

Warmtevoorziening Bergse Plaat

Definitieve rapportage

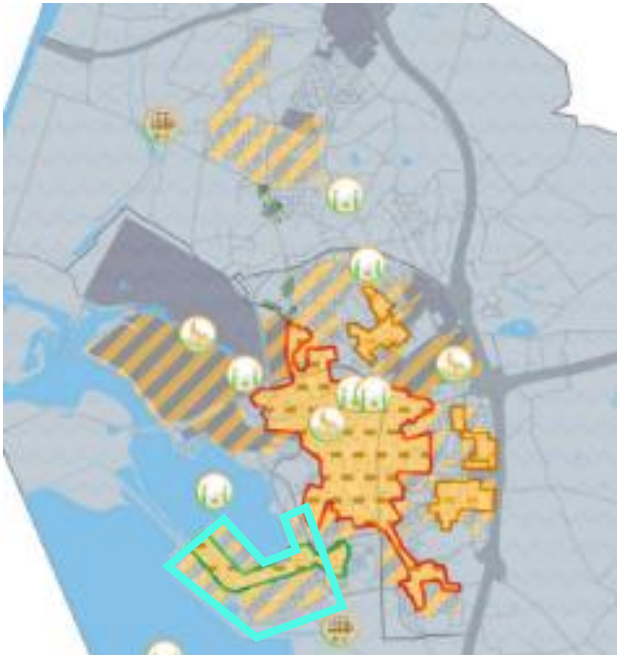
13 maart 2024

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Wijk in beeld	5
3.	Isolatieopgave	8
4.	Afweging warmteopties	10
5.	Handelingsperspectief	16
6.	Conclusies en advies	19
	Bijlage A. Onderbouwing uitgangspunten warmtenet	21
	Bijlage B. Communicatie handelingsperspectief NPLW	22

1. Inleiding

1.1. Introductie en aanleiding



Figuur 1.1. Transitiekaart uit de Transitie Visie Warmte

Gemeente Bergen op Zoom werkt aan de warmtetransitie in de gebouwde omgeving. In de Transitievisie Warmte (TVW) van 2023 wordt beschreven hoe de gemeente deze warmtetransitie wil realiseren. Hierin is beschreven aan welke warmtevoorzieningen wordt gedacht per wijk. Ook zijn hier uitgangspunten opgenomen waar de warmtevoorziening aan moet voldoen. Deze uitgangspunten zijn getoetst bij inwoners uit Bergen op Zoom, o.a. door een informatiebijeenkomst op 11 mei 2023 op de Bergse Plaat. Uit deze bijeenkomst kwamen enkele belangrijke uitgangspunten naar voren voor de inwoners, namelijk betaalbaarheid, een betrouwbare warmtebron die ook op de lange termijn beschikbaar blijft (tot ver na 2050), duurzaamheid en comfort.

In de transitievisie is de Bergse Plaat geselecteerd als startwijk voor de warmtetransitie. Hier wordt gekeken naar zowel individuele als collectieve oplossingen, waarbij er mogelijkheden zijn voor een lage temperatuur warmtenet. Dit warmtenet kan eventueel gebaseerd zijn op aquathermie. Zie figuur 1.1, waarbij de Bergse Plaat blauw is omlijnd. De mogelijkheid voor een warmtenet wordt beschreven op basis

van twee belangrijke uitgangspunten: de aanwezigheid van een geschikte warmtebron en voldoende bebouwingsdichtheid. Echter, is er aan huiseigenaren van een goed geïsoleerde woning aangegeven dat het mogelijk aantrekkelijker kan zijn een warmtepomp te nemen.

In opvolging van de Transitievisie Warmte is Arcadis | Over Morgen benaderd door gemeente Bergen op Zoom en inwoners van Bergse Plaat. Er is een vraag gesteld om nader onderzoek te doen naar de beoogde warmtevoorziening op de Bergse Plaat en het concrete handelingsperspectief voor de inwoners op korte termijn. Samen met de Gemeente Bergen op Zoom, de wijkcommissie Bergse Plaat en Stichting Energietransitie Bergen op Zoom is dit onderzoek opgezet.

1.2. Methodiek en leeswijzer

Arcadis | Over Morgen is begonnen met het inzichtelijk maken van de beoogde duurzame warmtevoorziening voor de Bergse Plaat. Dit is gerealiseerd door middel van de volgende processtappen:

1. Startoverleg met gemeente en bewoners over vraag, aanpak, resultaten en planning;
2. Wijk in beeld: inventarisatie warmtevraag, woningtypen en eigendomsverhoudingen;
3. Isolatieopgave analyse;
4. Afweging duurzame warmteopties;
5. Handelingsperspectief per referentiewoning, inclusief financiële gevolgen.

In deze rapportage worden de handelingsperspectieven voor woningeigenaren beschreven inclusief een indicatie van de bijbehorende investeringen en eindlasten voor inwoners. Dit is gedaan met een data gedreven methode, op basis van (onder andere) data van de woningvoorraad uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG), gebruikscijfers van het CBS, kengetallen voor de Standaard van RVO en kostenkengetallen vanuit Digipolis.nl. In afstemming met de gemeente is ervoor gekozen om nu geen gedetailleerde data van de

woningcorporaties mee te nemen, omdat het hier gaat om een integrale analyse van alle woningen in de wijk Bergse Plaat.

Deze rapportage is tot stand gekomen in samenwerking met de gemeente Bergen op Zoom. Om de realiseerbaarheid van een warmtenet en volledig elektrische warmtepompen op de Bergse Plaat te onderzoeken is gesproken met Ennatuurlijk en Enpuls Warmte Infra. Daarnaast is gesproken met netbeheerder Enexis over de netcapaciteit op het laagspanningsnet (in geval van individuele warmtevoorzieningen) en naar de mogelijkheden voor een grootverbruik aansluiting op de Bergse Plaat (in geval van een aquathermie-bron). Daarnaast is er een klankbordgroep betrokken, bestaande uit een vertegenwoordiger van Stadlander en bewoners van Bergse Plaat verenigd in Werkgroep Energietransitie Bergse Plaat en Stichting Energietransitie Bergen op Zoom. De onderzoeksopzet en eerste resultaten van dit onderzoek zijn met deze klankbordgroep besproken.

1.3. Leeswijzer

In dit document staat per hoofdstuk de volgende informatie:

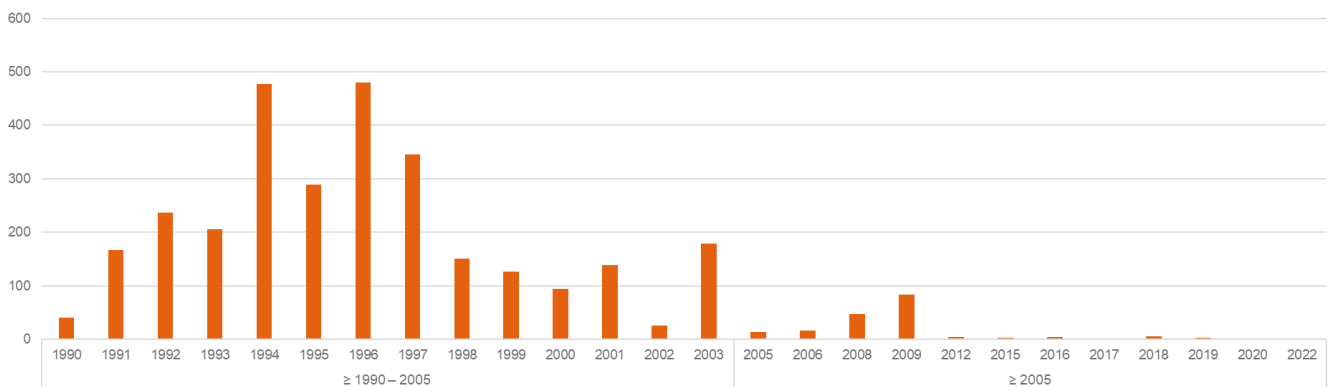
- **Hoofdstuk 1** Inleiding
- **Hoofdstuk 2** beschrijft de fysieke kenmerken van de Bergse Plaat
- **Hoofdstuk 3** beschrijft de (resterende) isolatieopgave op de Bergse Plaat
- **Hoofdstuk 4** beschrijft de afweging van de verschillende warmteopties voor de Bergse Plaat
- **Hoofdstuk 5** beschrijft de handelingsperspectieven voor inwoners van de Bergse Plaat
- **Hoofdstuk 6** beschrijft de conclusies en adviezen voor het vervolgtraject

2. Wijk in beeld

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van de Bergse Plaat weergegeven. Hiervoor is een wijkanalyse verricht op basis van beschikbare data. Aan de hand van de wijkanalyse is inzicht gegeven in de bouwperiodes van de woningvoorraad, aanwezige woningtypen en vastgoedeigenaren.

2.1. De Bergse Plaat in beeld

De woningvoorraad op de Bergse Plaat betreft enkel woningen die zijn gebouwd na 1990. Het grootste deel van de woningen op de Bergse Plaat zijn gebouwd in de periode 1990-2003. Hiermee is de woningvoorraad op de Bergse Plaat relatief nieuw.



Figuur 2.1. Bouwjaar woningen op de Bergse Plaat

Op de Bergse Plaat zijn verschillende deelgebieden te vinden waar voornamelijk hetzelfde type woningen staan. Het aandeel woningen in eigendom van woningcorporaties op de Bergse plaat is beperkt. Woningcorporatie Stadlander bezit in totaal 238 van de 3.139 woningen op de Bergse Plaat, bestaande uit twee gebouwen van 72 en 166 appartementen. Dit betreft slechts $\pm 8\%$ van het totaal aantal woningen op de Bergse Plaat. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de combinatie van woningtypen en eigendoms categorieën.

Tabel 2.1. Combinatie woningtype en eigendom van de woningvoorraad op de Bergse Plaat

Woningvoorraad Bergse Plaat			
	Eigenaar bewoner en particuliere verhuur	Woningcorporatie	Totaal
Eengezinswoning	2.137	72	2.209
Hoekwoning	369	8	377
Tussen of geschakelde woning	1.185	64	1.249
Tweeonder1kap	154	-	154
Vrijstaande woning	429	-	429
Appartement	764	166	930
Totaal	2.901	238	3.139

De appartementencomplexen zijn grotendeels geclusterd in het noorden en noordoosten van de Bergse Plaat, langs de Binnenschelde, verder staan er voornamelijk rijwoningen in de 'middenstrook' van de Bergse Plaat, en vrijstaande en twee-onder-een-kap woningen in de 'onderstrook' van de Bergse Plaat. Verder valt op dat het gebied relatief ruim is opgezet met voornamelijk in het gebied met vrijstaande en twee-onder-een-kap woningen een lage bebouwingsdichtheid.



Figuur 2.2 en Figuur 2.3. Pandtypes woningvoorraad op de Bergse Plaat & Eigendom woningen op de Bergse Plaat

2.2. Referentiewoningen

Om te komen tot een handelingsperspectief voor woningeigenaren, moet worden onderzocht welke maatregelen er nodig zijn om woningen aardgasvrij te maken door middel van een warmtenet of een warmtepomp. Hiervoor is het nodig om inzicht te krijgen in het handelingsperspectief om woningen *transitiegereed* te maken voor aardgasvrije warmteoplossingen, en de overstap te maken op een aardgasvrije warmteoplossing.

Een woning is transitiegereed als deze geschikt is voor aardgasvrije warmteoplossingen. Het uitgangspunt hierbij is dat deze oplossingen voorzien in laagtemperatuur (max 50 graden) systeemwarmte, terwijl gasgestookte ketel voorziet in hoogtemperatuur (max 90 graden) systeemwarmte. Lagere systeemwarmte stellen hogere eisen aan 1) de isolatie van de woning; 2) de afgiftesystemen van de woning (radiatoren) om de woning op koude dagen toch comfortabel warm te kunnen krijgen. Als de woning voldoende isolatie heeft en de capaciteit van de afgiftesystemen voldoende is, kan deze vervolgens worden voorzien van een aardgasvrije warmteoplossing..

Het handelingsperspectief om tot transitiegereed te komen is per woningtype verschillend. Om dit te onderzoeken, is het noodzakelijk om te bepalen welke referentiewoningen voor Bergse Plaat als uitgangspunt kunnen dienen, ofwel: welke woningtypen en bouwjaren komen veel voor zodat deze representatief zijn voor (een groot deel van) de woningen in de wijk. Hieronder staan de gekozen referentiewoningen voor de Bergse Plaat inclusief een indicatie van het werkelijke gasverbruik van deze referentiewoning.



Figuur 2.4. Gekozen referentiewoningen voor de Bergse Plaat

Gezien de bouwperiode van de woningen op de Bergse Plaat en de aanwezige woningtypen beslaan deze referentiewoningen bijna alle woningen op de Bergse Plaat. Het handelingsperspectief voor woningen in de periode 1990-2000 zal nagenoeg hetzelfde zijn. in tabel 2.2 staan de aantallen referentiewoningen in Bergse Plaat weergegeven.

Tabel 2.2: referentiewoningen in Bergse Plaat

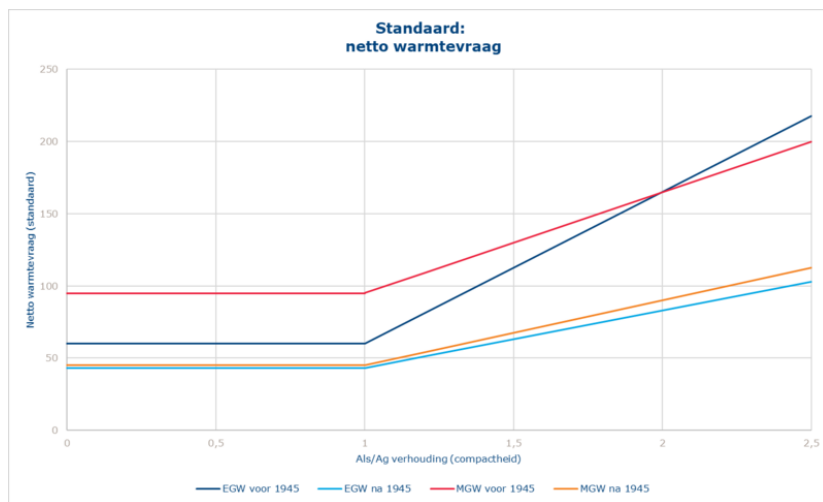
Referentiewoning	Aantal
1. Appartement	930
2. Tussenwoning	1.249
3. Tweekapper en hoek	531
4. Vrijstaand	429
Totaal	3.139

3. Isolatieopgave

In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd welke opgave de woningen in Bergse Plaat hebben op het gebied van isolatie.

3.1. De isolatiestandaard

De isolatiestandaard is een handreiking bij het Klimaatakkoord, die de maximale warmtevraag per m² per woning per jaar berekent om toekomstklaar te zijn voor aardgasvrije warmteopties. De isolatiestandaard gaat uit van een doelmatige aanpak voor elke woning. Daarom is er onderscheid gemaakt tussen woningtype, bouwjaar en compactheid, zoals te zien in Figuur 3.1.



Figuur 3.1. De standaard voor isolatie

De compactheid van een woning wordt gemeten aan de hand van de verhouding tussen het verliesoppervlak en het gebruiksoppervlak. Als deze verhouding hoger is, neemt de warmtevraag van de woning toe. Hier is de Standaard hoger, waardoor je met doelmatige maatregelen er nog aan kunt voldoen. Belangrijk is om te onderstrepen dat de Standaard een handreiking is en geen norm. Ook is het geen concreet handvat voor het isoleren van individuele woningen. Het biedt geen houvast voor concrete isolatiemaatregelen. Om te weten welke maatregelen nodig zijn om de Standaard te halen, zou de gehele woning vooraf worden doorgemeten en doorgerekend. Dit is niet mogelijk in dit traject. Daarom zullen we op basis van systeemdata en een inschatting maken van de huidige warmtevraag van de woningen in Bergse Plaat, en in hoeverre deze voldoen aan de Isolatiestandaard.

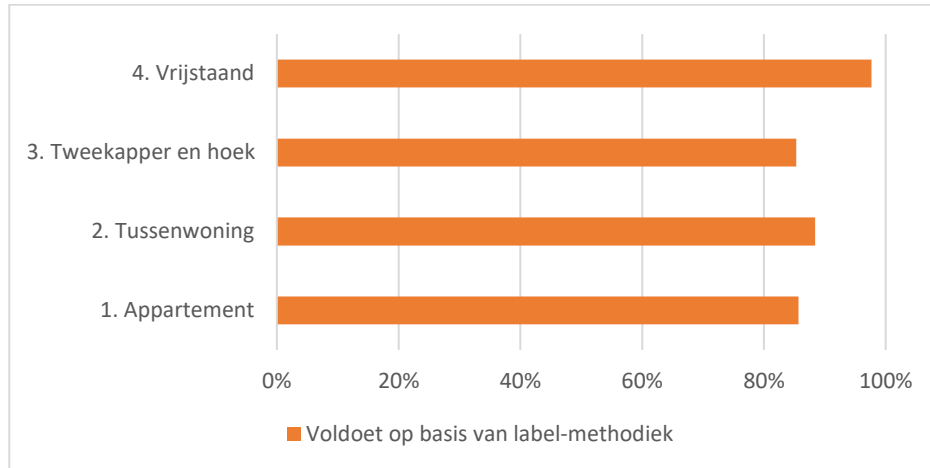
3.2. Aantal woningen op de Standaard

Om te komen tot de totale isolatieopgave voor de Bergse Plaat is er een inschatting nodig hoeveel woningen er voldoen aan de Standaard, en hoeveel er nog isolatiemaatregelen nodig hebben. De woningen zijn grotendeels in eigendom zijn van particuliere bewoners. Om hier een inschatting van te kunnen maken hanteren we de energielabel-methodiek.

De energielabel-methodiek heeft als bron de afgemelde en voorlopige energielabels uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG) op woningniveau. Globaal uitgangspunt is dat energielabels A en B voldoen aan de Standaard, labels C t/m G niet. Voordeel van deze methode is dat deze eenvoudig te begrijpen is en de data op woningniveau beschikbaar is. Nadeel van deze methode is dat de energielabels in veel gevallen niet zijn afgemeld en we dus moeten uitgaan van voorlopige energielabels of een inschatting moeten maken op basis van het bouwjaar. Daarnaast dat de energielabel-methodiek niet 1-op-1 vertaald kan worden naar een

warmtevraag, en dus niet altijd een correct beeld geeft van de mate waarin de woning voldoet aan de Standaard. In figuur 3.2 staat het ingeschatte aantal woningen op basis van labels dat voldoet aan de Standaard.

Op basis van de bouwbesluiten voldoen de woningen op de Bergse Plaat in principe allemaal al aan de Standaard. Bij veel woningen zal er echter nog aandacht moeten worden besteed aan kierdichting, het verminderen van koudebruggen en het optimaliseren van de ventilatie.



Figuur 3.2. Inschatting van percentage woningen op Bergse Plaat die voldoen aan de Standaard

Uitgangspunt voor de financiële doorrekeningen is dat de isolatieopgave in Bergse Plaat nagenoeg nul is, uitgaande van het bouwbesluit.

4. Afweging warmteopties

4.1. Introductie warmteopties

In dit onderzoek zijn drie warmteopties bekeken: warmtenet, volledig elektrische warmtepomp en de hybride warmtepomp (als voorloper van de warmtepomp).

Volledig elektrische warmtepomp en hybride warmtepomp

Op individuele schaal (niveau van één gebouw of woning) zijn er mogelijkheden om over te stappen op grofweg twee varianten van individuele warmteoplossingen: (1) volledig elektrische warmtepompen en (2) hybride warmtepomp. Bij de eerste variant vervangt een volledig elektrische warmtepomp de functie van de cv-ketel, maar dan zonder (aard)gas als brandstof. Een elektrische warmtepomp gebruikt warmte uit de lucht, bodem of grondwater en gebruikt deze warmte om panden mee te verwarmen. Het nadeel van een volledig elektrische warmtepomp is dat de warmtebron een lage temperatuur heeft, wat betekent dat er naast goede isolatie het ook nodig is om de capaciteit van de afgiftesystemen (radiatoren) te vergroten. Ook heeft een elektrische warmtepomp meer ruimte nodig, vanwege het boilervat voor warm tapwater, en is er sprake van meer geluid van de buitenunit.

Als tussenoplossing tussen volledig verwarmen op aardgas en een volledig aardgasvrije warmteoplossing kan voor een hybride warmtepomp worden gekozen. Een hybride warmtepomp neemt deels de functie van gas als warmtebron in een cv-ketel over door gebruik van energie uit de buitenlucht. Op minder koude dagen verwarmt de warmtepomp de woning dan elektrisch. Voor warmtapwater en voor de warmtevraag op koude dagen springt de cv-ketel bij.

Warmtenet

Bij een aansluiting op een warmtenet wordt centraal warmte opgewekt en neemt een afleverzet in de woning de functie over van de cv-ketel. Deze afleverzet werkt als een warmtewisselaar; het bestaande cv-leidingsysteem in de woning wordt met het warme water uit het warmtenet gevoed. Een voordeel hiervan is dat er weinig ruimte in de woning zelf vereist is, in tegenstelling tot bijvoorbeeld een warmtepomp.

Laag temperatuur warmtenet op basis van aquathermie

In de transitievisie warmte is benoemd dat een laag temperatuur warmtenet (bronnet) wellicht een mogelijkheid is vanwege de aanwezigheid van een warmtebron en de energetische kwaliteit van de woningen op de Bergse Plaat. In dit energieconcept wordt warmte uit de Binnenschelde gebruikt om de woningen op de Bergse Plaat te verwarmen. In dit laagtemperatuur warmtenet komt een collectief verwarmingssysteem waar warmte uit de Binnenschelde wordt opgewaardeerd tot circa 30-55 °C. Via een distributienet wordt de warmte geleverd aan de woningen. Middels een afleverzet wordt deze warmte gebruikt om het cv-systeem in de woningen te verwarmen en een individuele warmtepomp het warme tapwater nog verder opwaardeert tot de benodigde eindkwaliteit. Echter, voor de casus warmtenet gaan we in deze studie uit van een aquathermie warmtenet die systeemwarmte van 50 graden kan leveren, zodat individuele warmtepompen niet nodig zijn.

Uitbreiding van de bestaande warmtenetten in Bergen op Zoom richting de Bergse Plaat

Ennatuurlijk heeft twee warmtenetten in Bergen op Zoom die in totaal warmte leveren aan circa 1.000 huishoudens. In plaats van een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat zijn er wellicht mogelijkheden om de Bergse Plaat te verwarmen vanuit de bestaande warmtenetten (eventueel op de retourleiding). Of deze warmtevoorziening realiseerbaar is hangt af van Ennatuurlijk.

4.2. Afweging warmteopties

De business case van lokale duurzame warmtenetten in de bestaande bouw gaan vaak uit van de haalbaarheid op de technische en financiële aspecten. Echter is het net zo belangrijk om rekening te houden met de organisatorische en juridische aspecten, en complexiteit die komt kijken bij het realiseren van een warmtenet, en de haalbaarheid van de warmteoptie op al deze aspecten te onderzoeken. Om deze aspecten ook mee te nemen

is in dit onderzoek voor de afweging van de verschillende warmteopties gekeken naar (1) Realiseerbaarheid van de warmteoptie, (2) Betaalbaarheid en (3) Duurzaamheid.

Realiseerbaarheid

In de afweging tussen individuele warmteopties en collectieve warmteopties is gekeken naar de individuele oplossingen enerzijds en de collectieve oplossingen anderzijds.

Afweging realiseerbaarheid volledig elektrische warmtepomp of hybride warmtepomp

Om de realiseerbaarheid van volledig elektrische warmtepompen of een hybride route te bepalen is gekeken naar de ruimtelijke inpassing in en rond de woning, het elektriciteitsnet op de Bergse Plaat en de mogelijkheden voor lage temperatuur verwarming van de woningen. Uit deze verkenning volgen de volgende punten:

- De woningen op de Bergse Plaat zijn bijna allemaal al transitiegereed geïsoleerd en daarmee voldoende geïsoleerd om geschikt te zijn voor lage temperatuur verwarming. Wel zal in veel gevallen nog aandacht nodig zijn voor kierdichting, ventilatie en het aanpassen van de afgifte systemen voor lage temperatuur verwarming.
- Op basis van de woningen op de Bergse Plaat verwachten wij dat bij de meeste woningen volledig elektrische warmtepompen ruimtelijk inpasbaar zijn in en rond de woning. Hierbij moet rekening gehouden worden met de ruimtelijke inpassing van boilerkasten, een binnenunit en een buitenunit voor volledig elektrische warmtepompen. Hierbij is het belangrijk om deze aannamen nader te onderzoeken middels een woningschouw bij een aantal referentiewoningen. Bij de woningen waar dit niet ruimtelijk inpasbaar is, zal gekeken kunnen worden naar kleinschalige warmtepompen of gebouw gebonden oplossingen.
- Het laagspanningsnet op de Bergse Plaat is nog niet toereikend voor alle woningen om in één keer de overstap te maken op een volledig elektrische warmtepomp. Dit is echter ook niet realistisch, dit zal geleidelijk plaatsvinden. Enexis heeft aangegeven graag gezamenlijk met de gemeente op te trekken in het opstellen van een uitvoeringplan voor de Bergse Plaat en het traject op te zetten om het laagspanningsnet toekomst geschikt te maken voor volledig elektrische warmtepompen. Wij verwachten ook niet dat alle inwoners op de Bergse Plaat gelijk zullen over stappen op een volledig elektrische warmtepomp, maar dat dit een geleidelijk traject is die aansluit op de vervangingsmomenten van de cv-ketel. We adviseren de gemeente Bergen op Zoom om met Enexis af te stemmen in hoeverre vanuit de gemeente een ondersteuningsaanbod opgetuigd kan worden om de overstap op een volledig elektrische warmtepomp verder te faciliteren/stimuleren. Met het oog op de aanpak om het elektriciteitsnet verder te verzwaren voorzien wij op de langere termijn geen belemmeringen in de realiseerbaarheid.

Afweging realiseerbaarheid warmtenet

Om de afweging tussen een warmtenet en individuele warmteopties te maken is gekeken naar de factoren op de Bergse Plaat die een laag temperatuur warmtenet op basis van aquathermie positief of negatief beïnvloeden en de realiseerbaarheid van het uitbreiden van de huidige warmtenetten naar de Bergse Plaat. Hierbij is ook aangesloten op het narratief vanuit het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie¹.

Positieve factoren laag temperatuur aquathermie warmtenet

- In principe voldoende massa qua aantal woningen (>1.500 woningen)
- Bron voor aquathermie in directe nabijheid

Negatieve factoren/ risico's voor laag temperatuur aquathermie warmtenet

- Weinig corporatiewoningen, dus geen startmotor
- Lage dichtheid, dus hogere kosten per woning
- Geen bestaand warmtenet in nabije omgeving om direct op aan te sluiten

¹ Het narratief vanuit het NPLW: <https://www.nplw.nl/strategieuitvoering/verhaal-lokale-warmtetransitie/default.aspx>, zie ook bijlage B voor het stroomschema.

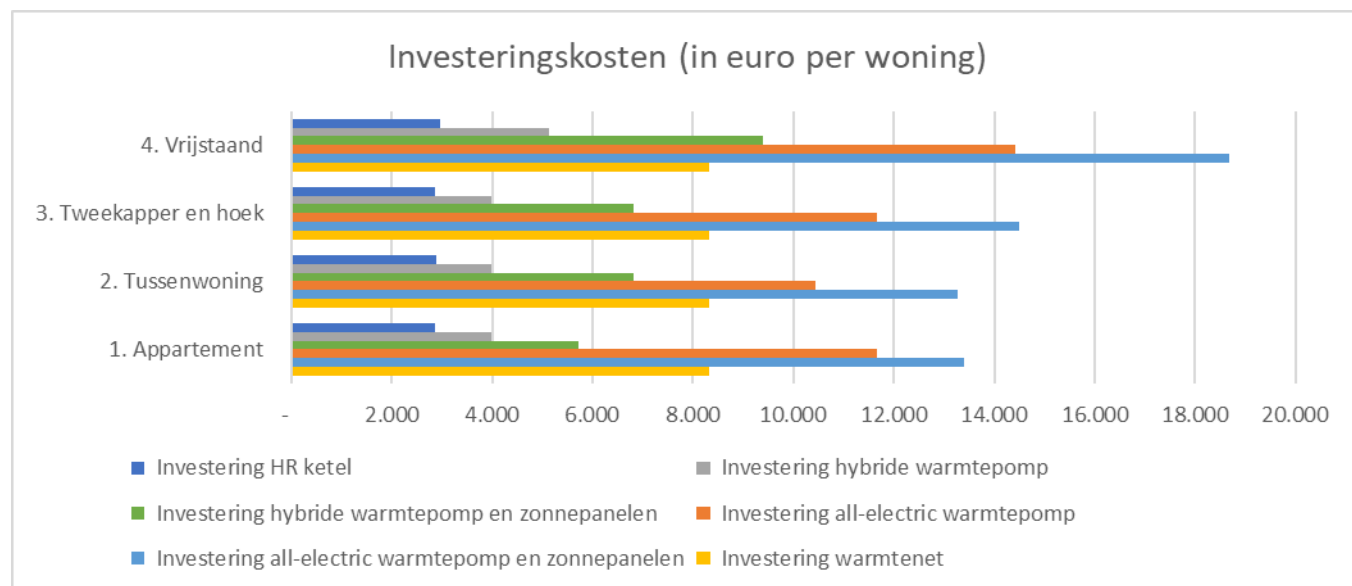
- Relatief lage warmtevraag, waardoor individuele warmteopties financieel aantrekkelijker zijn
- Decentrale opwaardering van warmte benodigd waardoor het geen oplossing is voor netcongestie

Naast de realiseerbaarheid van een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat is, in het gesprek met Ennatuurlijk, onderzocht of uitbreiding van de bestaande warmtenetten in Bergen op Zoom richting de Bergse plaat realiseerbaar is op de korte termijn. Ennatuurlijk heeft aangegeven zich vooralsnog eerder te richten op andere gebieden in Bergen op Zoom, gezien de afstand tussen hun warmtenetten en de Bergse Plaat is uitbreiding richting de Bergse Plaat niet voor de hand. Mochten deze warmtenetten op termijn breder zijn uitgerold in Bergen op Zoom is het wellicht mogelijk dat delen van de Bergse Plaat hierop worden aangesloten.

Betaalbaarheid

Bij het bepalen van de investeringskosten per referentiewoning is aangesloten bij de kostenkern-tallen vanuit Digipesis.nl. Om de betaalbaarheid van een hybride warmtepomp, volledig elektrische warmtepomp (met en zonder zonnepanelen) en een warmtenet nader te onderzoeken is gekeken naar de investeringskosten², besparing op de maandelijkse energielasten en kostenverschil in totale eigendomskosten over 30 jaar.

We zien dat dat de investeringskosten voor een individuele warmtepomp fors hoger zijn dan de uitsluitkosten op een warmtenet. Deze kosten zijn periodiek met een gemiddelde afschrijfperiode van 18 jaar. Om aan te sluiten op een warmtenet moeten consumenten eenmalig aansluitkosten betalen, in tegenstelling tot de individuele warmteoplossingen zijn dit geen terugkerende kosten (eenmaal aangesloten op een warmtenet zijn er enkel nog maandelijkse kosten).

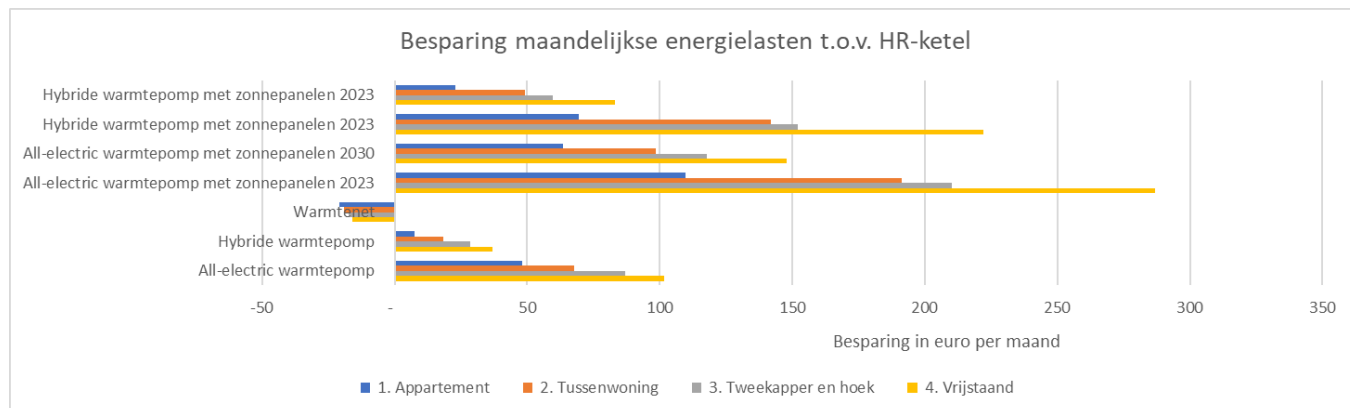


Figuur 4.1. Investeringskosten warmteopties

In principe zijn de tarieven voor het energieconcept warmtenet niet hoger dan op aardgas (het 'niet meer dan anders'-principe). Om de maandelijkse energielasten te bepalen is uitgegaan van de consumentenprijs op het moment van afsluiten van een nieuw energiecontract. De warmtetarieven zijn gebaseerd op het ACM-maximum tarief met een korting van 5% (marktconform). Onder de nieuwe *Wet Collectieve Warmte* worden de tarieven gebaseerd op een kostprijsplus-methodiek. Nader onderzocht zal moeten worden hoe de tarieven voor een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat dan zijn opgebouwd.

² Rekening gehouden moet worden dat bij een hybride warmtepomp in combinatie met een HR-ketel werkt. Wanneer de HR-ketel vervangen moet worden, zijn dat dus kosten die ook meegerekend moeten worden bij het energieconcept hybride warmtepomp.

Belangrijk om hierbij te vermelden is dat bij een gasaansluiting en een volledig elektrische of hybride warmtepomp, consumenten zelf ook verantwoordelijk zijn voor aankoop en onderhoud van de cv-ketel. Hierbij zal in het geval van een aansluiting op het warmtenet de kosten voor de afleverset inbegrepen zijn in de maandelijkse lasten. Als gevolg hiervan zijn de maandelijkse kosten voor een warmtenet aansluiting in dit overzicht hoger dan die voor verwarming met een HR-ketel.



Figuur 4.2. Besparing maandelijkse energielasten

Om een vergelijking te maken tussen de verschillende warmteopties kijken we naar de totale eigendomskosten (TCO) van de verschillende warmteopties³. We zien dat de combinatie van individuele warmteopties in combinatie met zonnepanelen zeer gunstig is voor eindgebruikers. Hierbij moet vermeld worden dat gekeken is naar de energierekening voor de warmtevraag. Hierdoor zien we een negatieve energierekening voor consumenten, in werkelijkheid zal wellicht een groot deel van de zelf opgewekte energie ook gebruikt worden voor overig huishoudelijk elektriciteitsgebruik.

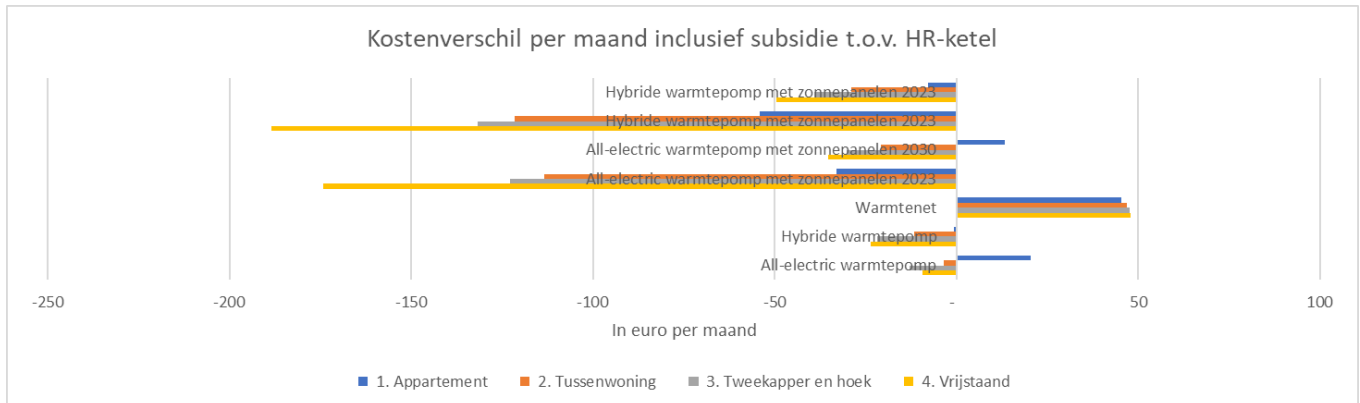
Aangezien de woningen op de Bergse Plaat al goed zijn geïsoleerd en daarmee een relatief kleine warmtevraag hebben zien we dat de benodigde investering in duurzame warmteoplossingen niet altijd wordt terugverdiend als de warmtevraag te klein is. Bij de grotere woningen (met een hogere warmtevraag) zien we dat deze investering in een hybride warmtepomp wel terugverdiend wordt. De investering in een volledig elektrische warmtepomp wordt met de huidige gasprijzen nog niet altijd terugverdiend. Hoe de eindgebruikerskosten van een volledig elektrische warmtepomp zich verhouden tot verwarming middels aardgas hangt sterk af van de ontwikkelingen van de gasprijs t.o.v. de elektriciteitsprijs.

Daarnaast zien we dat de warmteopties waarbij de elektriciteit zelf wordt opgewekt resulteren in lagere eindgebruikerskosten. In het geval van individuele warmteoplossingen verschuift de energierekening van gas naar elektriciteit. Wanneer consumenten zelf elektriciteit opwekken kan een groter deel van de zelf opgewekte elektriciteit ook zelf gebruikt worden bij een individuele warmtepomp.

Binnen de salderingsregeling kunnen consumenten hun opgewekte elektriciteit afstrepen tegenover hun verbruik op een ander moment. Na afloop van de salderingsregeling is dit niet meer het geval. In dat geval zien we dat een energieconcept waarbij de invulling van de warmtevraag verschuift van gas naar elektriciteit, de individuele warmteopties gunstiger zijn dan bij invulling met een warmtenet. Bij verwarming middels een warmtenet zal de warmtevraag worden ingevuld met externe warmte en is de elektriciteit die wordt opgewekt vaak groter dan het

³ Om deze vergelijking te kunnen maken is het echter noodzakelijk om een afschrijfperiode te hanteren voor de verschillende warmteopties. Hierdoor is het dus ook de afschrijfperiode voor de aanpassing van afgiftesystemen en aansluitkosten op een warmtenet. Voor de afschrijftermijn van radiatoren, isolatie en aansluitkosten warmtenet is hiervoor 50 jaar gebruikt in het model. In werkelijkheid zijn de aansluitkosten op een warmtenet echter eenmalig. Voor afschrijftermijn van zonnepanelen is 25 jaar gebruikt en van installaties is 18 jaar gebruikt.

huishoudelijk verbruik. In onderstaande analyse is als uitgangspunt genomen dat in 2030 de salderingsregeling is afgeschaft.

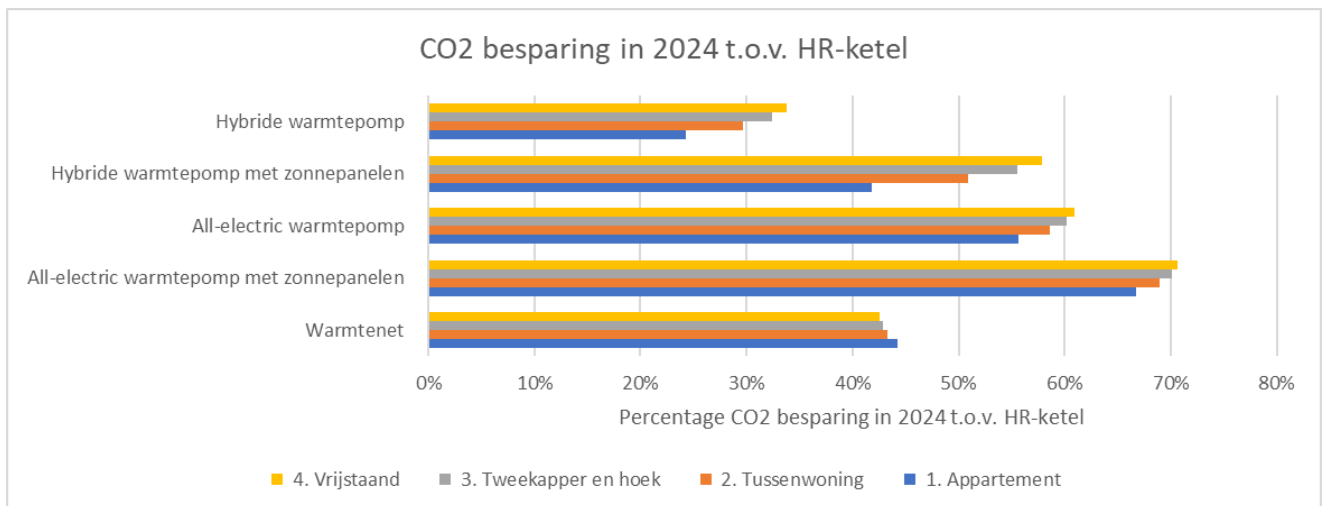


Figuur 4.3. Verschil in totale eigendomskosten per maand t.o.v. HR-ketel

Duurzaamheid

Om de vergelijking te maken tussen de individuele warmteopties en een lokaal warmtenet⁴ op gebied van duurzaamheid is er gekeken naar de verwachte CO₂ uitstoot van de verschillende warmteopties. Er is gekeken naar de uitstoot bij realiseren in 2024 en de uitstoot in 2030. De duurzaamheid van alle warmteopties die gebruik maken van elektriciteit zullen namelijk verder verduurzamen met de verduurzaming van de nationale elektriciteitsmix. Dit is op individueel woningniveau maar ook bij de warmteoptie ‘warmtenet’ het geval.

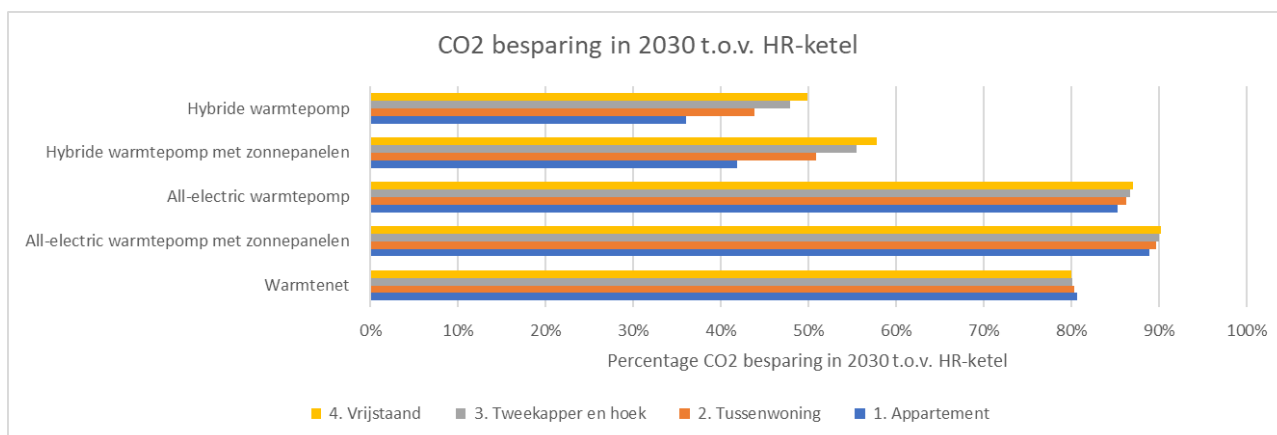
In de vergelijking is te zien dat het verschil in duurzaamheid tussen een HR-ketel en de duurzame warmteopties richting 2030 alleen maar groter wordt. Voor het energieconcept ‘warmtenet’ zal echter wel rekening gehouden moeten worden dat dit energieconcept niet in 2024 gerealiseerd zal zijn. In praktijk is het ontwikkelproces van een warmtenet circa 8 jaar⁵.



Figuur 4.4. Duurzaamheid warmteopties in 2024

⁴ Hier is een inschatting gemaakt van een lokaal lage temperatuur warmtenet op basis van aquathermie op basis van het rapport ‘Inventarisatie duurzaamheid warmtenetten’ in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat in 2020. De duurzaamheid van een warmtenet is hier bepaald op basis van vergelijkbare warmtenetten, de werkelijke CO₂ uitstoot van een warmtenet zal nader bepaald moeten worden op basis van een ontwerp van dit energieconcept. In deze vergelijking is verder ook niet gekeken naar uitbreiding van de huidige warmtenetten van Ennatuurlijk in Bergen op Zoom aangezien vanuit Ennatuurlijk is aangegeven dat dat op dit moment niet aan de orde is. Daarnaast worden deze warmtenetten momenteel nog voor 100% verwarmd met aardgas, hiermee valt deze buiten de scope van deze vergelijking.

⁵ Zie: Raad van Openbaar Bestuur (2020) ‘Uitvoeringskosten van het Klimaatakkoord voor decentrale overheden’



Figuur 4.5. Duurzaamheid warmteopties 2030

4.3 Conclusie afweging warmteopties

Op basis van ons onderzoek zien wij geen aanknopingspunten om de komende 10 jaar aan de slag te gaan met het ontwikkelen van een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat. Op alle drie de onderzochte aspecten, realiseerbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid, scoren individuele warmteopties beter dan een warmtenet.

- **Realiseerbaarheid:** De omstandigheden voor het ontwikkelen van een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat zijn uitdagend, en maken de realiseerbaarheid van een warmtenet lastig. Dit komt door een aantal aspecten: (1) juridische onzekerheid in de warmtewet voor private partijen om aan de slag te gaan met het ontwikkelen van een warmtenet; (2) weinig woningcorporatiebezit, dus nauwelijks een 'startmotor'; (3) relatief lage dichtheid van bebouwing. Daarnaast zien we dat de afstand tussen de huidige warmtenetten van Ennatuurlijk in Bergen op Zoom en de Bergse Plaat relatief groot is, waardoor uitbreiden vanuit deze warmtenetten naar andere gebieden in Bergen op Zoom eerder voor de hand ligt.

Het knelpunt voor individuele oplossingen kan zijn de capaciteit van het elektriciteitsnet. Echter, Enexis heeft aangegeven dat zij graag samen met de gemeente Bergen op Zoom aan de slag gaat op de Bergse Plaat met een wijkaanpak voor verdere verzwaring van het elektriciteitsnet. We voorzien geen belemmeringen in de mogelijkheden om een volledig elektrische route op de Bergse Plaat langs geleidelijke weg te realiseren.

- **Betaalbaarheid:** We zien dat de individuele warmteopties de meeste voordelen bieden op gebied van eindgebruikerskosten. Op basis van de totale eigendomskosten van de verschillende warmteopties en de maandelijkse energielasten zijn de individuele warmteopties de gunstigste duurzame warmteopties. Wel zien we dat de TCO van de duurzame warmteopties zonder zonnepanelen nog niet voor alle woningen direct gunstiger is dan een HR-ketel. Dit heeft te maken met de hogere investeringen die nodig zijn.
- **Duurzaamheid:** We zien op de langere termijn op het gebied van duurzaamheid weinig verschil tussen een warmtenet en individuele volledig elektrische warmteopties. We zien dat de hybride warmtepomp als tussenstap al een flinke reductie in CO₂-uitstoot kan bewerkstelligen voor de woningen waar nog niet direct aan de slag kan worden gegaan met een volledig elektrische warmtepomp.

Wanneer er op termijn stadsbreed een duurzaam warmtenet aangelegd wordt zal wellicht op termijn een deel van de Bergse Plaat hierop kunnen aansluiten. Voor veel woningeigenaren op de Bergse Plaat is echter een volledig elektrische warmtepomp financieel gunstiger, zeker in combinatie met zonnepanelen. Een hybride warmtepomp is een goede tussenoplossing totdat het elektriciteitsnet verzwared is. Alle berekeningen uit deze paragraaf zijn te vinden in het bijbehorende Excel-bestand.

5. Handelingsperspectief

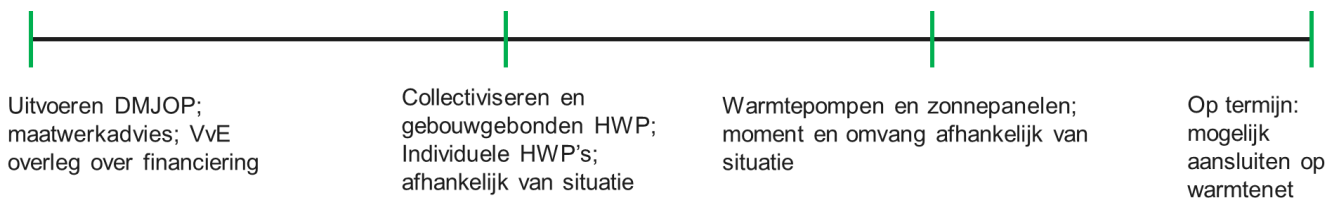
Het Nationaal Programma Lokale Warmtetransitie heeft een stroomschema ontwikkeld dat gebruikt kan worden voor communicatie naar inwoners toe betreffende het handelingsperspectief(zie bijlage B). De bevindingen uit ons onderzoek sluiten aan op deze afweging en communicatieboodschap richting inwoners. De komende 10 jaar zal naar verwachting niet worden gestart met de realisatie van een warmtenet op de Bergse Plaat, voor sommige gebieden achten wij de kans op een warmtenet ook na deze tijd niet realistisch.

5.1. Handelingsperspectief voor meergezinswoningen (referentiewoning 1)

Voor enkele grotere appartementencomplexen zal de individuele overstap van huishoudens op een volledig elektrische warmtepomp ruimtelijk niet mogelijk zijn, hier adviseren wij om binnen de VvE te onderzoeken hoe deze complexen gebouw gebonden van het aardgas kunnen gaan. De eerste stap hierbij is het opstellen van een duurzaam meerjarenonderhoudsplanning, maatwerk advies per appartementen complex en binnen de VvE het gesprek aan te gaan over financiering van duurzaamheidsmaatregelen.

Bij grotere appartementencomplexen is het vaak ruimtelijk niet mogelijk om de woningen individueel te verwarmen met een warmtepomp. Om de stap te maken naar een duurzame warmtevoorziening moet de warmtevoorziening vaak worden gecollectiviseerd⁶, en gebouwgebonden worden verwarmd middels een collectieve warmtepomp. Daar waar individuele warmtepompen wel ruimtelijk inpasbaar zijn, zal gekeken moeten worden of een woning gebonden of gebouwgebonden warmtevoorziening wenselijk is.

Binnen dit handelingsperspectief is het op termijn alsnog mogelijk om aan te sluiten op een mogelijke warmtenet⁷.



Figuur 5.1. Handelingsperspectief voor meergezinswoningen

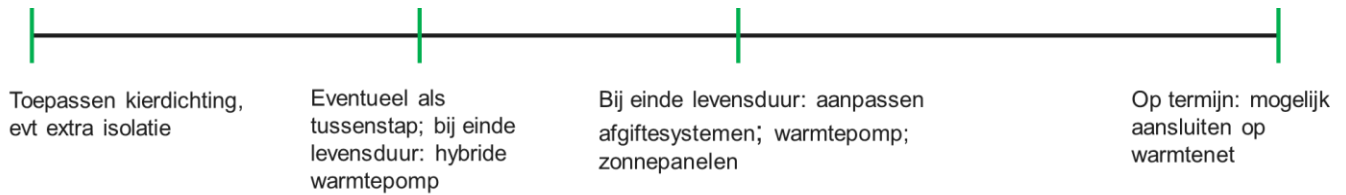
5.2. Handelingsperspectief voor eengezinswoningen (referentiewoning 2, 3 en 4)

Het handelingsperspectief voor woningeigenaren van eengezinswoningen is om te starten met het nemen van isolerende maatregelen waar nodig, zoals kierdichting en aandacht voor ventilatie, en het aanpassen van de afgiftesystemen om ze geschikt te maken voor lage temperatuur verwarming. Als de afgiftesystemen tegen het einde van de levensduur van de HR-ketel nog niet geschikt zijn voor lage temperatuur verwarming, adviseren we over te stappen op een hybride warmtepomp of het afgiftesysteem gereed te maken voor lage temperatuur verwarming en over te schakelen naar een volledig elektrische warmtepomp.

Wanneer de woning qua isolatie en afgiftesystemen geschikt zijn voor lage temperatuur verwarming kan de woningeigenaar bij het einde van de levensduur van de installatie (HR-ketel of hybride warmtepomp) overstappen op een volledig elektrische warmtepomp. Daarnaast is het voor deze woningeigenaren vooral interessant om dit te combineren met zonnepanelen.

⁶ Dit houdt in dat waar appartementen nu vaak individueel een cv-ketel hebben, nu overstappen op blokverwarming. Bij de complexen waar al blokverwarming is, is deze stap uiteraard niet nodig.

⁷ De afschrijftijd van een collectieve (hybride) warmtepomp schatten wij op zo'n 15-20 jaar waardoor op dat moment ook een nieuwe beslissing wordt gemaakt en aangesloten kan worden op een warmtenet.



Figuur 5.2. Handelingsperspectief voor eengezinswoningen

5.3. Uitgangspunten en randvoorwaarden om over te stappen op een aardgasvrije wijk

Om de overstap op een aardgasvrije wijk te maken moet rekening gehouden worden met een aantal uitgangspunten:

- **Geluidsoverlast van buitenunits:** De overstap van verwarmen op aardgas naar duurzaam verwarmen op elektriciteit brengt mogelijk ook uitdagingen met zich mee op het gebied van geluidsoverlast. In tegenstelling tot een cv-ketel, waar geen sprake is van geluidsoverlast, is het belangrijk om aandacht te besteden aan mogelijke geluidsoverlast veroorzaakt door buitenunits van volledig elektrische warmtepompen. Om overlast te voorkomen adviseren wij om in de verdere communicatie richting inwoners hier aandacht voor te hebben (bijv. over de locatie van de buitenunit onder het slaapkamerraam of naast het slaapkamerraam van de burens, de mogelijkheden van geluidsisolatie en het type warmtepomp). Sinds 2021 zijn er in het bouwbesluit ook geluidseisen opgenomen voor de bestaande bouw omtrent buitenunits van warmtepompen. De geluidseisen hebben betrekking op het geluidsniveau aan de perceelgrens en mogen niet meer dan 40 dB bedragen
- **Ruimtelijke inpassing:** Om over te stappen op een hybride warmtepomp of een individuele warmtepomp is er ruimte nodig voor de inpassing van een buitenunit en binnenunit. Daarnaast is bij een volledig elektrische warmtepomp ook een boiler vat nodig. Om de overstap naar een individuele warmteoplossing te kunnen maken moet dit wel ruimtelijk inpasbaar zijn in en rondom de woning. Bij aansluiting op een warmtenet is enkel een afleverset in de woning nodig. Echter, is er wel meer ruimte nodig in de ondergrond van de openbare ruimte.
- **Verzwarend elektriciteitsnet:** Het elektrificeren van de warmtevoorziening brengt ook een uitdaging met zich mee voor het elektriciteitsnet. Met de overstap op elektrische warmtepompen neemt de elektriciteitsvraag van de woningen sterk toe. Hierdoor is verzwaring van het elektriciteitsnet benodigd. Dit betekent ook een sterke toename van het aantal transformatoren in de wijk. De ruimtelijke inpassing hiervan kan een uitdaging zijn. Het is belangrijk om als gemeente in samenwerking met de netbeheerder Enexis te onderzoeken wat de impact van een volledig elektrische route is op het elektriciteitsnet op de Bergse Plaat en hoeveel ruimte er nodig is. Een optie om het elektriciteitsnet te ontlasten is om te onderzoeken in hoeverre water-water warmtepompen kunnen zorgen voor een minder hoge piekvraag. De impact van water-water warmtepompen op het elektriciteitsnet is vaak lager dan lucht-water warmtepompen.
- **Aandacht voor de laatste isolerende maatregelen en ventilatie:** Bijna alle woningen op de Bergse Plaat zijn transitiegereed geïsoleerd. Wel is nog aandacht nodig voor kieren dichten, (waar mogelijk) koudebruggen verwijderen en toepassen van warmteterugwinning (WTW) bij de ventilatie.
- **Overstap op elektrisch koken en verzwaren groepenkast:** veel woningen gebruiken nog aardgas om te koken, wanneer de overstap wordt gemaakt op duurzaam verwarmen zal ook de overstap op elektrisch koken logisch zijn. Echter, om de overstap op elektrisch koken te kunnen maken, is vaak een zwaardere aansluiting nodig (bv 3x35A). Dit zou een hoger vastrecht tarief tot gevolg kunnen hebben, inclusief hogere kosten. In de berekeningen is hier geen rekening mee gehouden. Daarnaast dient er een perilex aansluiting te worden gemaakt in de keuken om elektrisch te kunnen koken.

- **Zonnepanelen en opslag:** In veel gevallen is het voor particulieren financieel interessant om de duurzaming van de warmtevoorziening te combineren met eigen opwek van elektriciteit en opslag. Daarnaast is het belangrijk om te onderzoeken welke rol energieopslag (op gebouwniveau of wijkniveau) kan spelen in bij het verminderen van netcongestie problematiek.
- **Gedrag:** de meeste duurzaamheidswinst en verlaging van de energielasten is te behalen met het stookgedrag van inwoners. Denk hierbij aan beneden stoken, temperatuur verschillen in de woning, deuren sluiten, en de thermostaat lager zetten.

6. Conclusies en advies

6.1. Conclusie

Aan Arcadis | Over Morgen is de vraag gesteld door gemeente Bergen op Zoom en inwoners van Bergse Plaat om nader onderzoek te doen naar de beoogde warmtevoorziening op de Bergse Plaat en het concrete handelingsperspectief voor de inwoners op korte termijn te schetsen. Op basis van deze vraag is gekeken naar de resterende isolatie opgave op de Bergse Plaat en is de haalbaarheid van de verschillende warmteopties, die relevant zijn voor de Bergse Plaat, in kaart gebracht. Hiervoor is gekeken naar de realiseerbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid van individuele warmteopties (aardgas, hybride warmtepomp en volledig elektrische warmtepomp) en een warmtenet (lokaal lage temperatuur warmtenet en uitbreiding van de bestaande warmtenetten in Bergen op Zoom). Op basis hiervan is een handelingsperspectief voor bewoners en de gemeente geschetst.

Isolatie opgave

Op basis van de bouwbesluiten voldoen de woningen op de Bergse Plaat in principe allemaal al aan de Standaard. Bij veel woningen zal er echter nog aandacht moeten worden besteed aan kierdichting, het verminderen van koudebruggen en het optimaliseren van de ventilatie.

Afweging warmteopties

Op basis van dit onderzoek ziet Arcadis | Over Morgen geen aanknopingspunten om de komende 10 jaar aan de slag te gaan met het ontwikkelen van een lokaal warmtenet op de Bergse Plaat. Op alle drie de onderzochte aspecten, (realiseerbaarheid, betaalbaarheid en duurzaamheid) scoren individuele warmteopties beter dan een warmtenet.

Wanneer er op de lange termijn stadsbreed een duurzaam warmtenet aangelegd is, zou een gedeelte van de Bergse Plaat alsnog hierop kunnen aansluiten. Voor veel woningeigenaren op de Bergse Plaat is echter een volledig elektrische warmtepomp gunstiger. Randvoorwaardelijk aan de overstap op een individuele warmtepomp hieraan is dat deze ook ruimtelijk inpasbaar is. Dit zal dit voor de grotere appartementencomplexen een belemmering zijn. Voor deze gebouwen is het van belang te onderzoeken welke gebouw gebonden duurzame warmtevoorzieningen mogelijk zijn. Mogelijk zijn er daarnaast ook kansen om kleinschalig aan de slag te gaan met warmtepompnetten en/of water-water warmtepompen die gebruik maken van bodemenergie voor de woningen waar een individuele lucht-water warmtepomp niet goed inpasbaar is, of waar dit vanuit netcongestie oogpunt niet wenselijk is.

Handelingsperspectief

Voor inwoners is het handelingsperspectief dat zij altijd spijtvrij aan de slag kunnen gaan met het aanpassen van hun afgiftesystemen om deze geschikt te maken voor lage temperatuur afgifte en het aanschaffen van zonnepanelen. Daarnaast zien wij dat voor inwoners individuele warmteopties de meest gunstige duurzame warmtevoorziening is, en waar gecombineerd met zonnepanelen de gunstigheid toeneemt. Voor de woningen waar nog geen overstap mogelijk is op een volledig aardgasvrije individuele warmtepomp zien wij dat een hybride warmtepomp een goede tussenoplossing is om al wel op korte termijn CO₂-uitstoot te verminderen en de maandelijkse energielasten omlaag te brengen.

6.2. Advies en vervolg traject

Aan de slag met het realiseren van een lokaal energiesysteem op de Bergse Plaat

We zien een grote kans voor de Gemeente Bergen op Zoom om aan de slag te gaan met het elektrificeren van de warmtevoorziening op de Bergse Plaat. De overstap op individuele warmtepompen zal echter een grote impact hebben op het elektriciteitsnet. Hiervoor is het van belang dat de gemeente Bergen op Zoom onderzoekt wat de invloed van elektrische mobiliteit, elektrisch koken, opwek van elektriciteit met zonnepanelen op daken en het elektrificeren van de warmtevoorziening heeft op het (lokale) elektriciteitsnet, en hoe dit in zijn integraliteit het meest efficiënt te organiseren is.

Hiervoor is het van belang dat de gemeente Bergen op Zoom breder onderzoekt hoe een energiesysteem op de Bergse Plaat eruit kan zien. Hierbij kan worden onderzocht of centrale voorzieningen aan elkaar verbonden kunnen worden (bijv. laadvoorzieningen voor elektrische mobiliteit koppelen aan lokale opwek van elektriciteit eventueel in combinatie met een buurtbatterij). Hiermee kunnen stuurbare en flexibele knooppunten op het energiesysteem gerealiseerd worden (de Bergse Plaat als een lokaal energiesysteem). Eventuele collectieve warmtevoorzieningen kunnen ook ondergebracht worden in een van deze knooppunten.

Daarom is het wenselijk om de ruimtelijke inpasbaarheid van de individuele lucht-water warmtepompen en water-water warmtepompen nader te onderzoeken en daarnaast te kijken naar de mogelijke rol van kleine warmtepomponetten en de impact hiervan op het elektriciteitsnet op de Bergse Plaat.

Zet een ondersteuningsaanbod richting inwoners op om vervolg stappen te stimuleren

De gemeente Bergen op Zoom kan mogelijk samenwerken met Stichting Energietransitie Bergen op Zoom voor de inzet van energievoaches om de laatste isolatiestappen te zetten en ventilatie en kierdichting aan te pakken.

Om de wensen van de gemeenten in de overstap op een duurzame warmtevoorziening goed te borgen, is een regisserende rol nodig van de gemeente. In dit ondersteuningsaanbod richting inwoners kan de gemeente bijvoorbeeld alleen warmteopties stimuleren die voldoet aan bepaalde wensen vanuit de gemeente zoals geluidsnormen van buitenunits, impact op het elektriciteitsnet of bovenwettelijke eisen rondom circulariteit van koelvloeistoffen meegenomen worden.

Ons advies is om in een participatietraject met de inwoners van de Bergse Plaat de ondersteuningsbehoeftes verder op te halen. Aan de hand van dit participatie traject kan de gemeente vervolgens gericht aan de slag met het invullen van de ondersteuningsbehoeftes van inwoners. Hierbij is het van belang om onderscheid te maken tussen de verschillende doelgroepen (op basis van fysieke kenmerken zoals woningtypen, maar ook sociale kenmerken).

Ga een de slag met het opstellen van een uitvoeringsplan

In de transitievisie warmte zijn de mogelijke warmtevoorzieningen voor de Bergse Plaat op basis van laagste maatschappelijke kosten weergegeven. Op basis van dit vertrekpunt is in dit traject de keuze voor een passende warmtevoorziening nader onderzocht en de eindgebruikerskosten nader in beeld gebracht.

Om zekerheid te beiden aan inwoners is het van belang om deze keuzes beleidsmatig te borgen in een (wijk)uitvoeringsplan. In dit uitvoeringsplan kan onder andere op basis van deze rapportage en een participatie traject de definitieve keuze voor een warmtevoorziening voor de Bergse Plaat worden gemaakt. Hierin kan mogelijk ook worden opgenomen hoe de gemeente Bergen op Zoom het traject richting aardgasvrij wilt vormgeven en welk ondersteuningsaanbod vanuit de gemeente hiervoor kan worden opgezet.



Figuur 6.1. Van transitievisie warmte via een uitvoeringsplan naar een omgevingsplan

Dit uitvoeringsplan kan vervolgens worden gebruikt om het omgevingsplan aan te passen. In dit omgevingsplan kunnen naast de keuze voor een alternatief voor aardgas voor een gebied ook aanvullende regels worden opgenomen zoals geluidsnormen voor warmtepompen.

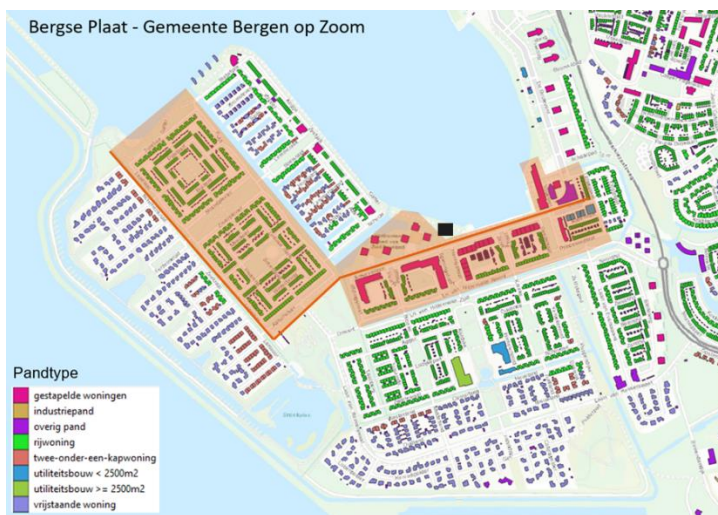
Bijlage A. Onderbouwing uitgangspunten warmtenet

Uitgangspunten

Bij het bepalen van een marktconforme inschatting van de bijdrage aansluitkosten van warmtenet en kosten voor een HR-ketel, lucht-water warmtepomp en hybride warmtepomp is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Tarieven: m³ gas € 1,43; kWh, elektriciteit € 0,35
- Bijkomende kosten netbeheerder o.b.v. lokale tariefstelling van Enexis
- Alle bedragen zijn inclusief BTW
- Netto contante waarde (NCW) berekening is gemaakt over een looptijd van 30 jaar
- Herinvestering warmtepomp 15 jaar
- Discontovoet 2,9%
- Het vergelijk gaat over de energieopties; aspecten als marktwaarde stijging woning of zonnepanelen zijn niet meegenomen
- Percentage jaarlijks onderhoud van investering individuele warmtepomp is 3,00%
- LT warmtenetten uitgewerkt op basis van: https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/04/Functioneel_ontwerp_LT-warmtenetten.pdf
- In dit energieconcept van een LT warmtenet is uitgegaan van centrale opwerking van een ZLT/brontemperatuur en een aanvoertemperatuur van 30-55 °C in de woning waarbij een decentrale warmtepomp/booster de eindkwaliteit levert

Hierbij is rekening gehouden met de volgende demarcatie van het warmtenet gebied:



Afbeelding A1. Demarcatie gebied warmtenet

Bijlage B. Communicatie handelingsperspectief NPLW

Bijlage Stroomschema TVW techniek en communicatie

Uitgangspunt: Gemeenten hebben reeds een transitievisie warmte opgesteld.
Doel: Het schema ondersteunt gemeenten in hoe er o.b.v. van de TVW actief kan worden gecommuniceerd naar betrokken partijen voor het bieden van handelingsperspectief.

Legenda

- Gekozen optie
- Check vraag
- Toelichting
- Actie overig
- Actie: communicatie & advies

