



Googleview Tiendhoeve

# Quickscan Warmte

Verkenning duurzame warmtebronnen voor 4 buurten in Houten:  
de Gaarden, de Hagen, de Hoeven en de Weiden

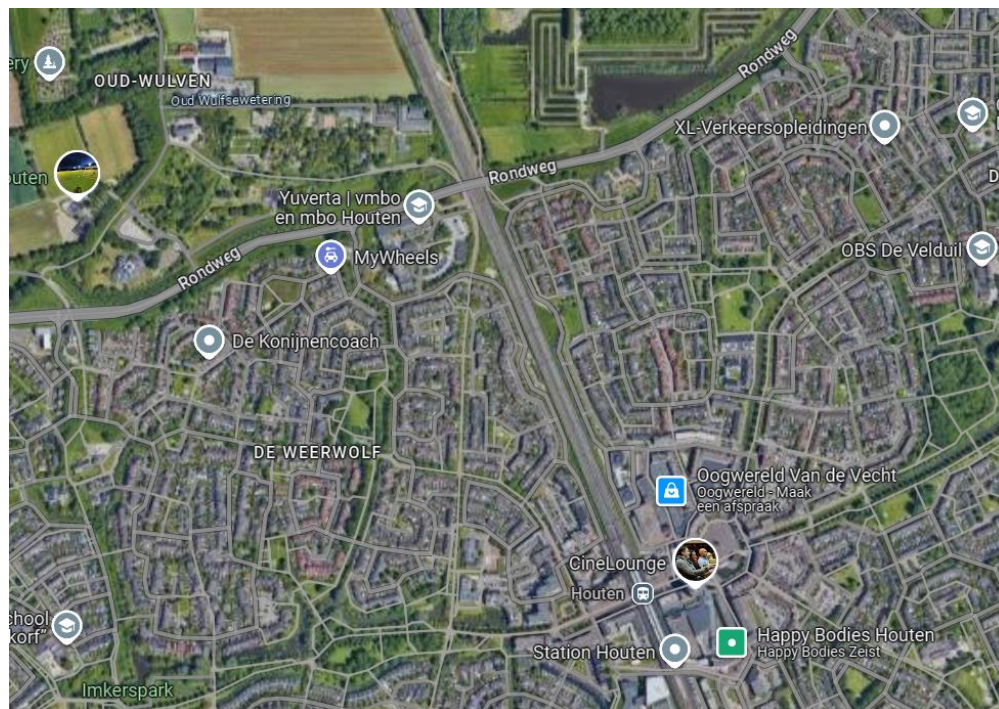
oktober 2024

*Samen voor een mooi en  
duurzaam Utrecht*

# 4 buurten in Houten Noord

## De buurt en het bewonersinitiatief

Het gaat om 4 buurten in gemeente Houten, de buurten de Gaarden, de Hoeven, de Hagen en de Weiden, onderdeel de wijk Houten Noord. In totaal zijn er 2570 woningen, 54 utiliteitsgebouwen.



Abbeelding 1: Onderzocht gebied in deze quickscan, de Gaarden, de Hoeven, de Hagen en de Weiden in Houten Noord

EnergieRijk Houten, een maatschappelijk initiatief uit Houten heeft de NMU gevraagd om voor deze buurten de mogelijkheden voor duurzame warmte te verkennen.

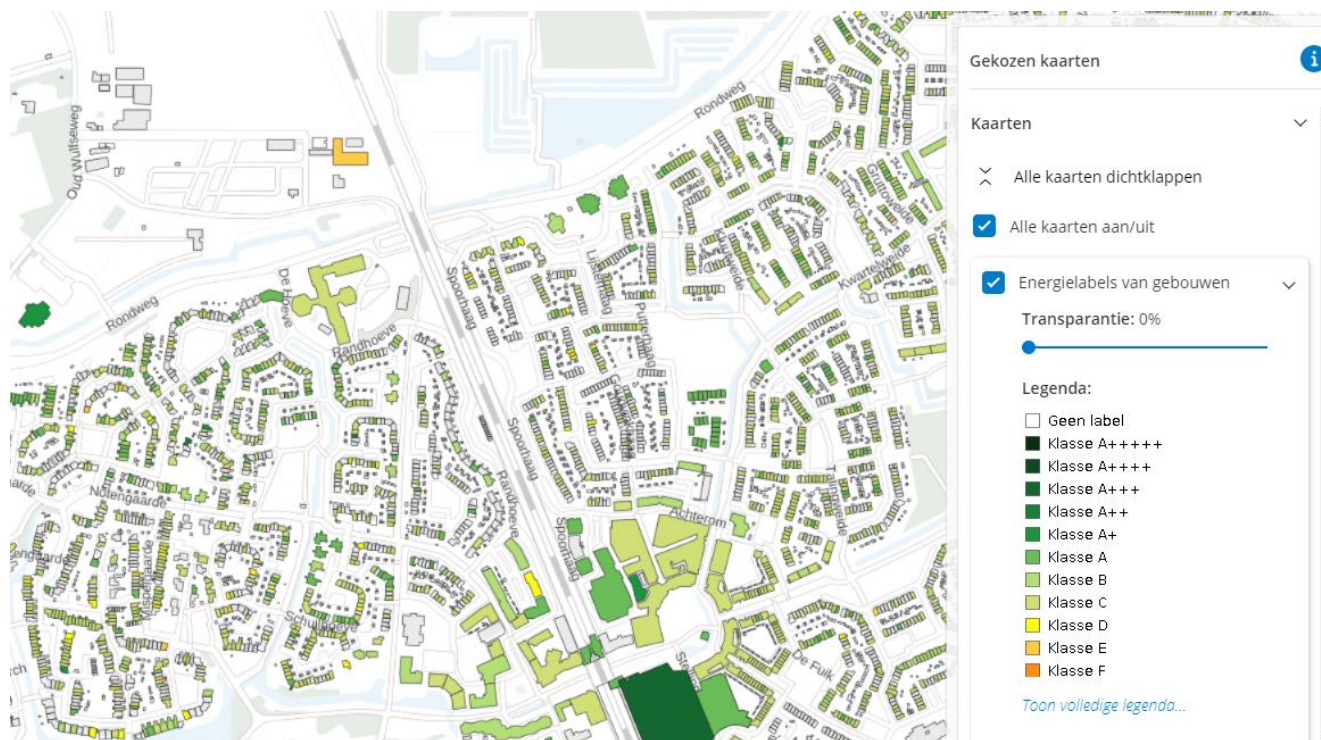
### Aanpak quickscan warmte

De Natuur- en Milieufederatie Utrecht (NMU) heeft de quickscan warmte ontwikkeld om bewonersinitiatieven te helpen met het verkennen van duurzame warmtebronnen voor hun buurt. Dit rapport is een samenvatting van de ingevulde Excelsheet 'Quickscan Warmte 4 buurten in Houten'. De initiatiefgroep heeft deze Excelsheet ingevuld met landelijk beschikbare data, bijvoorbeeld van het Centraal Bureau voor de Statistiek, de aquathermie-viewer en de wko-tool. Daarnaast heeft het bewonersinitiatief lokale kennis over de buurt en de woningen waarin zij wonen ingebracht. In de Excelsheet zijn de bronnen en aannames voor de verkenning terug te vinden. De bewonersgroep en de NMU hebben op basis van de beschikbare informatie een oordeel gegeven over de beschikbaarheid van individuele en collectieve warmtebronnen in de buurt.

## Gegevens woningen

Met data van het Centraal Bureau voor de Statistiek over de buurt een eigen inschattingen van de straat kunnen we een eerste inschatting geven van het type woningen en het energieverbruik van de buurt, zie tabel 1.

Woningeigenaar		Percentage		Aantal		Aardgas- verbruik		Elektriciteits- verbruik
	koop	59,3	%	1524				
	huur	40,7	%	1046				
<b>Woningtype</b>								
	vrijstaand	1,75	%	45	1521	m <sup>3</sup>	4347	kWh
	2-onder-1-kap	0,74	%	19	1562	m <sup>3</sup>	3395	kWh
	Rijwoning hoek	19,65	%	505	1030	m <sup>3</sup>	2565	kWh
	Rijwoning tussen	58,83	%	1512	843	m <sup>3</sup>	2317	kWh
	Meergezins/appartement	19,03	%	489	562	m <sup>3</sup>	1826	kWh
<b>Bouwjaar wonin- gen</b>								
	Voor 1930	0,04	%	1				
	1930-1945	0,00	%	0				
	1946-1964	0,00	%	0				
	1965-1974	0,00	%	0				
	1975-1991	96,69	%	2485				
	1992-2005	2,49	%	64				
	2006-heden	0,78	%	20				
<b>Schillabel woningen</b>								
	A+	2,88	%	74				
	B	12,33	%	317				
	C	77,70	%	1997				
	D	6,93	%	178				
	E	0,12	%	3				
	F	0,00	%	0				
	G	0,04	%	1				



Abbeelding 2: bekende energielabels in de buurt

## Referentiewoning Spoorhaag

Op basis van deze gegevens kunnen we een 'gemiddelde' referentiewoning voor de buurt beschrijven, zie een voorbeeld van de referentiewoning in afbeelding 3.



Afbeelding 3: voorbeeldfoto van een referentiewoning Spoorhaag

Referentiewoning verbruik						
Woningtype	Rijwoning					
Bouwjaar	1982					
Schillabel	C					
Aardgasverbruik gem.	843	m <sup>3</sup>				
Warmtebehoefte gem.			25,5	GJ	7 080	kWh
Elektriciteitsverbruik gem.			8,3	GJ	2 317	kWh
Energiebehoefte gem.			33,7	GJ	9 367	kWh
<b>warmtebehoefte referentiewoning</b>	<b>843</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>25,5</b>	<b>GJ</b>	<b>7 080</b>	<b>kWh</b>

Er kunnen 12 zonnepanelen geplaatst worden volgens de zonnekaart. De geschatte stroomopwek is 2.750 kWh/jaar (4.500 Wp).

## Warmtevraag

Op basis van het aardgasverbruik, kunnen we de huidige warmtevraag bepalen van alle woningen samen. Als inwoners hun woning verduurzamen zal de warmtevraag omlaag gaan. Bij een strenge winter zal de warmtevraag hoger zijn dan onderstaande. We gebruiken deze warmtevraag om te bekijken of de bronnen in de buurt voldoende warmte kunnen leveren.

<b>warmtebehoefte huidig woningen totaal</b>	<b>2 119 860</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>64 088</b>	<b>GJ</b>	<b>17 802</b>	<b>MWh</b>
--	------------------	----------------------	---------------	-----------	---------------	------------

### Klaar voor duurzame warmte?

In bijlage 3 'Referentiewoning', staan de maatregelen die de inwoners kunnen treffen om te verduurzamen en de woning klaar te maken voor duurzame warmte. De temperatuur van duurzame warmtebronnen is vaak lager dan die van de cv-ketel. Daarom zal de isolatie en ventilatie van de woning mogelijk verbeteringen nodig hebben en het afgiftesysteem aangepast. Zie ook bijlage 3 de Factsheet 'In de woning' voor meer informatie over de aanpassingen die mogelijk nodig zijn.

### Overig

- Het gasnet in Houten is ouder dan 45 jaar. Dat betekent dat het gasnet financieel is afgeschreven, en er geen maatschappelijke kosten verloren gaan als het gasnet overbodig wordt. De kans bestaat dat de gasleidingen op de planning staan om vervangen te worden.
- De buurten hebben veel waterpartijen (brede sloten) waar warmte uit onttrokken kan worden.
- Nabijheid van plantenteelt in kassen en een industrieterrein. Hoewel deze iets verder gelegen zijn kan het alsnog interessant zijn om te verkennen of hier voldoende warmtepotentie aanwezig is om een buurt te verwarmen.
- Bij een zeer lage temperatuur warmtenet (bronnet) kan het winkelcentrum extra bronnen leveren vanwege koeling en/of restwarmte zoals de supermarkt, de bakker, de visboer en de slager.

# Duurzame warmtebronnen

## Verkenning individuele warmtebronnen

Welke individuele warmtebronnen beschikbaar zijn voor de referentiewoning? Er wordt gekeken naar de capaciteit van de bronnen, of deze voldoet aan de warmtevraag en of deze volgens wet- en regelgeving benut mag worden. Ook bekijken we of er ruimte in de woning en/of tuin is voor de benodigde installaties (zie ook factsheet 'In de woning'). De beschikbaarheid wordt als volgt beoordeeld:

- ++ beschikbare bron
- + geschikte bron, lastiger inpasbaar of slechts deels voldoende voor de huidige warmtevraag
- o beschikbaarheid twijfelachtig
- bron lastig beschikbaar, zeer beperkt inzetbaar
- bron niet beschikbaar

Individuele oplossingen	Oordeel beschikbaarheid
REFERENTIE AARDGAS	+
HYBRIDE WARMTEPOMP	+
LUCHT WARMTEPOMP	+
WARMTEPOMP BODEM	++
PVT WARMTEPOMP	+
WATERSTOF INDIVIDUEEL	--
GROENGAS INDIVIDUEEL	--

### Toelichting per bron:

REFERENTIE AARDGAS	Aardgas zal de komende jaren beschikbaar blijven, maar prijzen zullen stijgen en het is op lange termijn niet toekomstvast.
HYBRIDE WARMTEPOMP	Het is mogelijk om warmte uit de lucht te halen. De woningen bieden voldoende ruimte. Aardgas zal komende jaren beschikbaar blijven als aanvulling hierop. Dan is er voor warm tapwater nog een aardgasketel of elektrische boiler nodig. Na 2040 wordt de wijk aardgasvrij gemaakt, dan is een hybride oplossing lastig.
LUCHT WARMTEPOMP	Het is mogelijk om warmte uit de lucht te halen. Dit kan netcongestie geven in koude periodes als de hele buurt lucht-water warmtepompen gebruikt. Op koude dagen is de opbrengst namelijk minder of kost heel veel stroom. Het plaatsen van een binnenunit en boiler vat voor warm tapwater is een uitdaging in de kleinere woningen of appartementen. Bij weinig ruimte kan een doorstromer voor warm tapwater worden genomen in plaats van een boiler vat. Dit neemt minder ruimte in, maar kost iets meer stroom. Er is genoeg plaats voor de buitenunits rondom de woningen (vrijwel alle woningen hebben een tuin).
WARMTEPOMP BODEM	Bij de meeste woningen kunnen bodemboringen in de voortuin plaatsvinden. Een warmtepomp met bodemlus werkt efficiënter dan een lucht-water warmtepomp, zeker op koude dagen en veroorzaakt minder netcongestie. Het vergt wel een hogere investering. Het plaatsen van een binnenunit en boiler vat voor warm tapwater is een uitdaging in de kleinere woningen of appartementen.

PVT WARMTEPOMP	<p>Door PVT panelen op het dak te plaatsen kan er warmte uit de lucht en uit zoninstraling gewonnen worden.</p> <p>Op dak kan ongeveer driekwart van de benodigde warmte geogst worden aan de zonnige zijde.</p> <p>Het andere deel van de warmte kan geogst worden op een deel van het dak met minder zon (hier levert de PV dus minder elektriciteit op.)</p> <p>De overige warmte kan ook van een aardgasketel komen en kan naar 0 gaan wanneer de woning goed geïsoleerd wordt.</p> <p>Het plaatsen van een binnenunit en boiler voor warm tapwater is een uitdaging in de kleinere woningen of appartementen.</p> <p>Het is ook mogelijk om in plaats van een boiler een doorstromer voor warm tapwater te nemen. Dit neemt minder ruimte in, maar kost iets meer stroom.</p>
WATERSTOF INDIVIDUEEL	<p>Waterstof is een energiedrager, geen energiebron. Waterstof kan geproduceerd worden door aardgas (grijze waterstof), of uit groene elektriciteit van wind of zon (groene waterstof). Bijna de helft van de energie gaat verloren bij de omzetting van elektriciteit naar waterstof naar warmte. Alle beschikbare ruimte voor windmolens en zonnepanelen kan dus beter gebruikt worden voor het vergroenen van de elektriciteitsvoorziening. Ter illustratie, om deze buurt te voorzien van genoeg groene waterstof is er 1,3 windmolen van 3MW nodig of 13 ha zonnenveld. Waterstof kan door het aardgasnet getransporteerd worden na aanpassingen hiervan.</p>
GROENGAS INDIVIDUEEL	<p>Biogas zou wellicht een deel van de warmtevraag kunnen voorzien. Het zal naar verwachting niet voldoende zijn voor alle woningen.</p>



Afbeelding 4: Hybride warmtepomp op zolder



## Verkenning collectieve warmtebronnen

Als de buurt een warmtenet aanlegt, kunnen de huishoudens gebruik maken van collectieve warmtebronnen. Een warmtenet kan met verschillende aanvoertemperaturen worden aangelegd, zie factsheet 'warmtenet'. Afhankelijk van de aanvoertemperatuur zijn er in de woning aanpassingen en/of installaties nodig, zie de factsheet 'In de woning'.

Volgens de leidraad warmte van PBL<sup>1</sup> zijn de totale maatschappelijke kosten van individuele oplossingen vergelijkbaar met de kosten voor een collectief bronnet (zeer lage temperatuur warmtenet).

Op een warmtenet kunnen meerdere bronnen worden aangesloten. Bij het beoordelen van de beschikbaarheid wordt meegenomen wat de capaciteit van de bron is, welk aandeel van de warmtevraag deze kan voorzien en of de bron volgens wet- en regelgeving benut mag worden. De beschikbaarheid wordt als volgt beoordeeld:

- ++ beschikbare bron
- + geschikte bron, lastiger bereikbaar of ook geschikt voor een andere buurt
- o beschikbaarheid twijfelachtig
- bron lastig beschikbaar, zeer beperkt inzetbaar
- bron niet beschikbaar

Collectieve oplossingen	Oordeel beschikbaarheid
LUCHTWARMTE	+
BODEMWARMTE	++
PVT	++
AQUATHERMIE	+
WATERSTOF	-
GEOOTHERMIE	--
GROENGAS	0
OVERIG	-

Toelichting per bron:

LUCHT-WARMTE	Het is mogelijk om warmte uit de lucht te halen. Op koude dagen is dit minder efficiënt. Er is voldoende ruimte in de buurt om een buurtwarmtepomp te plaatsen.
BODEMWARMTE	Het is mogelijk om voldoende warmte uit de bodem te halen. Warmte onttrekken kan met gesloten bodembronnen of met een warmte- koude opslag (WKO), open bodembron. Een WKO moet 's zomers aangevuld worden door warmte uit koeling (van woningen, kantoren, scholen), PVT of uit de lucht. Koeling wordt steeds belangrijker met het opwarmende klimaat. Dit systeem slaat twee vliegen in 1 klap: de huizen kunnen gekoeld worden, terwijl de warmte wordt opgeslagen om in de winter te gebruiken. Doordat in de winter een bron beschikbaar is met constante temperatuur is hier minder stroom voor nodig dan warmte uit de lucht. In geval van een zeer lage temperatuur bronnet kan ook ondiepe bodemwarmte gebruikt worden door het plaatsen van warmtekorven in de grond (zie afbeelding 5).
PVT	Door PVT panelen op daken te plaatsen kan er warmte uit de lucht gewonnen worden. Inwoners of bedrijven kunnen deze warmte leveren aan het warmtenet. Er is voldoende dakoppervlakte om alle woningen van warmte te voorzien.

<sup>1</sup> <https://themasites.pbl.nl/leidraad-warmte/2020/#>

<b>AQUATHERMIE</b>	Het water naast de Rondweg lijkt voldoende warmte te kunnen leveren voor de wijk Hagen. Daarnaast kunnen de waterpartijen in de buurten benut worden. In de zomer wordt warmte gewonnen uit het oppervlaktewater en bewaard in een WKO. In de winter kan deze warmte gebruikt worden om huizen te verwarmen.
<b>WATERSTOF</b>	Waterstof is een energiedrager, geen energiebron. Waterstof kan geproduceerd worden door aardgas (grijze waterstof), of uit groene elektriciteit van wind of zon (groene waterstof). Bijna de helft van de energie gaat verloren bij de omzetting van elektriciteit naar waterstof naar warmte. Alle beschikbare ruimte voor windmolens en zonnepanelen kan dus beter gebruikt worden voor het vergroenen van de elektriciteitsvoorziening. Ter illustratie, om deze buurt te voorzien van genoeg groene waterstof is er 1,3 windmolen van 3MW nodig of 13 ha zonnenveld. Het is wel mogelijk om waterstof in te zetten als piekvoorziening.
<b>GEOOTHERMIE</b>	Het is onwaarschijnlijk dat geothermie ingezet gaat worden.
<b>BIOMASSA of GROENGAS</b>	Gezien de fruitteelt en de veeteelt in het landelijk gebied is er mogelijk groen gas te produceren. Dit zal niet voldoende zijn voor een warmtenet, maar kan wellicht gebruikt worden als back-up of piekvoorziening.
<b>OVERIG</b>	Langs het spoor zouden zonnecollectoren of PVT geplaatst kunnen worden, maar dat is een relatief dure oplossing. De plantenteelt kassen aan de andere kant van de rondweg kunnen mogelijk restwarmte leveren. Ook zouden er bedrijven op het industrieterrein wellicht restwarmte kunnen bieden. In geval van zeer lage temperatuur bronnet kan het winkelcentrum een warmtebron bieden dankzij koeling van de gebouwen en/of restwarmte.



Afbeelding 5: Voorbeeld warmtekorven van Aardwarmtekorf

# Conclusies en aanbevelingen

## Conclusies

Op basis van het oordeel van de bovenstaande individuele en collectieve warmtebronnen, kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

De woningen zijn gebouwd in de periode 1975 – 1991 en zijn vergelijkbaar van aard. De meeste woningen hebben een energielabel C of beter. In bijlage 3, informatieblad referentiewoning, worden maatregelen voorgesteld om de woningen verder te verduurzamen en voor te bereiden op verwarming op een lage(re) temperatuur. Aangezien 41% van de gebouwen huurwoningen zijn, kan dit samen met de woningbouwcorporatie aangepakt worden.

### Collectieve warmtebronnen

De individuele warmtebronnen zijn minder aantrekkelijk dan de collectieve warmtebronnen. De totale maatschappelijke kosten van individuele oplossingen zijn vergelijkbaar met de kosten voor een collectief bronnet (zeer lage temperatuur warmtenet). Collectieve systemen hebben voordelen met name vanwege de efficiëntie van het systeem, het verlaagde stroomverbruik, het opvangen van pieken en dalen in het stroomnet, de inclusiviteit (iedereen kan meedoen, niet alleen de mensen die kunnen investeren) en de inpassing van de installaties in de woningen. De buitenunit van een individuele luchtwarmtepomp kan geluidsoverlast geven, een bodemboring in alle tuinen beïnvloed elkaar waarschijnlijk negatief.

### PVT en aquathermie

Met PVT is het mogelijk voldoende warmte te oogsten voor alle woningen in de vier buurten. Met aquathermie is het mogelijk om de helft van de huizen van (bron)warmte te voorzien: er is een waterplas naast de Rondweg die voldoende warmte heeft voor bijvoorbeeld de buurt De Hagen. Daarnaast zijn er waterpartijen in de buurten die aanvullend warmte kunnen leveren voor de woningen van een tweede buurt. Er is voldoende ruimte in de woning om een warmtepomp en een boiler te plaatsen. Daar waar er weinig ruimte is kan een liggende boiler in de nok of het dakbeschoot geplaatst worden. Een hybride warmtepomp heeft minder ruimte nodig, maar verbruikt nog wel aardgas waardoor er vanaf 2040 een duurzame bron ter vervanging nodig is.

Meerdere collectieve bronnen zijn beschikbaar voor de vier buurten en zouden een goede combinatie kunnen vormen voor een aardgasvrije buurt.

### Warmtenet (zie bijlage 2 voor omschrijving variaties)

De huizen in de vier buurten liggen enigszins ruim opgezet, maar vanwege de vele rijwoningen zou er efficiënt een warmtenet kunnen worden aangelegd. De leidraad warmte van PBL (zie bijlage 4) laat zien dat de kosten voor een bronnet vergelijkbaar zijn met individuele oplossingen, dus het is interessant om te verkennen hoe de business case voor een bronnet eruit zou zien. Ook kan gedacht worden aan kleinschalige bronnetten, door met 2 of meer huizen een warmtewisselaar in het oppervlaktewater te delen. Voor de huurwoningen in het dorp kan het ook aantrekkelijk zijn om een collectieve oplossing te verkennen: een rijwoning is efficiënt op een gezamenlijke bron aan te sluiten.

Indien er weg- of rioolwerkzaamheden gepland zijn, dan is het zeker aantrekkelijk om een bronnet mee te leggen en werk met werk te maken. In zo een situatie kan een bronnet rendabel zijn voor de vier buurten.

## Aanbevelingen voor de Gaarden, Hoeven, Hagen en Weiden

### Voer spijtvrije maatregelen in het huis uit

Ga op zoek naar wat er nodig is om deze woningen op lagere temperaturen te verwarmen. Door voor te bereiden op lagere temperatuurverwarming zijn de huizen klaar om de stap naar aardgasvrij te maken, ongeacht of er een warmtenet gaat komen of niet. Door de aanvoertemperatuur van de cv-ketel te verlagen in de winter kun je testen op welke temperatuur de woning warm wordt – en de inwoner bespaart ook nog eens direct energie!

Deze huizen zijn al een beetje geïsoleerd, maar er zijn maatregelen nodig om op 50 graden temperatuur verwarmd te worden. Het is vaak niet nodig om een volledige 'theemuts' over het huis heen te zetten. Ga op zoek naar praktijkvoorbeelden van welke maatregelen minimaal nodig zijn. Denk daarbij aan kierdichting, ventilatie, afgiftesysteem en isolatie maatregelen. Blowerdoor testen kunnen helpen om vast te stellen hoe goed de huizen kierdicht zijn, en waar maatregelen nodig zijn.

### Verken welke maatregelen buurtgenoten collectief kunnen uitvoeren

Het is interessant om uit te zoeken welke maatregelen de inwoners collectief, en met de woningbouwcorporatie, kunnen treffen. Vaak zijn diverse onderdelen in de woningen klaar voor vervanging of renovatie. Bijvoorbeeld de (mechanische of natuurlijke) ventilatie, stoppenkast, vloer en CV-ketel. Het is slim om deze renovaties direct in te richten op een aardgasvrije woning. Bijvoorbeeld CO<sub>2</sub> gestuurde ventilatie of balansventilatie, aansluiting zonnepanelen en inductiekookplaat bij een nieuwe meterkast, vloerverwarming en isolatie bij renovatie van de vloer en de CV-ketel tijdelijk huren, of bij aanleg van een warmtenet vervangen door een warmteafgifte-set. Ga tijdig met de buurtbewoners en de woningbouwcorporatie in gesprek en organiseer een enquête en/of buurtavond om met elkaar te bespreken wat je (samen) kan aanpakken.

### Verken of collectieve warmteoplossingen meerwaarde hebben in de buurten

Laat de collectieve warmteoplossingen uitwerken. Een haalbaarheidsverkenning naar collectieve warmtebronnen kan helpen om inzicht te geven. Vergelijk de verschillende temperaturen van een warmtenet en welke aanpassingen en installaties er dan in de woning nodig zijn. Neem in elk geval de meest geschikte bronnen, aquathermie, bodemenergie en PVT, mee in het onderzoek. Beoordeel het warmtesysteem ook op betaalbaarheid en duurzaamheid en denk na over fasering en schaalgrootte. Is het mogelijk om eerst een deel van de woningen en/of bronnen aan te sluiten en dit langzaam uit te breiden? Ga in gesprek met diverse aangrenzende horeca- en hotel-eigenaren om te verkennen of zij interesse hebben in koeling en hun koelwarmte willen leveren aan de buurt.

### Ga in gesprek met buurtgenoten en stakeholders

Als laatste adviseren we om deze verkenning te delen met de gemeente en de inwoners. Ga in gesprek met elkaar over welke wensen en eisen er zijn voor het toekomstige warmtesysteem. Vanwege de aquathermie potentie is het zinnig om in gesprek te gaan met het waterschap om te verkennen wat de mogelijkheden zijn. Een open aquathermie systeem heeft mogelijk invloed op de waterkwaliteit. Kleinschaliger gesloten warmtewisselaars in de sloten geeft minder ecologische effecten. Is het misschien toch mogelijk om een boring te doen voor een warmte koude opslag? Is het toegestaan om kleinere of grotere warmtewisselaars in het water op het grondgebied van woningeigenaren te plaatsen? Wat zijn ecologische effecten van het afkoelen van het water? Op deze manier is op een laagdrempelige manier een cluster van huizen aardgasvrij te maken.

### Aan de slag? Wij helpen mee!

De Natuur en Milieufederatie kan helpen om stappen te zetten tot een buurtenergieplan. Van het opstarten van een divers team tot het aanvragen van subsidie voor een vervolgproject met haalbaarheidsverkenning. Zie ook: <https://www.servicepuntenergie.nl/nieuws/de-eerste-stap-naar-jouw-aardgasvrije-buurt/>.

# Bijlagen en contact

---

## Bijlagen

- 1 Factsheet In de woning
- 2 Factsheet Warmtenet
- 3 Referentiewoning informatieblad, beschikbaar gesteld door de Provincie Utrecht
- 4 Uitkomst Leidraad warmte PBL voor Hagen

## Contact

Meer weten over deze quickscan warmte, of er ook een aanvragen?

Neem contact op met Jessica Doorn, [j.doorn@nmu.nl](mailto:j.doorn@nmu.nl) , 06 38 08 08 23

# Bijlage 1 Factsheet In de woning

Wanneer woningen overgaan van aardgas naar duurzame verwarmingssystemen zijn er een aantal aanpassingen in de woning nodig om deze geschikt te maken.

## Koken

Huishoudens kunnen overstappen op een [inductiekookplaat](#), of ander elektrisch kooktoestel.

## Isolatie en ventilatie

Hoe lager de verwarmingstemperatuur is, des te efficiënter is de warmteoverdracht. Daarom is lage temperatuur (35 tot maximaal 70 graden) duurzamer dan verwarmen op hoge temperatuur (80 graden of hoger). Een belangrijke voorwaarde om op lage temperatuur te kunnen verwarmen is om het huis goed te isoleren, anders lekt er teveel warmte weg en wordt de woning niet warm. Als een woning een goede schil heeft, dat wil zeggen goede isolatie en ventilatie, vormt dit geen probleem. Met name bij oudere woningen is het wel nodig om de schil te verbeteren. Dit betekent dat kieren en naden gedicht worden om tocht tegen te houden, en er een ventilatiesysteem komt waarbij er precies genoeg frisse lucht binnen komt. Daarnaast kan het nodig zijn om de gevel/spouwmuur, de vloer of het dak te isoleren of (enkel) glas te vervangen. Deze maatregelen zorgen direct voor een lagere energierekening en meer comfort in huis. Je leest vaak dat een warmtepomp (verwarmt met 35-40 graden) pas goed werkt vanaf energielabel A of B of isolatiewaarde (Rc-waarde) van 3,5. In de praktijk zijn er genoeg woningen die ook met minder isolatie comfortabel en betaalbaar warm worden.

### Zet 'm op 50!

Het is gemakkelijk te checken op welke temperatuur een woning nog warm wordt door de aanvoertemperatuur van de CV-ketel omlaag te zetten, naar 50, 60 of 70 graden. Met een [verwarmingstest](#) of 'zet 'm op 50/60/70' actie met inwoners is het mogelijk om zicht te krijgen op een realistische benodigde verwarmingstemperatuur en/of de benodigde schilverbeteringen.

## Warmteafgifte

Ook het warmteafgifte systeem heeft soms aanpassingen nodig wanneer een woning op een lagere temperatuur verwarmd gaat worden, met name bij temperaturen onder de 40 graden. Het vermogen van de bestaande radiatoren kan te laag zijn om genoeg warmte af te geven. Vloerverwarming, wandverwarming en convectoren zijn juist heel geschikt voor lagetemperatuurverwarming. Het is ook mogelijk om met ventilatortjes, ook wel aanjagers genoemd, de oude radiatoren meer afgiftevermogen te geven. [Hier](#) lees je meer.

## Installatie

De CV-ketel is niet meer nodig. Bij een warmtenet krijgt de woning een afleverset (kastje van [bijvoorbeeld 50x50x30](#)) en/of een boosterwarmtepomp met boilervat (zie [foto](#)). Bij een warmtepomp is er een binnenunit ([ter grootte van een CV-ketel](#)), een boilervat ([ongeveer een grote koelkast](#)) en eventueel een buitenunit (zie [foto's](#)) Er zijn ook aanpassingen in de meterkast nodig voor de installaties en de kookplaat.

## Meer informatie

[Isoleren en besparen](#) van Milieuceentraal

[Stappenplan aardgasvrij wonen](#) van Milieuceentraal

[Standaard voor toekomstvaste woningisolatie](#) artikel van Hieropgewekt

# Bijlage 2 Factsheet Warmtenet

## De basis

Bij een collectieve warmtebron is er transport nodig van de warmte naar de woningen. Dit kan met een warmtenet. Dit zijn leidingen met warm water (zie ook "[Stadsverwarming of warmtenet, hoe werkt dat?](#)"). In de straat ligt een distributienet dat de warmte van de bron verspreidt. Er is een aanvoerleiding en een afvoerleiding.

## Typen warmtenet

Er zijn verschillende variaties van warmtenetten, afhankelijk van de temperatuur van het water dat getransporteerd wordt, zie onderstaande tabel van [TKI Urban Energy](#). Het kiezen van een type warmtenet hangt af van de beschikbare warmtebron in de wijk en de gewenste afgiftetemperatuur in de woningen.

Type warmtenet	Aanvoertemperatuur	Kenmerken
<b>Hogetemperatuur warmtenet (HT-net)</b>	>75°C	Directe levering van hogetemperatuur warmte voor zowel ruimteverwarming als warm tapwater.
<b>Middentemperatuur warmtenet (MT-net)</b>	55-75°C	Directe levering van middentemperatuur warmte voor zowel ruimteverwarming als warm tapwater.
<b>Lagetemperatuur warmtenet (LT-net)</b>	30-55°C	Directe levering van lagetemperatuur warmte voor ruimteverwarming. Redelijke isolatie en LT afgiftesysteem nodig; warm tapwater door middel van een boosterwarmtepomp.
<b>Zeer lagetemperatuur warmte (ZLT) of bronnet</b>	10-30°C	Geen directe warmtelevering; zeer lagetemperatuur warmte ten behoeve van een combiwarmtepomp die zowel warmte voor ruimteverwarming als voor warm tapwater maakt. Redelijke isolatie en LT afgiftesysteem nodig.

## Aansluiting



De bestaande bouw wordt op het distributienet aangesloten. Dit kan op veel [verschillende manieren](#), zoals te zien in de afbeelding van grondgebonden woningen van het Expertise Centrum Warmte. In het gebouw komt een afleverset waarmee de warmte aan de leidingen in de woning afgegeven kan worden.

## Meer informatie

[Kennisdossier warmtenet](#) van HierOpgewekt

[Factsheet](#) LT-warmtenet van CE Delft

[Technology factsheet](#) LT-warmtenet door TNO

# Bijlage 3

## Referentiewoning

### Spoorhaag



HUIDIGE SITUATIE referentiewoning

KENMERKEN van de woning	
Woningtype	Tussenwoning
Bouwjaar	1983
Oppervlakte	111 m <sup>2</sup>
Woningsticht	Geïsoleerd (Rc=1,3)
Vloer	Spouwmuur, geïsoleerd (Rc=1,3)
Gewel	Dubbelglas (is aangepast)
Ramen	Geïsoleerd (Rc=1,3)
Hellend dak	Geïsoleerd (Rc=1,3)
Plafond	Geïsoleerd (Rc=1,3)
Ventilatie	Kanaalventilator
Installaties	
Ververming	Aardgas CV-toestel
Afgrite	radior
Warmwater	Combihoestel
Koken	Aardgasfornuis
Zonnepanelen	Geen
Huidig jaarverbruik energie	
Aardgas	1590 m <sup>3</sup>
Elektriciteit	3230 kWh

Woning is oorspronkelijk.

De woning is matig geïsoleerd, er is nog een besparingspotentieel aanwezig.

Woning is geschikt voor een aansluiting op een warmtenet van 70°C, of voor een aansluiting met (groen) gas.

Ook is de woning geschikt voor gebruik van een hybride warmtepomp als aanvulling op het aardgas CV-toestel.

#### VERBETTERPAKKETTEN exclusief aanpassing van de verwarmingsinstallatie

##### Pakket COMFORT - n.v.t.

De huidige woning voldoet al aan de kwaliteit behorend bij het COMFORT-verbeterpakket. Er zijn geen extra maatregelen nodig.

#### Pakket SPUIJTRU: bij onderhoud en renovatie de woningsticht aanpassen of aanvullen volgens een moderne standaard.

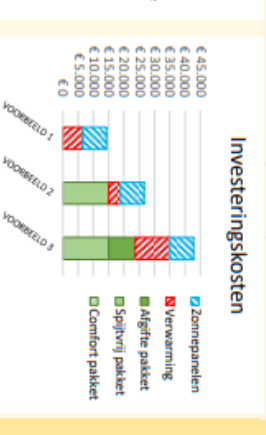
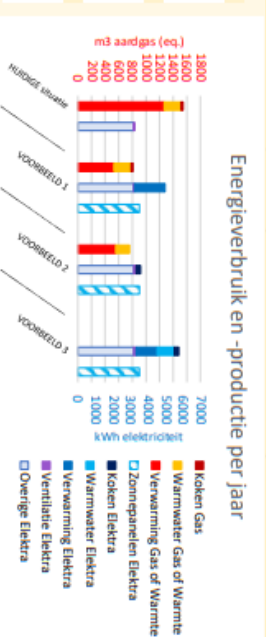
**Isolatie**  
Hellend dak herstellen en isolatie aan de buitenzijde uitbreiden.  
Verweerde spouwmuurisolatie bijvullen.  
Kozijnen met ramen en deuren compleet vervangen, inclusief HR++ beglazing en ventilatieroosters.  
Betonnen vloer aanpassen voor gebruik van vloerverwarming. Isolatie aanbrengen.  
**Kierdichting**  
Naden in gebouwschil (gewel, daken en/of vloeren) dichtzetten.  
**Ventilatie**  
Mechanische ventilatie aanbrengen met vraagsturing (vocht en CO<sub>2</sub>)  
Met dit verbeterpakket is de woningsticht voorbereid op het gebruik van een warmtepomp of op een aansluiting met een warmtenet van 50°C.  
Doervoor dienen de radiatoren vervangen te worden (zie volgende pakket).

#### Pakket AFGIFTE: bij renovatie van de woning het warmteafgifte- en ventilatiesysteem geschikt maken voor gebruik van een duurzame warmtebron.

**Warmteafgifte**  
In de woonkamer de radiatoren vervangen door vloerverwarming. Tegelijk met vloerverwarming (pakket 1).  
**Ventilatie**  
Op de verdiepingen de radiatoren vervangen door LT-convectoren, deels met boosters voor zeer lage temperatuur (ZLT) aanvoer van 35°C.  
In de woonkamer een aanvullende decentrale balansventilatie met warmterugwinning plaatsen voor een beter comfort.  
Met deze verbeteringen kan de woning gebruik gaan maken van een warmtepomp of van een aansluiting op een warmtenet van 50°C.

#### VOORBEELDEN: bovenstaande verbeterpakketen gecombineerd met verwarmingsinstallatie en duurzame bronnen (minder of geen aardgas)

VOORBEELD	1	2	3
Comfort-pakket	1	2	3
Hybride warmtepomp met aardgas CV	14 zonnepanelen	Spijlfrij + Comfort-pakket	Afgrite + Spijlfrij + Comfort-pakket
Warmtenet van 70°C	14 zonnepanelen	Warmtepomp (buitenlucht)	14 Zonnepanelen



**RENNOV**

Referentienr. 180

Type Tussenwoning

Periode 3(1):1975-1987

Klasse 3: 100-149 m<sup>2</sup>



# Bijlage 4

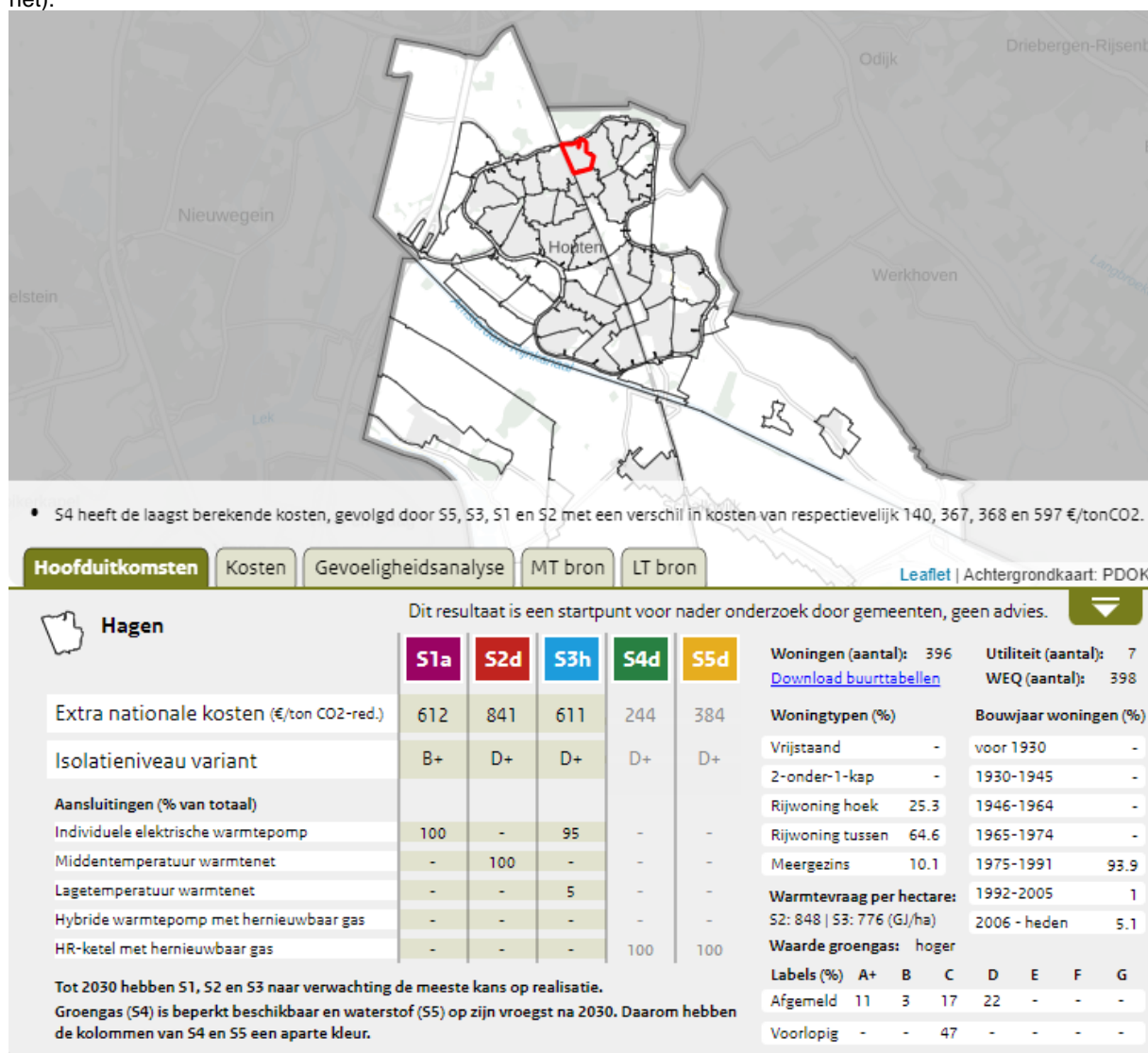
## Leidraad warmte PBL voor de Hagen

### Uitkomst voor Hagen

De strategieën S1 t/m S5:

1. S1 individuele warmtepomp in ieder huis (elektrisch)
2. S2 MT of HT warmtenet
3. S3 LT warmtenet
4. S4 Groen gas i.c.m. hybride wp
5. S5 Waterstof i.c.m. hybride wp

S1a (individuele warmtepomp) is qua maatschappelijke kosten vergelijkbaar met S3a (Lage temperatuur warmtenet).



# Bijlage 5: Warmtebronnen

## Warmtepomp bodem

### Beschikbaarheid

Verbod en/of restricties

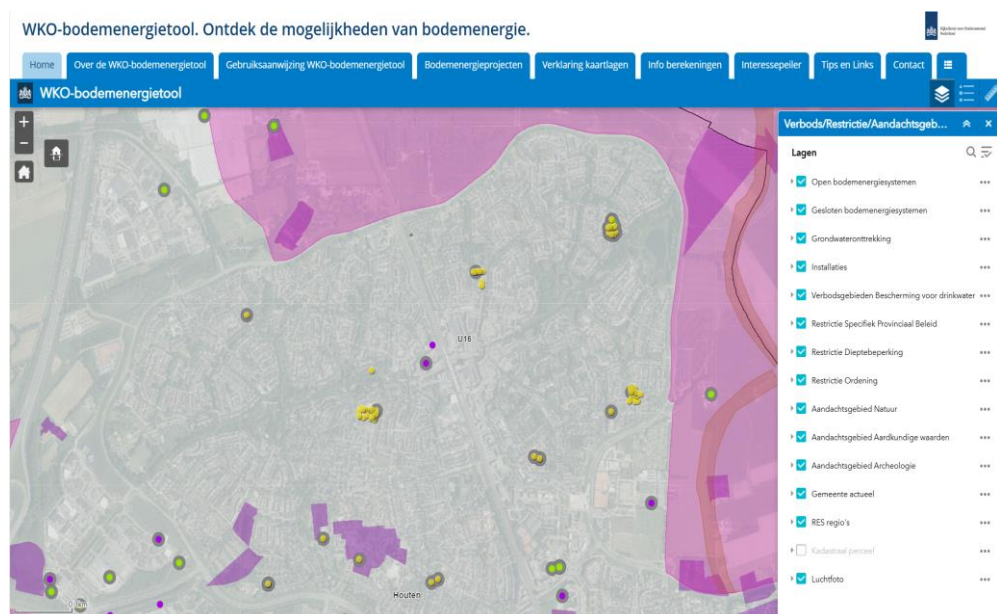
Geen restricties

<https://wkotool.nl/>

Bestaande installaties gesloten & open

Aandachtsgebieden

Geen aandachts-  
punten



blauw = verbod

roze = restrictie  
gele bolletjes zijn gesloten bo-  
demenergiesystemen  
groene bolletjes is grondwater-  
onttrekking

groen = aandachtsgebied natuur  
bruin = aandachtsgebied aard-  
kundige waarden  
paars = aandachtsgebied archeo-  
logie

### Beschikbaarheid open systeem

WKO capaciteit

405000 GJ/jaar

WKO overschot/tekort huidig

340912 GJ/jaar

### Beschikbaarheid gesloten systeem

oppervlakte buurt

900000 m<sup>2</sup>

Gesloten bron

315000 GJ/jaar

overschot/tekort huidig

250912 GJ/jaar

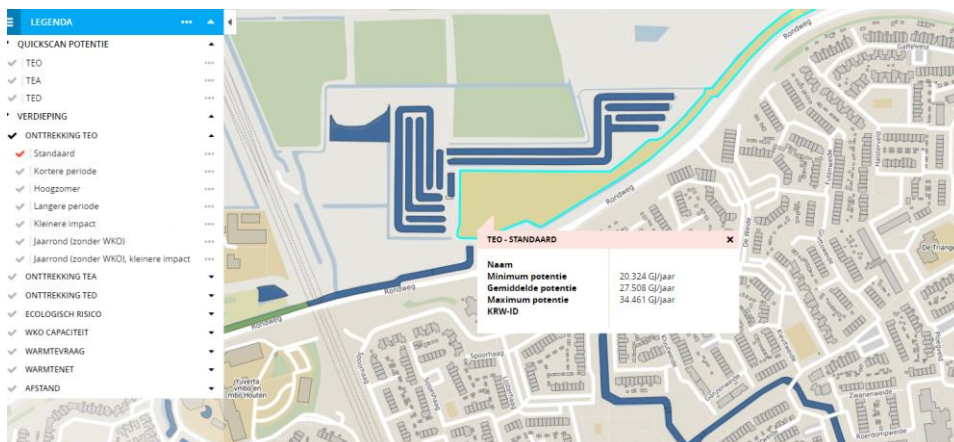
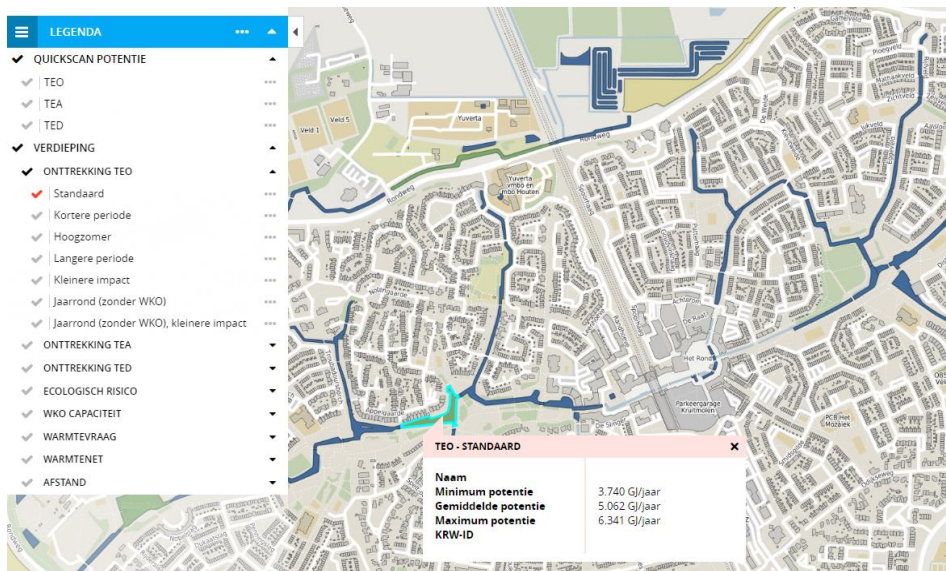
## Aquathermie

### Beschikbaarheid

TEO potentie	27500	GJ/jaar	Plas naast rondweg
	5062		lokale waterpartijen
TEA potentie	0	GJ/jaar	
TED potentie	5500	GJ/jaar	

Naam bron	TEO		
Gemiddelde potentie	32562	GJ/jaar	
Afstand tot bebouwing	250	m	Onder rondweg naar WKO

Aquathermiepotentie overschot/tekort huidige vraag	-31526	GJ/jaar	Voor 2 buurten, waaronder de Hagen
WKO overschot/tekort	250912	GJ/jaar	



PVT

### Beschikbaarheid

Opbrengst daken woningen	86352 GJ	als de daken gemiddeld hetzelfde beschikbare dakoppervlak als de voorbeeldwoning hebben en PVT plaatsen
Beschikbaar dakoppervlak elders of parkeerplaatsen	2718 m <sup>2</sup>	denk aan daken van de MBO in de Hoeven, het winkelcentrum in de Hagen en de basisschool in de Weiden.
Opbrengst overige daken	3261,6 GJ	obv warmtepomp met SPF 5, LT
Voldoende opbrengst daken?	25526	als dit meer dan 0 is, kan er vanaf de daken voldoende warmte komen voor de hele buurt

### GEOOTHERMIE

warmte op een diepte tussen de 500-4000+ meter.

### Beschikbaarheid

Een geothermie-installatie die water van ongeveer 90°C oppompt, kan ongeveer 3.000-5.000 huishoudens van warmte voorzien, volgens <https://geothermie.nl/index.php/nl/gebruikers>

Genoeg afname?  
Grote warmtevraag in de buurt?

0  
Nee

Indien >3000 huishoudens, dan 1. Anders geeft dit 0 aan.

Bijvoorbeeld glastuinbouw, industrie, aansluiting op warmtenet met meer bebouwing?