



Warmtevisie

Op weg naar een aardgasvrij Nijmegen

12 juni 2018

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting.....	3
1. Inleiding	4
1.1 Landelijke ambities.....	5
1.2 Regionale ambities warmtenet.....	5
1.3 Regionale energietransitie	5
1.4 Transitie in Nijmegen	6
1.5 Wie hebben er allemaal meegewerkt?	7
1.6 Leeswijzer	7
2. Belangrijke uitgangspunten	8
3. Inzicht in de transitie naar aardgasvrij	10
3.1 De opgave in Nijmegen.....	10
3.2 De koers: van transitiegereed naar aardgasvrij.....	11
3.3 Alternatieven voor aardgas	16
3.4 De impact voor bewoners	26
3.5 Kosten voor de warmtetransitie.....	27
4. Naar een aardgasvrij Nijmegen	28
5. Samen aan de slag.....	41
5.1 Samenwerken in de warmtetransitie	42
5.2 Programma “Aardgasvrij Nijmegen”	44
5.3 Aan de slag in de eerste wijken	46
Bijlagen.....	49
Bijlage 1: Resultaten meetup bewoners.....	50
Bijlage 2: Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen	52
Bijlage 3: Kosten voor de warmtetransitie in Nijmegen	56
Bijlage 4: Initiatieven	60
Bijlage 5: Opgave in de ondergrond.....	63

Voorwoord

Nijmegen is een bijzondere stad door haar historie, door haar ligging en door haar inwoners. De geschiedenis van de stad is rijk en gelaagd: alle periodes hebben iconen en verhalen nagelaten waaraan Nijmegen haar identiteit ontleent. Ook wat betreft koken en verwarmen van onze huizen. Zo kende Nijmegen vanaf het eind van de 18e eeuw stadsgas met een eigen gasfabriek. Ook bij ons is in de jaren '60 voorspoedig het landelijke gasnet uitgerold en kon heel Nijmegen zonder kolen de huizen verwarmen met Gronings aardgas.



Gasfabriek Nijmegen circa 1885 (bron: Archief Nijmegen)

Maar inmiddels raakt het Groningse gas op en ontstaan er aardbevingen in Groningen ten gevolge van de gaswinning. Dat plaatst iedere, en dus ook onze, stad voor enorme uitdagingen, die razendsnel opgepakt moeten worden. Huizen en andere gebouwen moeten van het gas af en er moet ruimte worden gecreëerd voor de opwek en opslag van duurzame energie. In december 2015 is met het klimaatverdrag een akkoord bereikt over het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen, de zogenaamde Parijs-doelstellingen. Het belangrijkste is dat de gemiddelde temperatuur op de aarde niet meer dan 2 graden Celsius mag stijgen. Om dat te bereiken moet de uitstoot van broeikasgassen, als door verbranding van aardgas, sterk verminderd worden. Daarom moeten we op zoek naar alternatieven voor aardgas.

Nijmegen is European Green Capital en deze voortrekkersrol willen we ook de komende jaren blijven spelen. We houden dan ook vast aan onze ambities op weg naar een 'energie neutrale stad in 2045' en aan de regionale routekaart energietransitie. Om de stad gereed te maken voor een tijdperk zonder aardgas is het essentieel om alle inwoners te bereiken en mee te krijgen. Veel mensen hebben al vragen, bijvoorbeeld over vervanging van cv-ketels, wat een goed moment is en of er subsidies zijn. Dit vraagt om begrijpelijk beleid maar ook om maatregelen die realistisch en voor iedereen betaalbaar zijn. Daarom willen we de energieomwenteling meenemen in onze bredere wijkenaanpak. Daarbij kijken we ook naar maatschappelijke vraagstukken, zoals werkeloosheid, eenzaamheid, sociaal klimaat in de wijk, voldoende groen en speelplekken. In zo'n integraal stadsvernieuwingsproject is energietransitie meer dan een installateur die 'iets technisch' aan je huis verandert, het wordt onderdeel van een betere leefomgeving.

Om sturing en richting te geven aan deze warmtetransitie hebben wij deze warmtevisie opgesteld. Laten we samen doorgaan op de ingeslagen weg en op korte termijn aan de slag gaan met het ombuigen van de warmtevraag in onze mooie historische en duurzame stad.



Samenvatting

Nijmegen heeft de doelstelling om in 2045 een energieneutrale stad te zijn. Om dat te realiseren moet de gebouwde omgeving in Nijmegen, bestaande uit bijna tachtig duizend woningen en alle andere gebouwen, in 2045 aardgasvrij zijn. Een grote opgave, die enerzijds betekent dat we onze vraag naar warmte flink moeten verminderen en aan de andere kant dat we alternatieve warmteopties moeten vinden om de verwarming van onze huizen, de vraag naar warm tapwater en het koken in te vullen.

Deze warmtevisie geeft een richting voor de invulling van een aardgasvrij Nijmegen. Er zijn vier hoofdrichting in de alternatieven voor aardgas, namelijk warmtenetten, all-electric concepten, hernieuwbaar gas en biomassa, en toekomstige oplossingen. De verwachting is dat een groot deel van de Nijmeegse woningen, dertig tot vijftig duizend, over zullen gaan op warmtenetten. Daarvoor is een flinke uitbreiding van het huidige warmtenet nodig en kijken we naast warmte van de afvalverbrandingscentrale van de ARN naar nieuwe bronnen als geothermie en warmte uit oppervlaktewater. Een ander groot deel zal waarschijnlijk all-electric worden (vijfentwintig tot vijfendertig duizend woningen) waarbij de meeste woningen overgaan op een warmtepomp voor ruimteverwarming en warm water. Voor alle opties geldt dat isoleren essentieel is om te komen tot een duurzame toekomstige energievoorziening.

De weg naar een aardgasvrij Nijmegen gaat wijk voor wijk. Voor heel Nijmegen hebben we gekeken op welke plek welk alternatief voor aardgas het meest kansrijk is, waarbij de betaalbaar voor de eindgebruiker centraal staat. Op basis van de laagste transitiekosten per buurt, planningen van ons en onze partners en bestaande initiatieven in de stad is een keuze gemaakt voor de wijken en gebieden waar we de komende jaren aan de slag gaan met de warmtetransitie. Dit zijn stadsdeel Dukenburg, Hengstdal, Bottendaal, Hatert en het stationsgebied van Heijendaal. Wij streven ernaar in deze gebieden uiterlijk 2035 aardgasvrij te zijn. Daarnaast zullen we voor de hele stad een aanpak ontwikkelen om particuliere woningen transitiegereed te maken door isolatie, ventilatie en elektrisch koken te stimuleren.

In deze transitie werken we samen met onze partners. Met de woningcorporaties, de netbeheerder, warmtebedrijven en andere partijen gaan we verder werken in het programma "Nijmegen Aardgasvrij". We gaan de wijken in, waarbij ook bewoners en andere gebouweigenaren betrokken worden. Samen werken we toe naar een passende organisatiestructuur, waarin we rekening houden met flexibiliteit in de uitvoering.

1. Inleiding

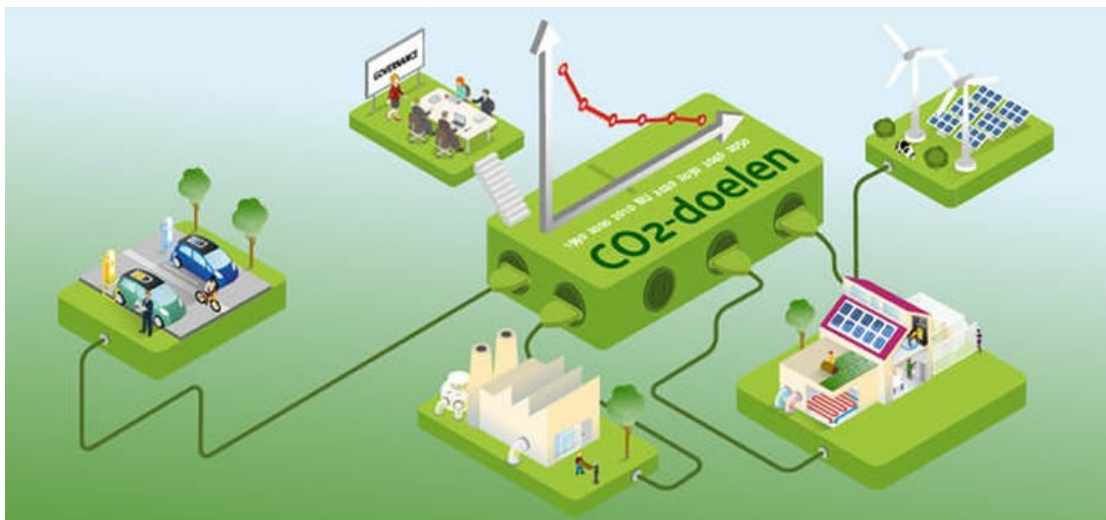
De Nederlandse energietransitie is in volle gang en de uitfasering van aardgas voor verwarmen en koken is daar een belangrijk onderdeel van. De Rijksoverheid heeft de ambitie gesteld dat de gebouwde omgeving in 2050 aardgasvrij moet zijn. Deze “warmtetransitie” is enorm en heeft impact op bijna zeven miljoen woningen: Nederland neemt afscheid van de Cv-ketel.

Op dit moment gebruikt 95 procent van de woningen in Nederland nog aardgas, en ook in Nijmegen is dit nog de meest gebruikte manier van verwarmen en koken. Nijmegen staat daarom voor een immense opgave. Bijna twee derde van de energievraag in Nijmegen wordt bepaald door het gebruik van aardgas, waarvan meer dan de helft in de gebouwde omgeving. Die warmtevraag moet op een andere manier zijn ingevuld in 2045, wanneer Nijmegen een energie-neutrale stad wil zijn. Inzetten op een duurzame warmtevoorziening door het uitfaseren van aardgas is dan ook een speerpunt van de gemeente.

Met de aanleg van het warmtenet heeft Nijmegen de afgelopen jaren de eerste aardgasvrije nieuwbouwwoningen gerealiseerd. De bestaande bouw gaat volgen. 2045 lijkt ver weg, maar dit betekent dat in een stad met bijna 80 duizend woningen op aardgas ieder jaar bijna 3000 woningen aardgasvrij gemaakt moeten worden. Het is daarom belangrijk om niet stil te zitten en aan de slag te gaan met het aardgasvrij maken van de bestaande bouw.

Als European Green Capital wil Nijmegen een koploper zijn in de warmtetransitie. Door de gemeente en verschillende partners – onder andere woningbouwcorporaties, netbeheerder en energiebedrijven - zijn al verschillende initiatieven genomen om de route naar aardgasvrij in gang te zetten. In deze warmtevisie worden al deze initiatieven gevat en in een groter kader geplaatst. De warmtevisie geeft zowel een richting voor de lange termijn als focus op de korte en middellange termijn. We beschrijven op welke plekken we van start gaan, in welk tempo we dat doen en hoe we daar samen met onze partners en inwoners aan gaan werken.

De warmtevisie geeft zowel een richting voor de lange termijn als focus op de korte en middellange termijn. We beschrijven welke alternatieven voor aardgas in Nijmegen kansrijk zijn, in welke wijken we van start gaan, in welk tempo we dat doen en hoe we daar samen met onze partners en inwoners aan gaan werken. De warmtetransitie staat nog aan het begin en ontvouwt zich in volle vaart. Zowel op nationaal als regionaal niveau zijn er continu nieuwe ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de transitie Nijmegen. Ook technische ontwikkelingen staan niet stil. Flexibiliteit in de uitvoering is dus belangrijk.



Energie Agenda, Ministerie EZ, december 2016

1.1 Landelijke ambities

Het regeerakkoord onderschrijft de noodzaak om van start te gaan met de warmtetransitie en spreekt uit dat vanaf 2021 30.000 tot 50.000 woningen per jaar van het aardgas af gehaald moeten worden, om te groeien naar 200.000 per jaar. Ook wordt gesteld dat gemeenten een belangrijke regisserende rol moet gaan vervullen in deze transitie en dat zij samen met het Rijk, netbeheerders, provincies, waterschappen en andere stakeholders tot een programmatische aanpak moeten komen om invulling te geven aan de noodzakelijke energietransitie.

De transitie zal op de meeste plekken worden vormgegeven met een wijkgerichte of gebiedsgerichte aanpak. Dit zal een proces zijn van uitproberen, leren en opschalen. Het Rijk ziet dat we versneld moeten gaan starten in de eerste wijken om dit proces in gang te zetten. De verwachting is dat er zowel op het gebied van beleid als in de budgetten daarvoor ruimte gemaakt gaat worden. De aansluitplicht van aardgas voor netbeheerders voor de nieuwbouw wordt afgeschaft per 1 juli 2018, en voor bestaande woningen zet het Rijk in op een “100 wijken aanpak” waarbij ze 100 wijken waar concrete stappen naar aardgasvrije worden gezet ondersteuning bieden.

In het Interbestuurlijk Programma van het Rijk, VNG en IPO staat bovendien dat elke gemeente in 2021 een warmtetransitie-plan moet hebben opgesteld. In dat plan, waar deze visie een voorloper op is, wordt de wijk-voor-wijk aanpak en planning van de warmtetransitie in de gemeente bepaald. Voor de wijken die vóór 2030 aan bod komen zal in dat plan concreet moeten zijn vastgesteld welke aardgasvrije verwarmingsoptie er komt, en welke alternatieve infrastructuur gerealiseerd moet worden. Voor wijken die na 2030 aan de beurt zijn mag nog een pas op de plaats worden gemaakt voor eventueel nieuwe technieken.

Kortom; de gemeente krijgt een belangrijke regierol in de warmtetransitie toebedeeld. In deze warmtevisie beschrijven wij hoe we die rol invulling geven.

1.2 Regionale ambities warmtenet

De provincie Gelderland, de gemeenten Arnhem en Nijmegen, Nuon en Alliander DGO willen samen het gebruik van duurzame restwarmte in de regio Arnhem-Nijmegen stimuleren, door één geïntegreerd regionaal warmtenet tot stand te brengen. Dit streven is vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst, die de vijf partijen op 10 oktober 2014 hebben ondertekend. In deze samenwerkingsovereenkomst is de gemeenschappelijke ambitie vertaald in het concrete doel om in 2030 tenminste 90.000 woningequivalenten¹ (WEQ) te hebben aangesloten op dit regionale warmtenetwerk. Sinds 1 januari 2017 is een warmteregisseur actief om dit proces te versnellen.

1.3 Regionale energietransitie

De energietransitie in de regio Arnhem Nijmegen is in volle gang. Toch gaat het niet snel genoeg om het doel van een energieneutrale regio in 2050 te halen. In de afgelopen vijf jaar is het verbruik van fossiele energie weliswaar afgenomen, maar de productie van duurzame energie is ook verminderd. Energieneutraal in 2050 vergt daarom een versnelling. Het vergt een goede regionale samenwerking, duidelijke afspraken en een gezamenlijke marktbenadering. Om effectief te zijn én om de opgave van stedelijk en van landelijk gebied zowel ruimtelijk, economisch als maatschappelijk tijdig en voldoende het hoofd te kunnen bieden.

¹ Een woningequivalent is gelijk aan het warmteverbruik van een gemiddelde woning. Hiermee kan het verbruik van bijvoorbeeld kantoren of bedrijven ook worden uitgedrukt in aantallen woningequivalenten, zodat het bij elkaar kan worden opgeteld.

In de Routekaart energietransitie Regio Arnhem Nijmegen² van februari 2018 is vastgesteld hoe de regio uiterlijk in 2050 energieneutraal kan worden binnen haar eigen grenzen. De agenda bevat onderwerpen als aardgasloos, circulaire economie, elektrisch vervoer, waterstof en geothermie.

De routekaart richt zich vooral op de technologische dimensie, en alleen zijdelings op de ruimtelijke dimensie en de governance. De routekaart combineert de transitie op het gebied van elektriciteit, vervoer, en warmte. Bij warmte gaat het vooral om laag temperatuurwarmte, voor hoog temperatuurwarmte ligt een bedrijfsspecifieke aanpak voor de hand). De routekaart bestaat uit een mix van maatregelen die de regio kan nemen om zo bij te dragen aan energieneutraliteit.

1.4 Transitie in Nijmegen

De gemeente en verschillende partners zijn al begonnen met de warmtetransitie in Nijmegen. Op landelijk niveau hebben we laten zien dat we koploper willen zijn door mee te doen aan de “Green Deal aardgasvrije wijken”. Deze Green Deal is in maart 2017 ondertekend door 31 gemeenten, die allemaal één wijk hebben aangewezen waarin zij op korte termijn stappen gaan nemen richting aardgasvrij. Hengstdal is gekozen als wijk. Hengstdal doet bovendien mee aan het “Wijk van de toekomst” programma van het Gelders Energie Akkoord (GEA), waarin actief wordt gewerkt aan de stapsgewijze afkoppeling van het aardgas in een aantal Gelderse wijken.



Green Deal aardgasvrije wijken (VNG)

Naast Hengstdal zijn ook Zwanenveld en Bottendaal gekozen als wijken om kennis te vergaren over verschillende technieken en soorten woningen. Die keuze is gebaseerd op het rapport “Een warm Nijmegen” opgesteld door CE Delft in 2017 waarin de mogelijkheden voor een aardgasvrije warmtevoorziening per wijk is onderzocht. Dit betekent niet dat deze wijken morgen aardgasvrij zijn, het gaat erom dat we met partners en bewoners de eerste stappen zetten en kennis en ervaring opdoen.

² <https://www.regioan.nl/media/Bestuurlijke-samenvatting-Routekaart-Energietransitie-RAN.pdf>

6000 woningen in Nijmegen zijn al aardgasvrij. De nieuwbouwwijken Waalfront en Waalsprong zijn aangesloten op het warmtenet. De aanwezigheid van dit warmtenet biedt kansen om uit te breiden naar andere, bestaande woningen. Er lopen ook twee initiatieven voor lokale warmtenetten. In het gebied Winkelsteeg wordt momenteel gekeken of een lokaal warmtenet kan worden aangelegd om zeven bedrijven van warmte te voorzien. In Wolfskuil wordt een initiatief opgezet om tot tweehonderd woningen en een aantal grootverbruikers aan elkaar te verbinden met warmte van een houtgestookte “wijk-ketel”.

Ook de woningbouwcorporaties in Nijmegen hebben niet stilgezeten en hebben met het opstellen van een strategie voor de verduurzaming van hun vastgoed onderzocht welke complexen en gebieden interessant zijn om als eerste van het aardgas af te halen. Kortom: de warmtetransitie in Nijmegen is begonnen. Het is nu tijd om al deze lopende initiatieven in een centraal kader te plaatsen en een structurelere, programmatische aanpak te ontwikkelen om de transitie in Nijmegen in versnelling te brengen.

1.5 Wie hebben er allemaal meegewerkt?

De warmtetransitie heeft impact op de hele stad. De gemeente Nijmegen staat hier dan ook niet alleen voor. We werken hierin samen met belangrijke partners die een rol spelen in deze transitie. Zo kunnen we plannings op elkaar afstemmen, schaalgrootte behalen, leren van elkaar en de transitie versnellen.

Deze warmtevisie is opgesteld samen met de volgende partners: woningcorporaties Portaal, SSHN, Standvast Wonen, Talis, Woningsbouwstichting De Gemeenschap (WBSG) en Woongenoot en Liander, Alliander DGO, NUON en Engie. Zij vormden samen de klankbordgroep waarmee we deze visie en de aanpak die erin beschreven staat hebben ontwikkeld. Ook binnen de gemeente hebben verschillende afdelingen op het gebied van openbare ruimte, duurzaamheid en wonen meegewerkt.

Ook bewoners hebben meegedacht over deze visie. De warmtetransitie gaat immers over aanpassingen in huis en heeft invloed op de leefomgeving. Via een meetup³ hebben wij bewoners uit Nijmegen mee laten denken over de aanpak die staat beschreven in deze visie.

1.6 Leeswijzer

Deze warmtevisie is ingedeeld in drie delen. In hoofdstuk 2 staan de gezamenlijke uitgangspunten waarop deze visie gebaseerd is. Dit zijn de leidende principes die centraal hebben gestaan tijdens het opstellen van deze visie. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 de transitie naar aardgasvrij en de route die een woning daarin kan nemen beschreven en gaan we in op de verschillende oplossingen voor het aardgasvrij maken van woningen en gebieden. In hoofdstuk 4 zoomen we verder in op Nijmegen en beschrijven we in welke wijken we op welk moment van start willen gaan met de warmtetransitie. In hoofdstuk 5 gaan we in op de manier waarop we met partners kunnen samenwerken in deze aanpak welke stappen we de komende tijd gaan zetten om te komen tot een programmatische aanpak van de warmtetransitie in Nijmegen.

³ De resultaten van de meetup met bewoners van 18 maart 2018 zijn te vinden in bijlage 1.

2. Belangrijke uitgangspunten

Samen met onze partners hebben wij een aantal principes uitgesproken waar deze warmtevisie aan moet voldoen. Deze principes hebben centraal gestaan tijdens het ontwikkelen van deze visie. Ze blijven een belangrijke rol spelen ná deze visie, in het samen verder gaan werken aan het aardgasvrij maken van Nijmegen.

1. Samen, lokaal, transparant en duurzaam

De warmtetransitie is een enorme opgave, die niet onderschat mag worden. De gemeente kan dit niet alleen uitvoeren. Daarom werken we samen met onze partners in de stad en zijn we transparant naar elkaar over elkaars belangen en doelen.

We streven naar een op termijn volledig duurzame warmtevoorziening en maken gebruik van lokale bronnen binnen de gemeente of regio. De gemeentelijke doelstelling om in 2045 energieneutraal te staan, is de basis voor de warmtetransitie.

2. Betaalbaarheid en betrouwbaarheid voor de eindgebruiker staan voorop

De warmtetransitie brengt kosten met zich mee en zal niet gratis zijn. Maar voor de Nijmegenaren moet de energierekening betaalbaar blijven. Het ontstaan van energiearmoede is onwenselijk. We zoeken dus naar de maatschappelijk goedkoopste oplossing op basis van een optimale afstemming van de investeringen van en door woningeigenaren- en corporaties, gemeente en nuts-infrabedrijven en werken aan financieringsconstructies en betaalbare proposities voor woningeigenaren. Uiteraard moet elke alternatieve warmtevoorziening betrouwbaar zijn.

We streven op termijn naar een warmtenet waarop meerdere bronnen zijn aangesloten en meerdere leveranciers actief zijn. Gezien de benodigde investeringen is dit uitgangspunt een toekomstscenario. Voor het hoofdnet (de warmtering) is het streven per direct hierop wel een onafhankelijk netbeheer te organiseren. Bij distributienetten dienen de randvoorwaarden dusdanig opgesteld te zijn, dat op termijn een open netwerk bewerkstelligd wordt. Dit geeft eindgebruikers een keuzevrijheid net als bij het elektriciteitsnetwerk. Hierdoor betalen Nijmegenaren straks niet te veel, maar krijgen partijen wel de ruimte om een rendabele investering te maken.

Iedereen in Nijmegen zal vroeg of laat te maken krijgen met de vraag: hoe ga ik mijn huis verwarmen als er geen aardgas meer is? Dat aardgas op termijn geen optie meer is, staat vast. Bestaande gasaansluitingen kunnen vanuit de huidige wetgeving (nog) blijven bestaan. De keus om over te stappen naar een andere warmtevoorziening is daarmee vooralsnog een vrije keuze.

De laagste maatschappelijke kosten van de verschillende warmte-opties zijn vaak gelegen in een collectieve oplossing. Door het ontstaan van meerdere collectieve en individuele energie-infrastructuren per wijk of gebied kunnen de maatschappelijke kosten in totaliteit hoger uitpakken. Het geniet de voorkeur dat woningeigenaren met elkaar kunnen afstemmen welke oplossingen de beste zijn voor hun wijk of buurt. Onze ambitie is per wijk of gebied de warmte-opties met de laagste maatschappelijke kosten uit te werken. Het geniet de voorkeur alle bewoners en gebruikers in de wijk of het gebied gebruik te laten maken van de gekozen warmte-optie.

3. Bewoners en overige gebruikers worden betrokken in de uitvoering

Uiteindelijk gaat de warmtetransitie over mensen en hun leefomgeving. Daarom betrekken wij bewoners, zowel huurders als particuliere woningeigenaren, in de ontwikkeling en uitvoering. Maar ook betrekken we andere partijen in de gebouwde omgeving, zoals winkels, scholen en kantoren, voor de beste oplossingen voor de verduurzaming van hun wijk of buurt. Dit betekent dat we in een wijk alle energiegebruikers betrekken.

Bedrijven die gelegen zijn in wijken waar we aan de slag gaan, betrekken we bij het wijkplan. Daarnaast geldt onder de wet Milieubeheer dat bedrijven zich moeten richten op energiebesparende maatregelen die binnen vijf jaar terugverdiend kunnen worden.

4. We houden rekening met onzekerheden in de uitvoering

De warmtetransitie is nog maar net begonnen. Veel is nog onzeker en onbekend. De komende jaren zal er meer bekend worden over nieuwe regels, beleid en financieringsmogelijkheden. Ook de markt zal niet stilzitten en met nieuwe, verbeterde technieken komen. We zijn daarom flexibel in de uitvoering, pakken nieuwe kansen op als ze ontstaan, maar wachten tegelijkertijd niet op de wereld van morgen en starten nu met de warmtetransitie.

5. We werken gebiedsgericht

De kosteneffectiviteit van alternatieven voor de Cv-ketel zal per wijk verschillen. Daarom werken we gebiedsgericht. Hiermee creëren we schaal en focus, maken we makkelijker tempo en kunnen we de transitie goedkoper uitvoeren. Gebiedsgericht werken betekent ook dat we aanhaken op ontwikkelingen in de wijk, zoals bijvoorbeeld de sociale agenda en stadsvernieuwingsopgave.

3. Inzicht in de transitie naar aardgasvrij

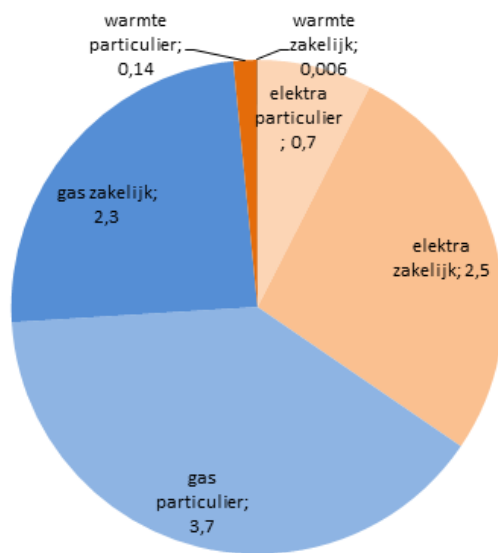
3.1 De opgave in Nijmegen

Woningen

Nijmegen heeft ongeveer 84 duizend woningen met een gemiddeld oppervlakte van circa 110 m². Van die woningen is 45 procent gestapeld. Met 75 procent van de woningen die zijn gebouwd voor 1990 is de gemiddelde isolatiewaarde van woningen niet optimaal. 40 procent van de woningen is particulier eigendom, 39 procent is eigendom van één van de zeven woningcorporaties, en de rest valt in de sector vrije huur. Ongeveer 78 duizend woningen worden verwarmd door middel van aardgas. Hiervoor wordt jaarlijks 95 miljoen m³ aardgas verbruikt, wat overeenkomt met een gemiddelde van rond de 1.400 m³ per woning per jaar⁴. 5700 woningen zijn aangesloten op het warmtenet (januari 2018). De warmtevraag voor ruimteverwarming is gemiddeld ongeveer 80 kWh/m² en voor warm tapwater circa 20 kWh/m².

Bedrijven, instellingen en industrie

Ook bedrijven, instellingen en de industrie gebruiken op grote schaal aardgas. Jaarlijks gaat het om ongeveer 78 miljoen m³. Hiervan wordt ongeveer 55 miljoen m³ (het equivalent van ongeveer 40.000 woningen) gebruikt voor ruimteverwarming. De rest wordt gebruikt voor productiewarmte, onder andere in de industrie en voor het ziekenhuis. Daarnaast is een klein aantal bedrijven en instellingen, het equivalent van 250 woningen, aangesloten op het warmtenet.



Energieverbruik Nijmegen 2016 (PJ). Bron: Energie aan zet.

⁴ Dit getal is gecorrigeerd voor studentenwoningen, die vanwege de lage oppervlakten per verblijfsobject een veel lager gasverbruik laten zien.


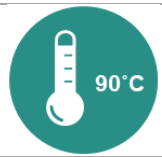



De transitieopgave

Aardgas voorziet nog in meer dan 95 procent van de totale warmtevraag van Nijmegen. De overige warmte wordt geleverd door het warmtenet. Om in 2045 een aardgasvrij stad te zijn moeten alle 78 duizend woningen die nu nog op aardgas aangesloten zijn ook over op andere manieren van koken en verwarmen. Dat betekent dat bijna 3.000 woningen per jaar moeten worden aangepast, en daarnaast zullen ook bedrijven en instellingen van het aardgas af moeten. Een grote en ambitieuze opgave, waarmee zo snel mogelijk gestart moet worden.

3.2 De koers: van transitiegereed naar aardgasvrij

Het aardgasvrij maken van woningen en andere gebouwen kan met verschillende technieken en met verschillende temperaturen. De ene techniek vraagt meer aanpassingen aan de gebouwen en de wijk dan de andere. We maken onderscheid in collectieve oplossingen waarbij het een voorwaarde is dat meer dan één woning, vaak een heel gebied, op een bepaalde technologie overstapt en individuele oplossingen die voor iedere woning los kunnen worden toegepast. Een warmtenet is een collectieve oplossing. Een voorbeeld van een individuele oplossing is verwarmen met een warmtepomp in de woning. De verschillende alternatieven voor aardgas verschillen bovendien in temperatuur waarmee de woning verwarmd kan worden. De vuistregel daarbij is: hoe lager de temperatuur van de warmte waarmee je een huis verwarmt, hoe meer je de woning moet isoleren.

De uitgangssituatie

	Het grootste deel van onze woningvoorraad gebruikt nu voor de verwarming een Cv-ketel. Een Nederlands huishouden verbruikt gemiddeld ongeveer 1500 m ³ aardgas per jaar. Het gasverbruik verschilt uiteraard per huishouden en is afhankelijk van het soort huis, het bouwjaar, de mate van isolatie en het gebruik van verwarming warm water.
	De Cv-ketel kan water tot ongeveer 90°C verwarmen, dat vervolgens door de radiatoren stroomt en onze huizen verwarmt. Met deze temperatuur kunnen ook slecht geïsoleerde huizen verwarmd worden.
	Ongeveer 80 procent van het aardgas in een woning wordt gebruikt voor verwarmen
	20 procent wordt gebruikt voor warm water, met name douchen
	Voor koken wordt maar een heel klein deel van het aardgas gebruikt, minder dan 1 procent.

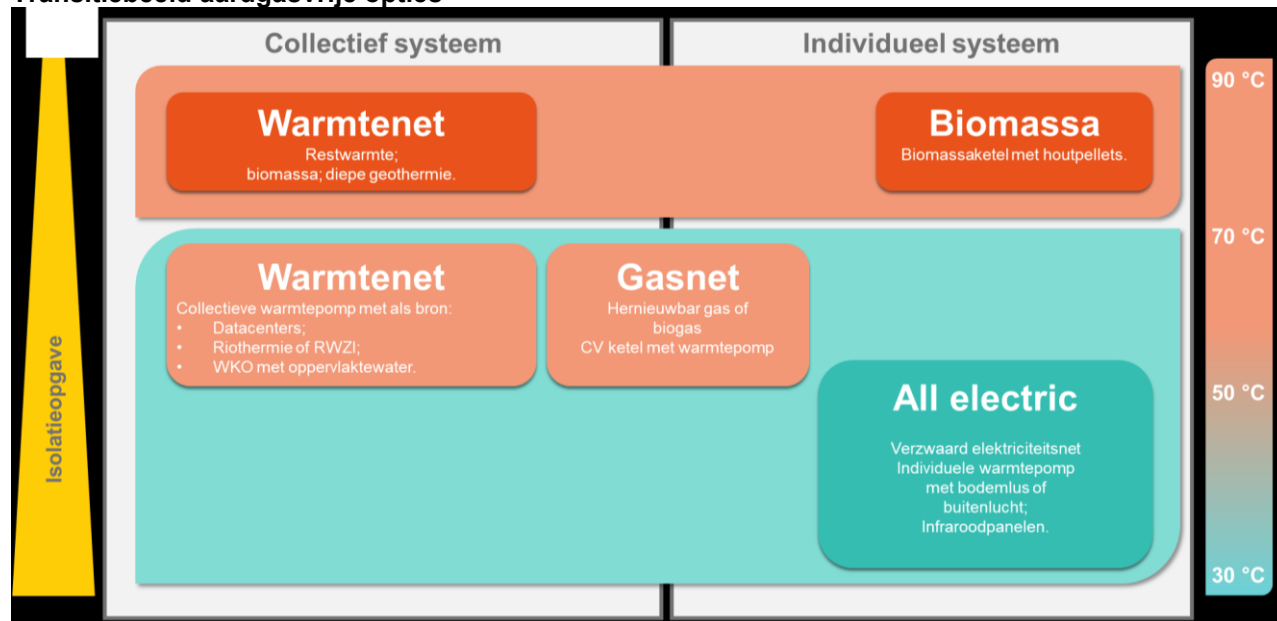
Voor woningen en gebouwen zijn er vier categorieën van alternatieve oplossingen voor het verwarmen met aardgas. Verderop in dit hoofdstuk leggen we alle alternatieven verder uit.

1. Warmtenetten
2. All-electric
3. Hybride oplossingen met hernieuwbaar gas en biomassa
4. Toekomstige oplossingen

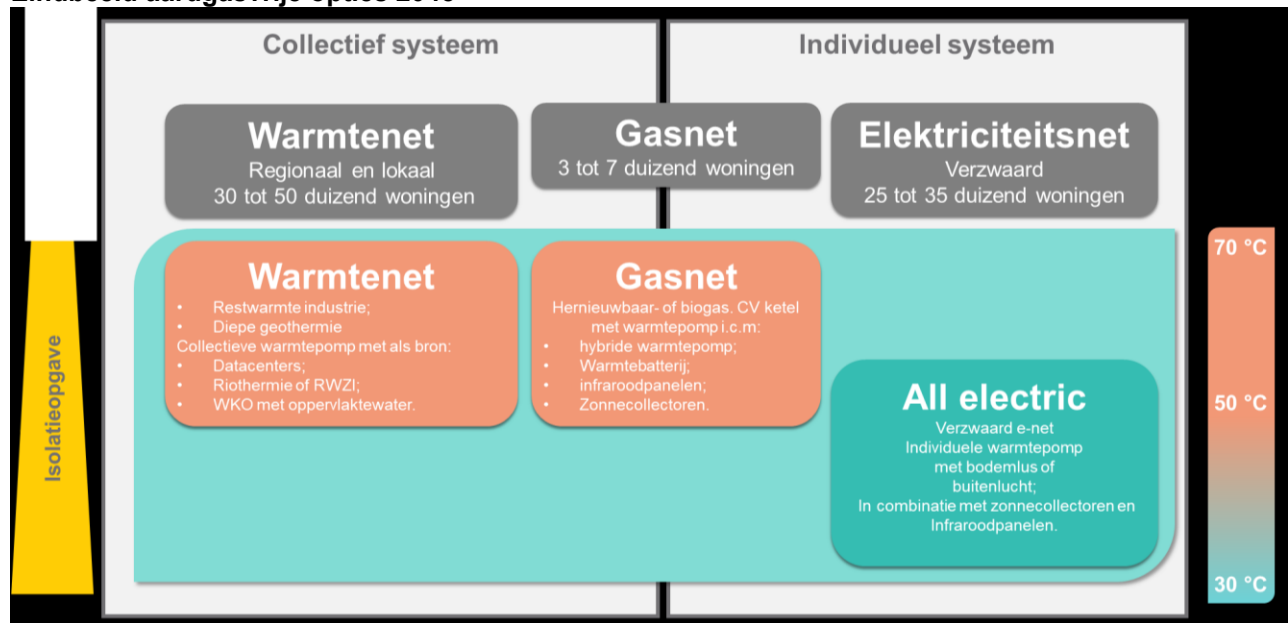
Verwarmen met lagere temperatuur

De overgang naar aardgasvrij gaat gefaseerd. Onderstaand schema geeft een tussenbeeld of “transitiebeeld” en een eindbeeld van de warmtetransitie weer. Dat beeld laat zien dat we richting 2045 steeds meer overgaan naar lagere temperaturen. Isoleren is daarbij een hoofdogave.

Transitiebeeld aardgasvrije opties



Eindbeeld aardgasvrije opties 2045



Van een transitiebeeld waarin warmtenetten nog met name door restwarmte en eventueel biomassa gevoed worden gaan we naar een eindbeeld waar steeds meer woningen zijn aangesloten op warmtenetten met andere (lokale) bronnen, en steeds meer woningen all-electric worden. Bij de meeste van die nieuwe technieken is de verwarmingstemperatuur lager dan 70 °C.

Alle woningen en gebouwen moeten door te isoleren geschikt worden maken voor het verwarmen op lagere temperaturen. Het aardgasvrij maken van Nijmegen betekent dus dat we voor een enorme isolatieopgave staan!

Isoleren is een no-regret maatregel. Welke aardgasvrije optie er ook komt in een wijk of gebied, het is altijd nuttig. Voor alle opties geldt: hoe lager de warmtevraag van woningen, hoe meer woningen verwarmd kunnen worden met dezelfde hoeveelheid duurzame warmte, duurzame elektriciteit of hernieuwbaar gas. Geen van die bronnen is ongelimiteerd beschikbaar in Nijmegen. Bovendien zorgt isoleren voor een lagere piekvraag, wat voordelig is in het ontwerp van de energie-infrastructuur.

ISOLATIESTAPPEN

Randvoorwaarde om ervoor te zorgen dat gebouwen in de toekomst met een lagere temperatuur – tussen de 35°C en 70°C – verwarmd kunnen worden is dat gebouwen voldoende geïsoleerd zijn, en dat ze overgaan op elektrisch koken. Dit wordt ook wel het “transitiegereed” maken van de woningvoorraad genoemd: woningen moeten aangepast worden voor de verwarming van de toekomst.

Het isoleren van de woningvoorraad vergt grote investeringen, en zal gefaseerd uitgevoerd moeten worden. Door de ingrepen gelijktijdig uit te voeren met verbouw en onderhoud zullen de kosten lager uitvallen. Voor veel woningen kan het daarom tien tot twintig jaar duren voordat ze op niveau zijn geïsoleerd. Nu beginnen met isoleren is dus essentieel, onafhankelijk van het alternatief voor aardgas dat er in een wijk of woning komt.

Isolatie-niveaus

Hoe dikker de “schil” om een woning, hoe minder warmteverlies. Dat zorgt ervoor dat je een slecht geïsoleerde woning niet lagere temperaturen kan verwarmen: er gaat teveel warmte naar buiten en de woning wordt niet warm. We onderscheiden twee isolatie-niveaus in de route naar aardgasvrij, namelijk basisisolatie en vergaande isolatie. In de tabel hieronder zijn de maatregelen die horen bij deze isolatie-niveaus aangegeven.

Mate van Isolatie	Maatregelen
Basisisolatie	Isolatie van vloer, spouwmuur, binnenkant dak, HR+++ glas, kieren dichten en toepassen van mechanische ventilatie*.
Vergaande isolatie	Isolatie van vloer, buitengevel en buitenkant dak, nieuwe kozijnen met HR+++ glas, ventilatie met warmteterugwinning*.

*Kijk voor meer informatie over deze maatregelen op www.milieucentraal.nl.

Onderstaande tabel geeft aan wat de temperatuur en warmtevraag is bij de verschillende isolatie-niveaus. Bovendien is voor woningcorporaties aangegeven bij welk scenario van de Aedes Routekaart 3.0 dit isolatie-niveau aansluit.

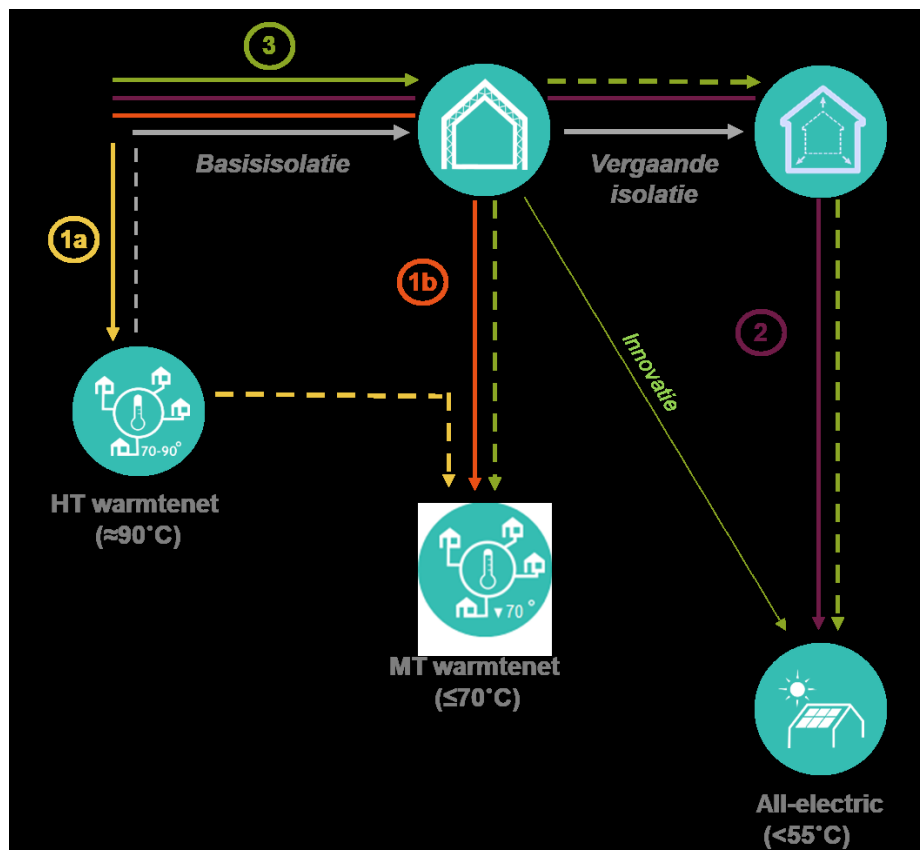
Mate van isolatie	Benodigde temperatuur	Warmtevraag Ruimteverwarming	Warmtevraag tapwater	Aedes Scenario (voor woningcorporaties)
Basisisolatie	55°C - 70°C	45 – 70 kWh/m ²	15 – 25 kWh/m ²	A. Maximaal isoleren binnen de bestaande schil
Vergaande isolatie	35°C – 55°C	20 – 45 kWh/m ²	15 – 25 kWh/m ²	B. BENG1-isolatie

Routes naar aardgasvrij

Er zijn verschillende routes die een woningeigenaar kan doorlopen om naar het eindpunt aardgasvrij te komen. Welke route genomen wordt is afhankelijk van de context en wordt per gebied in samenspraak met bewoners uitgewerkt. De aanpak naar een aardgasvrij Nijmegen baseren we op deze drie routes:

1. Woningen waarvoor dat nu kansrijk is om een warmtenet te ontwikkelen:
 - a. Aansluiten op warmtenetten van 70°C of hoger en daarna isoleren naar basisisolatie niveau om naar lagere temperatuur over te gaan.
 - b. Aansluiten op een kleinschalig warmtenet van 55-70°C. Randvoorwaarde is dan vaak wel dat de woningen worden voorzien van een basisniveau isolatie.
2. Woningen waarvoor het nu kansrijk is om op all-electric over te gaan vergaand isoleren en all-electric maken.
3. Overige woningen eerst “transitiegereed” maken door minimaal tot basisisolatie niveau te isoleren en op termijn óf aansluiten op een warmtenet van 55-70°C of all electric te maken. In hoeverre het dan nodig is vergaand te isoleren in de all-electric variant is sterk afhankelijk van innovaties en de beschikbare capaciteit in het elektriciteitsnet.

In de figuur hieronder zijn deze routes schematisch weergegeven.



Routes naar aardgasvrij⁵

⁵ De temperaturen in dit schema zijn aanvoertemperaturen voor ruimteverwarming. In het all-electric scenario is een hogere temperatuur dan 55 °C nodig voor warm tapwater, zie pagina 16.

3.3 Alternatieven voor aardgas

In dit hoofdstuk worden de verschillende aardgasvrije verwarmingstechnieken behandeld. Het betreffen bewezen oplossingen op basis van de huidige stand van de techniek, waarbij ook ingegaan wordt op de innovaties die nodig zijn om deze technieken breed toepasbaar te maken.

1. Warmtenetten

Een warmtenet transporteert warm water via warmteleidingen naar woningen en andere gebouwen. Woningen en gebouwen worden uitgerust met een warmte-afleverset. Vanuit de afleverset worden huizen en het water uit de kraan verwarmd. Het afgekoelde water gaat terug, om daarna weer opgewarmd te worden.

Het huidige warmtenet in Nijmegen is de afgelopen jaren uitgerold in de nieuw gebouwde wijken Waalsprong en Waalfront en voorziet inmiddels 6.000 woningequivalenten (WEQ) in warmte, in de toekomst in deze twee gebieden 14.000 WEQ. Het warmtenet Nijmegen wordt gevoed met warmte afkomstig van de Afval Energie Centrale ARN. Bij de ARN wordt warmte opgewekt uit zowel stortgas, de verbrandingsinstallatie als de roosterkoeling van twee verbrandingslijnen. Warmte opgewekt middels stortgas en de roosterkoeling worden als 100 procent duurzaam aangemerkt. Warmte opgewekt middels de verbrandingsinstallatie is ruim 70 procent minder CO₂-uitstoot ten opzichte van de uitgangssituatie met een gasgestookte Cv-ketel (bron: Nuon CO₂-reductierapport 2017).

Het totale energierendement van de ARN is exponentieel toegenomen door twee vormen van energie te produceren. Met het opwekken van ruim 200.000 GJ warmte is elektriciteitsproductie met slechts 7% afgenomen.



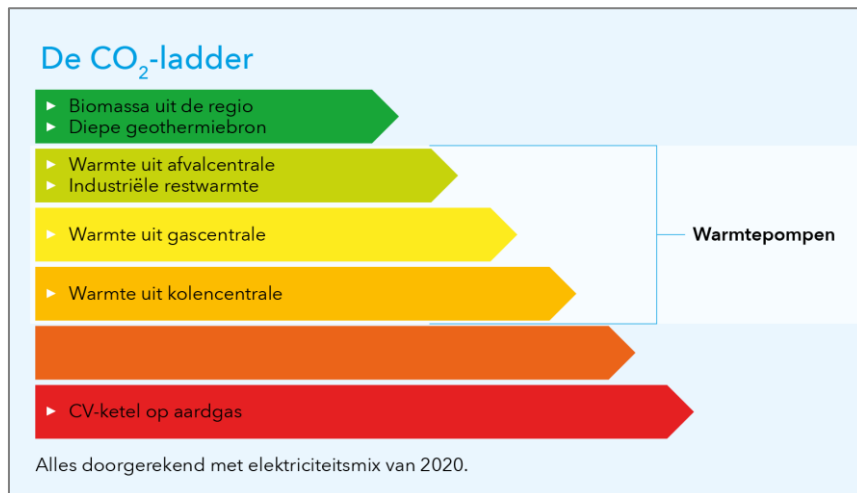
9 maart 2015 opening door minister Henk Kamp van het Warmtenet in Nijmegen (NUON).

“Restwarmte van een afvalenergiecentrale, die normaal verloren zou gaan, wordt nu gebruikt voor het verwarmen van duizenden woningen en bedrijven in de stad. Het warmtenet in Nijmegen is een voorbeeld van hoe de energielevering van de toekomst er in Nederland uit kan zien”, aldus minister Kamp.

Het leidingtracé van het warmtenet Nijmegen is ruim 6 km lang vanaf ARN in Weurt tot aan de Oosterhoutsedijk in Nijmegen Noord. Bijzonder is dat dit gedeelte van het net is aangelegd door 2 publieke partijen, Alliander en de gemeente Nijmegen. Door dit leidingnet wordt water naar de Waalsprong getransporteerd van maximaal 120 °C en komt water van circa 55 °C weer retour.

Vanaf de Oosterhoutsedijk verzorgt Nuon het distributienet en transporteert de warmte verder de Waalsprong in naar diverse onderstations. In de onderstations wordt de warmte via warmtewisselaars overgedragen aan een net dat maximaal 400 woningen kan bedienen. Vanaf de onderstations is de aanvoertemperatuur circa 70 °C en de retourtemperatuur circa 40 °C. Deze woningen worden dan voorzien van warmte voor CV en van warm tapwater via een warmte-afleverzet in de meterkast.

Algemeen komt warmte komt vaak van hoge temperatuur bronnen zoals restwarmte die vrijkomt bij afvalverbranding- of gascentrales en warmte die wordt geproduceert door verbranding van hout of andere biomassa. TNO en ECN hebben onderstaande figuur gemaakt waarin verschillende warmtebronnen met afgiftetemperatuur van 70°C of hoger gerangschikt zijn op CO₂-uitstoot per gigajoule opgewekte warmte. Deze figuur laat zien dat de CO₂-uitstoot van de verschillende opties erg verschilt. Bij een all-electric scenario met warmtepomp hangt de duurzaamheid van het systeem grotendeels af van de manier waarop de elektriciteit wordt opgewekt. Bij warmtenetten bepaalt de warmtebron de duurzaamheid van het systeem.



CO₂-ladder van warmtenetten

Uitbreiding en verduurzaming van warmtebronnen

Om het warmtenet uit te breiden en zo tot 50 duizend woningequivalenten van warmte te kunnen voorzien, is een uitbreiding van warmtelevering door de huidige warmtebron of het realiseren van andere warmtebronnen nodig. Bovendien streven we op termijn naar een volledig duurzame warmtevoorziening. Potentiele bronnen om het hoge temperatuur warmtenet in Nijmegen uit te breiden zijn voor de korte termijn de ARN in Weurt of lokale kleinschalige biomassacentrales. Voorwaarde daarbij is dat de biomassa alleen mag komen uit lokale of regionale bronnen. Ook kijken wij samen met het bedrijfsleven naar andere hoogwaardige restwarmtebronnen die op het warmtenet kunnen worden aangesloten.

Biomassa

Binnen een straal van 100 km om Nijmegen is voldoende biomassa voorhanden om een aantal biomassa installaties van brandstof te voorzien. Biomassa betreft dan snoeiafval en afval dat bij bosonderhoud vrij komt. Een biomassa centrale kan een goede bron zijn voor het warmtenet. Door het collectief toepassen van biomassa gelden milieu-eisen en moeten de rookgassen gezuiverd worden.

Wanneer biomassa in de vorm van hout of houtpallets in een woning als verwarming worden gebruikt, ontstaat er vaak overlast door geur en uitstoot van fijn stof. Daarom wordt individueel gebruik van biomassa niet gezien als een geschikt alternatief voor aardgas.

Geothermie

Op de middellange termijn kan geothermie (aardwarmte) een geschikte bron zijn. Daarbij wordt heet water vanuit diepe aardlagen opgepompt. Na de warmte te hebben gebruikt via het warmtenet voor het verwarmen van gebouwen wordt het afgekoelde koude water weer in de diepe ondergrond teruggepompt. In Nijmegen zijn de aardlagen op 5 km diepte mogelijk geschikt voor geothermie. Dit wordt ultradiepe geothermie genoemd. De temperatuur van het water op deze diepte is circa 160°C. Deze hoge temperatuur biedt mogelijkheden voor zowel stoomlevering, elektriciteitslevering als warmtelevering.

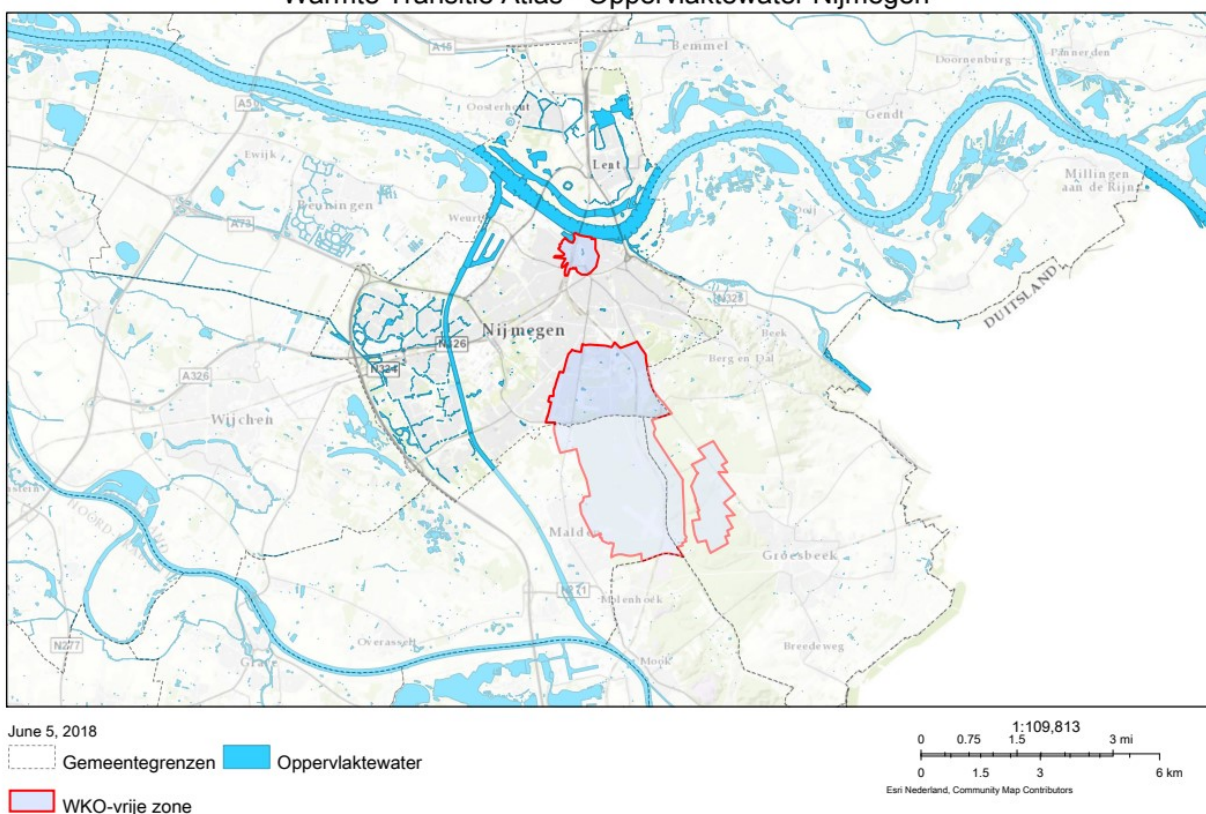
Seismisch onderzoek, waarmee verschillende aardlagen in kaart gebracht worden, is nodig om meer duidelijkheid te verkrijgen over de haalbaarheid en kansen voor geothermie in Nijmegen. Dit onderzoek zal volgens de huidige planning in 2018 plaatsvinden als onderdeel van de Green Deal Ultradiepe Geothermie, waarbij de regio Nijmegen onderdeel uitmaakt van onderzoeksgebied van de Green Deal locatie Parenco in Renkum. Het aanboren van een geothermie bron vergt grote investeringen en zorgvuldige procedures. Het daadwerkelijk winnen van warmte kan in het gunstigste geval pas na vijf tot zeven jaar plaatsvinden. Een voorwaarde daarbij is dat het Nijmeegse warmtenet verder wordt uitgebreid om voldoende warmte te kunnen afzetten.

Oppervlaktewater

Een andere potentiële bron voor het warmtenet in Nijmegen is oppervlaktewater. Nijmegen heeft met onder andere de Waal, het Maas-Waalkanaal en waterplassen aan de west- en noordkant van de stad veel oppervlaktewater ter beschikking. Ook is de bodem op veel plekken geschikt voor warmte koude opslag (WKO), waardoor de realisatie van lokale warmtenetten technisch gezien mogelijk is. De warmte uit het oppervlaktewater moet namelijk vaak tijdelijk opgeslagen worden in de bodem. De kaart op de volgende pagina laat de beschikbaarheid van oppervlaktewater zien. Alle wijken in Dukenburg, net als Hatert, Goffert, Neerbosch-Oost en de noordelijke industrie- en bedrijventerreinen, grenzen aan oppervlaktewater. In deze wijken kan oppervlaktewater dus mogelijk een bron zijn voor een warmtenet. Een (wijk)warmtepomp is dan nodig om de warmte uit het oppervlaktewater op het door de woningen gewenste niveau te brengen tot een maximum van 70°C.

Op dit moment kan warmteproductie met een lage temperatuur bron gekoppeld aan een wijkwarmtepomp qua prijs niet concurreren met restwarmte. De warmtepompen zijn relatief duur in aanschaf en onderhoud. Ook is veel elektriciteit nodig om de warmte op hogere temperatuur te krijgen. De businesscase voor lage temperatuur warmtenetten is op korte termijn dus moeilijk rond te krijgen. Dat betekent dat grootschalige realisatie pas realistisch is op de middellange termijn.

Warmte Transitie Atlas - Oppervlaktewater Nijmegen



Aanwezigheid van oppervlaktewater en grondwaterbeschermingsgebieden (WKO-vrije zone) in Nijmegen

Kansen in Nijmegen

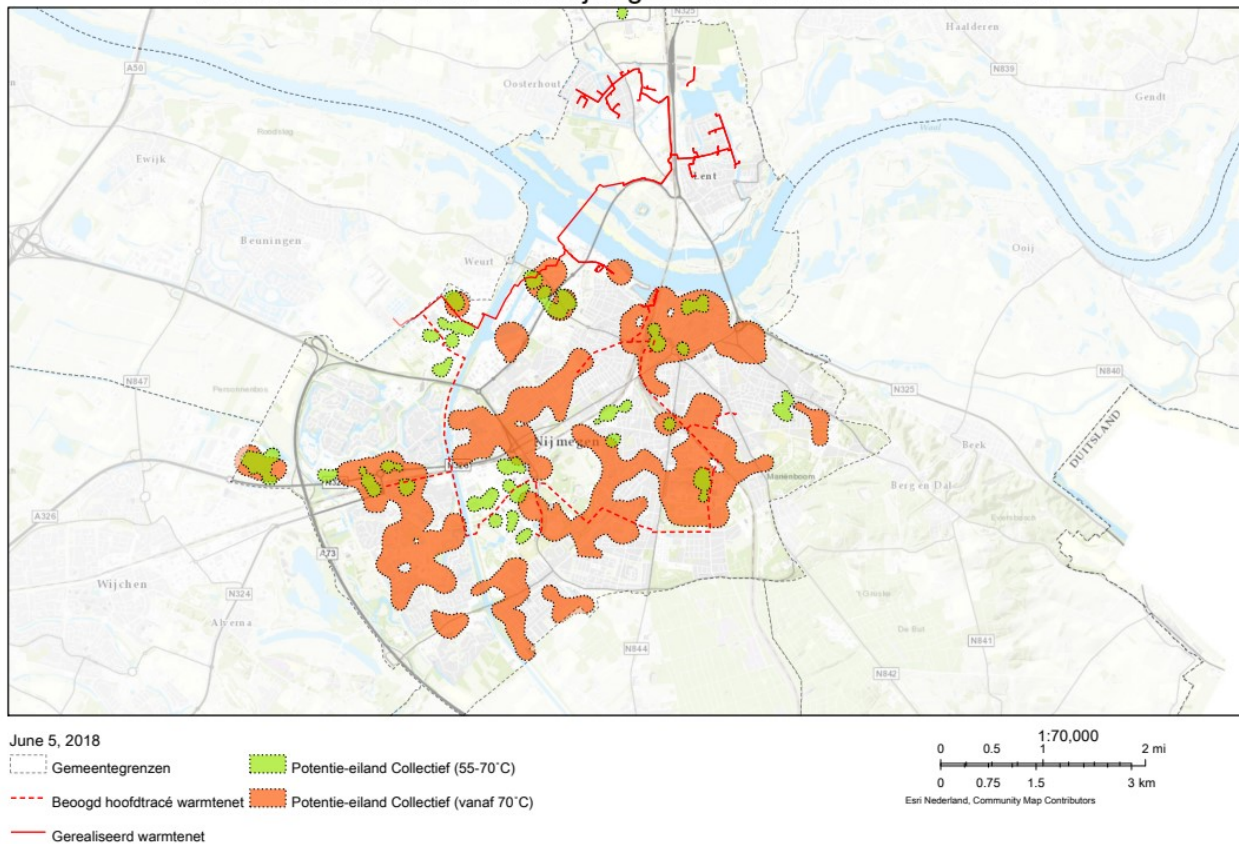
voor een stedelijke omgeving met hoge dichtheid en veel gestapelde bouw, gebieden die in Nijmegen in grote mate aanwezig zijn, is een warmtenet interessant. Gestart kan worden met hoogbouwcomplexen, die nog isolatie behoeven of op een andere manier kampen met achterstallig onderhoud. De werkzaamheden die nodig zijn voor de overstap naar het warmtenet kunnen dan worden gecombineerd met planmatig onderhoud en/of woningisolatie.

De volgende kaart laat de gebieden zien die kansrijk zijn voor warmtenetten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden, die aangesloten zouden kunnen worden op een warmtenet met een temperatuur van 70°C of hoger (rode vlekken) overeenkomstig met route 1a en gebieden die kansrijk zijn om aan te sluiten op kleinschalige warmtenetten met een temperatuur van maximaal 70°C (groene vlekken) overeenkomstig met route 1b.

Op basis van de warmtevraag van het vastgoed, de technische haalbaarheid in de ondergrond en een minimalisatie van risico's in de uitvoering heeft gemeente Nijmegen een voorlopig tracé voor het transportnet van warmte in Nijmegen ge-engineerd. Dit tracé, dat in de kaart te zien is, geeft een richting aan voor de gebieden die mogelijk op termijn aangesloten kunnen worden op het Nijmeegse warmtenet. Voor het Stationsgebied is het warmteplan vastgesteld voor uitbreiding van het Nijmeegse warmtenet op korte termijn.

Het geplande tracé zal in de praktijk niet in één keer worden uitgerold, maar stukje bij beetje. Per stuk transportnet kan weer een nieuw gebied worden belevend. Een wijknet kan direct worden aangesloten op het transportnet of tijdelijk warmte krijgen via een tijdelijke warmtebron om later op het hoofdnet aangesloten te worden.

Warmte Transitie Atlas - Kansrijke gebieden voor collectieve warmte



Kansrijke wijken voor collectieve verwarming in Nijmegen (bestaande bouw)

Schaalgrootte

Een warmtenet komt er niet zomaar, daar is een bepaalde schaal voor nodig. Zeker bij grote investeringen zoals een ultradiepe geothermiebron of het aanleggen van een transportnet van de ARN in Weurt naar wijken in Nijmegen moeten er voldoende woningen en andere gebouwen aansluiten om het warmtenet rendabel te maken. Voorafgaand aan de aanleg van de warmte-infrastructuur moet het daarom duidelijk zijn hoeveel en welke woningen en gebouwen willen aansluiten op het warmtenet. Hoe meer woningen en gebouwen willen aansluiten, hoe beter de kosten gespreid kunnen worden. Het project wordt daardoor kansrijker en er kan een beter aanbod worden gedaan aan bewoners. Er is een bepaalde omvang van vastgelegd commitment nodig alvorens tot het doen van investeringen in een net overgegaan kan worden.

Lokale warmtebronnen zoals oppervlaktewater hebben over het algemeen minder schaalgrootte nodig, omdat de warmte van minder ver komt en deze bronnen minder warmte produceren. De grootste beperkende factor voor het realiseren van een lokaal warmtenet is dat de woningen vaak eerst moeten worden voorzien van een basisisolatie. Met veel verschillende eigenaren is het organisatorisch vaak lastig om een lokaal warmtenet voor een gehele wijk te realiseren. Op kleinere schaal, voor een aantal complexen, met een beperkt aantal eigenaren, kan deze oplossing mogelijk wel interessant zijn.

Werk met werk maken

Om kosten voor de aanleg van een warmtenet zo laag mogelijk te houden is het verstandig om de planning af te stemmen op andere werkzaamheden. Hierbij valt uiteraard te denken aan de vervanging van het gasnet, maar ook aan onderhoud of vervanging van de riolering en waterleidingen en het herinrichten van het openbaar gebied. Daarbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat planningen niet altijd goed op elkaar aansluiten en dat er maatwerk nodig kan zijn waar geen rekening mee gehouden wordt. Kortom, werk met werk maken is voordelig als het kan, maar niet altijd mogelijk.

Warmte-aanbieders en netbeheer

In Nijmegen streven we naar een (op termijn) open warmtenet. Dat wil zeggen dat het warmtenet beschikbaar is voor warmtetransport door verschillende aanbieders en afnemers van warmte. Dit veronderstelt de aanwezigheid van een netbeheerder die onafhankelijk is van de partij die gebruik maakt van het transport. Gebruikers hebben op die manier een keuze in de leverancier waarbij ze warmte afnemen, zoals dat nu ook voor gas en elektriciteit geldt. Open netten kunnen bijdragen aan het garanderen van de betaalbaarheid en betrouwbaarheid van warmtenetten voor bewoners. Hoe meer bronnen er op een warmtenet aangesloten worden en hoe meer leveranciers actief zijn, hoe robuuster het net wordt en hoe hoger de leveringszekerheid.

Transitiestap naar lagere temperatuur

Zoals in het vorige hoofdstuk genoemd streven we ernaar om in 2045 warmte met temperaturen van 70°C of lager te leveren. Het huidige warmtenet (tot aan de onderstations) is uitgelegd op een temperatuur van maximaal 120 °C. Dit is nodig om voldoende warmte over een grote afstand te kunnen transporteren en een laag warmteverlies te hebben. Een combinatie met lokale warmtenetten die op een lagere temperatuur werkzaam zijn (zogenaamd smart grid) is het ideale toekomstbeeld.

Het uitbreiden van het warmtenet is een manier om meer restwarmte te benutten en op korte termijn minder aardgas te verbruiken. Een groot voordeel van het leveren van warmte van 70 °C is dat woningen direct kunnen aansluiten en vervolgens op eigen tempo kunnen isoleren. Als we wachten met de uitbreiding van het warmtenet tot alle woningen voldoende geïsoleerd zijn voor lagere temperaturen, halen we 2045 niet en gaat in de tussentijd alle nu beschikbare restwarmte verloren.

2. All-electric

Oplossingen voor warm tapwater

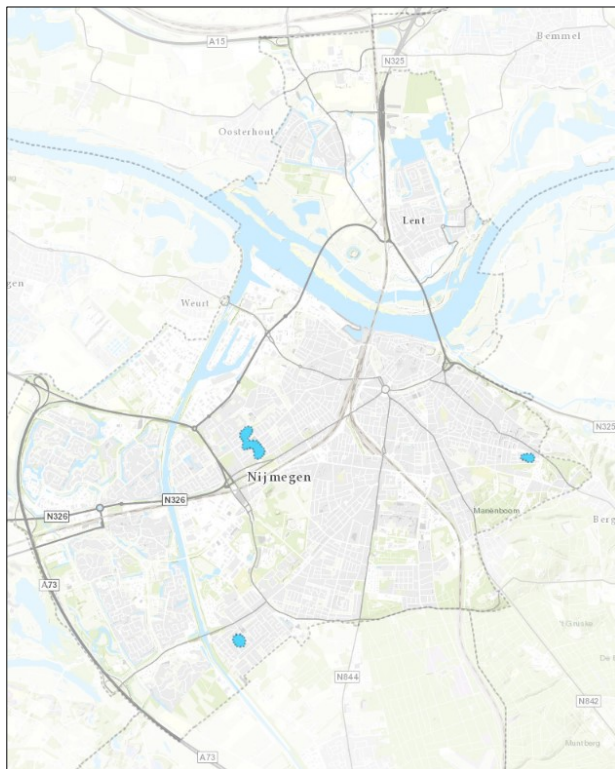
De Nederlandse wetgeving schrijft voor dat installaties warm tapwater moeten verwarmen tot 65°C voordat het gemengd wordt met koud water om bijvoorbeeld te douchen. Dat komt omdat legionellabacteriën gedood worden bij een temperatuur boven de 55°C. In een woning op aardgas zorgt de Cv-ketel daarom dat warm tapwater naar 65°C wordt verwarmd. Bij levering van warmte door een warmtenet van 70°C of hoger is dit ook geen probleem. Dit is de reden dat warmtenetten naar nieuwbouw meestal ook 70 °C leveren, terwijl deze woningen voor ruimteverwarming vaak al aan 40 °C voldoende hebben. In wijken waar woningen voldoende geïsoleerd zijn of worden, kan het mogelijk veel efficiënter zijn om de aanvoertemperaturen naar woningen verder te verlagen. Dan moet wel een andere oplossing tegen de legionella gevonden worden. Er komen nu boosters op de markt die heel efficiënt, zonder dat het elektriciteitsnet verzwaaard hoeft te worden en grote boilervaten nodig zijn, bij een aanvoertemperatuur van minimaal 55 °C legionella kunnen doden.

In een all-electric woning wordt zowel ruimteverwarming, de bereiding van warm tapwater als koken elektrisch gedaan. Koken vindt plaats met inductie (net als bij de andere oplossingen) en verwarming gebeurt in de meeste gevallen met een combiwarmtepomp. Bij grootschalige toepassing van het all-electric concept is wel verzwaring van het elektriciteitsnet nodig. Het all-electric systeem is een individuele, lage temperatuur oplossing, omdat de woning wordt verwarmd met water dat een aanvoertemperatuur heeft van maximaal 55°C, en vaak zelfs maar van 35°C.

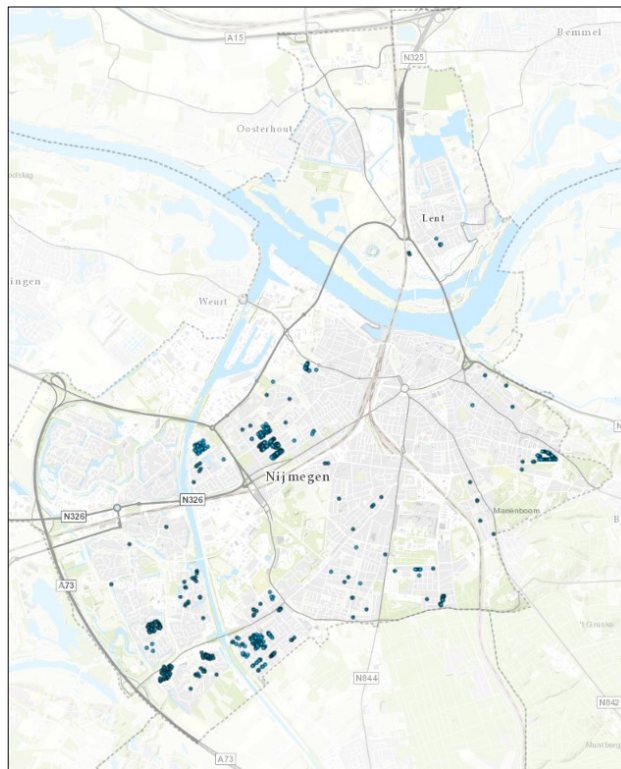
Kansen voor Nijmegen

Met de huidige stand van de techniek is een all-electric concept, naast nieuwbouw, met name interessant voor grondgebonden gebouwen van na 2005 die al goed geïsoleerd zijn gebouwd. Verder kan het all-electric concept interessant zijn voor slecht geïsoleerde naoorlogse woningen met achterstallig onderhoud, waarbij de renovatieopgave gecombineerd kan worden met de isolatieopgave. Deze woningen zijn interessant voor een nul-op-de-meter (NOM) concept, waarbij een woning niet alleen volledig geïsoleerd wordt met een nieuwe buitenschil maar bovendien met zonnepanelen netto evenveel elektriciteit opwekt als gebruikt wordt. Een voorwaarde om de maandelijkse kosten behapbaar te houden, is wel dat een woning zonnepanelen toe kan passen.

Op de volgende kaart (linkerzijde) zijn enkele blauwe vlekken weergegeven waar op een wat grotere schaal mogelijkheden zijn voor zo'n all-electric renovatie concept. Los van deze kansgebieden zullen particulieren verspreid over de stad op individuele basis aan de slag gaan met het all-electric maken van hun woningen. De blauwe stippen op de rechter kaart laten zien waar kansrijke gebouwen zijn voor nul-op-de-meter. Dat betekent niet dat in de overige wijken geen mogelijkheden zijn om all-electric te worden. Op individuele basis kan een woningeigenaar hier altijd mee aan de slag, waarbij woningen niet altijd volledig nul-op-de-meter gemaakt zullen worden maar waarbij vergaande isolatie wel een randvoorwaarde is.



Kansrijke gebieden voor all-electric (NOM) concepten



Kansrijke panden voor all-electric (NOM) concepten

Op de korte termijn is het belangrijk om te starten met een gemeente brede isolatieaanpak, zowel voor woningcorporaties als voor particulieren. Met voldoende isolatie kunnen uiteindelijk meer woningen overgaan op een all-electric systeem. De verwachting is dat uiteindelijk 25 tot 35 duizend woningen in Nijmegen over zullen gaan op een all-electric systeem. De verwachting is dat in de toekomst nieuwe warmtepompen op de markt komen die ook efficiënt woningen op een temperatuur van tussen de 55°C en 70°C kunnen verwarmen. Hierdoor volstaat een basisniveau isolatie, waardoor deze oplossing op de langere termijn breder toepasbaar kan worden.

Effect op het net

Het toepassen van warmtepompen heeft effecten op het elektriciteitsnet. Vooral in de winter wanneer de warmtevraag het grootst is en er een piekvraag is op de koudste momenten. Een voorwaarde voor grootschalige toepassing is dus niet alleen isoleren en efficiënt opwekken, maar ook een substantiële verzwaring van de bestaande infrastructuur voor elektriciteit door de netbeheerder. Dit betekent een forse ingreep in de openbare ruimte, omdat er substantieel meer transformatorruimtes geplaatst moeten worden. Een groot voordeel van een robuust elektriciteitsnet, gecombineerd met all-electric verwarmen, is dat als het net er eenmaal ligt, de elektriciteit kan worden verduurzaamd, zonder daarvoor achter de voordeur van de bewoners te komen. Zo kunnen op termijn de kolencentrales en gascentrales gesloten worden en vervangen door windturbines, zonnepanelen en waterkrachtcentrales.

Hoe werkt een warmtepomp en wat zijn de verschillende soorten?

Het efficiënt opwekken van warmte met elektriciteit kan bijvoorbeeld door met een combi-warmtepomp gebruik te maken van warmte uit de bodem of uit lucht. De achterliggende gedachte is dat er warmte uit lucht of uit water in de grond “geoogst” kan worden, waardoor er minder elektriciteit nodig is om de benodigde temperatuur te realiseren. Beide systemen worden hieronder wat verder toegelicht. Door toepassing van een combi-warmtepomp (lucht of water) kan efficiënt warmte worden opgewekt met een lage temperatuur, waarmee een goed geïsoleerde woning verwarmd kan worden. Daarnaast kan een combi-warmtepomp koelen en levert deze warm tapwater van 65°C. Hiervoor is wel een boiler vat nodig in de woning.

Het systeem dat warmte uit de buitenlucht maakt is technisch het eenvoudigst, echter loopt het rendement sterk terug als het buiten koud is. Dat vraagt om hoge piekcapaciteiten van het elektriciteitsnet. Hierdoor is het de vraag of dit systeem op grote schaal in wijken toegepast kan worden. Een groot voordeel van warmte uit de bodem is dat grondwater gedurende het gehele jaar relatief constant is. Voor de warmtepomp die warmte uit de bodem gebruikt zijn er twee opties:

1. Een of meerdere gesloten bodemplussen per woning of gebouw. Dit is een individueel systeem, met daardoor een zekere flexibiliteit voor de gebruiker. Dit systeem is op korte termijn het meest kansrijk voor veel woningen.
2. Warmte- en koudeopslag (WKO). Hierbij worden bronnen geslagen in watervoerende grondlagen, waarop minimaal honderd tot tweehonderd woningen worden aangesloten. Naast het verzwaren van het elektriciteitsnet moet er dan ook een bronnet aangelegd worden in de wijk. Organisatorisch stelt deze optie dus hogere eisen. Ook moet de temperatuur in de bodem gebalanceerd worden, wat bij toepassing in de woningbouw lastig is. Warmte- en koudeopslag is daarom vooral geschikt voor kantoren en andere bedrijfsgebouwen.

Hybride warmtepomp als transitiestap naar all-electric

In wijken en voor gebouwen waar er voorlopig geen geschikt alternatief is voor verwarming met aardgas, kan overwogen worden een hybride warmtepomp bij de bestaande Cv-ketel te plaatsen. De woning moet dan wel voorzien zijn van een basisisolatie. Er kan dan 30-40 procent bespaard worden op het totale aardgasgebruik van de woning. Dit is vooral interessant voor de grotere woningen in niet stedelijke gebieden en in historische binnensteden. Woningen kunnen hiermee dan tijdelijk verwarmd worden voor een periode van 15 tot 20 jaar. Daarna moet alsnog een definitieve oplossing zonder aardgas worden gevonden.

Om onnodige netverzwaring te voorkomen zijn de volgende dingen belangrijk:

1. Warmtebatterijen voor woningen moeten worden doorontwikkeld om de piekvraag naar elektriciteit op koude dagen op te vangen. Het net wordt afgestemd op die piekvraag, dus het afvlakken van de piek is essentieel om grote investeringen aan het net te voorkomen. Het is echter de vraag of er warmtebatterijen ontwikkeld kunnen worden die voldoende compact zijn voor woningen.
2. Er moeten op termijn afspraken komen voor het maximale vermogen dat een huishouden kan vragen, om te voorkomen dat vastgoedeigenaren slecht geïsoleerde woningen toch elektrisch gaan verwarmen en dat ongewenste inefficiënte elektrische verwarmingssystemen worden geïnstalleerd. Hiermee kunnen ongewenste netverzwaringen voorkomen worden. Ook voor de consument is dit van belang om te garanderen dat de elektriciteitsrekening ook in de toekomst betaalbaar blijft en dat stroomstoringen worden voorkomen. Dit is tevens een randvoorwaarde om de elektriciteit in de toekomst volledig CO₂ neutraal op te kunnen wekken.
3. Slimme apparatuur die met de wijk communiceert om overbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen kan zinvol zijn.

Aanpassingen aan huis

Voor een all-electric woning is op dit moment vergaande isolatie nodig, anders wordt het simpelweg niet warm genoeg in huis. Dat betekent dat vaak een extra isolerende schil om het huis wordt geplaatst. Daarnaast kan vloerverwarming of andere radiatoren nodig zijn. Alles bij elkaar vraagt dit om een hoge investering in en aan het huis. Vaak wordt de warmtepomp bij een all-electric concept gecombineerd met zonnepanelen om (een deel van) de elektriciteitsvraag zelf op te wekken. Een beperkende factor van de warmtepomp is dat hij veel ruimte (binnen en buiten) in beslag neemt, waar niet alle woningen mogelijkheden voor bieden.

3. Hernieuwbaar gas

Het duurzame alternatief dat de minste aanpassingen vraagt aan woningen en infrastructuur is hernieuwbaar gas. Hierbij worden de bestaande aardgasleidingen behouden en het aardgas vervangen door biogas, groen gas of een andere vorm van hernieuwbaar gas. Met de huidige beschikbare technieken is in Nederland weinig hernieuwbaar gas beschikbaar, zodat dit niet kan worden gezien als een grootschalige oplossing voor de verwarming van de bebouwde omgeving. De kleine beschikbare hoeveelheid zal worden gereserveerd voor de transportsector, industrie en glastuinbouw, en voor gebruik op plaatsen waar andere alternatieven vrijwel onmogelijk zijn, zoals historische binnensteden met een complexe ondergrond en monumenten die niet voldoende kunnen worden geïsoleerd. Het oude stadscentrum van Nijmegen is hier een voorbeeld van. Ook hybride systemen waarbij gasketels worden gecombineerd met warmtepompen zijn hier denkbaar.

4. Toekomstige oplossingen

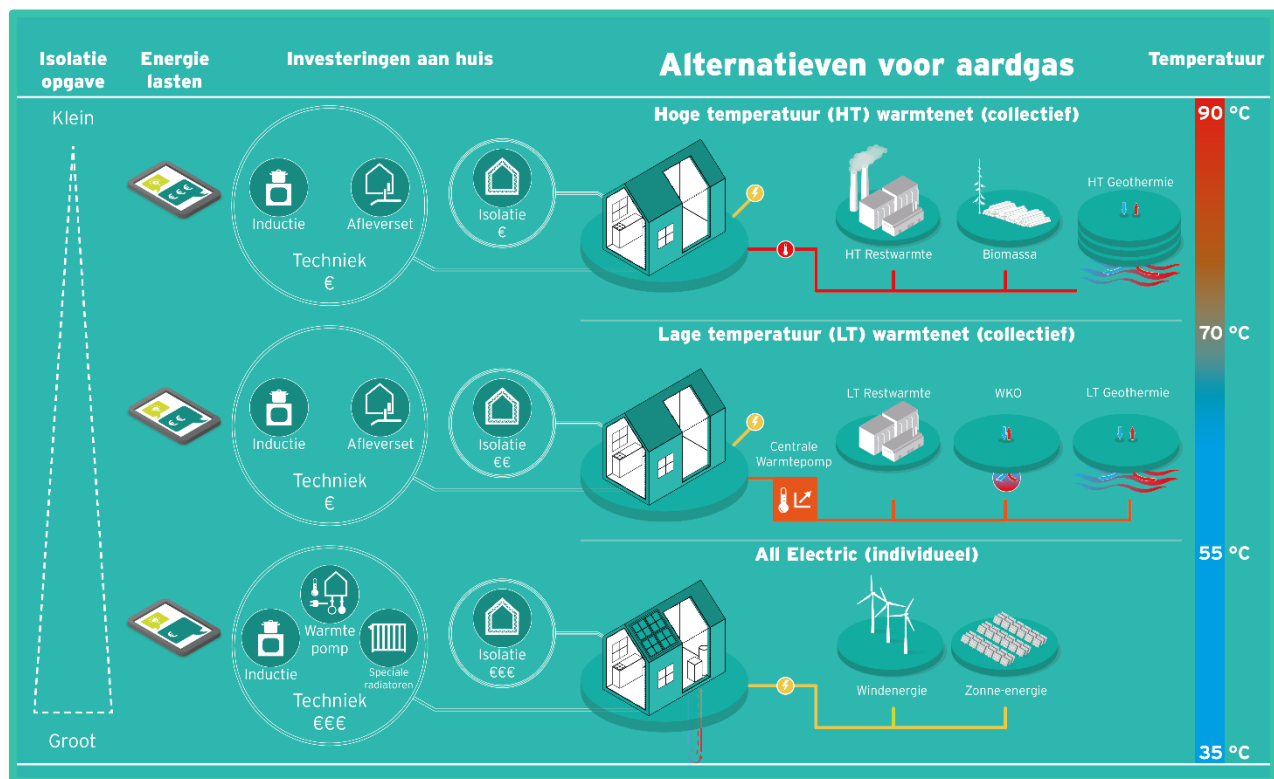
De warmtetransitie heeft het afgelopen jaar echt een vlucht genomen. De verwachting is dat er de komende tijd veel innovaties gaan komen op het gebied van het opslaan van warmte in een warmtebatterij in de woning of in warmteopslag via “power to heat” bij warmtenetten, waarbij overvloedige hernieuwbare elektriciteit via bijvoorbeeld een wijkwarmtepomp wordt omgezet in warmte. Ook zijn er ontwikkelingen op het gebied van efficiënte stralingspanelen (infrarood) met nanotechnologie en warmtepompen voor woningen, die ook woningen met een basisniveau isolatie efficiënt kunnen verwarmen. Bovendien zal de komende jaren uit proefboringen en seismologisch onderzoek blijken of geothermie (aardwarmte) de potentie heeft om een belangrijke duurzame warmtebron voor het warmtenet van Nijmegen te worden en worden warmtepompen doorontwikkeld om lage temperatuur warmtebronnen, zoals oppervlaktewater, geschikt te maken voor het leveren van warmte aan (bestaande) warmtenetten.

We kunnen echter niet wachten op al deze toekomstige ontwikkelingen. De transitie is zo ingrijpend dat we het ons niet kunnen veroorloven om pas in de laatste tien jaar alle straten open te breken voor nieuwe infrastructuur (warmtenetten, verzwarende elektriciteitsnetten). Nu starten met isoleren, het aanleggen van warmtenetten en warmtepompen in woningen is dus noodzaak en tevens voorwaarde voor innovatie.

3.4 De impact voor bewoners

De impact van de warmtetransitie voor bewoners verschilt per aardgasvrije oplossing. Ook hangt het er sterk vanaf in hoeverre een woning al geïsoleerd en dus transitiegereed is. Onderstaande figuur geeft voor warmtenetten en voor een all-electric woning de impact voor bewoners aan.

Over het algemeen geldt dat isoleren, naast lagere energielasten, een aanzienlijke verbetering van comfort voor de bewoner met zich meebrengt. Bij verwarming van de woning met lagere temperaturen, zeker in het all-electric scenario, moeten bewoners ook hun verwarmingsgedrag aanpassen. Het duurt langer om een huis op te warmen, dus de thermostaat mag nooit te veel omlaag worden gedraaid.



Impact van de warmtetransitie voor bewoners

3.5 Kosten voor de warmtetransitie

De oplossingen om woningen aardgasvrij te maken die in dit hoofdstuk staan beschreven zijn niet kosteloos. De warmtetransitie is een ingrijpend proces waarbij geïnvesteerd moet worden in de woningen, de energie-infrastructuur wordt aangepast en de gasketel wordt vervangen. Voor alle woningen in Nijmegen samen is berekend dat deze kosten €1,3 en €2,2 miljard liggen. Dit bedrag is gebaseerd op een scenario met een mix van oplossingen - ongeveer 60 procent warmtenetten en 40 procent individuele oplossingen - waarbij rekening is gehouden met innovatie en het feit dat er niet voldoende bronnen zijn om heel Nijmegen collectief te verwarmen. De keuze van de kansrijke wijken waarin we gaan starten met het aardgasvrij maken van woningen, die we in het volgende hoofdstuk verder zullen toelichten, is gebaseerd op dit scenario. Een meer gedetailleerde omschrijving van de berekening en een uitsplitsing van de kosten is te vinden in bijlage 3.

De kosten voor warmtetransitie zijn aanzienlijk en kunnen enorm verschillen van woning tot woning of van gebouw tot gebouw. Zowel de benodigde investeringen voor isolatie en installaties als de kosten van de bron kunnen uiteenlopen. De investeringskosten om tot een geothermiebron te komen zijn bijvoorbeeld veel hoger dan wanneer er van restwarmte gebruik gemaakt kan worden. De kosten voor een Nul-op-meter woning zijn heel veel hoger dan een aansluiting op een warmtenet. Daarom is het belangrijk om een manier te vinden om tot een gelijkwaardige verdeling van kosten tussen alle betrokken partijen en bewoners te komen. Op dit vraagstuk zal zowel op landelijk niveau als in Nijmegen nadere verkenning plaatsvinden. Het verkennen van de mogelijkheden voor een gemeentelijk energiebedrijf is een eerste stap die we zetten om hier op te kunnen acteren. Voor de transitie naar aardgasvrij zijn bovendien nieuwe manieren van financiering nodig om ervoor te zorgen dat iedereen de stap naar een aardgasvrije woning of gebouw kan gaan maken. We gaan hier verder op in, in hoofdstuk 5.

4. Naar een aardgasvrij Nijmegen

Wijken en fasering

Samen met de belangrijke partners hebben wij een keuze gemaakt in de wijken van Nijmegen die wij als kansrijk zien om vóór 2035 aardgasvrij te worden. In deze wijken gaan we de komende jaren, gefaseerd, starten met de warmtetransitie. Daarbij zien we kansen voor verschillende technieken die we in het vorige hoofdstuk hebben besproken. Daarnaast is het voor de hele stad belangrijk dat we een aanpak ontwikkelen om isolatie te stimuleren zodat alle overige woningen op termijn transitiegereed zijn.

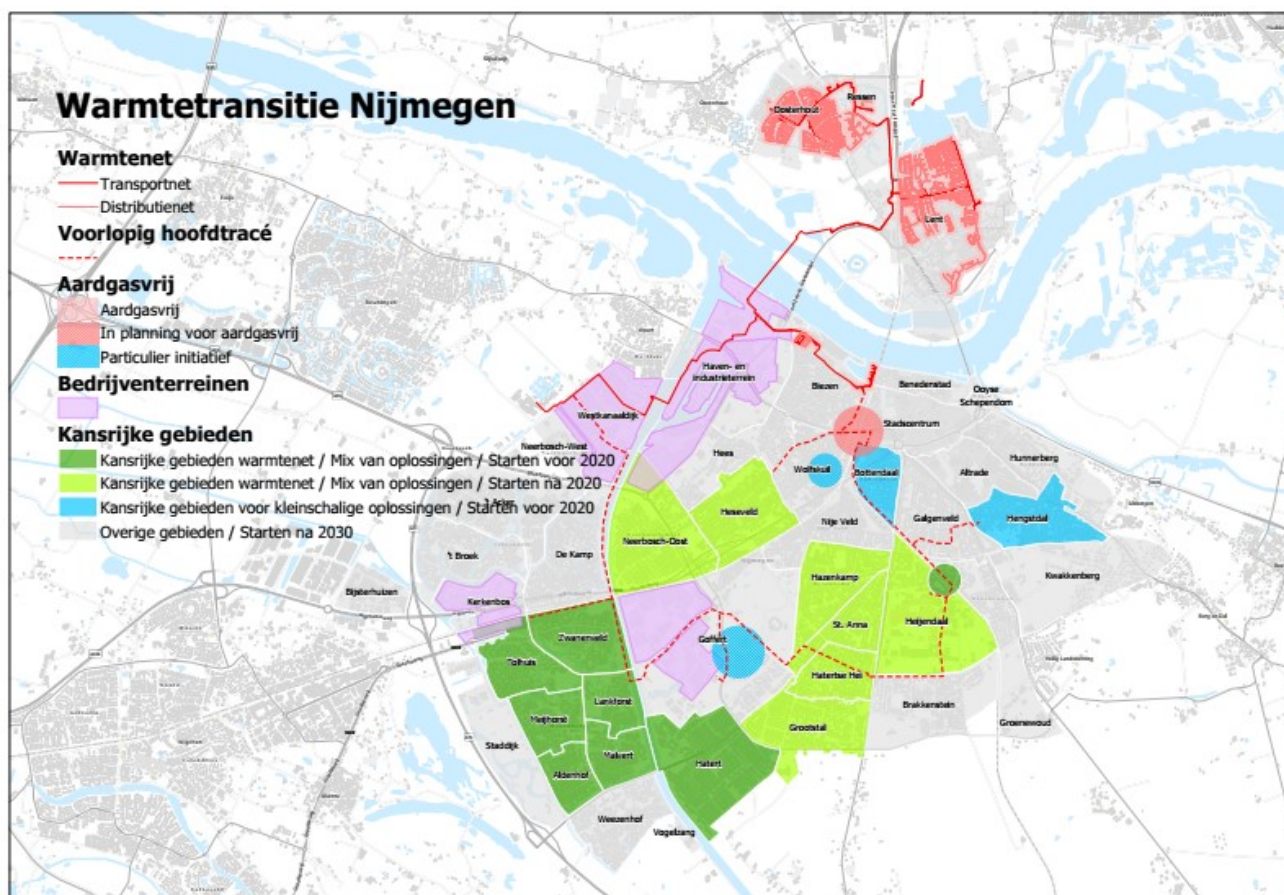
De keuze van wijken om te starten met het uitfaseren van aardgas is gebaseerd op:

1. Een analyse uitgevoerd door adviesbureau Over Morgen op basis van de Warmte Transitie Atlas met als uitgangspunt de laagste transitiekosten per wijk voor verschillende alternatieven voor aardgas. Deze analyse, die nader toegelicht is in bijlage 2, is gebaseerd op aspecten zoals bouwjaren, de woningdichtheid, gestapelde versus grondgebonden bouw en energielabels. Deze analyse is een vervolg op het rapport “Een warm Nijmegen” van CE Delft uit 2017 waarin met behulp van het CEGOIA model per wijk een beeld is gegeven van de meest kosteneffectieve aardgasvrije opties in 2050.
2. Planningen van de verschillende partners voor werkzaamheden boven en onder de grond. Hierbij kan worden gedacht aan het vervangen van gasnetten door Liander en waterleidingen door Vitens, de riolerings- en stadsvernieuwingsplanningen van de gemeente en onderhouds- en renovatieplanningen van de woningbouwcorporaties. Het afstemmen van dit soort planningen zorgt ervoor dat waar mogelijk onnodige investeringen en overlast voor bewoners worden voorkomen en bepaalt daarmee deels het tempo van de warmtetransitie.
3. Initiatieven in Nijmegen. Op verschillende plekken zijn door bewoners, bedrijven en de gemeente al lopende initiatieven opgestart in Nijmeegse wijken. Die initiatieven nemen we uiteraard mee in de totaalaanpak van de warmtetransitie in Nijmegen.

In de kaart op de volgende pagina zijn de kansrijke gebieden om te starten met de warmtetransitie aangegeven. Daarbij maken we onderscheid tussen donkergroene en lichtgroene wijken waar het respectievelijk op korte en middellange termijn kansrijk is om te starten met de warmtetransitie. Zoals in de kanskaart zichtbaar is, ligt het beoogde transportnet van het warmtenet langs deze groene wijken. Dit tracé is bepaald door een samenspel van kansen en risico's van technische, financiële en beheer-aspecten. Dat wil niet zeggen dat voor elke wijk maar één oplossing voorzien is. Ook andere oplossingen zijn mogelijk zoals all-electric pilots, lokale warmtenetten of isolatie-aanpakken. In de gearceerde gebieden lopen initiatieven in de warmtetransitie op het vlak van besparing, energie-opwek voor lokale warmtenetten of uitwisseling van restwarmte. Daarnaast zijn industriegebieden gearceerd omdat daar mogelijk kansen zijn om restwarmte (her) te gebruiken.

Nieuwbouw in Nijmegen

In Nijmegen wordt nieuwbouw niet meer aangesloten op aardgas. Voor de nieuwbouwgebieden Waalsprong en Waalfront is gekozen voor een collectieve oplossing in het warmtenet. Voor overige nieuwbouwlocaties moet onderzocht worden welke aardgasvrije opties geschikt zijn en welke opties technisch-financieel haalbaar zijn. Met de wijkplannen wordt specifiek gekeken naar de nieuwbouwopgaven, om te komen tot een heldere positie met betrekking tot het aansluiten van nieuwbouw op het warmtenet.



Kansrijke gebieden om te starten met de warmtetransitie

Om deze kaart goed te interpreteren is het belangrijk bij de volgende dingen stil te staan:

Een wijk of gebied is niet van de ene op de andere dag aardgasvrij

In de kaart is een tijdsaanduiding gegeven voor het starten met de warmtetransitie in de eerste wijken. Starten betekent in dit geval samen met de belangrijke stakeholders in de wijk, dus ook met bewoners, beginnen met het proces om de wijk uiteindelijk aardgasvrij te maken. Dat kan vijf à tien jaar en soms zelfs langer duren afhankelijk van de complexiteit en daaraan gekoppelde benodigde acties en investeringen en de grootte van het gebied. Hoe meer er geïsoleerd moet worden voordat een aardgasvrije technologie kan worden toegepast, hoe langer het over het algemeen zal duren voordat de wijk aardgasvrij is. De complexiteit kan ook toenemen als er in een wijk veel verschillende vastgoedeigenaren aanwezig zijn, die allemaal op een voor hen natuurlijk moment in hun woning willen investeren. Daarnaast zijn we deels afhankelijk van het tempo waarop de Rijksoverheid ruimte creëert op het gebied van financiering en wettelijke mogelijkheden.

De route naar aardgasvrij is niet in beton gegoten

De fasering die in deze kaart is aangegeven is aannemelijk, maar ligt niet 100 procent vast. Wat zeker is, is dat we de komende jaren beginnen in de wijken die als donkergroen zijn gemarkeerd. De warmtetransitie is een proces van ervaring opdoen en leren in de eerste wijken, dus flexibiliteit in de uitvoering en fasering is belangrijk. Ook vinden we het belangrijk om initiatieven uit de stad te omarmen, waar in de stad die zich ook ontwikkelen. De al bekende initiatieven zijn toegevoegd, nieuwe initiatieven krijgen een plek op een actuele kaart. Het kan dus ook zo zijn dat wijken die nu nog niet zijn aangegeven om voor 2030 te starten, toch al stappen worden gezet richting aardgasvrij.

In elke wijk is een mix aan oplossingen mogelijk. Ten eerste omdat we keuzevrijheid voor woningeigenaren belangrijk vinden. Het feit dat er een collectief warmtenet in een bepaald gebied komt, betekent dus nooit dat alle woningen in dat gebied verplicht worden om aan te sluiten, ook al is dit met alle waarschijnlijkheid de optie met de laagste kosten voor de bewoner. De huiseigenaar heeft altijd een keuze in de manier waarop hij zijn woning aardgasvrij maakt.

Grenzen liggen niet vast

We kiezen in de warmtetransitie voor een gebiedsgerichte aanpak, dus wijken, combinaties van wijken of juist delen van wijken staan centraal. Dit betekent natuurlijk niet dat een warmtenet ophoudt bij de grens van een wijk, of dat een bewonersinitiatief altijd maar in één wijk mag plaatsvinden. De wijkgrenzen dan zijn dan ook niet limiterend, maar worden gebruikt als een manier om de communicatie te starten en gebieden verder vorm te geven.

Niet ingekleurd betekent niet niks doen

De wijken die nu ingekleurd zijn op de kaart tellen nu op tot 50 procent van de Nijmeegse woningen. Dat betekent niet dat er in de andere wijken helemaal niets hoeft te gebeuren voor 2030. De noodzaak van het transitie gereed maken van woningen, zoals beschreven in hoofdstuk 2, geldt voor alle woningen in alle wijken. In het volgende hoofdstuk komen we terug op deze gemeente brede noodzaak voor isolatie en andere “no regret” maatregelen.

We lopen de wijken of gebieden waar we op korte termijn aan de slag gaan, één voor één langs.

Stadsdeel Dukenburg

Het stadsdeel Dukenburg is het gebied dat bestaat uit de wijken Tolhuis, Zwanenveld, Meijhorst, Lankforst, Aldenhof en Malvert. In Dukenburg is aardgasvrij een onderdeel van de beoogde stadsvernieuwing

- Naoorlogse bouw, grotendeels gebouwd in de jaren '60 - '70
- Hoge dichtheid, 46 procent gestapeld
- 9.074 woningen en 2.600 WEQ* bedrijven
- Veel woningcorporaties hebben hier al geïsoleerd naar energielabel B of C

Eigenschappen woningen



- 4.400 WEQ kansrijk voor collectieve verwarming (warmtenet)
- Overige 2.400 woningen zijn kansrijk voor zowel warmtenet als individuele oplossingen (all electric)

Kansrijke oplossing voor aardgasvrij



- 57 procent huurders via woningbouwcorporaties Portaal, Talis, Standvast Wonen, Woongenoot en De Gemeenschap
- 34 procent eigenaar-bewoners
- 8 procent particuliere huurders

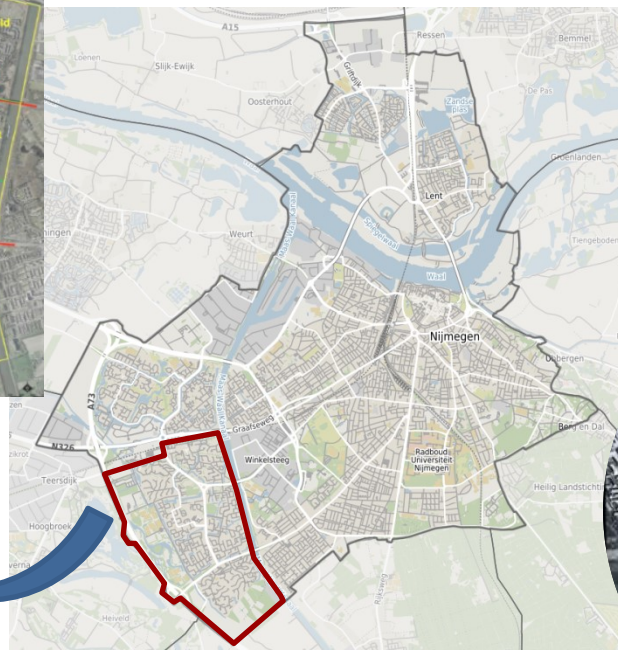
Wie wonen er?



* WEQ staat voor woningequivalent, in dit geval gebruiken bedrijven dus evenveel gas als het equivalent van 1.300 woningen.

Stadvernieuwing Dukenburg

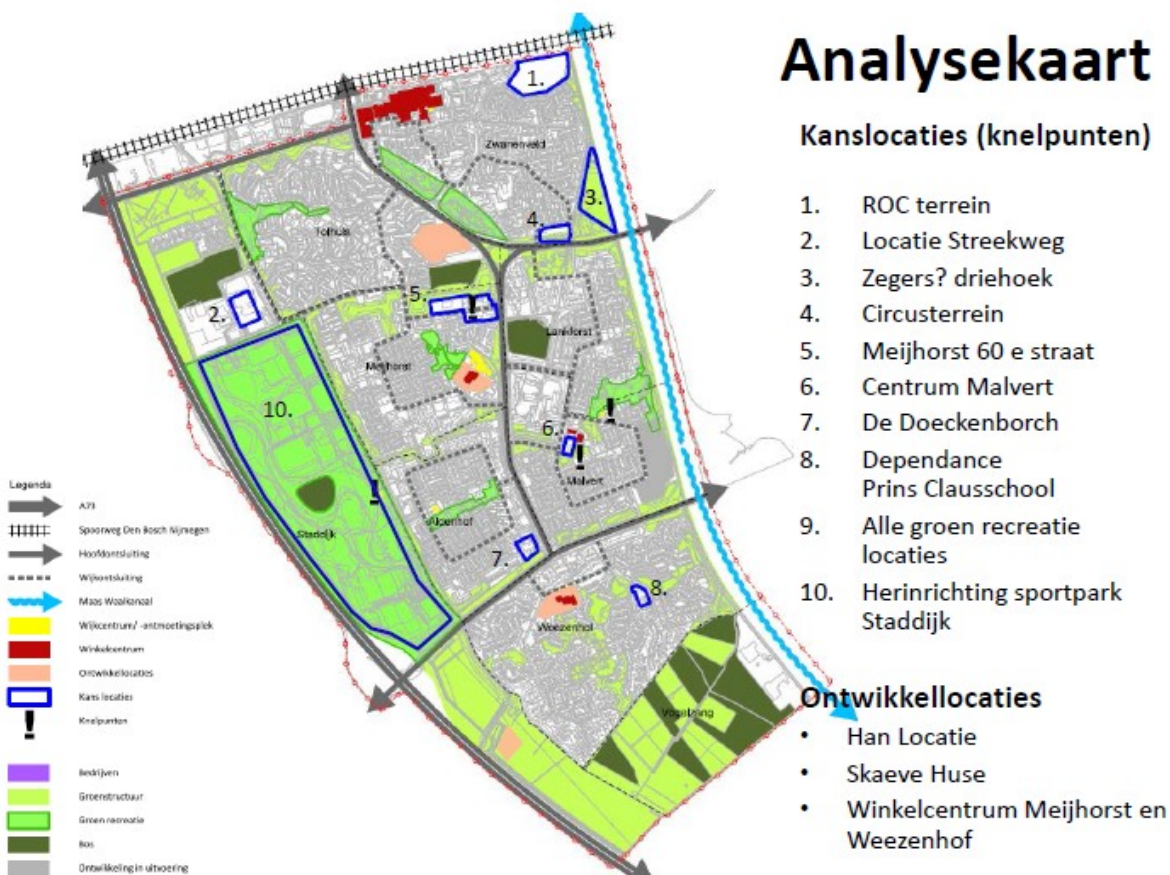
Dukenburg vierde in 2016 haar 50^e verjaardag. Dat was een moment om te vieren en vooruit te kijken, want waar staat Dukenburg nu eigenlijk. In dit deel van de stad staat veel naoorlogse hoogbouw met een hoge bebouwingsdichtheid. In de jaren '60 en '70 is dit stadsdeel ontwikkeld als ruim en groen toevluchtsoord voor Nijmegenaren uit de verouderde, krappe volkswijken. Hier wilde je graag wonen, in een ruime en betaalbare woning met een grote tuin, veel openbare ruimte en alle dagelijkse voorzieningen als openbaar vervoer, scholen, winkels en sportfaciliteiten binnen handbereik. Maar nu, 50 jaar later, staat Dukenburg vooral bekend als aandachtsgebied, met veel kwetsbare bewoners, en heeft het een negatief imago. Het merendeel van de gebouwen in Dukenburg is toe aan renovatie dan wel nieuwbouw. Dat geldt voor woningen, scholen, zorgcomplexen en maatschappelijk en commercieel vastgoed. Er wordt veel geïnvesteerd, met name door corporaties en zorgpartijen, maar er zijn zorgen om leegstand, braakliggende terreinen en de kwetsbare bewoners.



Om Dukenburg breed aan te pakken en thema's om binnen maatschappelijk gebied (eenzaamheid, gezonde levensstijl en armoede) gezamenlijk met de fysieke leefomgeving (leegstand, braakliggende locaties, noodzaak vervanging gasleidingen, aardgasvrij-opgave) op te pakken, wordt momenteel de toekomstvisie voor Dukenburg uitgewerkt. Hiervoor is Dukenburg aangemeld als pilot in het kader van de Crisis en Herstelwet om de koppeling tussen de maatschappelijke en fysieke opgave op te kunnen maken. Hierdoor is het onder andere mogelijk flexibel bestemmen, een exploitatieplan vast te stellen, planschade te beperken en open normen te kunnen stellen. De toekomstverkenning voor Dukenburg is door ons college vastgesteld in Van Dromen naar daden: Toekomstverkenning van kansen en keuzes voor Dukenburg ([collegebesluit 6 maart 2018, 18.0001787](#)).

De aspecten die uitwerkt en aan elkaar gekoppeld worden, betreffende duurzaamheidsaspecten zijn:

- Gezonde leefstijl, inclusief gezondheidssector
- Sport, spel en ontmoeting
- Klimaatadaptatie
- Aardgasvrij inclusief energiebesparing
- Van het afval af
- Eigen energieopwekking – coöperaties
- Lokale en regionale voedselproductie



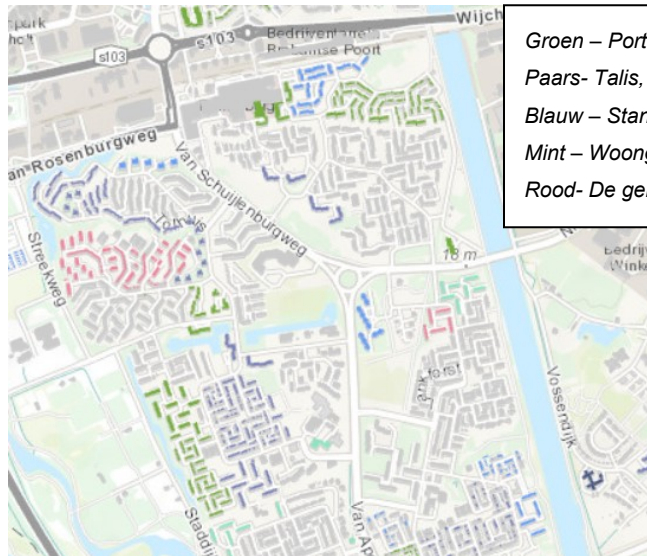
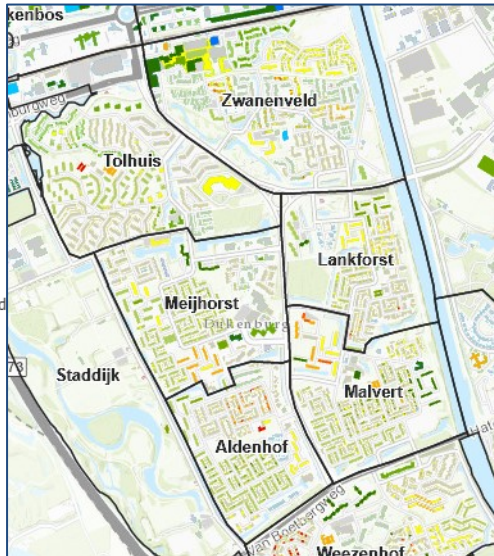
Omgevingsplan Dukenburg

Aardgasvrij Dukenburg

Door de aanwezigheid van compacte hoogbouw leent het gebied zich voor een collectieve verwarmingsoplossing als het warmtenet. Veel van de complexen zijn al geïsoleerd naar energielabel B of C, wat overeenkomt met basisisolatie niveau. Verder gaande isolatie tot label B is wenselijk.

Afgemelde energielabels

Energielabels

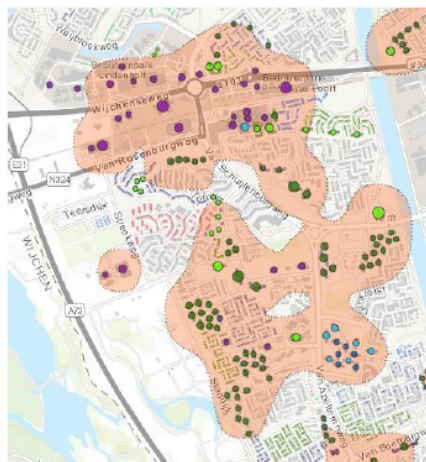


Groen – Portaal
Paars- Talis,
Blauw – Standvast,
Mint – Woongenoot,
Rood- De gemeenschap

Dukenburg - veel complexen hebben al energielabel B of C

Meer dan de helft van de woningen hier zijn in het bezit van woningcorporaties Portaal, Talis, Standvast Wonen, Woongenoot en De Gemeenschap. In de periode juni tot december 2017 is specifiek gekeken naar de kansen om huurwoningen te verwarmen door middel van (rest)warmte door de aansluiting van huurwoningen op de toekomstige uitbreiding van het Nijmeegse warmtenetwerk. Hiervoor is tijdens een 4-tal werksessies en met behulp van de Warmtetransitie Atlas (van het bureau Overmorgen) gekeken welke woningen en welke gebieden het meest geschikt zijn voor aansluiting op een warmtenetwerk. Hierbij is het gebied Dukenburg met daarin de wijken Lankforst en Meijhorst naar voren gekomen als een kansrijk gebied om aan te sluiten op het warmtenetwerk. Alle woningcorporaties hebben aangegeven de kansen voor dit gebied nader in beeld te willen brengen.

Hand-out Pilot Lankhorst / Meijhorst



De woningcorporaties Portaal, Talis, Standvast, Woongenoot, de Gemeenschap en SSH doorlopen met elkaar een verkenningstraject om de Nijmeegse sociale woningvoorraad CO2 neutraal te krijgen.

In vier werksessies is het kansgebied Lankhorst /Meijhorst aangewezen als mogelijke pilot voor 2018. In onderstaand figuur geven we inzicht in de onderwerpen die in deze pilot aan bod kunnen komen.

Waarom starten met de pilot Lankhorst / Meijhorst?

- ✓ Technisch gezien zijn deze type woningen geschikt voor een warmtenet
- ✓ De omvang van de wijk en het diverse corporatiebezit zorgt ervoor dat iedereen kan leren hoe men CO2 neutrale woningen kan realiseren en worden investeringen gespreid
- ✓ Door in 2018 te experimenteren met een innovatieve procesaanpak, wordt een belangrijke stap gezet naar een duurzaam Nijmegen



Dat sluit ook goed aan bij de planningen van Liander en Vitens, die tussen 2020 en 2025 tegelijkertijd de gas- en waterleidingen willen vervangen.

Business-case warmtenet

Het projectteam Dukenburg aardgasvrij werkt aan kennisvergaring met onder andere een masterclass business-case warmtenet. Een belangrijke les hieruit is dat we samen moeten optrekken om tot een propositie te kunnen komen om zorg te kunnen dragen dat huurders weinig overlast ondervinden en de maandelijkse kosten omlaag gaan.

Elementen business case collectieve warmte

Levering warmte: Warmtebesluit op basis van Warmtewet:

Wat zijn de maximumtarieven in 2015, 2016 en 2017?

Prijs	2015 (euro incl. BTW)	2016 (euro incl. BTW)	2017 (euro incl. BTW)	2018
Maximumprijs	281,78 + 22,64 per GJ	276,13 + 22,66 per GJ	299,16 + 22,69 per GJ	309,52 + 24,05 per GJ
Meettarief	24,78	24,97	25,02	25,36
Eenmalige aansluitbijdrage t/m 25 meter	928,01	962,95	1011,73	
Eenmalige aansluitbijdrage per meter langer dan 25 meter	32,51	33,87	32,27	

Let op!
Bij bestaand net

Huur afleverset: afhankelijk systeem

De door DE-delft door te rekenen business-case wordt met het projectteam verder uitgewerkt. Voorlopig kent het project een aanzienlijke onrendabele top. Deze wordt met name gevormd door de onzekerheid in aansluitingen doordat bewoners moeten instemmen en door de benodigde aanpassingen aan de panden.

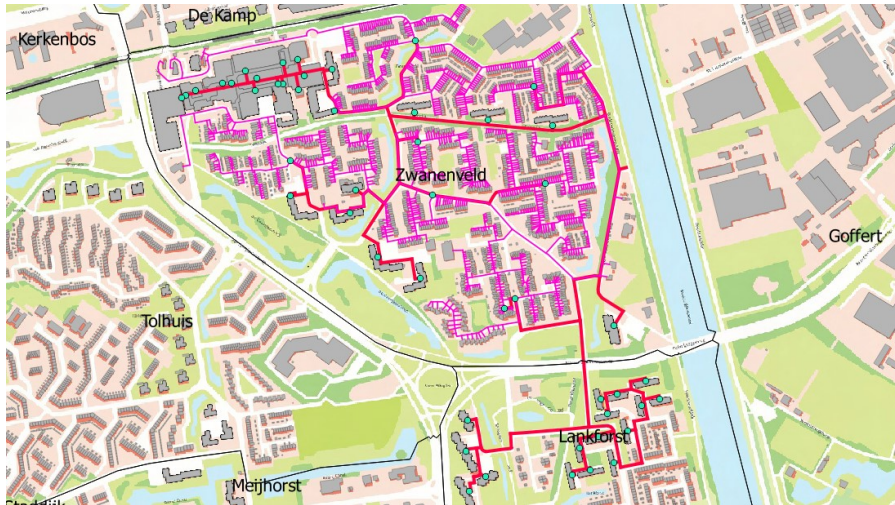
2

Businesscases en onrendabele top

De totale onrendabele top is berekend als de som van de netto contante waarde van de businesscase van de warmteleverancier en de gebouw-eigenaar (woningcorporatie of particulier). Deze waarde is gemiddeld €9.523,81 per woning. In Tabel 1 is de onrendabele top gegeven van de businesscase van de verschillende partijen voor een looptijd van 15 jaar.

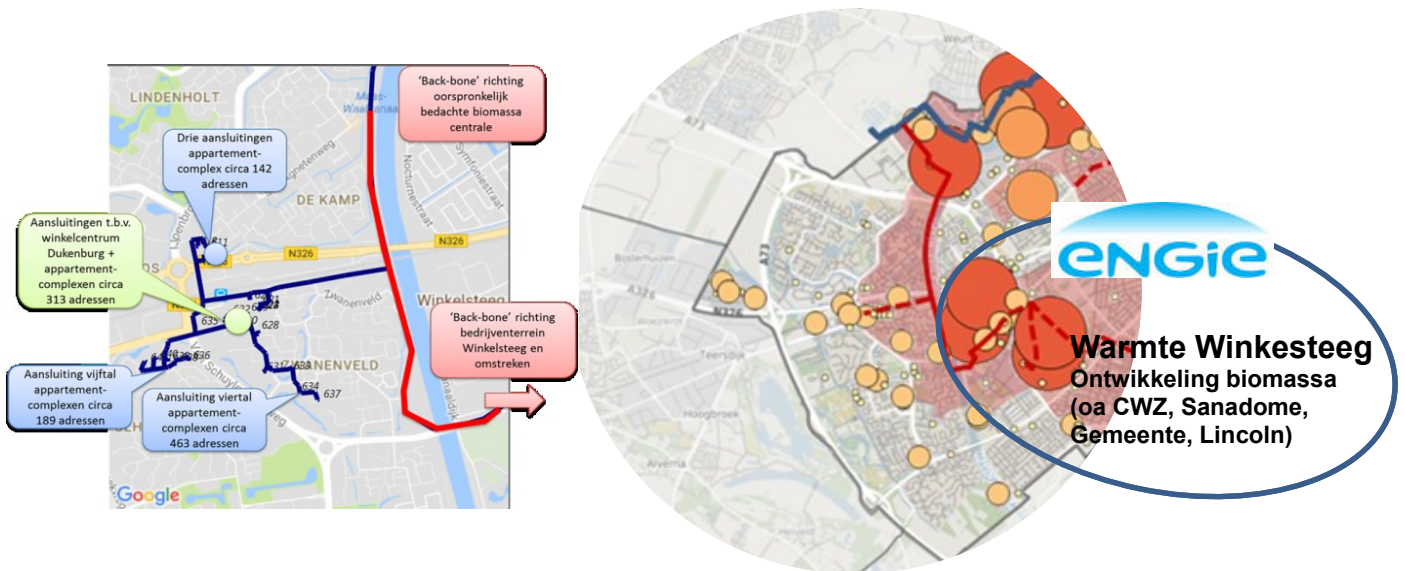
1. Tabel 1 – Onrendabele top van de businesscases (looptijd 15 jaar)

Netto contante waarde	Aantal woningen	Totaal	Per woning
Warmteleverancier	600	€ -1.696.708,62	€ -4.241,77
Flatwoning met blokverwarming (Woningcorporatie)	200	€ -1.296.664,22	€ -6.483,32
Flatwoning verketeld (Woningcorporatie)	200	€ -1.738.567,05	€ -8.692,84
Maisonnetwoning (Woningcorporatie)	100	€ -931.277,15	€ -9.312,77
Rijwoning (particulier)	100	€ -1.747.776,69	€ -17.477,77
Totaal	600	€ -5.714.285,12	€ -9.523,81



Concept technische uitwerking beleving warmte in Dukenburg (Comsof)

Samen met alliander DGO wordt momenteel gewerkt aan een propositie voor het daadwerkelijke gaan realiseren van het warmtenet. Hiervoor werken we de optie dat Alliander en gemeente Nijmegen het netwerkbedrijf gaan vormen uit.



Onze opgave

In Dukenburg gaan we aan de slag, samen met woningcorporaties, netbeheerder, energieleveranciers en vanuit de gemeente voor zowel de opgave boven als ondergronds. Voor het aardgasvrij maken van (delen van) Dukenburg wordt gekozen voor een integrale gebiedsaanpak. Deze aanpak hebben we getypeerd als stadsvernieuwing 2.0. Gelet op de specifieke kenmerken en problematiek in dit stadsdeel willen we de bestaande woonwijken transformeren naar toekomstbestendige woongebieden. Met een integrale gebiedsgerichte benadering wordt daarbij gezocht naar de synergie tussen technologische en sociale oplossingen. We benutten de investeringen in het aardgasvrij maken van het vastgoed om tevens sociale en economische doelen te realiseren, zoals het creëren van banen, het verbinden van bewoners, het reduceren van woonlasten, het vitaal houden van het aanbod maatschappelijke en economische voorzieningen en het bieden van een goede kwaliteit van leven voor alle generaties.

Hengstdal

Kleinschalige oplossingen in een gevarieerde wijk

- Diverse bouwjaren, veel vooroorlogse gebouwen
- 3.500 woningen en 1.300 WEQ bedrijven

Eigenschappen
woningen



- Kansrijk voor een combinatie van een lokaal kleinschalig warmtenet (lage temperatuur) en all electric of hybride oplossingen. Focus op transitiegereed maken van woningen.

Kansrijke oplossing
voor aardgasvrij

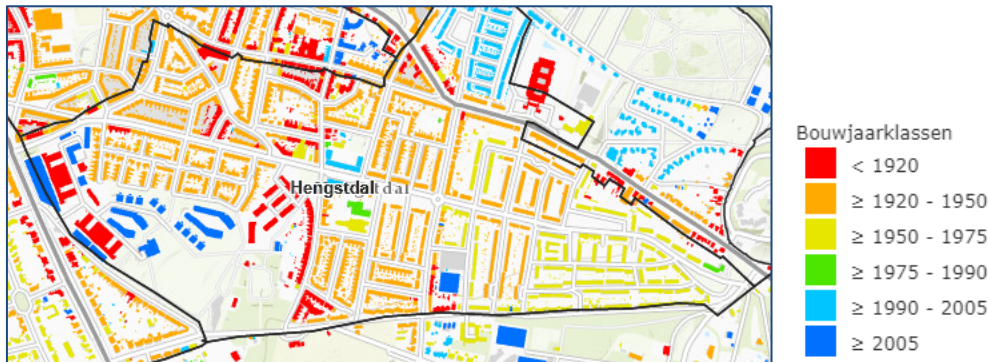


- 35 procent eigenaar-bewoners
- 56 procent huurders via woningcorporaties Standvast Wonen en De Gemeenschap
- 9 procent particuliere huurders

Wie wonen er?



Hengstdal is in een groot tijdsbestek opgebouwd en heeft daarom ook een grote diversiteit aan gebouwsoorten. Het is een mix van hoogbouw en gezinswoningen. Die diversiteit zorgt ervoor dat er binnen Hengstdal zowel kleine gebieden aan te wijzen zijn waar all-electric woningen kansrijk zijn (met name de gebouwen die na 1950 gebouwd zijn in het Oosten van Hengstdal) als gebieden die geschikt zijn voor kleinschalige lage temperatuur warmtenetten (verspreid over de wijk). Een ander deel van de wijk kan eventueel op termijn aansluiten op een groter stadswarmtenet.



Hengstdal - veel verschillende bouwjaren in één wijk

Die diversiteit aan kansrijke oplossingen, gecombineerd met de diversiteit aan eigenaren in de wijk, maakt Hengstal geschikt voor een wijkbrede aanpak met een focus op van isoleren om op de middellange termijn over te kunnen gaan naar één van bovenstaande aardgasvrije oplossingen. Zo'n aanpak voor isoleren is uiteindelijk in heel Nijmegen nodig, de kansen in Hengstdal bieden een geschikte proeftuin om deze aanpak samen met bewoners te ontwikkelen en verbeteren. De eerste initiatieven hiervoor zijn al in 2017 gestart, deze worden in 2018 voortgezet, waarbij samen met de bewoners, huurders, corporaties en de netbeheerder wordt gewerkt aan een transitieplan voor deze wijk. Het wijk warmte transitieplan moet eind 2018 opgeleverd worden.

Bottendaal

Een aanpak om particulieren mee te krijgen

- Diverse bouwjaren, veel vooroorlogse gebouwen
- 2.194 woningen en 791 WEQ bedrijven

Eigenschappen woningen



- Kansrijk voor een mix aan oplossingen. Focus op transitiegereed maken van woningen.

Kansrijke oplossing voor aardgasvrij

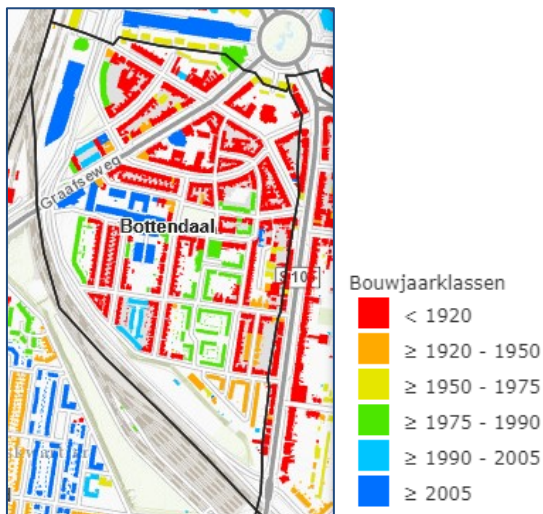


- 36 procent eigenaar-bewoners
- 34 procent huurders via woningcorporaties Talis, Standvast Wonen, Mooiland en SSHN
- 30 procent particuliere huurders

Wie wonen er?



Net als in Hengstdal zien we in Bottendaal een grote diversiteit aan woningtypen en bouwjaren. Een groot deel van de wijk stamt uit eind 19^e, begin 20^e eeuw. Andere delen zijn er later bijgebouwd. Bottendaal is een wijk met enorm veel energie. Veel mensen zijn al actief met initiatieven voor het verduurzamen van hun woning of hun straat. Een wijkavond over aardgasvrij wonen in maart trok meer dan 150 bezoekers. Deze energie willen wij als gemeente verder brengen. Naast deze groep eigenaar-bewoners willen we ook de corporaties en de particuliere verhuurders, die in deze wijk een groot deel van de woningen vertegenwoordigen, meenemen. Medio mei 2018 is de eerste bijeenkomst georganiseerd. Ook hier wordt gewerkt aan een transitieplan voor de wijk, dat medio 2019 klaar is.



Bottendaal - gemixte bouwjaren, veel ouder dan 1920

Wij zien hier net als in Hengstdal kansen om de isolatieopgave te stimuleren en gaan met de wijk verder in gesprek over de meest geschikte aanpak. Een deel van Bottendaal is, zoals te zien is op de kaart op pagina 15, kansrijk om aan te sluiten op een warmtenet. Gezien de ouderdom van veel van de woningen ligt hier een enorme isolatieopgave. Een andere uitdaging is dat Bottendaal beschermd stadsgezicht is dus dat kleinschalige opwek niet overal mogelijk zal zijn.

Hatert

Werk met werk maken

- Naoorlogs, veel van 1950-1975
- Hoge dichtheid gestapelde bouw (52 procent)
- 4900 woningen en 700 WEQ bedrijven

Eigenschappen woningen



- 3200 WEQ kansrijk voor collectieve verwarming (warmtenet)
- Overige 1.700 woningen zijn kansrijk voor zowel warmtenet als individuele oplossingen (all electric)

Kansrijke oplossing voor aardgasvrij



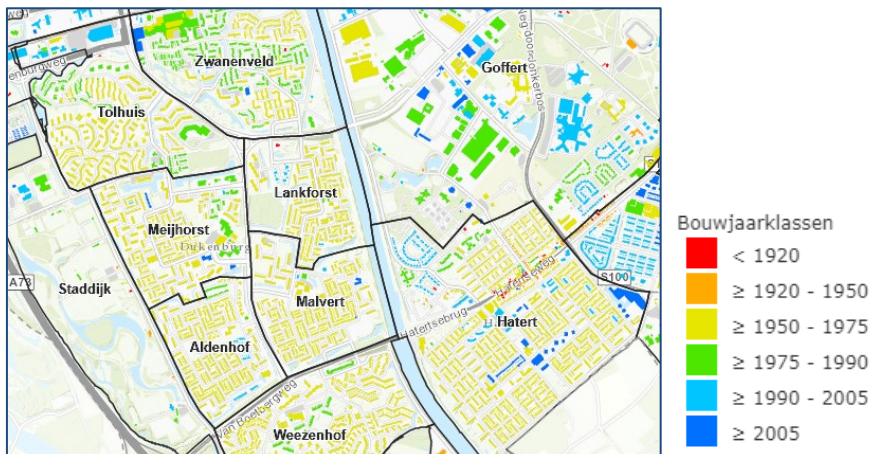
- 23 procent eigenaar-bewoners
- 59 procent huurders via woningcorporaties Portaal, Talis, Woongenoot en SSHN
- 18 procent particuliere huurders

Wie wonen er?



Hatert is grotendeels in de jaren 60 gebouwd en is op het moment de Nijmeegse wijk die de meeste inwoners telt. Stedenbouwkundig gezien is het een homogene wijk met weinig verschillende bouwstijlen. De grote hoeveelheid gestapelde bouw maakt het een interessante wijk voor warmtenetten.

Ook de ligging naast Dukenburg en tegen het industriegebied Goffert maakt Hatert een interessant gebied om de mogelijkheden voor aansluiting op een warmtenet te onderzoeken. Bovendien staan er rond 2020 werkzaamheden voor de vervanging van gas-en waterleidingen in Hatert op de planning, wat kansen biedt om werk met werk te maken.



Met haar ligging vlakbij Dukenburg en de Goffert is Hatert een interessante wijk voor het warmtenet

Omdat de werkzaamheden op korte termijn gepland staan is het zaak om in Hatert in 2018 verder te onderzoeken of er kansen zijn om aan te sluiten op het warmtenet.

Stationsgebied Heijendaal

Koppeling opgaven utiliteit en woningen

- Veel utiliteit, 1950-heden
- Studentenwoningen, groot deel 1990-2005
- Grote warmtevraag, 12.300 WEQ utiliteit in heel Heijendaal

Eigenschappen



- Alle gebouwen kansrijk voor collectieve verwarming

Kansrijke oplossing voor aardgasvrij



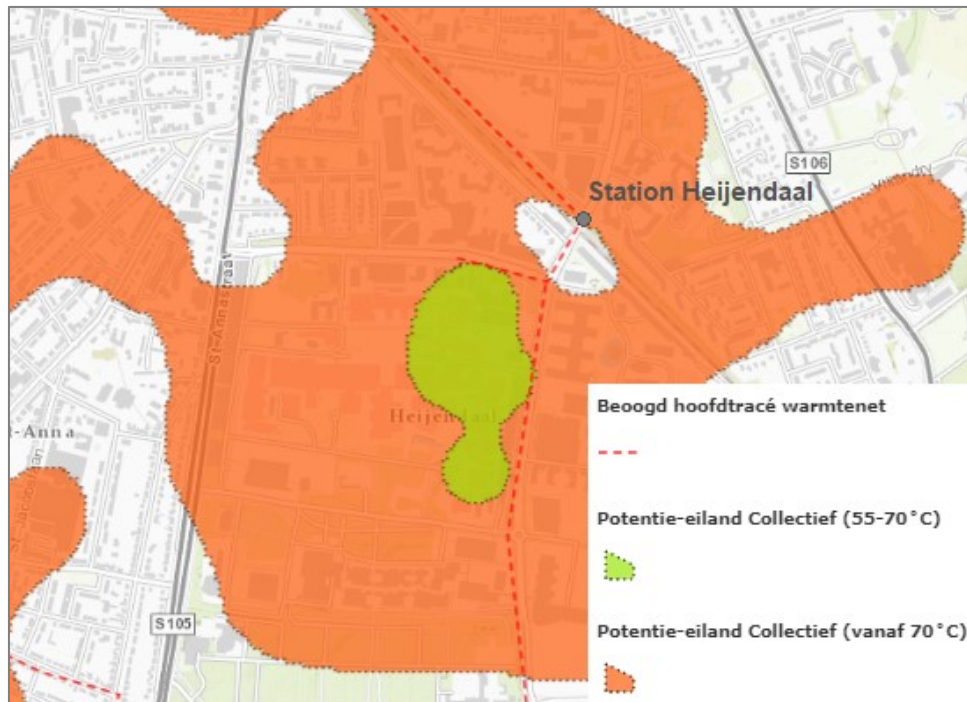
- Radboud UMC
- SSHN (studentenwoningen)
- HAN en ROC
- Universiteit Nijmegen

Wie zijn er gevestigd?



Het stationsgebied van Heijendaal is met de grote aanwezigheid van utiliteit uitermate kansrijk voor collectieve verwarming. Het Radboud UMC heeft een verduurzamingsopgave voor haar hoge gasverbruik, dat deels wordt gebruikt voor stoomproductie. Gecombineerd met de andere partijen die er gevestigd zijn biedt dit kansen om in één keer veel massa te creëren voor een warmtenet. Bovendien loopt het beoogde hoofdtracé van het Nijmeegse warmtenet precies langs dit gebied.

Het Radboud UMC heeft de wens uitgesproken om in 2023 een deel van hun benodigde warmte via een warmtenet af te willen nemen en mogelijk ook warmte terug te leveren. De komende tijd neemt de gemeente de voorzet om samen met Radboud UMC, SSHN en HAN de haalbaarheid van een warmtenet in Heijendaal te onderzoeken. Ook ROC wordt bij de haalbaarheidsstudie betrokken voor hun opgave om aardgasvrij te worden.



Veel potentie voor collectieve warmte (warmtenet) in Heijendaal

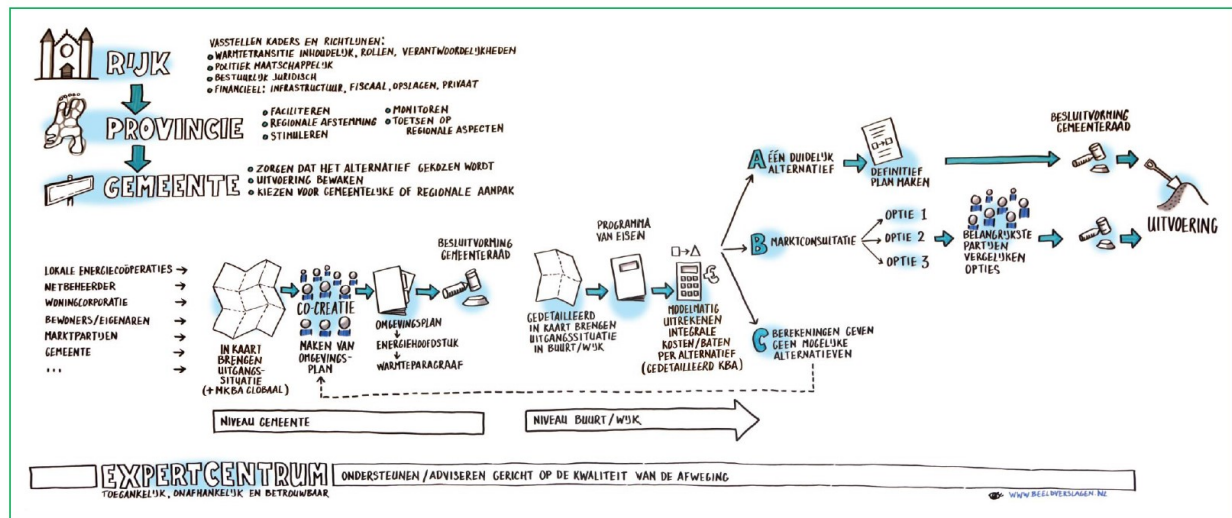
Onderstaande tijdlijn geeft de fasering van bovenstaande wijken grafisch weer. Uiteraard is het te doorlopen pad op voorhand nog niet vastomlijnd. De periode om de warmtetransitie te doorlopen, kan van wijk tot wijk verschillen en is daarmee diffuus tot 2045, het jaar waarin we tot doel hebben gesteld aardgasvrij te zijn.



Fasering kanswijken warmtetransitie Nijmegen

5. Samen aan de slag

De warmtetransitie komt voort uit landelijke doelstellingen. Zoals eerder beschreven komt de regie bij gemeenten te liggen. De opgave ziet er gestroomlijnd als volgt uit:



Deze warmtevisie geeft focus en richting aan de warmtetransitie in Nijmegen. Hoe wordt Nijmegen aardgasvrij in 2045, wat moeten we daarvoor doen en in welke wijken starten we? Om daadwerkelijk stappen te zetten is het belangrijk om stil te staan bij de uitvoering: **hoe** gaan we aan de slag in de eerste wijken?

UITKOMST PER STAP	1 (Boven)gemeentelijk: bewustwording & programmeren			2 Per wijk: uitwerking toekomstige warmteoplossing			
	Bewustwording	Visievorming	Lokaal programmeren	Beeldvorming	Ontwerp	Besluitvorming	Realisatie & beheer
	Kick off	Raadsbesluit: Warmtevisie	Raadsbesluit: Warmtetransitieplan	Indien nodig: Raadsbesluit PvA wijk X e.v.	PvE /specs/ tender	Contractering	Beheer & monitoring
	"We snappen het probleem - en we gaan het vanaf nu samen oplossen"	"We zijn het eens over hoe we het probleem gaan tackelen"	"We weten het eindbeeld. We hebben een overall plan en een deadline per wijk"	"We weten hoe en wanneer we het in onze wijk kunnen oplossen en hoe we dat gaan aanpakken"	"We weten precies hoe we het in onze wijk/gebouw gaan oplossen. We kunnen gaan bestellen..."	"We huren iemand in. We regelen vergunningen en financiering waar nodig. We zetten de finale handtekeningen."	"De oplossing werkt en blijft werken. En we leren hier van, voor andere wijken."
						Werk-afspraken (infraoverleg)	

Het Rijk, VNG en IPO hebben begin 2018 afgesproken dat zij gezamenlijk onderzoeken of er een meerjarig programma opgezet kan worden voor de aanpak van aardgasvrije wijken. Dit zal een proces zijn van leren en bijsturen, Nijmegen zal hierin actief participeren en daar waar mogelijk koploper zijn. Daarom wil de gemeente Nijmegen een programma "Nijmegen aardgasvrij" opzetten. In dit programma moet gezamenlijk sturing gegeven worden aan de verschillende activiteiten om Nijmegen aardgasvrij te maken. Daartoe wil de gemeente Nijmegen een kwartiermaker aanstellen, die als opdracht krijgt om samen met de belangrijkste partners in de stad een programmastructuur in te richten met bijbehorende uitvoeringsorganisatie, die uitvoering zal geven aan de ambities in deze warmtevisie.

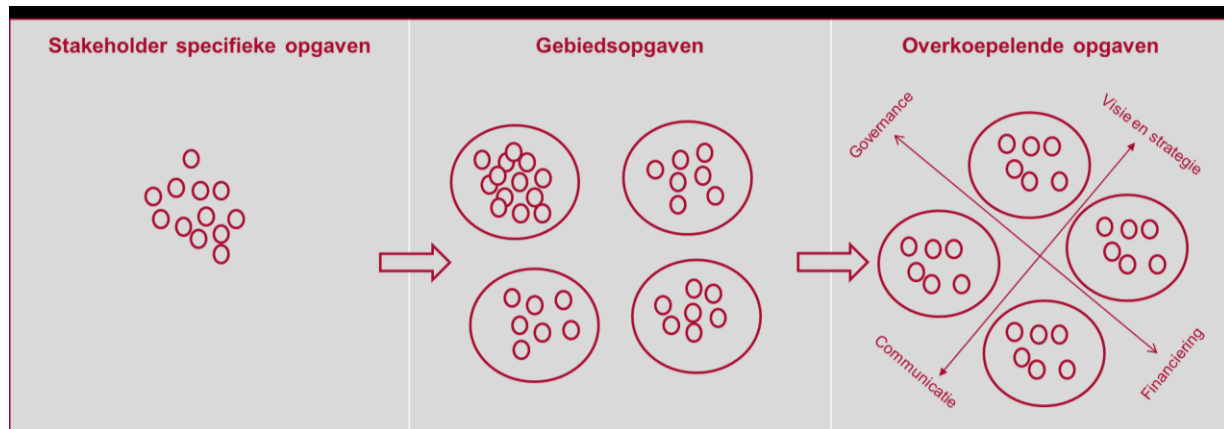
De gemeente verwacht dat de kwartiermaker een half jaar de tijd nodig heeft om een gedragen en passende programmastructuur in te richten, en daarbij afstemming te zoeken met het Rijk, Provincie Gelderland en netbeheerder Alliander. In de tussentijd wil de gemeente Nijmegen samen met haar partners voortvarend aan de slag. Het idee is dan ook voor om vanuit deze warmtevisie een organisatiestructuur in te richten, waarin de gemeente samen met haar partners aan de slag gaat in de wijken die we in hoofdstuk 4 geprioriteerd hebben.

In dit hoofdstuk bespreken we achtereenvolgens:

- Waarom is het belangrijke is om te werken in een programmastructuur?
- Welke stappen zetten we op korte termijn gezamenlijk en gemeente breed?
- Welke zaken behoeven nadere uitwerking die opgepakt gaat worden door de kwartiermaker “Nijmegen aardgasvrij”.

5.1 Samenwerken in de warmtetransitie

De warmtetransitie is een collectieve opgave die intensieve samenwerking vraagt en bundeling van belangen, ambities, investeringen, instrumenten en kennis. In onderstaand figuur is te zien hoe je vanuit een situatie waarin iedere stakeholders vanuit zijn eigen belang opereert gaat naar een volwaardige programmastructuur.



van stakeholder specifieke opgaven naar een programmatische aanpak.

Samenwerken in de warmtetransitie betekent meer dan het naast elkaar uitvoeren van de projecten van de individuele stakeholders. Enerzijds dient er gebiedsgerichte coördinatie te zijn op de (samenhang tussen) de specifieke projecten en opgaven. Anderzijds liggen er stevige uitdagingen op samenwerking, strategie, communicatie & participatie en financiering. Dit vraagt een programma-aanpak met programmasturing.

Bovendien zullen we verkennen of het aardgasvrij maken in de betreffende wijken kan worden gecombineerd met het realiseren van resultaten die meer sociaal en maatschappelijk georiënteerd zijn. Het gaat dan om thema's als verbetering van de inrichting openbare ruimte, verhogen van de leefbaarheid en het versterken van de sociale cohesie. In dit verband hebben we voor wat betreft de programmatische aanpak gesproken over een werkwijze gebaseerd op de stadsvernieuwing 3.0. In andere grote steden wordt deze aanpak wel getypeerd als 'next generation woonwijken'. In deze opzet kunnen we in samenwerking met woningbouwcorporaties, Provincie en andere partijen optimaal gebruik maken van kennis en kunde van anderen, en zelf als lokale overheid alle expertise inbrengen betreffende zaken als ondergrondse infrastructuur en sociale aspecten. Zo creëren we synergie en bouwen we op een integrale manier aan verbetering en verduurzaming in de wijken.

Stakeholder specifieke opgaven

Stakeholders in de warmtetransitie hebben een eigen opgave en opereren vanuit hun eigen rol:

- Bewoners investeren in energiebesparende en aardgasvrije maatregelen voor hun huis.
- De woningcorporaties werken aan een route om hun vastgoed richting 2050 CO₂-neutraal te maken en de woningen bovendien betaalbaar te houden voor hun huurders

- De netbeheerder beheert gas- en elektriciteitsnetten en streeft ernaar om energienetten zo betrouwbaar, betaalbaar en bereikbaar mogelijk te houden. Een belangrijke opgave voor de netbeheerder is om te voorkomen dat verouderde gasnetten vervangen worden. Immers, Nijmegen gaat van het gas af, dan is het weggegooid geld om nieuwe gasleidingen aan te leggen.
- Warmtebedrijven ontwikkelen en beheren warmtenetten en/of leveren warmte aan klanten.
- De afvalenergiecentrale of andere warmtebronnen wekken warmte op
- De gemeente heeft een regierol warmtetransitie, investeert in openbare ruimte en stadsvernieuwing en wil in 2045 energieneutraal en aardgasvrij zijn, en helpt bewoners via voorlichting en financieringsarrangementen om de transitie naar aardgasvrij te maken.

Gebiedsopgaven

Om synergie te bereiken worden deze opgaven gebundeld in een gebied, bijvoorbeeld een wijk, omdat er gezamenlijke belangen zijn en er in een gebied overlappende opgaven bestaan bij partijen. Een geografische bundeling in een buurt of wijk is in de warmtetransitie logisch, omdat buurten vaak dezelfde typologie huizen hebben waar de oplossing voor aardgasvrij vaak dezelfde zal zijn. Bovendien zijn er ook vaak collectieve oplossingen nodig.

Voorbeelden van het bundelen van belangen in een gebied zijn:

- Het bundelen van de warmtevraag van woningeigenaren – zowel woningcorporaties als particulieren - om de benodigde schaalgrootte voor het realiseren van een warmtenet te behalen, of om kostenreducties te realiseren door het grootschalig uitrollen van all electric oplossingen.
- Het afstemmen van planningen voor het vervangen van water-riolering- en gasnet, stadsvernieuwing, renovaties van woningcorporaties en het aanleggen van warmtenetten.
- Het afstemmen van all electric oplossingen, elektrische mobiliteit en zonnepanelenbezit in relatie tot de verzwaring van het elektriciteitsnet
- Het opzetten van een wijkcampagne gericht op de verduurzaming van woningen met korting bij gezamenlijke afname van bijvoorbeeld zonnepanelen of isolatie.

Overkoepelende opgaven

Om daadwerkelijk een versnelling te geven aan de warmtetransitie is het noodzakelijk om gezamenlijk te werken aan overkoepelende, gebiedsoverstijgende opgaven die ten dienste staan aan de uitvoering op lokaal niveau.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Het bepalen van een gezamenlijke visie en strategie, zoals deze warmtevisie
- Het opzetten van een gezamenlijke gemeente-brede communicatie- en participatiestrategie
- Het ontwikkelen van financieringsconstructies
- Het bepalen van een groeistrategie voor een gemeentelijk of regionaal warmtenet

5.2 Programma “Aardgasvrij Nijmegen”

Om de regie op deze opgaven goed te kunnen voeren, wordt er als vervolgstap op de warmtevisie een kwartiermaker aangesteld die de opdracht krijgt een programmaplan uit te werken die dient als vertrekpunt voor de programmatische uitvoering. Dit leidt tot duurzame relaties en samenwerking aan vanuit een duidelijke warmtevisie en strategie.

Het doel is uiteindelijk om stappen te maken in de warmtetransitie. Het programma zal dan ook gericht moeten zijn op het daadkrachtig werken aan goede voorbeeld projecten en hier leerervaringen uit te halen voor vervolgproces. Dit betreft zowel leerervaringen waarmee voordeel kan worden gedaan in Nijmegen, maar mogelijk ook voor andere gemeenten. De gemeente Nijmegen gelooft in zichtbare oplossingen. Omdat nog veel onzeker is in de warmtetransitie vraagt de uitvoering van een programma continue aandacht, regie, monitoring en bijsturing. Gelet op de enorme opgave zal het programma ook een aanzienlijke investering vergen in capaciteit vanuit zowel de gemeentelijke organisatie als haar partners. Dit zullen belangrijk aandachtspunt zijn voor de kwartiermaker.

De gemeente Nijmegen heeft vanaf 2019 € 900.000,- vrijgemaakt voor de energietransitie, oplopend naar € 1,5 miljoen per jaar. In 2018 stellen we een uitwerkingsplan vast voor de energietransitie in Nijmegen, waar de activiteiten die we hieronder beschrijven onderdeel van zullen zijn.

Lessen voor een succesvolle programmatische aanpak

- Werk vanuit een **aansprekende ambitie**: dit geeft energie en daagt uit
- Werk **gebiedsgericht**: de opgaven in en kracht van het gebied staan centraal
- **Het proces van opstellen van het programma** is een vliegwiel voor duurzame samenwerking in de uitvoering
- **Structureer** wat er al is en zet vanuit deze basis **creativiteit** in voor nieuwe kansen
- Een programma is **meer dan een verzameling projecten**: het gaat om bundelen van belangen, ambities, middelen, instrumenten en kennis vanuit een programma-strategie
- Een centrale **programmaorganisatie** met doorzettingskracht is cruciaal om vanuit verbinding zichtbare resultaten te behalen.
- Maak het **concreet en zichtbaar**. Werk daadkrachtig aan goede **voorbeeldprojecten** en haal daar **leerervaringen** uit voor strategie en aanpakken.

De kwartiermaker krijgt de opdracht een programma in te richten dat gericht is op:

- 1) Gebiedsgerichte uitvoering in de geprioriteerde wijken van deze warmtevisie
- 2) In ieder geval de volgende overkoepelende vragen rondom het aardgasvrij maken van Nijmegen:

Governance van het warmtenet

Nijmegen en haar partners streven naar een duurzaam, open en betrouwbaar warmtenet. Een grote vraag rondom de ontwikkeling van het warmtenet is hoe de selectie van de partij tot stand komt die het warmtenet gaat aanleggen, beheeren en exploiteren, en daarnaast wie de leverancier wordt voor de klanten op het net. Dit kunnen ook verschillende lokale warmtenetten zijn, die later mogelijk aan elkaar gekoppeld worden. De governance van warmtenetten wordt ook op nationaal niveau besproken bij het Klimaat- en Energie Akkoord. In het op te richten programma moet aandacht zijn voor de vraag hoe Nijmegen en haar partners de groei van het warmtenet willen faciliteren, te beginnen bij de geprioriteerde wijken in deze visie. Daarin is een situatie mogelijk dat parallel aan besluitvorming over de governance van het grote transportnet al lokale warmtenetten met lokale (tijdelijke) bronnen worden ontwikkeld.

Momenteel onderzoeken we de mogelijkheid van het oprichten van een gemeentelijk warmte- of energie bedrijf. Zo'n bedrijf maakt het mogelijk om bepaalde buurten en wijken met voorrang aan te pakken. Hiervoor worden verschillende opties uitgewerkt voor de invulling van zo'n energiebedrijf en mogelijke samenwerkingsverbanden meegenomen. Ook wordt uitgewerkt of het gemeentelijke energiebedrijf zich richt op het netbeheer van enkel het transportnet of van de totale warmte-infrastructuur. Er kunnen meerdere partijen participeren in het gemeentelijk energiebedrijf.

Financiering

We juichen het toe dat bedrijven en particulieren zelf - en in samenspraak met hun burens - duurzaam investeren in hun huizen en panden. Op lange termijn zijn deze investeringen vaak rendabel, maar ze zijn duur in aanschaf en aanleg. Daarom zijn er nieuwe (financiële) arrangementen nodig die de drempel verlagen om duurzame maatregelen te nemen. We streven daarom naar een revolverend transitiefonds energie van € 5 miljoen, waaruit een voorinvestering gefinancierd kan worden. Daarvoor stellen we nu alvast € 2 miljoen beschikbaar. Er wordt een nadere uitwerking gedaan van een plan met creatieve financieringsconstructies zoals gebouwgebonden financiering (bij voorkeur in samenwerking met provincie, het Rijk, bestaande fondsen/subsidies en anderen). Omdat sommige investeringen zich nooit helemaal terugverdienen, gaan we uit van een 80 procent revolverend fonds.

Gebouw-gebonden financiering

Een veelbelovend financieringsconcept om versnelling te creëren in het verduurzamen van woningen is gebouw-gebonden financiering. Hierbij rust de lening ter verduurzaming niet op de koper, maar op het pand. Deze vorm de energierekening worden dan mogelijk: Op het moment dat een bewoner verhuist wordt het maandbedrag voor de "dienst energie" overgedragen aan de volgende bewoner. Dit soort financieringsmodellen zorgen ervoor dat bewoners niet in één keer hoge bedragen in hun woning hoeven te investeren en dat terugverdientijden veel minder meespelen bij individuele keuzes voor het investeren in de verduurzaming van de woning.

Communicatie

De stad zal op de hoogte gehouden moeten worden van de plannen om Nijmegen aardgasvrij te maken. Ook is het belangrijk dat alle communicatie in de wijken waar we aan de slag gaan op elkaar afgestemd is en dat er één gezamenlijke boodschap wordt gebruikt. Hiervoor wordt in 2018 een communicatieplan opgesteld.

Warmte-transitieplan

In 2021 moet elke gemeente in Nederland een warmte-transitieplan hebben waarin gedetailleerde keuzes worden gemaakt ten aanzien van het alternatief voor aardgas. Die plannen zijn een verdiepingsslag op deze warmtevisie en zullen de basis vormen voor de zogenaamde omgevingsplannen onder de nieuwe omgevingswet. De totstandkoming van dit warmte-transitieplan moet een integraal onderdeel uitmaken van het programma "Nijmegen aardgasvrij". Voor de benodigde invulling van het warmte-transitieplan volgt van overheidswege nog een nadere uitwerking.

Initiatieven van marktpartijen

Er lopen in Nijmegen veel particulieren initiatieven op grote en kleine schaal. Al die initiatieven zijn waardevol voor de Nijmeegse warmtetransitie en hebben invloed op de uiteindelijke warmtevoorziening van Nijmegen. De eerder genoemde initiatieven voor kleinschalige warmtenetten in Wolfskuil en op bedrijventerrein Winkelsteeg zijn hier voorbeelden van. De rol van de gemeente in de coördinatie van en samenwerking met dit soort initiatieven moet dit jaar verder uitgewerkt worden.

5.3 Aan de slag in de eerste wijken

Vooruitlopend op het opzetten van het programma “Nijmegen Aardgasvrij” willen we gezamenlijk aan de slag in de eerste wijken: Dukenburg, Bottendaal, Hengstdal, Hatert. Daarnaast wil de gemeente Nijmegen ook een vliegende start maken met de isolatieopgave voor particulieren, de zogenaamde “no regret maatregelen”. Dit pakken we ook op korte termijn gemeente-breed op.

Hieronder volgt achtereenvolgens welke stappen we op korte termijn gaan zetten op lokaal niveau en gemeente-breed en hoe we hieraan willen werken in een gezamenlijke structuur. Bij het opzetten van deze structuur maken we zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande structuren.

Aan de slag in de eerste wijken

In Hengstdal en Bottendaal is reeds gestart om samen met bewoners tot een plan van aanpak te komen. Voor alle start wijken moeten in het komende jaar moeten de volgende stappen doorlopen worden om de eerste huizen daadwerkelijk van het gas af te gaan halen:

1. Het opstellen van een opdrachtschrijving gerelateerd aan deze warmtevisie en het vormen van een lokale projectgroep met vertegenwoordigers van woningcorporaties, bewoners, gemeente, netbeheerder. De gemeente levert de projectleider voor deze projectgroep.
2. Het uitvoeren van een gedetailleerde technische haalbaarheidsanalyse voor de ontwikkeling van een (lokaal) warmtenet en de daaraan gerelateerde isolatieopgave, het uitwerken van scenario's voor welke bron gekozen wordt en het komen tot de selectie van een warmte-aanbieder.
3. Het opstellen van een gezamenlijk planning, waarbij rekening wordt gehouden met de planning van de netbeheerder aangaande de vervanging van gasnetten, eventuele rioolvervanging en ingrepen in de openbare ruimte, stadsvernieuwingsopgaven, renovaties van de woningcorporaties en eventuele nieuwbouw.
4. Het betrekken van bewoners, zowel huurders als particulieren bij de ontwikkeling van een warmtenet of all-electric oplossing, waarbij synergie wordt gezocht bij de uitrol van een gemeente-brede campagne gericht op isolatie. Zie kader op de volgende pagina voor de eerste stappen die Nijmegen wil doorlopen om de bewonersparticipatie goed op te zetten.
5. Het opstellen van een financieringsstrategie voor de ontwikkeling van een (lokaal) warmtenet of de all-electric oplossing, aansluitend bij de opdracht en scope van het project

Gemeente-breed: aanpak gericht op isolatie particulieren.

We gaan niet alleen starten in de eerste kansrijke gebieden, maar willen de hele gemeente op de hoogte brengen van de stand van zaken in de warmtetransitie en handelingsperspectief bieden voor de “no regret” maatregelen. We zetten in de noodzakelijke isolatieopgave in Nijmegen, want besparen is winst.

Om dit te garanderen wordt een gemeente-brede aanpak opgesteld. Via een campagne “Nijmegen aardgasvrij” zullen we mensen informeren over deze warmtevisie en de plannen die erin staan. Het breed verspreiden van de boodschap dat alle woningen in Nijmegen in 2045 aardgasvrij zullen zijn kan zorgen voor draagvlak in de in de eerste wijken. Vroeg of laat is de warmtetransitie voor iedereen een opgave.

Cruciaal onderdeel van de communicatiecampagne is het bieden van handelingsperspectief aan bewoners in alle wijken die hun woningen willen verduurzamen. Bewoners hebben tijdens de meet-up op 19 maart 2018 aangegeven dat zij graag één loket willen hebben waar zij terecht kunnen met vragen over het aardgasvrij maken van hun woning en waar zij eigen initiatieven kunnen inbrengen. Om dit te faciliteren wordt het uitbreiden van de openingstijden en bezetting van het Loket Duurzaam Wonen in de Stadswinkel onderzocht. Ook werd de wens van een online platform van de gemeente om dit te faciliteren en bewoners door te sturen naar de juiste informatie geuit, evenals een gemeentelijke, positief gestemde communicatiecampagne over de transitie naar aardgasvrij wonen. Deze input nemen wij mee in het opstellen van de communicatieaanpak. Ook worden landelijk bekende initiatieven op dit vlak meegenomen.

Stappen voor het opstarten van bewonersparticipatie in de eerste wijken

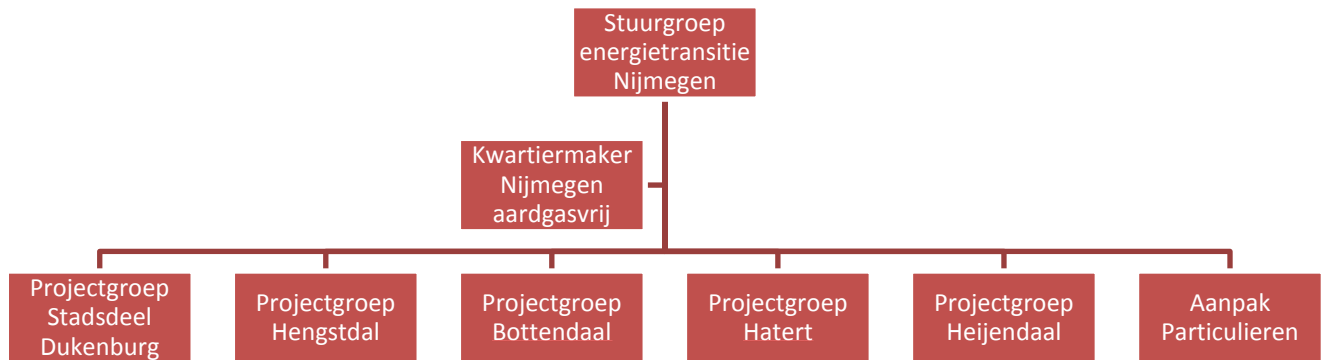
1. Organiseer een brede **wijkbijeenkomst** voor en met bewoners om te informeren en input op te halen over het vervolgtraject.
2. Organiseer een **nieuw bewonersnetwerk aardgasvrij** of identificeer **bestaande bewonersnetwerken** in de wijk, zoals actieve energiecoöperaties en wijkprojecten (ook op andere thema's dan duurzaamheid). Ga met een vertegenwoordiging van deze netwerken in gesprek over hun huidige en gewenste rollen en activiteiten.
3. Bepaal naar aanleiding van de input uit stap 2 gecombineerd met andere input vanuit enquêtes of andere tools de mate van bewonersinvloed- en participatie in de wijkaanpak met behulp van de **participatieladder**. Bepaal daarmee op welke manier bewoners betrokken worden. Voorbeelden hiervan zijn het plaatsnemen van een bewonersvertegenwoordiging in de projectgroep, het opzetten van een adviesgroep vanuit bewoners of het frequent organiseren van feedbackmomenten in de wijk.
4. Bepaal met de projectgroep en - afhankelijk van de uitkomst van de vorige stap – met bewoners, de doelstellingen en bijbehorende aanpak in de wijk. Zet eventueel verschillende werkgroepen op voor verschillende technologieën die kansrijk zijn in de wijk en voor de transitie-gereed aanpak.

Daarnaast dient gewerkt te worden aan het vormgeven van innovatieve financieringsconstructies, zoals gebouwgebonden leningen. Dit wordt onderdeel van de opdracht voor de kwartiermaker "Nijmegen aardgasvrij".

Organisatiestructuur

Om voortvarend aan de slag te gaan met bovengenoemde acties, wil de gemeente Nijmegen samen met haar partners een organisatiestructuur opzetten om de regie te kunnen voeren over de eerste stappen naar een aardgasvrij Nijmegen. We stellen voor vijf projectgroepen in te stellen voor de prioriteitswijken, alsmede een werkgroep gericht op de aanpak voor particulieren. Ook al bestaande projecten als Warmteplan Stationsgebied, Warmte Winkelsteeg en Hout voor de Wolfskuil moeten een plaats krijgen in onder het programma Nijmegen aardgasvrij.

Om bestuurlijke betrokkenheid te organiseren stellen we voor om een stuurgroep in te richten om sturing te geven aan deze projectgroepen. De huidige stuurgroep “Warmte Nijmegen” kan deze rol op zich nemen. De figuur op de volgende pagina laat het organogram van deze organisatie zien. Deze structuur kan zich door ontwikkelen naar de gewenste organisatie zoals opgetekend door de kwartiermaker in een programmaplan. Om een goede koppeling tussen de praktijk en de stuurgroep te garanderen is een secretaris noodzakelijk.

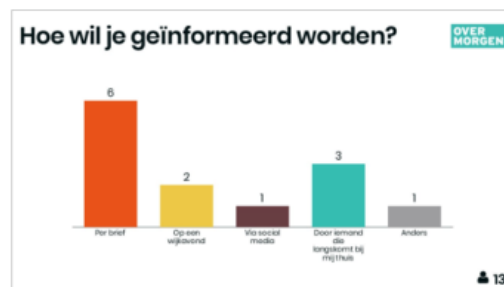
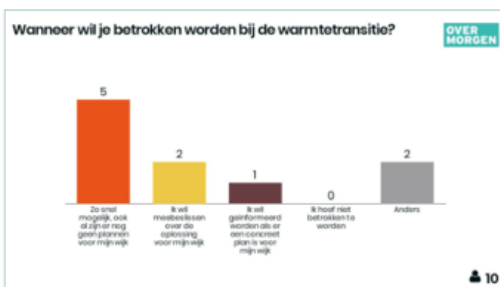


Organogram tijdelijke organisatiestructuur aardgasvrij Nijmegen

Bijlagen

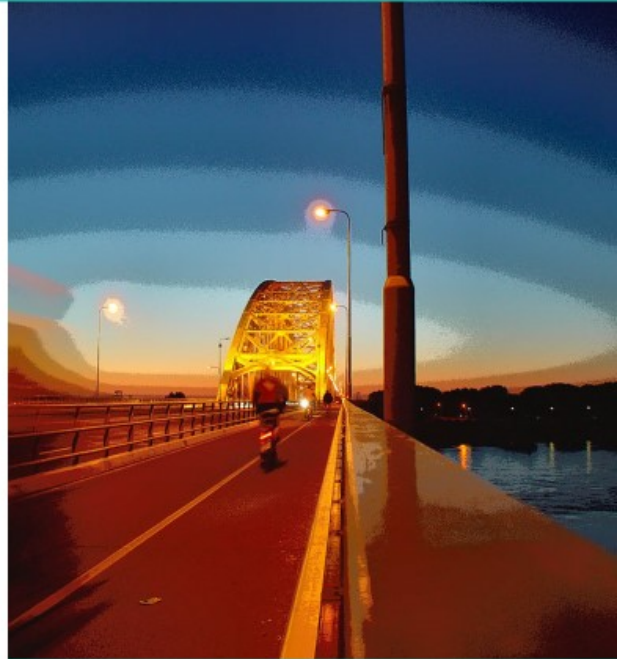
Bijlage 1: Resultaten meetup bewoners

De warmtetransitie voor bewoners van Nijmegen



Adviezen aan gemeente Nijmegen - 1

- > Zorg voor goede informatie voor bewoners over wat zij zelf kunnen doen om aardgasvrij te worden. Ideeën die geopperd zijn:
 - > Website waar alle informatie is terug te vinden
 - > Gebruik voorbeeldhuizen in de buurt, bijvoorbeeld van bewoners/ambassadeurs die al van het gas af zijn
 - > Een duurzaamheidswinkel in de wijk in plaats van in de stad
 - > Wijkgerichte isolatiecampagnes op vlak van isolatie
 - > Betaald advies van adviseurs om je huis te isoleren (voorbeeld Utrecht)
- > Vanuit de gemeente moet meer geïnvesteerd worden om bewoners te betrekken, dit is zo'n gigantische opgave, daar moet een intensieve communicatiecampagne voor opgezet worden met een combinatie van communicatiemiddelen: zowel online als offline.
- > Zorg dat keuzes niet in beton gegoten zijn, maar gebruik de energie die er in de wijk is om bewoners te betrekken bij de keuzes die gemaakt worden
- > Gebruik het hoge temperatuur warmtenet voor de bestaande bouw en zoek naar andere opties voor de nieuwbouw



Adviezen aan gemeente Nijmegen - 2

Vooral mensen bij elkaar brengen. Particulieren projecten mogelijk maken

Vergeet biomassa

Maak vaart! Neem mensen mee!

Kijk goed om je heen. Leer van anderen.

Warmtepomp met waalwater

Wees bereikbaar

Wacht niet met het uitdragen van 'je boodschap' tot die helder is. Juist mensen betrekken in het creëren van de boodschap.

Begin met de dingen die je nu al kan doen: het Nijmeegs Isolatieplan en Heel Nijmegen kookt op inductie. En kies warmteopties niet te snel

Zet ook in op gedragsverandering energiegebruik. Probeer actief mensen in energiearmoede te bereiken. Niet iedereen zoekt de informatie zelf

Bijlage 2: Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen

Het Warmtetransitiemodel in vogelvlucht

Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen geeft beleidsmakers, adviseurs, energieleveranciers en netwerkbedrijven de inzichten en instrumenten die zij nodig hebben om de transitie te maken naar een aardgasvrije leefomgeving. Het model heeft vijf essentiële kenmerken:



Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen geeft inzicht in een aardgasvrije gebouwde omgeving. Het model is bedoeld om processen in de warmtetransitie te ondersteunen, faciliteren en versnellen. Het model kan ingezet worden in alle fases van het proces: van notie en urgentie, tot kansen en inzicht, tot gedragen visies en projecten, en uiteindelijk als ondersteunende tool in de uitvoering.



Het Warmtetransitiemodel is een ruimtelijk model dat gebaseerd is op GIS. Het model voert analyses uit op gebouwen en buurten en maakt gebruik van openbare geografische data uit betrouwbare bronnen. Het model maakt inzichtelijk wat verschillen zijn tussen gebieden en hoe dat leidt tot andere warmteopties en kansen, en houdt daarbij rekening met de ruimtelijke samenhang van een gebied.



Het Warmtetransitiemodel maakt de laagste maatschappelijke transitiekosten inzichtelijk door per buurt te berekenen wat de kosten en besparingen zijn van bouwkundige maatregelen en warmteopties, en maakt inzichtelijk wat het kostenverschil is met de alternatieven. Het model onderscheidt bouwkundige maatregelen zoals isolatie, ventilatie en elektrisch koken, en de warmteopties warmtenet, all electric en hernieuwbaar gas. Het model maakt gebruik van de meest actuele kennis van techniek en markt, en biedt veel opties om invloed te hebben op de ontwikkeling van kosten en besparingen, om zo verschillende scenario's te kunnen doorrekenen.



Het Warmtetransitiemodel analyseert op gebouwniveau wat kansrijke gebieden zijn om aan de slag te gaan. Daarbij kunnen gegevens van betrokken partijen worden toegevoegd, zoals planningen in de openbare ruimte of investeringsmomenten van gebouweigenaren.



De resultaten van het Warmtetransitiemodel worden gevisualiseerd in interactieve, online GIS-applicaties die betrokken partijen inzicht geven in de materie en concreet handelingsperspectief bieden. Het Warmtetransitiemodel van Over Morgen wordt door meer dan 70 gemeentes, provincies, woningcorporaties en netbeheerders gebruikt om de gebouwde omgeving te verduurzamen.

Modelontwerp, brondata en kengetallen

Het Warmtetransitiemodel maakt zoveel mogelijk gebruik van openbare brondata uit betrouwbare bron. Daarnaast maakt het model gebruik van verschillende kengetallen om warmteopties te berekenen. Brondata en kengetallen komen samen in het model dat volgens logische regels is ontworpen. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de brondata, kengetallen, en het modelontwerp.

Modelontwerp

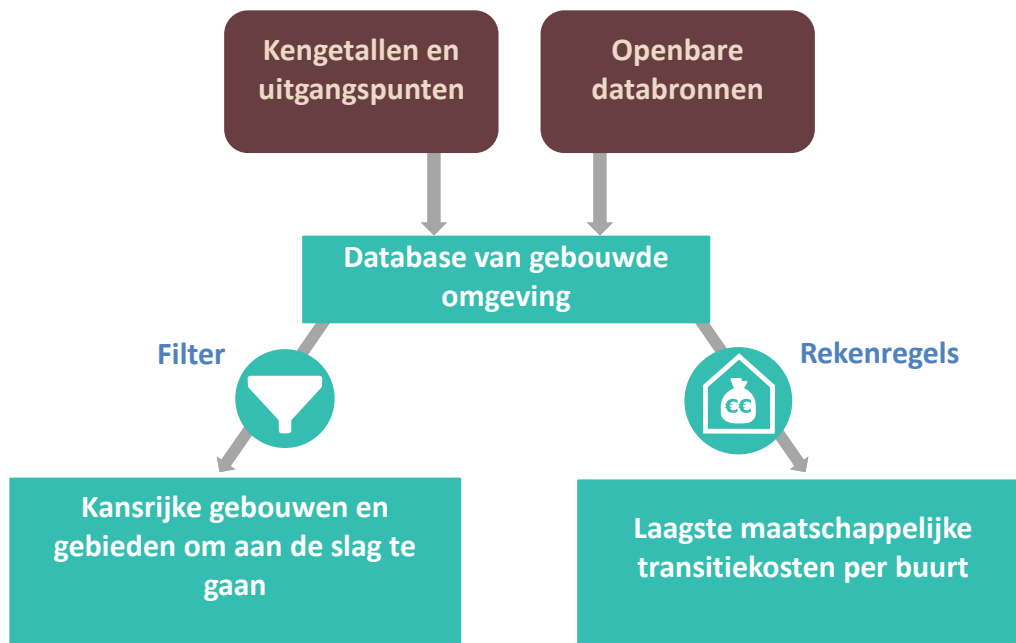
Het Warmtetransitiemodel is een op GIS gebaseerd model dat geschreven is in Python 3. Het model maakt voornamelijk gebruik van de ArcPy library en maakt daarnaast gebruik van enkele PostGIS-libraries. De basis voor het modelontwerp is een database van gebouwen. Deze database is gebaseerd op de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van het Kadaster. Deze gebouwendatabase is verrijkt met gegevens uit verschillende bronnen. Ook is informatie toegevoegd op basis van kengetallen. De gebouwendatabase bevat zodoende van ieder gebouw in Nederland informatie over onder andere:

- Bouwjaar, gebouwtype en eigendomssituatie
- Buurtkenmerken, zoals dichtheid en WOZ-waarde
- Energieverbruik en energieprestatie
- Investeringsbandbreedtes voor verschillende bouwkundige en energetische maatregelen

De gebouwendatabase wordt regelmatig geactualiseerd op basis van nieuwe databronnen of nieuwe inzichten. Op basis van de gebouwendatabase worden twee typen analyses uitgevoerd:

- Een analyse die de laagste maatschappelijke transitiekosten per buurt berekent voor verschillende warmteopties. Dit doet het model op basis van financiële en technische rekenregels. Deze analyse leidt tot de **Warmtekaart**.
- Daarnaast voert het model een analyse uit die de gebouwendatabase doorzoekt op de meest kansrijke gebouwen om aan de slag te gaan in het onderzoeksgebied op basis van een vooraf ingesteld filter. Dit filter kan bijvoorbeeld samen met stakeholders worden bepaald. Deze analyse leidt tot de **Kansenkaart**.

In figuur 1 een schematische weergave van het modelontwerp.



Figuur 1: Schematisch modelontwerp

Brondata

Het Warmtetransitiemodel maakt vrijwel geheel gebruik van open data uit betrouwbare bronnen. Daarnaast kan het model worden aangevuld met eigendomsgegevens van bijvoorbeeld woningcorporaties. De resultaten kunnen in de kaart gecombineerd worden met kaarten van stakeholders, zoals planningen in de openbare ruimte of investeringsmomenten van vastgoed.

Bron	Onderdeel
RVO	Woningtypen en -specificaties (Voorbeeldwoningen)
	Energie labels en index (EP-Online)
CBS	Wijk- en Buurtkaart
	Kerncijfers postcodegebieden (zescijferig)
Kadaster	Basisregistratie Adressen en Gebouwen
	Basisregistratie Topografie (TOP10NL)
	Basisregistratie Kadaster
ACM	Prijsinformatie
Nibud	Energieverbruiken, prijsinformatie
Regionale netbeheerders	Kleinverbruiksdata
Over Morgen	Marktkennis investeringskosten, besparingen en prestatie van maatregelen
ING Bank/Universiteit van Tilburg	Woningwaarde-effecten van energetische maatregelen

Tabel 1: Overzicht van brondata

Kengetallen

De gebouwendatabase wordt verrijkt met kengetallen over energieprestatie, investeringskosten, besparingspotentie en opbrengsten van maatregelen. Met deze kengetallen wordt de Warmtekaart berekend. Kengetallen worden toegekend aan gebouwen op basis van een woningtype- en bouwjaarcombinatie. Dit wordt een sleuteltype genoemd (tabel 2).

Het Warmtetransitiemodel berekent alleen kosten en besparingen voor woningen, niet voor utiliteitsbouw. De reden hiervoor is dat de energieprestatie van utiliteitsbouw moeilijk is af te leiden uit openbare data. Energieprestatie van utiliteitsbouw is sterk afhankelijk van het energiemanagement van het utiliteitsgebouw en van de aanwezige installaties. Die zijn niet vanzelfsprekend nog de oorspronkelijke installaties uit het bouwjaar. Utiliteitsbouw wordt wel meegenomen in de berekeningen bij het bepalen van buurtkenmerken, zoals bij bebouwingsdichtheid.

De kengetallen van het Warmtetransitiemodel zijn gebaseerd op technische en marktkennis van Over Morgen en op het RVO-onderzoek naar Voorbeeldwoningen 2011. Daar waar de kengetallen van de Voorbeeldwoningen niet meer actueel zijn, worden getallen gebaseerd op actuele marktkennis.

Bouwjaarklassen	Woningtypen
<1920	Rijwoning
1920-1950	Twee-onder-een-kapwoning
1950-1975	Vrijstaande woning
1975-1990	Meergezinswoning
1990-2005	
≥2005	

Tabel 2: Combinaties van bouwjaarklassen en woningtypen vormen sleuteltypen in het Warmtetransitiemodel

Meer informatie is te vinden op:

<https://www.geobasisregistraties.nl/basisregistraties/adressen-en-gebouwen>

<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/woningbouw/particuliere-woningen/voorbeeldwoningen>

Bijlage 3: Kosten voor de warmtetransitie in Nijmegen

In deze bijlage geven we een indicatie van die kosten voor Nijmegen. Dit doen we gebaseerd op een analyse vanuit de Warmte Transitie Atlas. De kosten die hieronder zijn berekend zijn een gemiddelde per woning, gebaseerd op de totale kosten voor alle woningen in Nijmegen. Deze kosten zeggen dus niets over specifieke woningen. Alle kosten zijn inclusief BTW.

De kosten voor de warmtetransitie bestaan voor woningen uit drie onderdelen:

1. Kosten voor aanpassingen om een woning transitiegereed te maken: isoleren, ventileren, kierdichting, elektrisch koken en het vervangen van radiatoren.
2. Kosten voor investeringen in de energie-infrastructuur.
3. Kosten voor het vervangen van de gasketel op aardgas door een alternatieve warmtevoorziening.

We staan nog aan het begin van de warmtetransitie, dus door de verwachte innovaties op het gebied van technologie en de opschaling zal er ook in de investeringskosten nog heel wat veranderen. De verwachting is dat de kosten voor veel van bovenstaande technologieën, inclusief warmtenetten, warmtepompen, isolatie en ventilatie omlaag gaan door schaalvergroting en innovatie. Dit is één van de redenen dat alle kosten met een bandbreedte zijn berekend.

De hoogte van de kosten voor het aanpassen van de woning is sterk afhankelijk van het type woning en het bouwjaar, of er in het verleden al maatregelen zijn genomen en in hoeverre maatregelen (kunnen) worden gecombineerd met natuurlijke momenten. Dit is een tweede reden waarom de investeringskosten, die voor Nijmegen zijn geraamd, zijn berekend met een bandbreedte. De laatste reden is dat kosten sterk afhankelijk zijn van marktontwikkelingen op korte termijn en de schaalgrootte waarmee wordt aanbesteed. Voor de individuele particulier zijn de kosten per woning in praktijk vaak hoger dan voor bijvoorbeeld een woningcorporaties. Ook is het heel lastig om te voorspellen in hoeverre de bestaande radiatoren in woningen geschikt zijn om te kunnen behouden.

Hieronder geven we een overzicht van de kosten die per woning geïnvesteerd moeten worden voor de stap naar transitiegereed (basis- en vergaande isolatie, ventilatie, koken op inductie en eventueel het aanpassen van de radiatoren), voor het aanleggen van de warmte-infrastructuur (het aanleggen van warmtenetten en de verzwaring van elektriciteitsnetten) en om volledig aardgasvrij te verwarmen met een alternatieve warmtevoorziening.

De uitgangspunten en kengetallen die zijn gebruikt voor de berekeningen zijn te vinden in bijlage 2 over het Warmte Transitie Model.

1. De kosten voor het transitie-gereed maken van een woning

De investeringskosten voor een basisniveau isolatie, waarbij vloer, gevel en dak worden geïsoleerd, kieren worden gedicht, mechanische ventilatie wordt toegevoegd en een inductiekookplaat wordt geïnstalleerd bedraagt gemiddeld €8 tot €14 duizend inclusief BTW per woning. De woningen in Nijmegen kunnen dan verwarmd worden met een temperatuur tussen de 55°C en 70°C en hebben een gemiddelde warmtevraag voor ruimteverwarming van tussen de 50 en 60 kWh/m².

De investering in vergaande isolatie, naar lage temperatuur verwarming van 35 en 55 °C is veel hoger. Vaak moeten dan de bestaande kozijnen en radiatoren vervangen worden. Ook moet er vaak een zeer energiezuinig ventilatiesysteem met balansventilatie geïnstalleerd worden. In een aantal gevallen moet zelfs een compleet nieuw dak en buitengevel worden gemaakt. De kosten bedragen dan gemiddeld €20 tot €33 duizend inclusief BTW. De woningen in Nijmegen hebben dan een lagere warmtevraag voor ruimteverwarming van gemiddeld tussen de 30 en 40 kWh/m².

Welk deel is terug te verdienen?

Isoleren kan voor woningeigenaren een slimme investering zijn. Het leidt tot een lagere energierekening en een hoger comfort. Maar niet alle isolatiemaatregelen verdienen zich terug. Hoe meer een huis al geïsoleerd is en hoe lager dus de gasrekening, hoe lastiger het wordt om rendabele maatregelen te treffen. Het deel van de investering dat niet terugverdiend wordt heet de “onrendabele top”.

Voor de basisniveau maatregelen ligt deze onrendabele top gemiddeld op 50 procent van de investeringen, tussen €4 en €7 duizend per woning inclusief BTW als we de baten door de lagere gasrekening meenemen. Als uitgangspunt is daarbij genomen een (gebouw gebonden) financiering over een looptijd van 30 jaar met 1,5 procent netto rente. Als de maatregelen resulteren in een hogere woningwaarde en als zonnepanelen worden meegenomen in het maatregelenpakket zijn de basisniveau maatregelen gemiddeld voor de eigenaar-bewoner in Nijmegen mogelijk rendabel. Voor verhuurders geldt dit vaak niet omdat de huur meestal niet of maar heel beperkt verhoogd kan worden na de genomen maatregelen.

De onrendabele top bij vergaand isoleren is veel hoger. Deze is hoger dan 60% en tussen de €12 tot €21 duizend per woning inclusief BTW. Omdat vergaand isoleren (nog) niet beter wordt gewaardeerd in de woningwaarde is dit voor het grootste deel van de woningvoorraad dus niet rendabel. Zowel voor basisniveau maatregelen als voor vergaande isolatie geldt dat de onrendabele top kleiner wordt op het moment dat de energiebelasting op gas wordt verhoogd, de gasprijs stijgt en/ of door innovatie en opschaling.

Maatregel	Kosten, gemiddeld Nijmegen	Rendabele deel (terug te verdienen), gemiddeld Nijmegen	Onrendabele top, gemiddeld Nijmegen
Maximale isolatie binnen de bestaande schil	€ 8 tot € 14 duizend	€ 4 tot € 7 duizend	€ 4 tot € 7 duizend
Vergaande isolatie	€ 20 tot € 34 duizend	€ 8 tot € 13 duizend	€ 12 tot € 21 duizend

2. De kosten voor het aanpassen van de energie-infrastructuur

De kosten voor deze infrastructuur van een warmtenet bestaan uit de aanleg van de hoofdleiding naar de wijk, de wijkinfrastructuur en orderstations en het aansluiten van de woning inclusief het plaatsen van een afleverset. Deze kosten kunnen sterk per wijk verschillen en zijn voor een groot deel afhankelijk van het type bebouwing en de dichtheid van de bebouwing. Gemiddeld liggen deze investeringen tussen de €8 en €15 duizend euro per woning. Omdat een deel van deze kosten gesocialiseerd wordt is verder in dit stuk voor het inzichtelijk maken van de kosten voor het warmtenet gekozen om een raming te maken van de gemiddelde aansluitkosten, die een woningeigenaar moet betalen om aansluiting op het warmtenet mogelijk te maken, zie 3.

In het geval van een verzaamd elektriciteitsnet worden de kosten voor het verzwaren van het net nu nog betaald door alle gebruikers in Nederland, omdat deze kosten zijn gesocialiseerd. In de toekomst zal dit wellicht veranderen zodat deze kosten meer verhaald kunnen worden bij de specifieke gebruikers in een wijk met een verzaamd net. Dit kan door een aansluitbijdrage op het moment dat het net wordt verzaamd en door het verhogen van het jaarlijks vastrecht, afhankelijk van het extra elektrisch vermogen dat een woning vraagt door de overstap naar elektrisch verwarmen met bijvoorbeeld een warmtepomp. Hoe deze kosten op woningniveau gaan uitpakken voor Nijmegen is daarom zeer lastig te bepalen. Er is daarom gekozen om deze kosten op te nemen in de bandbreedte van de kosten voor de alternatieve warmtevoorziening bij all electric.

Ook de kosten voor de het vervangen van gasnetten zijn gesocialiseerd. Dit maakt het maatschappelijk belangrijk samen te werken aan een concreet meerjarig plan waarin staat welke warmtevoorziening waar komt en in welke volgorde buurten van het aardgas afgaan. Maatschappelijk gezien is de noodzaak aanwezig dit waar mogelijk af te stemmen op de grondwerkzaamheden die plaats moeten vinden, zoals vervanging van het gasnet, vervangingen van riolering of waterleidingen of andere ondergrondse infra.

De kosten voor het aanpassen van de energie-infrastructuur komen dus deels terug in de investeringskosten van de warmtetransitie en deels terug in de gebruikskosten.

3. De kosten voor het vervangen van de gasketel op aardgas door een alternatieve warmtevoorziening.

In het geval van een warmtenet worden de kosten voor de aanleg van de infrastructuur gefinancierd door:

1. Het langjarig verkopen van warmte aan de gebruiker middels het te betalen vastrecht en een bijdrage per gebruikte Gigajoule warmte, waarbij uitgegaan wordt van gelijk blijvende tarieven ten opzichte van aardgas (conform de huidige wetgeving in de Warmtewet (het Niet Meer Dan Anders principe));
2. Een bijdrage, die vastgoedeigenaren betalen op het moment dat een gebouw of woning wordt aangesloten op het warmtenet. Dit worden de Bijdrage Aansluit Kosten genoemd (BAK).

Als de geoogde bestaande woningen in Nijmegen op een warmtenet aansluiten, zal de BAK gemiddeld tussen de €6 duizend tot €11 duizend per woning uitkomen. Voor nieuwbouw ligt de BAK vaak lager, in de concessiegebieden Waalsprong en Waalfront is dit circa € 5000.

De kosten voor de benodigde installaties voor overstap naar all electric verwarmen liggen gemiddeld tussen de €8 duizend tot €16 duizend per woning.

4. De totale kosten van de warmtetransitie

Adviesbureau Over Morgen heeft globaal op stadsniveau uitgerekend wat het kost om Nijmegen aardgasvrij te maken, waar we naar alle drie de kosten kijken: kosten voor het transitie gereed maken van de woning, het installeren van het alternatief voor aardgas en de aanleg van een nieuwe energie-infrastructuur. Dit is voor de twee scenario's gedaan.

Scenario	Kosten, gemiddeld Nijmegen	Rendabele deel (terug te verdienen), gemiddeld Nijmegen	Onrendabele top, gemiddeld Nijmegen
Alleen collectieve oplossingen (warmtenet)	€ 12 tot € 22 duizend	€ 4 tot € 7 duizend	€ 7 tot € 15 duizend
Alleen individuele oplossingen (all electric)	€ 28 tot € 50 duizend	€ 13 tot € 20 duizend	€ 15 tot € 30 duizend

1. Alleen individuele oplossingen

Als in Nijmegen alle bestaande woningen met een individuele oplossing aardgasvrij worden verwarmd (all-electric), worden de totale kosten van de warmtetransitie geraamd op €28 tot €50 duizend inclusief BTW per woning, hiervan is €15 tot €30 onrendabel. Dit zijn dus kosten voor het aanpassen van de woning inclusief vergaand isoleren, het verzwaren van het elektriciteitsnet en het geheel vernieuwen van de verwarmingsinstallatie.

Het is echter niet de verwachting dat vastgoedeigenaren in staat zijn en/of bereid zijn om zoveel geld te investeren in de woningen, omdat een groot deel van deze investering niet rendabel is. De meeste woningeigenaren zullen daarom eerder geneigd zijn niet veel meer te isoleren dan het basisniveau. Er zal daarom veel innovatie nodig zijn, waarbij ook bij all electric het basisniveau pakket aan maatregelen volstaat, zodat woningen voor gemiddeld tussen de €22 en €36 duizend aardgasvrij gemaakt kunnen worden. Daarom is het van belang dat er pilots gestart worden om innovatie te stimuleren en de kennis in de markt te verbeteren.

2. Alleen collectieve oplossingen

De totale kosten voor de warmtetransitie als alle woningen in Nijmegen op een collectieve warmtevoorziening worden aangesloten, inclusief basisniveaumaatregelen, zijn geraamd op gemiddeld €12 tot €22 duizend per woning, hiervan is €7 tot €15 duizend onrendabel.

Ook als een hogere woningwaarde en zonnepanelen worden meegenomen is deze investering voor de eigenaar gebruiker in Nijmegen niet rendabel te maken. Daarom is het van belang dat de aansluitkosten, die betaald moeten worden door een vastgoedeigenaar om aan te sluiten op een warmtenet, (deels) gesubsidieerd worden met als voorwaarde dat de woningen dan ook voor een bepaalde einddatum geïsoleerd zijn.

3. Ideale mix van oplossingen

Bij een ideale mix, rekening houdend met innovatie en dat er niet voldoende bronnen zijn om heel Nijmegen collectief te verwarmen, kunnen ongeveer 60 procent van de woningen op een warmtenet. In dat scenario zijn de totale gemiddelde transitiekosten per woning geraamd voor Nijmegen op €16 tot €28 duizend inclusief BTW per woning. In totaal komt dit neer op een bedrag van tussen de €1,3 en €2,2 miljard voor alle woningen in Nijmegen samen. De keuze van de kansrijke wijken waarin we gaan starten met het aardgasvrij maken van woningen, die we in hoofdstuk 4 toelichten, is gebaseerd op dit scenario.

Bijlage 4: Initiatieven

Warmte Winkelsteeg

In het gebied Winkelsteeg ontwikkelt een aantal samenwerkende partijen (ENGIE, AllianderDGO, gemeente Nijmegen) in overleg met een zevental beoogde warmte-afnemers (o.a. Canisius Wilhelmina Ziekenhuis, Sanadome, Werkbedrijf Rijk van Nijmegen, Pompe Kliniek en enkele andere afnemers) een duurzame warmtevoorziening inclusief het bijbehorende lokale warmtenetwerk. Een collectieve biomassa-warmte-installatie genereert duurzame warmte voor de afnemers. Biomassa is in dit project de transitiebrandstof die op langere termijn kan worden vervangen door een andere duurzame warmtebron, bijvoorbeeld geothermie. Tevens kan het lokale warmtenet op langere termijn onderdeel vormen van het Warmteringsnet in Nijmegen.

Onderstaand is een afbeelding opgenomen met de ligging van het projectgebied, aangegeven met een groene stippellijn (deze afbeelding is getoond tijdens het congres Gelders Energie Akkoord, op 1 februari 2018 te Nijmegen). De blauwe stippellijn symboliseert het toekomstige Warmteringsnet Nijmegen.

Warmtenet Nijmegen Winkelsteeg



Donderdag 1 februari 2018
Warmtenet Nijmegen Zuid

1

Collectieve installatie op zonnewarmte voor SSH&-complex Doddendaal

Het complex Doddendaal in het centrum van Nijmegen bestaat uit 120 onzelfstandige kamers en 26 zelfstandige appartementen. In dit complex is de afgelopen maanden een nieuwe duurzame energie-installatie aangebracht. Deze installatie bestaat uit een aantal onderdelen: zonnecollectoren en warmte terugwin kasten op het dak, buffervaten en een warmtepomp in het gebouw en een waterbak in de kelder van de toren van Doddendaal. Voor de zekerheid is er voor langdurig bewolkt weer nog een CV ketel in het gebouw aanwezig. De installatie werkt in grote lijn als volgt:

1. De zonnecollectoren op het dak zetten zonlicht om in warmte dat afgegeven wordt aan water.
2. De WTW (warmteterugwinning) kasten halen uit de ventilatielucht ook warmte en geven dit af aan het water.
3. Dit water wordt opgeslagen in grote buffervaten. Bij vraag wordt het tapwater en het water in de radiatoren via een warmtewisselaar verwarmd.
4. Als het water in de buffervaten op is, haalt de warmtepomp warmte uit de grote waterbak in de kelder. Dit water is ook verwarmd door de zonnecollectoren en de WTW-installatie.
5. Als het water in de waterbak zover is afgekoeld dat de warmtepomp er geen warmte meer uit kan halen, dan gaat de CV ketel nog aan. De komende jaren onderzoeken wij hoe vaak dit nog nodig is, zodat wij weten of we de CV ketel uiteindelijk kunnen verwijderen of moeten vervangen in een duurzame oplossing.

Renovatie naar all-electric in de Nispenstraat

Het complex van SSHN aan de Nispenstraat bestaat uit 54 zelfstandige eenheden. Dit complex wordt het komende jaar volledig gerenoveerd, zodat het voldoet aan de BENG 1 norm. Het appartement verbruikt dan < 25 kWh/m².jr. Dit wordt gerealiseerd door o.a. de gebouwschil volledig te vervangen, zonnepanelen te plaatsen, de woning elektrisch te verwarmen en de warmte van het douchewater en de ventilatie terug te winnen. Hierdoor is geen gas meer nodig.

NIJMEGEN HOUT VAN DE WOLFSKUIL

Het begint in de Wolfskuil

De Wijkfabriek en Warmte.nu willen samen met de bewoners van de Wolfskuil een bijdrage leveren aan de verduurzaming van de wijk. Het project 'Nijmegen hout van de Wolfskuil' gaat hiervoor (delen van) de wijk duurzaam verwarmen. Dat doen we door een kleinschalig warmtenet aan te leggen. Met steun van de gemeente Nijmegen starten wij met een verkenning van de behoefte en mogelijkheden bij u in de straat.

Grote cv-installatie verwarmt de wijk

Voor duurzame warmte plaatsen we in de Wolfskuil een grote houtgestookte cv-installatie. Snoeihout uit de regio – waarvan de uitstoot CO₂-neutraal is – dient als brandstof.

De houtgestookte ketel verwarmt water dat via ondergrondse leidingen verdeeld wordt over huizen en andere gebouwen in de wijk. Zo worden deze panden voorzien van duurzame verwarming en warm kraanwater.

Warm water en verwarming zoals u dat gewend bent

Als u deelneemt aan 'Nijmegen hout van de Wolfskuil' heeft u geen cv-ketel meer nodig. In uw meterkast wordt een warmte-afleverset geïnstalleerd. Het warme water stroomt via deze warmte-afleverset uw huis binnen naar de radiatoren, convectoren of vloerverwarming. Met een kamerthermostaat stelt u zelf de gewenste temperatuur in. U heeft net als nu 24 uur per dag, 7 dagen in de week de beschikking over verwarming en warm water.

Financieel voordeel voor u

Een warmtemeter houdt bij hoeveel warmte u verbruikt. Maandelijks betaalt u daarvoor een vast, voordelig tarief. Hoe meer huishoudens in de Wolfskuil meedoen, hoe groter uw voordeel. Deelnemen is dus niet alleen goed voor het milieu, maar ook voor de wijk en uw portemonnee.

Duurzame warmte in de toekomst

Nijmegen wil in 2045 energieneutraal zijn. Dit is een belangrijke opdracht voor de gemeente én voor alle burgers. Bewoners van de Wolfskuil leveren met het project 'Nijmegen hout van de Wolfskuil' een goede bijdrage. Bovendien bereiden we ons ermee voor op het onvermijdelijk verdwijnen van de aardgasleidingen uit de wijk; veel nieuw-bouwwoningen worden al niet meer op het gasnet aangesloten. Duurzame warmte is de toekomst.

Contact

Heeft u vragen of wilt u meer weten? Neem dan contact op met Sander Veltmaat (06-30 22 53 03) van Warmte.nu of kom langs bij De Wijkfabriek aan de Koninginnelaan 1. Daar staat de koffie klaar en kunnen we verder praten over het verduurzamen van onze wijk.

Meer informatie op www.iksluitaan.nl



Bijlage 5: Opgave in de ondergrond

liander

Lokaal programmeren

Prioritering door netbeheerder Liander

Warmtevisie Gemeente Nijmegen

17-05-2018

Liander, Strategie & Omgeving

Beheert het netwerk voor gas en stroom

Ons doel

Liander staat als onafhankelijk netbeheerder voor het **borgen van het publieke belang** bij de (her)inrichting van onze energie-infrastructuur: wij zorgen voor een energievoorziening die iedereen onder gelijke condities toegang geeft tot betrouwbare, betaalbare en duurzame energie. Met dat publieke belang als uitgangspunt faciliteren wij de warmtetransitie.

Onze inzet

- **Maatschappelijke kosten** zo laag mogelijk houden door waar mogelijk nieuwbouw niet meer aan te sluiten op aardgas, aardgas in de gebouwde omgeving slim uit te faseren en de lokaal best passende nieuwe warmteoplossingen te helpen realiseren;
- Ervoor zorgen dat **nieuwe energie-infrastructuren** (zoals een warmtenet) **open** zijn, zodat klanten kunnen kiezen uit meerdere aanbieders waarmee gelijke condities en betaalbaarheid beter geborgd zijn.



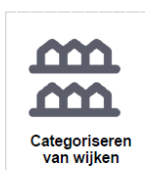


Welke afwegingen maakt Liander?



Prioriteren van wijken

De volgorde waarop een wijk in het perspectief van Liander de voorkeur krijgt om aansluiten op alternatieve energievoorziening komt op basis van de volgende stelregels tot stand. **Er wordt nu enkel gekeken naar het energie-infrastructuur.**



Liander: Energienetwerk

- Om de maatschappelijke kosten van de warmtetransitie te beperken wordt begonnen in wijken met een economisch zover mogelijk **afgeschreven gasnet**;
- Omdat het op basis van huidige technische afwegingen nodig is **grondroeringsgevoelige leidingen** te vervangen met een nieuw aardgasnet kunnen wijken met een hoog percentage van deze leidingen het beste uitgesteld worden tot de mogelijkheden de overstap op een duurzame warmtebron faciliteren;
- Omdat de toekomstige warmtevoorziening sterk afhankelijk is van het elektriciteitsnet is de **beschikbare capaciteit van de middenspanningsruimten (MSR)** ook weergegeven.

Gemeente Nijmegen: Wijkanalyse

Na prioritering op basis van het energienetwerk worden de wijken geanalyseerd, bijvoorbeeld op basis van:

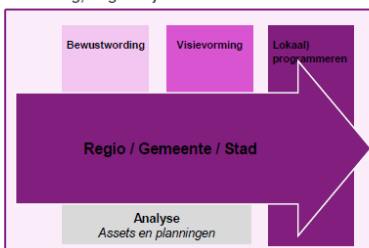
- Wijken met een hoog percentage **woningbouwbezit** in combinatie met een bijna afgeschreven aardgasnet zijn zeer kansrijk;
- Wijken waar een **duurzame warmteoplossing** voor de hand ligt in combinatie met een bijna afgeschreven aardgasnet zijn kansrijk;
- Wijken waarbij aangesloten kan worden op grondroeringsplanningen (waternet, riolering, etc.) zijn kansrijk om arbeidsgangen en overlast te voorkomen ('werk met werk').



Welke afwegingen maakt Liander in detail?



Fase 1: Lokaal programmeren
Prioritering, volgordelijkheid en duurzame warmtebron



Hoe werkt de eerste prioritering?

- Op het niveau van CBS-buurtten een prioritering maken op basis van het bestaande energienetwerk (afschrijving, grondroeringsgevoelige leidingen).
- Een overzicht geven van de benodigde investeringen (te upgraden MSR'en) in een fictief scenario waarin alle huizen All-Electric verwarmd worden.
- Op basis hiervan is een prioritering opgesteld; geen planning in tijd maar een volgordelijkheid.



Economische afschrijving gasnet en grondroeringsgevoelige leidingen

Beide criteria worden meegewogen als percentage voor het gasnet in de gehele CBS-buurt: het percentage afschrijving weegt positief, het percentage grondroeringsgevoelige leidingen weegt negatief.

Capaciteit MSR

- Per CBS-buurt is de impact op het elektriciteitsnet uitgerekend als er voor een All-Electric vorm wordt gekozen.
- Het gemiddelde vermogen voor All-Electric is gezet op 2.5 kW per woning. Per wijk is uitgerekend of op basis verzwaring door All-Electric de MSR verzwakt of bijgebouwd moet worden.
- Het percentage te verzwaken of bij te bouwen MSR'en in de wijk is afgezet tegen huidig aantal MSR'en in de wijk.





Wijkprioritering

Liander

Buurt	Buurttype	Prioriteringsscore	Afschrijving	Grondroeringsgevoelige leidingen	Ruimte MSR
Zwanenveld	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	50	10	-	4
Westkanaaldijk*	10: Kantorenpark/industrie	45	9	-	10
Malvert	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	45	9	-	1
Meijhorst	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	45	9	-	1
Weezenhof	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	45	9	-	-
Aldenhof	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	45	9	-	-
Lankforst	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	45	9	-	-
Kwakkenberg	14: Recente nieuwbouw, suburbaan matig stedelijk, >2005	44	9	1	5
Ooyse Schependom**	2: 1e ringen, hoogstedelijk	43	9	2	7
Hees	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	41	9	4	3
Ressen***	overig	38	8	2	10
Biezen	14: Recente nieuwbouw, suburbaan matig stedelijk, >2005	38	8	2	4
Brakkenstein	4: Wederopbouw, matig stedelijk	37	8	3	-
Groenewoud	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	36	8	4	6
Heseveld	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	36	8	4	2
Goffert	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	35	7	-	8
Benedenstad	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	35	7	-	1
Lent	overig	35	8	5	6

Legenda

Prioriteringsscore: de som van de afschrijving (factor 5) en grondroeringsgevoelige leidingen (factor -1)

Afschrijving: het economische afschrijvingspercentage vertaald in een rapportcijfer 1-10

Grondroeringsgevoelige leidingen: het percentage van deze leidingen ten opzichte van het totaal vertaald in een rapportcijfer 1-10

MSR: ter info (dus niet meegenomen in prioriteringsscore) de benodigde investeringen in MSR (upgraden dan wel bijbouwen, een onderscheid hangt af van situatie ter plekke) vertaald in een rapportcijfer 1-10 (waarbij 1 veel investeringen betekent en 10 vrijwel geen)

* **Westkanaaldijk** is vooral industrie dus niet interessant voor de warmtetransitie

** **Ooyse Schependom:** vooral natuur met enkele woonboten

*** **Ressen:** weinig bewoning en nieuwbouw gaat mee op warmtenet Lent



Wijkprioritering (vervolg)

Liander

Buurt	Buurttype	Prioriteringsscore	Afschrijving	Grondroeringsgevoelige leidingen	Ruimte MSR
Haven- en industrieterrein	10: Kantorenpark/industrie	34	7	1	10
Heijendaal *	14: Recente nieuwbouw, suburbaan matig stedelijk, >2005	34	7	1	5
Bottendaal *	2: 1e ringen, hoogstedelijk	33	7	2	2
Gaigenveld *	2: 1e ringen, hoogstedelijk	33	7	2	2
Wolfskui	2: 1e ringen, hoogstedelijk	33	7	2	2
Hunnerberg	2: 1e ringen, hoogstedelijk	32	7	3	5
Hazenkamp	2: 1e ringen, hoogstedelijk	32	7	3	4
Grootstal	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	32	7	3	1
Staddijk	10: Kantorenpark/industrie	30	6	-	10
De Kamp	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	30	6	-	2
't Acker	8: Bloemkoolwijk, matig stedelijk	30	6	-	1
Vogelzang	30	6	-	-	-
Tolhuis	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	30	6	-	-
Stadscentrum	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	29	6	1	8
Nije Veld	2: 1e ringen, hoogstedelijk	29	6	1	3
Altrade	2: 1e ringen, hoogstedelijk	29	6	1	1
Hengstdal *	2: 1e ringen, hoogstedelijk	29	6	1	-
St. Anna	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	27	6	3	1
Hatert	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	27	6	3	1
Hatertse Hei	3: Wederopbouw, hoogstedelijk	27	6	3	-
Bijsterhuizen	10: Kantorenpark/industrie	25	5	-	10
't Broek	8: Bloemkoolwijk, matig stedelijk	25	5	-	1
Oosterhout	overig	23	5	2	6
Kerkenbos	10: Kantorenpark/industrie	20	4	-	10
Neerbosch-Oost	7: Bloemkoolwijk, hoogstedelijk, wonen & Utiliteit	20	4	-	1
Neerbosch-West	overig	15	3	-	10

* **Wijken waar veel gebeurt**

Bottendaal en Hengstdal zijn wijken waar op dit moment veel activiteiten plaatsvinden rondom de warmtetransitie. Toch staan ze niet hoog in deze prioriteringslijst. Op de volgende slides laten we zien waarom het voor Liander niet bezwaarlijk is deze wijken op kortere termijn van het aardgas af te koppelen.

Colofon

Deze warmtevisie is opgesteld door Over Morgen in opdracht van Gemeente Nijmegen.

