

Transitievisie Warmte

Gemeente Harlingen



Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Inleiding	6
De noodzaak om over te gaan op duurzame energiebronnen	8
Doel van de Transitievisie Warmte	9
Leeswijzer	10
Achtergrond	12
Waarom een Transitievisie Warmte?	14
Wat staat er in de Transitievisie Warmte?	16
Plannen maken voor de energietransitie	17
Totstandkoming	18
Onze gemeente	22
De opgave in de gemeente Harlingen	24
Wat vinden we belangrijk?	27
Oplossingen	30
Duurzame oplossingen uitgelegd	33
Aandachtspunten bij duurzame warmteoplossingen	34
Wat zijn de kansrijke duurzame oplossingen in de gemeente Harlingen?	36
Collectieve warmtenetten in de gemeente Harlingen	40
Individuele oplossingen in de gemeente Harlingen	42
Ambitie en strategie	44
Ambitie	46
Strategie	47
Van de Transitievisie Warmte naar een duurzaam verwarmde gemeente Harlingen in 2050	49
Monitoring	50
Zelf aan de slag	51
Bijlagen	54
Verdieping: lijst met begrippen	57
Verdieping: toelichting op gebruikte energie-eenheden	63
Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?	64
Verdieping: hoe is de WAT-kaart bepaald?	79
Verdieping: energiebesparingspotentie per buurt met geen-spijtmategelen	81
Verdieping: indeling van de gemeente Harlingen in wijken en buurten	83



Samenvatting

In het Klimaatakkoord heeft Nederland de ambitie vastgelegd om alle gebouwen en woningen per 2050 aardgasvrij te verwarmen. Om dit te realiseren hebben alle gemeenten de opdracht gekregen om uiterlijk 31 december 2021 op wijkniveau het tijdspad en de hiertoe te nemen stappen vast te leggen in een Transitievisie Warmte. De Transitievisie Warmte is een dynamisch beleidsdocument dat richting geeft aan de aanpak naar een duurzaam verwarmde gebouwde omgeving en dat eens per 5 jaar wordt geactualiseerd. Het gaat over de opgave om de woningen, bedrijfsgebouwen (m.u.v. de industrie) en maatschappelijke gebouwen (zoals scholen, kerken en ziekenhuizen) duurzaam te verwarmen. Verduurzaming van grote bedrijven en industrie valt hierbuiten. Het opstellen van de Transitievisie Warmte hebben we samen opgepakt met de gemeente Waadhoeke.

In de visie staat wat de opgave is in de gemeente Harlingen. De visie schetst een beeld van de opgave. Hoeveel aardgas gebruiken de wijken en buurten van de stad Harlingen en de dorpen Wijnaldum en Midlum eigenlijk en wat is er nodig om dit terug te dringen?

In de visie is opgenomen welke manieren er zijn om gebouwen in de gemeente Harlingen op een groene en duurzame manier te verwarmen. Daarvoor zijn er verschillende mogelijkheden. Dat ligt er maar net aan wat technisch kan en het meest betaalbaar is. Op de zogeheten WAT-kaart is voor de hele gemeente Harlingen per wijk, buurt en dorp inzichtelijk gemaakt wat op dit moment de meest kansrijke manieren zijn om gebouwen duurzaam te verwarmen. In veruit de meeste wijken in de gemeente Harlingen is een individuele oplossing het meest kansrijk. In het traject van de warmtetransitie is inbreng van inwoners opgehaald via een enquête en een inloopavond.

De visie is met een aantal duidelijke uitgangspunten opgesteld (CO₂-reductie, realisme, betaalbaarheid en participatie) waarbij aardgasvrij een middel is en geen doel op zich.

We blijven de nieuwste ontwikkelingen continu bijhouden rondom kansrijke technische oplossingen om te komen tot een aardgasvrije gemeente.

We gaan stapsgewijs aan de slag. We maken alleen goed onderbouwde en robuuste keuzes en zijn een slimme volger in de plan- en uitvoering. De gemeente gaat zelf geen wijken, buurten en dorpen aanwijzen om aardgasvrij te worden voor 2030.

We zetten ons in op het voorkomen en bestrijden van energiearmoede. Daarom focussen we ons op het terugdringen van het aardgasverbruik, bewezen en betaalbare technieken voor aardgasvrij en CO₂-neutraal.

Inwoners en ondernemers krijgen bij het opstellen en uitvoeren van de plannen een centrale rol, want we doen het samen, als mienskip.

Voor het behalen van de doelstellingen in 2050 volgen we in de visie drie strategische sporen. Door de sporen “Iedereen isoleren”, “Stap voor stap aardgasvrij” en “Denk vooruit” te bewandelen, gaan we aan de slag met het terugdringen van het aardgasverbruik. Zo worden alle gebouwen geleidelijk aardgasvrij-ready gemaakt. In 2022 gaan we aan de slag met een uitvoeringsplan waarin we aangeven hoe we de concrete eerste stappen gaan zetten

Samen met inwoners en belangrijke stakeholders zoals netbeheerder Liander, de woningcorporaties en andere relevante partijen wordt in de toekomst nagedacht hoe woningen van het aardgas worden afgekoppeld.

Inleiding





De noodzaak om over te gaan op duurzame energiebronnen

Het doel van de Nederlandse overheid is om in 2050 geen schadelijke broeikasgassen zoals CO₂ (koolstofdioxide) meer uit te stoten om de gevolgen van klimaatopwarming te beperken. Door minder aardgas te gebruiken en stapsgewijs alle gebouwen aardgasvrij te maken, verminderen we de uitstoot van CO₂. Wij hopen daarmee te voorkomen dat het klimaat nog sneller opwarmt en de gevolgen op onze samenleving en natuur beter te kunnen beheersen.

Klimaatverandering is een fenomeen met tastbare gevolgen die zich vandaag laten voelen. De extreme regenval (van 100-150mm in 24 uur) in o.a. Limburg en Duitsland en de hittegolven in Zuid-Europa zijn directe gevolgen van klimaatverandering, zo stellen het IPCC van de Verenigde Naties¹ en de Europese Commissie². Door onze impact op het klimaat te beperken, zorgen we ervoor dat wij, onze kinderen en kleinkinderen hier nu en later fijn kunnen blijven wonen, werken en leven.

We gebruiken aardgas om gebouwen te verwarmen, te koken en om warm te douchen. De komende 28 jaar gaan we stapsgewijs over van aardgas naar duurzame warmte. Deze verandering wordt ook wel de warmtetransitie genoemd.

Begrippen

We proberen het gebruik van ingewikkelde, technische termen in deze Transitievisie Warmte zoveel mogelijk te vermijden. Maar het is niet altijd mogelijk om vaktermen helemaal niet te gebruiken. Van veel begrippen kunt u de precieze betekenis terugvinden in de begrippenlijst achterin deze Transitievisie Warmte.

1 *IPCC (2021): Sixth Assessment Report.*

2 *Climate change consequences | Climate Action (europa.eu)*

Doel van de Transitievisie Warmte

Deze Transitievisie Warmte laat zien waar we nu staan en beschrijft de eerste acties richting aardgasvrije woningen en gebouwen in de gemeenten in 2050. Deze Transitievisie Warmte beschrijft en onderbouwt welke alternatieven er zijn voor aardgas. Maar de warmtetransitie is naast een technische exercitie vooral een maatschappelijk vraagstuk die achter elke voordeur komt. Daarom staat in deze visie ook hoe de gemeente Harlingen naar de warmtetransitie kijkt, welke uitgangspunten ze gaat hanteren en hoe ze verder willen samenwerken met inwoners en andere stakeholders.

De Transitievisie Warmte is als het ware het **spoorboekje naar een aardgasvrije gemeente Harlingen in 2050**. Als gemeente weten we ons einddoel in 2050, maar we weten nog niet precies hoe we er komen. Direct van het aardgas afgaan is vaak te kostbaar en ingewikkeld. Daarom zet de gemeente eerst in op het zoveel mogelijk voorbereiden van alle gebouwen op een aardgasvrije toekomst. Zo zijn we optimaal voorbereid om voor 2050 alle gebouwen aardgasvrij te kunnen maken. In de gemeentelijke Transitievisie Warmte stippelen we uit welke routes we kunnen nemen voor de verschillende wijken en buurten in de gemeente Harlingen.

Als gemeente staan we nog maar aan het begin van de warmtetransitie. Gaandeweg doen we steeds meer kennis en ervaring op. Daarom willen we onze Transitievisie Warmte in ieder geval iedere vijf jaar aanvullen met de nieuwste kennis en inzichten.

De Transitievisie Warmte beschrijft ook hoe inwoners van Harlingen alvast aan de slag kunnen gaan. Vooral met het nemen van zogenoemde **geen-spijtmateregelen**. Daarmee bespaart iedereen energie én geld. Zeker nu de energieprijzen stijgen, wordt het steeds aantrekkelijker deze maatregelen te nemen.

Leeswijzer

In dit hoofdstuk heeft u gelezen over het hoe en waarom van deze Transitievisie Warmte. In het hoofdstuk 'Achtergrond' leest u meer over de klimaatdoelstellingen en de samenhang met andere plannen over duurzame energie. In het hoofdstuk 'Totstandkoming' kunt u meer lezen over het proces dat is doorlopen om dit document op te stellen. Meer over de opgave in de gemeente Harlingen en over wat we als gemeente belangrijk vinden bij het behalen van die opgave leest u in het hoofdstuk 'Onze gemeente'. In het hoofdstuk 'Oplossingen' gaan we nader in op de duurzame warmteoplossingen die kansrijk zijn voor de gemeente Harlingen. Tenslotte leest u in het hoofdstuk 'Ambitie en strategie' hoe we de komende jaren aan de slag gaan met het realiseren van de warmtetransitie in onze gemeente.

Begrippen

We proberen het gebruik van ingewikkelde, technische termen in deze Transitievisie Warmte zoveel mogelijk te vermijden. Maar het is niet altijd mogelijk om vaktermen helemaal niet te gebruiken. Van veel begrippen kunt u de precieze betekenis terugvinden in de begrippenlijst achterin deze Transitievisie Warmte.

Achtergrond





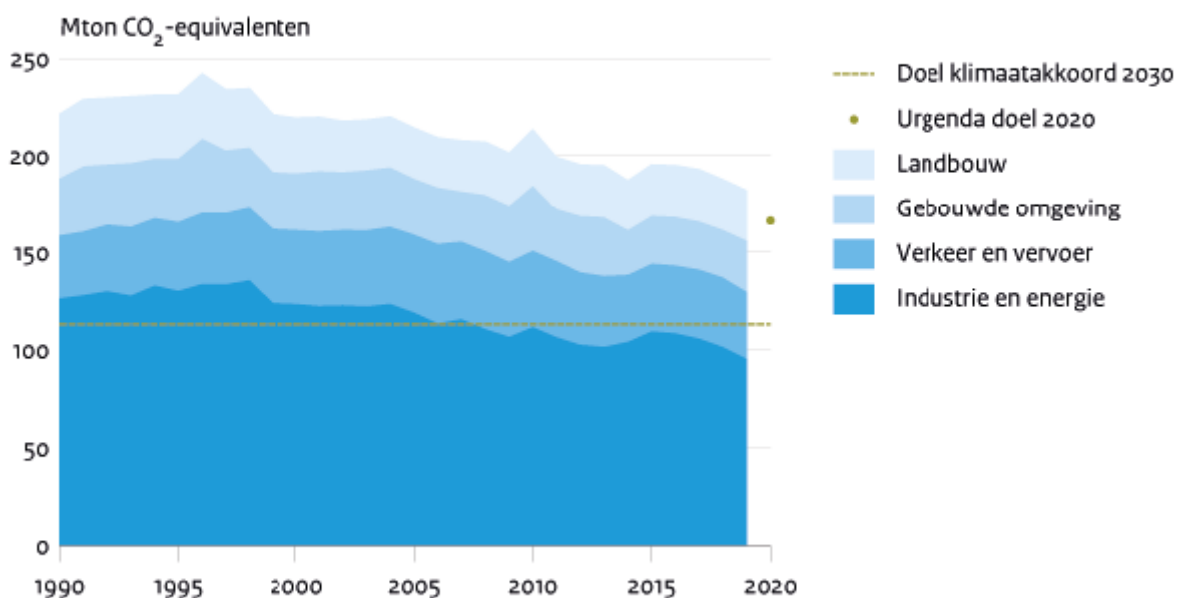
Waarom een Transitievisie Warmte?

In het Klimaatakkoord¹ is afgesproken dat de uitstoot van CO₂ in 2030 met 49% moet zijn gedaald (ten opzichte van de uitstoot in het ijkjaar jaar 1990). De Europese Unie heeft per 2021 deze doelstelling voor 2030 voor haarzelf verhoogd naar 55% reductie van CO₂². Naar verwachting stemt ook de Tweede Kamer het komende jaar in met deze doelstelling, waardoor dit ook Nederlands beleid wordt waaraan de gemeente Harlingen zich moet conformeren.

In 2050 mag er bijna helemaal geen uitstoot van CO₂ meer zijn. In dat jaar moet de uitstoot met 95% zijn gedaald. Daarmee voorkomen we hopelijk dat het klimaat drastisch verder opwarmt.

In de onderstaande tabel is te zien dat landelijk, ten opzichte van 1990, ruim 20% CO₂-reductie is gerealiseerd. De eerste stappen zijn samen al gezet.

Emissie broeikasgassen per sector



Bron: RIVM/Emissieregistratie, CBS

RIVM/mei2020

Het opvolgen van het Klimaatakkoord betekent dat we mondiaal in 2050 bijna geen vervuilende energie – waarbij CO₂ vrijkomt – meer mogen gebruiken. Voorbeelden van vervuilende energie zijn benzine en aardgas. We stappen daarom over op duurzame energie zoals groene-waterstof of groene-elektriciteit, om niet alleen onze huizen te verwarmen, maar ook onze auto's aan te drijven en de wasmachine te laten draaien. Deze verandering wordt ook wel de energietransitie genoemd.

Deze Transitievisie Warmte gaat over de opgave om de woningen, bedrijfsgebouwen en maatschappelijke gebouwen (zoals scholen, kerken en ziekenhuizen) te verduurzamen. Het geheel van deze gebouwen noemen we ook wel gebouwde omgeving. In deze sector veroorzaakt het verwarmen met aardgas de grootste CO₂-uitstoot. Het proces om over te stappen van verwarming met aardgas naar verwarming met duurzame warmtebronnen wordt dan ook de warmtetransitie genoemd.

¹ Het Klimaatakkoord is op 28 juni 2019 gesloten tussen de Rijksoverheid en een brede vertegenwoordiging vanuit het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Het vormt de kern van het Nederlandse klimaatbeleid en geeft invulling aan de afspraken die gemaakt zijn op de Klimaatop in Parijs in 2015. Daarbij is afgesproken dat de gemiddelde temperatuur van de Aarde niet met meer dan 2°C mag stijgen in de periode tot en met het jaar 2100. Meer informatie vindt u op [de website van het Klimaatakkoord](#).

² [Klimaatbeleid | Klimaatverandering | Rijksoverheid.nl](#)

In de onderstaande infographic zijn de verschillende sectoren (tafels), en hun opgave binnen het Nederlandse Klimaatakkoord te zien.



Als onderdeel van het Klimaatakkoord is ook afgesproken dat – om de doelen hierboven te behalen – er in 2050 geen aardgas meer wordt gebruikt om gebouwen te verwarmen. Daarom gaan we, overal in Nederland, aan de slag om in de komende 30 jaar alle gebouwen in Nederland aardgasvrij te maken. In plaats van aardgas komt dan duurzame warmte. Deze verandering wordt ook wel de warmtetransitie genoemd.

Wat staat er in de Transitievisie Warmte?

In de Transitievisie Warmte staat het volgende centraal:

1. Wat is de opgave in de gemeente Harlingen?

Voor we dieper ingaan op de manieren om gebouwen duurzamer te verwarmen in de gemeente Harlingen, schetsen we een beeld van de opgave. Hoeveel aardgas wordt er eigenlijk gebruikt door de dorpen, buurten en wijken in de gemeente en wat is er nodig om dit terug te dringen? Meer hierover is te lezen in het hoofdstuk '[Onze gemeente](#)'.

2. Welke manieren zijn er om gebouwen in de gemeente Harlingen op een groene en duurzame manier te verwarmen?

Er zijn verschillende mogelijkheden om gebouwen op een groene en duurzame manier te verwarmen. Bijvoorbeeld door een warmtepomp, warmtenet of iets anders. Dat ligt er maar net aan wat technisch kan en het meest betaalbaar is. Op een zogeheten **WAT-kaart** is voor de hele gemeente Harlingen per wijk, buurt en dorp inzichtelijk wat op dit moment de meest kansrijke manieren zijn om gebouwen duurzaam te verwarmen. Meer hierover is te lezen in het hoofdstuk '[Oplossingen](#)'.

Wat is de strategie om gebouwen in de gemeente Harlingen in 2050 op een groene en duurzame manier te verwarmen?

In een aantal gebieden in de gemeente Harlingen kunnen misschien al voor 2030 stappen worden genomen richting aardasvrije gebouwen. In de strategie staat welke stappen de gemeente al op korte termijn neemt, en welke op de langere termijn, tot aan 2050. Meer hierover is te lezen in het hoofdstuk '[Ambitie en strategie](#)'.

En wat daarna?

We staan nog maar aan het begin van de warmtetransitie. Gaandeweg krijgen we steeds meer kennis en ideeën en worden nieuwe ontdekkingen gedaan. Daarom willen we onze Transitievisie Warmte in ieder geval iedere vijf jaar aanvullen met de nieuwste kennis.

Nadat de Transitievisie Warmte in december 2021 is vastgesteld, gaan we aan de slag met de uitvoering van de strategie. Zo krijgen een steeds vollediger antwoord op vragen, zoals:

- Hoe gaan we de warmtetransitie betalen en hoe zorgen we dat iedereen – jong, oud, arm en rijk – mee kan doen?
- Hoe gaan we de warmtetransitie organiseren? Wat is de rol van de gemeente, inwoners en andere betrokkenen? Hoe werkt de warmtetransitie qua wet – en regelgeving?

Plannen maken voor de energietransitie

Er worden op verschillende schaalniveaus plannen gemaakt om de energie- en de warmtetransitie te versnellen. Hieronder lichten wij de belangrijkste plannen kort toe.

Internationale plannen

Het meest relevante plan voor de huidige internationale klimaataanpak is het VN-klimaatakkoord van Parijs. Hierin is afgesproken om de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder de 2°C. Met een duidelijk zicht op 1,5°C. Het klimaatakkoord van Parijs is door Nederland in 2016 ondertekend namens de 28 lidstaten van de Europese Unie² en vormt de basis van de Europese en Nederlandse plannen.

Nationale plannen

Op landelijk niveau is in 2019 het Klimaatakkoord vastgesteld waarin onze nationale doelen zijn vastgesteld in relatie tot de doelstellingen van het klimaatakkoord van Parijs. Ook wordt op nationaal niveau gewerkt aan wetten en regelgeving om bijvoorbeeld de energietransitie betaalbaar te maken én houden voor iedereen.

Regionale plannen

Regionaal wordt gewerkt aan de **Regionale Energie Strategie**, ook wel de RES genoemd. Hierin werken gemeenten samen om te bepalen waar duurzame elektriciteit in de toekomst wordt opgewekt. Dat kan bijvoorbeeld door windmolens en zonnepanelen te bouwen. Ook wordt in de RES bekeken welke en hoeveel duurzame warmtebronnen in de regio beschikbaar zijn. Dat staat in de **Regionale Structuur Warmte (RSW)**. In de [RES Fryslân](#) kunt u meer lezen over de plannen in de provincie Fryslân.

Lokale plannen

De gemeente Harlingen is sinds augustus 2021 aan de slag gegaan met het opstellen van haar **Duurzaamheidsagenda**². In de duurzaamheidsagenda van Harlingen staat welke programma's en stappen de gemeente gaat nemen om te zorgen voor een duurzame toekomst.

De gemeente Harlingen is vanaf 2021 begonnen met het opstellen van haar Transitievisie Warmte. Dat doet de gemeente samen met de gemeente Waadhoeke. Ook in het vervolg wordt er gekeken of er kansen zijn om samen op te trekken met de gemeente Waadhoeke.

Waar de Transitievisie Warmte niet over gaat

In de Transitievisie Warmte stippelen we alleen de route uit voor gebouwen zoals huizen en bedrijfsgebouwen. De industrie valt hier niet onder. Daar wordt aardgas namelijk niet alleen maar gebruikt om het gebouw warm te houden, maar ook om bijvoorbeeld producten te maken of om afval te verbranden. Daarvoor zijn de alternatieve verwarmingsmethoden die in deze Transitievisie Warmte worden beschreven, niet geschikt.

De Transitievisie Warmte gaat daarnaast alleen over gebouwen waarvan de bouwvergunning voor het jaar 2018 is verleend. Alle gebouwen die na 2018 zijn gebouwd, zijn al aardgasvrij.

Totstandkoming





UK-197

Totstandkoming

In 2020 is de gemeente Harlingen begonnen met het voorbereiden op de Transitievisie Warmte. De gemeente heeft er voor gekozen om samen met de gemeente Waadhoeke het proces te doorlopen om te komen tot een Transitievisie Warmte. In maart 2021 heeft de gemeenteraad van Harlingen ingestemd met het Plan van Aanpak voor het opstellen van de Transitievisie Warmte en zijn de gemeente Waadhoeke en de gemeente Harlingen gezamenlijk aan de slag gegaan met het opstellen daarvan. Er wordt daarbij samengewerkt op bestuurlijk en ambtelijk niveau.

Beide gemeenten zijn deel van de kerngroep en hebben een reeks gezamenlijke bestuurlijke overleggen georganiseerd binnen het traject van de Transitievisie Warmte.

Deze Transitievisie Warmte is eind 2021 (december) vastgesteld door de gemeenteraad van Harlingen.

In het figuur hieronder is te zien welk **proces** is doorlopen om tot de Transitievisie Warmte voor de gemeente Harlingen te komen.



februari – mei 2021	juni – augustus 2021	september – december 2021
<p>We voerden onderzoeken uit en bekeken voor ieder dorp en iedere buurt wat een kansrijke duurzame warmte-oplossing is. Inwoners konden hier in een enquête over meedenken.</p>	<p>De oplossingen toetsten we met stakeholders en bespraken we met het College van B&W en de gemeenteraad tijdens twee raadsinformatie-bijeenkomsten. Daarna legden we het vast in de concept-Transitievisie Warmte.</p>	<p>Tijdens inloopavonden en via de website informeerden we inwoners over de Transitievisie Warmte. Daarna nam de gemeenteraad er een besluit over.</p>

De Transitievisie Warmte is niet door de gemeente alleen opgesteld. We hebben in het proces naar de Transitievisie Warmte samengewerkt met onder meer:

- netbeheerder Liander
- Wetterskip Fryslân
- woningcorporatie De Bouwvereniging
- huurdersverenigingen Harlingen en De Bewonersraad Friesland.



Met al deze partijen zijn gesprekken gevoerd om uitgangspunten en onderzoeken die voor de Transitievisie Warmte zijn gedaan te toetsen. Zo zorgen we ervoor dat de Transitievisie Warmte zo goed mogelijk past bij de gemeente Harlingen.

Middels een enquête zijn bewoners in het begin van het proces gevraagd hoe zij tegen duurzaamheid kijken, wat hun situatie is en hoe en waarover zij op de hoogte gehouden willen worden en in het proces. Nadat de visie in concept was opgesteld, zijn inwoners op donderdag 7 oktober 2021 in de gelegenheid geweest om een inloopavond te bezoeken.

Onze gemeente



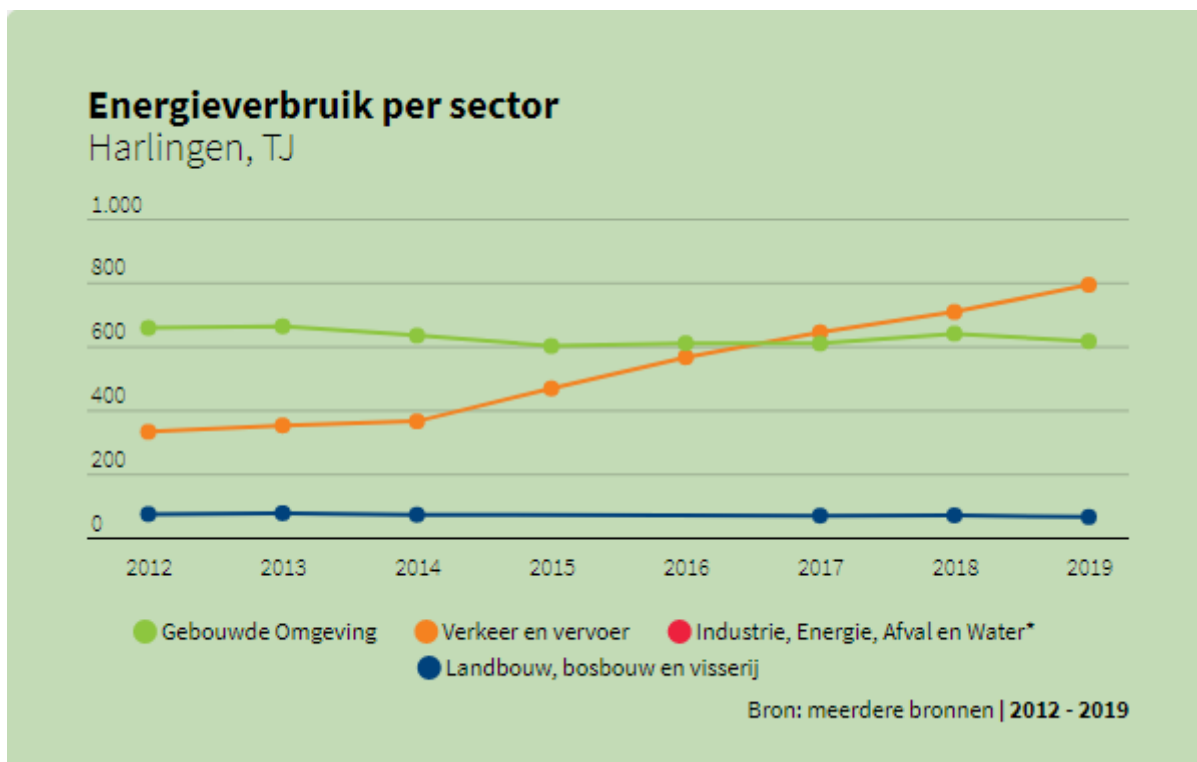


De opgave in de gemeente Harlingen

In totaal wordt in de gemeente Harlingen 3.368 Terajoule ^{1,2} aan energie verbruikt. Het gaat dan om het totale gebruik van zowel elektriciteit en gas door alle huizen en bedrijven in de gemeente. Ook het gebruik van brandstoffen door voertuigen is hierbij meegenomen. Een overzicht van de energieverbruiken is op de onderstaande grafiek te zien.

Van deze 3.368 TJ aan energie wordt ongeveer 2.305 TJ gebruikt als warmte. Deze warmte wordt gebruikt door de industrie, bedrijven en huizen. Het gedeelte van deze warmte dat voor de verwarming van huizen wordt gebruikt is ongeveer 314 TJ. De rest van de warmtevraag wordt verbruikt door de industrie en bedrijven.

In het onderstaande figuur is de trend van het energieverbruik per sector in de gemeente Harlingen uitgebeeld.



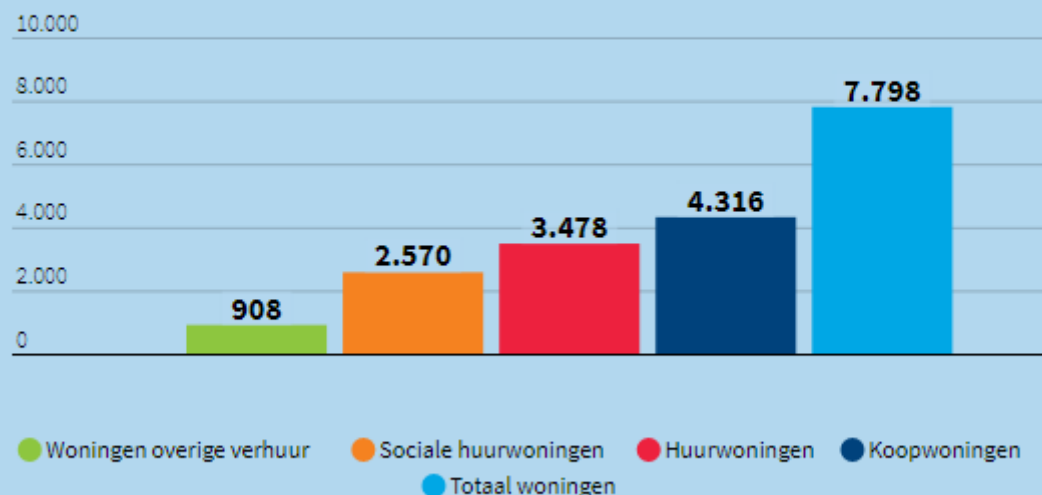
De gemeente Harlingen telde bijna 8.000 woningen in 2020. Bijna de helft daarvan waren koopwoningen, de rest waren huurwoningen. Woningcorporatie De Bouwvereniging heeft het grootste deel van de sociale huurwoningen in bezit.

1 Één Terajoule komt overeen met circa 28.400 m³ (kuub) aardgas, 277.778 kilowattuur elektriciteit of 27.000 liter diesel. Dit staat in Harlingen gelijk aan het gasverbruik van circa 22 huishoudens, het stroomgebruik van circa 118 huishoudens of het circa 600 keer voltanken van een gemiddelde B-segmentauto.

2 Gegevens uit 2019 van de Klimaatmonitor (<https://klimaatmonitor.databank.nl/dashboard/dashboard/energieverbruik/>)

Aantal woningen

Harlingen, aantal

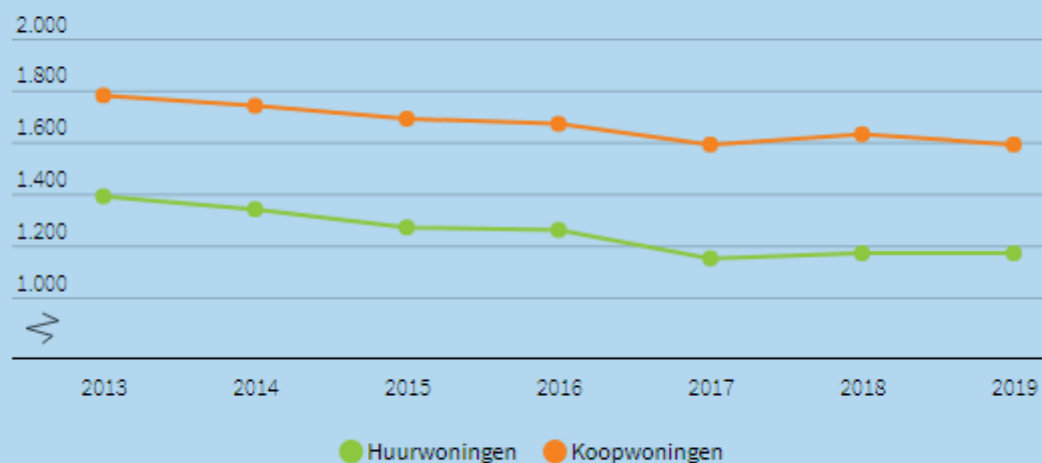


Bron: CBS | 2020

Het gemiddelde gasverbruik van huishoudens in de gemeente Harlingen is 1.600m³ voor koopwoningen. Het gemiddelde van huurwoningen valt fors lager uit, en bedraagt nog geen 1.200m³ per jaar.

Gemiddeld gasverbruik huur en koop (temperatuurgecorrigeerd)

Harlingen, m³

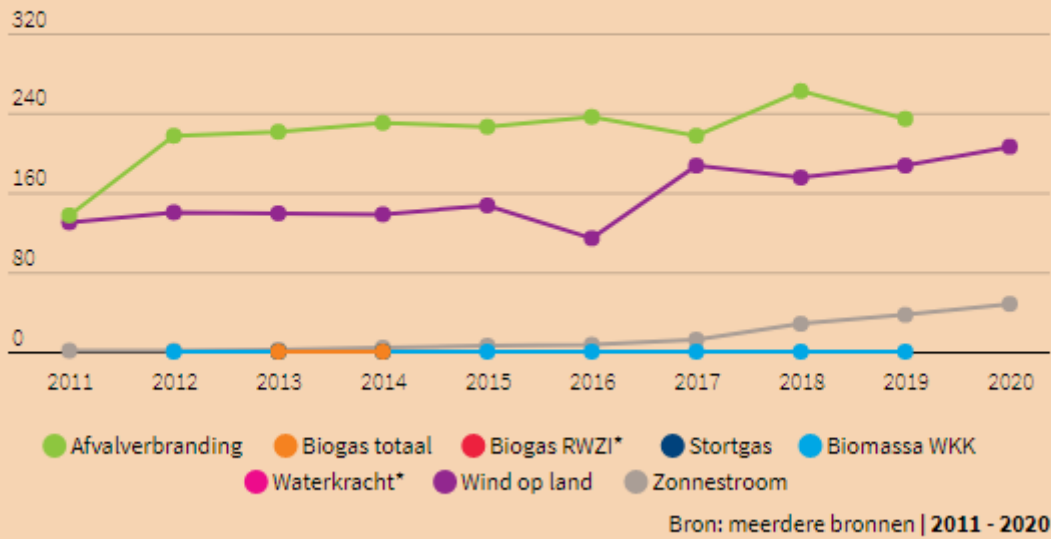


Bron: meerdere bronnen | 2013 - 2019

Het aantal zonnepanelen op daken van woningen in de gemeente Harlingen is de afgelopen jaren sterk gestegen ongeveer 1 op de 3 Harlingers hebben zonnepanelen op hun dak. Dit staat kop en schouder boven het gemiddelde van Fryslân en Nederland. Ondanks dit feit, vormt zonnestroom (zowel op daken als diverse commerciële zonneprojecten) nog een relatief kleine bron van duurzame elektriciteit vergeleken met afvalverbranding en wind op land.

Bekende hernieuwbare elektriciteit

Harlingen, TJ



In de grafieken “energieverbruik naar sector” en “bekende hernieuwbare elektriciteit” is goed te zien dat er veel meer energie wordt verbruikt dan duurzaam opgewekt wordt. Door het participeren in en het opstellen van de Regionale Energiestrategie, de Duurzaamheidsagenda (in ontwikkeling) en Transitievisie Warmte verkent de gemeente haar route naar een CO₂-neutrale en duurzame toekomst.

Het energieverbruik vergeleken

In Nederland wordt in totaal ongeveer 1.360.000 TJ aan aardgas verbruikt. Een gemiddeld huishouden in Nederland gebruikt anno 2021 circa 1.500 m³ aardgas per jaar. Dat staat gelijk aan ongeveer 0,05 TJ. In de gemeente Harlingen ligt het jaarlijks gemiddeld gasverbruik een stuk lager, met 1.250m³ per huishouden (gegevens van 2019). Om in 2050 geheel aardgasvrij te zijn, moeten er gedurende de 29 jaar tot 2050 in de gemeente Harlingen jaarlijks ongeveer 270 woningen van het aardgas overschakelen op duurzame warmte.

In de bijlage ‘Verdieping: toelichting op gebruikte energie-eenheden’ is meer te lezen over de energie-cijfers.

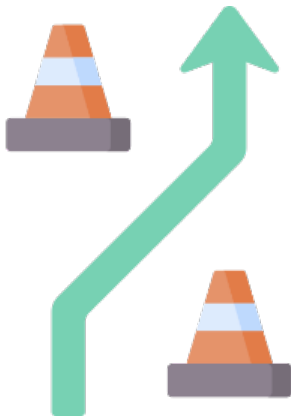
Wat vinden we belangrijk?

In aanloop naar het opstellen van deze Transitievisie Warmte heeft de gemeente Harlingen (samen met de gemeente Waadhoeke) een aantal **uitgangspunten** vastgesteld.

Onze gezamenlijke uitgangspunten geven aan wat we belangrijk vinden. Met deze uitgangspunten is vervolgens de Transitievisie Warmte opgesteld.



Duurzaamheid: Klimaatverandering wordt steeds duidelijker merkbaar. Er moet meer gedaan worden om de gevolgen hiervan te beperken. Daarom zet de gemeente Harlingen in de warmtetransitie in op CO₂-reductie. Aardgasvrij is een middel, geen doel in de gemeente Harlingen. In eerste instantie zet de gemeente in op het besparen van energie en stapsgewijs naar CO₂-neutraal en aardgasvrij te komen. De gemeente Harlingen blijft de nieuwste ontwikkelingen continu bijhouden rondom kansrijke technische oplossingen naar CO₂-neutraal.



Realisme: We gaan als gemeente stapsgewijs aan de slag. We maken alleen goed onderbouwde en robuuste keuzes en zijn slimme volgers in de plan- en uitvoering. Bij het prioriteren van wijken, buurten en dorpen kijken we naar plekken waar een heel duidelijke voorkeur voor één oplossing is en/of er sociale kansen zijn en/of er werk met werk te combineren is (koppelkansen). Zijn die er niet, dan maken we vooralsnog geen prioritering.



Betaalbaarheid: De gemeente Harlingen zet zich in op het voorkomen en bestrijden van energiearmoede. Daarom focussen we op bewezen en betaalbare technieken voor aardgasvrij en CO₂-neutraal. Iedereen moet mee kunnen doen. De rekening mag niet bij onze inwoners komen te liggen. Daarom kijken we naar de gehele keten: van opwek tot en met de eindgebruiker, en investeert en ondersteunt de gemeente op een doelmatige en slimme manier.



Participatie: Inwoners en ondernemers krijgen bij het opstellen en uitvoeren van de plannen een centrale rol, want we doen het samen, als mienskip! De gemeente gaat aandacht besteden om haar bewoners te informeren op een eerlijke, laagdrempelige en eenduidige manier over onze plannen. We waken er zoveel mogelijk voor dat onze ambitie als gemeente aan kan sluiten bij de draagkracht en het enthousiasme van onze inwoners, zodat we een gezamenlijke en gedragen ambitie hebben.

Verdiepende hoofdstukken

- Verdieping: begrippenlijst
- Verdieping: toelichting op gebruikte energie-eenheden

Oplossingen





Oplossingen

Er zijn verschillende manieren om gebouwen op een duurzame manier te verwarmen.

Bijvoorbeeld door een warmtepomp of met een warmtenet. Ook zijn er hernieuwbare gassen waarbij geen CO₂ wordt uitgestoten, zoals groengas en (groene) waterstof.

Welke duurzame warmteoplossing het meest kansrijk is, hangt af van wat technisch kan en het meest betaalbaar is. Omdat de gebouwen in de gemeente Harlingen uiteraard niet allemaal hetzelfde zijn, verschilt dit per wijk, buurt of dorp. En soms zelfs per gebouw. Op een zogeheten **WAT-kaart** laten we voor de hele gemeente Harlingen zien wat op dit moment de meest kansrijke manieren zijn om gebouwen duurzaam te verwarmen.

De eerste stap in het duurzaam verwarmen van gebouwen is het besparen van energie. Dit is altijd een goed idee. Want, wat je niet meer gebruikt hoeft je ook niet te kopen of op te wekken. Omdat nog niet voor elke wijk, buurt of dorp al duidelijk is hoe aardgasloos verwarmen eruit gaat komen te zien, is het besparen van energie een goede tussenstap. Zo worden gebouwen al klaargestoomd om op langere termijn ook aardgasvrij te worden. Dat is goed voor het milieu en voor de portemonnee!

Duurzame oplossingen uitgelegd

In dit onderdeel zijn meerdere keren de termen **individuele oplossing** en **collectieve oplossing** genoemd. Individuele en collectieve oplossingen zijn oplossingsrichtingen om gebouwen uiteindelijk duurzaam te verwarmen. Bij een individuele oplossing heeft elk gebouw een eigen duurzame warmtebron. Iedere inwoner bepaalt zelf welke warmtebron hij of zij kiest. Voorbeelden van individuele oplossingen zijn een **warmtepomp** of een **cv-ketel met hernieuwbaar gas**. Andere oplossingen – zoals een warmtenet – zijn collectief (gezamenlijk). Daarbij wordt een duurzame warmtebron gedeeld met de hele straat, buurt of wijk.

In de bijlage 'Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?' en het kader hieronder is meer informatie over de individuele en collectieve eindoplossingen te vinden.

Duurzame warmteoplossing

Warmtenet (collectief)



Individueel, all-electric



Individueel, hybride



Individueel, stoken met biomassa



Warmtebron



*externe warmtebron:
geothermie, restwarmte, aquathermie*



(duurzame) elektriciteit



*(duurzame) elektriciteit
en hernieuwbaar gas*



hout(pellets)

Toelichting

Gebouwen worden aangesloten op een netwerk van buizen onder de grond: een warmtenet. Door deze buizen stroomt warm water. Een warmtenet heeft een warmtebron nodig die het warme water verwarmd. Dat kan onder andere met geothermie (aardwarmte uit de diepe ondergrond), restwarmte (warmte die vrijkomt uit een fabriek) of warmte uit water. Dit laatste noemen we ook wel aquathermie. Een warmtenet heet ook wel 'stadswarmte'.

Gebouwen gebruiken bij een all-electric oplossing alleen elektriciteit voor ruimteverwarming en warm water. Dit gebeurt meestal met een warmtepomp. Met een warmtepomp en elektriciteit kan warmte uit de bodem of buitenlucht gehaald worden. Het elektriciteitsgebruik zal bij gebruik van een warmtepomp toenemen. Dit is een oplossing die vooral voor nieuwere en goed gerenoveerde woningen geschikt is.

Gebouwen gebruiken bij een hybride oplossing zowel een elektrische warmtepomp als een cv-ketel voor ruimteverwarming en warm water. Het gebouw hoeft dan niet zo goed geïsoleerd te zijn als bij een all-electric warmtepomp, maar om de kosten voor elektriciteit laag te houden wel tot minimaal label D. Wanneer het gasnetwerk nog gebruik maakt van aardgas is een hybride oplossing nog niet helemaal duurzaam. Wel wordt er dan al gemiddeld 50% minder CO₂ uitgestoten dan met een gewone cv-ketel. Uiteindelijk is het de bedoeling dat het aardgas vervangen wordt door hernieuwbaar gas, zoals groen gas of mogelijk waterstof. Dit is vooral een goede oplossing voor oudere gebouwen die moeilijk te isoleren zijn.

Gebouwen gebruiken een cv-ketel voor ruimteverwarming en warm water. Deze cv-ketel wordt gestookt met vaste biomassa in plaats van aardgas. Dit is alleen duurzaam als de biomassa een duurzame herkomst heeft. Deze oplossing heeft als nadeel dat er veel fijnstof en stikstof wordt uitgestoten. Dat maakt deze oplossing onwenselijk in de bebouwde kom. Het gebouw hoeft voor deze oplossing minder intensief geïsoleerd te worden.

Aandachtspunten bij duurzame warmteoplossingen

Geen-spijmaatregelen: Voordat gebouwen aardgasvrij worden gemaakt is het belangrijk om eerst energie te besparen. Dat kan bijvoorbeeld door korter te douchen of de verwarming minder hoog te zetten. Van de geen-spij maatregelen, is het belangrijkste dat huizen goed worden geïsoleerd. Er gaat hierdoor minder warmte uit het huis verloren – of verspild - waardoor de verwarming niet zo vaak aan hoeft. Dat bespaart gebruik van aardgas en zorgt ervoor dat de CO₂-uitstoot omlaag gaat. Het kost geld om het huis te isoleren, maar de energierekening gaat dan ook omlaag. Na een aantal jaar levert isoleren de inwoner vaak zelfs geld op en zijn de kosten voor het isoleren terugverdiend. Om deze reden zijn deze maatregelen geen-spijmaatregelen. Bovendien hoeven we de energie die we niet meer nodig hebben door besparing, niet te produceren.

Hoever gaan we met isoleren?

Met de term **energielabel** of **schillabel** wordt aangegeven in hoeverre een gebouw geïsoleerd is. Het schillabel gaat alleen over de schil van het gebouw; de muren, het dak, glas, en vloeren. Een energielabel gaat over meer dan alleen de isolatiegraad. Een energielabel neemt bijvoorbeeld ook mee welke soort ventilatie en verwarming gebruikt wordt. Des te lager de temperatuur die de verwarming uitstraalt, des te meer er geïsoleerd moet worden. Een vuistregel voor lagetemperatuurverwarming – zoals een warmtepomp – is dat het minimaal nodig is om te isoleren tot schillabel B om een woning goed warm te houden en het elektriciteitsverbruik te beperken.

Elektriciteitsnetwerk: Het gebruik van een warmtepomp kost elektriciteit. Als iedereen een warmtepomp installeert, dan gaat het elektriciteitsgebruik omhoog. Soms kan het elektriciteitsnetwerk dat niet aan. Het kan dan nodig zijn om het elektriciteitsnet te verzwaken door meer of dikkere kabels in de grond te leggen of extra transformatorhuisjes te plaatsen. Nauw contact met de netbeheerder is nodig om te voorkomen dat er problemen op het elektriciteitsnetwerk ontstaan. Om helemaal groen en duurzaam te zijn, moet de extra elektriciteit die nodig is wanneer inwoners een warmtepomp installeren natuurlijk ook groen en duurzaam zijn. Hiervoor zijn extra zonnepanelen en windmolens nodig. In de RES wordt gekeken waar en hoe deze opwek van elektriciteit plaats kan vinden.

Opslag van energie: Het kan zijn dat de balans tussen vraag en aanbod niet altijd goed is: soms wordt er meer energie opgewekt dan er gebruikt wordt of andersom. Bijvoorbeeld wanneer de zon erg schijnt en de wind hard waait terwijl mensen bijvoorbeeld op kantoor of met vakantie zijn. Of wanneer het erg koud is in de winter, maar de zon al onder is. Om deze onbalans op te vangen, is opslag van energie een belangrijk aandachtspunt. Hierop moet het energiesysteem zijn ingericht.

Ruimte: Ook vraagt de warmtetransitie veel van onze ruimte, zowel in de onder- en bovengrond. De keuzes die we maken hebben mogelijk gevolgen voor de biodiversiteit en het landschap waar we bewust mee moeten omgaan. Collectieve en individuele oplossingen hebben vaak gevolgen op ruimte. Denk hierbij aan het verzwaken van elektriciteitsnetwerk, het plaatsen van extra transformatorhuisjes of het aanleggen van een warmtenet wat zorgt voor extra drukte in de ondergrond. Of het aanleggen van zonnenvelden voor het produceren van groene waterstof. Niet overal zal genoeg ruimte zijn, of is de ruimte geschikt. Bij het maken van deze plannen en uitvoeren van de werkzaamheden zorgt de gemeente dat de gevolgen voor het landschap, biodiversiteit en natuur niet aangetast maar, waar mogelijk, juist versterkt worden.

Werk-met-werk: De gemeente Harlingen probeert de warmtetransitie zo haalbaar en betaalbaar mogelijk te houden. We zorgen dat er zoveel mogelijk werk-met-werk combineren. Er wordt daarom altijd gezocht naar koppelkansen, zodat als een weg open moet voor werkzaamheden, er meteen een warmtenet kan worden aangelegd of daar het elektriciteitsnet verzwakt gaat worden. Zo hebben inwoners maar één keer last van werkzaamheden en is dat vaak goedkoper – en besteed de gemeente dus slimmer haar middelen uit. Door minder vaak de ondergrond overhoop te halen, wordt de natuur minder verstoord.

De gemeente Harlingen wil voorkomen dat, wanneer straten op een warmtenet over stappen, een paar inwoners gas blijven gebruiken. Er moet dan een groot (gas)netwerk beheerd worden voor een kleine groep gebruikers. Dat zou de warmtetransitie uiteindelijk onnodig duur maken. Ook hiervoor is nauw contact met de netbeheerder, woningcorporaties en beheerders van bijvoorbeeld riolen, wegen, openbare ruimte nodig.

Beschikbaarheid van hernieuwbaar gas: Groengas kan gemaakt worden van organisch restafval of bio-grondstoffen. Groene waterstof wordt geëlektrolyseerd uit water door middel van duurzame elektriciteit. Er is veel onzekerheid en discussie rondom hernieuwbaar gas. In Nederland is nog te weinig beschikbaar om alle gebouwen duurzaam te verwarmen. Ook is niet bekend hoeveel hernieuwbaar gas er in de toekomst beschikbaar komt. Het is in ieder geval zeer onwaarschijnlijk dat het voldoende zal zijn om alle gebouwen mee te kunnen verwarmen. Om deze redenen is het belangrijk om realistisch om te gaan met de inzet van hernieuwbaar gas, en het alleen in te zetten waar alternatieven niet passen.

De gemeente Harlingen blijft de ontwikkelingen rondom hernieuwbaar gas nauw volgen bij het maken en uitvoeren van de duurzaamheidsplannen.

Wat zijn de kansrijke duurzame oplossingen in de gemeente Harlingen?

Welke duurzame oplossing het meest kansrijk is, verschilt per gebied en soms zelfs per gebouw. Het hangt bijvoorbeeld af van:

- De beschikbaarheid van duurzame warmtebronnen in de omgeving;
- Het type gebouw en het bouwjaar;
- Hoe dicht gebouwen bij elkaar staan;
- De geschiktheid van het elektriciteitsnetwerk en/of gasnetwerk;
- Het huidige energielabel van het gebouw en de mogelijkheden om het energielabel te verhogen;
- De beschikbare groene, duurzame warmteoplossingen – de technieken – en de kosten daarvan.

Welke duurzame warmteoplossing gekozen wordt hangt ook af van de voorkeur en wensen van onze inwoners, eigenaren van gebouwen en andere betrokkenen.

De WAT-kaart voor de gemeente Harlingen

Op de volgende twee pagina's is de WAT-kaart te zien voor de gemeente Harlingen. Hierop is per dorp, buurt of wijk aangegeven welke duurzame warmte-oplossing het meest kansrijk is.

Op de WAT-kaart zijn vier verschillende kleuren te zien. De betekenis van deze kleuren is als volgt:

- **Groen:** Hier lijkt een individuele oplossing op hernieuwbaar gas het meest kansrijk. Dit is het geval voor de binnenstad van Harlingen.
- **Blaauw:** Hier lijkt een individuele oplossing (all-electric of hybride) het meest kansrijk. Dit is het geval voor Oosterpark, Trebolbuurt, de dorpskernen Midlum en Wijncaldum en voor het buitengebied.
- **Oranje-blaauw gearceerd:** Hier lijkt een combinatie van collectieve en individuele oplossingen het meest kansrijk te zijn. Het eindbeeld is dan gemengd: sommige gebouwen zullen worden aangesloten op een warmtenet en andere gebouwen zullen een individuele oplossing krijgen. Dit geldt voor de buurten De Spiker en Plan Zuid.
- **Grijs:** Voor deze buurten is het onduidelijk welke oplossing hier kansrijk is. In deze buurten ligt voornamelijk industrie (dat een ander verbruiksprofiel kent) of zijn onvoldoende gegevens bekend.

Voor de WAT-kaart geldt dat:

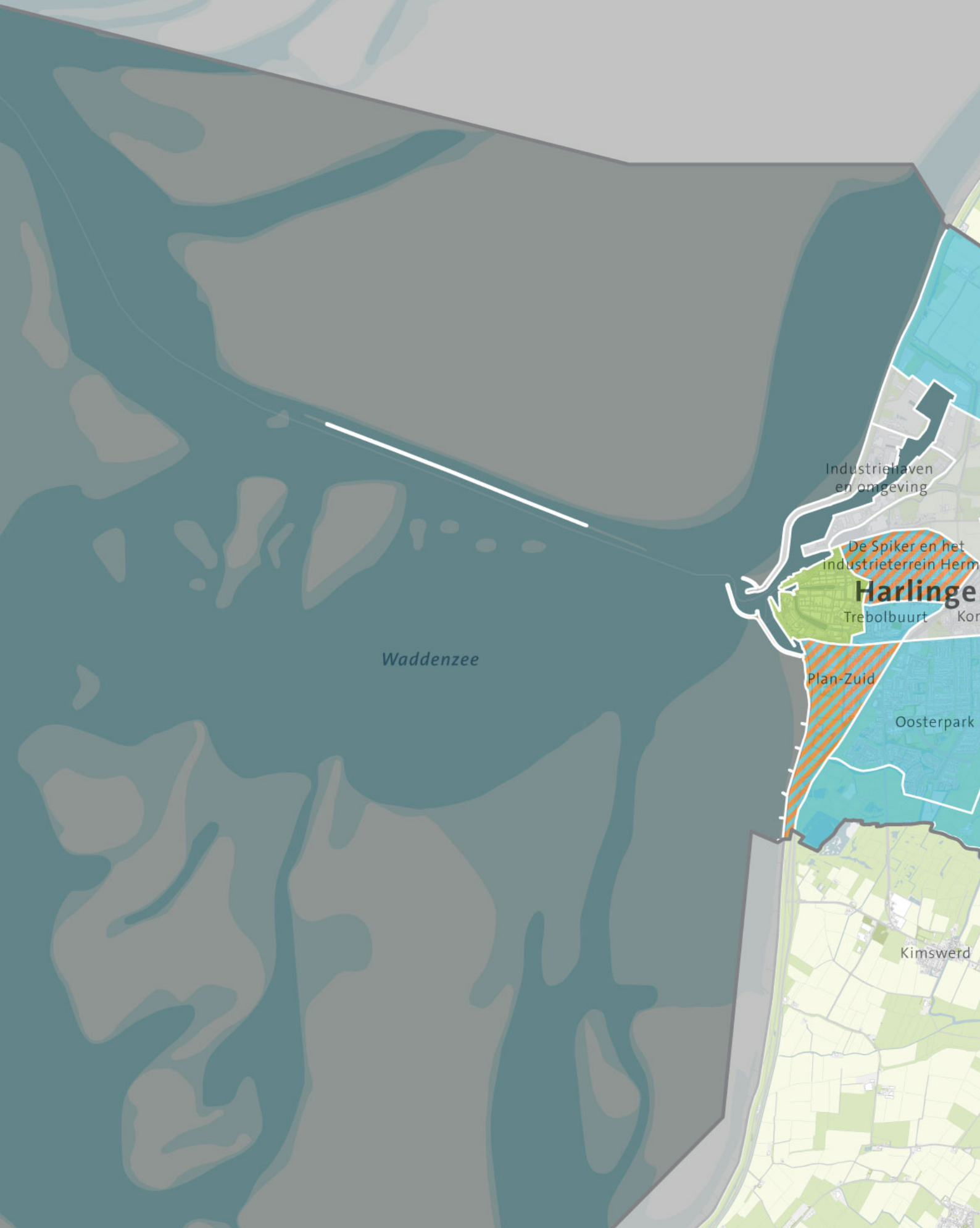
1. Deze kaart is geen definitief eindbeeld, maar het begin. Er worden nu nog geen definitieve keuzes gemaakt voor een bepaalde groene, duurzame warmteoplossing. Concretere keuzes worden pas gemaakt tijdens het opstellen van de Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan (WUP), samen met bewoners en andere stakeholders.
2. De WAT-kaart betekent niet dat er alleen per buurt gewerkt wordt aan de warmtetransitie. Soms kan het handiger zijn om kleinschaliger (bijvoorbeeld voor een aantal straten) of juist grootschaliger, gemeentebreed aan de slag te gaan.
3. Ter plaatse van de grijs gekleurde gebieden op de kaart is nu niet duidelijk welke warmteopties meest kansrijk zijn. In deze gebieden is veel industrie aanwezig of zijn onvoldoende gegevens voorhanden om uitspraken op te baseren.

Hoe is de WAT-kaart tot stand gekomen?

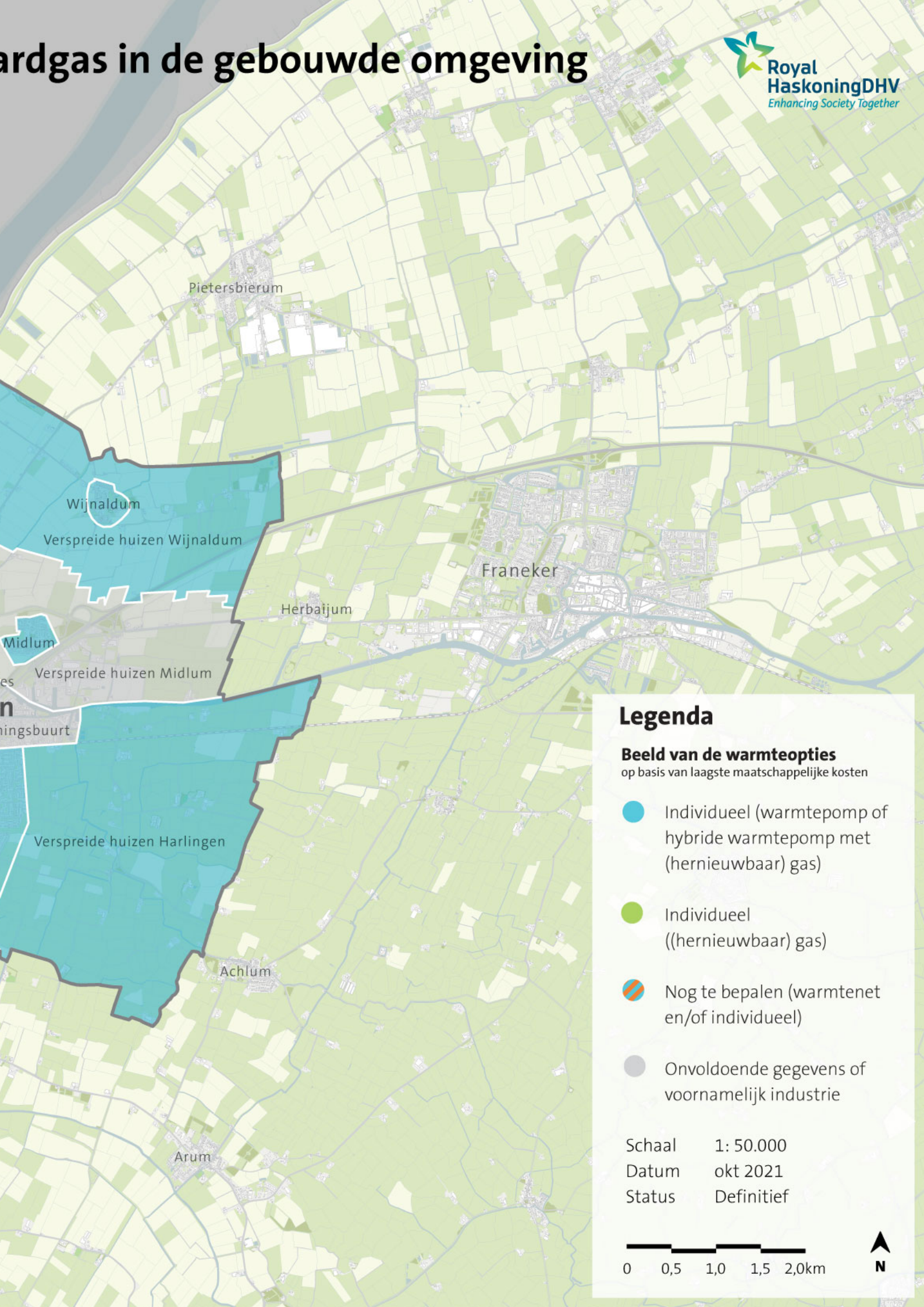
De WAT-kaart is bepaald aan de hand van maatschappelijke kosten. Met maatschappelijke kosten worden de kosten voor de hele maatschappij bedoeld. Dat is een optelsom van allerlei kosten, zoals de kosten van het gebruiken van een warmtebron, tot het aanleggen van de infrastructuur en de kosten om in een gebouw gebruik te maken van de warmte. De maatschappelijke kosten zijn tot stand gekomen met behulp van een model dat is gemaakt met data en informatie van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Meer informatie is te vinden in de bijlage 'Verdieping: hoe is de WAT-kaart bepaald?'

Beeld van de warmteopties als alternatief voor aardgas

Transitievisie Warmte gemeente Harlingen







Wardgas in de gebouwde omgeving



Legenda

Beeld van de warmteopties

op basis van laagste maatschappelijke kosten

-  Individueel (warmtepomp of hybride warmtepomp met (hernieuwbaar) gas)
-  Individueel ((hernieuwbaar) gas)
-  Nog te bepalen (warmtenet en/of individueel)
-  Onvoldoende gegevens of voornamelijk industrie

Schaal 1: 50.000

Datum okt 2021

Status Definitief

0 0,5 1,0 1,5 2,0km



Collectieve warmtenetten in de gemeente Harlingen

Warmtenetten zijn kansrijk in buurten waar veel gebouwen dicht op elkaar staan en de totale vraag naar warmte hoog is. In deze gebieden kunnen veel woningen en gebouwen gebruik maken van een warmtenet waardoor kosten voor het aanleggen en exploiteren van een warmtenet financieel aantrekkelijker wordt. Voor een warmtenet is een warmtebron nodig, en afhankelijk van het type bron ook een faciliteit om warmte op te slaan.

Warmtebronnen in de gemeente Harlingen

Er zijn een aantal duurzame warmtebronnen in de omgeving beschikbaar waarmee een warmtenet (deels) gevoed zou kunnen worden. Zo komt er **restwarmte** vrij van de bedrijven in en rondom de Industriehaven en is de omgeving geschikt om warmte uit te onttrekken.

De Reststoffen Energie Centrale (REC) van OMRIN lijkt daarbij een logische mogelijkheid. Er is onderzocht of deze restwarmte gebruikt kan worden voor het verwarmen van huishoudens in Harlingen. Momenteel wordt een deel van de restwarmte in de vorm van processtoom aan zoutwinbedrijf Frisia geleverd. Van de elektriciteit wordt 50% aan het net terug geleverd en het andere deel wordt gebruikt door REC zelf en Frisia. De restwarmte uit de condensaatstroom kan op dit moment niet worden toegezegd voor woningen. Afvalverbrandingsinstallaties in Nederland krijgen een CO₂-heffing van het Rijk opgelegd. De REC is bezig met het ontwikkelen van een plan om de CO₂ af te vangen via de schoorsteen. Daar hebben zij alle nog resterende restwarmte voor nodig.

Ook is het mogelijk om laagtemperatuurwarmte te halen uit het water van het **Van Harinxmakanaal**, de **Franekertrevaart**, de **Zuiderhaven**, **Noorderhaven** en/of de **Waddenzee**. Dat wordt **thermische energie uit oppervlaktewater** (TEO) of aquathermie genoemd. Met een warmtenet kan de warmte vervolgens naar gebouwen worden gebracht.

Warmteopslag in de bodem

Het kan zo zijn dat er geen warmte beschikbaar is op de momenten dat er vraag naar is. Het is dan om de warmte in de grond op de slaan. Dat kan met een **warmte-koude opslagsysteem** (WKO).

Hierbij wordt het overschot aan warmte – die vaak in de zomer ontstaat als de verwarming uit staat – in de grond bewaard. In de winter kan de warmte worden gebruikt om een gebouw te verwarmen.

In de bijlage ‘**Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?**’ is meer te lezen over hoe aquathermie en een warmte-koude opslagsysteem werkt en wat de potentie is binnen de gemeente Harlingen voor de verschillende warmtebronnen.

Welke buurten in de gemeente Harlingen zijn geschikt voor een warmtenet?

In het overzicht hieronder is te lezen welke wijken en buurten in de gemeente Harlingen kansrijk zijn voor een warmtenet.

Buurten	Toelichting
De Spiker	Voor de buurt De Spiker (en het industrieterrein Hermes) geldt dat zowel individuele oplossingen als collectieve oplossingen kansrijk zijn. In bepaalde delen van de wijken waar de warmtevraag hoog is, is het aanleggen van een (kleinschalig) warmtenet een optie. De warmtebron voor dit warmtenet is nog niet bekend, maar aquathermie (uit het Van Harinxmakanaal) in combinatie met WKO en lagetemperatuur-restwarmte van het industrieterrein Hermes zijn potentieel een mogelijkheid.
Plan Zuid	Voor Plan Zuid geldt dat zowel individuele oplossingen als collectieve oplossingen kansrijk zijn. In bepaalde delen van de buurt waar de warmtevraag hoog is, is het aanleggen van een (kleinschalig) warmtenet een optie. De warmtebron voor dit warmtenet is nog niet bekend, maar aquathermie (uit de Waddenzee) in combinatie met WKO is een mogelijkheid.

Voor de ontwikkeling van een warmtenet is beschikbaarheid van voldoende en geschikte warmtebronnen belangrijk. Voor alle gebieden die kansrijk lijken voor een warmtenet geldt dat er meer onderzoek moet worden gedaan om te bepalen of een warmtenet écht kansrijk is en welke gebouwen het beste aangesloten kunnen worden op het warmtenet. De WAT-kaart, zoals nu geschetst, is dus een eerste verkenning die steeds verder uitgewerkt moet worden.

Uitgebreide informatie over warmtebronnen in en rondom de gemeente Harlingen is te vinden in 'Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?'

Voor alle gebieden die kansrijk lijken voor een warmtenet geldt dat er meer onderzoek moet worden gedaan om te bepalen of een warmtenet écht kansrijk is en welke gebouwen het beste aangesloten kunnen worden op het warmtenet. De WAT-kaart, zoals nu geschetst, is dus een eerste verkenning die steeds verder uitgewerkt moet worden.

Individuele oplossingen in de gemeente Harlingen

In de meeste gebieden in de gemeente Harlingen zijn individuele oplossingen het meest kansrijk. Hierbij maakt iedere inwoner van Harlingen zelf de keuze over hoe zijn of haar huis in de toekomst duurzaam wordt verwarmd. Dat doen onze bewoners op het moment dat zij dat zelf willen. Bijvoorbeeld omdat de cv-ketel kapotgaat of omdat de inwoner duurzaamheid belangrijk vindt.

Inwoners kunnen ook samen aan de slag om duurzame warmte in hun buurt te stimuleren. Bijvoorbeeld door gezamenlijk warmtepompen in te kopen of isolatiemaatregelen te nemen. Dat geheel vrijwillig; uiteindelijk maken de inwoners zelf een keuze wanneer en hoe ze dit doen.

In het overzicht hieronder is te lezen welke buurten in de gemeente Harlingen kansrijk zijn voor een individuele oplossing.

Buurten	Toelichting
Binnenstad	<p>In figuur 1 is te zien dat de warmtevraag in de oude binnenstad van Harlingen vrij hoog is. Toch is een warmtenet op die locatie niet kansrijk. Een warmtenet moet in de ondergrond worden aangelegd en in de oude binnenstad van Harlingen is weinig tot geen ruimte in ondergrond meer beschikbaar om dit aan te leggen. Bovendien bevinden zich in de binnenstad veel smalle straten, waardoor het lastig is werkzaamheden uit te voeren.</p> <p>Een individuele oplossing in de vorm van een hybride warmtepomp met hernieuwbaar gas lijkt daarom het meest kansrijk. Waar het kan, kan worden gekozen voor een all-electric warmtepomp.</p>
De Spiker en Plan-Zuid	<p>Voor deze buurten is naast een warmtenet ook een individuele oplossing kansrijk. Er is nader onderzoek nodig om te bepalen welke woningen op een warmtenet aangesloten kunnen worden en voor welke woningen een individuele oplossing het meest kansrijk is.</p>
Oosterpark	<p>Voor deze buurt is een individuele oplossing het meest kansrijk. Er staan relatief veel nieuwe woningen (energielabel A/B/C). Dit betekent dat de woningen vaak al goed geïsoleerd zijn. Het toepassen van lagetemperatuurverwarming en waar nodig het verbeteren van de isolatie gevolgd door installatie van een all-electric warmtepomp is een logische optie. Als tussenstap kan een hybride warmtepomp geïnstalleerd worden.</p> <p>De oudere gebouwen gaan dan na na-isolatie over op een hybride warmtepomp. Om de overstap naar een all-electric warmtepomp te maken is verregaande isolatie nodig; hiervoor is een lagetemperatuur-verwarmingssysteem noodzakelijk. Waar mogelijk wordt dit op een zogeheten natuurlijk moment uitgevoerd, bijvoorbeeld bij het verbouwen of vernieuwen van dak of vloer. Bij huurwoningen gaat het dan om groot onderhoud of renovatietrajecten.</p>
Trebolbuurt	<p>Voor deze buurt is een individuele oplossing het meest kansrijk. Er staan relatief veel oudere woningen (energielabel D of lager). Dit betekent dat het na-isoleren van de woningen en installatie van een hybride warmtepomp een logische optie is. Om de overstap naar een all-electric warmtepomp te maken is verregaande isolatie nodig. Dit vindt bij voorkeur plaats op een natuurlijk moment, bijvoorbeeld bij een grootschalige verbouwing of het vernieuwen van het dak uitgevoerd.</p> <p>De nieuwere woningen (energielabel C of hoger) zijn vaak al goed geïsoleerd. Het toepassen van lagetemperatuurverwarming en waar nodig het verbeteren van de isolatie gevolgd door installatie van een all-electric warmtepomp is een logische optie. Als tussenstap kan een hybride warmtepomp geïnstalleerd worden. Hiervoor is een lagetemperatuur-verwarmingssysteem niet noodzakelijk.</p>
Dorpskernen Midlum en Wijnaldum en buitengebied	<p>Voor het buitengebied is een individuele oplossing het meest kansrijk. Afhankelijk van het gebouw kan er gekozen worden voor een all-electric warmtepomp (voor de nieuwere gebouwen) of een hybride warmtepomp. Deze hybride warmtepomp kan ook als tussenstap worden toegepast. geïnstalleerd worden. Hiervoor is een lagetemperatuur-verwarmingssysteem niet noodzakelijk. Op termijn kan de hybride warmtepomp worden aangevuld met een cv-ketel op basis van hernieuwbaar gas.</p> <p>Oudere gebouwen worden eerst geïsoleerd voordat er een hybride warmtepomp kan worden gebruikt. Om de overstap naar een all-electric warmtepomp te maken is verregaande isolatie nodig. Deze isolatie vindt bij voorkeur plaats op een natuurlijk moment, bijvoorbeeld als onderdeel van een verbouwing of bij groot onderhoud van corporatiewoningen.</p>

Verdiepende hoofdstukken

- [Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?](#)
- [Verdieping: hoe is de WAT-kaart bepaald?](#)
- [Verdieping: indeling van de gemeente Harlingen in wijken en buurten](#)

Ambitie en strategie





DODGE & LLOYD

Ambitie

De ambitie van de gemeente Harlingen is om in **2050** te voldoen aan de internationaal en nationaal vastgestelde doelstelling om 95% CO₂-besparing te realiseren ten opzichte van het ijkjaar 1990. Dat willen we bereiken door het gebruik van aardgas voor ruimteverwarming stop te zetten. Dit einddoel staat vast en is duidelijk. Ergens in de periode tot 2050 gaan huizen en buurten binnen onze gemeente van het aardgas af.

Internationaal en nationaal is afgesproken om in **2030** 49% CO₂-besparing ten opzichte van het ijkjaar 1990 te realiseren. Deze besparingsambitie wordt naar verwachting verhoogd tot 55% wanneer dit Europese voorstel door de Tweede Kamer wordt goedgekeurd. De gemeente Harlingen zal daarin een bijdrage gaan leveren, maar legt zichzelf en haar bewoners nog geen concrete doelen op.

In de strategie lichten we toe hoe wij invulling willen geven aan de warmtetransitie in onze gemeente. We gaan in op welke stappen we al voor 2030 nemen en welke daarna. Ook schetsen we de eerste contouren van de route richting een aardgasvrije gemeente Harlingen tot 2050. Tenslotte kunt u lezen hoe we willen bijhouden of we onze ambities hebben behaald en wat u zelf al kunt doen.

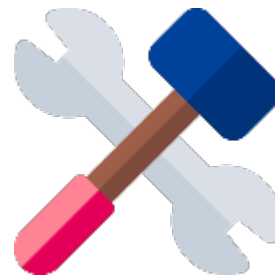
Strategie

De gemeente Harlingen is slimme volger van de landelijke en regionale doelstellingen en houdt de nieuwste ontwikkelingen goed bij om naar een CO₂-neutrale en aardgasvrije gemeente te komen in 2050.

In onze gemeente gaan we nog **geen wijken, buurten en dorpen aardgasvrij maken voor 2030**. Dat vinden wij nog te vroeg. De klimaatopgave is zeer complex, en vergt de juiste aandacht en tijd. Er heerst tot dusver nog veel onzekerheid over beschikbaarheid van de alternatieven voor aardgas en bovendien is volledig van het aardgas afgaan nu vaak nog te kostbaar. We kiezen ervoor om stapsgewijs richting aardgasvrij te gaan.

Om onze ambities te halen en de gebouwen in de gemeente Harlingen in 2050 aardgasvrij te hebben gemaakt en onze CO₂-uitstoot met 95% te verminderen, volgen we drie **strategische sporen**.

Spoor 1: iedereen isoleren!



De gemeente Harlingen wil resultaatgericht aan de slag met energiebesparing om de warmtevraag (en daarmee de aardgasvraag) te verminderen.

De eerste stap is het creëren van bewustwording en het stimuleren van geen spijt-maatregelen. Het verminderen van de warmtevraag begint namelijk met het besparen van energie en het isoleren van gebouwen.

In het de paragraaf '**Zelf aan de slag**' staan welke maatregelen bewoners zelf kunnen nemen om hun wooncomfort te verhogen, de CO₂-uitstoot te verminderen en te besparen op de energierekening. Uit een analyse van het besparingspotentieel met geen-spijtmateregelen blijkt dat we een aanzienlijk deel van de huidige warmtevraag (circa 22%) kunnen besparen wanneer inwoners hun huis verbeteren. In de bijlage '**Verdieping: isolatiepotentie per buurt met geen-spijtmateregelen**' is meer te lezen. De gemeente Harlingen gaat nog kijken hoe dit met concrete maatregelen gestimuleerd kan worden.

Spoor 2: faciliteren van (maatschappelijke) initiatieven



Uiteindelijk is het de bedoeling dat ieder gebouw in de gemeente Harlingen in de periode tussen nu en 2050 aardgasvrij wordt. Dat doen we stap voor stap. We zetten in op een geleidelijke transitie.

De gemeente Harlingen heeft besloten niet zelf actief aan de slag te gaan met het volledig aardgasvrij maken van wijken, buurten en dorpen vóór 2030.

Vooraf waar een collectieve oplossing mogelijk kansrijk is, voeren we verdiepend onderzoek uit. Zo maken we tot 2030 de WAT-kaart steeds concreter. Door hiermee aan de slag te gaan krijgen we een beter antwoord op de volgende vragen:

- Is een warmtenet technisch écht kansrijk of gaan we toch voor individuele oplossingen?

- Kloppen de uitkomsten van de WAT-kaart technisch gezien precies en hoe gaan we de kansrijke, duurzame warmteoplossingen in een bepaald gebied betalen?
- Hoe kunnen we werk met werk combineren? Kunnen we bijvoorbeeld werkzaamheden aan riolen en wegen uitstellen? Is er sprake van grootschalige renovatieplannen bij woningcorporaties? En moeten we in bepaalde wijken het gasnetwerk vervangen of eruit halen?
- Hoe zorgen we ervoor dat er draagvlak onder inwoners ontstaat?

Spoor 3: denk vooruit, een geleidelijke warmtetransitie



In veruit de meeste wijken in de gemeente Harlingen is een individuele oplossing het meest kansrijk. Vaak is het afhankelijk van de ouderdom en de staat van het gebouw of dat dan een all-electric warmtepomp is of een hybride warmtepomp met (hernieuwbaar) gas is. Alleen in de oude binnenstad van Harlingen weten we vrij zeker dat daar een individuele oplossing met hybride warmtepompen de meest kansrijke oplossing is.

Deze inwoners maken hun woning op een moment dat het hen het beste uitkomt aardgasvrij. Bijvoorbeeld omdat inwoners duurzaamheid belangrijk vinden, het alternatief goedkoper wordt of omdat de cv-ketel kapot of oud is. Ergens in de komende 29 jaar moet dit alles gebeuren. Om dat goed te laten verlopen, moeten we vooruitdenken.

Dat doen we door de volgende stappen te nemen:

- We onderzoeken hoe groot de kans is dat de gasnetwerken beschikbaar blijven. Vooral voor de oude binnenstad van Harlingen is dat belangrijk;
- We herijken de Transitievisie Warmte iedere 5 jaar, zodat de nieuwste kennis en informatie mee kan worden genomen. Daarbij kijken we onder meer naar nieuwe inzichten rondom geothermie, restwarmte en de beschikbaarheid van hernieuwbare gassen.
- We gaan bewustwording creëren onder inwoners om op 'natuurlijke momenten' (bijvoorbeeld bij verbouwingen) de transitie te maken.

Van de Transitievisie Warmte naar een duurzaam verwarmde gemeente Harlingen in 2050

Door de sporen “Iedereen isoleren”, “Stap voor stap aardgasvrij” en “Denk vooruit” te bewandelen, gaat de gemeente aan de slag met het terugdringen van het aardgasverbruik. Zo worden alle gebouwen geleidelijk aardgasvrij-ready gemaakt. Na deze sporen zullen er nieuwe routes en sporen bijkomen die we kunnen volgen. Net als een spoorboekje voor de trein wordt ook het spoorboekje voor de warmtetransitie om de zoveel tijd opnieuw bekeken en waar nodig aangepast.

In bepaalde gebieden kan het kansrijk zijn om écht aan de slag te gaan richting aardgasvrij. Bijvoorbeeld in gebieden waar inwoners of bedrijven een initiatief hebben en graag aan de slag gaan. Het kan ook zo zijn dat de onderzoeken laten zien dat een warmtenet in een bepaald gebied haalbaar is. Met de inwoners, bedrijven en andere partijen die graag mee willen doen, kan een gezamenlijk project op worden gestart, waarin een zogeheten Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan wordt opgesteld.

In een Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan werken alle deelnemers gezamenlijk aan een plan om bijvoorbeeld een warmtenet aan te leggen of een gezamenlijk initiatief verder te brengen – bijvoorbeeld collectieve inkoopacties. Alle deelnemers hebben invloed op hoe het plan eruit komt te zien. Toch is het aan te raden in het plan minimaal in te gaan op de volgende onderwerpen. Dit is zeker belangrijk wanneer deelnemers een subsidie bij de Rijksoverheid willen aanvragen voor het plan:

- In een Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan wordt een definitieve, gezamenlijke keuze voor een duurzame oplossing gemaakt en de begrenzing van een gebied vastgesteld;
- Het is aan te raden zoveel mogelijk inwoners, bedrijven en andere mogelijke geïnteresseerden deel te laten nemen bij het opstellen van het plan. In het plan kan komen te staan hoe dat voor elkaar is gekregen;
- Wat de deelnemers belangrijk vinden bij de realisatie van de duurzame warmteoplossing;
- Hoe de realisatie van een duurzame warmteoplossing wordt georganiseerd; wie doen er mee? Wie heeft, welke rol? Wanneer worden welke stappen genomen? Welke afspraken worden gemaakt?
- Wetten en regels om rekening mee te houden richting uitvoering van een warmtenet en hoe daarmee om te gaan;
- De financiering; hoeveel kost de groene, duurzame oplossing? Hoe kan dat worden betaald? Wie betaalt wat? En wanneer wordt welk deel betaald?
- Is er voldoende ruimte in de ondergrond beschikbaar?
- Is er voldoende capaciteit beschikbaar op het elektriciteitsnet?

Het is belangrijk om rekening te houden met de doorlooptijden van vervolgfases. Afhankelijk van de te kiezen warmte-oplossing duurt het opstellen en uitvoeren van een Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan jaren. Bij een concrete keuze voor een specifieke warmteoplossing, zoals een warmtenet of een volledig elektrische oplossing, duren infrastructuur-aanpassingen bijna 10 jaar om daadwerkelijk gerealiseerd te worden.

Steeds meer ervaring

Gaandeweg – en door projecten uit te voeren – krijgen we steeds meer ervaring, kennis en ideeën en worden nieuwe ontdekkingen gedaan. Zo zijn nieuwe wetten en regels nodig om de warmtetransitie mogelijk te maken. De Rijksoverheid werkt momenteel aan de Warmtewet 2.0. Hierin komt meer te staan over deze nieuwe wetten en regels. De warmtetransitie zal waarschijnlijk veel geld kosten. Hoe de warmtetransitie wordt betaald, dat is nog niet bekend. Dit komt onder andere doordat de Rijksoverheid dat nog niet heeft bepaald.

De gemeente Harlingen zal op de hoogte blijven van de nieuwste kennis en ontwikkelingen. Zodra meer kennis beschikbaar is, dan vult de gemeente de Transitievisie Warmte hiermee aan en worden betrokkenen hierover geïnformeerd. Los daarvan wordt de Transitievisie Warmte iedere vijf jaar aangevuld met de nieuwste inzichten over aardgasvrij verwarmen.

Monitoring

Wij willen in onze gemeente graag zicht houden op de voortgang van de warmtetransitie. Dat gaan we bijhouden door ieder jaar de uitstoot van CO₂ die afkomstig is van gebouwen te monitoren aan de hand van het aardgasgebruik. Hierover rapporteert de gemeente jaarlijks. Voor deze monitoring gebruiken we bekende bronnen als de Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat en het platform [waarstaatjegemeente.nl](https://www.waarstaatjegemeente.nl).

Zelf aan de slag

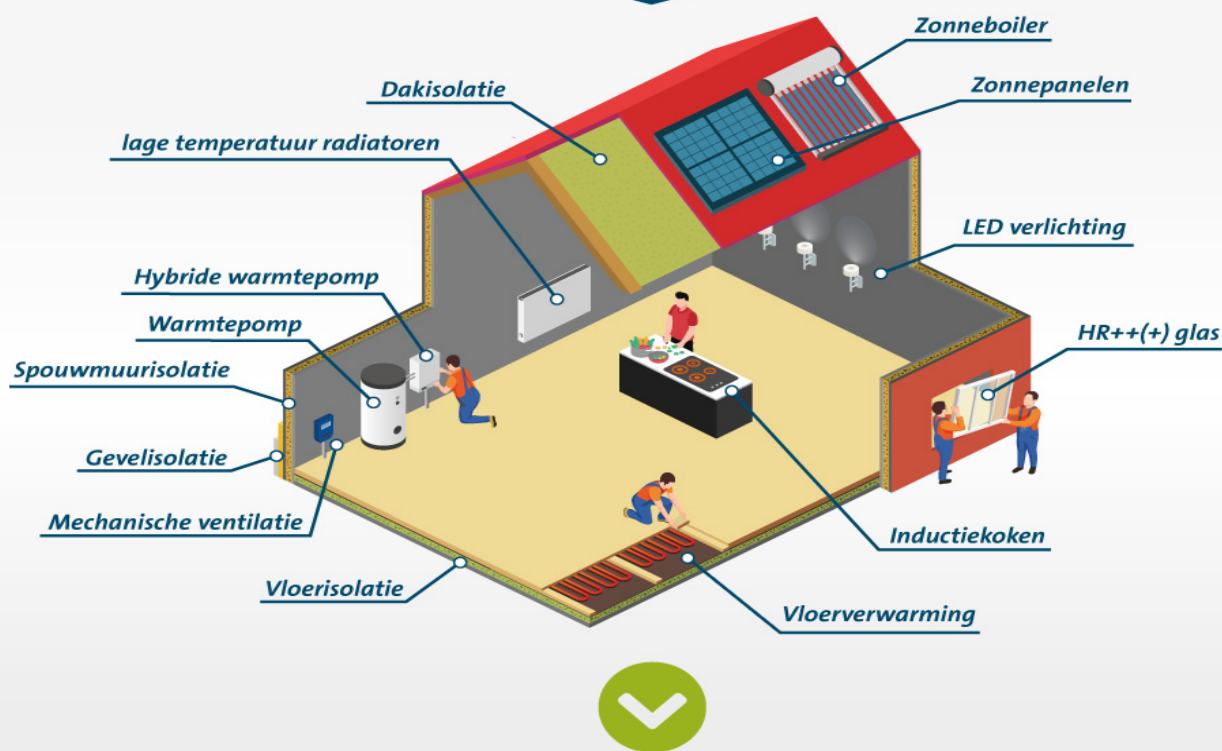
Inwoners kunnen nu al verbetermaatregelen uitvoeren die altijd zullen lonen. Denk aan het besparen van energie en het isoleren van de woning. Bewoners kunnen zelf ook kiezen om de gevolgen van klimaatverandering ook mee te nemen in hun woningverbeteringsplannen. Zo is een groen dak goed om hitte en de gevolgen van wateroverlast tegen te gaan. Daarbij dragen groene daken bij aan de biodiversiteit. Door deze geen-spijtmateregelen bereiden we ons voor op een aardgasvrije toekomst en zijn we er beter klaar voor als het aardgas op termijn verdwijnt.

Dus, zijn er plannen om de keuken te verbouwen? Kies dan voor koken op inductie. Zijn er plannen om het huis te verbouwen? Neem dan gelijk isolatie mee. Ook is het mogelijk zonnepanelen op het dak te leggen. Daarmee kunnen inwoners zelf hun energie opwekken. Zeker wanneer de energieprijzen stijgen, wordt het steeds aantrekkelijker om deze maatregelen te implementeren.

In de figuur op de volgende pagina is voor verschillende bouwjaren en typen woningen te zien welke maatregelen in uw woning kunnen worden genomen.

Meer informatie en besparingstips zijn te vinden via het **Duurzaam Bouwloket**.

WAT PAST BIJ MIJN WONING?



voor 1940
& monument*



1940 - 1975



1975 - 1992



1992 - 2000



na 2000
A

GEEN SPIJT MAATREGELEN

- HR++(+) glas
- Dakisolatie
- Spouwmuur isolatie (indien mogelijk)
- Vloer- of bodemisolatie
- Kierdichting
- Zonnepanelen
- Inductie-koken
- LED verlichting

- HR++(+) glas
- Dakisolatie
- Spouwmuur isolatie
- Vloer- of bodemisolatie
- Zonnepanelen
- Inductie-koken
- LED verlichting

- HR++(+) glas
- Dakisolatie
- Na-isoleren spouw
- Vloerisolatie
- Vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren
- Zonnepanelen
- Inductie-koken
- LED verlichting

- Onderzoek warmte-verlies & na-isoleren
- HR++(+) glas
- Vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren
- Zonnepanelen
- Inductie-koken
- LED verlichting
- Hybride warmtepomp

- HR+++ glas
- Vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren
- Zonnepanelen
- Inductie-koken
- LED verlichting
- Hybride warmtepomp

AANVULLENDE MAATREGELEN (ALS ER GEEN WARMTENET KOMT OF OPTIONEEL)

- HR+++ glas
- (Hybride) Warmtepomp**
- Gevelisolatie
- Vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren**
- Zonneboiler

- HR+++ glas
- (Hybride) Warmtepomp**
- Gevelisolatie
- Vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren**
- Zonneboiler

- HR+++ glas
- (Hybride) Warmtepomp
- Gevelisolatie
- Zonneboiler

- HR+++ glas
- Warmtepomp
- Mechanische ventilatie + warmteterugwinning
- Zonneboiler

- Warmtepomp
- Mechanische ventilatie + warmteterugwinning
- Zonneboiler

Bijlagen





Inleiding

In dit bijlagenboek vindt u verdiepende informatie en achtergronden bij de Transitievisie Warmte van de gemeente Harlingen.

Het bijlagenboek bestaat uit:

- **Lijst met begrippen**
- **Toelichting op gebruikte energie-eenheden**
- **Hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?**
- **Hoe is de WAT-kaart bepaald?**
- **Energiebesparingspotentie per buurt met geen-spijtmateregelen**
- **Indeling van de gemeente Harlingen in wijken en buurten**

Verdieping: lijst met begrippen

Hier vindt u uitleg bij de in de Transitievisie Warmte gebruikte begrippen.

Aanvullende maatregelen

Onder aanvullende maatregelen verstaan we de maatregelen die afhankelijk van de uiteindelijk te kiezen duurzame warmteoplossing moeten worden toegepast in het gebouw. Het is afhankelijk van de te kiezen oplossing of aanvullende maatregelen zich zullen uitbetalen. Daartegenover staan de geen-spijtmateregelen. Deze kunnen ongeacht de te kiezen duurzame warmteoplossing worden uitgevoerd, omdat ze altijd lonend zijn.

Aardgasvrij

In 2050 moeten alle gebouwen in de gemeente Harlingen en de rest van Nederland aardgasvrij zijn. Dat betekent dat er geen aardgas meer wordt gebruikt om woningen, kantoorpanden en andere gebouwen te verwarmen, te koken en om warm water te maken. In plaats van aardgas worden duurzame warmteoplossingen geïmplementeerd om toch comfortabele warme gebouwen te hebben, warm te kunnen douchen en om te kunnen koken. Bijvoorbeeld een warmtepomp of een warmtenet.

Aardgasvrij-ready

Om alle gebouwen in de gemeente Harlingen en de rest van Nederland aardgasvrij te laten zijn in 2050, zijn meerdere stappen nodig. Direct op korte termijn van het aardgas afgaan is vaak te duur en ook zijn niet alle alternatieven overal al beschikbaar. Om de tijd tussen nu en 2050 goed te benutten, kunnen we echter al wel stappen zetten. Bijvoorbeeld door de gebouwen te isoleren, het gasfornuis te vervangen door een inductiekookplaat of door zonnepanelen te plaatsen. Dat noemen we het aardgasvrij-ready maken van de gebouwen: er voor zorgen dat de uiteindelijke afkoppeling van het aardgas in de toekomst makkelijk(er) verloopt. Maatregelen die kunnen worden genomen om een gebouw aardgasvrij-ready te maken, omvatten zowel geen-spijtmateregelen (die kunnen ongeacht de te kiezen warmteoplossing worden uitgevoerd) en aanvullende maatregelen (die zijn afhankelijk van de te kiezen warmteoplossing).

Aardwarmte

Aardwarmte (ook wel geothermie genoemd) is warmte die uit de diepe ondergrond (dieper dan 500 meter) wordt gehaald. De temperatuur is zo diep onder de grond hoger omdat het binnen in de aarde heel erg heet is. Aardwarmte wordt met een warmtenet naar woningen gebracht. Er bestaat zowel diepe als ondiepe aardwarmte. Vaak moet de warmte uit ondiepe geothermie nog opgewaardeerd worden voordat het gebruikt kan worden voor verwarming van huizen.

Afgiftetemperatuur

Bij collectieve oplossingen (warmtenetten) wordt er via een leidingennetwerk met warm water warmte geleverd aan de aangesloten gebouwen. Dat warme water wordt verwarmd door een warmtebron (zie voor meer informatie hierover ook de term warmtenet). De temperatuur die door dit warme water wordt geleverd – de afgiftetemperatuur – verschilt naargelang de warmtebron. De tem van het warme water kan echter verschillen. Vaak wordt er onderscheid gemaakt tussen lage-, midden- en hogetemperatuur warmte. Daarnaast is er ook nog een zogeheten bronnet:

- Een bronnet levert warmte met een temperatuur tussen de 10°C en de 30°C.
- Lagetemperatuur (LT) warmte heeft een temperatuur tussen de 30°C en de 55°C.
- Middentemperatuur (MT) warmte heeft een temperatuur tussen de 55°C en de 75°C.
- Hogetemperatuur (HT) warmte heeft een temperatuur van 75°C of hoger.

Warmtenetten op basis van midden- of hogetemperatuur warmtebronnen hebben geen aanvullende warmtepompen nodig. Wel kan – zeker bij middentemperatuur – aanvullende isolatie nodig zijn. Bij warmtenetten op basis van lagetemperatuur is een aanvullende (buurt)warmtepomp nodig om de woning of het gebouw comfortabel te kunnen verwarmen.

All-electric

Een warmteoplossing die alleen gebruik maakt van elektriciteit. Er is bij een all-electric warmteoplossing geen gebruik van het gasnet of een warmtenet. Voorbeelden van een all-electric warmteoplossing zijn:

- Warmtepomp (lucht- of bodemwarmtepomp)
- Elektrische kachel
- Infraroodpanelen

Aquathermie

Aquathermie is de verzamelterm voor duurzaam verwarmen (en, wanneer er gebruik wordt gemaakt van WKO, koelen) met de thermische energie uit water. Aquathermie is één van de alternatieven voor duurzaam verwarmen die is genoemd in het Klimaatakkoord. Er zijn meerdere vormen van aquathermie:

- Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO);
- Thermische energie uit afvalwater, ook wel riothermie genoemd (TEA);
- Thermische energie uit drinkwater (TED).

Biogas

Een gas dat ontstaat bij de vergisting van biomassa (bijvoorbeeld mest, gft-afval, etcetera) en dat gebruikt kan worden als alternatief voor aardgas. Dit gas moet worden bewerkt tot groengas om het direct in te zetten in het bestaande aardgasnet.

Biomassa

Biomassa bestaat uit organisch, natuurlijk materiaal (hout, snoeiafval, gft-afval, zuiveringsslib, afval uit de voedingsindustrie, mest etc.). Dit materiaal bevat energie. Door biomassa te verbranden of te vergisten kan energie wordt opgewekt. Niet alle energie uit biomassa wordt als duurzaam beschouwd, dat ligt aan de herkomst van de biomassa.

CO₂-neutraal

Een woning, gebouw, gebied of activiteit is CO₂-neutraal als de CO₂-uitstoot op jaarbasis netto nul is. Over een jaar gezien wordt er minstens evenveel CO₂ opgenomen als uitgestoten. Dat kan ook door compensatie plaatsvinden.

College van B&W

Het college van burgemeester en wethouders. Dit is het dagelijks bestuur van een gemeente.

Duurzame energie

Energie die wordt opgewekt uit natuurlijke, herbruikbare bronnen. Voorbeelden daarvan zijn zon, wind, bodem en water. Biomassa wordt afhankelijk van de herkomst ook als duurzame energiebron gezien.

Duurzame warmteoplossingen

Manieren om gebouwen op een duurzame manier te verwarmen. Daarmee worden warmtebronnen bedoeld die (netto) geen CO₂ uitstoten. Voorbeelden zijn aquathermie, hernieuwbare gassen (groengas, waterstof) en duurzame elektriciteit om all-electric oplossingen mee te laten functioneren.

Duurzaamheid, duurzame ontwikkeling

Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die tegemoetkomt aan de levensbehoeften van de huidige generatie, zonder die van de toekomstige generaties tekort te doen.

Energielabel

Een energielabel is een gestandaardiseerde indicatie van de energiezuinigheid van een gebouw. In Nederland gaan de energielabels van A (hoogst, meest energiezuinig) tot G (laagst, minst energiezuinig).

Energie neutraal

Een woning, gebouw, gebied of activiteit is energie neutraal als het energieverbruik op jaarbasis netto nul is. Over een jaar gezien wordt er evenveel energie opgewekt als verbruikt. Daarbij kan ook het energieverbruik van het (bouw)materiaal worden meegenomen.

Energietransitie

De omschakeling van gebruik van fossiele energiebronnen (zoals aardgas en aardolie), naar duurzame energiebronnen, zoals zonne-energie, windenergie, geothermie, warmtepompen, etcetera.

Geen-spijtmateregelen

Geen-spijtmateregelen zijn materegelen die in principe altijd lonen. Ze dragen bij aan het duurzaam verminderen van het energie- en/of het aardgasverbruik en zorgen daardoor voor een lagere energiebehoefte. Geen-spijtmateregelen zijn altijd zinvol, ongeacht de uiteindelijke warmte-oplossing. Voorbeelden zijn isolatie, dichten van kieren en gaten en het vervangen van het gasfornuis door een inductiekookplaat. Dit zijn materegelen die goed terug te verdienen zijn. Omdat het vervangen van de cv-ketel door een duurzame warmteoplossing over het algemeen pas de laatste stap is in de verduurzaming van een gebouw, is het aan te raden de geen-spijtmateregelen uit te voeren wanneer daarvoor een juist moment is.

Gemeenteraad

De gemeenteraad is het hoogste bestuursorgaan binnen een gemeente en bestaat uit een aantal gekozen volksvertegenwoordigers (afhankelijk van de grootte van een gemeente).

Geothermie

Geothermie (ook wel aardwarmte genoemd) is warmte die uit de diepe ondergrond (dieper dan 500 meter) wordt gehaald. De temperatuur is zo diep onder de grond hoger omdat het binnen in de aarde heel erg heet is. Geothermie wordt met een warmtenet naar woningen gebracht. Er bestaat zowel diepe als ondiepe geothermie. Vaak moet de warmte uit ondiepe geothermie nog opgewaardeerd worden voordat het gebruikt kan worden voor verwarming van huizen.

Groengas

Een vorm van biogas die is opgewerkt tot dezelfde kwaliteit als aardgas. Om groengas toe te passen is dus geen aanpassing aan installaties of leidingen nodig.

Hernieuwbaar gas

Een hernieuwbaar gas is een duurzaam soort gas. Dit kan biogas of groengas zijn, maar ook waterstof. Waterstof is alleen hernieuwbaar als het wordt gemaakt door water met behulp van duurzame elektriciteit te splitsen in waterstofgas en zuurstofgas. Hernieuwbaar gas kan worden verbrand in een (aangepaste) cv-ketel. Die zal altijd in combinatie met een warmtepomp gebruikt worden, omdat de beschikbaarheid van hernieuwbare gassen beperkt is.

Hybride

In het algemeen betekent een hybride warmteoplossing een oplossing die bestaat uit twee verschillende warmteoplossingen. Meestal is dat een elektrische warmtepomp aangevuld met een cv-ketel die wordt gestookt op gas. Dat kan in het begin nog aardgas zijn, maar later moet dat worden vervangen door een vorm van hernieuwbaar gas. Met een hybride warmtepomp kan de woning voor een groot deel van het jaar worden verwarmd, maar als het buiten koud is (net boven nul) heb je een cv-ketel nodig die bijspringt. Met deze cv-ketel wordt ook het tapwater verwarmd. Een hybride warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht, daarvoor is een buitenunit nodig. Zo'n unit ziet er net zo uit als de buitenunit van een airco.

Klimaatakkoord

In dit nationale akkoord dat is getekend op 28 juni 2019 staan ruim 600 afspraken om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Kern van dit akkoord is het realiseren van 49% CO₂-reductie in 2030 en om uiteindelijk in 2050 CO₂-neutraal te zijn. Er moet dan 95% minder CO₂ worden uitgestoten dan in het jaar 1990. In het klimaatakkoord is o.a. afgesproken dat in 2030 20% van de woningen zonder aardgas verwarmd worden.

Klimaatneutraal

Een woning, gebouw, gebied of activiteit is klimaatneutraal als er geen positief of negatief effect op het klimaat is. In de praktijk betekent dit dat er geen extra CO₂ of andere broeikasgassen vrijkomen die verband houden met deze woning, dit gebouw, dit gebied of deze activiteit.

Koppelkansen

Mogelijkheden die ontstaan doordat de omstandigheden op een bepaalde locatie gunstig zijn om aan de slag te gaan. Denk aan een afgeschreven gasnet, geplande werkzaamheden in de openbare ruimte of een kansrijk bewonerscollectief.

Landelijke Leidraad Transitievisie Warmte

De middelen die landelijk beschikbaar zijn om gemeenten te helpen bij het opstellen van een Transitievisie Warmte. De Leidraad bestaat uit een Startanalyse en een Handreiking voor lokale analyse.

Lokale energie-initiatieven

Lokale energie-initiatieven zijn maatschappelijke initiatieven (van onderaf, bijvoorbeeld vanuit ondernemers, buurtverenigingen of individuele inwoners) om de energievoorziening te verduurzamen.

Maatschappelijke kosten

Met maatschappelijke kosten worden de kosten voor de hele maatschappij bedoeld. De maatschappelijke kosten zijn een optelsom van allerlei aspecten, zoals de kosten van het gebruiken van een warmtebron, tot het aanleggen van de infrastructuur en de kosten om in een woning gebruik te maken van de warmte. Deze kosten zijn voor iedere duurzame warmteoplossing berekend door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Monitoring

In beeld brengen en houden van ontwikkelingen. In de warmtetransitie kan dat op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door bij te houden hoeveel CO₂ er minder is uitgestoten in vergelijking met een ander jaar. Of door bij te houden hoeveel woningen zijn geïsoleerd of van het aardgas af zijn gegaan.

Netbeheerder

De organisatie die in een regio zorgt dat het elektriciteits- en het gasleidingnetwerk naar behoren functioneert. In de gemeente Harlingen is dit Liander.

Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

De Nederlandse overheidsinstantie voor het maken van strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte.

Regionale Energiestrategie (RES)

Een document van de energieregio, waarin wordt beschreven hoe en waar duurzame energie opgewekt gaat worden. De gemeente Harlingen maakt deel uit van de RES-regio Fryslân.

Regionale Structuur Warmte (RSW)

Een document van de energieregio, waarin wordt beschreven welke (bovenlokale) warmtebronnen er beschikbaar zijn. De RSW maakt onderdeel uit van de RES.

Restwarmte

Restwarmte is warmte die ontstaat of overblijft bij een ander proces. Kenmerk van restwarmte is dat deze warmte in dat proces geen verdere toepassing of nut heeft. Veel restwarmte komt voor in de industrie, waarbij bedrijven producten maken. Daarvoor is hitte nodig (bijv. ovens, lasapparatuur, e.d.). Die warmte kan in een warmtenet worden geleverd om zo woningen en gebouwen te verwarmen.

Schillabel

Een schillabel is het energielabel van een gebouw zonder maatregelen zoals zonnepanelen. Het gaat dus om de mate van isolatie van een gebouw.

Transitievisie Warmte (TVW)

Een document waarin per gemeente het tijdspad wordt vastgelegd waarop wijken van het aardgas afgaan.

Warmtenet

Een netwerk van leidingen met warm water voor de verwarming van huizen en gebouwen. Een warmtenet is een collectieve duurzame warmteoplossing. Een synoniem voor een warmtenet is stadsverwarming.

Warmtepomp

Een elektrisch en energiezuinig alternatief voor de traditionele cv-ketel. Een warmtepomp werkt op elektriciteit en maakt gebruik van het verschil in temperatuur tussen twee ruimten. Duurzame warmteoplossingen die gebruik maken van een warmtepomp zijn:

- All-electric. In deze situatie wordt alle warmte opgewekt met een warmtepomp. Koken en de verwarming van warm tapwater komt in deze situatie van een boiler en/of een inductiekookplaat.
- Hybride. In deze situatie wordt de warmte opgewekt met een combinatie van een warmtepomp en een cv-ketel. Deze cv-ketel wordt gevoed met een vorm van gas. Dat kan eerst nog aardgas zijn, maar later zal dit gas vervangen moeten worden door een hernieuwbare vorm van gas. In normale weersomstandigheden volstaat de warmtepomp, maar wanneer het erg koud is wordt er bijgestookt met de cv-ketel.

Warmte-Koude Opslagsysteem (WKO)

Een systeem waarbij met twee bodemlussen warmte of koude kan worden opgeslagen in de bodem, zodat dit gebruikt kan worden wanneer er vraag is. Een WKO-systeem wordt vaak gebruikt in combinatie met aquathermie of lagetemperatuur-warmte in een (kleinschalig) warmtenet.

Warmtetransitie

De omschakeling van fossiele warmtebronnen, zoals aardgas, naar duurzame warmtebronnen, zoals aquathermie, geothermie, duurzame gassen.

Waterstof

Waterstof is een vorm van gas die afhankelijk van de manier van productie hernieuwbaar is. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen drie 'kleuren' waterstof:

- Grijs waterstof wordt gemaakt door aardgas te splitsen in waterstofgas en CO₂. Dit is geen hernieuwbaar gas en wordt daarom niet meegenomen in de Transitievisie Warmte.
- Blauw waterstof wordt gemaakt door aardgas te splitsen in waterstofgas en CO₂. De CO₂ wordt bij blauw waterstof vervolgens opgeborgen in bijvoorbeeld een leeg gasveld. Deze vorm van waterstof bestaat op dit moment (nog) niet in Nederland en is ook niet hernieuwbaar. Daarom wordt deze vorm van waterstof niet meegenomen in de Transitievisie Warmte.
- Groen waterstof wordt gemaakt door elektriciteit door water te laten lopen, waardoor het water splitst in waterstofgas en zuurstofgas. Wanneer er hierbij gebruik wordt gemaakt van duurzame elektriciteit, is groen waterstof een vorm van hernieuwbaar gas.

Wijk- en Warmte-uitvoeringsplan (WUP)

In een Wijk- en warmte-uitvoeringsplan staat hoe we de doelen vanuit de Transitievisie Warmte concreet gaan maken voor een wijk, buurt of dorp. Dit plan wordt voor één of meerdere wijken/buurtten/dorpen opgesteld. Uiteindelijk worden er Wijk- en warmte-uitvoeringsplannen opgesteld voor alle wijken, buurten en dorpen. Het WUP wordt samen met bewoners, ondernemers, maatschappelijke partijen en professionele stakeholders opgesteld.

Woningcorporatie

Een organisatie die zich richt op het bouwen, beheren en verhuren van sociale huurwoningen.

Verdieping: toelichting op gebruikte energie-eenheden

In deze Transitievisie Warmte wordt meerdere keren verwezen naar energie-eenheden. Hier leest u hoe u deze abstracte getallen kunt interpreteren.

Energetische waarde

Aantal	Eenheid	Aantal	Eenheid
1	Terajoule (TJ)	1.000	Gigajoule (GJ)
1	Gigajoule (GJ)	1.000	Megajoule (MJ)
1	Megajoule (MJ)	1.000	Kilojoule (kJ)
1	Kilojoule (kJ)	1.000	Joule (J)

Energetische waarde naar elektriciteit

Aantal	Eenheid	Aantal	Eenheid
1	kilowattuur (kWh)	3,6	Megajoule (MJ)
277.778	kilowattuur (kWh)	1	Terajoule (MJ)

Energetische waarde naar gas

Aantal	Eenheid	Aantal	Eenheid
1	kuub aardgas (m ³)	35,17	Megajoule (MJ)
28.433	kuub aardgas (m ³)	1	Terajoule (MJ)

1 Terajoule komt overeen met:

- circa 28.433 m³ (kuub) aardgas van Groningen-kwaliteit
- 277.778 kilowattuur (kWh) elektriciteit
- 27.000 liter diesel

Dit staat in Harlingen gelijk aan het gasverbruik van circa 22 huishoudens, het stroomgebruik van circa 118 huishoudens of het circa 600 keer voltanken van een gemiddelde B-segmentauto.

Verdieping: hoe werken de oplossingen en welke warmtebronnen zijn er beschikbaar?

Er zijn verschillende manieren waarop huizen en gebouwen kunnen worden verwarmd zonder aardgas te gebruiken. Bijvoorbeeld door een warmtepomp, warmtenet of een cv-ketel met een hernieuwbare vorm van gas.

Warmtenetten noemen we een **collectieve oplossing**. In dat geval kan een hele straat, buurt of wijk gebruik maken van dezelfde oplossing. De bron die warmte produceert, bevindt zich bij een collectieve oplossing niet in de woning of het gebouw, maar ergens anders. Bijvoorbeeld in de grond (geothermie, WKO), in een fabriek (restwarmte) of in het water (aquathermie).

Andere oplossingen zijn **individuele oplossingen**. In dat geval bevindt de warmteproducerende installatie zich in de woningen en gebouwen zelf. Denk bijvoorbeeld aan het kiezen voor een warmtepomp of een cv-ketel. Individuele oplossingen maken wel gebruik van algemene infrastructuur.

Algemene aandachtspunten

Capaciteit van het elektriciteitsnetwerk

All-electric, hybride oplossingen en warmtenetten met laagtemperatuur-warmtebronnen maken gebruik van warmtepompen om warmte op een bruikbare temperatuur te leveren. Dit kost elektriciteit, waardoor extra duurzame energie nodig is. Ook moet het elektriciteitsnetwerk deze extra vraag aankunnen. Dit kan betekenen dat het elektriciteitsnetwerk hiervoor verzaamd moet worden. Dit kan een belangrijk aandachtspunt zijn bij de ontwikkeling.

Het elektriciteitsnetwerk in Harlingen

In de wijken Midlum, De Spiker en Oosterpark is dit een aandachtspunt. Hier zal zowel het middenspanningsnetwerk en het laagspanningsnetwerk verzaamd worden om met de verhoogde elektriciteitsvraag om te kunnen gaan als hier teveel woningen overgaan op een volledige elektrische warmteoplossing. In Wijnaldum, Plan-Zuid en in de buitenwijken van Harlingen en Midlum is het elektriciteitsnetwerk geschikt voor een volledig elektrische warmteoplossing. Hierbij moet wel gezegd worden dat andere ontwikkelingen zoals elektrische auto's, zonnepanelen en nieuwbouw ervoor kunnen zorgen dat het elektriciteitsnet alsnog verzaamd moet worden. Uiteindelijk zal er door de netbeheerder per geval gekeken moeten worden welke aanpassingen op dat moment nodig zijn.

Collectieve oplossingen in de gemeente Harlingen

Een warmtenet is een netwerk van leidingen onder de grond waar warm water doorheen stroomt. Dit wordt ook wel stadsverwarming genoemd. In elke woning zit een afleverset met een warmtemeter waar de warmte geleverd wordt aan de woning. Een warmtenet kan warm leveren op verschillende temperaturen (van 10 tot 90 graden). Afhankelijk van het energielabel van de woning is er nog een warmtepomp nodig in de woning om het water op de gewenste temperatuur te brengen voor bijvoorbeeld douchen of verwarmen.

Er zijn verschillende warmtebronnen die voor warm water kunnen zorgen. Mogelijke warmtebronnen zijn bijvoorbeeld restwarmte (van bedrijven), biomassa, geothermie (aardwarmte) of aquathermie (warmte uit oppervlaktewater, afvalwater of leidingwater). Deze warmtebronnen worden hieronder één voor één uitgelicht.



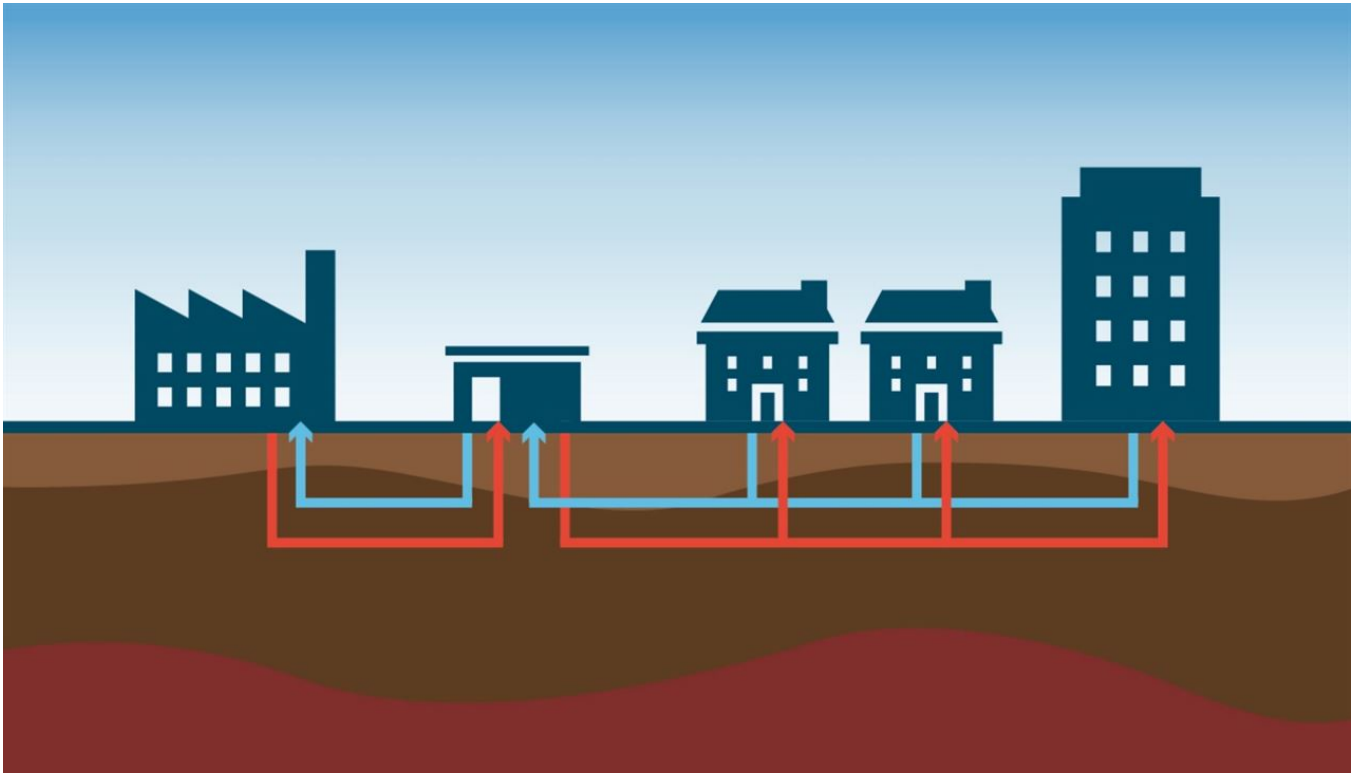
Warmtenetten in de gemeente Harlingen

In de gemeente Harlingen is er beperkt potentie voor warmtenetten.

In de buurten De Spiker en het industrieterrein Hermes en in de buurt Plan-Zuid lijkt een warmtenet een kansrijke optie. Het gaat in beide gevallen niet om een warmtenet met dekking over de hele buurt; er zijn geen warmtebronnen beschikbaar die daarvoor voldoende dekking bieden. Waar er clusters zijn van veel adressen (een hoge warmtevraagbaarheid) is een warmtenet in deze buurten kansrijk; uit de modellen gaat het om iets minder dan de helft van de woningen die op een warmtenet aangesloten kan worden. Voor beide buurten lijkt een combinatie van een middentemperatuur-warmtenet op basis van restwarmte en/of een laagtemperatuur-warmtenet op basis van een combinatie van laagtemperatuur-restwarmte en aquathermie (TEO) (aangevuld met WKO) het meest voor de hand liggend.

Restwarmte

Restwarmte komt vrij bij een productie-, verwerkings- of verwarmingsproces. Bijvoorbeeld bij een fabriek, een datacenter, een afvalverbrandingsinstallatie of een zwembad. Deze warmte kan vervolgens via een warmtenet getransporteerd worden naar gebouwen. Restwarmte is warmte die over is en niet meer binnen het bedrijf zelf wordt gebruikt. Restwarmte is geïnventariseerd binnen de gemeentegrenzen op basis van openbare gegevens (RVO warmteatlas, Wetterskip Fryslân) en informatie en onderzoeken vanuit de RES Fryslân. Er is met een aantal bedrijven contact opgenomen (zoals de Reststoffen Energie Centrale (REC) van OMRIN en de RWZI Harlingen) om de gegevens te verifiëren of aan te vullen.



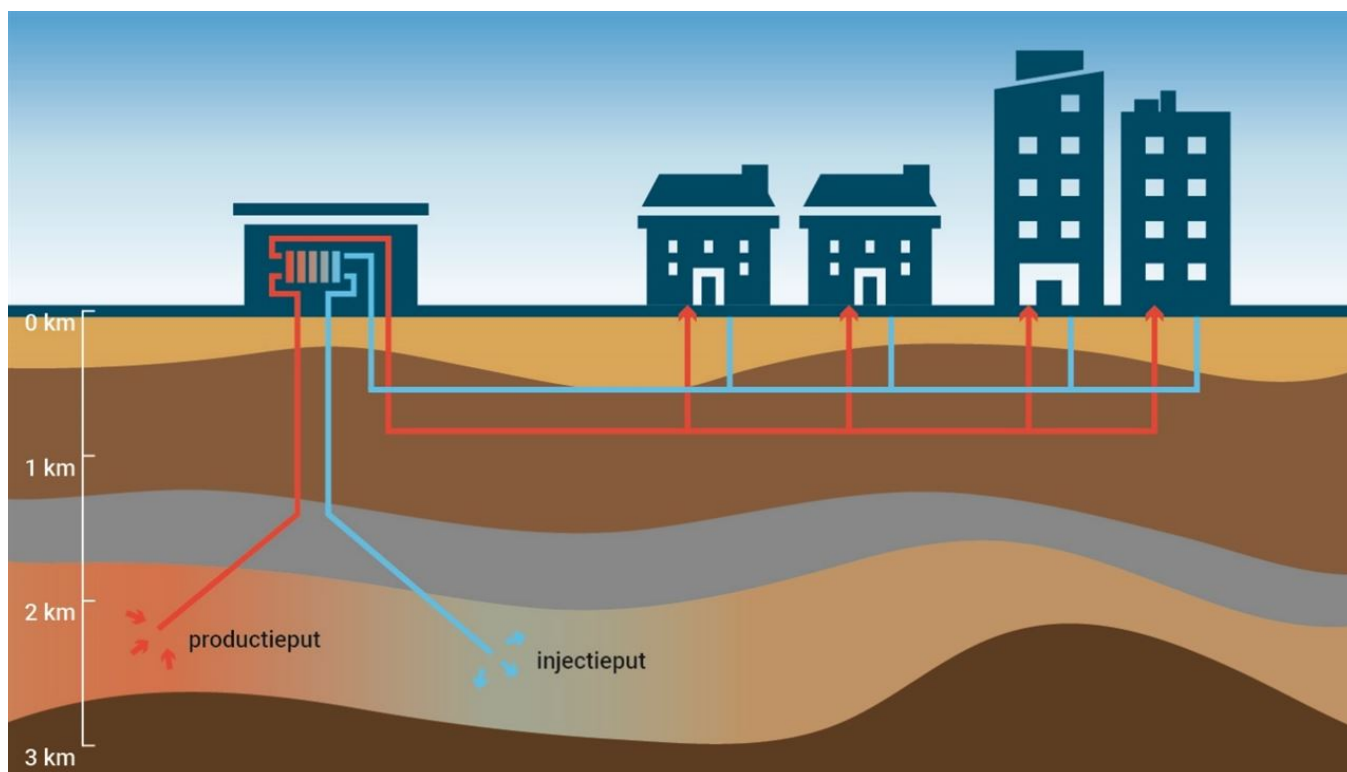
Restwarmte in de gemeente Harlingen

Er zijn weinig bruikbare restwarmtebronnen beschikbaar in de gemeente Harlingen die voldoende en constante capaciteit hebben. De potentie van restwarmte in Harlingen is daarom beperkt en zeer lokaal. De restwarmte van de REC is al in gebruik door bedrijven in de omgeving of gereserveerd voor andere doelen. Andere restwarmtebronnen met enige potentie zijn het koelhuis van Daalimpex bij de industriehaven en de RWZI. Verder zijn er vooral kleine restwarmtebronnen aanwezig die minder interessant zijn. Er moet verdiepend onderzoek gedaan worden om te kijken of en hoe deze warmte ook gebruikt en getransporteerd kan worden naar woningen en gebouwen.

Geothermie (aardwarmte)

Geothermie, ook wel aardwarmte genoemd, is het gebruik van warmte uit de diepe ondergrond vanaf 500 meter en dieper voor het verwarmen van huizen, gebouwen, kassen en lichte industrie. Er worden twee gaten geboord, ook wel bronnen genoemd, tot een diepte van 500 tot 3000 meter.

Via de ene bron wordt het hete water uit de bodem gepompt. De warmte wordt met een warmtewisselaar uit het water gehaald en via de tweede bron weer de bodem in gepompt. Of geothermie mogelijk is hangt af van de bodemgesteldheid en -samenstelling. Tussen de geothermiebron en de gebouwen is een warmtenet nodig met voldoende geschikte warmtevragers. Een vuistregel hierbij is dat er ongeveer 4000 woningen nodig zijn. Afhankelijk van de diepte kan geothermie een warmtenet direct voorzien van warmte met een temperatuur van circa 70-90 °C. Momenteel wordt geothermie vooral toegepast in de glastuinbouwsector. Er zijn projecten in ontwikkeling voor de gebouwde omgeving.

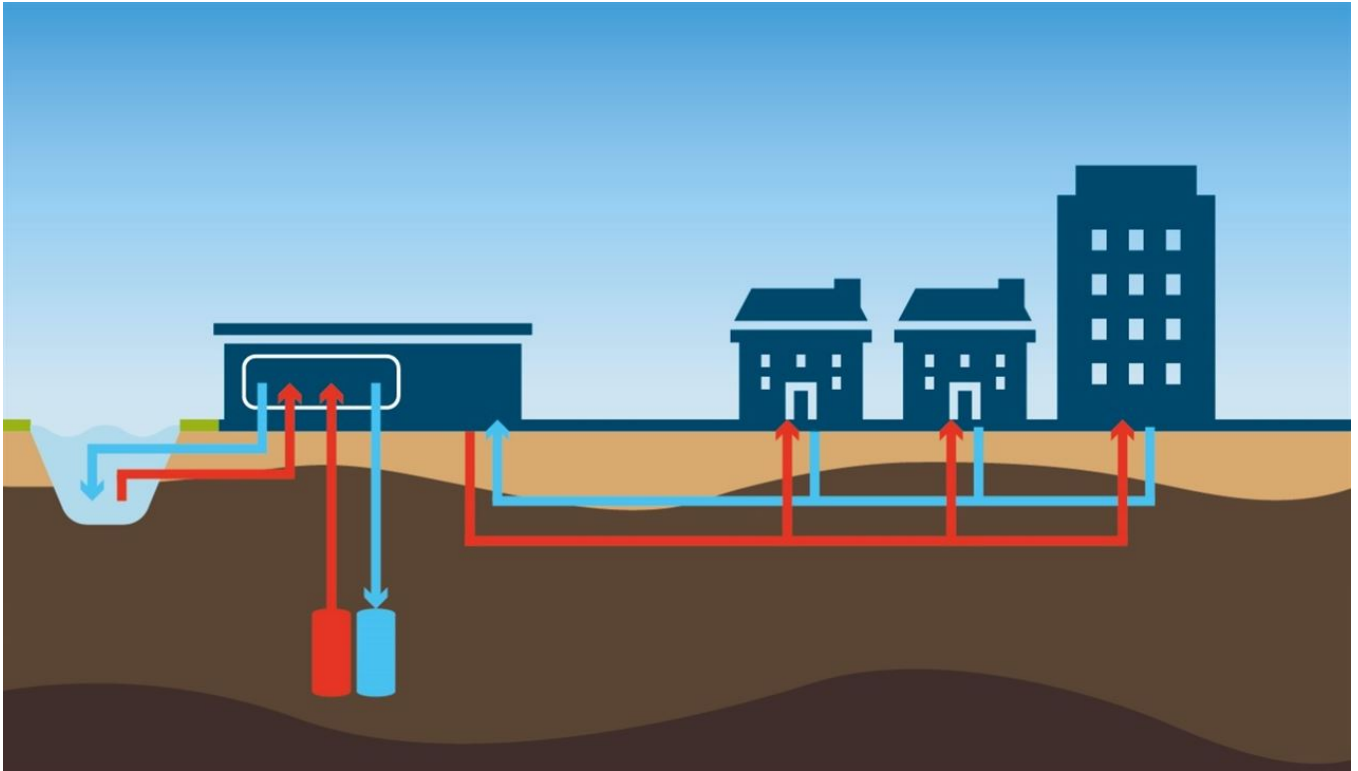


Geothermie in de gemeente Harlingen

De ondergrond in de gemeente Harlingen is matig geschikt voor geothermie. Binnen de gemeentegrenzen is de potentie naar verwachting laag. Bovendien is de onzekerheid groot, aangezien de ondergrond ter plaatse nog niet onderzocht is. Rondom de gemeente Harlingen zijn er gebieden waar enige potentie aanwezig is, maar de afstand van ca. 5 tot 10 kilometer tot de gebieden met een hogere warmtevraagbaarheid maakt dit minder interessant. Daarnaast zijn er minimaal 4000 woningen nodig om een geothermiebron rendabel te maken. Dat lijkt binnen de gemeente vooralsnog niet technisch-economisch haalbaar.

Warmte-Koude Opslag (WKO)

Bij een WKO wordt warmte en koude in de vorm van water in een watervoerend pakket in de bodem gepompt en opgeslagen. In de winter wordt de warmte uit de bodem gepompt voor het verwarmen van gebouwen. Het afgekoelde water wordt vervolgens weer in de bodem gepompt als koude. In de zomer wordt de koude uit de bodem gepompt voor het koelen van gebouwen. Het opgewarmde water wordt weer in de bodem gepompt als warmte voor in de winter. Om dit überhaupt te kunnen doen is het belangrijk dat de bodem geschikt is voor het opslaan van water.



WKO-systemen in de gemeente Harlingen

De ondergrond in de gemeente Harlingen is goed geschikt voor WKO. Een aandachtspunt is dat de bodem niet teveel afkoelt door het onttrekken van warmte uit de bodem. Dit hangt af van het type en aantal gebouwen dat wordt aangesloten op een WKO en de bijbehorende warmte en koudevraag. In principe is een WKO ook een duurzame koudebron waarmee in de zomer gekoeld kan worden. Dit is alleen mogelijk bij geschikte gebouwen; goede isolatie en speciale radiatoren of vloerverwarming. Om te zorgen dat de bodem niet teveel afkoelt moet in de zomer extra warmte opgeslagen worden in de bodem. Deze warmte wordt in de winter gebruikt om huizen mee te verwarmen. In de gemeente Harlingen zijn hiervoor verschillende warmtebronnen mogelijk

- Aquathermie (TEO)
- Restwarmte van bedrijven en/of
- Warmtepompen.

Het cruciale verschil tussen een WKO en diepe geothermie is dat de bij een WKO de warmte niet uit de aarde zelf komt maar via het actief verwarmen van water. Dat warme water wordt vervolgens in de zomer in de WKO gepompt. De visualisatie hieronder toont hoe een WKO-systeem in combinatie met een aquathermie-systeem werkt.

Aquathermie

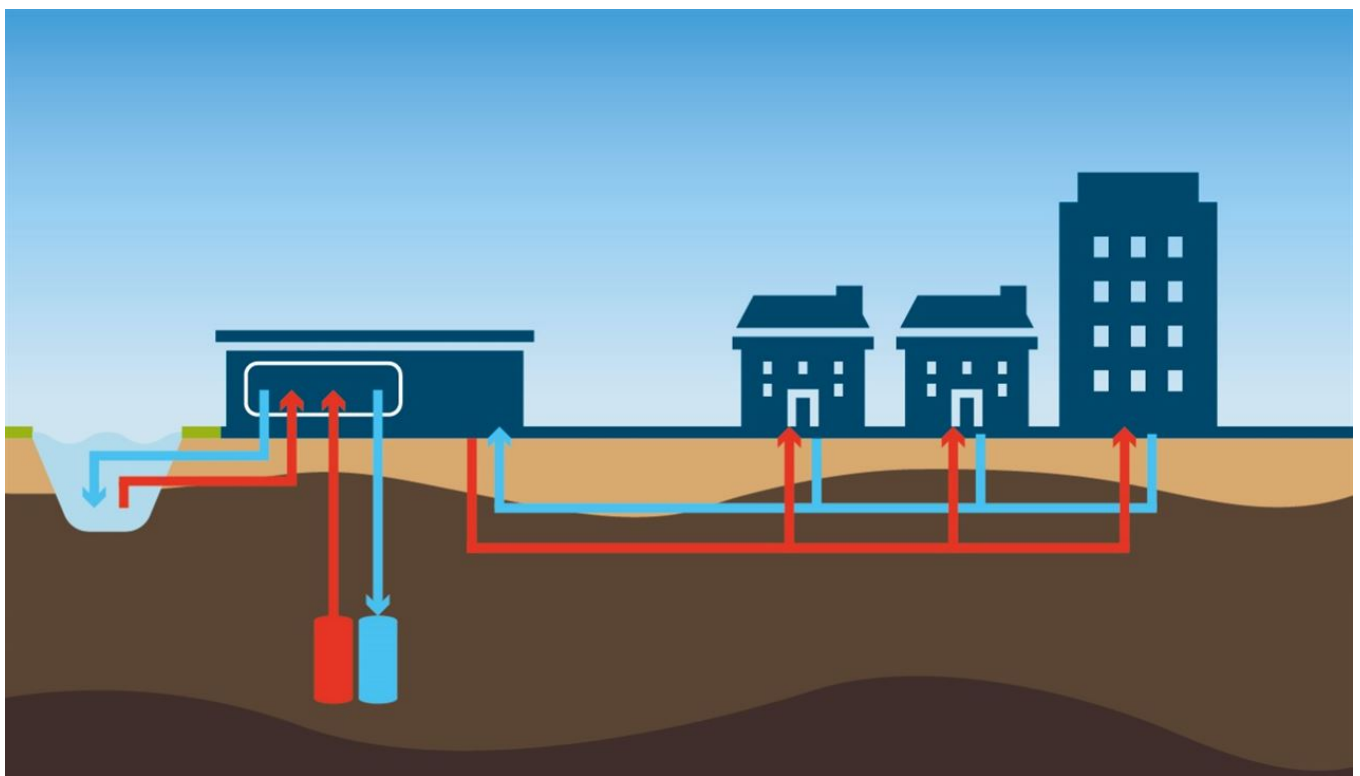
Oppervlaktewater en afvalwater zijn twee warmtebronnen die steeds vaker worden gebruikt voor warmtenetten. Deze bronnen, en dan met name het oppervlaktewater (rivieren, meren) zijn in Nederland vaak en veelvuldig aanwezig waardoor de continuïteit voor de lange termijn is gegarandeerd. Ook drinkwater(leidingen) wordt als mogelijke warmtebron gezien.

Aquathermie levert, vanwege de relatief lage watertemperatuur, een lage temperatuur warmte voor de verwarming van gebouwen. Er is daarom een warmtepomp nodig om de warmte naar een bruikbare temperatuur te brengen waarmee gebouwen comfortabel verwarmd kunnen worden in de winter. Dit kan ook betekenen dat het elektriciteitsnetwerk verzwaard moet worden.

Warmte uit oppervlaktewater (TEO)

Een aquathermie-systeem kan gebruikmaken van **thermische energie uit oppervlaktewater** (afgekort: **TEO**). Bij een aquathermie-systeem op basis van TEO wordt warmte onttrokken uit het bovengrondse oppervlaktewater. In de gemeente Harlingen zou dit mogelijk kunnen uit de Waddenzee, het Van Harinxmakanaal, de Franekertrekvaart of de Zuiderhaven.

In de praktijk zijn er vaak regels en randvoorwaarden voor het onttrekken van warmte uit de wateren, waardoor de bron (met name in de koudere periode) niet optimaal benut kan worden. Dit maakt dat TEO vaak gecombineerd wordt met een WKO. In de zomer wordt de warmte uit het oppervlaktewater gewonnen en opgeslagen in één of meerdere WKO-systemen.

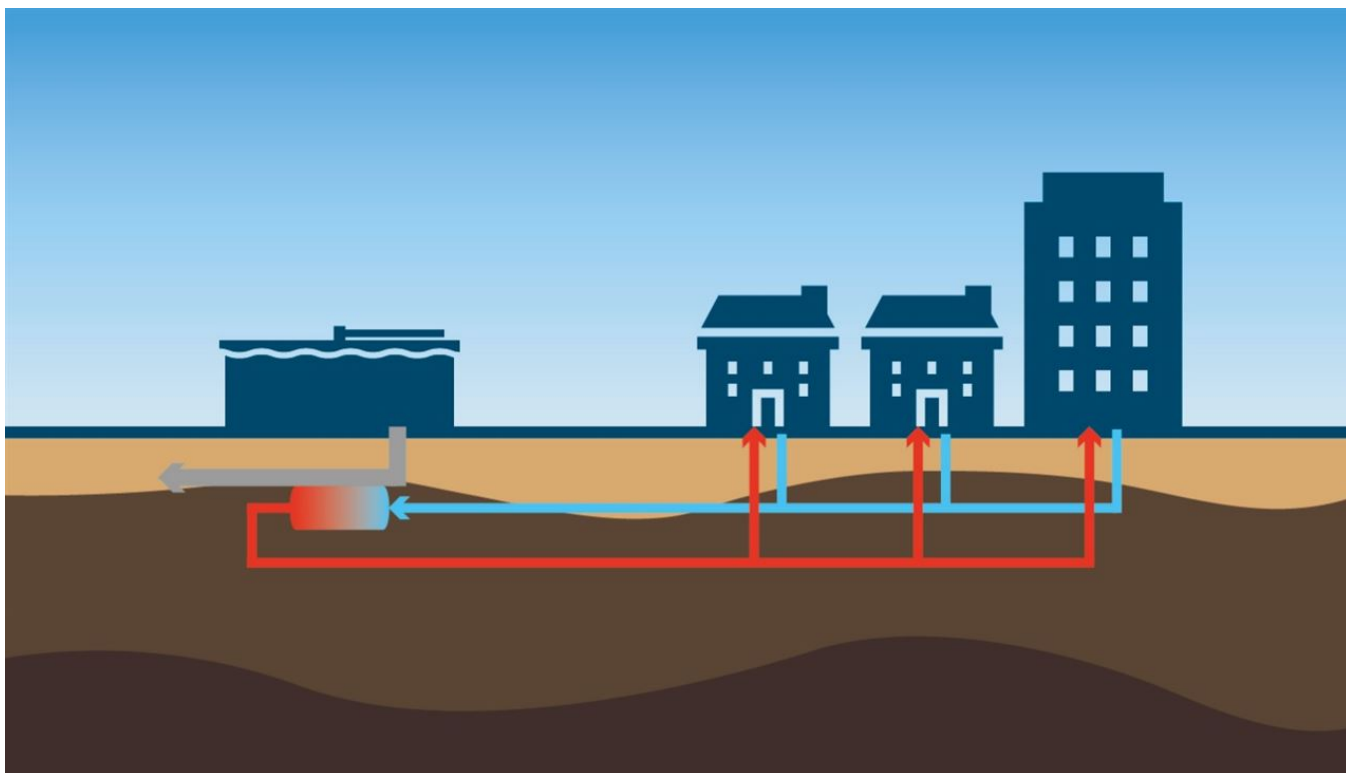
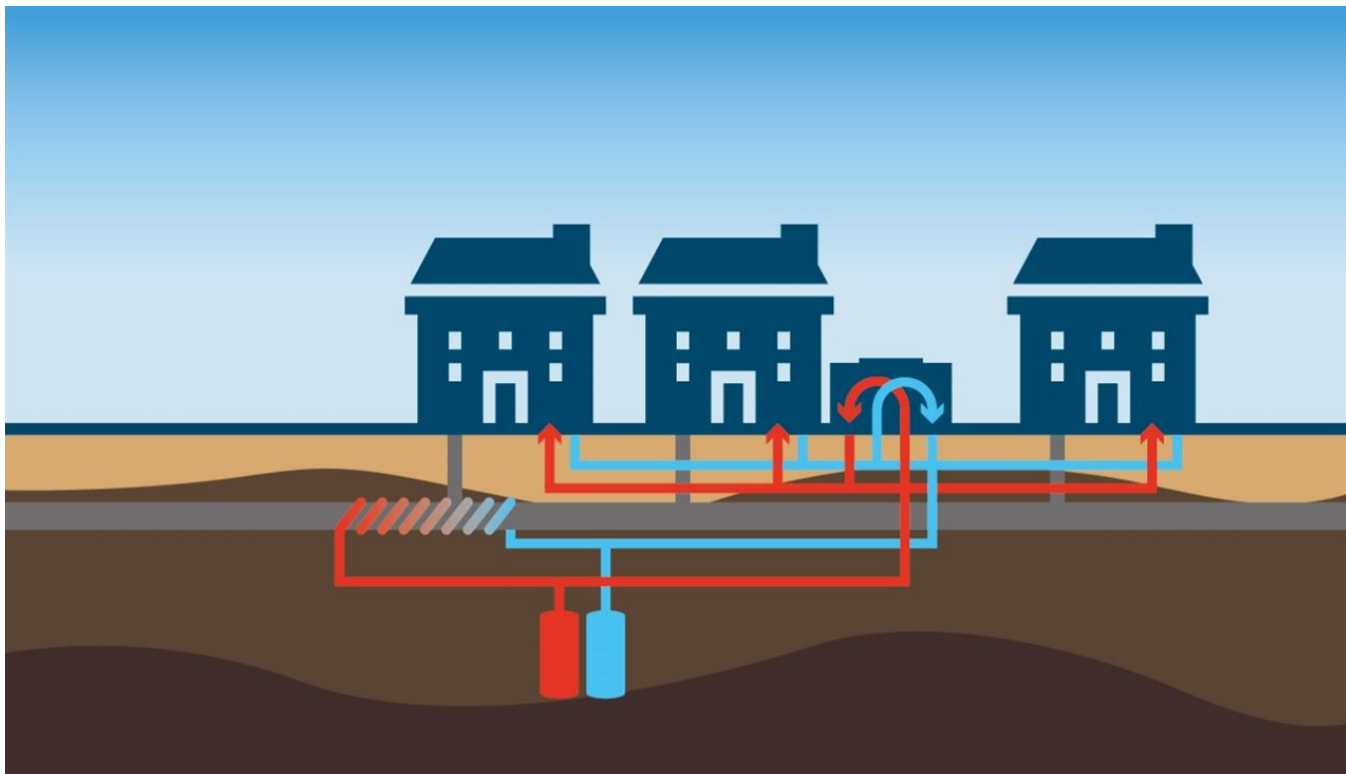


TEO in de gemeente Harlingen

Het Van Harinxmakanaal en de Waddenzee bieden veel potentie voor TEO. Ook kleinere wateren, zoals de Franekertrekvaart en de Zuiderhaven, zijn mogelijke bronnen. Het grootste deel van de bebouwing in Harlingen ligt in de buurt van deze oppervlaktewateren. De bodem van Harlingen is ook zeer geschikt voor WKO waardoor de warmte in de zomer onttrokken en opgeslagen kan worden in de bodem. Alleen voor de buurt Oosterpark is TEO minder kansrijk vanwege de afstand tot een warmtebron.

Warmte uit afvalwater (TEA)

Een aquathermie-systeem kan ook gebruik maken van **thermische energie uit afvalwater** (afgekort: TEA). In dit systeem wordt warmte onttrokken uit rioleringsbuizen (riothermie) of uit afvalwater bij een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). In veel gevallen is de temperatuur van de bron (effluent water) hoger dan bij oppervlaktewater. Ook zijn er minder temperatuurschommelingen dan bij oppervlaktewater.

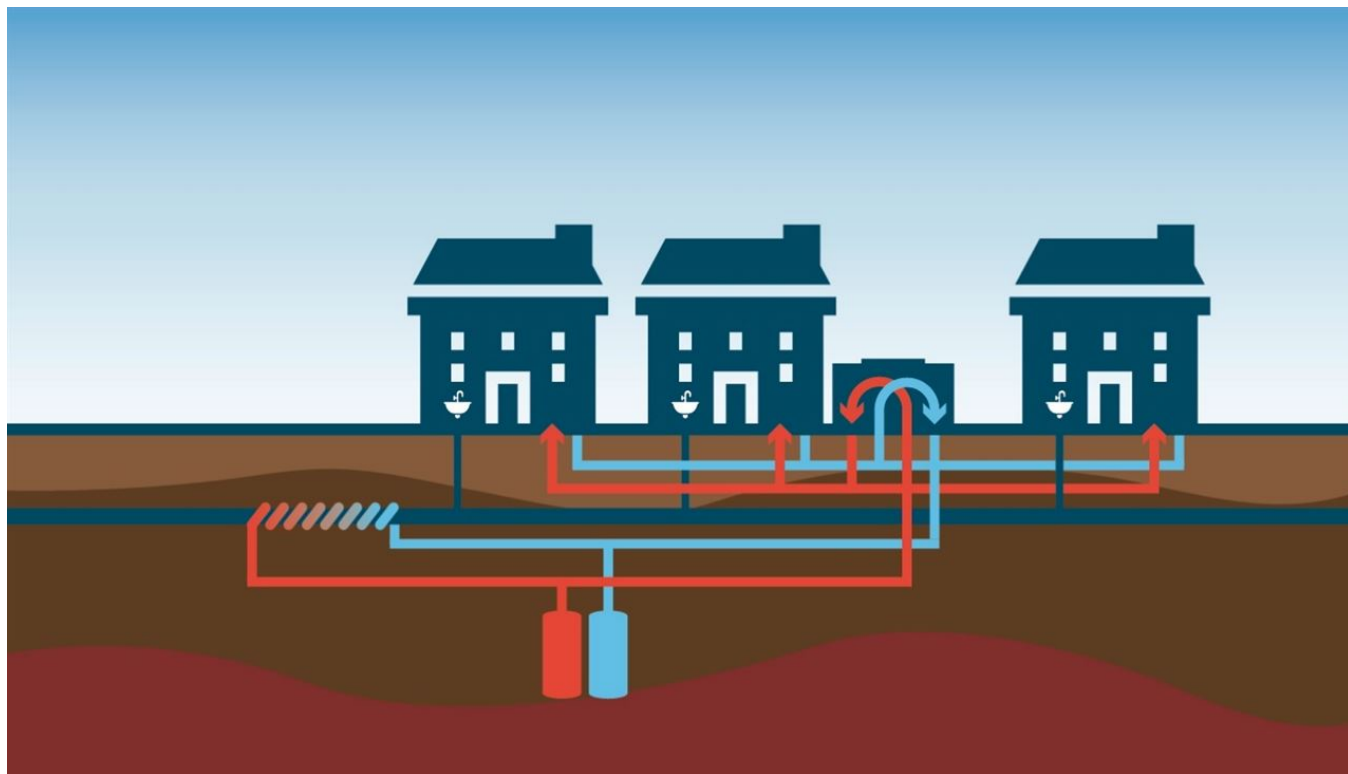


TEA in de gemeente Harlingen

De potentie voor TEA in Harlingen is afkomstig van de RWZI Harlingen, in de Koningsbuurt. Aandachtspunt hierbij is dat de RWZI niet direct in de buurt van veel woningen en gebouwen staat. Het is meer voor de hand liggend dat deze warmtebron in eerste instantie voor op het industrieterrein gebruikt kan worden. Het warmtenet kan dan uitgebreid worden naar delen van Oosterpark, maar dit zal nog verder onderzocht dienen te worden. Riothermie is voor de gemeente Harlingen niet verder onderzocht vanwege het ontbreken van (openbare) informatie.

Warmte uit drinkwater (TED)

Eén van de vormen van aquathermie is **thermische energie uit drinkwater** (afgekort als **TED**). Warmtewinning uit drinkwater kan een interessante optie kan zijn vanwege de constante beschikbaarheid van de warmte. Het uitwisselen van warmte met drinkwater is iets eenvoudiger dan bij vuil rioolwater. Omdat het leidingwater een lage temperatuur heeft, wordt het gecombineerd met een warmtepomp.



TED in de gemeente Harlingen

Voor de gemeente Harlingen is TED niet verder onderzocht vanwege het ontbreken van (openbare) informatie.

Individuele oplossingen in de gemeente Harlingen

Bij individuele oplossingen wordt de warmte opgewekt in het gebouw zelf. Er zijn twee individuele oplossingen:

- All-electric (alle warmte wordt met een elektrische warmtepomp opgewekt)
- Hybride warmtepomp met hernieuwbaar gas (een combinatie van een elektrische warmtepomp en een cv-ketel met hernieuwbaar gas voor de pieklast)

Warmtepompen

Een warmtepomp is een elektrisch, energiezuinig alternatief voor een cv-ketel op (aard)gas. De warmtepomp levert warmte in een temperatuurrange van 30°C-50°C. Dat is aanzienlijk lager dan de circa 80°C van een HR-ketel. Daarom is het nodig om een gebouw te isoleren tot minimaal schillabel B. Verder is een lagetemperatuur-afgiftesysteem nodig, zoals vloerverwarming en/of lagetemperatuurradiatoren en/of -convectoren. Er worden ook warmtepompen ontwikkeld die een hogere temperatuur kunnen halen. Deze zijn echter minder zuinig, door de lagere efficiëntie. Daardoor hebben dergelijke warmtepompen meestal hogere energiekosten tot gevolg.

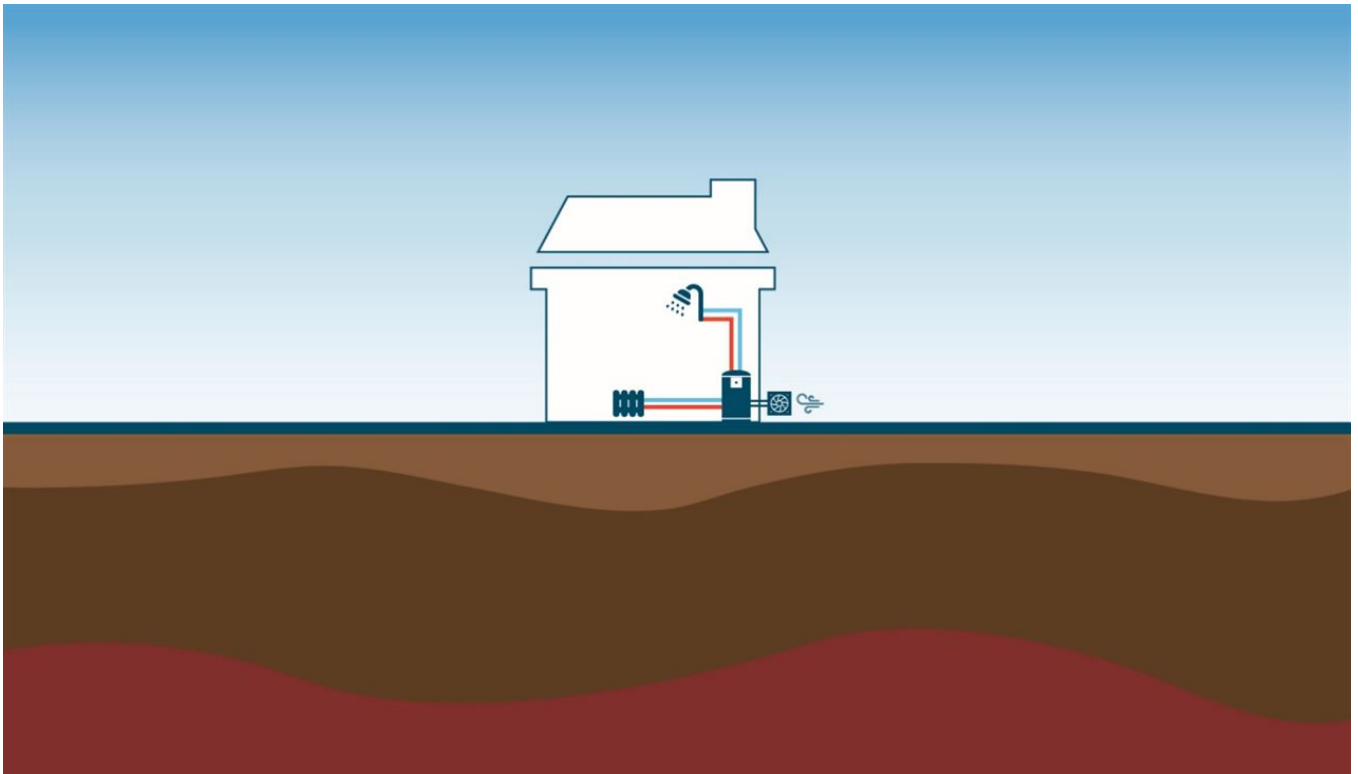
Een warmtepomp onttrekt warmte uit de bodem (bodemwarmtepomp) of de buitenlucht (luchtwarmtepomp) en gebruikt dat om water op te warmen voor warm tapwater en verwarming. Om de warmtepomp aan te turen is elektriciteit nodig. Met 1 deel elektriciteit maakt een warmtepomp 2 tot 6 delen warmte. De warmtepomp is dus een zeer efficiënte techniek.

De duurzaamheid van de warmtepomp is afhankelijk van de elektriciteit die gebruikt wordt. Voor een duurzame oplossing is ook duurzame elektriciteit nodig. Lokale opwek (bijvoorbeeld zonnepanelen) draagt bij aan een duurzaam systeem. Een bodemwarmtepomp kan een huis ook efficiënt koelen, met een zeer laag energiegebruik. Hierdoor is een traditionele airconditioner, die doorgaans erg veel energie verbruikt, niet meer nodig. Lucht-waterwarmtepompen kunnen ook koelen, maar verbruiken hiervoor meer energie dan een bodemwarmtepomp.

Warmtepompen kunnen worden ingezet voor een *all-electric* oplossing, waarbij er alleen gebruik wordt gemaakt van elektriciteit. Warmtepompen kunnen ook worden ingezet in een hybride strategie, waarbij de warmtepomp het grootste deel van het jaar wordt ingezet en wanneer het erg koud is gebruik wordt gemaakt van een kleine HR-gasketel.

Luchtwarmtepompen

Voor een luchtwarmtepomp is een buitenunit nodig. Dit is een ventilatorkast aan de buitenkant van de woning, net als bij een traditionele airco. Dit heeft invloed op de uitstraling van de woning. De ventilator maakt ook geluid, wat soms als hinderlijk ervaren kan worden. Sinds 2021 is een striktere geluidsnorm van kracht voor warmtepompen. Om de impact van geluid te beperken moet de plek van een buitenunit daarom zorgvuldig uitgezocht worden en wordt vaak een geluidsisolerende behuizing geplaatst.



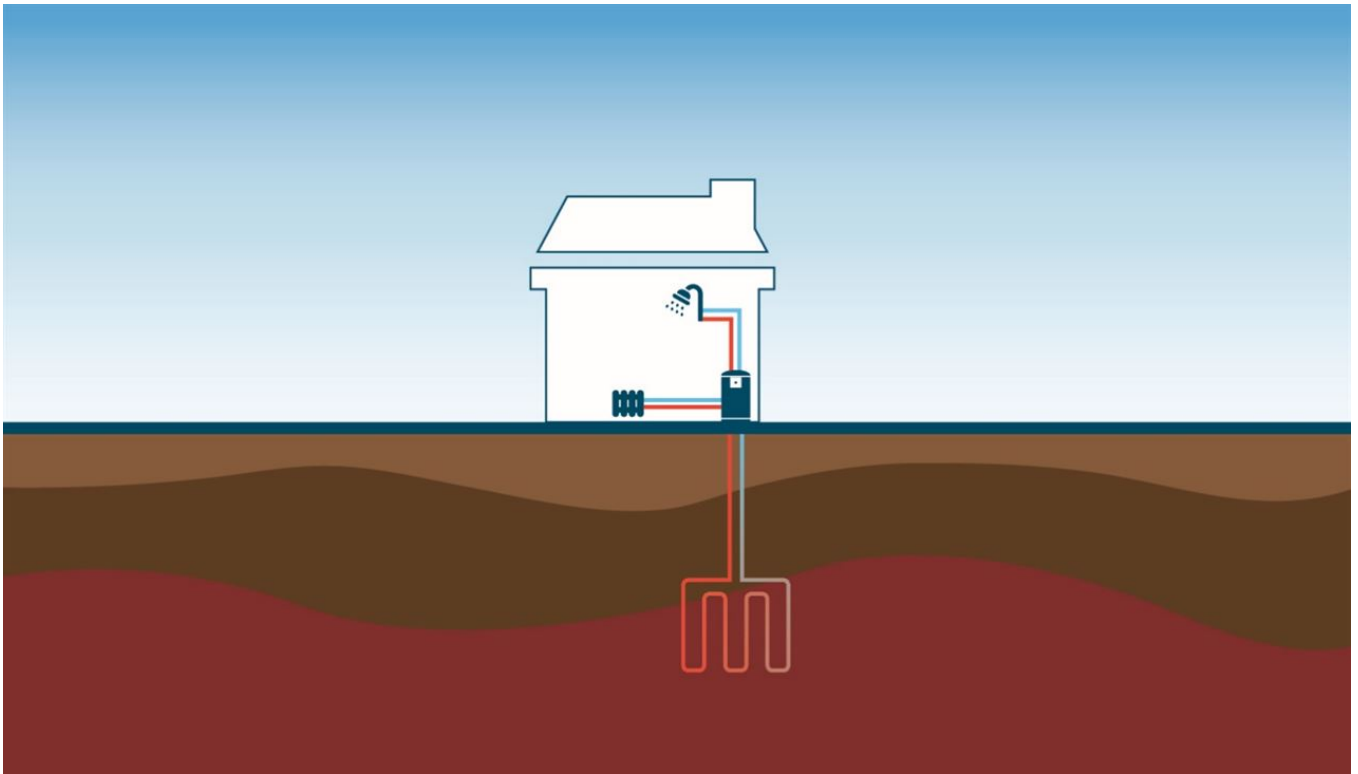
Luchtwarmtepompen in de gemeente Harlingen

Vooral in buurten buiten de kern van Harlingen heeft de warmtepomp een hoge potentie. Woningen zijn redelijk geïsoleerd en het elektriciteitsnet heeft capaciteit om een verhoogd stroomverbruik op te vangen. Door de lichtere bebouwing is er ook meer ruimte in en rondom huizen om een warmtepomp te installeren. In de kern van Harlingen is door de dichtheid het elektriciteitsnetwerk moeilijker te verzwaren. Ook zijn hier oudere huizen die minder goed en moeilijker te isoleren zijn.

In de kern van de kern Harlingen is door de dichtheid het elektriciteitsnetwerk moeilijker te verzwaren. Ook zijn hier oudere huizen die minder goed en moeilijker te isoleren zijn.

Bodemwarmtepompen

Een bodemwarmtepomp is een warmtepompsysteem dat de bodem als warmtebron gebruikt. De warmtepomp maakt gebruik van een zogenaamde 'bodemwarmtewisselaar' om warmte van de bodem te onttrekken. Dit worden ook wel bodemlussen genoemd. Het is de meest efficiënte variant van warmtepomp. Nadeel is wel dat hiervoor een hogere investering nodig is ten opzichte van een luchtwarmtepomp.



Bodemwarmtepompen in de gemeente Harlingen

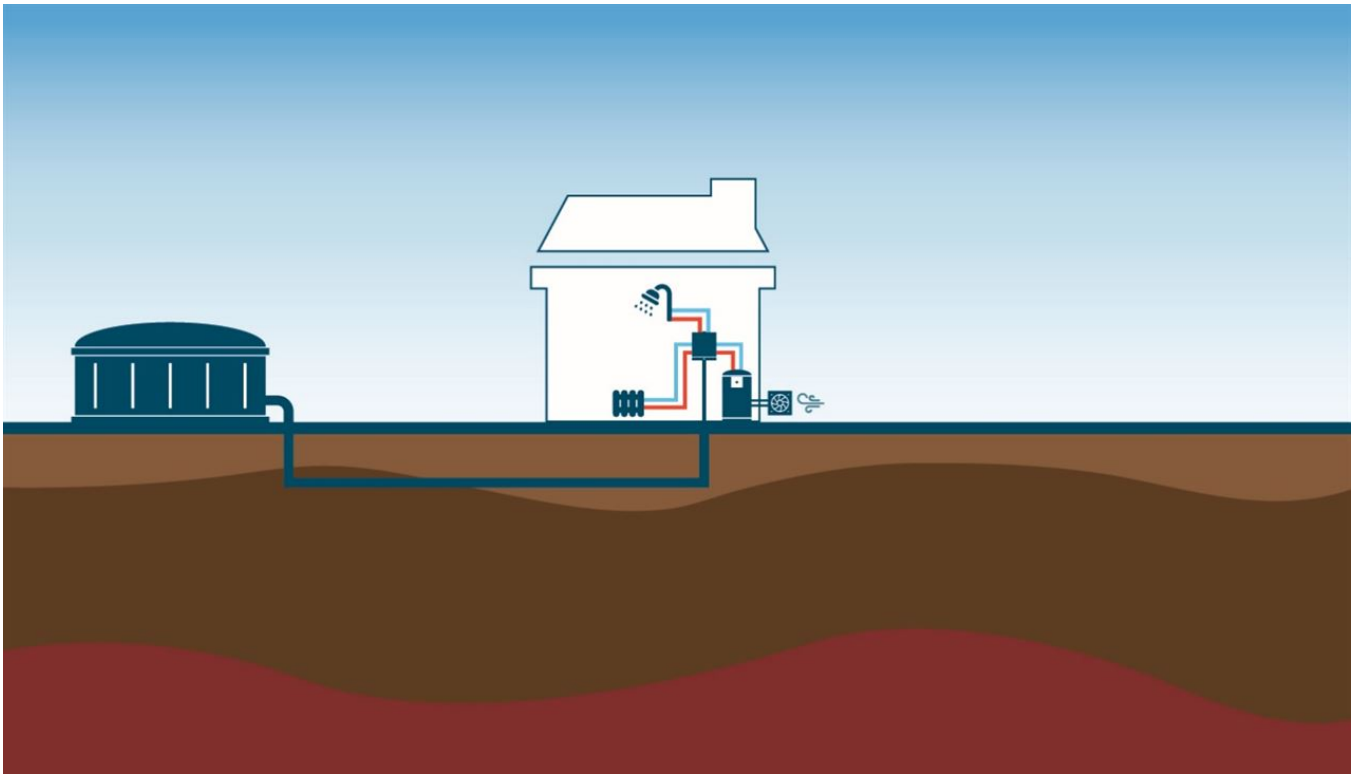
De ondergrond moet ter plaatse van het gebouw wel geschikt zijn. Dit is in Harlingen het geval. Aandachtspunt is wel dat het soms niet toegestaan is om bodemlussen te plaatsen. Dit is bijvoorbeeld het geval in grondwaterbeschermingsgebieden. In Harlingen is daar echter geen sprake van; er is geen gebied waarin bodemlussen niet toegestaan zijn. Wel worden randvoorwaarden gesteld door de provincie. Dit heeft te maken met aandachtsgebieden voor archeologie, aardkundige waarden en natuur.

Hybride warmtepompen

Een hybride warmtepomp is een warmtepomp die op elektriciteit werkt in combinatie met een HR-ketel op gas. De elektrische warmtepomp levert de basislast van de warmtevraag. Als de warmtepomp niet voldoende warmte kan leveren, bijvoorbeeld op een koude dag in de winter of bij warm tapwater verbruik, neemt de HR-ketel het over. De warmtepomp zal het grootste gedeelte van de warmtevraag gedurende het jaar invullen.

Voor welk type woningen is een hybride warmtepomp geschikt?

Om dit systeem efficiënt te kunnen toepassen, moeten de gebouwen tot minimaal schillabel D worden geïsoleerd, maar bij voorkeur natuurlijk nog beter. Dit zorgt voor minder verbruik van elektriciteit en gas. In het begin kan van aardgas gebruik gemaakt blijven worden. Vanwege de inzet van de efficiënte warmtepomp en de isolatiemaatregelen is al veel minder aardgas nodig en daalt de CO₂-uitstoot van het gebouw flink. Als op termijn hernieuwbare gassen, zoals groengas of waterstof, beschikbaar komen, kan dit bijgemengd worden in het bestaande gasnet. De uitstoot van CO₂ neemt dan af tot 0 bij 100% hernieuwbaar gas.



Hybride warmtepompen als tussenstap naar all-electric

Overstappen op een hybride oplossing kan ook een tussenstap zijn naar een volledige elektrische warmtepomp. Het inzetten van hybride warmtepompen is daarom bijna altijd een goede (tussen)stap voor gebouwen die geen gebruik kunnen maken van warmtenetten. Dit geldt zeker voor de wat oudere gebouwen die moeilijk direct kunnen overschakelen op een all-electric alternatief.

Hernieuwbare gassen

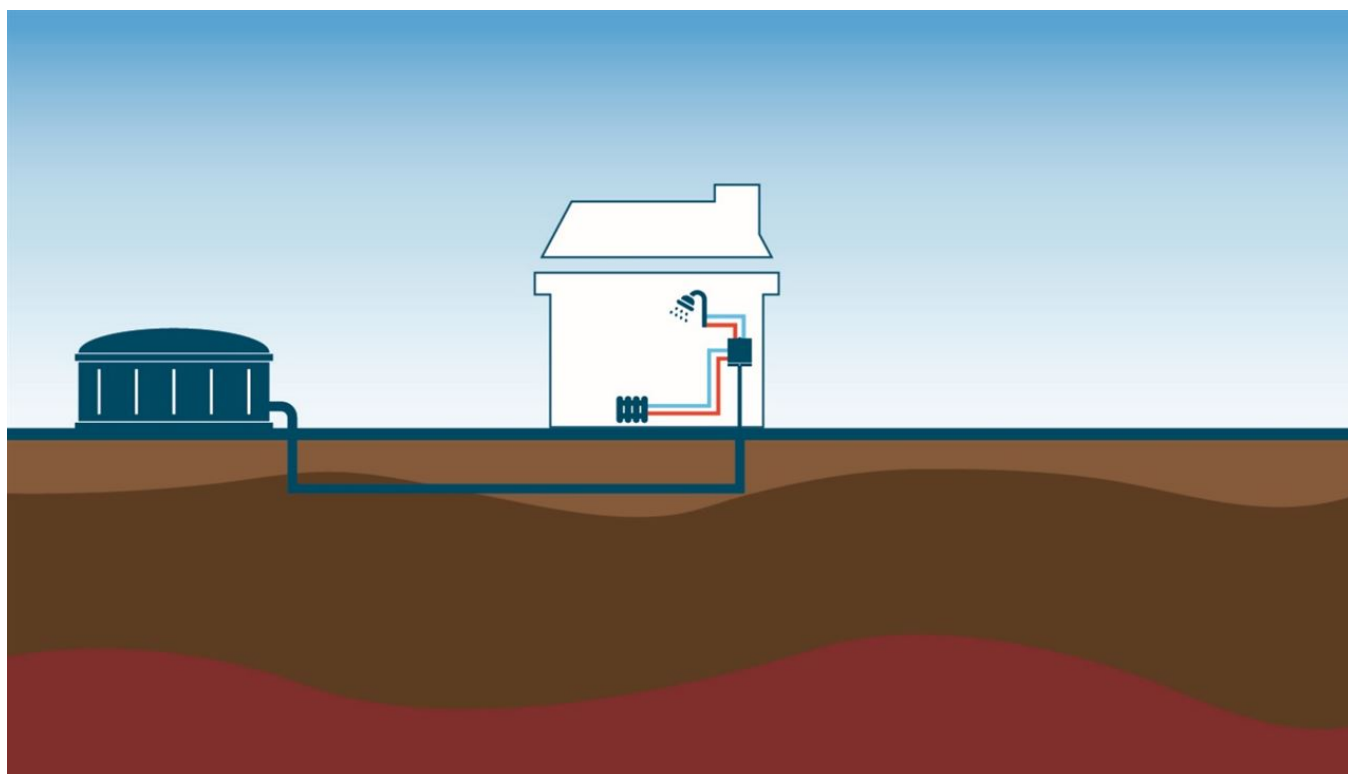
Het is ook mogelijk om voor een deel van de warmtevraag het gasnet te blijven gebruiken. Dat kan door duurzame, hernieuwbare vormen van gas te gebruiken.

Hernieuwbare gassen dragen niet bij aan de netto CO₂-uitstoot, hoewel er bij de verbranding wel CO₂ vrijkomt. Dat komt doordat hernieuwbaar gas wordt geproduceerd uit hernieuwbare bronnen, zoals organisch materiaal en duurzame elektriciteit. Voorbeelden van hernieuwbaar gas zijn groengas, biogas en waterstof. Omdat de beschikbaarheid van deze soorten gas beperkt is, doen we dat altijd in combinatie met een hybride warmtepomp.

Biogas en groengas

Biogas is gas dat vrijkomt bij vergisting van organisch materiaal, zoals mest en groenafval. Groengas is biogas dat is opgewaardeerd naar aardgaskwaliteit. Voor gebruik in woningen en gebouwen is groengas eenvoudiger te gebruiken dan biogas, omdat het dezelfde eigenschappen als aardgas heeft. Hierdoor kan groengas via het bestaande gasnet getransporteerd worden en hoeven de installaties en apparatuur in woningen en gebouwen niet te worden aangepast. Bij biogas zou dat wel moeten gebeuren of is er een apart gasnetwerk nodig.

Groengas kan overal worden toegepast waar op dit moment ook aardgas gebruikt wordt. Op dit moment is de beschikbaarheid van groengas nog erg klein. Er zal nu en in de toekomst niet genoeg biomassa beschikbaar zijn om alle buurten in Nederland met groengas te verwarmen. Er moet dus gekozen worden waar groengas het beste ingezet kan worden. Vanwege de beperkte beschikbaarheid en de onzekerheid over de toekomst is het verstandig om groengas alleen in te zetten in buurten waar de andere aardgasvrije strategieën veel duurder of technisch niet haalbaar zijn. In deze buurten kunnen veel kosten worden uitgespaard als wordt gekozen voor groengas in plaats van een van de andere warmteopties. Daarnaast is het belangrijk om het groengas zo efficiënt mogelijk in te zetten. Daarom is het verstandig om ook deze warmteoplossing altijd te combineren met een hybride warmtepomp en isolatiemaatregelen.



Groengas in de gemeente Harlingen

In 2021 is onderzoek gedaan naar de beschikbare biomassa voor de productie van groengas¹. De inschatting is dat er met de beschikbare biomassa 34 TJ tot maximaal 92 TJ groengas geproduceerd kan worden per jaar. Dit is gelijk aan ongeveer 9% tot 26% van de (verwachte) warmtevraag in 2030. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat alle beschikbare biomassa gebruikt wordt of deels geëxporteerd wordt naar andere gebieden. Ontwikkelingen als het inkrimpen van de veestapel zijn niet meegenomen in het onderzoek. Dit geeft aan dat de potentie relatief laag en ook erg onzeker is.

Waterstof

Waterstof is een techniek die nog volop in ontwikkeling is. Waterstof is eigenlijk geen energiebron, maar een energiedrager. Er is energie voor nodig om waterstof te produceren. Nu gebeurt dat nog vaak met behulp van aardgas. We spreken over hernieuwbare waterstof als dit geproduceerd is met behulp van duurzame elektriciteit zoals wind- en zonne-energie. Hierbij gaat ook relatief veel energie verloren. Een efficiënte warmtepomp levert in vergelijking veel (tot 10 keer) meer warmte op voor dezelfde hoeveelheid elektriciteit.

Gezien de beperkte productie van duurzame elektriciteit is het niet waarschijnlijk dat waterstof voor 2030 op uitgebreide schaal gebruikt gaat worden voor het verwarmen van huizen. Daarnaast is waterstof ook een belangrijke grondstof en energiebron voor de industrie en het transport. De verwachting is dat hernieuwbare waterstof vooral gebruikt zal worden om de industrie te verduurzamen omdat er in de industrie weinig alternatieven zijn. Voor meer informatie kunt u de website van het [Expertise Centrum Warmte](#) bekijken.

¹ Groengas en haar bijdrage aan de Friese energietransitie. New Energy Coalition (2021).

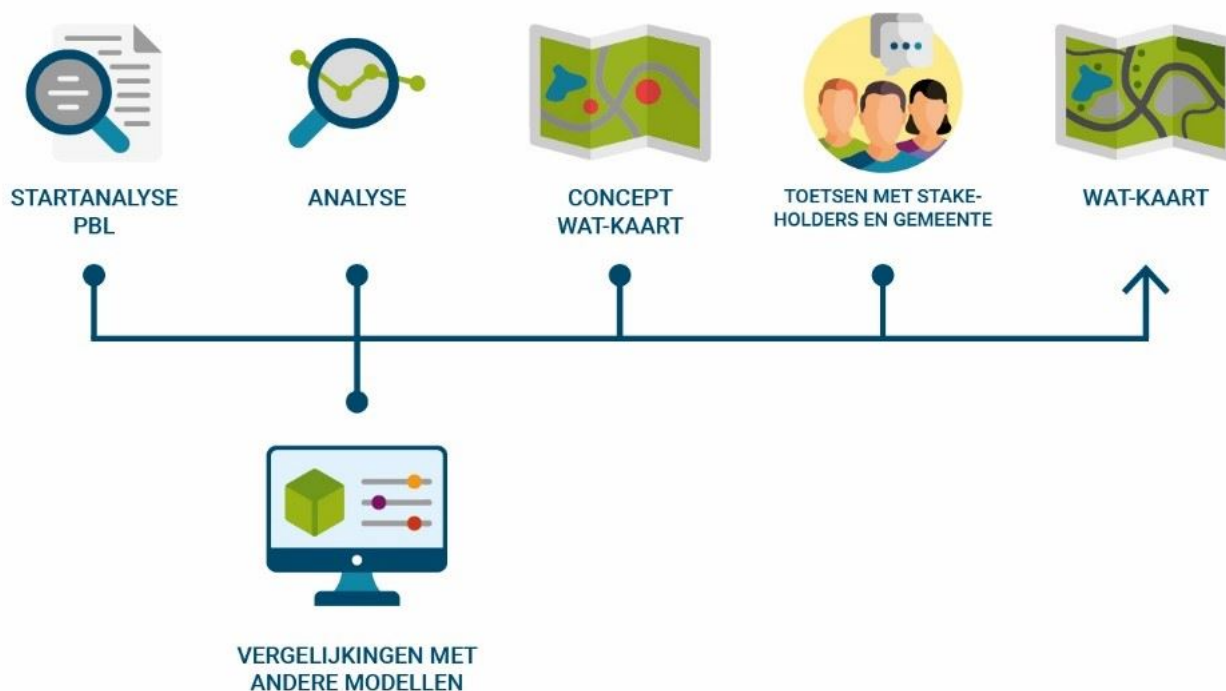
Verdieping: hoe is de WAT-kaart bepaald?

In de WAT-kaart komt informatie uit verschillende bronnen samen. Het gaat dan landelijke gegevens (van bijvoorbeeld het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), de Basisadministratie Gebouwen (BAG) en het monumentenregister) en om lokale gegevens van de gemeente, netbeheerder, woningcorporaties, waterschap en andere betrokkenen.

De basis voor de WAT-kaart is een landelijk rekenmodel: de Startanalyse. De Startanalyse is onderdeel van de Landelijke Leidraad Transitievisie Warmte. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft deze leidraad en het bijbehorende rekenmodel in opdracht van de Rijksoverheid gemaakt.

Dit model is als startpunt gebruikt. Het beginpunt voor het opstellen van de WAT-kaart zijn de mogelijke oplossingen met de laagste **maatschappelijke kosten**. Dit zijn oplossingen die de minste kosten met zich meebrengen voor de hele maatschappij.

De uitkomsten van dit model zijn op basis van de maatschappelijke kosten vergeleken met andere modellen en uitgebreid met lokale informatie. De lokale kennis hebben is verzameld door enquêtes te houden. Zo is informatie opgehaald over bijvoorbeeld de aanwezige warmtebronnen, het gas- en elektriciteitsnet, sloop- en nieuwbouwplannen en kansen om slimme combinaties te maken. Ook wel **koppelkansen** genoemd. Denk hierbij aan vervanging van rioleringen, waterleidingen, wegen of andere plannen waarvoor werkzaamheden moeten plaatsvinden. Dit zijn kansrijke momenten om ook aan de slag te gaan met de warmtetransitie.



De WAT-kaart geeft per buurt de meest kansrijke technische oplossingsrichting weer, op basis van de huidige stand van zaken qua kennis en inzichten. De basis voor deze kaart is de Startanalyse. Dit is een energiemodel van het Planbureau voor de Leefomgeving (Vesta MAIS 5.0 model). De belangrijkste technische oplossingsrichtingen zijn hierin doorgerekend. Hierbij is rekening gehouden met de lokaal beschikbare warmtebronnen en de lokale opbouw van de warmtevraag. Op basis van de laagste maatschappelijke kosten ontstaat een eerste beeld van de voorkeursoplossingen.

Deze modelmatige doorrekening van verschillende duurzame energiesystemen is verrijkt met aanvullende data en lokale kennis. Voor de gemeente Harlingen is tevens een nieuwe doorrekening gedaan, met daarbij aanpassingen in de beschikbare restwarmtebronnen.

De bekende restwarmtebronnen op Harlingen zijn vergeleken met de inventarisatie vanuit de RES en de RSW (Regionale Structuur Warmte) en eerder uitgevoerde onderzoeken.

Verdieping: energiebesparingspotentie per buurt met geen-spijtmateregelen

Energie besparen en gebouwen beter isoleren zijn de eerste stappen in de warmtetransitie. De gemeente heeft nog geen specifieke doelstellingen geformuleerd. Naast het stimuleren van maatregelen is bewustwording en informatie ook van essentieel belang. Deze aandachtspunten neemt de gemeente mee in het uitwerken van het vervolg. Het isoleren van gebouwen en het nemen van maatregelen die het aardgasverbruik terugdringen, helpt om gebouwen voor te bereiden op een aardgasvrije warmteoplossing. Dat noemen we ook wel aardgasvrij-ready. Meer hierover leest u in het onderdeel 'Oplossingen'.

Gebouweigenaren kunnen direct aan de slag met energiebesparing, maar deze aanpassingen kosten geld en zijn niet altijd eenvoudig uitvoerbaar. Het minimaal benodigde isolatieniveau hangt ook af van de uiteindelijke warmteoplossing. Voor een individuele all-electric warmtepomp is bijvoorbeeld minimaal schillabel B nodig, voor een hybride warmtepomp of aansluiting op een warmtenet is label C of D voldoende (dit is afhankelijk van de temperatuur van de warmteoplossing).

We maken daarom onderscheid in geen-spijtmateregelen en aanvullende maatregelen. De geen-spijtmateregelen zijn altijd lonend en toepasbaar, onafhankelijk van de warmteoplossing. Wie meer energie kan of moet besparen, kiest ook voor de aanvullende maatregelen. Deze staan ook weergegeven in de figuur in het hoofdstuk 'Zelf aan de slag'.

Buurten	Totaal panden	Totaal woningen	Gemeente Harlingen: Besparingspotentieel geen-spijtmateregelen									
			Totale warmtevraag per buurt (GJ)	Totale warmtebesparing per buurt (GJ)	Totale besparing aardgas per buurt (m3)	Totale CO2 Besparing per buurt (1000kg)	Warmtebesparing per buurt (%)	Totale Kosten per buurt (x € miljoen)	Gemiddelde kosten per woning (€)	Kosten per GJ besparing (€)		
Oosterpark	3087	3284	88276	15984	505143	760	14%	24,0	7264	1499		
Binnenstad	1692	2447	62940	14913	455856	113	19%	18,5	7569	1285		
De Spiker en het industrieterrein Hermes	784	1296	32973	8699	274880	491	21%	13,3	10252	1527		
Plan-Zuid	459	712	13803	2026	64015	114	11%	3,8	5406	1900		
Trebolbuurt	395	421	12509	2928	92539	165	19%	3,8	8927	1283		
Midlum	232	234	8725	2198	69450	124	21%	2,9	12389	1319		
Koningsbuurt	235	443	6469	1387	43842	78	18%	2,1	4663	1488		
Wijnaldum	158	158	5672	1169	36933	66	17%	1,8	11569	1564		
Verspreide huizen Wijnaldum	80	82	5130	1439	45473	81	25%	1,4	16563	944		
Verspreide huizen Harlingen	59	62	4764	1410	44554	80	27%	1,2	18968	834		
Verspreide huizen Midlum	139	268	3178	843	26636	48	23%	0,9	3450	1097		
Industriehaven en omgeving	7	7										
Totaal/Gemiddeld	7327	9428	244438	52498	1658921	2961	19,5%	74	9729	1340		

Geen-spijtmateregelen

Om handen en voeten te geven aan de gemeentelijke ambitie voor energiebesparing, is een analyse gedaan van de gehele woningvoorraad in de gemeente. Er is gekeken welke geen-spijtmateregelen kansrijk zijn. Dit zijn maatregelen die financieel en technisch het zogeheten laaghangend fruit zijn, en relatief gezien niet teveel gedoe of kosten met zich meebrengen. In de bijlage is het overzicht te vinden waarin per buurt is berekend welke energiebesparing haalbaar is met geen-spijtmateregelen en welke kosten daarbij komen kijken per woning.

Kort samengevat zijn de uitkomsten van deze analyse naar geen-spijtmateregelen:

- **Circa 20%** van de warmtevraag in de gehele gemeente Harlingen kan bespaard worden door geen-spijtmateregelen toe te passen;
- Dit komt neer op een totale jaarlijkse besparing van:
 - **energie (warmte) 52 TJ**
 - **1.6 miljoen kuub aardgas**
 - **3 miljoen kilogram CO₂**;
- De totale kosten om alle maatregelen (leidend tot 20% warmtebesparing) toe te passen in de hele gemeente, wordt ingeschat op **€74 miljoen**;
- **Investeringskosten per woning worden ingeschat op €10.000,-**. Door verschillen tussen woningen, zal dit gemiddelde sterk kunnen afwijken per woning^[4].

[1] Gericht op isolatiemaatregelen. Berekend op basis van het toepassen van HR++-glas, kierdichting, dak-, spouwmuur- en vloerisolatie. Het huidige warmteverbruik, de isolatiemogelijkheden en de maximale energiebesparing zijn per CBS-buurt berekend voor alle woningen (dus exclusief andere gebouwen) op basis van het bouwjaar, het woningtype en het huidige energielabel (indien beschikbaar).

[2] In de bijlage 'Verdieping: toelichting op gebruikte energie-eenheden' is een toelichting op de gebruikte energie-eenheden opgenomen.

[3] Om 17,5% op de warmtevraag van de woningen te besparen dient 83% van alle geen-spijtmateregelen uitgevoerd te worden. Hiermee bedoelen we het toepassen van HR++ glas, kierdichting, dak-, spouwmuur- en vloerisolatie in 83% van alle woningen waar dit mogelijk is. Woningen die al goed geïsoleerd zijn hoeven geen materegelen te treffen.

[4] Alleen gerekend voor de woningen waar (een deel van) deze materegelen nog getroffen kunnen worden.

[5] Onder de term 'gebouwde omgeving' verstaan we het geheel van alle gebouwen. Dat omvat dus woningen, maar ook bijvoorbeeld winkels, kantoren, scholen en andere maatschappelijke instellingen.

Verdieping: indeling van de gemeente Harlingen in wijken en buurten

Op het onderstaande kaart is de wijk- en buurtindeling te zien die gehanteerd wordt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De analyses zijn gebaseerd op deze wijkindeling, omdat er op dit schaalniveau veel data beschikbaar zijn over veel verschillende onderwerpen.

