km	2,2 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	22,7 km	2,9 km	2,1 km	0 km
Secundaire leiding	240 km	39 km	24 km	0 km

Leiderdorp	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	4.400 WEQ	3.200 WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	1 / 18 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 38 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO's	14	9		
Backbone leiding	0 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	5,5 km	1,9 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	46 km	32 km	0 km	0 km

Zoeterwoude	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	3.700 WEQ	WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	1 / 5 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 9 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO's	10			
Backbone leiding	7,3 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	4,1 km	0 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	41 km	0 km	0 km	0 km

Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht

Oegstgeest	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	2.900 WEQ	1.700 WEQ	1.900 WEQ	1.400 WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 38 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	8	5	5	5
Backbone leiding	5,1 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	2,9 km	3 km	2 km	2,1 km
Secundaire leiding	26 km	27 km	34 km	26 km

Katwijk	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	13.000 WEQ	2.600 WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	1 / 4 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 48 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	36	9		
Backbone leiding	3,6 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	16,9 km	4 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	105 km	31 km	0 km	0 km

Noordwijk	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	12.500 WEQ	6.000 WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	3 / 62 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	2 / 81 MW	1 / 14 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	36	16		
Backbone leiding	9,1 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	19 km	5,3 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	154 km	75 km	0 km	0 km

Teylingen	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	14.500 WEQ	WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	1 / 57 MW	1 / 16 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	49			
Backbone leiding	6,5 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	17,9 km	1,7 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	184 km	0 km	0 km	0 km

Lisse	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	10.200 WEQ	800 WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	2 / 38 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	31	3		
Backbone leiding	7 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	11 km	1,3 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	131 km	17 km	0 km	0 km

Hillegom	Tot 2035	35-40	40-45	45-50
Vraagontwikkeling	8.200 WEQ	WEQ	WEQ	WEQ
Basisbron op 85°C (stuks/MW)	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Hulpwarmtecentrales	1 / 27 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW	0 / 0 MW
Aantal WO'ssen	23			
Backbone leiding	1,8 km	0 km	0 km	0 km
Andere primaire leidingen	11,6 km	0 km	0 km	0 km
Secundaire leiding	100 km	0 km	0 km	0 km

Eerste verkenning. Meerdere varianten worden nog onderzocht