



Aardgasvrij in Dichterswijk en Rivierenwijk

Verkennd onderzoek naar de voor- en nadelen van verschillende
aardgasvrije warmtetechnieken



Inhoudsopgave

Begrippenlijst

Samenvatting

- 1 Inleiding
- 2 Dichterswijk en Rivierenwijk
- 3 Onderzoeksaanpak
- 4 Kosten van warmtetechnieken
- 5 Ruimtebeslag
- 6 Technische aspecten
- 7 Uitvoerbaarheid
- 8 Conclusies



Begrippenlijst

Begrip	Toelichting
Afwegingskader	Kader met de voor- en nadelen per warmtetechniek om de verschillende technieken te kunnen vergelijken.
Aquathermie	Met aquathermie wordt er warmte vanuit oppervlaktewater gehaald. Aquathermie kan een bron zijn voor een warmtenet.
Boiler	Met een boiler kan water verwarmd worden naar de juiste temperatuur. Een boiler kan verwarmd worden met gas of elektriciteit.
Buitenunit	Onderdeel van de warmtepomp dat buiten geplaatst wordt. Een buitenunit haalt warmte uit de buitenlucht.
Cluster	Afgebakend gebied binnen de buurt. Een cluster wordt gemaakt op basis van woningen met vergelijkbare eigenschappen.
Eindgebruikerskosten	Alle kosten die een bewoner moet betalen om over te stappen naar een bepaalde warmtetechniek.
Geothermie	Geothermie wordt ook wel aardwarmte genoemd. Warmte wordt uit de bodem gehaald. Aardwarmte kan een bron zijn voor een warmtetechniek.
Lage temperatuur	Met lage temperatuur bedoelen we een temperatuur tussen de 30°C en 55°C.
Maatschappelijke kosten	Alle kosten die gemaakt moeten worden om over te stappen naar een bepaalde warmtetechniek, onafhankelijk van wie ze betaalt.
Middentemperatuur	Met middentemperatuur bedoelen we een temperatuur tussen de 55°C en 70°C.
Netcongestie	Wanneer de vraag en het aanbod van elektriciteit verschilt en er te weinig ruimte is op het net om nieuwe aansluitingen te krijgen.
Piekinstallatie	De installatie (bijvoorbeeld een gasketel) die de piekvraag van warmte kan leveren. De piekvraag is het verbruik op het tijdstip wanneer de meeste warmte wordt verbruikt.
Ruimtebeslag	De hoeveelheid ruimte die een warmtetechniek inneemt, zowel in de woning als in de openbare ruimte.
Warmtenet	Een net dat duurzame warmte van de bron naar een woning vervoert. Er zijn altijd meerdere woningen aangesloten op een net.
Warmtepomp	Een warmtepomp is een individuele warmteoplossing. Een warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht en brengt deze met behulp van elektriciteit op een goed niveau voor het verwarmen van huizen.
Warmtetechniek	Een warmtetechniek is een toepassing waarmee huizen voorzien kunnen worden van verwarming en warm tapwater.

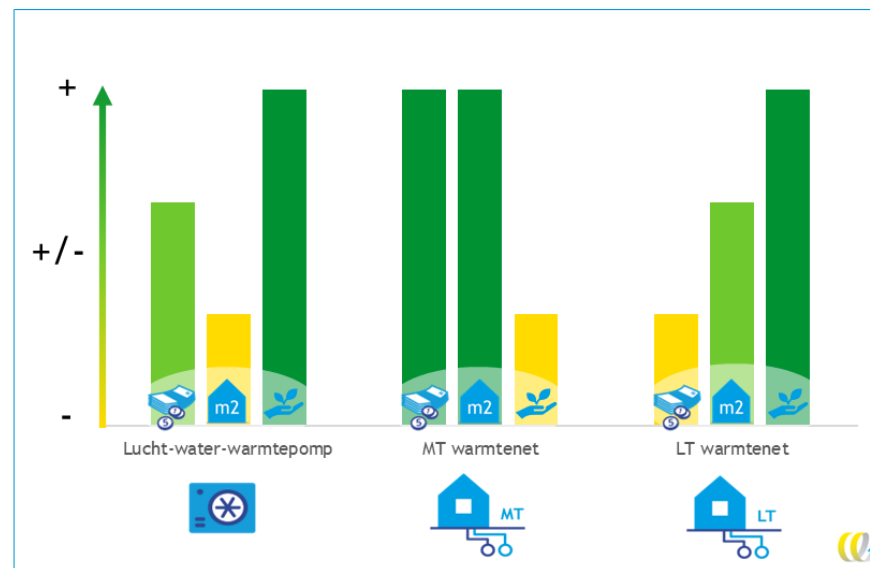
Samenvatting

Het afgelopen halfjaar onderzochten we (CE Delft) de voor- en nadelen van verschillende warmteoplossingen in de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk. Tijdens de uitvoering van het onderzoek heeft gemeente Utrecht de doelstelling van het onderzoek aangepast. Met het [tijdelijk verleggen](#) van de focus in de Utrechtse Buurtaanpak Aardgasvrij wordt er voorlopig geen voorkeurswarmteoplossing bepaald voor deze twee buurten. Daarom hebben wij ons gericht op het vergelijken van de voor- en nadelen van drie verschillende warmteoplossingen (ook wel warmtetechnieken genoemd), zonder een voorkeur uit te spreken.

Overkoepelend

Samenvattend scoort een middentemperatuurwarmtenet (MT-warmtenet) van de drie technieken het meest positief, zie ook Figuur 1. Het is de goedkoopste optie voor bewoners. Denk hierbij aan de laagste investeringen voor isolatie en de laagste energiebelastingen. Ook neemt een middentemperatuurwarmtenet de minste ruimte in huis in. Een lucht-water-warmtepomp vraagt om hogere investeringen van de bewoner en om de meeste ruimte in de woning. Wel is de warmtepomp het meest duurzaam. Een middentemperatuurwarmtenet is juist het minst duurzaam op de korte termijn, tot 2030. Een laagtemperatuurwarmtenet (LT-warmtenet) heeft de hoogste kosten voor de bewoner. Wel neemt deze techniek minder ruimte in huis in beslag dan een warmtepomp, maar wel meer dan een middentemperatuurwarmtenet. Ook deze techniek is een duurzame optie.

Figuur 1 - Vergelijking van de drie warmtetechnieken met de drie belangrijkste voor- en nadelen. Van links naar rechts: kosten voor de bewoner, ruimtebeslag in de woning en duurzaamheid van de bron. Donkergroen is de meest positieve beoordeling, geel de meest negatieve beoordeling en lichtgroen zit daar tussenin



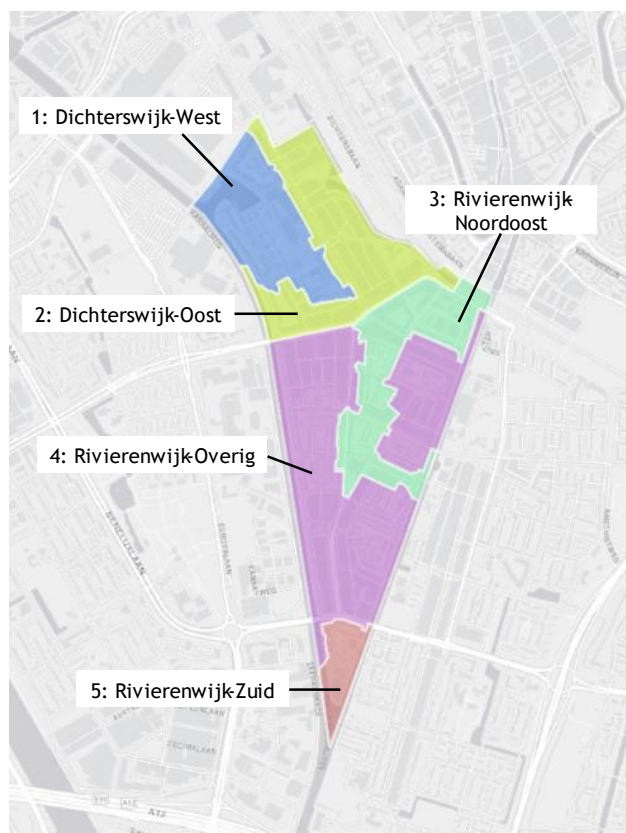
Onderzoeksaanpak

Een meedenkgroep, bestaande uit bewoners uit de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk, dacht tijdens dit onderzoek actief mee over het onderzoek. De clusterindeling, de keuzes voor de warmtetechnieken en de aspecten waarop we de technieken hebben vergeleken, stemden we af met deze meedenkgroep.

Buurten opgedeeld in clusters

De buurten Dichterswijk en Rivierenwijk bevatten diverse woningtypen. Om met deze variatie rekening te houden, zijn de buurten opgedeeld in kleinere eenheden: zogenaamde clusters. We hebben, samen met de meedenkgroep, gekozen om de buurten op te delen in vijf clusters, zie Figuur 2.

Figuur 2 - Clusterindeling van Dichterswijk en Rivierenwijk



In deze studie onderzochten we de voor- en nadelen van drie aardgasvrije technieken:

1. Een **elektrische lucht-waterwarmtepomp**.
Dit is een individuele, elektrische warmteoplossing die op lage temperatuur verwarmt. Woningeigenaren kunnen zelfstandig overstappen op deze techniek. Een lucht-waterwarmtepomp haalt warmte uit de lucht en gebruikt elektriciteit om de warmte naar een geschikte temperatuur te brengen.
2. Een **warmtenet op middentemperatuur**.
Dit is een collectieve warmteoplossing waarbij leidingen onder de grond warmte naar meerdere huizen brengen. Je huis wordt verwarmd met water van 55-70°C. Een warmtenet op middentemperatuur kan gebruik maken van verschillende warmtebronnen, zoals geothermie of restwarmte.
3. Een **warmtenet op lage temperatuur**.
Dit is ook een collectieve warmteoplossing en verwarmt je huis met water van 30-55°C. Een laagtemperatuur warmtenet kan gebruik maken van bronnen, zoals laagtemperatuurrestwarmte en warmte uit oppervlaktewater (aquathermie).

In het achtergrondrapport gaan we dieper in op de temperatuurrange voor warmtenetten.

Benodigde isolatie en aanpassing radiatoren

Om op **middentemperatuur** te verwarmen, hoeven woningen die na 1975 gebouwd zijn meestal niet extra geïsoleerd te worden. Voor woningen die vóór 1975 gebouwd zijn, is het nodig om minimaal de ramen te isoleren

met HR++-glas. Daarnaast zijn er ventilatieroosters nodig om de woning goed te blijven ventileren. In sommige woningen zouden de bestaande radiatoren mogelijk aangepast moeten worden. Voor een echt toekomstbestendige woning, kunnen woningeigenaren ook nog denken aan aanvullende isolatiemaatregelen. Bijvoorbeeld het isoleren van het dak of de vloer, een isolerende deur of extra kozijnisolatie.

Om op **lage temperatuur** te verwarmen (via een warmtepomp of laagtemperatuurwarmtenet) is vaak extra isolatie nodig. Woningen die na 2005 zijn gebouwd, zijn vaak al geschikt voor verwarming op lage temperaturen. Woningen die na 1992 zijn gebouwd, hebben alleen isolatie nodig voor ramen en deuren. Voor woningen van vóór 1992 is waarschijnlijk isolatie nodig bij het dak, de gevel, de vloer, de ramen en de deuren. Voor woningen van vóór 1945 is een voorzetwand beter dan spouwmuurisolatie, als dat mogelijk is. Verder moet er in alle woningen een ventilatiesysteem zijn om de lucht in de woning gezond te houden. Ook moeten bestaande radiatoren vervangen worden voor vloerverwarming of lage-temperatuur radiatoren.

Specifieke aandacht nodig voor boven- en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk

De ruimte in de boven- en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk is beperkt. Een warmtenet of een warmtepomp past hier niet zomaar. Wat de warmtetechniek in de buurt ook wordt, het is belangrijk om voor deze woningen te kijken naar maatwerkoplossingen om te zorgen dat ook deze woningen in de toekomst kunnen overstappen op een aardgasvrije warmtetechniek.

Impact op het elektriciteitsnet vooral relevant voor Dichterswijk

Een warmtenet op middentemperatuur vraagt veel minder stroom van het elektriciteitsnet dan de keuze voor warmtepompen. Dit is vooral relevant in Dichterswijk, waar nog plannen gemaakt moeten worden voor de verzwaring van het elektriciteitsnet. In Rivierenwijk wordt dit net in de komende jaren verzaamd, waardoor de impact op het elektriciteitsnet daar straks geen grote rol meer speelt. Wel kan de installatie van warmtepompen bijdragen aan netcongestie op het midden- en hoogspanningsnet. Dit kan de regionale problematiek rondom netcongestie verder versterken.

Warmtepomp en Warmtenet op middentemperatuur hebben verschillende voor- en nadelen

Warmtenet scoort het meest positief, maar ruimte in de ondergrond en flexibiliteit zijn aandachtspunten



Een warmtenet op middentemperatuur scoort op de meeste punten positief. Namelijk op kosten, ruimte in de woning, geluidsniveau en de impact op het elektriciteitsnet. Voor grote delen van beide buurten is dit de goedkoopste optie. Dit geldt zowel voor kosten voor de hele maatschappij als voor de kosten voor de bewoner. Bewoners hebben lagere kosten, omdat minder isolatie nodig is. Een uitzondering hierop is het cluster Rivierenwijk-Overig. Doordat woningcorporaties hun woningbezit in dit deel van Rivierenwijk flink gaan isoleren, lijkt qua kosten een kleine voorkeur voor een warmtepomp te ontstaan. Daarnaast vraagt een warmtenet op middentemperatuur de minste ruimte in een woning. Dit is vooral belangrijk in de kleinere boven-

en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk. Ook heeft deze techniek de minste impact op het elektriciteitsnet, wat in Dichterswijk kan leiden tot minder investeringen voor de verzwaring van het elektriciteitsnet.



Toch zijn er ook nadelen. Hoewel bewoners minder geld hoeven uit te geven aan isolatie, zijn de maandelijkse energiekosten in de huidige kostenstructuur voor een warmtenet wel hoger. Daarnaast neemt de aanleg van het warmtenet ruimte in de ondergrond in beslag, wat niet overal in de buurten even makkelijk is. Er zijn straten waar nu geen warmtenet ligt en waar beperkingen in de ondergrond zijn die de aanleg van warmtenetten lastiger maakt. Deze liggen verspreid door de buurten. Daarnaast heeft een warmtenet één aanbieder van warmte en is het lastig om te wisselen naar een andere warmtetechniek. Dit maakt de techniek minder flexibel. Er zijn verschillende mogelijke bronnen voor een warmtenet op middentemperatuur, maar het aantal geschikte bronnen is minder dan bij een warmtenet op lage temperatuur.

Wet- en regelgeving zorgt voor onduidelijkheid

Nieuwe wet- en regelgeving zorgt momenteel voor veel onduidelijkheid over hoe warmtenetten in de toekomst gebouwd moeten worden. Door deze onzekerheid worden er nu maar weinig warmtenetten aangelegd. Zowel warmtebedrijven als gemeenten zijn nog bezig hun rol onder de nieuwe wetgeving in te vullen. Ook is niet bekend wat de gevolgen van deze ontwikkelingen gaan zijn op de kosten van warmtenetten voor bewoners. Daardoor kunnen de conclusies in dit rapport nog veranderen.

Warmtepomp overwegend positief, maar neemt meer ruimte in



Een elektrische warmtepomp scoort positief op meerdere vlakken. Namelijk op kosten voor de bewoner, duurzaamheid, koeling en ruimtebeslag in de ondergrond. Een voordeel van een warmtepomp is dat bewoners met de huidige kostenstructuur lagere maandlasten hebben dan bij een warmtenet op middentemperatuur. Daarnaast is een warmtepomp voor nu een duurzamere keuze, omdat alleen elektriciteit nodig is voor het verwarmen. Ook kan een warmtepomp koelen, wat het comfort in de woning in de zomer verhoogt. Voor de aansluiting van een warmtepomp is het niet nodig om nieuwe leidingen in de straat te leggen. Daarnaast is een warmtepomp flexibel. Het is mogelijk om van elektriciteitsaanbieder te wisselen, en om op een later moment nog te wisselen naar een laagtemperatuurwarmtenet, mocht deze worden aangelegd. Ook is een warmtepomp robuust: een warmtepomp maakt gebruik van elektriciteit dat afkomstig kan zijn van verschillende (duurzame) bronnen.



Er zijn ook nadelen. Veel woningen moeten flink geïsoleerd worden om een warmtepomp goed te laten werken. Dit vraagt om hoge investeringen van de bewoners en neemt meer ruimte in huis in beslag. Dit is vooral lastig voor de boven- en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk. De buitenunit van een warmtepomp maakt geluid. De buitenunit moet slim worden gekozen en geplaatst om geluidsoverlast te voorkomen. Dit is met name lastiger in de kleine tuinen in Rivierenwijk. Verder kan het plaatsen van veel buitenunits het straatbeeld verstoren (verrommeling).

Warmtenet op lage temperatuur is duurder, maar mogelijk in de toekomst een interessante optie



Een warmtenet op lagere temperatuur scoort minder goed op de criteria dan de andere technieken. Toch biedt het meerdere voordelen. Een warmtenet op lage temperatuur neemt bijvoorbeeld minder ruimte in huis in beslag dan een warmtepomp. Wel moet er nog een boiler geplaatst worden om het tapwater op de juiste temperatuur te brengen. Daarnaast kan dit type warmtenet gebruik maken van duurzame bronnen, zoals oppervlaktewater. Verder is alleen elektriciteit nodig om de warmte te vervoeren en verder op te warmen. Er is geen buitenunit nodig, dus is er ook geen risico op geluidsoverlast. Qua flexibiliteit is het voor een bewoner mogelijk om van een laagtemperatuurwarmtenet over te stappen op een warmtepomp. Daarnaast is een laagtemperatuurwarmtenet robuust; er zijn veel mogelijke warmtebronnen voor het net.



Aan de andere kant is een warmtenet op een lage temperatuur voor nu wel de duurdere optie. De woningen moeten namelijk goed geïsoleerd worden én er moeten kosten gemaakt worden voor de aanleg en afname van het warmtenet. Daarnaast is koeling alleen mogelijk wanneer er een extra leiding wordt aangelegd. Verder is een laagtemperatuurwarmtenet voor nu lastig te realiseren vanwege dezelfde onduidelijkheid rondom warmtenetten en doordat grote warmtepompen wegens netcongestie niet aangesloten kunnen worden op het elektriciteitsnet. Daarnaast heeft ook een laagtemperatuurwarmtenet één vaste aanbieder.

Voor de toekomst kan een laagtemperatuurwarmtenet toch interessant zijn, vooral als woningen verder geïsoleerd worden en er geen ruimte is voor warmtepompen in de woningen.

1 Inleiding

Utrecht wil een duurzame stad zijn. Hiervoor gaan de woningen en gebouwen in Utrecht over op aardgasvrij verwarmen en koken. Ook in de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk. Deze buurten zijn in de [Transitievisie warmte](#) van de gemeente Utrecht aangewezen als buurten waar een collectief warmtenet een logische warmteoplossing is. Gemeente Utrecht werkt momenteel aan de [actualisatie](#) van de Transitievisie Warmte, het zogeheten Warmteprogramma.

Het afgelopen halfjaar is door CE Delft in de Utrechtse Buurtaanpak Aardgasvrij nader onderzoek gedaan wat de voor- en nadelen zijn van verschillende warmteoplossingen in de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk. Deze rapportage schetst de voor- en nadelen. De bevindingen uit dit onderzoek ondersteunen de gemeente Utrecht in haar keuzes over welke activiteiten zij gaat nemen om de woningen en gebouwen in deze buurten te isoleren en te voorzien van een aardgasvrije warmtetechniek.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek heeft gemeente Utrecht de doelstelling van het onderzoek aangepast. Met het [tijdelijk verleggen](#) van de focus in de Utrechtse Buurtaanpak Aardgasvrij wordt er voorlopig geen voorkeurswarmteoplossing bepaald voor deze twee buurten. Wij hebben daarom vooral onderzocht wat de voor- en nadelen zijn van verschillende warmtetechnieken. Wij trekken verder geen conclusies over welke warmteoplossing er in Dichterswijk en Rivierenwijk de voorkeur heeft.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een korte weergave van de buurten.

In Hoofdstuk 3 wordt aangegeven welke activiteiten zijn uitgevoerd voor dit onderzoek, en worden de warmtetechnieken die zijn onderzocht geïntroduceerd.

Hoofdstuk 4 t/m 7 geven de voor- en nadelen van de warmtetechnieken weer voor vier onderwerpen:

- de kosten (Hoofdstuk 4),
- de benodigde ruimte in de woning en in de openbare ruimte (onder- en bovengronds) (Hoofdstuk 5),
- het geluidsniveau, de flexibiliteit, de koeling, de robuustheid en de duurzaamheid van de warmtetechnieken (Hoofdstuk 6),
- de aandachtspunten in de uitvoering, zoals benodigde mensen en beperkingen van het elektriciteitsnet (Hoofdstuk 7).

In Hoofdstuk 8 worden alle voor- en nadelen van de warmtetechnieken weergegeven.

Een verdere onderbouwing van de voor- en nadelen die in deze rapportage zijn meegenomen, is te vinden in het achtergrondrapport. In dit achtergrondrapport zijn de voor- en nadelen ook per afzonderlijk gebied in de buurten te vinden.



2 Dichterswijk en Rivierenwijk

In dit hoofdstuk beschrijven we kort de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk.

Dichterswijk

Dichterswijk wordt doorsneden door de Croeselaan. Ten oosten en aan beide kanten van de Croeselaan zijn veel kleinere vooroorlogse woningen te vinden. Ook zijn er meerdere woongebouwen van woningcorporatie Woonin. Aan de westzijde van de Croeselaan is veel nieuwbouw te vinden. Deze nieuwbouw is aangesloten op het bestaande warmtenet van Eneco.

Rivierenwijk

Rivierenwijk is een buurt die wordt begrensd door Vondellaan, het Merwedekanaal en de Vaartsche Rijn. Deze buurt bestaat uit veel kleinere vooroorlogse eengezinswoningen. Hiernaast zijn er grote aantallen woningen bijgebouwd in de jaren 80 en rond de laatste eeuwwisseling. Dit zijn met name appartementen (boven- en benedenwoningen en kleine portiekflats). Ook zijn er meerdere woongebouwen van woningcorporaties Woonin, Portaal en Bo-ex. In het noordoosten van Rivierenwijk, in de buurt van station Vaartsche Rijn, is een aantal karakteristieke monumenten aanwezig die zijn aangesloten op het warmtenet van Eneco. Een deel hiervan is ook woningen. Ook in de omgeving van de Amstelstraat en Rijnlaan zijn woningen aangesloten op het warmtenet.

Bestaand warmtenet van Eneco

In beide buurten ligt er al deels een warmtenet van Eneco. Niet alle woningen in de buurten zijn aangesloten op dit warmtenet. De aanwezigheid van het warmtenet brengt extra uitdagingen met zich mee. Er is namelijk voorlopig geen zicht op uitbreiding van het warmtenet. Hierdoor is het lastig voor de gemeente om stappen te nemen om meer woningen op een warmtenet aan te sluiten. Hiermee bestaat de kans dat bewoners zelf al overgaan op een warmtepomp. Dit kan in de toekomst de komst of uitbreiding van een warmtenet lastiger maken.



Foto links: Croeselaan, Dichterswijk.



Foto rechts: Jutfaseweg, Rivierenwijk.

3 Onderzoeksaanpak

Buurtten opgedeeld in clusters

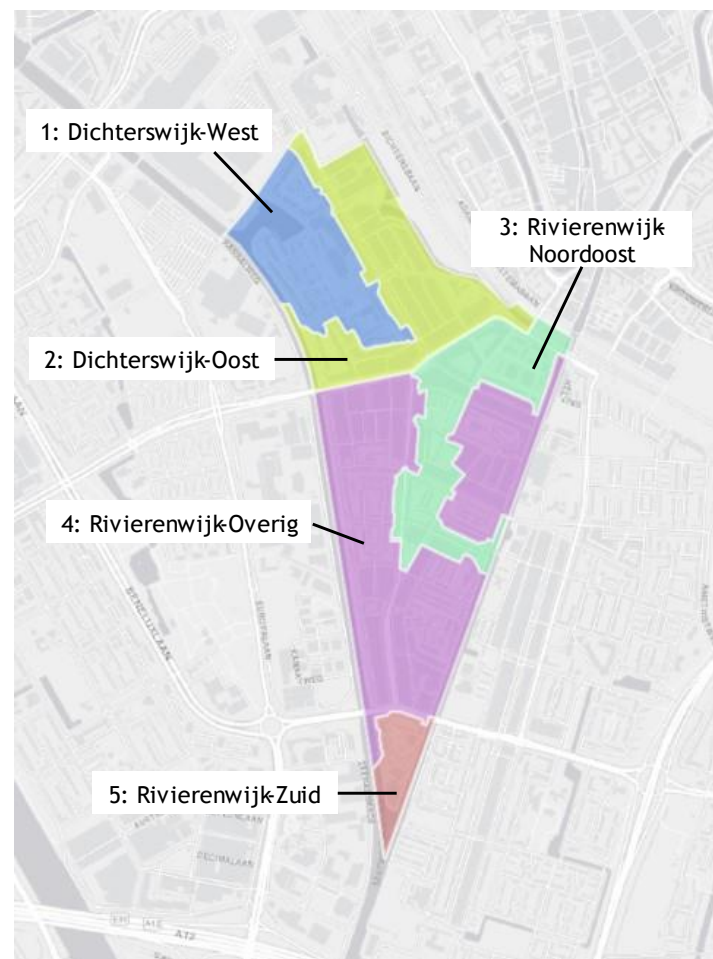
Dichterswijk en Rivierenwijk bevatten diverse woningtypen.

In delen van de buurten ligt een bestaand warmtenet, en in andere delen niet. Niet alle woningen zijn hier op aangesloten. Om met deze variatie rekening te houden, zijn de buurten opgedeeld in kleinere eenheden: zogenaamde clusters. We hebben, samen met de meedenkgroep, gekozen de buurten op te delen in vijf clusters, zie Figuur 3:

1. In het cluster Dichterswijk-West staan redelijk nieuwe woningen (bouwjaar na 1992). Deze woningen zijn aangesloten op het bestaande warmtenet.
2. Het cluster Dichterswijk-Oost bestaat uit de vooroorlogse woningen in Dichterswijk. Er ligt een aantal warmtenetleidingen, maar hier zijn weinig woningen op aangesloten.
3. In Rivierenwijk-Noordoost ligt een warmtenet. Een groot deel van de woningen in dit cluster is aangesloten op dit warmtenet. In dit cluster staan ook veel woningen die na de oorlog zijn gebouwd. In het noordoosten van dit cluster staan enkele gemeentelijke en Rijksmonumenten. Ongeveer een derde van de woningen is corporatiebezit.
4. In het cluster Rivierenwijk-Overig staan veelal vooroorlogse gebouwen. Dit cluster bestaat uit twee delen, die onderling niet met elkaar zijn verbonden. Ongeveer een derde van de woningen is corporatiebezit.

5. Rivierenwijk-Zuid is onderscheidend door de grote hoeveelheid utiliteitsgebouwen.

Figuur 3 - Clusterindeling van Dichterswijk en Rivierenwijk



Drie technieken vergeleken

In deze studie hebben we een drietal aardgasvrije technieken verder onderzocht. Het gaat om een **elektrische lucht-waterwarmtepomp**, een **warmtenet op middentemperatuur** (55-70°C) en een **warmtenet op lage temperatuur** (30-55°C). In het achtergrondrapport is een toelichting opgenomen op deze temperatuurrange. Andere technieken hebben we in overleg met de meedenkgroep niet meegenomen in deze vergelijking.

Technieken worden vergeleken op een viertal aspecten

De drie technieken worden in dit onderzoek vergeleken op een aantal verschillende aspecten:

1. De **kosten**, waarbij wordt gekeken naar zowel de kosten voor de maatschappij als de kosten voor individuele bewoners.
2. De **effecten op de leefomgeving**, denk aan het ruimtebeslag in de straat en in de woning en het geluid van de warmtetechniek.
3. De **kenmerken van de warmtebron**, zoals de CO₂ emissies, en of de techniek ook kan koelen.
4. **Uitvoerbaarheid** van de warmteoplossing. Hier wordt gekeken naar wat het betekent om de warmtetechniek in de buurten toe te passen, en wat de effecten zijn op het elektriciteitsnet.

Onderzoek uitgevoerd met input van anderen

Een meedenkgroep, bestaande uit bewoners uit de buurten Dichterswijk en Rivierenwijk, dacht tijdens dit onderzoek actief mee. De clusterindeling, de keuzes voor de warmtetechnieken en de aspecten waarop we de technieken hebben vergeleken, stemden we af met deze meedenkgroep.



Hiernaast hebben we gesprekken gevoerd met netbeheerder Stedin en de woningcorporaties Bo-Ex, Portaal en Woonin, die woningen in de buurten in bezit hebben. Uit deze gesprekken hebben we informatie opgehaald die is meegenomen in deze rapportage.

Tot slot heeft de gemeente Utrecht informatie uit onderzoeken aangeleverd over onder meer de aanwezige ruimte in de ondergrond, de isolatiekosten van woningen, en de ruimte in de woningen in de buurt. Ook deze informatie hebben we meegenomen in dit onderzoek.

Aardgasvrije technieken in dit onderzoek

Hierna worden de technieken die we verder hebben onderzocht in dit onderzoek beknopt beschreven. De beschrijvingen gaan uit van de huidige stand van de techniek. De factsheets op www.warmtetechnieken.nl gaan uitgebreider in op de verschillende warmtetechnieken.

Voor alle aardgasvrije warmtetechnieken geldt voor het koken dat bewoners moeten overschakelen op elektrisch koken. Inductiekoken is de meest zuinige vorm van elektrisch koken.

Elektrische lucht-waterwarmtepomp



Een elektrische lucht-waterwarmtepomp is een individuele elektrische warmteoplossing. Gebouweigenaren kunnen zelfstandig overschakelen op deze techniek. Deze warmtepompen gebruiken warmte uit de lucht of de bodem.

De warmtepompen brengen de warmte met behulp van elektriciteit naar een temperatuur dat geschikt is voor het verwarmen van gebouwen en tapwater. Voor een elektrische warmtepomp moet een woning of utiliteitsgebouw zeer goed worden geïsoleerd¹. De woning moet geïsoleerd worden naar een isolatieniveau van 50 kWh/m² (dit komt ongeveer overeen met het vroegere energielabel B). Dit is met name kostbaar bij vooroorlogse bouw. Ook moeten de radiatoren worden vervangen door vloerverwarming of lage temperatuur-radiatoren. Lage temperatuur-radiatoren kunnen met het lage temperatuur water ruimtes verwarmen en werken op basis van convectie door middel van ingebouwde ventilatoren en stralingswarmte. Wanneer een groep gebouwen overschakelt naar een elektrische oplossing, kan het zijn dat het elektriciteitsnet moet worden verzwaard.

De lucht-waterwarmtepomp maakt gebruik van de buitenlucht. De ventilator (buitenunit, zie afbeelding) die nodig is voor een lucht-waterwarmtepomp, maakt geluid. Alternatief hiervoor is een

bodemwarmtepomp die warmte haalt uit de bodem. Deze maakt minder geluid, maar hiervoor moet de tuin wel bereikbaar zijn. Daarnaast is de bodemwarmtepomp iets duurder dan de luchtwarmtepomp om aan te leggen. Omdat de lucht-waterwarmtepomp lagere kosten heeft, nemen wij deze mee in onze beoordeling. De bodemwarmtepomp laten we verder buiten beschouwing.



¹ Er zijn ook warmtepompen die op middentemperatuur kunnen leveren, dit gaat echter wel samen met een lager rendement en een hogere investering. Daarnaast vraagt een middentemperatuurwarmtepomp een veel hogere piekbelasting van het elektriciteitsnet. Daartegenover staat dat er minder ver geïsoleerd hoeft te worden.

Warmtenet op middentemperatuur



Voor een middentemperatuur(MT-)warmtenet zijn leidingen in de straat nodig die warmte van een bron naar de woning brengen. Een warmtenet op middentemperatuur heeft een temperatuur van tussen de 55°C en 70°C². Als bron kan het warmtenet gebruik maken van geothermie of restwarmte. Ook kan een warmtenet gebruik maken van laagtemperatuurbronnen, zoals warmte uit oppervlaktewater. Dit water wordt dan verder verwarmd met een collectieve warmtepomp.

Bij een warmtenet op middentemperatuur is het water dat bij de woningen aankomt warm genoeg voor het verwarmen van reguliere radiatoren en het opwarmen van tapwater. De gebouwen moeten voor verwarmen met een warmtenet op middentemperatuur wel een redelijk isolatieniveau³ hebben (dit komt ongeveer overeen met het vroegere Energielabel C of D), maar niet zo goed als bij een LT-warmtenet. De geleverde temperatuur is immers hoger, waardoor de woningen sneller opwarmen.



Warmtenet op lage temperatuur

Ook voor een laagtemperatuur (LT-)warmtenet zijn leidingen in de straat nodig. Bij een warmtenet op lage temperatuur heeft het water in het warmtenet een temperatuur tussen de 30°C en 55°C. Om deze warmte te gebruiken voor verwarming moeten gebouwen zeer goed worden geïsoleerd, namelijk naar een isolatieniveau van 50 kWh/m². Dit komt

ongeveer overeen met het vroegere Energielabel B. Ook moeten de bestaande radiatoren worden vervangen door vloerverwarming of LT-radiatoren en is er een aparte voorziening nodig voor warmtapwater.



² In het achtergrondrapport is een toelichting opgenomen op deze temperatuurrange.

³ Uit praktijkonderzoek is gebleken dat veel woningen ook zonder extra isolatiemaatregelen al met MT-warmte kunnen worden verwarmd, maar dat is geen garantie.

Benodigde isolatie en aanpassing radiatoren voor warmtetechnieken

Hier gaan we in op de isolatiemaatregelen die nodig zijn om een huis prettig te kunnen verwarmen met de warmtetechnieken die we in Hoofdstuk 3 hebben omschreven. De isolatiemaatregelen in dit hoofdstuk geven een eerste beeld van wat er nodig is qua isolatie. Dit is geen advies voor wat er voor een specifieke woning in Dichterswijk of Rivierenwijk nodig is. In de praktijk zullen de benodigde isolatiemaatregelen verschillen per woning en kan het benodigde isolatieniveau op verschillende manieren bereikt worden.

Maatregelen om te verwarmen op middentemperatuur

Deze maatregelen zijn nodig bij het warmtenet op middentemperatuur. Deze techniek verwarmt de woningen met maximaal 70°C. Om op middentemperatuur te verwarmen, hoeven woningen die na 1975 gebouwd zijn meestal niet extra geïsoleerd te worden. Voor woningen die vóór 1975 gebouwd zijn, is het nodig om minimaal de ramen te isoleren met HR++-glas. Daarnaast zijn er ventilatieroosters nodig om de woning goed te blijven ventileren. In sommige woningen zouden de bestaande radiatoren mogelijk aangepast moeten worden.

Voor een echt toekomstbestendige woning, kunnen woningeigenaren ook nog denken aan aanvullende isolatiemaatregelen. Bijvoorbeeld het isoleren van het dak of de vloer, een isolerende deur of extra kozijnisolatie.

Maatregelen om te verwarmen op lage temperatuur

Deze maatregelen zijn nodig bij het warmtenet op lage temperatuur en bij de warmtepomp. Deze technieken verwarmen de woningen met maximaal 50°C. Om op lage temperatuur te verwarmen is vaak extra isolatie nodig. Woningen die na 2005 zijn gebouwd, zijn vaak al geschikt voor verwarming op lage temperaturen. Woningen die na 1992 zijn gebouwd, hebben alleen isolatie nodig voor ramen en deuren. Voor woningen van vóór 1992 is waarschijnlijk isolatie nodig bij het dak, de gevel, de vloer, de ramen en de deuren. Voor woningen van vóór 1945 is een voorzetwand beter dan spouwmuurisolatie, als dat mogelijk is. Verder moet er in alle woningen een ventilatiesysteem zijn om de lucht in de woning gezond te houden. Ook moeten bestaande radiatoren vervangen worden voor vloerverwarming of lage-temperatuur radiatoren.



4 Kosten van warmtetechnieken

In dit hoofdstuk kijken we op twee verschillende manieren naar de kosten van de drie warmtetechnieken:

1. **De kosten voor de maatschappij.** Dit zijn alle kosten die gemaakt moeten worden voor de aanleg en het gebruik van de warmtetechniek, los van wie hier voor betaalt. Denk aan de kosten voor isolatie, de aanleg van warmtenetten, de realisatie van een warmtebron, etc.
2. **De kosten voor een bewoner.** Dit zijn de kosten die een bewoner moet maken. Denk aan kosten voor isolatie, de energierekening, belastingen, etc.

Kosten voor de maatschappij het laagst bij een warmtenet op middentemperatuur

In bijna alle clusters heeft het warmtenet op middentemperatuur de laagste kosten voor de maatschappij. In de meeste clusters zijn de kosten voor een warmtepomp op buitenlucht tussen de 15-30% duurder dan die van een warmtenet op middentemperatuur. Een uitzondering hierop is het cluster Rivierenwijk-Overig. In dit cluster staan veel corporatiewoningen. Woningcorporaties zijn wettelijk verplicht om hun bezit te isoleren. Door deze isolatie liggen de kosten van een warmtenet en een warmtepomp erg dicht bij elkaar. Het verschil tussen de kosten voor een warmtenet op middentemperatuur en warmtepomp komt vaak doordat er bij het warmtenet minder geïsoleerd hoeft te worden dan bij de warmtepomp.

Kosten voor de bewoner veelal het laagst bij MT-warmtenetten

De kosten voor een bewoner hebben we per woning doorgerekend. Voor het overgrote deel van de woningen in Dichterswijk en Rivierenwijk zijn de kosten voor de bewoner het laagst bij het aansluiten op een MT-warmtenet. Deze kosten zijn niet representatief voor een huurder, omdat een huurder niet direct betaalt voor maatregelen in de woning.

Bij het bepalen van de kosten voor de bewoner hebben we een inschatting gedaan van de toekomstige prijzen voor warmtenetten. Ook hebben we onderzocht wat de uitkomsten zijn wanneer we uitgaan van de huidige prijzen voor warmte en elektriciteit. Het aandeel van de woningen waarbij een warmtepomp de laagste kosten heeft, wordt in dit geval groter. Voor het grootste deel van de woningen blijft een warmtenet in dat geval de voordeligste oplossing. Al is het kostenverschil tussen beide opties vaak kleiner.

Tekstkader 1 - Kostenverdeling is een aandachtspunt

Kostenverdeling is een aandachtspunt

Bij beide uitkomsten voor de kosten zijn de investeringen en vaste lasten een belangrijk aandachtspunt om mee te nemen bij het maken van verdere keuzes:

- Voor een warmtenet op middentemperatuur zijn de gevraagde investeringen voor isolatie in de woning kleiner, maar betaal je maandelijks meer aan de energierekening.
- Bij een warmtepomp zijn de gevraagde investeringen voor isolatie in de woning hoger, maar de energiekosten na het nemen van de maatregelen lager.
- Bij een laagtemperatuurwarmtenet heb je zowel kosten voor het isoleren van je woning als een wat hogere energierekening.



5 Ruimtebeslag

Warmtepompen grootste impact op de ruimte in de woning

Het ruimtebeslag in de woning van de verschillende warmtetechnieken staat weergegeven in Tabel 1.

Een warmtepomp bestaat uit een buitenunit (ventilator) en een binnenunit (warmtewisselaar en voorraadvat), zie Figuur 4. De binnenunit heeft ruimte nodig in de woning, bijvoorbeeld op de plek waar nu de cv-ketel staat, als daar ruimte is voor extra installaties. Voor het opslaan van warm water voor ruimteverwarming kan er namelijk ook een buffervat nodig zijn.

Hiernaast moet ook je woning geïsoleerd worden. Of dit ruimte kost, hangt af hoe er geïsoleerd kan worden. Met name isolatie aan de binnenzijde van de woning (dak of muur) leidt tot ruimteverlies. Met name in woningen zonder spouw, en waar isolatie aan de buitenzijde van de woning niet mogelijk is, zal de isolatie aan de binnenzijde moeten gebeuren. In sommige woningen kan een gebrek aan ruimte ervoor zorgen dat een warmtepomp geen haalbare oplossing is.

Bij een warmtenet op middentemperatuur is alleen een afleverset nodig die warm water afneemt en koud water teruggeeft aan het warmtenet, zie Figuur 4. De warmte die uit de afleverset komt, moet van de afleverset (bijvoorbeeld in de meterkast) naar de plek waar de warmte door de

woning wordt verspreid (bijvoorbeeld daar waar de cv-ketel hing). Dat betekent dat er een leiding in huis moet worden aangelegd.

Bij een warmtenet op lage temperatuur is er naast een afleverset ook een boiler nodig in de woning om heet water voor de douche en de keuken te kunnen leveren. De ruimtelijke impact in de woning ligt hiermee tussen een warmtepomp en een warmtenet op middentemperatuur in. Ook hier is met name ruimte nodig in de meterkast, en er zijn mogelijk nieuwe leidingen in de woningen nodig richting de cv-ketel. Net zoals bij een warmtepomp moet een huis goed geïsoleerd worden, zie hiervoor ook het kopje warmtepomp.

Tabel 1 - Overzicht ruimtegebruik van verschillende warmtetechnieken in de woning

Warmteoplossing	Component	Ruimte	Totaal oppervlak
Warmtepomp	Binnenunit, eventueel met een buffervat	Op de plek waar bijvoorbeeld de cv-ketel staat	1,6-2,6 m ²
	Buitenunit	Op het dak, schuur of aan de buitenmuur	0,6 m ²
MT-warmtenet	Afleverset	Meterkast	0,1 m ²
LT-warmtenet	Afleverset	Meterkast	0,1 m ²
	Boiler	Op de plek waar bijvoorbeeld de cv-ketel staat	1,0 m ²



Figuur 4 - Een binnenunit van een warmtepomp (links) en een afleverset (rechts)



Warmtetechnieken niet in alle woningen eenvoudig te plaatsen

Voorgenoemde afmetingen zeggen nog niet of er in de woningen in Dichterswijk en Rivierenwijk ook ruimte is om deze technieken te plaatsen. Parallel aan dit onderzoek heeft een adviesbureau woningscans in Utrecht gehouden om dit aspect nader te onderzoeken. Uit deze scans komt een aantal aandachtspunten naar voren voor de toepassing van deze technieken in Dichterswijk en Rivierenwijk.

Binnen- of buitenmuurisolatie in delen van Dichterswijk en Rivierenwijk vraagt extra ruimte

In delen van Dichterswijk en Rivierenwijk hebben de woningen al spouwmuuren, in dat geval vraagt isolatie ervan geen ruimte in of om de woning. In andere delen van de buurten hebben woningen nog geen

spouwmuuren. Hier kunnen woningeigenaren kiezen voor binnen- of buitenmuur isolatie. Dit kan ruimte in beslag nemen in de woning of aan de buitenzijde van de woning.

Buitenunit warmtepomp lastiger te plaatsen in delen van Rivierenwijk

De plaatsing van een buitenunit van een warmtepomp is een belangrijk aandachtspunt. De buitenunit moet slim worden gekozen en geplaatst om geluidsoverlast te voorkomen. In delen van Rivierenwijk is de buitenunit lastiger te plaatsen, vanwege de kleinere tuinen.

Aandacht nodig voor beschikbare ruimte bij boven- en benedenwoningen

In Dichterswijk en Rivierenwijk zijn er veel boven- en benedenwoningen. Bij deze woningen is het een uitdaging om ruimte te vinden voor een warmtepomp of afleverset van een warmtenet. Er is bij de entree van een bovenwoning vaak weinig ruimte voor het plaatsen van de afleverset van een warmtenet, en de plaatsing van de binnenunit in de woning kan ook lastig zijn.

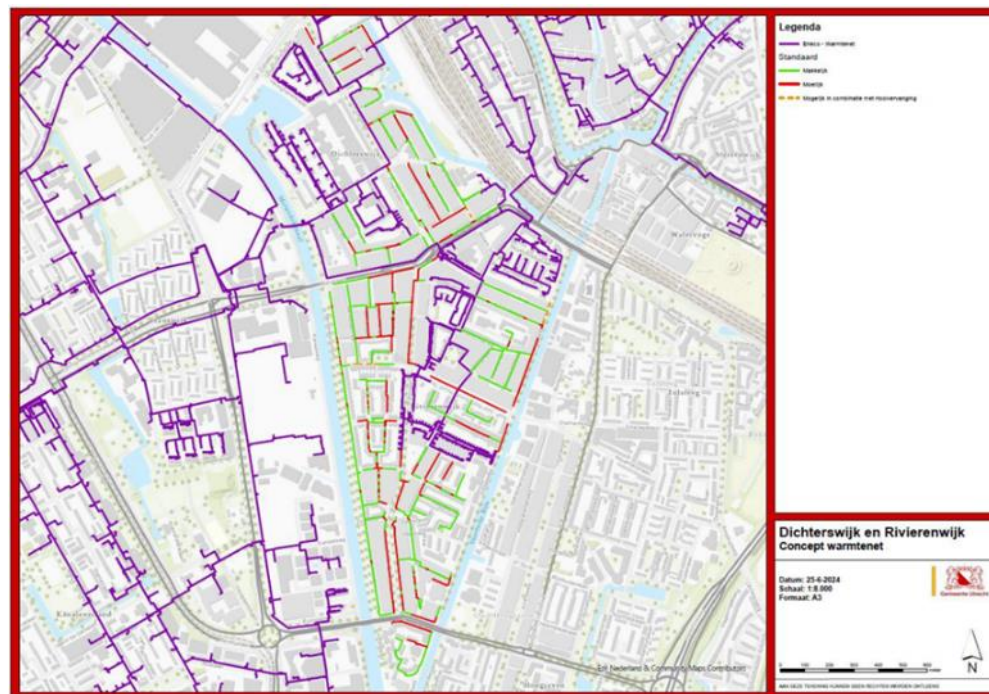


Warmtenetten passen niet overal even makkelijk

Een warmtenet vraagt dus ruimte in de grond. Niet in iedere straat van Dichterswijk en Rivierenwijk is deze ruimte zomaar aanwezig. De gemeente Utrecht heeft een quickscan uitgevoerd. Deze quickscan laat zien waar in de buurten er ruimte te vinden is voor een warmtenet (groen) en waar het lastiger wordt om deze ruimte te vinden (rood). In paars staat het huidige warmtenet van Eneco aangegeven⁵, zie Figuur 6.

Deze quickscan laat zien dat met name in de clusters waar er nog geen warmtenet ligt (Dichterswijk-Oost, Rivierenwijk-Overig en Rivierenwijk-Zuid) er in bepaalde straten beperkingen in de ondergrond zijn die de aanleg van warmtenetten lastiger maakt. Deze beperkingen bestaan onder andere uit de aanwezigheid van bomen in de straat, wat vraagt om voorzichtig om boomwortels heen graven. Ook kunnen er andere leidingen onder de straat zijn die moeten worden beschermd of verlegd. Aanleg onder asfalt (voornamelijk Rijnlaan en Waalstraat) is in deze kaart als ‘moeilijk’ aangemerkt, omdat dit meer werk oplevert dan klinkers.

Figuur 6 - Indicatie van hoe makkelijk warmtenetten zijn in te passen in de straten in Dichterswijk en Rivierenwijk



Bron: gemeente Utrecht, 2024

⁵ Als een warmtenet door een straat loopt, hoeft dit niet automatisch te betekenen dat alle woningen in deze straat op dit moment ook zijn aangesloten op dit warmtenet.

6 Technische aspecten

Warmtepompen grootste risico op geluidsoverlast

De buitenunit van een warmtepomp bevat een ventilator en compressor die geluid maken. De burens mogen hier geen last van ervaren. Hiervoor zijn landelijke geluidsnormen vastgesteld. Om geluidsoverlast te voorkomen, of te beperken, is het belangrijk een stille buitenunit te kiezen die past bij je warmtevraag, en deze te plaatsen op een geschikte locatie. Deze locaties zijn eenvoudiger te vinden bij grotere woningen, of woningen die beschikken over een tuin. Bij een warmtenet op midden- of lage temperatuur is er geen buitenunit nodig.

De overige installaties voor de warmtepomp in de woning maken ook geluid. Dit is qua geluidsniveau vergelijkbaar met dat van een cv-ketel.

Warmtepomp het makkelijkst om te gebruiken voor koeling

De aarde warmt op, de zomers worden steeds warmer en huizen steeds beter geïsoleerd. Al deze dingen zorgen ervoor dat de vraag naar koeling steeds verder toeneemt. Hitte in de woning kan worden voorkomen door zoninstraling tegen te gaan (plaatsen van zonwering) en door in de nacht de woning door te luchten. Soms is het ook nog gewenst om de woning actief te koelen. Hiervoor kan je een airco plaatsen, maar sommige warmtetechnieken kunnen ook al ingezet worden om te koelen.

Met een warmtenet op middentemperatuur is het niet mogelijk om de woning te koelen. Bij een warmtenet op lage temperatuur is koeling

mogelijk als er gebruik wordt gemaakt van een Warmte Koude Opslag (wko). Om hiermee huizen te koelen, moet de eigenaar van het warmtenet een extra leiding voor koude aanleggen. Om in je woning gebruik te kunnen maken van koeling is het nodig om vloerverwarming en eventueel convectoren⁶ in je woning te hebben.

Een warmtepomp kan een woning koelen. Als de warmtepomp geschikt is om te koelen, zijn er een paar aanpassingen nodig om te kunnen koelen, namelijk het vervangen van bestaande radiatoren door vloerverwarming en eventueel convectoren.



⁶ Een convector is een speciaal soort radiator met veel lamellen en weinig watervolume.

Middentemperatuurwarmtenet het minst duurzaam

Voor duurzaamheid kijken we alleen naar de duurzaamheid van de bronnen richting 2030. We nemen aan dat richting 2050 dit niet meer onderscheidend zal zijn. Op dat moment verschilt de CO₂-uitstoot van de verschillende technieken niet veel meer. Het gas voor piekinstallaties wordt dan bijvoorbeeld vervangen door duurzaam gas.

Voor verwarmen en koelen met een warmtepomp is alleen elektriciteit nodig. Elektriciteit wordt richting 2030 steeds duurzamer door het gebruik van hernieuwbare energie in Nederland.

Voor een laagtemperatuurwarmtenet is de duurzaamheid afhankelijk van de warmtebron. Uit onze berekeningen komt een warmtenet die haar warmte haalt uit het oppervlaktewater naar voren als optie met de laagste kosten voor de maatschappij. Er is elektriciteit nodig om water uit het oppervlaktewater op te pompen en warmer te maken. Daarnaast is er elektriciteit nodig om de woning te koelen en ventileren.

De duurzaamheid van het laagtemperatuurwarmtenet is dus volledig afhankelijk van de duurzaamheid van elektriciteit.

De duurzaamheid van een middentemperatuurwarmtenet is ook afhankelijk van de warmtebron die gebruikt wordt. Uit onze berekeningen komt een middentemperatuurwarmtenet met geothermie naar voren als optie met de laagste kosten voor de maatschappij, deze optie gebruiken we daarom om de duurzaamheid te bepalen. Dit is niet gelijk aan de duurzaamheid van het Eneco-warmtenet in 2030. Niet alle warmte kan door de geothermiebron geleverd worden, er is ook een piekinstallatie nodig. Een piekinstallatie is een installatie (bijvoorbeeld een gasketel) die

de piekvraag van warmte kan leven. De piekvraag is het verbruik op het tijdstip wanneer de meeste warmte wordt verbruikt. In onze berekening van de duurzaamheid nemen we aan dat de piekinstallatie op gas draait. Maar het is ook mogelijk dat de piekvraag op een andere manier wordt ingevuld, bijvoorbeeld elektrisch. Ook is elektriciteit nodig om het water uit de geothermieput te pompen en in het warmtenet rond te pompen. Door het gebruik van gas voor de piekinstallatie is de duurzaamheid van een middentemperatuurwarmtenet lager dan van de andere twee opties.

Warmtepomp is het meest flexibel

Voor flexibiliteit kijken we naar de mogelijkheden bij de warmte-technieken om te wisselen van aanbieder en van warmtetechniek.

Bij een warmtenet heb je een vaste aanbieder van warmte. Je kunt niet wisselen van warmteaanbieder of beheerder van het warmtenet. Dit geldt dus voor een middentemperatuurwarmtenet en een laagtemperatuurwarmtenet. Bij een middentemperatuurwarmtenet is het lastig om te wisselen naar een andere warmtetechniek. Dit is alleen mogelijk als de woning verder geïsoleerd wordt, en mogelijk een vervanging van bestaande radiatoren door vloerverwarming. Je betaalt waarschijnlijk een afsluitvergoeding aan het warmtebedrijf. Bij een laagtemperatuurwarmtenet is het technisch mogelijk om te wisselen naar een warmtepomp. Je betaalt waarschijnlijk een afsluitvergoeding aan het warmtebedrijf.

Bij een warmtepomp kun je wisselen van aanbieder van elektriciteit. Je kunt alleen niet wisselen van netbeheerder. Daarnaast is het technisch mogelijk om te wisselen naar een laagtemperatuurwarmtenet, maar dan



moet er wel een warmtenet aanwezig zijn. Je betaalt een bijdrage voor de aansluitkosten om je woning aan te sluiten.

Warmtepomp is meest robuust, de robuustheid van warmtenetten hangt af van de temperatuur van het net

Bij robuustheid kijken we naar hoe robuust de warmtetechniek is.

Robuustheid zien we hier als het aanbod van bronnen die een warmtetechniek kan gebruiken.

Voor een warmtepomp is elektriciteit de warmtebron. Elektriciteit kan afkomstig zijn van verschillende (duurzame) bronnen. Bijvoorbeeld: zon, wind, kernenergie, et cetera. Dit maakt de warmtepomp een robuuste warmtetechniek.

Voor warmtenetten zijn ook meerdere bronnen beschikbaar. Het aanbod van bruikbare warmtebronnen hangt echter wel af van de temperatuur van het warmtenet. Voor een warmtenet op middentemperatuur zijn de beschikbare warmtebronnen beperkter, in vergelijking met een warmtenet op lage temperatuur. Voor een warmtenet op middentemperatuur zijn bijvoorbeeld geothermie en retourwarmte beschikbaar. Ook kan laagtemperatuurwarmte worden opgewarmd tot middentemperatuurniveau. Dit kan dan ook gebruikt worden voor het middentemperatuurwarmtenet. Voor een laagtemperatuurwarmtenet zijn meer bronnen beschikbaar dan voor een middentemperatuurwarmtenet. Voorbeelden zijn restwarmte van supermarkten en datacenters, aquathermie en warmte-koudeopslag (wko).

7 Uitvoerbaarheid

Warmtenetten vragen veel voorbereiding voordat de bewoner stappen kan zetten

Voordat een warmtebedrijf aan de slag kan met het aanleggen van een warmtenet, dienen er veel keuzes worden gemaakt.

Gemeente Utrecht moet besluiten nemen over waar in Utrecht warmtenetten de beoogde warmtetechniek zijn, waar het warmtebedrijf gaat starten met de aanleg of uitbreiding van het warmtenet en welk warmtebedrijf deze werkzaamheden mag uitvoeren. Pas hierna kan het warmtebedrijf zelf aan de slag gaan. Eerst moet het warmtebedrijf nadenken waar de leidingen in de straat komen te liggen, wat de kosten voor bewoners zijn en welke maatregelen bewoners in hun woning moeten nemen. Hiervoor worden woningen bezocht om te kijken hoe de afleverset van het warmtenet in de woning past, en welke andere maatregelen er nodig zijn.

Hierna krijgen alle inwoners van het warmtebedrijf een aanbod voor aansluiting op het warmtenet. Op dat moment heeft de woningeigenaar nog de keuze om wel of niet aan te sluiten op het warmtenet. Ook kan de woningeigenaar nog kiezen voor een ander alternatief, bijvoorbeeld een warmtepomp. Als er voldoende interesse is in het aanbod kan het warmtebedrijf vervolgens het warmtenet aanleggen. De straten worden opgebroken en het net in de grond geplaatst. Ook worden in alle woningen werkzaamheden uitgevoerd om de afleverset en in pandige leidingen in de woning aan te brengen.

Een warmtepomp vraagt directe acties van woningeigenaren

Voor het plaatsen van een warmtepomp moet de woningeigenaar zijn woning isoleren. Dit kan het beste gebeuren op natuurlijke momenten (bij een verbouwing, een verhuizing, et cetera). Als de woning voldoende is geïsoleerd, kan de woningeigenaar een installatiebedrijf inschakelen om de woning te voorzien van een warmtepomp. De gemeente kan deze stappen ondersteunen door het inschakelen van adviseurs, of het aanbieden van subsidies. Het zijn echter de woningeigenaren zelf die stappen moeten zetten.



Middentemperatuurwarmtenet kan investeringen in elektriciteitsnet Dichterswijk voorkomen

Nieuwe warmtetechnieken vragen om stroom. Het huidige stroomnet in de buurten is nog niet voorbereid op de groei van warmtepompen, elektrische auto's en zonnepanelen.

Netbeheerder Stedin doet investeringen om het elektriciteitsnet in Utrecht te verzwaren. De komende jaren gaat Stedin aan de slag met het verzwaren van het elektriciteitsnet in Rivierenwijk. Stedin gaat extra elektriciteitshuisjes (middenspanningsruimten) in de buurt plaatsen, en het net klaarmaken voor de toekomst. Na deze ingrepen kan het elektriciteitsnet in Rivierenwijk alle vormen van verwarming aan. De netimpact is dan niet meer een aspect om mee te nemen in de keuze voor de warmtetechniek in deze buurt. Wel kan de installatie van warmtepompen bijdragen aan netcongestie op het midden- en hoogspanningsnet. Dit kan de regionale problematiek rondom netcongestie verder versterken.

Voor Dichterswijk zijn er op korte termijn geen plannen om het elektriciteitsnet te verzwaren. Wanneer de gemeente Utrecht samen met de bewoners in Dichterswijk een keuze maakt voor de warmtetechniek in deze buurten, kan netbeheerder Stedin hier in nieuwe plannen voor netverzwaring rekening mee houden. Zo kunnen onnodige kosten worden voorkomen.

Netcongestie maakt snelle realisatie warmtenetten lastig

In Utrecht is momenteel sprake van netcongestie, waardoor nieuwe grootverbruikaansluitingen op het elektriciteitsnet op korte termijn niet mogelijk zijn. Ook kleinverbruikers kunnen op de korte termijn door netcongestie geraakt worden. Als veel huishoudens op korte termijn overgaan op een individuele warmtepomp, heeft dit impact op de beschikbare ruimte op het elektriciteitsnet voor nieuwbouwprojecten in Utrecht.

Bij een warmtenet op lage temperatuur zijn er grote collectieve warmtepompen nodig. Ook voor een boring naar geothermie is veel stroom nodig. Op dit moment kunnen vanwege netcongestie dit soort grote projecten niet worden aangesloten op het elektriciteitsnet.

De verwachting is dat het probleem rond 2030 (grotendeels) is opgelost. In ieder geval moet netbewust bouwen meegenomen worden in de keuze voor een warmtesysteem. De overheid en meerdere betrokken partijen zijn bezig om protocollen en regels op te stellen voor netbewust bouwen. Dit gaat onder meer over netbewuste nieuwbouw en net-efficiënte installaties in bestaande bouw (onder andere installatie warmtepompen).



Beschikbaarheid van technisch personeel bij alle technieken, een aandachtspunt

Voor alle warmtetechnieken geldt dat er voor de uitwerking en installatie van de warmtetechniek veel personeel nodig is. Met name voor technisch personeel is er een tekort.

De installatie van warmtepompen vraagt veel inzet van de netbeheerder, omdat de netbeheerder het elektriciteitsnet dan moet verzwaren. Daarnaast moet de woning voor het gebruik van een warmtepomp geïsoleerd en eventueel aangepast worden. Ook dit vraagt technisch personeel. De beperking in de uitvoeringscapaciteit is ook een uitdaging voor de aanleg van warmtenetten. Zo vraagt de ontwikkeling van een warmtenet veel inspanning van een gemeente, om bijvoorbeeld bewoners te betrekken.



8 Conclusies

In dit hoofdstuk bespreken we de belangrijkste voor- en nadelen van de drie onderzochte technieken. De warmtepomp, een warmtenet op middentemperatuur (MT-warmtenet) en een warmtenet op lage temperatuur (LT-warmtenet).

Om de warmtetechnieken goed te kunnen vergelijken, hebben we in samenwerking met de meedenkgroep een afwegingskader opgezet. In dit afwegingskader is in één oogopslag te zien wat de voor- en nadelen zijn van de warmtetechnieken. We laten in Figuur 7 zien hoe de verschillende warmtetechnieken gemiddeld scoren over heel Dichterswijk en Rivierenwijk.

Samen met de meedenkgroep hebben we een aanzet gedaan om een voorkeursvolgorde te geven aan de afwegingen. De aspecten die het meest belangrijk worden gevonden, bespreken we in de conclusies daarom als eerst. Dit zijn met name de kosten voor de bewoner, ofwel eindgebruiker, het ruimtebeslag in de woning en de duurzaamheid van de warmtebron.

Een verdere toelichting van de criteria en de manier waarop we deze gebruikt hebben voor de beoordeling is te vinden in het achtergrond-rapport. In dit achtergrondrapport is ook het uitgewerkte afwegingskader per cluster in de buurten te vinden.

Figuur 7 - Afwegingskader met de gemiddelde score van de verschillende warmtetechnieken voor heel Dichterswijk en Rivierenwijk

Score	Kosten		Ruimtebeslag			Technische aspecten					Uitvoerbaarheid	
	Kosten voor de maatschappij	Kosten voor de eindgebruiker	Ruimtebeslag in de woning	Ruimtebeslag ondergronds	Ruimtebeslag bovengronds	Geluidsniveau	Flexibiliteit	Duurzaamheid	Robuustheid	Koeling	Uitvoeringscapaciteit	Impact op het elektriciteitsnet
Meest negatief												
Meest positief												
Warmteoplossing												
Lucht-water-warmtepomp												
Warmtenet MT												
Warmtenet LT												



MT-warmtenet heeft voor groot deel van beide buurten de laagste kosten, maar vraagt meer ruimte in de ondergrond



Een warmtenet op middentemperatuur scoort op de meeste punten positief. Namelijk op kosten, ruimte in de woning, geluidsniveau en de impact op het elektriciteitsnet. Voor grote delen van beide buurten is dit de goedkoopste optie.

Dit geldt zowel voor kosten voor de hele maatschappij als voor de kosten voor de bewoner. Een uitzondering hierop is het cluster Rivierenwijk-Overig. Doordat woningcorporaties hun woningbezit in dit deel van de buurt flink gaan isoleren, lijkt qua kosten een kleine voorkeur voor een warmtepomp te ontstaan. Naast de overwegend lagere kosten, vraagt deze techniek de minste ruimte in een woning. Voor de aansluiting op een warmtenet moeten alleen een afleverset en een warmteleiding geplaatst te worden. De afleverset wordt bij voorkeur geplaatst waar nu de cv-ketel hangt. Dit is het handigst omdat de leidingen dan het minst aangepast hoeven te worden. De meest geschikte plek hiervoor verschilt echter per woning. Vooral bij de boven- en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk moet goed gekeken worden naar de plaatsing van de afleverset. Voor een warmtenet is geen buitenunit nodig zoals bij een warmtepomp, waarmee er geen risico op geluidsoverlast is. Een middentemperatuurwarmtenet heeft de minste impact op het elektriciteitsnet, wat in Dichterswijk kan leiden tot minder investeringen voor de verzwaring van het elektriciteitsnet.



Toch zijn er ook nadelen. Hoewel bewoners minder hoeven uit te geven aan isolatie, zijn de maandelijkse energiekosten in de huidige kostenstructuur voor een warmtenet wel hoger. Daarnaast is een warmtenet op middentemperatuur op de

korte termijn minder duurzaam dan de andere technieken die we hebben onderzocht. Dit komt doordat dit warmtenet een piekinstallatie nodig heeft. Die draait op gas. Verder is het met een warmtenet op middentemperatuur niet mogelijk de woning te koelen.

Ook kost de aanleg van het warmtenet ruimte in de ondergrond, wat niet overal in de buurten even makkelijk past. In verschillende straten in de buurten is het lastiger om ondergrondse leidingen aan te brengen door bijvoorbeeld leidingen die hier al liggen, of door bomen in de straat. De aanleg van het net is in deze gevallen dan wel mogelijk, maar is wel duurder en lastiger. Daarnaast heeft een warmtenet één aanbieder van warmte en is het lastig om te wisselen naar een andere warmtetechniek. Dit maakt de techniek minder flexibel. Er zijn verschillende mogelijke bronnen voor een warmtenet op middentemperatuur, maar het aantal geschikte bronnen is minder dan bij een warmtenet op lage temperatuur.

Wet- en regelgeving zorgt voor vertraging

Nieuwe wet- en regelgeving zorgt momenteel voor veel onduidelijkheid over hoe warmtenetten in de toekomst gebouwd moeten worden. Er is nieuwe wetgeving (de Wet Collectieve Warmte) in voorbereiding bij de Rijksoverheid. Aangezien deze wetgeving nog niet is vastgesteld, is het nu nog niet mogelijk om bij de aanleg van warmtenetten rekening hiermee te houden. Tegelijk is het lastig om op de oude werkwijze warmtenetten aan te leggen. Door deze onzekerheid worden er nu maar weinig warmtenetten aangelegd. Zowel warmtebedrijven als gemeenten zijn nog bezig met het invulling geven aan hun rol onder de nieuwe wetgeving. Ook is niet bekend wat de gevolgen van deze ontwikkelingen gaan zijn op de kosten van



warmtenetten voor bewoners. Daardoor kunnen de conclusies in dit rapport nog veranderen.

Warmtepomp biedt lagere maandelijkse lasten en mogelijkheid voor koeling, maar neemt meer ruimte in



Een elektrische warmtepomp scoort positief op meerdere vlakken. Namelijk op kosten voor de bewoner, duurzaamheid, koeling en ruimtebeslag in de ondergrond. Een voordeel van een warmtepomp is dat bewoners lagere maandlasten hebben dan bij een middentemperatuur-warmtenet. Met name in het cluster Rivierenwijk-Overig gaan de woningcorporaties de komende jaren veel woningen isoleren. Hierdoor wordt het voor deze woningen aantrekkelijker om een warmtepomp aan te schaffen. Daarnaast is een warmtepomp een duurzamere keuze, omdat alleen elektriciteit nodig is voor het verwarmen. Ook kan een warmtepomp koelen, wat het comfort in de woning in de zomer verhoogt. Voor de aansluiting van een warmtepomp is het verder niet nodig om grote warmteleidingen in de straat te leggen. Daarnaast is een warmtepomp flexibel. Het is mogelijk om van elektriciteitsaanbieder te wisselen, en het is mogelijk om op een later moment nog te wisselen naar een laagtemperatuurwarmtenet, mocht deze worden aangelegd. Ook is een warmtepomp robuust: een warmtepomp maakt gebruik van elektriciteit dat afkomstig kan zijn van verschillende (duurzame) bronnen.



Er zijn ook nadelen. Veel woningen moeten flink geïsoleerd worden om een warmtepomp goed te laten werken. Dit vraagt om hoge investeringen van een bewoner en neemt meer ruimte in huis in beslag. Dit is vooral lastig in kleinere

woningen zoals de boven- en benedenwoningen in Dichterswijk en Rivierenwijk. Voor warmtepompen zijn namelijk een buitenunit en een binnenunit nodig, en in sommige gevallen een bufferunit om warmwater in op te slaan. Ook kan er ruimteverlies ontstaan door het isoleren van binnenmuren. Dit geldt ook voor delen van Dichterswijk en Rivierenwijk, waar sommige woningen geen spouwmuren hebben.

De buitenunit van een warmtepomp maakt geluid. De buitenunit moet slim gekozen en geplaatst worden om geluidsoverlast te voorkomen. Dit is vooral belangrijk in Rivierenwijk, waar er meer woningen met kleinere tuinen zijn. Verder kan het plaatsen van veel buitenunits het straatbeeld verstoren (verrommeling). Een toename van warmtepompen kan er voor zorgen dat het elektriciteitsnet in Dichterswijk extra verzwakt moet worden. Hiervoor moet de straat open, maar is (bijna) geen extra ruimte in de ondergrond nodig. Dit speelt niet voor Rivierenwijk, waar het elektriciteitsnet binnenkort al wordt verzwakt.

Warmtenet op lage temperatuur is duurder, maar mogelijk in de toekomst een interessante optie



Een warmtenet op lagere temperatuur scoort minder goed op de criteria dan de andere technieken. Toch biedt het meerdere voordelen. Een warmtenet op lagere temperatuur neemt bijvoorbeeld minder ruimte in huis in beslag dan een warmtepomp. Wel moet er nog een boiler geplaatst worden om het tapwater op de juiste temperatuur te brengen. Daarnaast kan dit type warmtenet gebruik maken van duurzame bronnen, zoals oppervlaktewater. Verder is alleen elektriciteit nodig om de warmte te vervoeren en verder op te warmen. Er is geen buitenunit nodig, dus is er

ook geen risico op geluidsoverlast. Qua flexibiliteit is het voor een bewoner mogelijk om van een laagtemperatuurwarmtenet over te stappen op een warmtepomp. Daarnaast is een laagtemperatuurwarmtenet robuust; er zijn veel mogelijke warmtebronnen voor het net.



Aan de andere kant is een warmtenet op een lagere temperatuur voor nu wel de duurdere optie. De woningen moeten namelijk goed geïsoleerd worden én er moeten kosten gemaakt worden voor de aanleg en afname van het warmtenet. Daarnaast is koeling alleen mogelijk wanneer er een extra leiding wordt aangelegd. Verder is een laagtemperatuurwarmtenet voor nu lastig te realiseren vanwege dezelfde onduidelijkheid rondom warmtenetten en doordat grote warmtepompen door netcongestie niet aangesloten kunnen worden op het elektriciteitsnet. Ook is er bij een laagtemperatuurwarmtenet sprake van één warmte aanbieder, en is het dus niet mogelijk om te wisselen van aanbieder. Dit maakt de warmtetechniek minder flexibel.

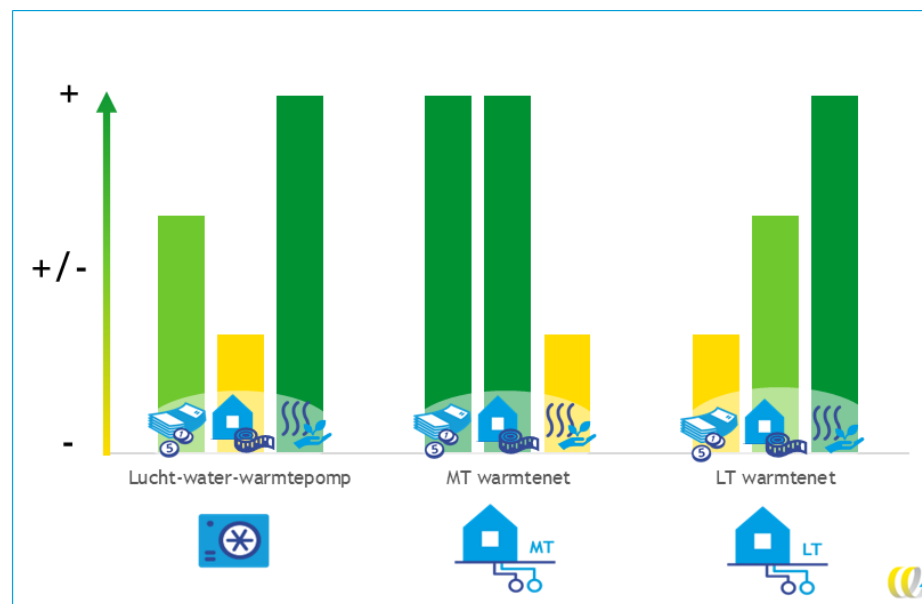
Voor de toekomst kan een laagtemperatuurwarmtenet toch interessant zijn als woningen verder geïsoleerd worden en er geen ruimte is voor warmtepompen in de woning.

Overkoepelend

Samenvattend scoort een middentemperatuurwarmtenet (MT-warmtenet) van de drie technieken het meest positief, zie ook Figuur 8. Het is de goedkoopste optie voor bewoners. Denk hierbij aan de laagste investeringen voor isolatie en de laagste energiebelastingen. Ook neemt een middentemperatuurwarmtenet de minste ruimte in huis in. Een lucht-

waterwarmtepomp vraagt om hogere investeringen van de bewoner en om de meeste ruimte in de woning. Wel is de warmtepomp het meest duurzaam. Een middentemperatuurwarmtenet is juist het minst duurzaam op de korte termijn, tot 2030. Een laagtemperatuurwarmtenet (LT-warmtenet) heeft de hoogste kosten voor de bewoner. Wel neemt deze techniek minder ruimte in huis in beslag dan een warmtepomp, maar wel meer dan een middentemperatuurwarmtenet. Ook deze techniek is een duurzame optie.

Figuur 8 - Vergelijking van de drie warmtetechnieken met de drie belangrijkste voor- en nadelen. Van links naar rechts: kosten voor de bewoner, ruimtebeslag in de woning en duurzaamheid van de bron. Donkergroen is de meest positieve beoordeling, geel de meest negatieve beoordeling en lichtgroen zit daar tussenin



Colofon

Delft, CE Delft, november 2024

Deze publicatie is geschreven door:

Jasper Schilling

Jasmijn Brouwer

Frederique de Groen

Marianne Teng

Simone Tanis

Beeldmateriaal:

Gemeente Utrecht (o.a. Tom Philip Janssen op pagina 9 rechts en pagina 17)

CE Delft

Eigen materiaal

Publicatienummer: 24.240232.144a

Opdrachtgever: Gemeente Utrecht

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.cedelft.eu

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toon-aangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

