

# Bijlage Expertreview warmtenetstrategie en advies publiek warmtebedrijf Nijmegen

DECEMBER 2022

# Inhoudsopgave bijlagen

Bijlage 1: Update beschikbaarheid warmtebronnen Nijmegen

Bijlage 2: Herijking vraaganalyse warmtenetten

Bijlage 3: Quick scan Ontwikkelingen

Bijlage 4: Overzicht (lopende) warmteprojecten in Nijmegen



# Warmtebronnen

Update beschikbaarheid warmtebronnen Nijmegen

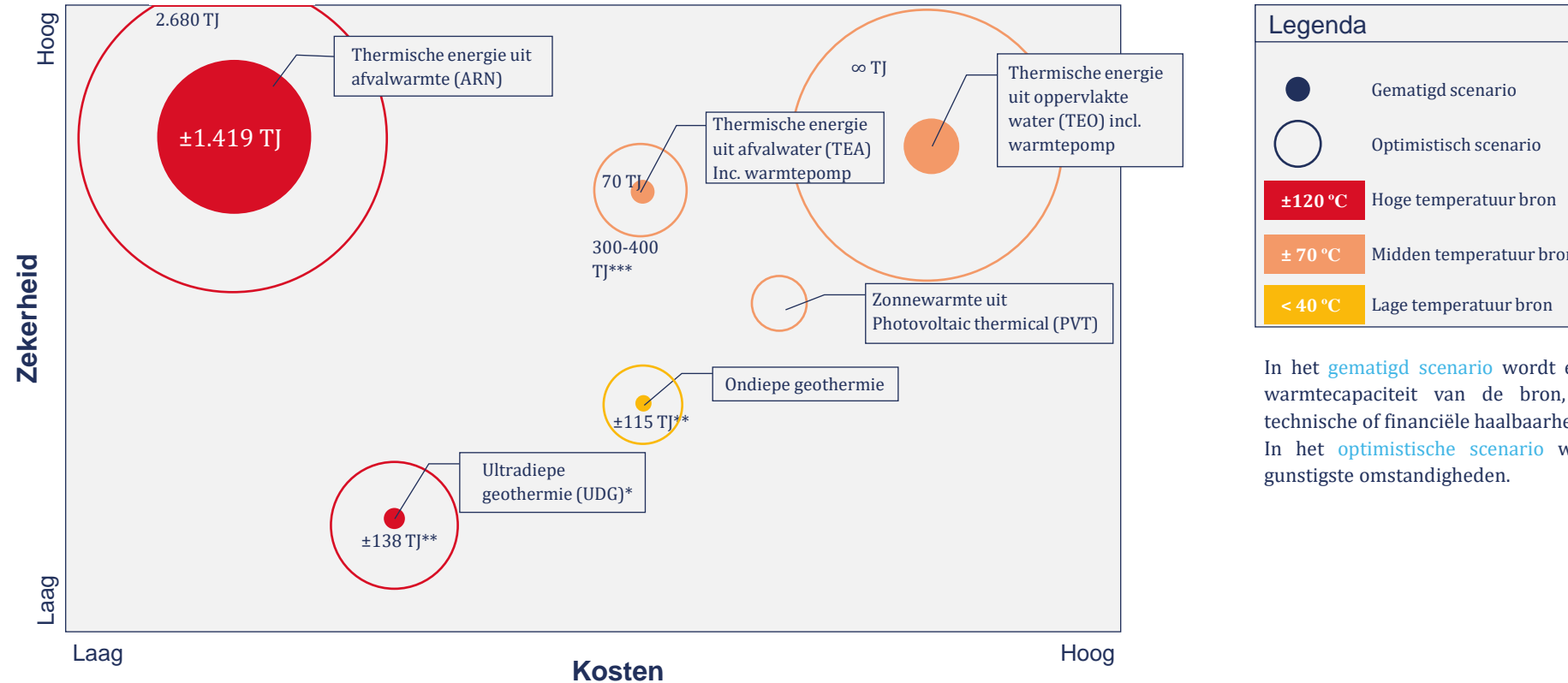
DECEMBER 2022



**CONCLUSIES****Technologische ontwikkelingen en nieuwe inzichten over potentie warmtebronnen leveren geen grote aanpassingen op in de beschikbaarheid van warmtebronnen.**

1. De grootste warmtebron is de Waal (aquathermie/TEO), echter is deze bron financieel niet rendabel te ontwikkelen in de bestaande bouw.
2. Voor nieuwbouw op lage temperatuur lijkt de kans voor collectieve “micronetten” in combinatie met WKO en warmtepompen (TEO, TEA of lucht) toegenomen. Omdat de kosten voor het ontwikkelen van warmtenetten voor nieuwbouw lager zijn en worden meegenomen in de ontwikkeling van het vastgoed is TEO een mogelijk alternatief.
3. Nieuwe onderzoeken naar geothermie geven inzicht in de mogelijkheden van geothermie op grote en beperktere diepte. Op grote diepte is een aardlaag aanwezig op hoge temperatuur (HT). Het is onzeker of deze warmte uit de aardlaag op te pompen is, vanwege de onzekerheid over de waterdoorlatend van de aardlaag. Warmte uit beperktere diepte kent een veel lagere temperatuur (LT/MT), en kent onzekerheden over de financiële haalbaarheid. Proefboringen vanuit bijvoorbeeld het Nationale Scan Programma maken uit of warmte uit geothermie op de middellange termijn haalbaar is voor Nijmegen.
4. ARN kan uitbreiden van 45 MW<sub>th</sub> naar 85 MW<sub>th</sub> en is daarmee nog steeds een grote hoge temperatuurbron op basis waarvan kan worden uitgebreid. Afvalverbranding is aan een circulaire verandering onderhevig. De ARN verwacht de komende 10-20 jaar geen afname van warmte.
5. Beschikbaar hernieuwbaar gas (groen gas of H<sub>2</sub>) wordt op dit moment ingezet in andere sectoren. Op korte termijn (tot 2030) zal er naar verwachting geen hernieuwbaar gas in de gebouwde omgeving worden toegepast. Eventueel wordt groen gas te zijner tijd gebruikt in het huidige aardgasnetwerk om in de piekvraag van warmte te voorzien dan wel in de vorm van bijmengen.
6. Kortom, nieuwe inzichten over het vermogen en/of de economische haalbaarheid van sommige potentiële basislastbronnen in Nijmegen geven nieuwe aandachtspunten.
7. Inzet op opslag voor pieklust als verduurzamingsstrategie van Hulpwarmtecentrales. Mogelijkheden voor de invulling van pieklust door HT/MT-opslagsystemen, zoals seizoensopslag en bodem WKO, is de laatste jaren verder ontwikkeld. Bij de toepassing hiervan ontstaat een minder grote noodzaak voor traditionele piekketels.
8. Een mix aan verschillende warmtebronnen kan ook bijdragen aan de vermindering van (fossiele) piekvraag.

# Op basis van deskresearch, eerdere bronnen analyses en interviews hebben we onderstaande figuur opgesteld met betrekking tot warmtebronnen voor warmtenetten.



In het **gematigd scenario** wordt er uitgegaan van minder warmtecapaciteit van de bron, dan wel met andere technische of financiële haalbaarheid. In het **optimistische scenario** wordt uitgegaan van de gunstigste omstandigheden.

In deze figuur staat een overzicht van de potentiële collectieve warmtebronnen in Nijmegen. Deze figuur is gemaakt op basis van beschikbare informatie vanuit de gemeente zelf en inschattingen op basis van standaard ontwerpgegevens van bronnen van PBL (SDE++). In de onderstaande slides is een kwalitatieve uitleg van de stand van zaken van de verschillende bronnen, inclusief bronnen die niet (collectief) worden toegepast en daarom niet terugkomen in dit overzicht. Op slide 8 is extra duiding bij de bronnen gezet.

\*In beginsel kent UDG vaak een hoge temperatuurniveau richting de ±140 °C echter uit recente onderzoeken in Nijmegen is gebleken dat de Dinantien aardlaag bij Nijmegen minder diep ligt dan op andere plekken en hierdoor minder hoge temperatuur warmte genereert. Het zelfde geldt voor ondiepe geothermie.

\*\* 1 doublet wordt aangenomen in het gematigde scenario.

\*\*\* Warmteatlas.nl – optimistisch scenario

# Op basis van een nieuwe analyse zien wij niet veel verschillen in de afgelopen 4 jaar. Er blijven veel bronnen onzeker o.b.v. technische en financiële haalbaarheid

	Warmtevisie (2018)	Bronnenstrategie (2020)	Herijking bronnen (2022)	Vershil
Geothermie (UDG)	Ultradiepe geothermie (UDG) is geschikt op middellange termijn als warmtebron. Dit betekent dat rond 2025 UDG een reële optie is. Ondiepe geothermie wordt niet meegenomen in deze visie.	UDG-kansen zijn onzeker (>5 jaar), maar wel aantrekkelijk i.v.m. duurzaamheid. Onderzoek is nodig naar de bodemlagen. Er zou voldoende beschikbaar zijn.	De WARM-studie van EBN* gaat uit van 600 TJ in de regio Arnhem-Nijmegen. Naar rato van inwoners verdeeld is er 138 TJ beschikbaar voor Nijmegen. UDG is op lange termijn kansrijk	De zekerheid van de ontwikkeling van UDG is niet hoger geworden. De te winnen temperatuur is lager dan verwacht. Dit heeft gevolgen voor de (HT-)ringleiding.
Geothermie (OGT)	Er wordt niet gesproken over geothermie in lagen < 5 km.	Uit onderzoek van IF technology** blijkt de potentie voor OGT laag. Het is onbekend wat de capaciteit gaat zijn.	De WARM-studie van EBN* gaat uit van 500 TJ in de regio Arnhem-Nijmegen. Naar rato van inwoners verdeeld is er 115 TJ beschikbaar voor Nijmegen. Uit proefboringen moet blijken of OGT haalbaar is op middellange termijn.	OGT kan haalbaar worden. De te winnen temperatuur is lager dan verwacht. Dit heeft gevolgen voor de (HT-)ringleiding.
Aquathermie (TEO)	Aquathermie wordt meegenomen als mogelijke bron voor lage temperatuur-warmtenetten i.c.m. een WKO en een warmtepomp. Financieel gezien is deze optie nog niet aantrekkelijk.	Relatief dure warmtebron door investering in warmtepompen, maar heeft wel potentie in de toekomst.	Uit onderzoek van WarmingUP*** blijkt dat er genoeg warmte te halen is uit de Waal om heel Nijmegen aan te sluiten op een warmtenet. Echter is de prijs van aquathermie nog steeds niet aantrekkelijk.	Geen verschil in financiële haalbaarheid. Technisch is het wel zeker haalbaar.
Restwarmte	De restwarmte van ARN wordt ingezet in warmtenetten bij nieuwbouwwijken (Waalprong & Waalfront).	ARN is op dit moment (nog steeds) de enige bron op een warmtenet. Uitbereiding van het thermisch vermogen kan relatief goedkoop.	M.b.t. de beschikbaarheid van de ARN is het eindrapport bronnenstrategie 2020 is meest recente update m.b.t ARN. Verder zijn er bij lokale industrie potentiële ontwikkelingen.	ARN, geen verschil. Eventueel extra capaciteit door gebruik lokale restwarmte.

## Op basis van een nieuwe analyse zien wij niet veel verschillen in de afgelopen 4 jaar. Er blijven veel bronnen onzeker o.b.v. technische en financiële haalbaarheid

	Warmtevisie (2018)	Bronnenstrategie (2020)	Herijking bronnen (2022)	Verskil
Biomassa	Biomassa wordt als potentiële bron genoemd d.m.v. kleinschalige centrale.	Lokale kleinschalige biomassa centrales zijn een optie, mits de biomassa uit de regio komt.	Biomassa is financieel niet meer levensvatbaar en niet gewenst*.	Biomassa wordt niet meer meegenomen als warmtebron.
Thermische energie uit afvalwater (TEA)	TEA wordt niet genoemd in de warmtevisie.	Naast ARN is er een rioolwaterzuiveringsinstallatie, waar warmte onttrokken kan worden. Hier is echter wel een warmtepomp voor nodig.	TEA vraagt minder additionele energie om opgewaardeerd te worden naar midden temperatuur dan TEO en is daarmee bron technisch kosten effectiever. Echter locatie t.o.v. de warmtevraag m.a.w. benodigde transport infra is zeer bepalend.	Vanuit de bronnenstrategie is dit een mogelijke bron, deze wordt nog niet meegenomen in de warmtevisie. Maar is in beginsel het onderzoeken waard.
Zonne warmte	Zonnewarmte wordt genoemd als nieuwe technologie, maar er wordt niet van uitgegaan in de plannen.	Zonnewarmte is duur, omdat het veel ruimte nodig heeft voor seizoensopslag. Echter heeft ARN eventueel plannen?	Zonnewarmte is nog steeds een dure warmte bron.	Geen verschil.

# Hernieuwbare gassen worden op korte termijn niet ingezet als warmtebron in de gebouwde omgeving

Groen gas

Warmtevisie (2018)

Groen gas wordt als oplossing genoemd dat de minste aanpassingen vraagt, maar het wordt niet gezien als oplossing in de bebouwde omgeving, maar voor transport

Bronnenstrategie (2020)

Groen gas wordt niet meegenomen in de bronnenstrategie-analyse 2020

Herijking bronnen (2022)

In de buurt staan meerdere productie-installaties (ARN, vergistingsinstallatie in Lingewaard) op dit moment ingezet in transport en agrarische sector. Groen gas zal naar de toekomst schaars blijven gezien de maximale theoretische biomassa vergistingspotentie in Nederland. Vanuit energetische waarde, maar ook feedstock waarde ligt de hoogste waarde van groen gas in de industrie (referentie ii3050). De inzet in de gebouwde omgeving is niet uitgesloten, echter is dit onzeker en met de huidige inzichten geen robuust toekomst perspectief voor verduurzaming van de gebouwde omgeving\*.

Verschil

Geen collectieve optie op korte termijn (2030).

Waterstof

Waterstof wordt niet genoemd in de warmtevisie 2018

Waterstof wordt niet meegenomen in de bronnenstrategie-analyse 2020

Net als bij groen gas is de inzet van waterstof in eerste instantie verwacht in de industrie. Op dit moment wordt er in Nederland al meer dan 100 Peta joule grijze waterstof gebruikt. De opgave ligt in eerste instantie bij het verduurzamen van deze vraag. Echter groene waterstof, alhoewel nu nog vrijwel niet beschikbaar en zeer kostbaar, is mogelijk in de toekomst minder schaars dan groen gas. Afhankelijk van de ontwikkelingen in de waterstofeconomie na 2030 zou waterstof best ingezet kunnen worden in de gebouwde omgeving. Logisch is dan wel vooral in combinatie met hybride warmtepompen, gezien de efficiency en flexibiliteit die dit oplevert. Maar ook voor piekketels bij warmtenetten is dit niet uitgesloten. Echter tot 2035 is de (grootschalige) inzet en beschikbaarheid van waterstof voor de gebouwde omgeving onwaarschijnlijk.

Inzicht: tot 2035 in ieder geval geen waterstof gas.



# Onderbouwing van de verschillende warmte bronnen

Bron	Temp (°C)	Kosten*	Duurzaamheid**	Zekerheid
<b>Aquathermie (TEO)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>de Waal</li> <li>Maas-waal kanaal</li> </ul>	5 – 20 °C 70 °C (+ WP)	15 €/GJ	12 kg CO <sub>2</sub> / GJ	De bron is aanwezig. Het potentieel van de Waal is 76.000 TJ (∞) en van het Maas-Waal kanaal 95 TJ per jaar. Echter is Aquathermie een kostbare bron om te ontsluiten.
<b>Afvalwarmte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ARN</li> </ul>	120 °C	7 €/GJ	14 kg CO <sub>2</sub> / GJ	Op dit moment is er aantal 1.419 TJ beschikbaar per jaar (45 MW <sub>th</sub> ). Dit kan worden uitgebreid naar 2.680 TJ (85 MW <sub>th</sub> ).
<b>Ultradiepe geothermie (UDG)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>± 5 km diep (Dinantien aardlaag)</li> </ul>	70 °C	9 €/GJ	3.7 kg CO <sub>2</sub> / GJ	UDG is een onzekere bron m.b.t. technische haalbaarheid. Deze wordt daarom niet meegenomen in het gematigde scenario.
<b>Ondiepe Geothermie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>± 2 km diep (Rotliegendes aardlaag)</li> </ul>	50 °C	11 €/GJ	10 kg CO <sub>2</sub> / GJ	Ondiepe geothermie is een onzekere bron door de geringe dikte van de van de aardlaag (financieel).
<b>Zonnewarmte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>PVT panelen / stralingspanelen</li> </ul>	70 °C	17 €/GJ	3.6 kg CO <sub>2</sub> / GJ	PVT is een onzekere bron m.b.t. technische haalbaarheid. Deze wordt daarom niet meegenomen in het gematigde scenario.
<b>Aquathermie (TEA)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rioolwateringzuivering</li> </ul>	16 °C	18 €/GJ	*** CO <sub>2</sub> / GJ	Rioolwaterzuivering wordt in de bronnenstrategie (2020) genoemd als potentiële bron, maar niet meegenomen in andere stukken.

\* De SDE++ 2021 kosten zijn aangehouden bij de kostenbepaling

\*\* CE Delft – ketenemissies

\*\*\* afhankelijk van de bron van elektriciteit (Innoforte, 2022)

## Achtergrond informatie over Geothermie

Vanuit PBL\* zijn dit de kentallen m.b.t 1 doublet

Gegevens	Ondiepte geothermie (OGT) – geen basislast	Ultradiepe geothermie (UDG) – basis last
Diepte (meter)	500 – 1500 m	> 4000 m
Thermische output ( $MW_{th}$ )	8 $MW_{th}$	14 $MW_{th}$
Vollast uren (uur/jaar)	3500 uur = 100.8 TJ / jaar	3500 uur = 176.4 TJ/jaar

NB: De kentallen van PBL zijn gemiddelden. Er wordt verwacht dat in Nijmegen het gaat om 4  $MW_{th}$  OGT en 20  $MW_{th}$  UDG.

**PIEKLAST****Pieklast is nog een punt van aandacht m.b.t. het aardgas vrijmaken van het gehele systeem**

Een opzichzelfstaand warmtenet kan niet direct een CV-ketel vervangen i.v.m. bijstoken tijdens pieklasturen.

Op dit moment wordt in Nederland jaarlijks ongeveer 17 PJ van de warmtevraag geleverd door aardgas en steenkool om de pieklast te kunnen leveren. Deze bronnen stoten CO<sub>2</sub> uit. Opties om het bijstoken te verduurzamen zijn:

- De warmteverliezen minimaliseren in het warmtenet
- Het mitigeren van de bijvangst (herinjectie, CO<sub>2</sub> afvangen, leveren aan gasnetwerk)
- Seizoensopslag / buffering
  - Bodem WKO
  - HT-seizoensopslagsystemen
- Bronnenmix, met flexibele warmte bron
  - Bijstoken met groene alternatieven voor aardgas

## CONCLUSIES

# Koudevraag

In de vorige onderzoeken Warmtevisie 2018 en Warmtenetstrategie 2020 is de koudevraag niet meegenomen. In deze herijking is gekeken welke inzichten er op dit moment ten aanzien van de koudevraag zijn en of dit betekent dat er hierop wijzigingen zouden moeten plaats vinden ten aanzien van de warmtenetstrategie.

## Conclusies

1. Bij bestaande bouw is toename in koudevraag met name een welvaartsverschijnsel en niet, tot beperkt, een gevolg van een warmer klimaat. De uitzondering zijn ouderen, deze groep wordt groter en heeft een sterkere behoefte aan koeling in de zomer.
2. Koudevraag is bij nieuwbouw relevant. Het is goed te combineren met WKO's en in veel aardgasvrije oplossingen zoals warmtepompen dan wel LT-warmtenetten gelijk meegenomen.
3. Vraag naar koude zorgt voor grotere interesse in warmtepompen, WKO en LT-warmtenetten. Hierdoor worden deze oplossingen niet alleen interessant vanuit vervangen van aardgas, maar ook vanuit de behoefte om te koelen.

# Koudevraag huidige inzichten

## Hoe heeft de koude vraag zich afgelopen tijd in NL ontwikkeld?

Uit onderzoeken is gebleken dat 16 tot 19% van de huishoudens momenteel een vaste of mobiele airconditioner heeft. Daarnaast heeft nog zo'n 2% een andere vorm van koeling, zoals een warmtepomp. 26% van de huishoudens overweegt in de nabije toekomst een koelsysteem aan te schaffen<sup>1</sup>.

## Wat zijn de belangrijkste drivers voor een stijging in koudevraag?

De belangrijkste drivers voor een stijging in koudevraag zijn: welvaart, verstedelijking, gewenning aan gekoelde ruimtes, warmere zomers, vergrijzing en installatie van koelsystemen. Met name door een stijging in welvaart, wordt de vraag naar koude groter<sup>1</sup>. Hoe meer welvaart, hoe meer luxe producten aangeschaft kunnen worden.

## Wat betekent dit voor Nijmegen?

### Nieuwbouw:

Steeds meer nieuwbouw wordt geïsoleerd. Hierdoor kan warmte blijven hangen. Dit zal echter grotendeels voorkomen worden in de zomer door aanvullende regelgeving (Beng -1, 2 & 3 en TOjuli)<sup>2</sup>. Voor de nieuwbouw in Nijmegen betekent dit dat het goed te combineren is met WKO's en vaak al wordt meegenomen in aardgasvrije oplossingen door warmtepompen of LT-warmtenetten.

### Bestaande bouw:

Er is sprake van een stijgende welvaart. Het CBS<sup>3</sup> geeft in Nijmegen een positieve trendmatige ontwikkeling aan van het besteedbaar inkomen. Dit zorgt dat de vraag naar koelsystemen groter wordt. De installatie van koelsystemen zorgt er ook voor dat de vraag en het gebruik nog meer stijgt<sup>1</sup>, waardoor het elkaar versterkt. Ouderen zijn een uitzondering en kunnen meer koude nodig hebben tijdens piekmomenten in warmte.

<sup>1</sup> TNO (2021) Energievraag van ruimteteoeling in woningen

Intern vertrouwelijk <sup>2</sup> RVO (2018) Temperatuuroverschrijding in nieuwe woningen in relatie tot voorgenomen BENG-eisen

<sup>3</sup> CBS (2021) <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2021/49/regionale-brede-welvaart-in-nederland-stabiel-wonen-onder-druk>, geraadpleegd op 14 november 2022



# Herijking vraaganalyse warmtenetten

Risicoanalyse individuele route

DECEMBER 2022

## CONCLUSIE

# Warmtenetten blijven interessant voor grootste gedeelte van Nijmegen, wel neemt de aantrekkelijkheid van de individuele optie toe.

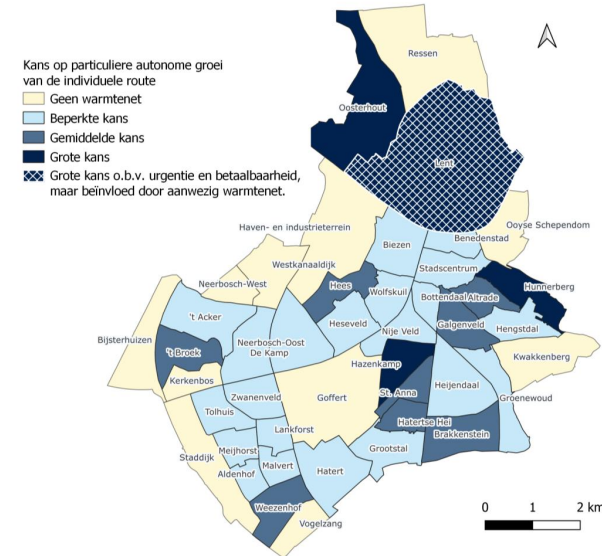
Warmtenetten blijven de meest betaalbare verduurzamingsoptie. Wel wordt individuele route aantrekkelijker. Dit komt door:

- De energieprijzen die gebruikt zijn bij de warmtenetstrategie van 2020 zijn significant gestegen met impact op de verduurzamingsprijken, hierdoor is het interessant geworden om (hybride) warmtepompen aan te schaffen. De stijging van de energieprijzen is van dienaard dat de urgentie bij woningeigenaren significant is toegenomen alsmede de terugverdientijd van individuele opties.
- Daarnaast zijn er landelijk hogere subsidies beschikbaar gesteld voor de individuele route en is er een normering voor de hybride warmtepomp voor 2026 aangekondigd.

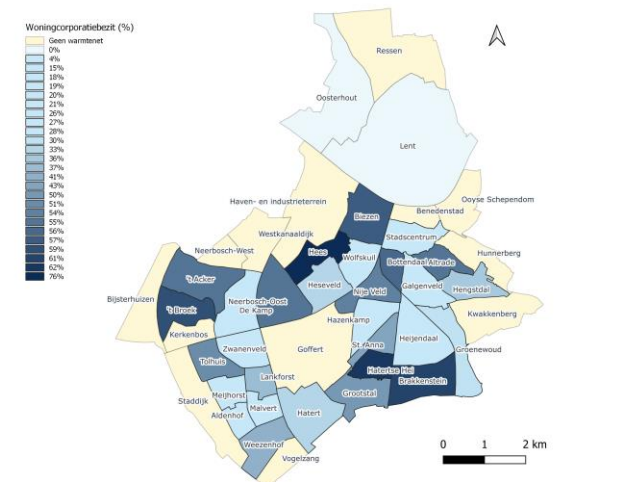
Voor alle huishoudens geldt dat de urgentie flink is toegenomen, door de stijging van de *jaarlijkse energiekosten*. In grofweg de helft van de buurten is er zowel een hoge urgentie als het handelingsperspectief om hiernaar te acteren.

- De *terugverdientijd* voor woningen met een label D t/m G is toegenomen, maar ook voor andere energie labels kent de individuele route inmiddels een haalbare businesscase.
- Met name in het noorden en oosten van Nijmegen is het handelingsperspectief het hoogst omdat daar ook het *inkomensniveau* hoger ligt.

Voor woningcorporaties is zowel de urgentie als de terugverdientijd anders, hierdoor is in buurten met overwegend corporatiebezit het risico op de autonome ingroei van de individuele route beperkter. Bovendien is er een kans om samen met corporaties vraagbundeling te organiseren.



Figuur 1, Inzicht in kans voor particuliere autonome groei van de individuele route. Voor in de warmtenetstrategie (2020) aangewezen warmtenetbuurten, op basis van terugverdientijd, gestegen energierekening (urgentie) en het gemiddelde inkomen (handelingsmogelijkheden).



Figuur 2, aandeel woningcorporatiebezit per buurt. In buurten met overwegend corporatiebezit is het opt-out risico beperkter en de kans om als startmotor buurt te fungeren groter.

## AANPAK

## De aantrekkelijkheid van de individuele route en het woningcorporatiebezit per buurt zijn in kaart gebracht om de vraag naar warmtenetten te herijken t.o.v. de warmtestrategie uit 2020.

opt-out risico

Het keuze voor particulier woningeigenaren is gebaseerd op de **betaalbaarheid** van de individuele route, en de **urgentie** en de **beschikbare middelen** bij woningeigenaren. De combinatie van deze drie factoren bepalen het **handelingsperspectief** van de woningeigenaar. Om per buurt deze factoren te bepalen zijn er drie stappen gezet:

**Stap 1: Buurtkenmerken in kaart brengen om uitspraken over het opt-out risico te kunnen doen op basis van BAG gegevens.**

De BAG gegevens geven inzicht in verschillende kenmerken van een woningen;

- De buurt
- Het bouwjaar
- Het woningtype
- Energielabel
- Energiegebruik
- Woonoppervlak
- Gemiddeld inkomen (CBS)

Deze gegevens zijn gebruikt om per buurt uitspraken te kunnen doen over de aantrekkelijkheid van de individuele route per buurt.

**Stap 2: Een financiële analyse van de verschillende warmteoplossingen om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid per woning type.**

Om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid is een financiële analyse gedaan voor de verschillende warmteoplossingen per woningtype (bouwjaar, energielabel en woningtypologie). Hierbij is gekeken naar verschillende kosten:

- Investeringskosten (incl. terugverdientijden)
- Energiekosten
- Total costs of ownership

Deze uitkomsten zijn gebruikt om per woning in Nijmegen de terugverdientijd en stijging van energieprijzen in kaart te brengen.

**Stap 3: Het combineren van buurtkenmerken en de financiële analyse om een opt-out risico per buurt in kaart te brengen.**

De uitkomsten van de financiële analyse op woningtype worden gekoppeld aan de woningen van Nijmegen. Hieruit kan vervolgens per buurt de gemiddelde uitkomst inzicht geven in de aantrekkelijkheid.

1. De **betaalbaarheid** is gebaseerd op de terugverdientijd van hybride warmtepompen. Hierbij zijn de investeringen en de total costs of ownership meegenomen.
2. De **urgentie** is gebaseerd op de stijging van de jaarlijkse energiekosten.
3. Het **handelingsperspectief** is gebaseerd op het gemiddelde inkomen.

Aan de hand van een combinatie van deze 3 variabelen is een inschatting gemaakt van het opt-out risico per buurt.

Woningcorporatie

De vraag naar warmtenetten vanuit woningcorporaties is gebaseerd op de **financiële investering** die gedaan moet worden. Om de vraag naar warmtenetten vanuit de woningcorporatie in kaart te brengen zijn twee stappen gezet:

**Stap 1: De kosten vergelijken om inzicht te krijgen in de keuze van de woningcorporatie.**

Om inzicht te krijgen in de keuze van de woningcorporatie zijn de investeringskosten die bij stap 2 uitgerekend zijn per woningtypologie gebruikt. De goedkoopste oplossing zal de keuze van de woningcorporatie zijn

**Stap 2: De verdeling van woningcorporatiebezit in kaart brengen om de invloed van de woningcorporatie per buurt in te schatten.**

De invloed van de woningcorporatie hangt af van het percentage en de hoeveelheid woningen. Aan de hand van CBS data is dit in kaart gebracht.



# Analyses & resultaten

## AANPAK

## De aantrekkelijkheid per buurt is in kaart gebracht om de particuliere vraag naar warmtenetten te herijken t.o.v. de warmtestrategie uit 2020.

Het risico dat woningeigenaren niet kiezen voor een warmtenet, maar de individuele route kiezen is het opt-out risico. Het opt-out risico voor particulier woningeigenaren is gebaseerd op de **betaalbaarheid** van de individuele route, en **de urgentie** en de **beschikbare middelen** bij woningeigenaren. De combinatie van deze drie factoren bepalen het **handelingsperspectief** van de woningeigenaar. Om per buurt deze factoren te bepalen zijn er drie stappen gezet:

Stap 1: Buurtkenmerken in kaart brengen om uitspraken over het opt-out risico te kunnen doen op basis van BAG gegevens.

De BAG gegevens geven inzicht in verschillende kenmerken van een woning;

- De buurt
- Het bouwjaar
- Het woningtype
- Energielabel
- Energiegebruik
- Woonoppervlak
- Gemiddeld inkomen (CBS)

Deze gegevens zijn gebruikt om per buurt uitspraken te kunnen doen over de aantrekkelijkheid van de individuele route per buurt.

Stap 2: Een financiële analyse van de verschillende warmteoplossingen om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid per woning type.

Om inzicht te krijgen in de aantrekkelijkheid is een financiële analyse gedaan voor de verschillende warmteoplossingen per woningtype (bouwjaar, energielabel en woningtypologie). Hierbij is gekeken naar verschillende kosten:

- Investerings (incl. terugverdientijden)
- Energiekosten
- Total costs of ownership

Deze uitkomsten zijn gebruikt om per woning in Nijmegen de terugverdientijd en stijging van energieprijzen in kaart te brengen.

Stap 3: Het combineren van buurtkenmerken en de financiële analyse om een opt-out risico per buurt in kaart te brengen.

De uitkomsten van de financiële analyse op woningtype worden gekoppeld aan de woningen van Nijmegen. Hieruit kan vervolgens per buurt de gemiddelde uitkomst inzicht geven in de aantrekkelijkheid.

1. De **betaalbaarheid** is gebaseerd op de terugverdientijd van hybride warmtepompen. Hierbij zijn de investeringen en de total costs of ownership meegenomen.
2. De **urgentie** is gebaseerd op de stijging van de jaarlijkse energiekosten.
3. De **beschikbare middelen** zijn gebaseerd op het gemiddelde inkomen.

De combinatie resulteert in het handlingsperspectief. Aan de hand daarvan is een inschatting gemaakt van het opt-out risico per buurt.

## INTRODUCTIE AANTREKKELIJKHEID INDIVIDUELE ROUTE

# Deze keuze voor een individuele route wordt beïnvloed door verschillende drijfveren<sup>1</sup>.

De keuze voor de individuele route is onder andere gebaseerd op de drijfveren waarop woningeigenaren keuzes maken. De vier belangrijkste zijn: **betaalbaarheid**, **urgentie**, **moment**, en **duurzaamheid**. Betaalbaarheid en urgentie worden door de huidige energieprijzontwikkelingen sterk beïnvloed.



### 1. Betaalbaarheid

Geld speelt een grote rol bij de keuze voor verandering. Wanneer een van de andere opties goedkoper wordt dan de huidige situatie, dan is dit een motivatie om over te stappen op een andere warmte oplossing.



### 2. Urgentie

De noodzaak om te veranderen van warmtesysteem kan op verschillende manieren beïnvloed worden.

Urgentie kan voortkomen uit duurzaamheidsoverwegingen van een woningeigenaar. Echter is er ook een financiële prikkel die de urgentie verhoogd.



### 3. Moment

Voor woningeigenaren is het voordelig om gebruik te maken van koppelkansen. Wanneer onderhoud nodig is aan/in een pand kan dit een kans zijn om gelijktijdig energiebesparende maatregelen te nemen. Het kan hier dan gaan om het vervangen van een CV-ketel voor een hybride- of all-electric warmtepomp of om het isoleren.



### 4. Duurzaamheid

Duurzaamheid is een van de overwegingen voor woningeigenaren om stappen te zetten in het verduurzamen van woningen<sup>2</sup>. Door van het gas af te gaan en energiebesparingsmaatregelen te treffen gaat de CO<sub>2</sub>-footprint naar beneden.

#### Conclusie

De betaalbaarheid wordt beïnvloed door de prijs van de investering en de energieprijzen. Dit kan per buurt inzichtelijk gemaakt worden

Deze financiële prikkel is te vatten in de verandering van de jaarlijkse energiekosten

Het moment van deze koppelkansen is per woning verschillend. Hierdoor is het lastig om dit per buurt in kaart te brengen

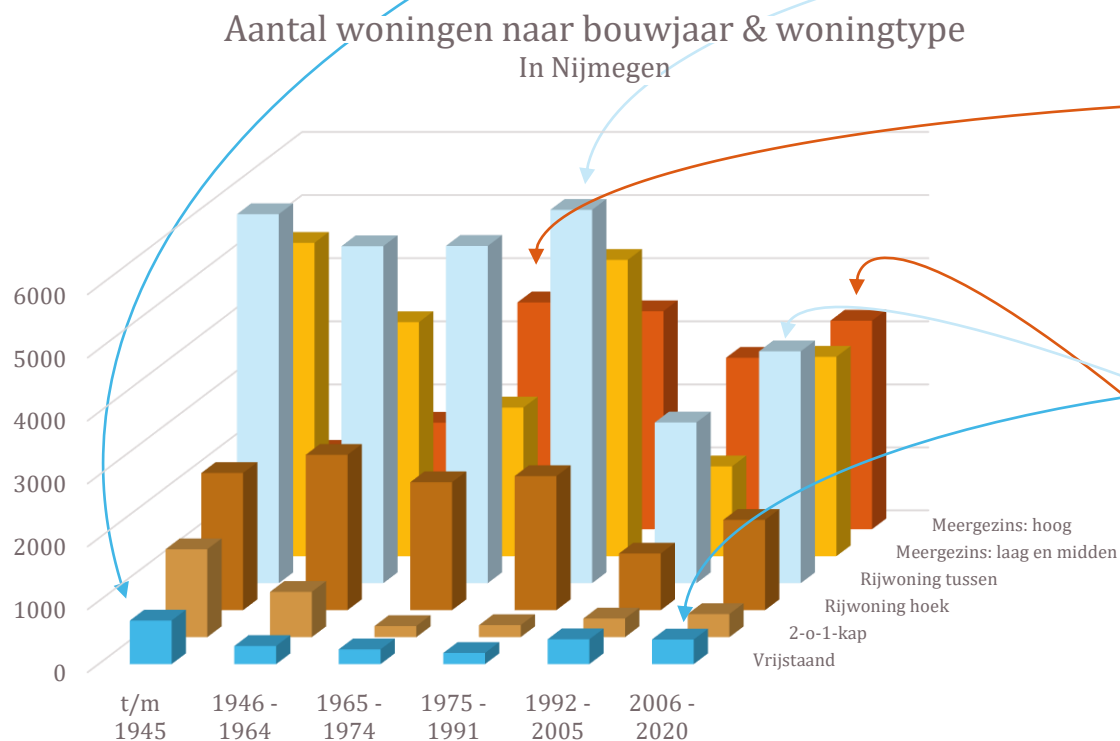
De drijfveer duurzaamheid is per persoon anders en op basis van de huidige informatie niet terug te brengen naar een buurt of woningtype.

<sup>1</sup>Naast drijfveren moeten woningeigenaren ook de middelen hebben om investeringen te kunnen doen. Dit is bij stap 3 in kaart gebracht op basis van gemiddeld inkomen.

## RESULTATEN STAP 1

# Om een beeld te krijgen van de kosten en energieverbruiken zijn er 6 woningtypes uitgelicht.

Per woning verschillen de kosten en baten die gepaard zijn met de alternatieve verduurzamingsopties. Dit komt o.a. door het woningtype (z-as) en bouwjaar (x-as). In deze kenmerken zitten verschillende eigenschappen zoals schil opbouw en oppervlakte van de woning, die een grote invloed hebben op het energieverbruik en de benodigde investeringen



De gebouw verdeling op basis van jaartal en woningtypologie in de gemeente Nijmegen

## Oudbouw



Type: Vrijstaande woning  
Bouwjaarklasse: <1945  
Gebruiksoppervlak: 278 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 293



Type: Tussenwoning  
Bouwjaarklasse: 1975 - 1991  
Gebruiksoppervlak: 117 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 990



Type: Meergezins, hoog  
Bouwjaarklasse: 1965 - 1975  
Gebruiksoppervlak: 86 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 1209

## Nieuwbouw



Type: Vrijstaande woning  
Bouwjaarklasse: 2006 - 2020  
Gebruiksoppervlak: 184 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 184



Type: Tussenwoning  
Bouwjaarklasse: 2006 - 2020  
Gebruiksoppervlak: 129 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 972



Type: Meergezins, hoog  
Bouwjaarklasse: 2006 - 2020  
Gebruiksoppervlak: 72 m<sup>2</sup>  
Bewoners: 2  
Aantal in Nijmegen: 1469

## ANALYSES STAP 2

## De totale jaarlijkse kosten zijn gebaseerd op investeringen, energiekosten en afschrijvingen.



## Tussenwoning

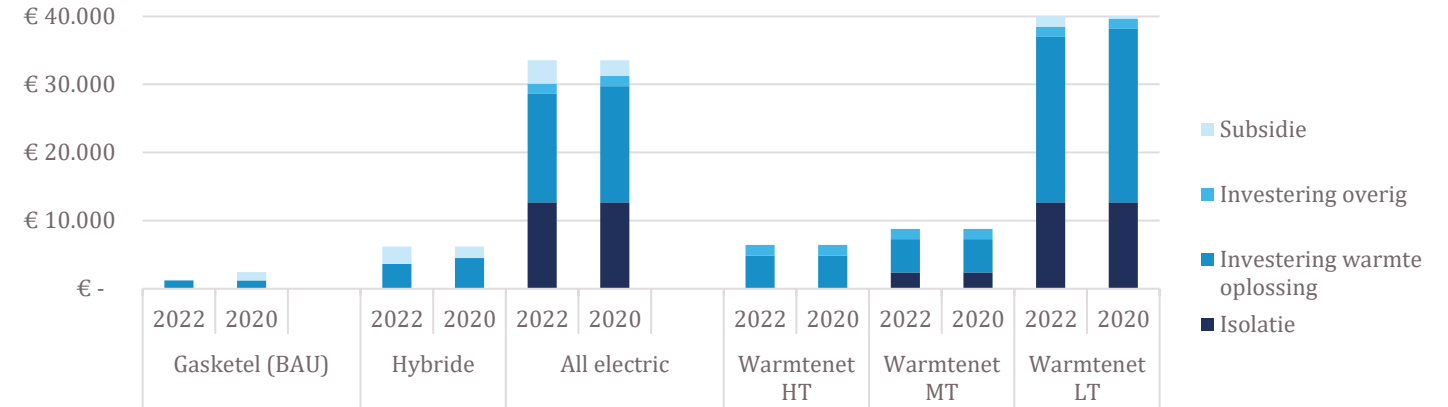
Bouwjaarklasse:	1975-1991
Gebruiksoppervlak:	117 m <sup>2</sup>
Bewoners:	2
Start label:	E
Warmtevraag (start):	ca. 31,6 GJ
Tapwater:	ca. 7,6 GJ

- In de totale kosten is er geen verschil tussen het jaar 2020 en 2022. Echter is er wel een verschil in eigen bijdrage / subsidie bij een hybride en all-electric oplossing. Voor isolatie is subsidie niet meegenomen. Deze subsidie geldt niet altijd en is afhankelijk van het soort isolatie. Echter zorgt deze isolatie wel voor een reductie in investeringskosten.
- All-electric en LT-warmtenet hebben hoge investeringskosten omdat o.a. het energielabel dat verbeterd moet worden d.m.v. isolatie en daarnaast de investeringen die nodig zijn voor lage temperatuur verwarming (LTV).

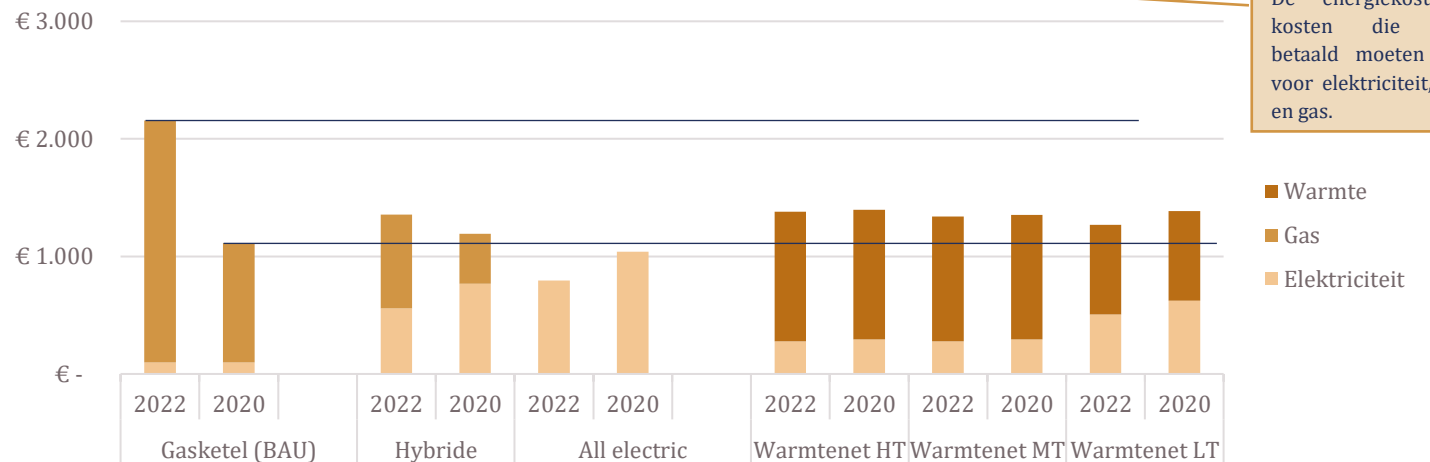
- De energiekosten zijn verdubbeld t.o.v. 2020.
- In 2020 waren de energiekosten voor individuele oplossingen lager dan collectieve oplossingen.
- In 2022 zijn alle energiekosten voor duurzame oplossingen lager.

De investeringen zijn eenmalige kosten die nodig zijn om een oplossing succesvol te implementeren.

Verwachte in pandige investeringen voor een tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E voor het jaar 2022 en 2020



Verwachte jaarlijkse energiekosten voor een tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E voor het jaar 2022 en 2020



De energiekosten zijn kosten die jaarlijks betaald moeten worden voor elektriciteit, warmte en gas.

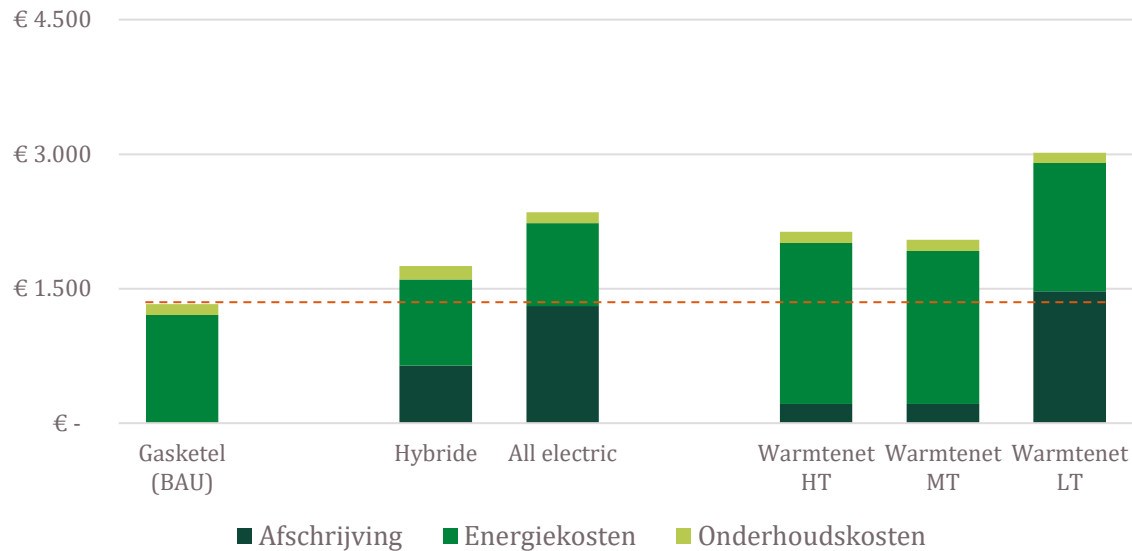


## ANALYSES STAP 2

## Door de stijging van energieprijzen wordt de betaalbaarheid van alternatieve oplossing t.o.v. 2020 veel interessanter.

2020

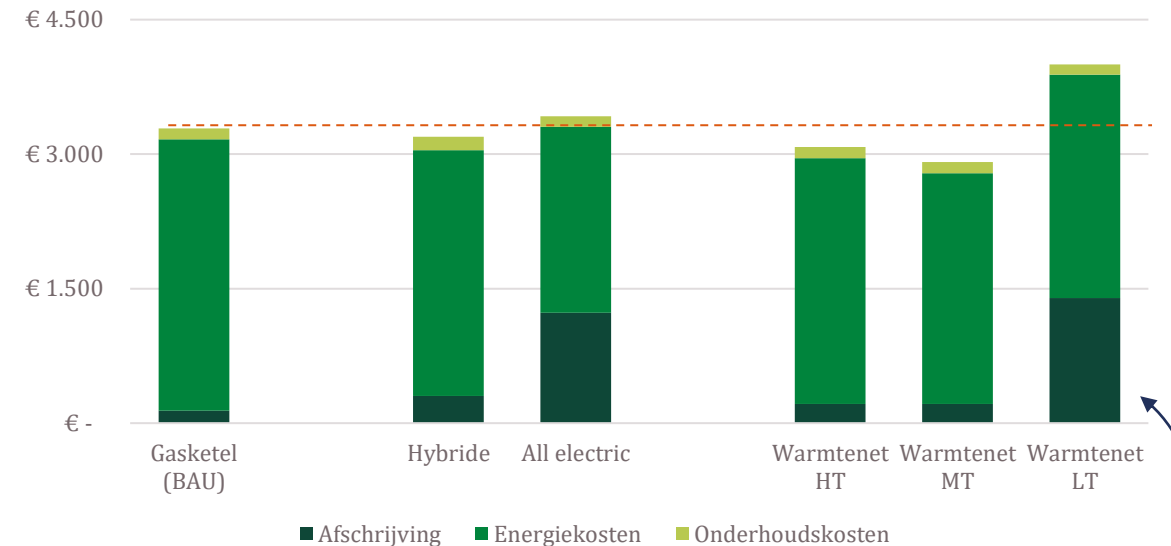
Verduurzamingsroutes zijn beperkt interessant, door een hoge investering en een onzekere terugverdiensijd.



2020: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E

2022

Verduurzamen van de woning wordt interessant door de hoge energiekosten. Warmtenetten zijn in dit geval goedkoper dan individuele oplossingen.



2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E

Intern vertrouwelijk

**Tussenwoning**

Gebruiksoppervlak:	117 m <sup>2</sup>	Bouwjaarklasse:	1975-1991
Bewoners:	2	Start label	E
Tapwater	ca. 7,3 GJ	Warmtevraag (start)	ca. 31,6 GJ

**Prijzen**

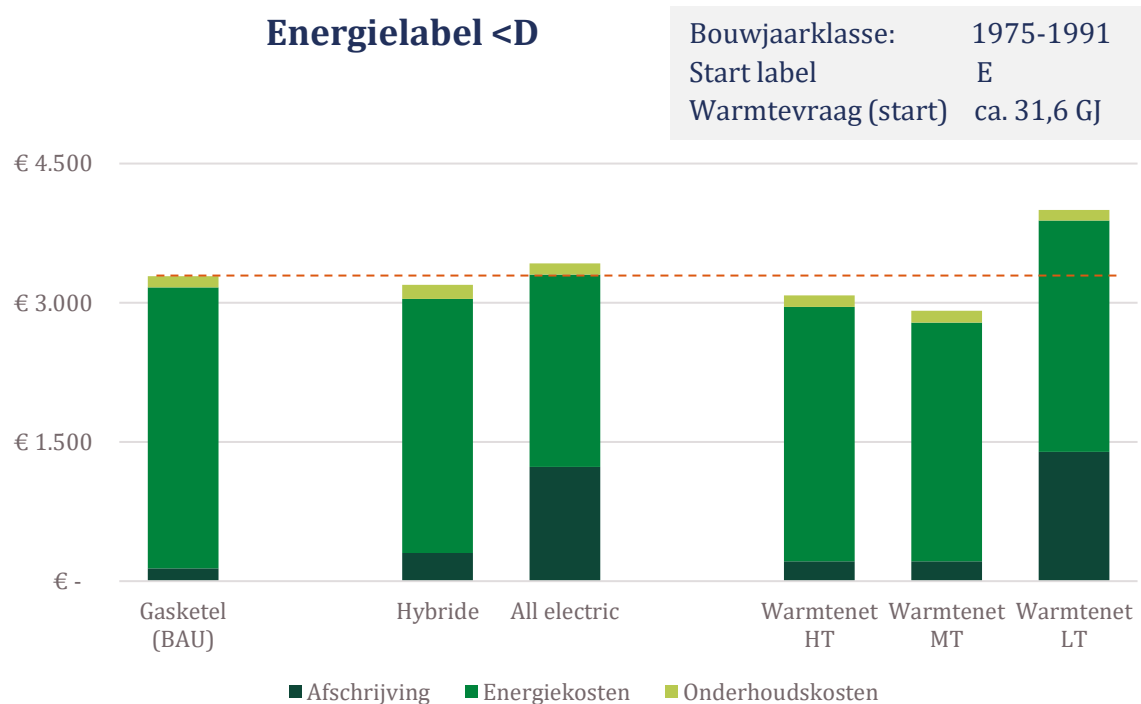
	2020	2022
Elektriciteit	€0,22 / kWh	€0,60 / kWh
Gas	€0,78 / m <sup>3</sup>	€2,31 / m <sup>3</sup>
Warmte	€26,06 / GJ	€48,60 / GJ

NB: De energieprijzen zijn op dit moment uitzonderlijk hoog. Dit resulteert in deze figuur en deze verschillen.



## ANALYSES STAP 2

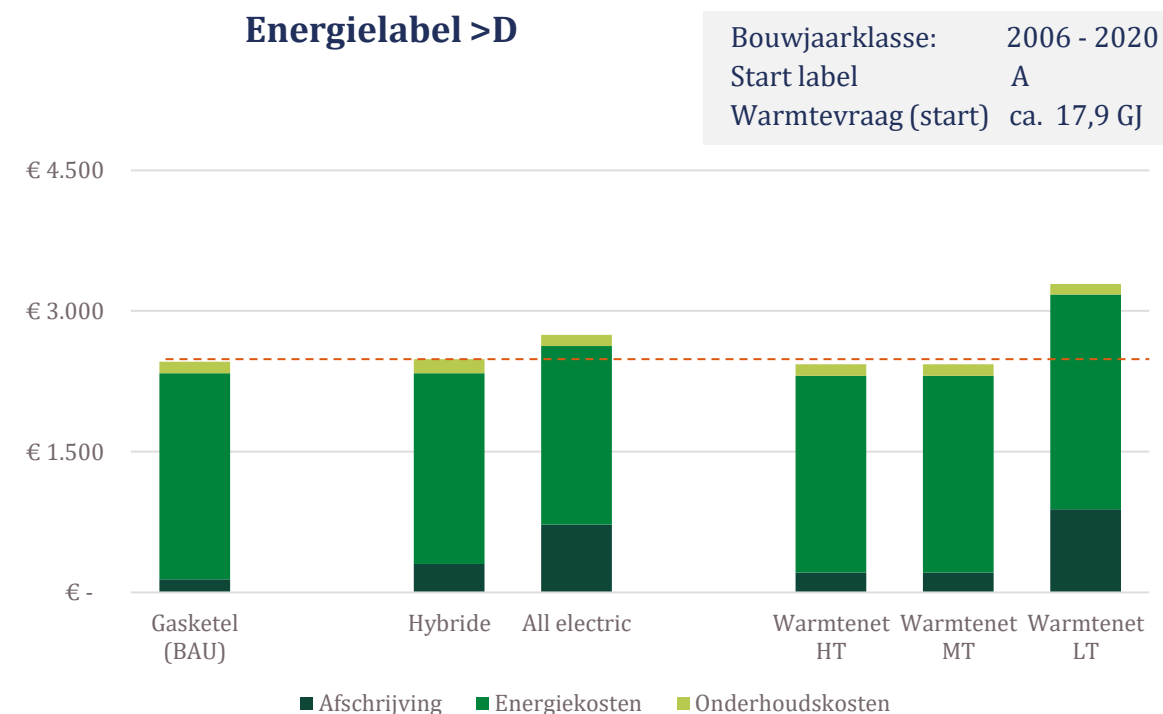
**De aantrekkelijkheid<sup>1</sup> om maatregelen te nemen is het hoogst voor woningen met een energielabel <D. Het prijsverschil tussen de verschillen alternatieven is kleiner bij woningen met een energielabel >D.**



2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E

<sup>1</sup>De aantrekkelijkheid wordt hoger wanneer het verschil tussen de totale jaarlijkse kosten van de business as usual (BAU) situatie en alternatieve oplossingen groter wordt.

Intern vertrouwelijk



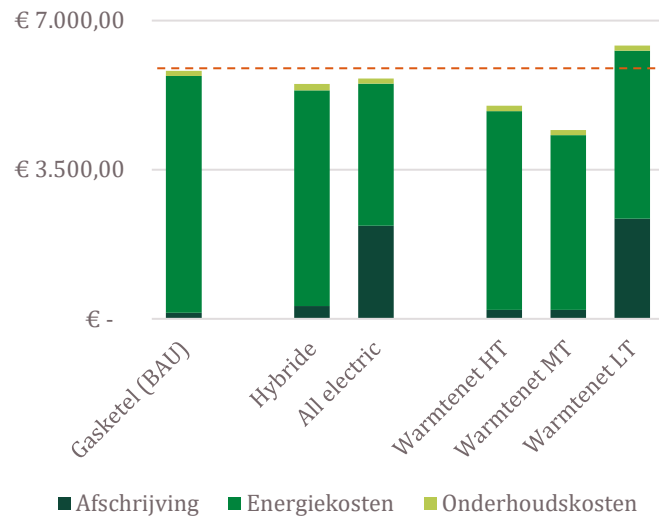
2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde tussenwoning gebouwd tussen 2006 - 2020 met energielabel A

Tussenwoning		Prijzen	2020	2022
Gebruiksoppervlak:	117 m <sup>2</sup>	Elektriciteit	€0,22 /kWh	€0,60 /kWh
Bewoners:	2	Gas	€0,78 / m <sup>3</sup>	€2,31 /m <sup>3</sup>
Tapwater	ca. 7,3 - 7,7 GJ	Warmte	€26,06 / GJ	€48,60 /GJ

## ANALYSES STAP 2

**De aantrekkelijkheid<sup>1</sup> om maatregelen te nemen wordt hoger bij woningen met een groter oppervlak. Het prijsverschil tussen de verschillen alternatieven is kleiner bij woningen met een kleiner gebruiksoppervlak.**

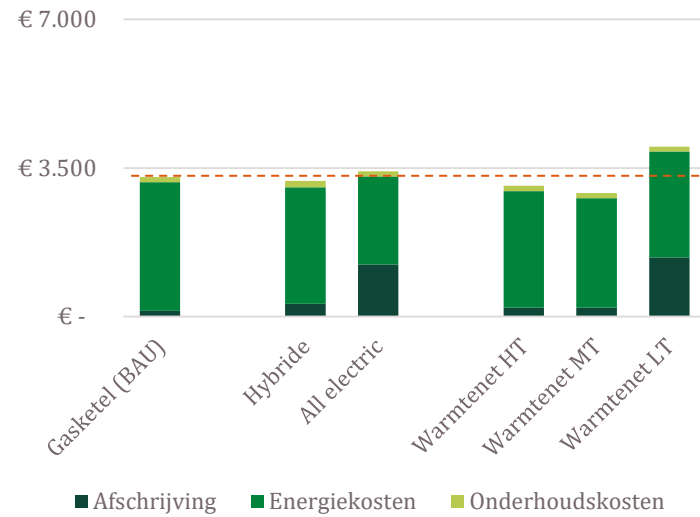
## Vrijstaand



2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde vrijstaande woning gebouwd vóór 1945 met energielabel F

Gebruiksoppervlak:	278 m <sup>2</sup>	Bouwjaarklasse:	< 1945
Bewoners:	2	Start label	F
Tapwater	ca. 8,5 GJ	Warmtevraag (start)	ca. 70 GJ

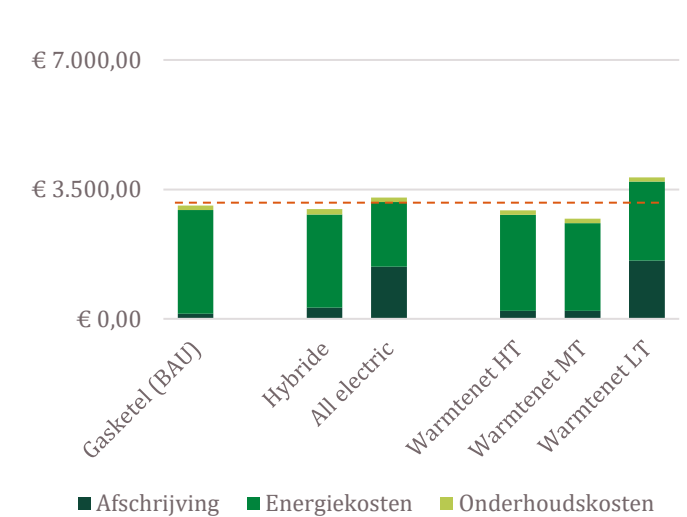
## Tussenwoning



2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde tussenwoning gebouwd tussen 1975 - 1991 met energielabel E

Gebruiksoppervlak:	117 m <sup>2</sup>	Bouwjaarklasse:	1975-1991
Bewoners:	2	Start label	E
Tapwater	ca. 7,3 GJ	Warmtevraag (start)	ca. 31,6 GJ

## Meergezinswoning (flat)



2022: Overzicht van totale jaarlijkse kosten voor een gemiddelde meergezinswoning (flat) gebouwd tussen 1965 - 1974 met energielabel E

Gebruiksoppervlak:	86 m <sup>2</sup>	Bouwjaarklasse:	1965 - 1974
Bewoners:	2	Start label	E
Tapwater	ca. 5,4 GJ	Warmtevraag (start)	ca. 22,3 GJ

Prijzen	2020	2022
Elektriciteit	€0,22 /kWh	€0,60 /kWh
Gas	€0,78 / m <sup>3</sup>	€2,31 /m <sup>3</sup>
Warmte	€26,06 / GJ	€48,60 /GJ

<sup>1</sup>De aantrekkelijkheid wordt hoger wanneer het verschil tussen de totale jaarlijkse kosten van de business as usual (BAU) situatie en alternatieve oplossingen groter wordt.

Intern vertrouwelijk



## RESULTATEN STAP 2

**Betaalbaarheid en urgentie komen niet tot dezelfde alternatieve oplossing.****1. Betaalbaarheid**

Door de stijging van energieprijzen zijn alternatieve warmteoplossingen t.o.v. 2020 goedkoper geworden. Dit maakt het aantrekkelijk voor een woningeigenaar om maatregelen te treffen, omdat hierdoor de totale jaarlijkse kosten dalen.

**2. Urgentie**

Door de stijgende energieprijzen in 2022 stijgen de jaarlijkse energiekosten van woningeigenaren. Hierdoor neemt de noodzaak toe om snel op energiekosten te gaan besparen.

→ Bij een lager energielabel (<D) neemt de urgentie om maatregelen te nemen toe.

Bij een slechter energielabel is de energievraag hoger, wat resulteert in hogere energiekosten. Wanneer een groot deel van het gas vervangen kan worden door elektriciteit dalen de jaarlijkse kosten significant.

→ Bij een woning met een groter gebruiksoppervlak neemt de urgentie om maatregelen te nemen toe.

Bij een groter gebruiksoppervlak is de energievraag hoger. Dit resulteert in hogere energiekosten. Wanneer een groot deel van het gas vervangen kan worden door elektriciteit dalen de jaarlijkse kosten significant.

Vanuit de data kan worden geconcludeerd dat (HT/MT) warmtenetten het goedkoopste alternatief is.

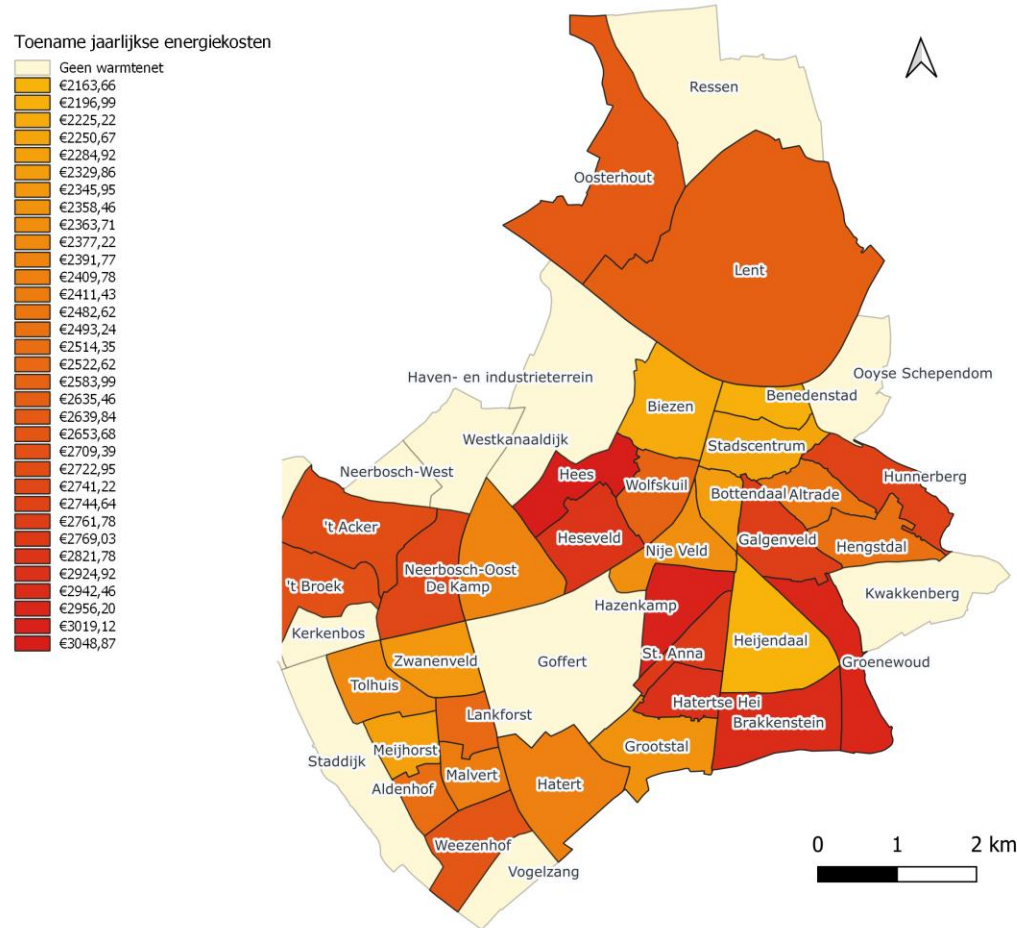
Echter is de verwachting dat woningeigenaren zelf stappen willen ondernemen waar de urgentie hoog is en de middelen beschikbaar.

De urgentie is hoog voor woningtypes waarbij de jaarlijkse totale kosten significant hoger zijn dan alternatieve oplossingen.

In dit geval resulteren betaalbaarheid (de goedkoopste oplossing) en urgentie niet tot dezelfde oplossing.

### RESULTATEN STAP 3

## Voor alle huishoudens geldt dat de urgentie flink is toegenomen door de stijging van de energiekosten.



De energieprijzen zijn t.o.v. 2020 significant gestegen. Voor huishoudens in Nijmegen resulteert dit in een energierekening die tussen de €150 per maand tot bijna €500 per maand toeneemt.

De urgentie is het hoogst bij huishoudens waar de energiekosten het meest stijgen. In het kaartje hiernaast is de gemiddelde toename van jaarlijkse energiekosten per buurt weergegeven.

De kans dat particulieren zelf stappen zetten is het hoogst in de rode buurten. Rondom de buurt Goffert. Naar verwachting zullen woningeigenaren hier snel kiezen voor de individuele route.

Gemiddeld prijsverschil van de jaarlijkse energiekosten t.o.v. 2020 voor de buurten in de warmtenetstrategie

## RESULTATEN STAP 3

## De terugverdientijd van een hybride warmtepomp maakt het interessant voor woningeigenaren om zelf te investeren.

De terugverdientijd wordt berekend met de volgende formule:

$$\text{Terugverdientijd} = \frac{\text{Investeringskosten}}{\text{Jaarlijkse besparing}}$$

De terugverdientijd van een hybride warmtepomp is in alle gevallen 12 jaar of korter. Voor all-electric opties is de terugverdientijd boven de 14 jaar. De verdubbeling van de terugverdientijd komt doordat investeringen voor isolatiemaatregelen zijn inbegrepen bij een all-electric installatie.

Wanneer de terugverdientijd van een hybride warmtepomp onder de 10 jaar ligt, biedt dit perspectief voor woningeigenaren om te investeren in een hybride warmtepomp. Dit zorgt ervoor dat het voor woningeigenaren op korte termijn interessant is om voor een individuele route kiezen t.o.v. wachten op de aanleg van een warmtenet. De grens van 10 jaar maakt het met name interessant voor woningeigenaren van woning met een energielabel D t/m G om te investeren.

Terugverdientijd van een hybride warmtepomp in jaren per woningtype en energielabel voor het jaar 2022

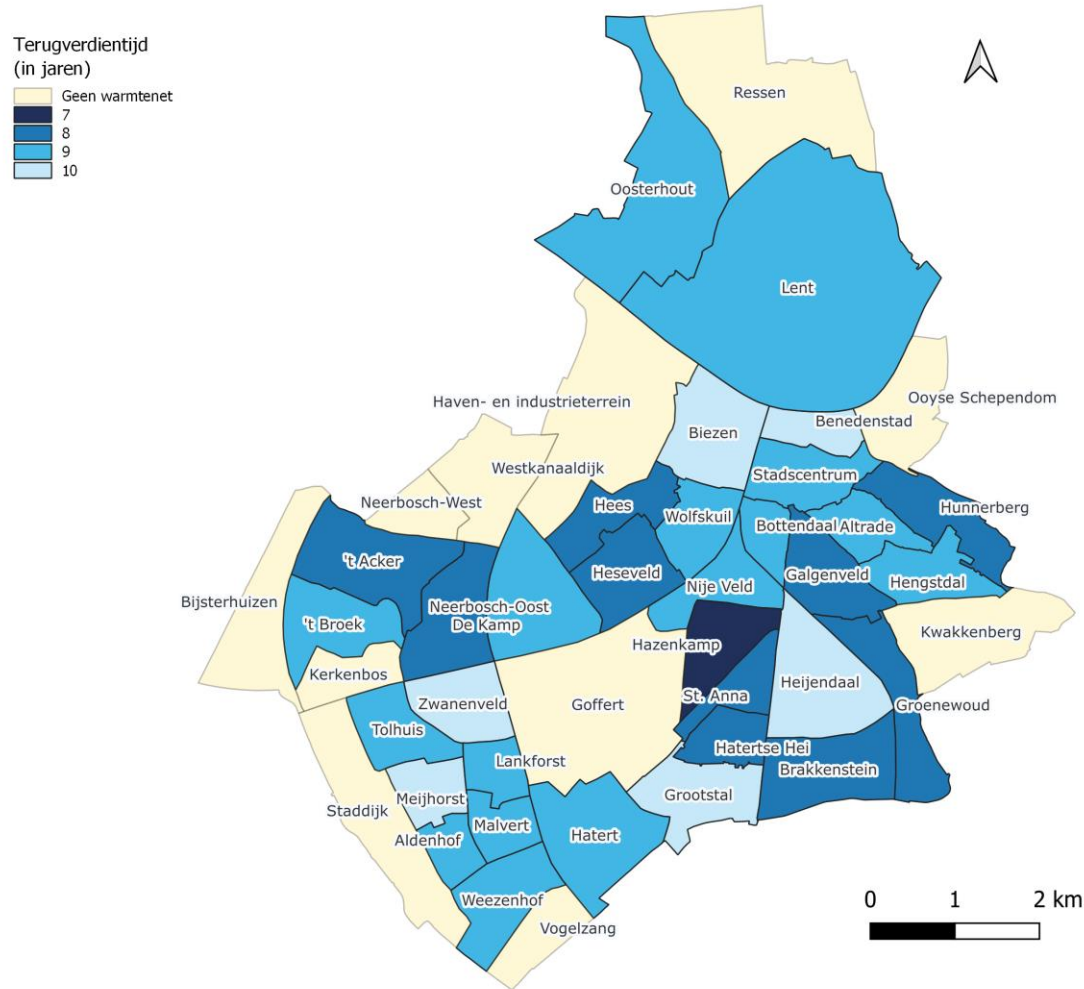
Energielabel	Hoog	Laag	Hoog	Laag
Oplossing	Hybride	Hybride	All-electric	All-electric
Vrijstaand	8	4	14	16
2-o-1-kap	8	5	16	17
Rijwoning hoek	9	6	18	15
Rijwoning tussen	11	7	21	18
Meergezins: laag en midden	12	8	27	23
Meergezins: hoog	12	7	26	20

\* Hoog energielabel is een label A, B of C

\*\* Laag energielabel is label D, E, F of G

### RESULTATEN STAP 3

De terugverdiëntijd voor woningen met een label D t/m G is toegenomen, maar ook voor andere energielabels kent de individuele route inmiddels een haalbare businesscase.



Door de korte terugverdiëntijd is een individuele route interessant geworden. Er is aangenomen dat de kortste terugverdiëntijd resulteert in woningeigenaren die het eerste de stap zetten. Op basis van de gemiddelde terugverdiëntijd per buurt is een risico-inschatting gemaakt t.o.v. de haalbaarheid van een warmtenet.

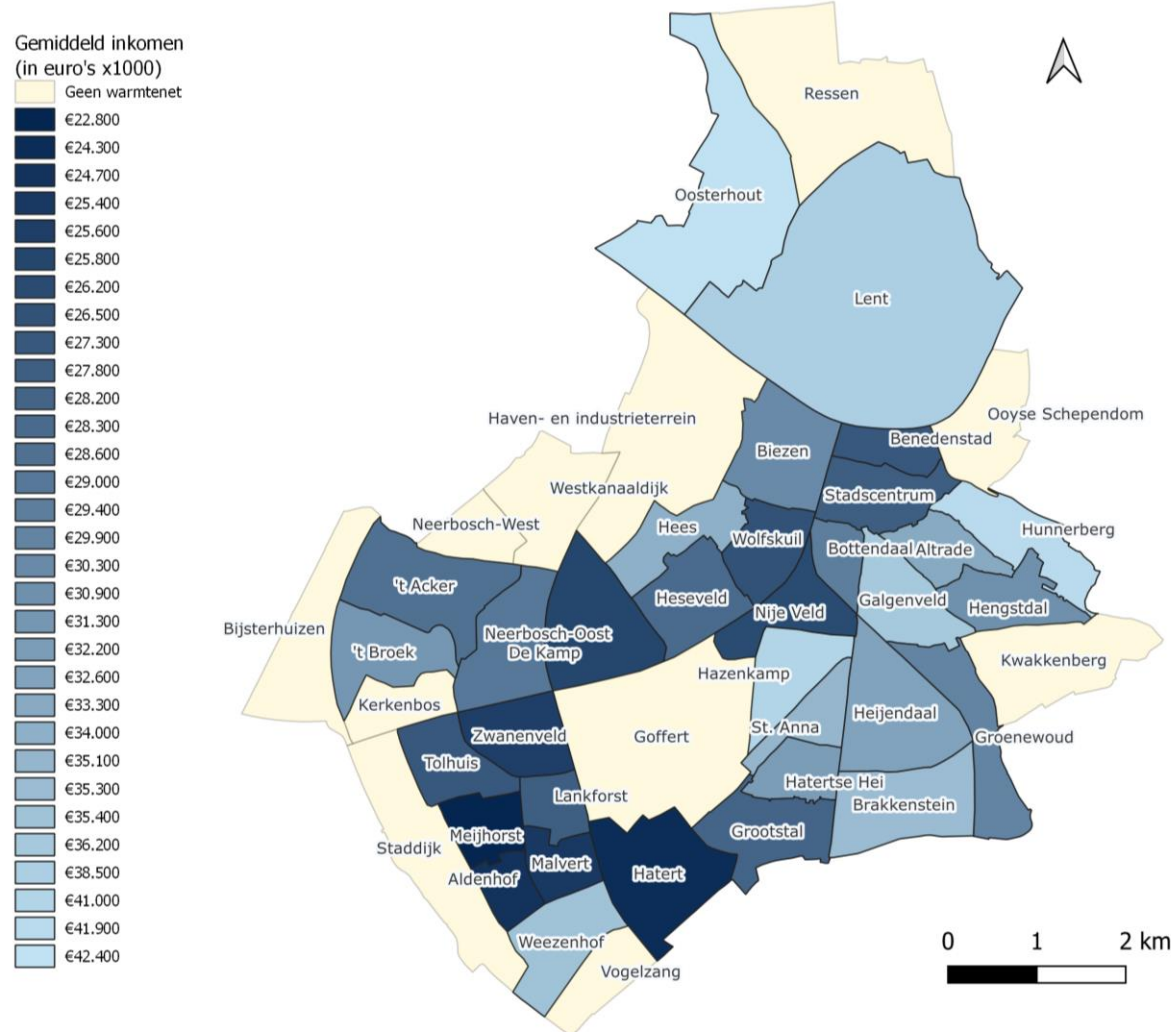
De figuur hiernaast is de uitkomst. In de buurt Hazenkamp is de terugverdiëntijd het kortste.

De buurten met een kortere gemiddelde terugverdiëntijd (<7 jaar) zaten niet in de warmtestrategie (2020).

De gemiddelde terugverdiëntijd voor buurten in de warmtenetstrategie

## RESULTATEN STAP 3

**Met name in het noorden en oosten van Nijmegen is het handelingsperspectief het hoogst omdat daar het inkomensniveau hoger ligt.**



Het kiezen voor de individuele route is niet de goedkoopste route. Echter is het wel een aantrekkelijke keuze t.o.v. van de status quo situatie.

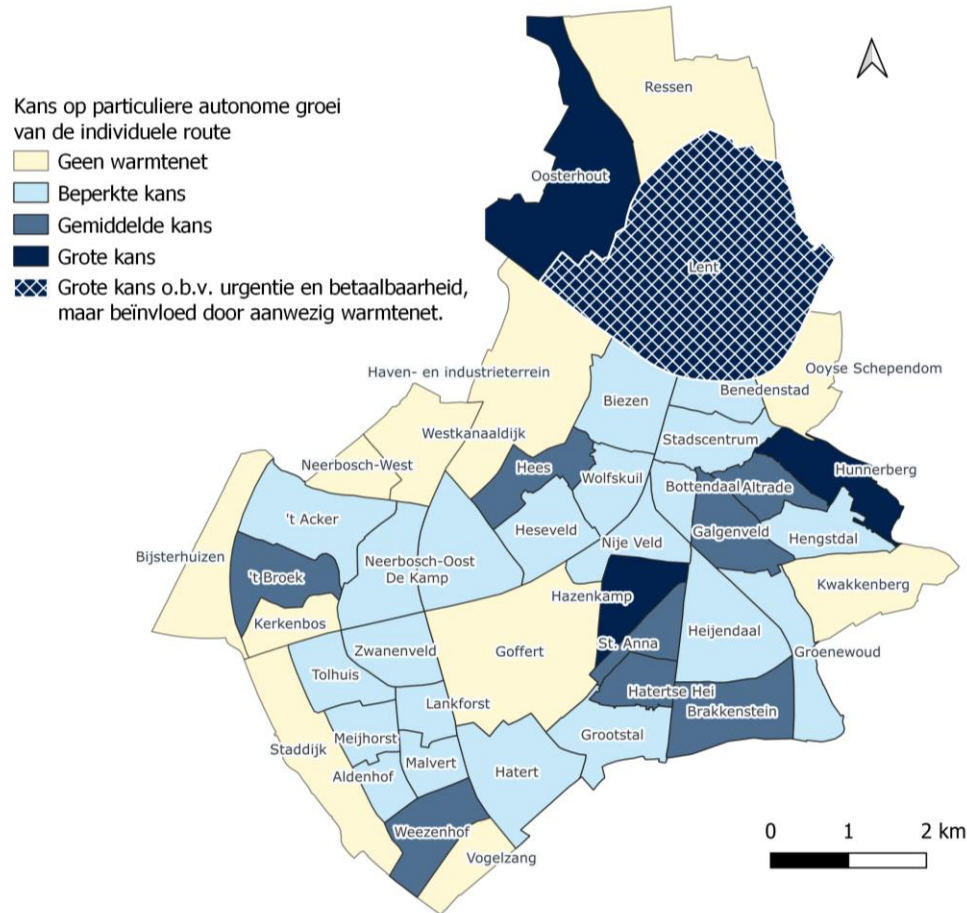
Voor woningeigenaren, die de financiële middelen hebben, is het dus interessant om zelf stappen te ondernemen om nu al energie te besparen en ook op de jaarlijkse energierekening), in plaats van wachten tot er een warmtenet wordt aangelegd waar zij zich kunnen aansluiten.

In de lichtblauwe wijken is het gemiddelde inkomen het hoogste. Hier kan verwacht worden dat woningeigenaren de individuele route kiezen.

In het zuiden zijn de inkomens lager, hierdoor hebben woningeigenaren minder middelen beschikbaar om zelf stappen te ondernemen.

## CONCLUSIE

**In het noorden en oosten van Nijmegen is de kans op de individuele route het hoogst o.b.v. de stijging van energiekosten, de terugverdientijd van een hybride warmtepomp en het gemiddelde inkomen.**



Inzicht in kans voor particuliere autonome groei van de individuele route. Voor in de warmtenetstrategie (2020) aangewezen warmtenetbuurten, op basis van terugverdientijd, gestegen energierekening (urgentie) en het gemiddelde inkomen (handelingsmogelijkheden).

In de figuur hiernaast is per buurt de kans op de individuele route in kaart gebracht. Deze inschattingen per buurt zijn het product van individuele risico's op basis van 3 factoren:

- 1) De gemiddelde stijging van jaarlijkse energiekosten (in euro's).
- 2) De gemiddelde terugverdientijd van een hybride warmtepomp (in jaren).
- 3) Het gemiddelde inkomen (in euro's).

Per factor is een percentage berekend door per buurt de waarde te delen door de waarde van de buurt met de grootste kans op de individuele route. De kansinschatting is vervolgens gemaakt o.b.v een vermenigvuldiging van de percentages van alle 3 de factoren per buurt.

### Conclusie

Vanuit de figuur hiernaast kan geconcludeerd worden dat in het noorden en het oosten van Nijmegen de kans op de individuele route het hoogst is.

NB: De-kans inschatting geldt alleen voor woningeigenaren met particulier bezit. Voor woningcorporaties is urgentie anders en is de incentive om te versnellen op collectieve route wel aanwezig vanuit prestatieafspraken.

### Kanttekening

Woningcorporaties kennen een ander perspectief aangezien ze niet de variabele kosten hebben maar wel de kosten van de investering. Urgentie is anders maar ook terugverdientijd. Woningcorporaties hebben een grote invloed op de vraag naar warmtenetten.

**AANPAK**

## Het woningcorporatiebezit per buurt is in kaart gebracht om de vraag naar warmtenetten te herijken t.o.v. de warmtestrategie uit 2020.

De vraag naar warmtenetten vanuit woningcorporaties is gebaseerd op de **financiële investering** die gedaan moet worden. Woningcorporaties profiteren niet van de baten die gepaard gaan met de investeringen in duurzame warmteoplossingen. Hierdoor is de motivatie vanuit woningcorporaties om stappen te zetten lager dan voor particuliere woningeigenaren. Daartoe hebben de woningcorporaties **prestatieafspraken** gemaakt met de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening<sup>1</sup>. Met deze prestatieafspraken hebben woningcorporaties tot 2030. Dit geeft hen ook de ruimte om gebruik te maken van koppelkansen.

Om de vraag naar warmtenetten vanuit de woningcorporatie in kaart te brengen zijn twee stappen gezet:

Stap 1: De kosten vergelijken om inzicht te krijgen in de keuze van de woningcorporatie.

Om inzicht te krijgen in de keuze van de woningcorporatie zijn de investeringskosten die bij stap 2 uitgerekend zijn per woningtypologie gebruikt. De goedkoopste oplossing zal de keuze van de woningcorporatie zijn.

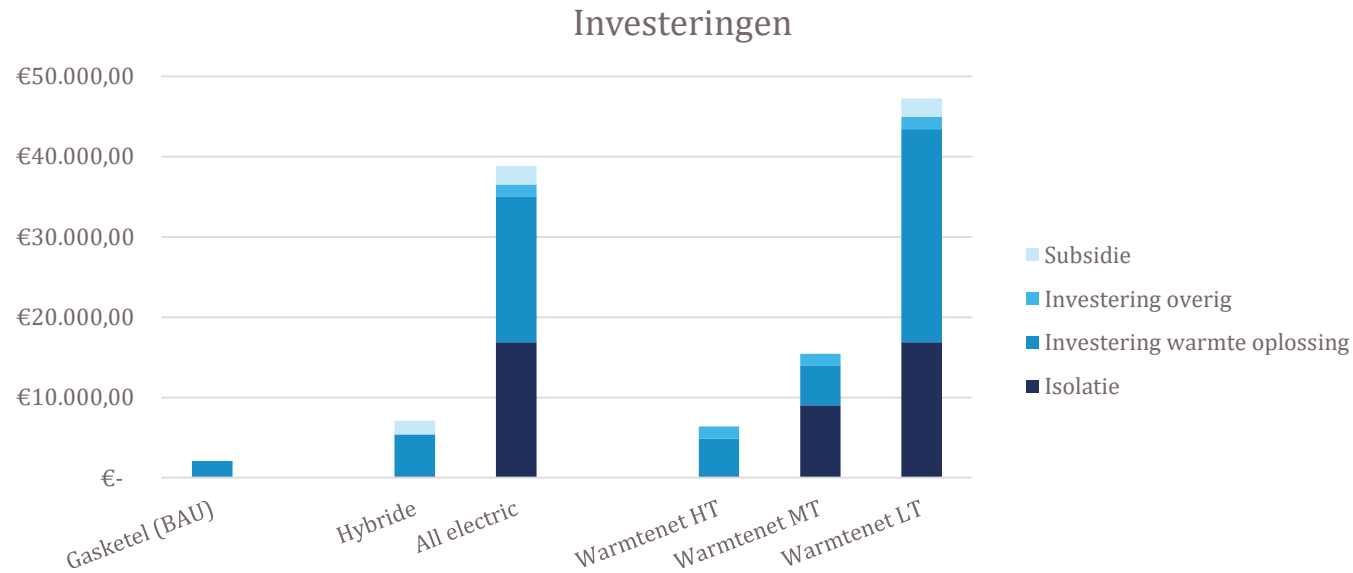


Stap 2: De verdeling van woningcorporatiebezit in kaart brengen om de invloed van de woningcorporatie per buurt in te schatten.

De invloed van de woningcorporatie hangt af van het percentage en de hoeveelheid woningen. Aan de hand van CBS`-data is dit in kaart gebracht.

## RESULTATEN STAP 1

## Voor woningcorporaties is een HT-warmtenet de aantrekkelijkste oplossing i.v.m. lage investeringskosten.



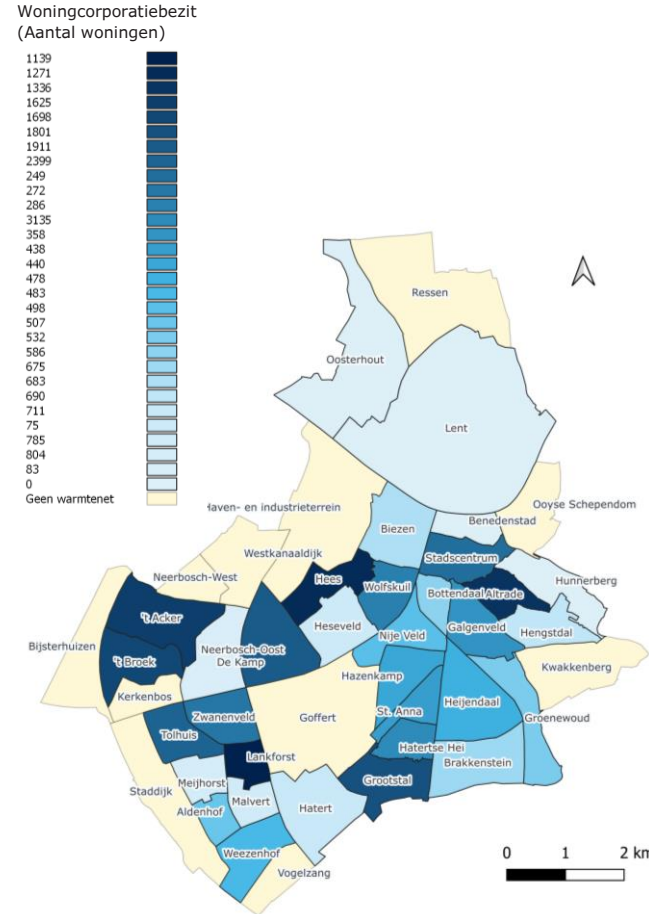
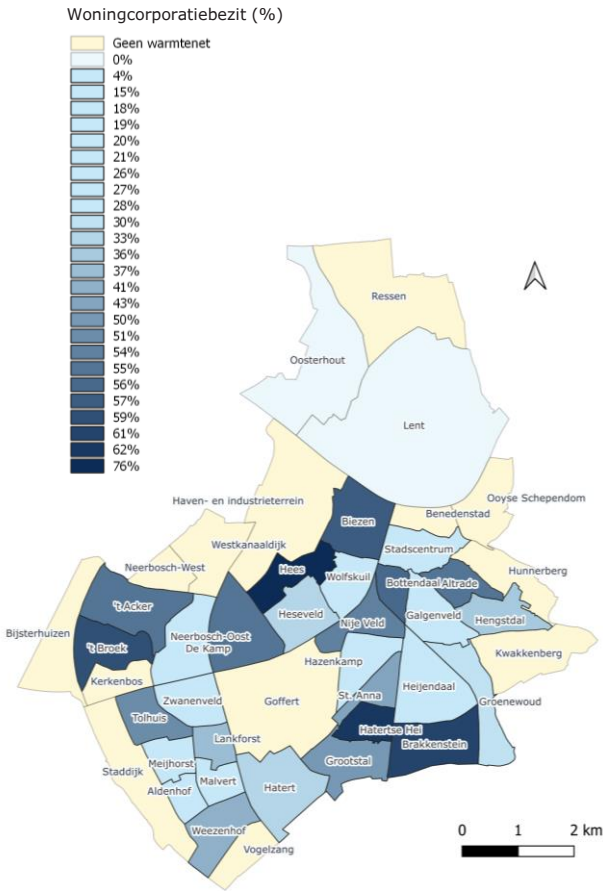
De motivatie voor woningcorporaties om te investeren in de verduurzaming van woningen komt voort uit prestatieafspraken. Woningcorporaties moeten investeren, zonder profijt te hebben van de baten die particuliere woningeigenaren wel hebben. Zij zullen daarom voor de goedkoopste investering kiezen.

Op dit moment is dat een HT-warmtenet. Echter aangezien op termijn alle woningen tenminste naar de standaard (equivalent label B) dienen te worden geïsoleerd, zal een MT warmtenet vanuit dat perspectief gelijk zijn met een HT warmtenet. Echter vanuit korte termijn denken en beschikbare budgetten nu, is een HT-warmtenet het voordeligst.



## RESULTAAT

**In Nijmegen is het woningcorporatiebezit in ongeveer 1/3 van de buurten meer dan 50%, in deze buurten beperkter risico voor autonome groei van de individuele route.**



Woningcorporatiebezit per buurt in percentages van het totaal aantal woningen op basis van CBS data.

Woningcorporatiebezit per buurt in aantal woningen op basis van CBS data.

De urgentie van woningbouwcorporaties om te kiezen voor een individuele route ligt anders dan de urgentie voor particuliere woningeigenaren. Woningbouwcorporaties hebben prestatieafspraken gemaakt, bovendien is op basis van de investering, voor hen een warmtenet interessanter dan all-electric.

Het percentage woningbouwcorporatiebezit heeft een grote invloed op vraag naar warmtenetten, aangezien hierdoor de participatiegraad voor een warmtenet eerder gehaald wordt. In een aantal buurten wordt hierdoor het risico dat de participatiegraad niet gehaald wordt kleiner.

Het aantal woningen dat in bezit is van een woningcorporatie in een buurt is ook van belang. Hoe meer woningen er op een warmtenet aangesloten worden, hoe lager de BAK. Dit heeft een positief effect op de businesscase.

De volgende buurten hebben zowel een hoog percentage woningbouwcorporatiebezit als aantal woningen:

- Tolhuis
- Neerbosch-Oost
- t Acker
- Altrade
- Bottendaal
- t Broek
- Brakkenstein
- Hatertse Hei
- Hees

## CONCLUSIE

## Warmtenetten blijven interessant voor grootste gedeelte van Nijmegen, wel neemt de aantrekkelijkheid van de individuele optie toe.

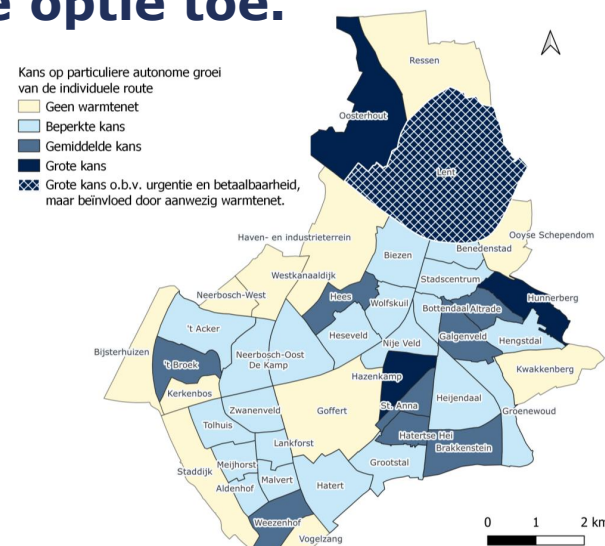
Warmtenetten blijven de meest betaalbare verduurzamingsoptie. Wel wordt individuele route aantrekkelijker. Dit komt door:

- De energieprijzen die gebruikt zijn bij de warmtenetstrategie van 2020 zijn significant gestegen met impact op de verduurzamingsprikkel, hierdoor is het interessant geworden om (hybride) warmtepompen aan te schaffen. De stijging van de energieprijzen is van dienaard dat de urgentie bij woningeigenaren significant is toegenomen alsmede de terugverdientijd van individuele opties.
- Daarnaast zijn er landelijk hogere subsidies beschikbaar gesteld voor de individuele route en is er een normering voor de hybride warmtepomp voor 2026 aangekondigd.

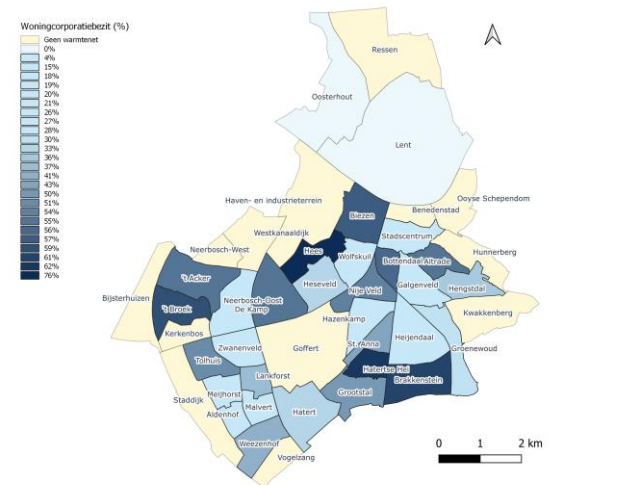
Voor alle huishoudens geldt dat de urgentie flink is toegenomen, door de stijging van de *jaarlijkse energiekosten*. In grofweg de helft van de buurten is er zowel een hoge urgentie als het handelingsperspectief om hiernaar te acteren.

- De *terugverdientijd* voor woningen met een label D t/m G is toegenomen, maar ook voor andere energie labels kent de individuele route inmiddels een haalbare businesscase.
- Met name in het noorden en oosten van Nijmegen is het handelingsperspectief het hoogst omdat daar ook het *inkomensniveau* hoger ligt.

Voor woningcorporaties is zowel de urgentie als de terugverdientijd anders, hierdoor is in buurten met overwegend corporatiebezit het risico op de autonome ingroei van de individuele route beperkter. Bovendien is er een kans om samen met corporaties vraagbundeling te organiseren.



Figuur 1, Inzicht in kans voor particuliere autonome groei van de individuele route. Voor in de warmtenetstrategie (2020) aangewezen warmtenetbuurten, op basis van terugverdientijd, gestegen energierekening (urgentie) en het gemiddelde inkomen (handelingsmogelijkheden).



Figuur 2, aandeel woningcorporatiebezit per buurt. In buurten met overwegend corporatiebezit is het opt-out risico beperkter en de kans om als startmotor buurt te fungeren groter.

# Tabellen & aannames

## NUMERIEKE UITKOMSTEN PER BUURT STAP 3

## Numerieke uitkomsten

Buurtnaam	Terugverdientijd (in jaren)	Warmtenetstrategie in 2020*	Vershil in energiekosten	Gem. inkomen	Risico in percentage	Risico inschatting
Benedenstad	10	1	€ 2.196,99	€ 27,30	46%	Beperkt risico
Stadscentrum	9	1	€ 2.250,67	€ 27,80	44%	Beperkt risico
Bottendaal	9	1	€ 2.329,86	€ 29,40	48%	Beperkt risico
Galgenveld	8	1	€ 2.761,78	€ 36,20	62%	Gemiddeld risico
Altrade	9	1	€ 2.482,62	€ 33,30	58%	Gemiddeld risico
Hunnerberg	8	1	€ 2.744,64	€ 41,90	71%	Hoog risico
Hengstdal	9	1	€ 2.493,24	€ 30,90	54%	Beperkt risico
Kwakkenberg	8	0	€ 3.090,79	€ 42,60	0%	Geen warmtenet
Groenewoud	8	1	€ 2.956,20	€ 29,90	55%	Beperkt risico
Ooyse Schependom	9	0	€ 2.485,91	€ 39,10	0%	Geen warmtenet
Biezen	10	1	€ 2.225,22	€ 30,30	52%	Beperkt risico
Wolfskuil	9	1	€ 2.583,99	€ 26,50	48%	Beperkt risico
Hees	8	1	€ 3.048,87	€ 34,00	64%	Gemiddeld risico
Heseveld	8	1	€ 2.821,78	€ 28,30	49%	Beperkt risico
Neerbosch-Oost	9	1	€ 2.391,77	€ 25,80	43%	Beperkt risico
Haven- en industrieterrein	10	0	€ 2.284,82	€ 38,70	0%	Geen warmtenet
Nije Veld	9	1	€ 2.363,71	€ 26,20	43%	Beperkt risico
Hazenkamp	7	1	€ 3.019,12	€ 41,00	67%	Hoog risico
Goffert	9	0	€ 2.404,34	€ 33,10	0%	Geen warmtenet
St. Anna	8	1	€ 2.769,03	€ 35,10	60%	Gemiddeld risico
Heijendaal	10	1	€ 2.163,66	€ 32,60	55%	Beperkt risico
Hatertse Hei	8	1	€ 2.924,92	€ 32,20	58%	Gemiddeld risico
Grootstal	10	1	€ 2.358,46	€ 28,20	51%	Beperkt risico
Hatert	9	1	€ 2.409,78	€ 24,30	41%	Beperkt risico
Brakkenstein	8	1	€ 2.942,46	€ 35,30	64%	Gemiddeld risico
Tolhuis	9	1	€ 2.377,22	€ 27,30	45%	Beperkt risico
Zwanenveld	10	1	€ 2.345,95	€ 25,60	46%	Beperkt risico
Meijhorst	10	1	€ 2.284,92	€ 22,80	40%	Beperkt risico
Lankforst	9	1	€ 2.522,62	€ 27,80	49%	Beperkt risico
Aldenhof	9	1	€ 2.514,35	€ 24,70	43%	Beperkt risico
Malvert	9	1	€ 2.411,43	€ 25,40	43%	Beperkt risico
Weezenhof	9	1	€ 2.653,68	€ 35,40	65%	Gemiddeld risico
Vogelzang	Nvt	0	Nvt	Nvt	0%	Geen warmtenet
Staddijk	7	0	€ 3.769,15	€ 20,90	0%	Geen warmtenet
t Acker	8	1	€ 2.722,95	€ 28,60	48%	Beperkt risico
De Kamp	8	1	€ 2.741,22	€ 29,00	49%	Beperkt risico
t Broek	9	1	€ 2.709,39	€ 31,30	59%	Gemiddeld risico
Kerkenbos	11	0	€ 2.003,26	nvt	0%	Geen warmtenet
Westkanaaldijk	4	0	€ 5.681,00	nvt	0%	Geen warmtenet
Neerbosch-West	6	0	€ 4.101,97	€ 27,40	0%	Geen warmtenet
Bijsterhuizen	4	0	€ 5.681,00	nvt	0%	Geen warmtenet
Oosterhout	9	1	€ 2.639,84	€ 42,40	78%	Hoog risico
Ressen	10	0	€ 2.347,98	€ 39,70	0%	Geen warmtenet
Lent	9	1	€ 2.635,46	€ 38,50	71%	Hoog risico

## AANNAMES STAP 2

**De eindgebruikerskosten zijn berekend op basis van de onderstaande aannames m.b.t. aansluit- en verbruikskosten:**

Elektriciteitskosten (2022)	Eenheid	Prijs	Bron
Elektriciteitsprijs	€/kWh	€ 0,60	CBS, november 2022
Vastrecht elektriciteit 1 x 10A	€/jaar	€ 97,95	Liander (2022)
Vastrecht elektriciteit 3 x 25A	€/jaar	€ 248,34	Liander (2022)

Gaskosten (2022)	Eenheid	Prijs	Bron
Gasprijs	€/m <sup>3</sup>	€ 2,31	CBS, november 2022
Vastrecht gas 500> + meettarief + capaciteitstarief en periodieke aansluitvergoeding	€/jaar	€ 180,34	Liander (2022)
Vastrecht gas 500 < + meettarief + capaciteitstarief en periodieke aansluitvergoeding	€/jaar	€ 130,34	Liander (2022)

Warmtekosten (2022)	Eenheid	Prijs	Bron
Warmteprijs (2022)	€/GJ	€ 48,60	ACM (2022)
Vastrecht warmte zonder tapwater	€/jaar	€ 261,14	ACM (2022)
Vastrecht warmte + meettarief	€/jaar	€ 496,17	ACM (2022)

Elektriciteitskosten (2020)	Eenheid	Prijs	Bron
Elektriciteitsprijs	€/kWh	€ 0,22	CBS, 2020
Vastrecht elektriciteit 1 x 10A	€/jaar	€ 103,85	Liander (2022)
Vastrecht elektriciteit 3 x 25A	€/jaar	€ 220,28	Liander (2022)

Gaskosten (2020)	Eenheid	Prijs	Bron
Gasprijs	€/m <sup>3</sup>	€ 0,78	CBS, 2020
Vastrecht gas 500> + meettarief + capaciteitstarief en periodieke aansluitvergoeding	€/jaar	€ 191,19	Liander (2022)
Vastrecht gas 500 < + meettarief + capaciteitstarief en periodieke aansluitvergoeding	€/jaar	€ 137,66	Liander (2022)

Warmtekosten	Eenheid	Prijs	Bron
Warmteprijs (2020)	€/GJ	€ 26,06	ACM (2022)
Vastrecht warmte zonder tapwater	€/jaar	€ 261,21	ACM (2022)
Vastrecht warmte + meettarief	€/jaar	€ 495,80	ACM (2022)

## AANNAMES STAP 2

## De eindgebruikerskosten zijn berekend op basis van de onderstaande aannames m.b.t. installatiekosten:

De investeringen zijn eenmalige kosten die nodig zijn om een oplossing succesvol te implementeren.

Wat?	Eenheid	Kosten	Bron
BAK	€/aansluiting	€ 4.959,14	ACM (2022)
Aanschaf- en installatiekosten elektrisch koken & gas verwijderen	€	€ 1.514,79	Milieucentraal (2022)
Aanschaf- en installatiekosten tapwater booster	€	€ 3.500,00	<a href="https://www.ithodaalderop.nl/nl-NL/consument/product/576-0021">https://www.ithodaalderop.nl/nl-NL/consument/product/576-0021</a>
Aanschaf- en installatiekosten Reguliere warmtepompen	€	€ 10.300,00	Milieucentraal (2022) / Verbeterjehuis.nl
Aanschaf- en installatiekosten vloerverwarming	€/m <sup>2</sup>	€ 140,00	Milieucentraal (2022)
Aanschaf- en installatiekosten LTV	€	€ 2.500,00	Milieucentraal (2022)
Aanschaf- en installatiekosten CV-ketel	€	€ 2.100,00	Milieucentraal (2022)
Aanschaf- en installatiekosten Hybride warmtepomp	€	€ 5.000,00	Milieucentraal (2022)

### Subsidies

ISDE Hybride warmtepomp (2022)	€	€ 2.550,00	RVO
ISDE Reguliere warmtepompen (2022)	€	€ 3.450,00	RVO
ISDE Hybride warmtepomp (2020)		€1.700,00	RVO
ISDE Reguliere warmtepompen (2020)		€2.300,00	RVO

Inpandige kosten	Eenheid	Kosten	Bron
Bouwkundig t/m set	€	€ 1.575,00	
Installatie na set	€	€ 700,00	
Bouwkundig na set	€	€ 362,50	
Organisatie	€	€ 1.403,00	
Elektrisch koken & gas verwijderen	€	€ 1.434,00	

## AANNAMES STAP 2

## De eindgebruiker kosten zijn berekend op basis van de onderstaande aannames

Onderhoudskosten	Eenheid	Kosten
Onderhoud hybridewarmtepomp	€/jaar	€ 150,00
Onderhoud warmtepomp	€/jaar	€ 120,00
Onderhoud CV-ketel	€/jaar	€ 120,00

Afschrijftermijnen	Eenheid	Hoeveelheid
Afschrijvingstermijn koken gas	jaar	15
Afschrijvingstermijn elektrischkoken	jaar	15
Afschrijvingstermijn bouwkundig en installatie na set	jaar	40
Afschrijvingstermijn na-isolatie	jaar	40
Afschrijvingstermijn Reguliere warmtepompen	jaar	15
Afschrijvingstermijn vloerverwarming	jaar	30
Afschrijvingstermijn convectoren	jaar	30
Afschrijvingstermijn Hybride warmtepomp	jaar	15
Afschrijvingstermijn CV-ketel	jaar	15

## AANNAMES

### De volgende systeemconfiguraties zijn aangehouden bij de doorrekening van de kosten en energieverbruik

Er zijn 6 verschillende oplossingsconfiguraties om te voldoen aan de warmtevraag doorgerekend per situatie; [1] gasketel, [2] Hybride warmtepomp, [3] All-electric warmtepomp, [4] Lage temperatuur (LT) warmtenet, [5] Midden temperatuur (MT) warmtenet, [6] Hoge temperatuur (HT) warmtenet.

Per configuratie is in de onderstaande tabel aangegeven welke aanpassingen/installaties **minimaal** nodig zijn om vanuit technisch oogpunt te kunnen voldoen aan de warmtevraag.

	Gasketel (BAU)	Hybride	All-electric	Warmtenet HT	Warmtenet MT	Warmtenet LT
Isolatie* **	0	0	1	0	0,5	1
Elektrisch koken	0	0	1	1	1	1
Warmtepomp	0	0	1	0	0	1
Tapwater booster	0	0	0	0	0	1
Hybride warmtepomp	0	1	0	0	0	0
Vloerverwarmingssystemen	0	0	1	0	0	1
Convectoren	0	0	1	0	0	1
Ventilatie	0	0	1	0	0	1
Gasketel	1	0	0	0	0	0

\* Als onder label B

\*\* bij MT warmtenet minstens label D

NB: In Nijmegen loopt nu gelijktijdig ook een isolatieprogramma om woningen naar minimaal energie label B te upgraden. Dit heeft uiteindelijk effect op de keuze die woningeigenaren gaan maken.

Uit deze analyse kunnen conclusies getrokken worden voor het handelingsperspectief, wanneer dit isolatieprogramma niet in beeld is bij de woningeigenaar.

[1] de gasketel hoeft alleen 1x de gasketel te vervangen.

[2] de hybride warmtepomp oplossing hoeft alleen een hybride warmtepomp aan te schaffen

[3] Voor een all-electric oplossing moet de isolatie voldoende zijn (minimaal label A), moet een gasfornuis vervangen worden voor een inductie kookplaat. Daarnaast moet er een warmtepomp worden aangeschaft, vloerverwarming aangelegd, convectoren en ventilatie.

[4] Voor een hoge temperatuurwarmtenet moet naast de aanleg van een warmtenet, het gasfornuis vervangen worden door een inductie kookplaat

[5] Voor een midden temperatuurwarmtenet is minimaal energielabel D nodig, dus voor slecht geïsoleerde huizen moeten isolatiemaatregelen genomen worden. Daarnaast moet ook hier een warmtenetaansluiting aangelegd worden en het gasfornuis vervangen worden voor een inductiekookplaat

[6] Voor een lage temperatuurwarmtenet is naast de aanleg van een warmtenet aansluiting en een inductiekookplaat een energielabel B nodig. Daarbij zijn ook lage temperatuurverwarmingselementen nodig in de vorm van vloerverwarming en convectoren. Tot slot is er ook een ventilatiesysteem nodig.



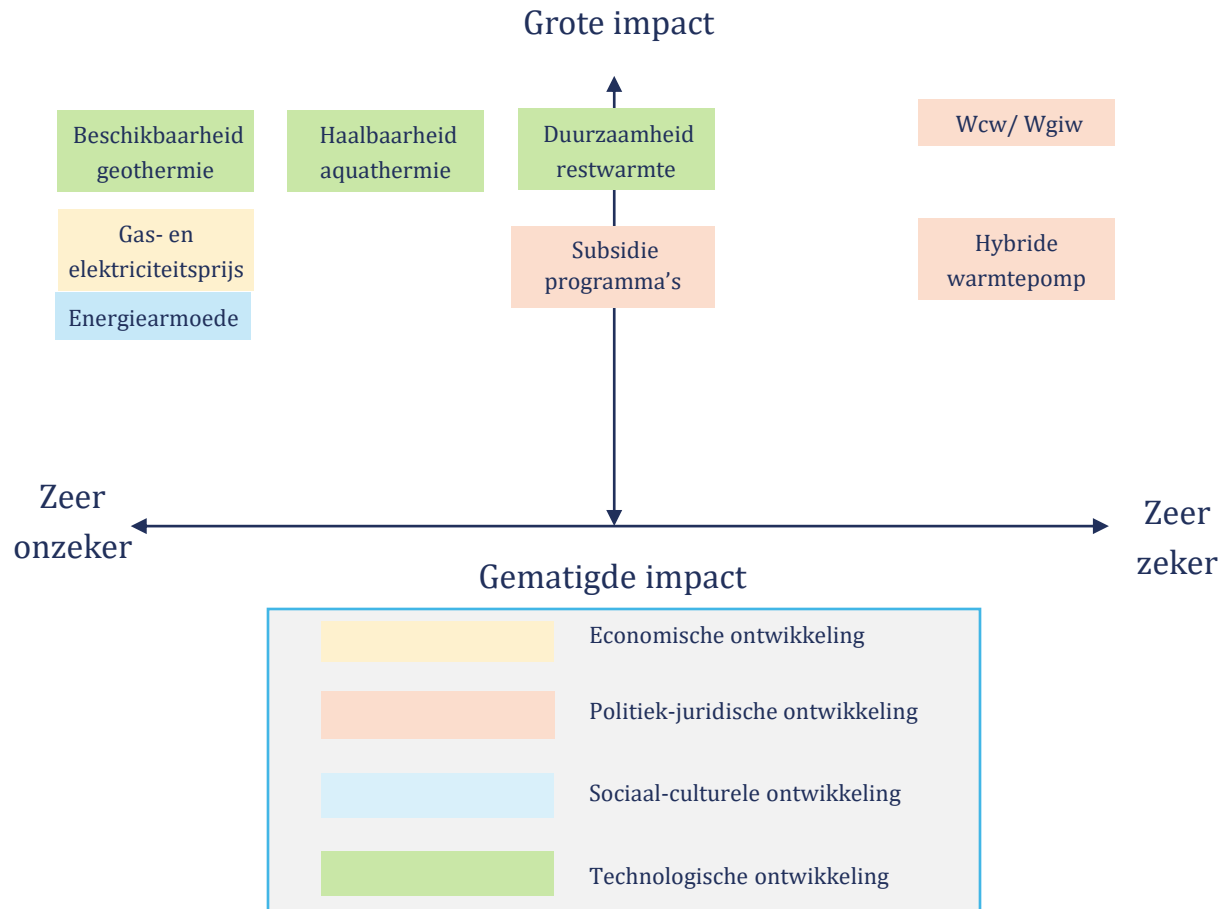
# Quick scan Ontwikkelingen

Samenvatting

DECEMBER 2022

# Tien ontwikkelingen in vier categorieën

In de quickscan hebben we de ontwikkelingen in kaart gebracht en onderverdeeld in vier thema's: economisch, politiek-juridisch, sociaal-cultureel en technologisch. Binnen de vier thema's zijn er acht ontwikkelingen met een (vrij) grote positieve dan wel negatieve impact op de warmtestrategie en de oprichting van een gemeentelijk warmtebedrijf. Deze zijn hieronder schematisch weergegeven en hiernaast kort toegelicht.



## *Gas- en elektriciteitsprijs/ energiearmoede (positieve impact)*

Een belangrijke ontwikkeling is de energiecrisis als gevolg van de oorlog in Oekraïne. Deze zorgt voor **hoge gas- en elektriciteitsprijzen** welke op hun beurt weer zorgen voor een sterke stijgend aantal huishoudens dat te maken heeft met **energiearmoede**. De urgentie voor alternatieve warmte wordt daarmee groter.

## *Beschikbaarheid/ haalbaarheid/ duurzaamheid bronnen (negatieve impact)*

De beschikbaarheid (**geothermie**), financiële haalbaarheid (**aquathermie**) en kwalificatie van **restwarmte** van afvalverwerkers als duurzame bron worden in twijfel getrokken. Dit heeft grote impact op de aanleg van nieuwe en de continuïteit van bestaande warmtenetten.

## *Wcw/ Wgiw (positieve impact)*

Met de komst van **de Wet collectieve warmte en Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie** krijgt de gemeente meer mogelijkheden om regie te voeren in de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Tevens is het voornemen dat de warmtenetten in publieke handen komen met gemeentelijke deelneming.

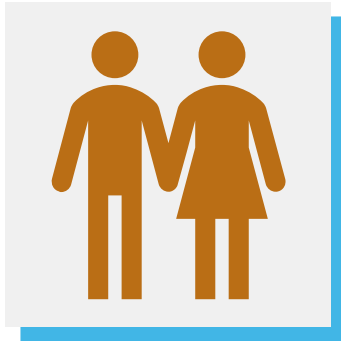
## *Subsidieprogramma's (positieve impact)*

Het Rijk werkt tevens aan aangepast financieel instrumentarium waaronder een aanpassing van de SDE++ en een onrendabele topsubsidie voor warmtenetten. Doel is businesscases haalbaarder te maken.

## *Hybride warmtepomp (negatieve impact)*

Een ander Rijksinstrument betreft de normering van de **hybride warmtepomp** vanaf 2026. Hierdoor komt de benodigde vraagbundeling mogelijk in het geding.

# In de ontwikkelingen staan 4 denkrichtingen centraal



## Publieke waarden

Door de energiecrisis en het vergroten van de energiearmoede vindt er een verschuiving plaats van winst op duurzaamheid naar betaalbaarheid van warmte.



## Technische ontwikkelingen

De benodigde duurzame warmte is nog niet zekergesteld met uitdagingen op alle warmtebronnen. Ook wint de individuele optie (all-electric en de hybride warmtepomp) aan aantrekkingskracht in beleid en uitvoering.



## Publiek ingrijpen is gelegitimeerd

Met de komst van het Rijksinstrumentarium in de vorm van de Wcw en Wgiw krijgt de gemeente meer mogelijkheden om regie te voeren in de verduurzaming van de gebouwde omgeving.



## (Bestuurlijke koers)

De bestuurlijke ambitie verandert niet: in 2045 energieneutraal en aardgasvrij. De huidige coalitie stelt keuzevrijheid, duurzaamheid en betaalbaarheid van de burger centraal.

# Quick scan Ontwikkelingen

Analyse

DECEMBER 2022

# Opbouw van de analyse

	Type omgevingsfactor	Pagina nr.
1	Economische factoren	6
2	Sociaal-culturele factoren	11
3	Politiek-juridische factoren	15
4	Technische factoren	23

Voor de ontwikkelingenanalyse zoomen we in op vier categorieën factoren: economische, sociaal- cultureel, politiek- juridisch en technisch.

De vier categorieën worden als volgt beschreven:

De eerste pagina, per categorie, bevat zowel een beschrijving als een kwadrant. In de beschrijving wordt ingegaan op de kern van de verschillende ontwikkelingen binnen de categorie. Het kwadrant geeft een inschatting van de ontwikkeling op twee verschillende facetten: impact op de warmtestrategie en op een gemeentelijk warmtebedrijf en de mate van onzekerheid die de ontwikkeling behelst.

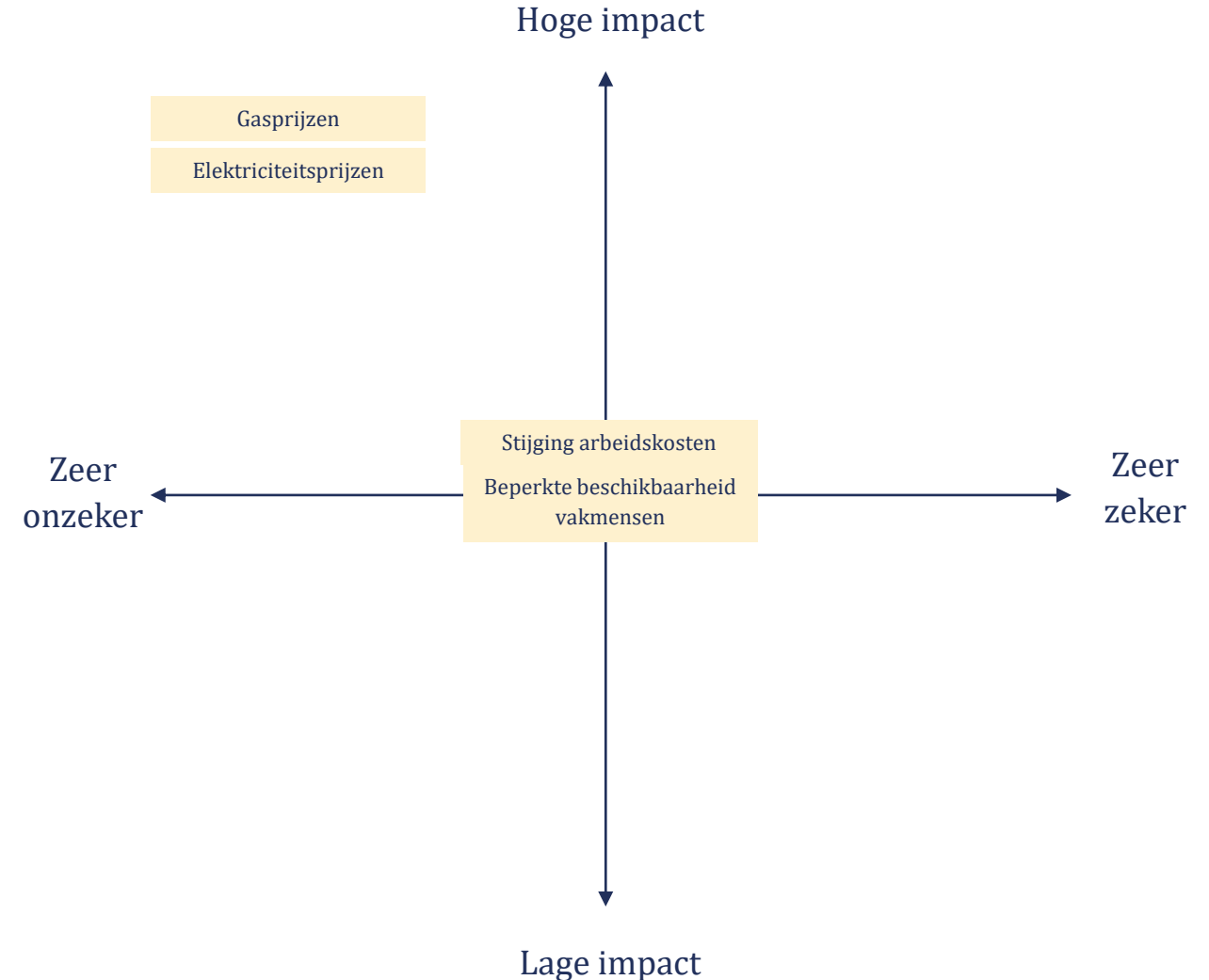
Op de pagina's erna worden de verschillende ontwikkelingen nader toegelicht.

# Economische factoren

# De ontwikkelingen op de wereldmarkt hebben veel impact

De Nederlandse energiemarkt is tegenwoordig sterk afhankelijk van de wereldmarkt, met grootschalige gevolgen.

- 1. Aardgasrijzen:** In de laatste jaren is de winning van aardgas uit de Nederlandse gasbel snel afgebouwd, waardoor we nu afhankelijk zijn van de wereldmarkt voor ons aardgas. De wereldmarkt is onzekerder en de fluctuaties zijn groter, waarbij dit nu direct doorwerkt op onze gasprijzen. De enorme stijging van gasprijzen op de wereldmarkt sinds juli 2021 heeft daarmee direct een zeer grote impact.
- 2. Elektriciteitsprijzen:** Elektriciteit wordt opgewekt door een mix van energiedragers en technologieën, maar ook hier speelt gas een belangrijke rol. De elektriciteitsprijzen zijn daarmee het afgelopen jaar ook sterk gestegen.
- 3. Krapte op de arbeidsmarkt:** Als laatste is er binnen Nederland op dit moment een tekort aan vakmensen. Dit leidt enerzijds tot de vraag of projecten wel in uitvoering gebracht kunnen worden anderzijds drijft het tekort aan vakmensen de arbeidskosten aanzienlijk op.



# Economische factoren (1): gasprijzen

Sinds de jaren 60' hebben we kunnen vertrouwen op een goedkope en stabiele levering van aardgas vanuit de verschillen gasvelden in Nederland (met name Slochteren). Daarbij was de leveringsprijs, de prijs die energiebedrijven ontvangen voor de levering, voor **aardgas jarenlang zeer stabiel** (zie ook de bijlage). De totale prijs van aardgas nam wel toe sinds 2017, maar dit kwam met name doordat de ODE en energiebelasting op aardgas stegen om duurzame alternatieven aantrekkelijker te maken.

Maar met de afbouw van de winning van aardgas binnen Nederland zijn we meer **afhankelijk geworden van de wereldmarkt voor aardgas**. En deze wereldmarkt is wispelturig, met grote maten van onzekerheid en prijsfluctuaties. Sinds juli 2021 is de prijs van aardgas namelijk enorm gestegen (zie ook de bijlage). Tussen juli 2021 en februari 2022 stegen deze prijzen door diverse marktontwikkelingen op de gasmarkt en met deze stijging gingen ook de prijzen voor een groot aantal Nederlandse huishoudens omhoog. Maar sinds de Russische invasie van Oekraïne is de prijs nog sterker gestegen en de verwachtingen voor komende winter zijn dat de prijzen hoog blijven.

**Vanuit de Rijksoverheid** is 1 juli het btw-percentage (tijdelijk) aangepast om de stijging van aardgasprijzen licht te temperen, maar de energiebelasting op aardgas is nog altijd ongewijzigd dit jaar.

## Impact

Groot. Als gevolg van de hoge gasprijzen en de behoefte om los te komen van het Russisch gas is de urgentie voor alternatieven in de hele samenleving voelbaar (ook onder bedrijven, waardoor daar de vraag naar warmte ook daar ontstaat), met als gevolg dat het tempo van de warmtetransitie omhoog moet en publieke inmenging noodzakelijk geacht wordt. Daarnaast wordt door de hoge gasprijzen verduurzaming lucratief. Investerings in bijvoorbeeld energiebesparing en warmtenetten verdienen zich relatief snel terug.

## Mate van onzekerheid

Hoog. De verwachting voor de komende winter is dat gasprijzen zullen blijven stijgen\*. Dit is afhankelijk van een groot aantal factoren, waaronder de hoeveelheid gas die Rusland levert aan Europa. Op de korte termijn is daarmee wel redelijk zeker dat de aardgasprijs hoog blijft, maar de vraag is hoe deze zich op de lange termijn ontwikkeld. Dit is een stuk onzekerder.



## Economische factoren (2): elektriciteitsprijzen

Elektriciteit kan op verschillende manieren worden opgewekt, waaronder met behulp van gascentrales. In Nederland staat een groot aantal gascentrales die een centrale rol speelden in de productie van elektriciteit. Dit maakt dat de leveringsprijs van elektriciteit relatief stabiel is tot en met 2020 (zie bijlage). Daarbij blijft voor elektriciteit **de totale prijs ook relatief stabiel** doordat de ODE en energiebelasting tarieven stabiel zijn. Zo worden elektrificatie-opties (zoals warmtepompen) aantrekkelijker dan verwarming met aardgas.

Maar de **ontwikkelingen op de gasmarkt beïnvloeden ook de elektriciteitsmarkt**. Sinds juli 2022 is de prijs van elektriciteit enorm gestegen (zie bijlage). Zelfs de afgekondigde maatregel dat er meer kolen ingezet kan worden voor elektriciteitsproductie heeft niet gemaakt dat de elektriciteitsprijs enorm daalde\*. Over het geheel is de verwachting dat ook de elektriciteitsprijs relatief hoog blijft.

**Vanuit de Rijksoverheid** zijn er diverse maatregelen genomen om de kosten voor elektriciteit te beperken:

- Energiebelasting op elektriciteit is 1 januari 2022 fors bijgesteld
- De belastingvermindering per elektriciteitsaansluiting is op 1 januari 2022 met 200 euro/jaar (excl. btw) opgehoogd (zie pagina 16)
- Btw op elektriciteit is aangepast naar 6% op 1 juli 2022

### Impact

Groot, elk huishouden maakt gebruik van elektriciteit en de stijging van de prijzen zal daarmee direct impact hebben op de energierekening van veel huishoudens. Huishouden komen hierdoor in de financiële problemen (zie ook: energiearmoede). De urgentie voor alternatieven is daarmee in de hele samenleving voelbaar (ook onder bedrijven, waardoor daar de vraag naar warmte ook daar ontstaat), met als gevolg dat het tempo van de warmtetransitie omhoog moet en publieke inmenging noodzakelijk geacht wordt. Transparantie van de prijzen speelt hierbij ook een grote rol.

### Mate van onzekerheid

Hoog, de verwachting voor de komende winter is dat de elektriciteitsprijzen zullen blijven stijgen. Dit is afhankelijk van een groot aantal factoren, waaronder de hoeveelheid gas die Rusland levert aan Europa. Op de korte termijn is daarmee wel redelijk zeker dat de elektriciteitsprijs hoog blijft, maar de vraag is hoe deze zich op de lange termijn ontwikkeld. Dit is een stuk onzekerder.

# Economische factoren (3): Krapte op de arbeidsmarkt

## De vraag naar vakmensen is groot

Er zijn op dit moment diverse maatschappelijke opgaven (zoals de woningopgave, de energietransitie ) die maken dat er een grote vraag is naar vakmensen. In het totaal stonden er bijvoorbeeld in het derde kwartaal van 2021 bijna 46.000 vacatures uit, een enorme opgave om in te vullen\*. Daarbij is het lastig om aan te geven welk deel hiervan direct of indirect betrokken is bij klimaatwerkzaamheden, maar om werkzaamheden in de energietransitie te realiseren wordt wel uit dezelfde vijver gevist.

## Specifiek tekort aan installateurs in de elektrotechniek

In totaal was er een tekort van 46.000 vacatures, maar daarbij zijn er enkele specifieke beroepsgroepen waar extra veel vacatures open staan. Denk daarbij aan werkvoorbereiders, calculatoren bouw & installatietechniek, loodgieters, installateurs, timmerlieden, elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties. Deze beroepsgroepen zijn ook nodig bij het plaatsen van verduurzamingsmaatregelen. De verwachting is daarbij dat de vraag naar vakmensen alleen maar toe zal nemen.

## Impact

Gemiddeld. Schaarse arbeid wordt duurder en hierdoor wordt het duurder om maatregelen voor verduurzaming te nemen. Daarbij stijgen de kosten extra snel voor beroepsgroepen waar nu al een grote vraag is. Daarnaast kan de implementatie van de strategie vertraging oplopen doordat er onvoldoende vakmensen zijn om de werkzaamheden uit te voeren. Dit kan maken dat een wijk minder snel van het gas af gaat dan verwacht.

## Mate van onzekerheid

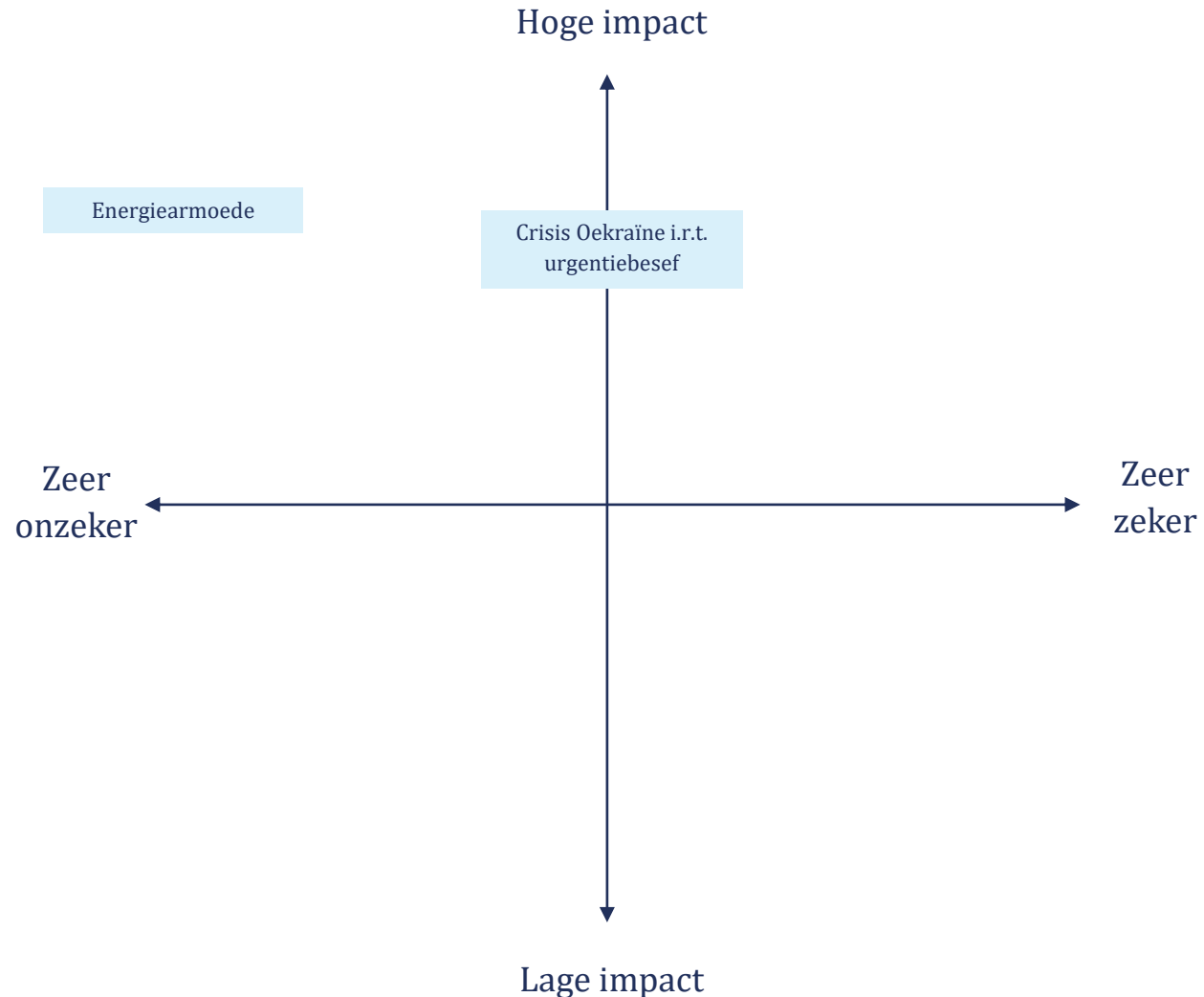
Gemiddeld. Gezien de grote hoeveelheid maatschappelijke uitdagingen waar vakmensen een rol spelen, is de verwachting dat de vraag naar vakmensen hoog zal blijven. Daarbij loopt de aanwas redelijk, maar de bouw is ook een relatief grijze sector en de vraag is hoe deze kennis en kunde kan worden overgedragen aan volgende generaties.

\* [Vraag naar technische beroepen voor het halen van klimaatdoelen nu in kaart gebracht](#) (januari, 2022)

# Sociaal-culturele factoren

# Er zijn twee sociaal-culturele factoren die impact hebben op de warmtestrategie

- Energiearmoede:** Energiearmoede is een opgave die al langer speelt. Door de oorlog in Oekraïne en energiecrisis als gevolg verschuift dit zich nu juist naar de groep minder bemiddelden. De groep die met energiearmoede kampt, betreft echter een groep die lastig te bereiken is. En hoewel besparingsopties door de energiecrisis een lagere terugverdientijd hebben, zijn gevraagde investeringen aan woningeigenaren juist ook snel teveel gevraagd. Subsidies en financieringsopties vanuit het Rijk kunnen hiervoor een bijdrage leveren (zie politiek-juridische factoren).
- Crisis Oekraïne in relatie tot urgentiebesef:** Door de oorlog in Oekraïne en de energiecrisis als gevolg is het draagvlak voor 'van Russisch gas af gaan' maatschappelijk groot momenteel. Wel kan het lastig zijn om een langetermijnstrategie te bedenken die verder kijkt dan de leveringszekerheid op de korte termijn.



# Sociaal-culturele factoren (1): energiearmoede

Als gevolg van de stijgende elektriciteits- en gasprijzen (zie economische factoren) stijgt de energierekeningen van huishoudens. Dit is met name een probleem voor huishoudens met een laag inkomen die nu worden geconfronteerd met hoge energielasten, dan wel een woning van energetisch onvoldoende kwaliteit. Oftewel energiekeerme. Uit onderzoek van TNO (oktober 2021) blijkt dat er in Nijmegen bijna 10.000 huishoudens kampen met energiekeerme. Deze huishoudens wonen voor 70% in huurwoningen en concentreren zich in een aantal wijken (de donkere kleuren op het kaartje van TNO). Naar verwachting is dit aantal het afgelopen jaar vanwege de stijgende energieprijzen en verhoogde inflatie toegenomen.



## Impact

Gemiddeld tot hoog. De warmtetransitie is relatief prijzig. Wijzigingen aan de eigen woning vragen vooraf (hoge) investeringen en warmtenetten hebben vaak een hoge onrendabele top die (nog) niet altijd door subsidies wordt vergoed. Voor kwetsbare huishoudens is dit lastig haalbaar.

## Mate van onzekerheid

Groot. Er is momenteel al sprake van (sterk stijgende) energiekeerme. De energiekeerme is direct gekoppeld aan de gas- en elektriciteitsprijzen. Omdat deze zeer onzeker zijn, is de mate van onzekerheid van energiekeerme ook ingeschaald op zeer onzeker.

## Sociaal-culturele factoren (2): crisis Oekraïne i.r.t. urgentiebesef

In februari 2022 viel Rusland Oekraïne binnen, wat resulteerde in een oorlog die nog altijd voortduurt. Om niet meer afhankelijk te zijn van Russisch gas (in het geval dat de gaskraan (volledig) wordt dichtgedraaid door Rusland), zijn EU-lidstaten dit jaar aan het zoeken naar alternatieven op korte termijn, bijv. door kolencentrales (langer) open te houden. Ook het beoogde energiesysteem op de lange termijn verandert. Gas is namelijk een belangrijke (goedkope) transitiebrandstof en belangrijk voor de baseload in een duurzaam energiesysteem. Ook in de maatschappij leeft de energiecrisis en is het bewustzijn vergroot om te besparen of te verduurzamen.

### Impact

Gemiddeld tot hoog. Het besparen van energie kan rekenen op groter draagvlak in de maatschappij en politiek dan voorheen. Ook het overstappen op duurzame alternatieven verlaagt de afhankelijkheid van Russisch gas.

### Mate van zekerheid

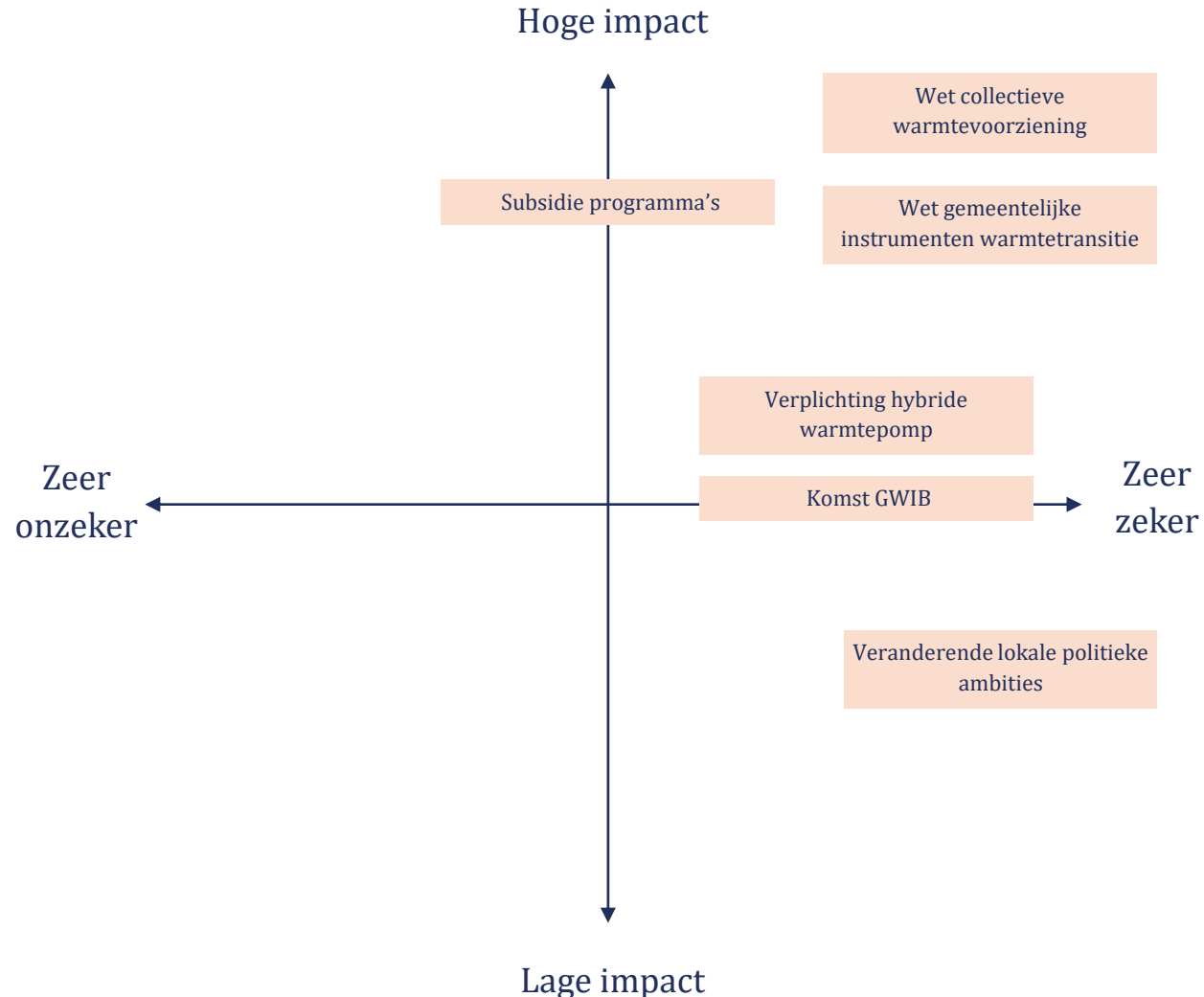
Gemiddel. Er is momenteel al sprake van een oorlog en een energiecrisis. In hoeverre er voldoende gas kan worden aangevuld deze zomer voor levering in de winter, is onzeker. Op de lange termijn lijkt terugkeer naar Russisch gas uitgesloten.

# Politiek-juridische factoren

# Er zijn veel landelijke politiek-juridische ontwikkelingen die grote impact hebben op de warmtestrategie

Vanuit het Rijk zijn er veel landelijke politiek-juridische ontwikkelingen die van invloed zijn, maar ook regionaal vinden er ontwikkelingen plaats die impact hebben. Er zijn vijf ontwikkelingen benoemd die (mogelijk) de grootste impact hebben:

1. **Wcw (1a) en Wgiw (1b)** : deze wetten zijn van invloed op het huidige wettelijk kader rondom warmtenetten en het overstappen van het gasnet op een duurzaam alternatief.
2. **Subsidieprogramma's**: De businesscase voor warmtenetten zal verbeteren ten opzichte van aardgas en all-electric indien de rendabele top (deels) vergoed wordt door subsidie.
3. **Verplichting hybride warmtepomp**: de (verplichte) aanschaf van hybride warmtepompen zorgt dat er individuele keuzes gemaakt worden en de individuele keuzes staan een collectief net in de weg.
4. **Oprichting Gelders Warmte Infra Bedrijf**: het GWIB kan een (beperkte) bijdrage hebben in de ontwikkeling van de warmtenetten in Nijmegen.
5. **Veranderende lokale politieke ambities**: de gemeentelijke ambitie om in 2045 energieneutraal te zijn en de stad aardgasvrij te verwarmen, staat nog steeds overeind. De huidige coalitie heeft keuzevrijheid van de bewoner echter wel in een hoog vaandel staan.





# Politiek-juridische factoren (1a): Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw)

Bij warmtenetten is nu nog sprake van een monopoliesituatie. Aangesloten klanten kunnen niet kiezen tussen leveranciers. Hierdoor zijn warmtetarieven gereguleerd op basis van het NMDA-principe (niet meer dan anders). Dit betekent dat de toezichthouder (de ACM) jaarlijks op basis van de aardgasreferentie (kosten voor een gasketel, onderhoud, netbeheer en gasvariabele tarieven) de maximale warmtetarieven voor dat jaar vaststelt. Als de gasprijs stijgt, mogen warmtetarieven dus ook stijgen. In de toekomst is de gasreferentie niet meer representatief vanwege het uitfaseren van fossiele brandstoffen. De nieuwe **Wet collectieve warmtevoorziening (Wcw)** sorteert voor op het kostprijs+-principe, waarbij de ACM tarieven vaststelt op basis van kostprijs en een redelijk rendement. Een andere grote aanpassing in het wetsvoorstel Wcw is dat gemeenten alleen warmtebedrijven voor een nieuw warmtekavel kunnen aanwijzen waarbij de infrastructuur in handen is van een of meerdere publieke partijen of waarbij een of meerdere publieke partijen door een meerderheidsaandeel in het warmtebedrijf doorslaggevende zeggenschap hebben over de infrastructuur. Hiermee wordt interventie van de gemeente in de warmtemarkt direct gelegitimeerd.

## Impact

Groot. Met de Wcw is inmenging van de gemeente in de warmtemarkt gelegitimeerd of sterker nog juridisch bepaald.

## Mate van onzekerheid

Klein. Het in werking treden van de nieuwe Wcw staat gepland voor 1 juli 2024 en op 1 januari 2025 wordt de nieuwe tariefregulering geïntroduceerd.

# Politiek-juridische factoren (1b): Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie

Gemeenten krijgen in de concept-wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie de mogelijkheid om te bepalen welke wijken zullen worden afgesloten van het aardgas en op welke termijn (minimaal 8 jaar). Bewoners mogen ervoor kiezen om niet over te stappen op het gemeentelijke alternatief (zoals een warmtenet), mits hun zelfgekozen alternatief minstens net zo duurzaam is als die van de gemeente.

In het recent gepubliceerde conceptbesluit is daarnaast opgenomen dat in de aanwijsbevoegdheid ook (grote) bedrijven mee gaan die zijn aangesloten op het gasnet, zoals ziekenhuizen en onderwijsinstellingen. De hiervoor opgenomen motivatie is dat de infrastructuur van een gasnet een sterk geografische component heeft en het daarom niet voor de hand ligt om binnen een gebied dat wordt afgesloten een uitzondering te maken voor één of enkele gebruikers. Dit betekent dat bedrijven mee gaan verduurzamen op het tempo van de gemeentelijke wijkaanpak.

Tot slot geeft het conceptbesluit inzicht in de uitwerking van de wijkaanpak en bijbehorend stappenplan. Alleen als deze stappen doorlopen zijn, mag de gemeente gebruik maken van de hierboven beschreven aanwijsbevoegdheid.

## Impact

Groot. Er ontstaat de mogelijkheid tot afsluiten van het gasnet per gebied: deze mogelijkheid is essentieel voor het laten slagen van wijkaanpakken.

## Mate van onzekerheid

Klein. Er ligt reeds een conceptbesluit d.d. juli 2022.

## Politiek-juridische factoren (2): subsidie programma's

Het Rijk heeft tal aan subsidieregelingen in het leven geroepen om vorm te geven aan de landelijke klimaatambitie. Een greep uit de maatregelen die van belang zijn voor de ontwikkeling van warmtenetten:

### *Subsidieregeling onrendabele top*

Er wordt gewerkt aan een subsidieregeling voor het wegnemen van een deel van de onrendabele top voor de warmtenetten. De vormgeving van de regeling hangt af van keuzes rondom de regulering en marktordening van collectieve warmte, die in de Wet collectieve warmtevoorziening verder is uitgewerkt.

### *Verbetering van de subsidieregeling SDE++*

In de eerdere opzet bleek er onvoldoende financiering voor innovatieve oplossingen beschikbaar. Om deze reden worden in het 'Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat' hekjes geïntroduceerd. Een 'hekje' zorgt ervoor dat technieken met een hogere subsidie-intensiteit eerder aan bod komen, doordat voor technieken binnen een hekje budget wordt gereserveerd. Dit heeft met name als doel om de onrendabele top van duurzame bronnen te adresseren.

### *Overig: financiering en subsidie gebouweigenaren*

Denk aan verhogen van de ISDE, een aanvullende bijdrage via het Nationaal Isolatieprogramma, het verruimen van het Warmtefonds en het afschaffen van de verhuurdersheffing.

### **Impact**

Gemiddeld tot hoog. Ssubsidieprogramma's, mits juist ingericht, kunnen er toe leiden dat businesscases wel haalbaar worden. Uiteraard moeten de overige randvoorwaarden voor warmtenetten ook ingevuld zijn om de projecten uiteindelijk te laten slagen.

### **Mate van onzekerheid**

Gemiddeld. De inrichting van de onrendabele top regeling is vooralsnog onduidelijk welk percentage van de onrendabele top gefinancierd gaat worden en voor welke doelgroepen hij gaat gelden. Voor de SDE++ geldt dat het nog niet helemaal zeker is dat de hekjes er gaan komen, maar het is wel waarschijnlijk als het wordt opgenomen in het 'Ontwerp Beleidsprogramma Klimaat'. De hoogte van het subsidiebedrag blijft ook onzeker.

De overige programma's voor gebouweigenaren zijn al wel in het leven geroepen maar kennen een beperkte invloed op de aanleg van warmtenetten (isolatie is vaak wel een randvoorwaarde vanwege de lagere aanvoertemperatuur).

## Politiek-juridische factoren (3): hybride warmtepomp

Vanaf 2026 geldt een verplichting van de hybride warmtepomp (of ander duurzaam alternatief) bij vervanging cv-ketels. Via de ISDE kunnen woning- en gebouweigenaren vanaf 1 januari 2022 gemiddeld 30% subsidie krijgen op de aanschafkosten van de (hybride) warmtepomp. Hiervoor wordt tussen 2025 en 2030 jaarlijks €150 miljoen gereserveerd.

In de concept-wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie is de volgende vuistregel opgenomen voor de inzet van hybride warmtepompen: *“Indien het warmteprogramma de komende tien jaar geen overstap op een warmtenet of all-electric oplossing voorziet, kan ingezet worden op hybride warmtepompen.”*

### Impact

Gemiddeld. De belangstelling onder de bewoners voor de (hybride) warmtepomp is groot, zo blijkt uit de georganiseerde bijeenkomsten. Dit heeft mogelijk consequenties voor de benodigde vraagbundeling voor de aanleg van collectieve warmtenetten.

### Mate onzekerheid

Laag. De maatregel is aangekondigd door het kabinet.

# Oprichting Gelders Warmte Infra Bedrijf (4):

Het Gelders Warmte Infra Bedrijf (GWIB) is een nog op te richten organisatie die als publiek warmte-infrabedrijf samen met gemeenten (op basis van eigen rekening en risico) warmtenetten ontwikkelt. Realisatie en exploitatie van deze warmtenetten gebeurt vervolgens door een Lokaal Warmte Infra Bedrijf (LWIB) waarvan het GWIB en de betreffende gemeente aandeelhouder zijn.

Het GWIB is een initiatief vanuit Provincie Gelderland om invulling te geven aan de vraag van gemeenten om hen te ondersteunen in het vervullen van hun rol om voor bewoners een goede, betaalbare en duurzame warmtevoorziening te verzorgen. Hiertoe neemt de provincie samen met netbeheerder Alliander (specifiek dochterondernemer Firan) en ontwikkelingsmaatschappij Oost NL (via het Innovatie en Energiefonds Gelderland (I.E.G.)) het initiatief. De drie partijen samen zijn de beoogd aandeelhouders van het GWIB. Oost NL kan tevens via het Participatiefonds Gelderland (PFG) een rol vervullen in het overbruggen van de onrendabele top bij een LWIB.

Het traject rondom het GWIB bereikt nu een fase waarin overgegaan kan worden tot besluitvorming over en inrichting van deze entiteit, oftewel de kwartiermakersfase.

## Impact

Gemiddeld. Het GWIB kan zeker een bijdrage leveren aan de warmtenetstrategie van de gemeente. Maar het ligt niet in lijn der verwachting dat de warmtenetten in Nijmegen ondergebracht worden bij het GWIB.

## Mate van onzekerheid

Laag. De oprichting van het GWIB staat gepland voor 2023.

# Veranderende lokale politieke ambities (5): Afspraken uit gemeentelijk coalitieakkoord

De ambitie om in 2045 energieneutraal te zijn en de stad aardgasvrij te verwarmen staat nog steeds overeind. Ook de op warmtenet van toepassing ambities staan nog steeds overeind:

- 1) 10.000 woningen aardgasvrij: We gaan de komende vier jaar aan de slag met acht concrete projecten, die samen goed zijn voor de warmtetransitie van 10.000 woningen;
- 2) Investeren in warmtebronnen: met het oog op de haalbaarheid is landelijke wetgeving leidend bij investeringen in nieuwe warmtebronnen. Per project onderzoeken we samen met betrokken partijen wat mogelijk is. Alleen als er zicht is op een warmtebron, leggen we de infrastructuur aan;
- 3) Warmte-infrastructuur en warmtebedrijf: Als gemeente willen we zorgen voor een betaalbare warmte-infrastructuur voor onze inwoners. We zetten vaart achter het aanleggen van warmtenetten. We kiezen voor twee oplossingsrichtingen: a) we investeren samen met andere publieke partijen in grote en kleine collectieve transportnetten en b) we ondersteunen bewonerscollectieven in de stad die zelf een andere duurzame warmteoplossing vinden.

De huidige coalitie hecht veel waarde aan de keuzevrijheid van de individuele bewoner. Dat heeft mogelijke gevolgen voor de benodigde vraagbundeling bij aanleg van collectieve warmtenetten. Daarnaast ligt de focus van het huidige college op het besparen door bijvoorbeeld in te zetten op isolatie.

## Impact

Laag tot gemiddeld. De ambities uit het coalitieakkoord blijven overeind, daarmee is de impact laag. De inzet op keuzevrijheid kan wel impact hebben, maar die is naar verwachting vooralsnog minimaal.

## Mate van onzekerheid

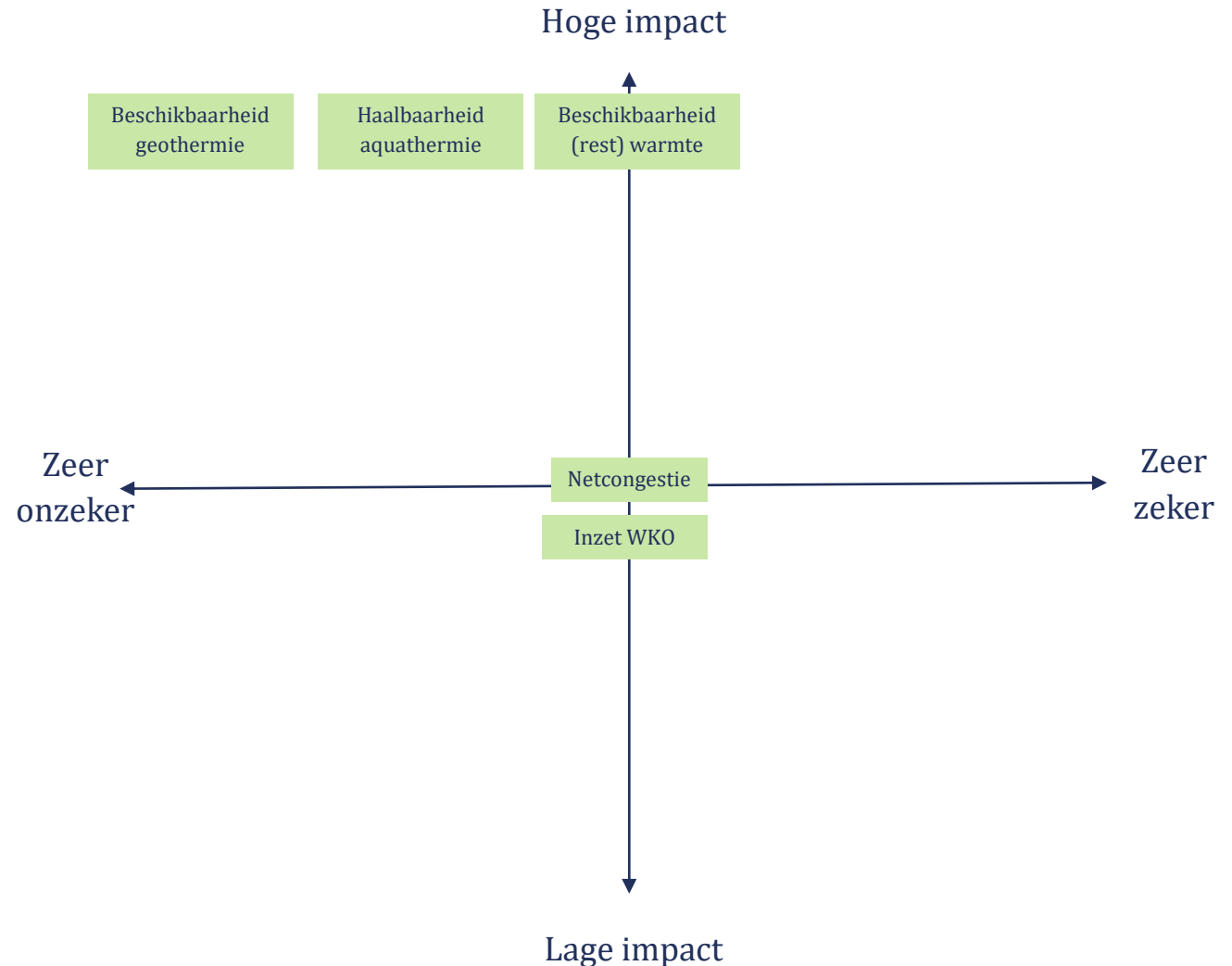
Laag. De gemeente staat zelf aan het roer en bepaalt dus zelf de mate van (on)zekerheid.

# Technische factoren

# Veranderingen in technische (on)mogelijkheden

De wereld is constant in verandering.

- 1. Netcongestie:** Door de snelle ontwikkelingen aan zowel vraag- en aanbodzijde ontstaat er op verschillende momenten een tekort aan capaciteit op het elektriciteitsnet. De directe impact op de warmtetransitie in de gebouwde omgeving is nog wat minder groot, maar dit kan wel opkomen wanneer het aantal warmtepompen snel toe blijft nemen.
- 2. Beschikbaarheid geothermie :** Geothermie is minder kansrijk m.b.t. technische haalbaarheid en temperatuurniveau, hier worden op dit moment verdiepende onderzoeken naar gedaan.
- 3. Beschikbaarheid restwarmte:** ARN kan uitbreiden van 45 MW<sub>th</sub> naar 80MW<sub>th</sub>. Maar op de lange termijn is afvalverbranding in termen van duurzaamheid onzeker.
- 4. Haalbaarheid aquathermie:** De grootste warmtebron is de waal (aquathermie), echter is hier nog geen financiële businesscase haalbaar
- 5. WKO:** Voor nieuwbouw op lage temperatuur lijkt kansrijksheid voor "micronetten" i.c.m. met WKO en warmtepompen (TEO, TEA of lucht) toegenomen.





# Technologische factoren (1): Netcongestie

Onze maatschappij staat voor een grote klimaatopgave. De inzet van fossiele brandstoffen moet worden vervangen door duurzame alternatieven. In de transitie naar een duurzaam energiesysteem speelt elektrificatie van diverse activiteiten een belangrijke rol, zoals bij elektrisch rijden, warmtepompen en e-boilers in de industrie. Aan de andere kant is er ook sprake van meer decentrale opwek van elektriciteit, door o.a. zonnepanelen en windmolens. Zowel aan de vraag- en aanbodzijde van elektriciteit staat een hoop te gebeuren en dit moet allemaal via het elektriciteitsnet worden verbonden. De druk op het elektriciteitsnet neemt dus snel toe en op diverse plekken zit het elektriciteitsnet nu al 'vol'. Dit maakt nu al dat zonneparken, nieuwbouwwijken en bedrijven niet aangesloten kunnen worden.

Om de energietransitie te kunnen realiseren is het daarom essentieel dat er snel grote stappen worden gezet om het elektriciteitsnet te verzwaren. Netbeheerders zijn hier ook druk mee bezig en voorzien een toename van de investeringen richting 2030 met bijna een factor 2\*. Deze investeringen zijn ook nodig om de energietransitie te kunnen faciliteren en land weer van het 'slot' te halen. Netcongestie is nu namelijk bij veel grootschalige hernieuwbare elektriciteitsprojecten een probleem en het is wachten tot er ook 'teveel' warmtepompen zijn in bepaalde gebieden.

\*[Meer doen met hetzelfde geld](#) (2021)

## Impact

De impact is met name groot als het aantal warmtepompen blijft toenemen, vooralsnog is de impact ingeschaald op gemiddeld.

## Mate van onzekerheid

Gemiddeld. Dit probleem blijft, de komende jaren in ieder geval, nog spelen doordat de verzwaring niet zo snel gaat als nodig.

## Technologische factoren (2): Beschikbaarheid geothermie

Collectieve warmtenetten spelen een belangrijke rol in de verduurzaming van onze warmtevoorziening. Voor hun warmte zijn deze warmtenetten afhankelijk van warmtebronnen zoals geothermie. De gemeente heeft diverse onderzoeken uitgezet naar de beschikbaarheid van geothermie binnen de gemeente. Er is onderscheid gemaakt tussen ondiepe geothermie (OGT <2 km diep) en ultradiepe geothermie (UDG +/- 5 km diep) (voor een uitgebreide analyse wordt verwezen naar de bronnenanalyse).

### *Ondiepe geothermie (OGT)*

Uit onderzoek van IF technology in de bronnenstrategie 2020 blijkt de potentie voor OGT laag. Er is op dat moment nog onbekend wat de capaciteit gaat zijn. De WARM-studie van EBN in 2022 gaat uit van 500 TJ in de regio Arnhem-Nijmegen. Naar ratio van inwoners verdeeld is er 115 TJ beschikbaar voor Nijmegen. OGT kan daarmee haalbaar worden op kleine schaal. Financieel is het op dit moment nog niet het geval vanwege beperkter temperatuurniveau dan eerder verondersteld.

### *Ultradiepe geothermie (UDG)*

Voor UDG is gebleken dat de laag minder diep ligt. Hierdoor is het temperatuur niveau van UDG minder hoogwaardig. Dit heeft impact op de warmtenetstrategie in termen van strategisch keuzes in temperatuur niveaus. De ringleiding op HT die als optie benoemd is, wordt hiermee minder haalbaar.

*Er kan gesteld worden dat geothermie minder kansrijk is m.b.t. technische haalbaarheid en temperatuurniveau, verdiepende onderzoeken vinden momenteel plaats.*

### **Impact**

Groot. Doordat het potentieel van geothermiebronnen onzekerder/kleiner is dan gehoopt, zijn ook de mogelijkheden om op korte termijn over te gaan op collectieve, duurzame, warmtenetten kleiner geworden.

### **Mate van onzekerheid**

Hoog. Het potentieel van geothermiebronnen inzetbaar voor de gemeente Nijmegen is zeer onzeker.

## Technologische factoren (3): Beschikbaarheid restwarmte

Collectieve warmtenetten spelen een belangrijke rol in de verduurzaming van de warmtevoorziening. Warmtenetten zijn afhankelijk van warmtebronnen als restwarmte. De belangrijkste (rest)warmtebron in Nijmegen betreft de afvalenergiecentrale (ARN).

In 2018 werd de warmte van ARN al ingezet voor het warmtenet bij de nieuwbouw wijken (Waalsprong & Waalfront). Ten tijden van de bronnenstrategie is ARN (nog steeds) de enige bron op een warmtenet. Uitbereiding van het thermisch vermogen lijkt relatief goedkoop te kunnen. Uit de herijking van de bronnenstrategie in 2022 blijkt dat ARN kan opschalen van 45 MWth naar 80MWth. Op de lange termijn is afvalverbranding in termen van duurzaamheid echter onzeker.

### Impact

Groot. De impact van de (rest)warmtebron ARN is groot. Als die wegvalt dan valt een grote warmtebron in Nijmegen weg en komt de toekomst van de warmtenetten in het gedrang.

### Mate van onzekerheid

Gemiddeld. ARN als warmtebron is relatief zeker. Voor de komende in ieder geval 10 jaar verwacht ARN geen afname, ook voor daarna zijn er nog geen prognoses. Wel wordt gezien de inhoud van het verbrande afval deze niet als volledig duurzaam gewaardeerd. Gezien er nog geen doorbraken in het reduceren van afval(verbranding) voorzien zijn, is de verwachting dat sowieso komende decennia afvalverbranding nog plaats zal vinden.

## Technologische factoren (4): Beschikbaarheid aquathermie

Collectieve warmtenetten spelen een belangrijke rol in de verduurzaming van de warmtevoorziening. Warmtenetten afhankelijk van warmtebronnen als aquathermie. De gemeente heeft diverse onderzoeken uitgezet naar de beschikbaarheid van aquathermie binnen de gemeente. Vormen zijn aquathermie uit oppervlakte water (TEO bijvoorbeeld de Waal) en aquathermie uit afvalwater (TEA).

### *Aquathermie uit oppervlakte water (TEO)*

In de warmtevisie van 2018 wordt TEO benoemd als mogelijke bron voor lage temperatuurwarmtenetten i.c.m. een WKO en een warmtepomp. Financieel gezien lijkt dat in 2018 nog niet aantrekkelijk. Ook uit de vervolgonderzoeken blijkt dat het technisch wel haalbaar is en dat er genoeg warmte in de Waal beschikbaar is om heel Nijmegen aan te sluiten op een warmtenet. Financieel is het echter (nog) niet aantrekkelijk door o.a. de met inzet van warmtepompen gemoeide kosten.

### *Aquathermie uit afvalwater (TEA)*

TEA wordt niet genoemd in de warmtevisie. In de bronnenstrategie uit 2020 blijkt wel dat er naast ARN een rioolwaterzuiveringsinstallatie staat waar warmte onttrokken kan worden. Hier is echter wel een warmtepomp voor nodig. Dit alternatief is verder nog niet uitgewerkt.

### **Impact**

Hoog. Als de inzet van TEO financieel niet haalbaar blijft, heeft dat grote gevolgen voor de beschikbare duurzame warmtebronnen in Nijmegen.

### **Mate van onzekerheid**

Hoog. De inzet van aquathermie is vanwege de financiële haalbaarheid zeer onzeker. De elektriciteitsprijzen en subsidies zijn o.a. parameters die een rol spelen in de financiële haalbaarheid, maar dit zijn ook onzekere parameters. Technisch gezien is aquathermie wel haalbaar en daarmee is de bron iets minder onzeker ingeschaald dan geothermie.

## Technologische factoren (5): Koude vraag/WKO

Een andere (relatief nieuwe) ontwikkeling is het ontstaan van de koudevraag. Er zijn verschillende factoren die een rol spelen bij de ontwikkeling van de koudevraag. De grootste factor betreft het klimaat, met name de temperatuur en de luchtvochtigheid. Andere factoren die een rol spelen zijn: welvaart, verstedelijking, gewinning aan gekoelde ruimtes, bevolkingsgroei, nieuwbouw vs. bestaande bouw, vergrijzing, installatie airco's en warmtepompen.

Invulling geven aan de koudevraag als gevolg van welvaart (luke product) ligt niet in de lijn der verwachting. Echter voor nieuwbouw op lage temperatuur lijkt de kansrijkheid voor "micronetten" in combinatie met een WKO en warmtepompen (TEO, TEA of lucht) toegenomen. Daarmee komen WKO-installaties steeds meer in beeld.

### Impact

De impact wordt vooralsnog ingeschaald op gemiddeld. Zodra er meer onderbouwing is voor "micronetten" in combinatie met WKO en warmtepompen neemt de impact van de WKO toe.

### Mate van zekerheid

Gemiddeld. De combinatie WKO en warmtepompen is reeds bewezen dus het ligt in de lijn der verwachting als oplossing voor de zogenoemde "micronetten".

# Bijlage: ontwikkeling gas- en elektriciteitsprijzen

# Tot en met 2020 waren de gas- en elektriciteitsprijs relatief stabiel<sup>1</sup>

## Gasprijs

Tussen 2013 en 2020 is er een lichte stijging te zien in de totale gasprijs die huishoudens betaalden. Deze stijging is met name het resultaat van hogere belastingen op energie (energiebelasting en ODE).

- De leveringsprijs van gas daalde tussen 2013 en 2020 met ongeveer 8 cent per m<sup>3</sup> gas
- De energiebelastingen stegen, gezamenlijk, met ongeveer 22 cent per m<sup>3</sup> gas.
- Hierdoor steeg het aandeel energiebelasting in de totale prijs van 30% in 2013 naar bijna 55% in 2020

## Elektriciteitsprijs

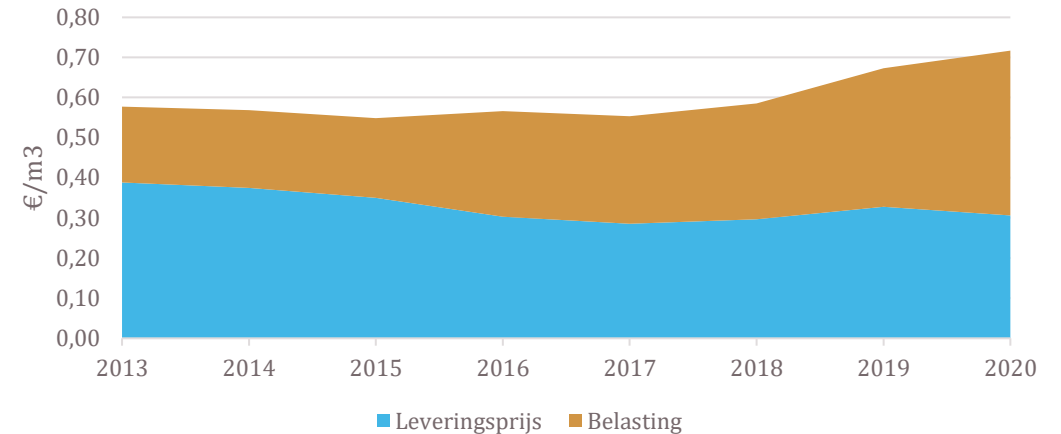
In de periode tussen 2013 en 2020 is de elektriciteitsprijs stabiel geweest, met kleine wijzigingen in de leveringsprijs van elektriciteit en de variabele energiebelastingen<sup>2</sup>.

- Er is een lichte jaarlijkse daling zichtbaar in het leveringstarief van elektriciteit tussen 2013 en 2017, vanaf 2018 is deze weer licht gestegen naar het oude niveau
- De verhouding tussen variabele energiebelastingen en leveringstarief is ongeveer gelijk tussen 2013 en 2020 (+/-50% energiebelastingen)

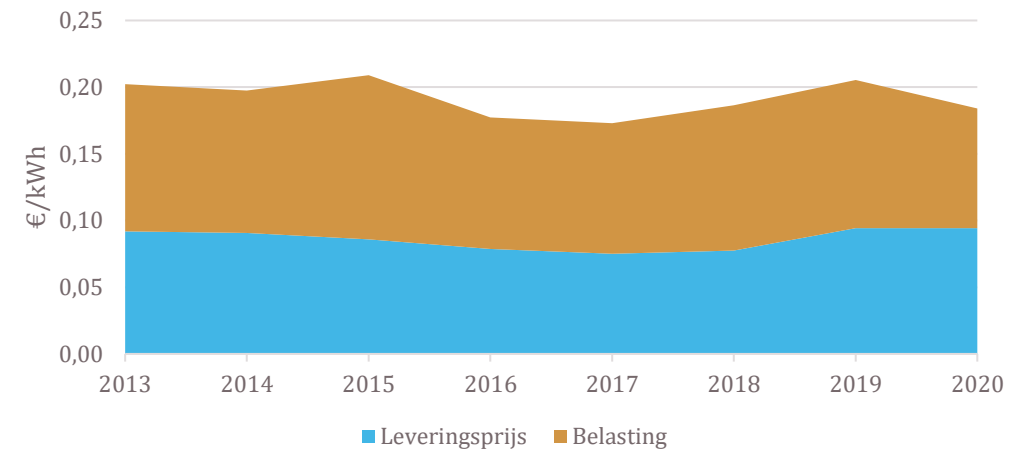
<sup>1</sup> De prijzen zijn inclusief btw en het zijn lopende prijzen, deze zijn dus niet gecorrigeerd voor inflatie.

<sup>2</sup> Let hierbij op dat het alleen gaat om de variabele energiebelasting (ODE & energiebelasting), de vaste heffingskorting (per aansluiting) wordt hier nog niet meegenomen

### Ontwikkeling van de gasprijs



### Ontwikkeling van de elektriciteitsprijs



# Ontwikkelingen van afgelopen jaar zetten alles in een ander perspectief

## Gasprijs

Tot een jaar geleden waren de prijzen nog relatief stabiel, maar sinds de zomer van 2021 zijn de gasprijzen enorm gestegen.

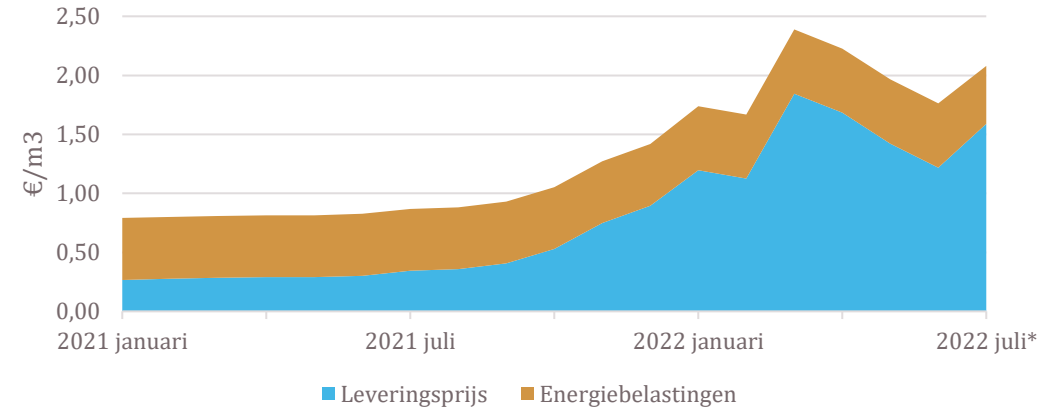
- De energiebelastingen zijn het laatste 1,5 jaar stabiel gebleven op ongeveer 55 cent per m<sup>3</sup> gas.
- De leveringsprijs is enorm gestegen, van 30 cent per m<sup>3</sup> gas in juni 2021 naar 185 cent per m<sup>3</sup> gas in maart 2022. Een vervijfvoudiging van de gasprijs in minder dan een jaar.
- De btw op energiebelasting is vanaf juli 2022 tijdelijk (tot einde 2022) aangepast waardoor de energiebelasting nu 50 cent per m<sup>3</sup> gas is<sup>1</sup>

## Elektriciteitsprijs

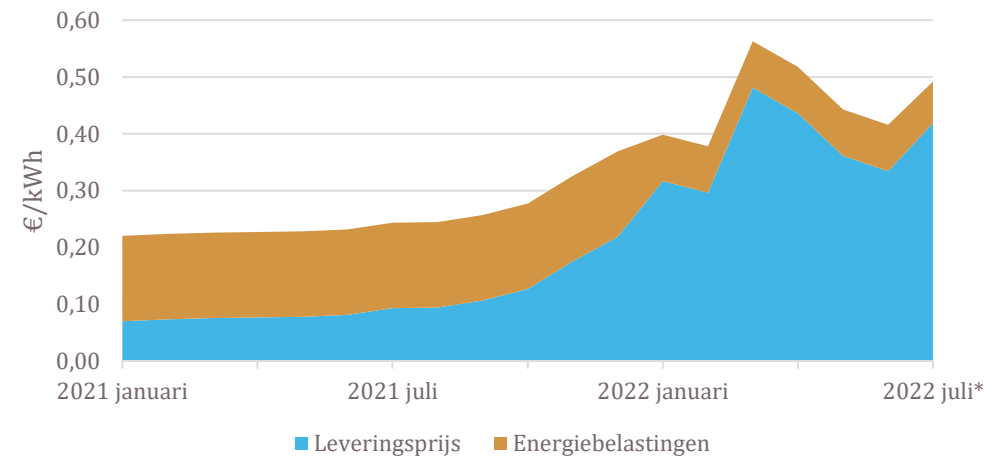
De stijging van de aardgasprijs werkt ook door op de elektriciteitsprijs doordat een gedeelte van onze elektriciteitscentrales gas gebruikt om elektriciteit op te wekken.

- Het leveringstarief volgt eenzelfde patroon als gas, waarbij de elektriciteitsprijzen de gestegen zijn met een factor 4 – 5 ten opzichte van juni 2021
- Het tarief voor energiebelasting van elektriciteit is januari 2022 verlaagd van 11 cent per kWh naar 4,2 cent per kWh, met de btw-verlaging komt deze nu op 3,6 cent per kWh. De totale kosten voor energiebelastingen (incl. ODE) zit nu op 7 cent per kWh.

## Ontwikkeling van de gasprijs



## Ontwikkeling van de elektriciteitsprijs





# Jaarlijkse energierekening is gemiddeld met circa €1.000 – €1.300 per jaar toegenomen

## Totale energierekening bevat ook jaarlijkse bedragen

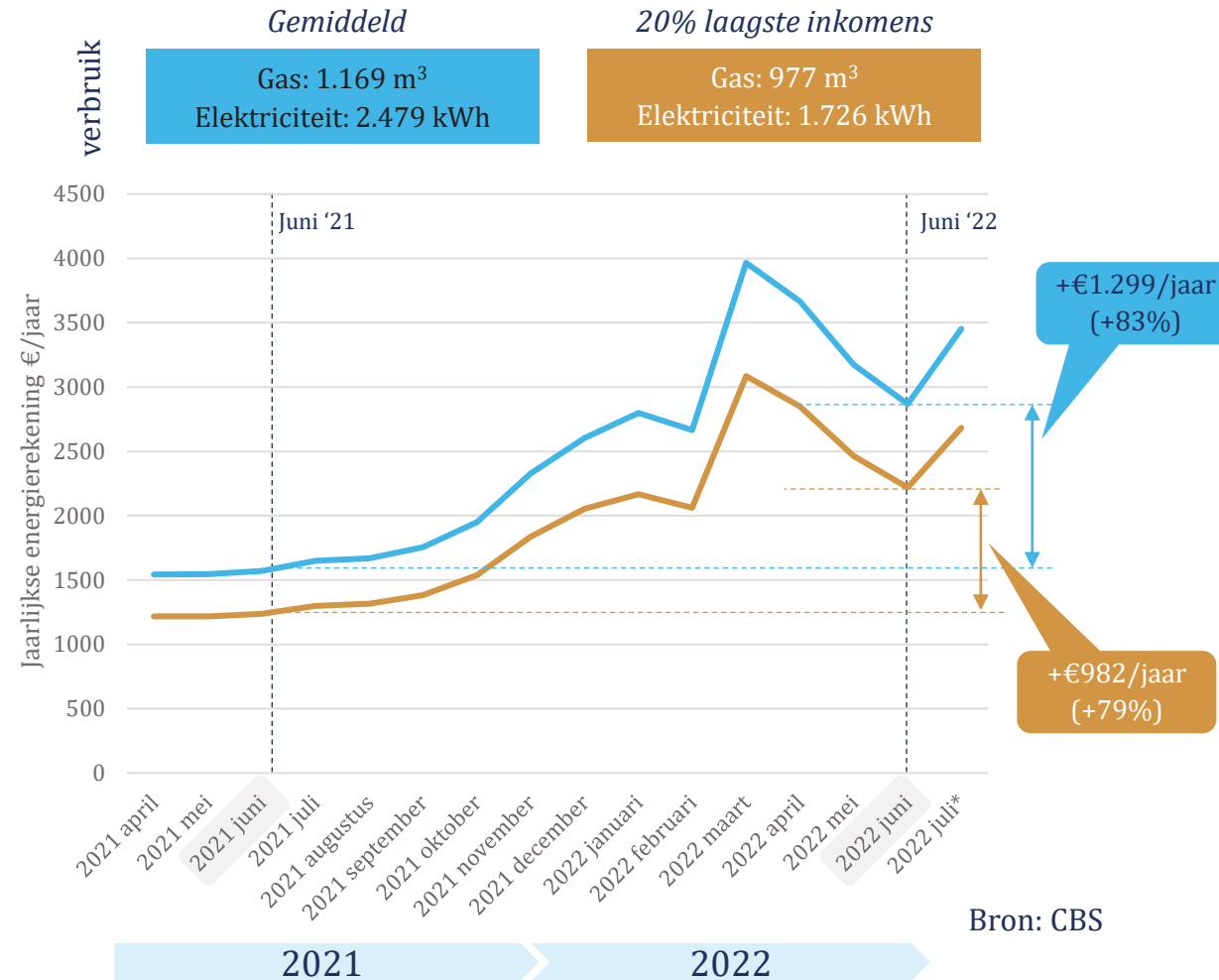
De gemiddelde energierekening volgt ongeveer dezelfde trend als de variabele gas- en elektriciteitsprijzen op de volgende slide, al wordt het effect wel gedempt door de maatregelen die de Rijksoverheid dit jaar heeft genomen. Daarbij gaat het met name om de verhoging van de belastingvermindering, de verlaging van de energiebelasting op elektriciteit en de (tijdelijke) verlaging van de btw\*. Daarnaast bevat de totale energierekening ook enkele jaarlijkse bedragen, zoals de netbeheerkosten. Deze zijn beide licht gestegen tussen 2021 en 2022 (€4 voor gas en € 10 voor elektriciteit), maar dit staat in schril contrast met de stijging in variabele tarieven (stijgingen van 400 – 500%)

## De gemiddelde energierekening verdubbelt zich bijna

Op basis van het gemiddelde energieverbruik in 2021 kan een beeld worden gegeven voor de ontwikkeling in de energierekening. Daarbij wordt ook in beeld gebracht hoe deze energierekening zich ontwikkelt voor de 20% laagste inkomens, met gemiddeld een lager energieverbruik. De totale energierekening stijgt in beide gemiddeld met circa 80%, wat resulteert in een stijging van ongeveer € 1.000 per jaar voor lagere inkomens en € .300 per jaar voor Nederland gemiddeld.

\* [Maatregelen om de hoge energieprijzen te compenseren](#) (augustus, 2022)

\*\*Gemiddelde verbruik uit 'meten met twee maten' (2018) voor lagere inkomens is vertaald naar het huidige niveau door te corrigeren voor de gemiddelde ontwikkelingen in gas- en elektriciteitsverbruik in deze periode



Bron: CBS



# Overzicht (lopende) warmteprojecten

Gemeente Nijmegen

DECEMBER 2022



# In de lopende projecten staan 4 denkrichtingen centraal



## Algemeen

Huidige warmteprojecten worden gerealiseerd in lijn met de warmtevisie en warmtenetstrategie (2019). Behalve dat de projecten (Dukenburg en Stationsgebied CS) uitgaan van een HT-warmtenet.



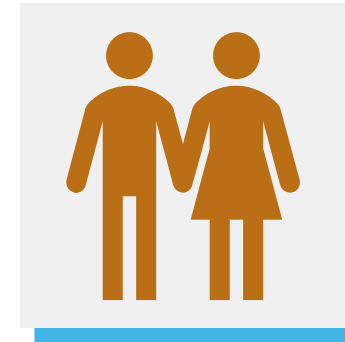
## Technisch

Met de vraag naar WKO's verandert het temperatuur regime naar LT-netten of een hybride systeem i.p.v. HT-warmtenetten. Dit sluit ook aan bij ambitie in de warmtestrategie om meer duurzame bronnen in zetten. Daarnaast ontlast het ARN als warmtebron.



## Governance

De Wcw heeft gevolgen voor de governance van het gemeentelijk warmtebedrijf en de verschillende projecten. Rollen worden in de Wcw wel vastgelegd, maar de exacte invulling is nog onzeker en laat nog op zich wachten.



## Vraagbundeling

Voor zowel het warmtenet Dukenburg als het Buurt Energie Systeem Hengstdal vormt vraagbundeling de sleutel tot het al dan niet slagen van de projecten. Gegeven de verschuiving naar individuele oplossingen (zie: analyse ontwikkelingen) vormt dit een mogelijk risico.

# Overzicht warmteprojecten Nijmegen

	Bron	Infrastructuur	Vraag		
In ontwikkeling	Concessie Waalsprong/Waalfront				ARN (bron) staat klaar, infrastructuur grotendeels al aangelegd, nieuwbouw dus vraag is gebundeld. I.c.m. WKO.
	Warmtenet Dukenburg/TPN West proeftuin)				ARN (bron) staat klaar, infrastructuur moet nog aangelegd, vraag is voor ca 1/3 gebundeld.
	Buurt Energie Systeem- Hengstdal				Bronnen worden uitgewerkt, infrastructuur moet nog aangelegd, vraag gebundeld in coöperatie.
Onderzoeksfase	Limos - Hengstdal				Bestaand net en vraag, de bron ontbreekt
	Stationsgebied (Centraal station)				Onderzoeksfase
	Winkelsteeg				Onderzoeksfase
	Stationsgebied Heijendaal (o.a. Radboud)				Onderzoeksfase
On hold	Bottendaal	Wijkwarmte plan opgesteld, maar geen concreet project.			
	Hout van de Wolfskuil	On hold vanwege inpasbaarheid biomassacentrale.			
	Hatert	Geen concreet project.			

# Concessie Waalsprong/Waalfront

2018

In 2018 zijn reeds 6000 WEQ in de nieuw gebouwde wijken Waalsprong/Waalfront aangesloten op een warmtenet. De met VF gesloten concessie loopt tot 2042 en gaat uit van circa 14.000 WEQ. (nota bene: onder gelijke voorwaarden op de Indigoleiding). Het warmtenet wordt gevoed door warmte afkomstig van ARN.

Ontwikkelingen

- Het aantal woningen dat is aan gesloten op een warmtenet is totaal 7.689 WEQ (waarvan 500 WEQ bedrijven) per 1-1-2022.
- Op de planning staan ca 4.226 woningen vanaf 1-1-2021 in de Waalsprong en 1.137 vanaf 1-1-2022 in de Waalfront.
- Er gaat per 1-1-2022 15 MW van de beschikbare warmte als basis last van ARN naar Waalsprong/ Waalfront. Er is nog 30 MW beschikbaar voor piekvoorziening.
- De nieuwbouw ontwikkelt naast de warmtevraag ook een koude vraag. Naast een aansluiting op het warmtenet is een WKO-aansluiting gewenst.
- De komst van de Wcw heeft mogelijk invloed op de huidige concessie met Vattenfall en Indigo, maar vooralsnog lijkt dit mee te vallen.

Aandacht

- 30 MW van de warmte van ARN gaat nu naar Waalsprong en Waalfront. Dit heeft impact op de beschikbare warmte voor andere projecten.
- Consequenties inzet van de vraag naar WKO's i.c.m. warmtenetten wordt onderzocht.
- HWC voor piek en back-up is gasgestookt, verduurzamen t.z.t op groen gas of ARN warmte.

## Kenmerken

Projecteigenaar	gemeente Nijmegen, Firan (samen Indigo), provincie Gelderland (financier), Vattenfall, en ARN
Status	Aangesloten & in ontwikkeling
Warmtebron	ARN restwarmte, HWC gas (VF)
Temperatuur	Aanvoer 120 °C, levering 70 graden
Aansluitingen planning	14.000 WEQ
Aansluitingen 1-1-2022	7.689 WEQ (waarvan 500 WEQ bedrijven)
Tracé	Warmtetransportleiding: Indigo
	Distributienetwerk: Vattenfall
Bronnen	<a href="#">Waalsprong</a>

# Dukenburg (proeftuin)

2018

Het merendeel van de gebouwen in stadsdeel Dukenburg is toe aan renovatie dan wel nieuwbouw. Van de 9.074 woningen zijn ca 4.400 WEQ kansrijk voor collectief warmtenet en 2.400 kansrijk voor zowel warmtenet of all-electric. Dit project wordt o.a. ook gebruikt om inzicht te krijgen in de rol van de gemeente en om te kijken hoe tot een businesscase wordt gekomen.

Ontwikkelingen

Voor Dukenburg is er een PAW aangevraagd en toegekend (juni 2018).

- In de businesscase is levering en infrastructuur gesplitst. Door de onzekerheid rondom de Wcw is de discussie over de governance vertraagd.
- Een geplande aanbestedingsprocedure voor het warmtebedrijf Dukenburg is niet gepubliceerd vanwege aankondiging van de Wcw en discussie over de hoogte van de BAK (nota bene: de marktconsultatie heeft wel plaatsgevonden).

*Status:*

- Rollen binnen het beoogde warmtebedrijf worden nog vormgegeven.
- Businesscase is nog niet rond. Vraagbundeling loopt goed, doelstelling 4000 WEQ (1.717 woningen met name woningcorporaties zijn gecommitteerd, overig loopt nog). - TPN west (op mogelijke route ARN- Dukenburg) & Kerckenbos (low profile) kunnen betrokken worden om de businesscase rond te krijgen.

Aandacht

Discussie over de rollenverdeling is nog niet beslecht. Indigo (gemeente/ Firan) ligt voor de hand voor de transportleiding. Overige rolleninvulling nog onduidelijk.

## Kenmerken

Projecteigenaar	Gemeente Nijmegen, Firan, woningcorporaties, ARN
Status	In ontwikkeling
Warmtebron	ARN restwarmte
Temperatuur	120°C aanvoer - 70 °C distributie
Aansluitingen planning	4.000 gebaseerd op haalbare businesscase met een ARN transportleiding
Aansluitingen huidig	n.v.t.
Locatie	Dukenburg – Zwanenveld / Noord Lankforst
Tracé	Uitbreiding van de indigoleiding
Woning Corporaties	Woonwaarts, Portaal, Talis, WoonGenoot
Bron	<a href="#">Firan</a> , <a href="#">PAW</a>

# Hengstdal: Buurt Energie Systeem en Limos

2018

Hengstdal kent een grote diversiteit aan gebouwsoorten. Er kunnen zowel kleine gebieden aangewezen worden voor all-electric woningen, als voor kleinschalige lage temperatuurwarmtenetten, een ander van de wijk kan mogelijk aansluiten op een groter stadswarmtenet. Het wijk warmte transitieplan dient eind 2018 gereed te zijn.

Ontwikkelingen

- In oktober 2020 is gekozen voor een Buurt Energie Systeem (BES). Het BES is een kleinschalig gezamenlijk warmtesysteem (coöperatieve warmteleverancier) waarmee 400 tot 800 (momenteel 500 op de planning) huizen verwarmd kunnen worden middels luchtwarmtepompen en een gasgestookte ketel. Het is ingediend en toegekend onder de PAW. Planning afronding: 2035.
- In Limos ligt een bestaand warmtenet. De leverancier (Etech) van dit warmtenet heeft aangegeven dat hij wil verduurzamen (gas). Gesprekken hierover lopen.

Aandacht

- Het BES is mogelijk kopieerbaar voor andere wijken in Nijmegen.
- Limos gaat op zoek naar duurzame bronnen.

## Kenmerken

Projecteigenaar	Alliander, Woonwaarts, Duurzaam Hengstdal (bewoners), gemeente Nijmegen
Status	In ontwikkeling (2035)
Warmtebron	Bomenbuurt: Centrale lucht-water warmtepomp Limos: n.t.b.
Temperatuur	70 °C
Aansluitingen planning	Bomenbuurt: 500 Limos : enkele honderden
Aansluitingen bestaand	Bomenbuurt: n.v.t. Limos : enkele honderden
Tracé	Bomenbuurt: coöperatie (gehele warmtenet, warmtepompen, ketel)  Limos: kleinschalig warmtenet
Bronnen	<a href="#">BES</a> , <a href="#">B&amp;W besluiten</a>

# Stationsgebied

2018

Niet benoemd in de warmtevisie 2018.

Ontwikkelingen

Onderzoek naar een warmte- en koudevoorziening voor de geplande nieuwbouw en de herontwikkeling van het stationsgebied. Het gaat hierbij om ca. 1.800 appartementen en 56.600 m<sup>2</sup> utiliteitsgebouwen, vooral de utiliteitsgebouwen hebben ook een koude vraag. Voor de nieuwbouw is circa 50% van de warmtevraag in te vullen uit WKO-bronnen. Voor het overige deel is naar alle gebruikelijke bronnen gekeken. Meest geschikt lijkt aansluiting op het MT-warmtenet met nieuwbouw Dit wordt verder onderzocht. Daarnaast is er de vraag over eigenaarschap. Vattenfall i.c.m. Indigo? Gemeente wilde open net. Vattenfall wilde dat niet en WCW plaatst alles in ander perspectief.

Aandacht

- Indien het onderzoek van Innoforte gevolgd wordt, zal stationsgebied beslag leggen op een deel beschikbaarheid ARN.
- De Wcw maakt de rollen onzeker.

## Kenmerken

Projecteigenaar	Gemeente Nijmegen, Firan
Status	Onderzoeksfase
Warmtebron	Eventueel ARN (onderzoek nodig)
Temperatuur	MT
Aansluitingen planning	1.800 appartementen, 56.600m <sup>2</sup> utiliteitsgebouwen
Aansluitingen bestaand	n.v.t.
Tracé	Geadviseerd/ onderzocht wordt aansluiting bij bestaand Indigo leiding.
Bronnen	Rapport Innoforte d.d. 1-7-2022



# Winkelsteeg

2018

In het gebied Winkelsteeg wordt momenteel gekeken of een lokaal warmtenet kan worden aangelegd om zeven bedrijven van warmte te voorzien.

Ontwikkelingen

In Winkelsteeg worden vanaf 2024 5.000 nieuwe woningen + 5.000 WEQ aan nieuwbouwbedrijven gebouwd, hiervoor is door IF Technology een warmte-koude strategie opgesteld. Uit de strategie blijkt dat WKO waarbij wordt gewerkt met lage temperaturen van 5°C tot 25°C, vanuit technisch en financieel oogpunt een interessante opslagmethode is. De bodem kan namelijk een groot gedeelte van de warmte- en koudevraag in het gebied voorzien. Echter wel altijd in combinatie met andere technieken. Water (TEO) en lucht (aerothermie) worden als kansrijk beschouwd. Zowel NXP (LT bron) als ARN (HT bron) betreffen potentiële (rest)warmtebronnen.

Aandacht

- De ontwikkelingen rondom de warmte-/koudeplannen van Winkelsteeg moeten worden meegenomen in de herijking.

## Kenmerken

Projecteigenaar	Gemeente Nijmegen
Status	Onderzoeksfase
Warmtebron	Wordt onderzocht
Temperatuur	5- 25
Aansluitingen planning	5000 woningen nieuw + 5000 WEQ bedrijven nieuw +5000 WEQ bestaande bedrijven)
Aansluitingen bestaand	n.v.t,
Locatie	Winkelsteeg
Tracé	In onderzoek (Winkelsteeg kan eventueel transportleiding Dukenburg haalbaarder maken)
Bronnen	IF Technology rapport (concept)