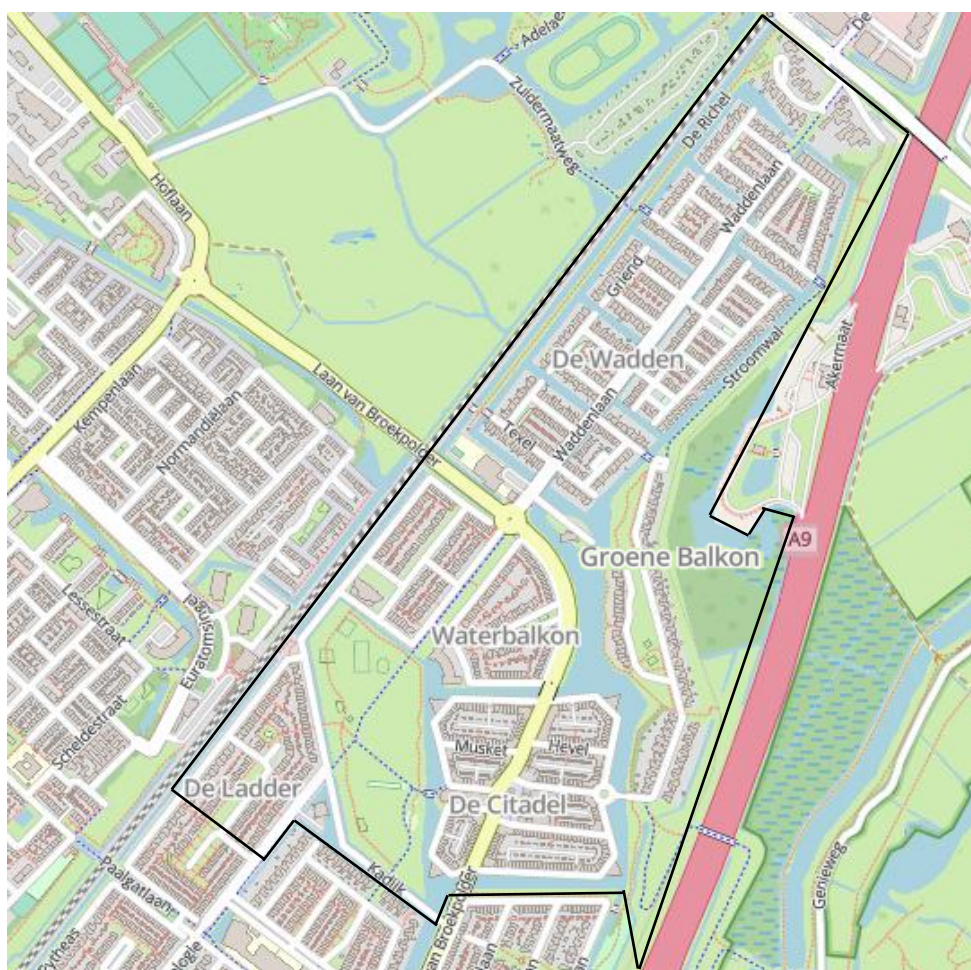


Aardgasvrij Broekpolder

Gemeente Heemskerk – De Citadel, De Ladder, De Wadden, De Weiden, Groene Balkon & Waterbalkon



Datum	14 juli 2026
Projectnummer	4093
Status	Definitieve versie
Auteur(s)	Runa Lentz en Sofie Hovius



Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	3
1.1 Doel van het onderzoek	3
1.2 Plan van aanpak.....	3
1.3 Leeswijzer	3
2 Verkenning en selectie aardgasvrije infrastructuren	5
2.1 Aardgasvrij, wat betekent dat voor u?.....	5
2.2 Aardgasvrije infrastructuren	6
2.3 Koelen	8
2.4 Verkennen nut en wenselijkheid collectiviteit	8
3 Warmtevraag en -aanbod	9
3.1 Warmtevraag	9
3.2 Warmteaanbod	9
4 Gebouw- en gebiedskenmerken	12
4.1 Afbakening buurt	12
4.2 Gebouwkenmerken	13
4.3 Gebiedskenmerken	15
5 Relevante ontwikkelingen	18
5.1 Plannen woningcorporatie Woonopmaat	18
5.2 Prognose netverzwaring Liander	18
6 Nut en wenselijkheid collectiviteit	20
7 Handelingsperspectief voor bewoners	21
7.1 All-electric oplossingen	21
7.2 Broekpolder: Lucht- en ventilatiewarmtepomp.....	23
7.3 Toekomstige ontwikkelingen	23
8 Handelingsperspectief voor de gemeente.....	24
Bijlage 1	25
Bijlage 2	26

Samenvatting

Adviesbureau Merosch is door het buurtteam Warm Broekpolder en de gemeente Heemskerk gevraagd om te onderzoeken op welke manier de woningen in de buurten De Citadel, De Ladder, De Wadden, De Weiden, Groene Balkon en Waterbalkon aardgasvrij kunnen worden. Met het onderzoek hopen wij zowel de gemeente als inwoners van Broekpolder inzicht te geven in de wijze waarop de woningen aardgasvrij kunnen worden, waarmee ze een steentje bij kunnen dragen aan de verduurzaming van onze samenleving.

Het onderzoek betreft een technisch en financieel onderbouwd advies over de meest kansrijke technieken voor Broekpolder. Het onderzoek start met een inventarisatie van de gebieds- en gebouwenmerken van de wijk met als doel te bepalen of er nut en wenselijkheid is voor collectieve oplossingen. Daarna wordt ingezoomd op het handelingsperspectief van bewoners. In samenspraak met het buurtteam is bepaald welke individuele oplossing het beste passen bij de wijk. Op basis hiervan zijn er kansrijke oplossingen geselecteerd, die verder zijn uitgewerkt op informatiebladen voor verschillende voorkomende woningtypes.

In het onderzoek is gekeken naar drie verschillende aardgasvrije infrastructuren:

- Duurzaam gasnet;
- Collectief warmtenet;
- Individuele all-electric oplossing (warmtepompen).

Een duurzaam gasnet (bestaande uit waterstof of biogas) sluit niet aan bij de ambitie van de gemeente Heemskerk om volledig gasvrij te worden, en niet alleen aardgasvrij. Voor een collectief warmtenet hebben de buurten in de Heemskerkse Broekpolder onvoldoende geconcentreerde warmtevraag om een grootschalig collectief warmtenet in Broekpolder, ongeacht of er gebruik wordt gemaakt van bodemenergie, riothermie of aquathermie als warmtebron, financieel aantrekkelijk te maken. Voor een kleinschalig warmtenet zou oppervlaktewater een potentiële warmtebron kunnen zijn voor het zuidoostelijke deel van De Citadel. Dankzij de vele watergangen die in dit gebied aanwezig zijn, kan er een slim systeem ontworpen worden waar de in- en uitlaatpunten voor respectievelijk warmte en koude elkaar niet hinderen. Het is van belang om de financiële haalbaarheid nader te onderzoeken, mocht de voorkeur voor dit deel van De Citadel uitgaan naar een kleinschalig warmtenet. Voor de rest van de buurten adviseren we individuele all-electric-oplossingen (warmtepompen) als meest kansrijke aardgasvrije alternatief. Ook woningcorporatie Woonopmaat richt zich op een all-electric strategie met als doelstelling de bestaande cv-ketels uiterlijk in 2030 te vervangen.

Op basis van de wijkanalyse is geconcludeerd dat de lucht-waterwarmtepomp en de ventilatiewarmtepomp de meest kansrijke all-electric oplossingen zijn voor de woningen in Broekpolder. Deze systemen komen het beste uit de analyse wanneer wordt gekeken naar zowel investeringskosten als comfort en ruimtebeslag in en rondom de woning.

Uit contact met Liander blijkt dat het elektriciteitsnet in Broekpolder de komende jaren moet worden verzaamd ongeacht de gekozen warmteoplossing in de wijk. Dit komt doordat aardgasvrije warmteoplossingen zorgen voor een nog grotere belasting van het elektriciteitsnet wat leidt tot extra kabels en middenspanningsruimtes (MSR's). Bij individuele oplossingen met een luchtwarmtepomp zijn de meeste extra MSR's nodig. Daarnaast is het ook goed om te benadrukken dat het elektriciteitsnet niet alleen wordt belast door de warmtevoorziening, maar dat ook het gebruik van airco's, elektrische auto's en zonnepanelen bijdragen aan netbelasting. Op dit moment is nog niet concreet wanneer de eerste werkzaamheden door Liander in Broekpolder starten. Zodra de interne planning is vastgesteld, wordt deze afgestemd met de gemeente.

Voor de meeste aardgasvrije oplossingen is geen verzwaring van de meterkast nodig. Warmtepompen kunnen in veel gevallen functioneren op een standaard 1-fase aansluiting (bijvoorbeeld een 1x35A-aansluiting), zelfs in combinatie met elektrisch koken en zonnepanelen. Alleen bij zwaardere toepassingen, zoals een laadpaal voor een elektrische auto, is doorgaans een 3x25A-aansluiting vereist. Woningen gebouwd na 2005 zijn meestal voorzien van een 3-faseaansluiting (3x25A-aansluiting). Binnen Broekpolder bevinden zich zowel woningen met een 1-faseaansluiting als een 3-faseaansluiting.

1 Inleiding

Veel huizen gebruiken nog aardgas om te verwarmen, koken en warm water te maken. Dit maakt ons afhankelijk van ontwikkelingen in de wereld, zoals schommelende energieprijzen en internationale spanningen. Daardoor kunnen kosten onverwacht stijgen en ontstaat er meer onzekerheid. Steeds meer bewoners willen daar grip op krijgen en zich beter voorbereiden op de toekomst. Door stappen te zetten richting aardgasvrij wonen, wordt die afhankelijkheid kleiner.

Tegelijkertijd zorgt dit ook voor minder CO₂-uitstoot en dragen we bij aan het beperken van klimaatverandering. Daarom wordt ook in Nederland gewerkt aan het omlaag brengen van onze uitstoot. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat Nederland in 2050 klimaatneutraal is. Daarvoor zal dus iedereen geleidelijk overstappen van het gebruik van aardgas naar een aardgasvrij alternatief. Elke stap die we zetten draagt hieraan bij.

De overstap naar aardgasvrij wonen brengt ook uitdagingen met zich mee. Zo staat het stroomnet onder druk en kunnen wachttijden voor verzorging van aansluitingen oplopen. Dit heeft invloed op wat er mogelijk is en in welk tempo. Het is daarom belangrijk om samen goed te kijken naar oplossingen die passen bij de buurt en de huidige situatie. In Buurteam Broekpolder werken bewoners samen met Buurkracht en de gemeente aan plannen voor een aardgasvrije wijk. Door nu stappen te zetten, houden we beter grip op onze energiekosten en bereiden we ons voor op de toekomst.

Adviesbureau Merosch is door het buurtteam van de wijk Broekpolder en de gemeente Heemskerk gevraagd om te onderzoeken op welke manier de woningen in de buurten De Citadel, De Ladder, De Wadden, De Weiden, Groene Balkon en Waterbalkon aardgasvrij kunnen worden. Met het onderzoek hopen wij zowel de gemeente als inwoners van Broekpolder inzicht te geven in de wijze waarop de woningen aardgasvrij kunnen worden, waarmee ze een steentje bij kunnen dragen aan de verduurzaming van onze samenleving.

1.1 Doel van het onderzoek

Het doel van het door Merosch uitgevoerde onderzoek is om de bewoners in Broekpolder Heemskerk inzicht te geven in de mogelijkheden om aardgasvrij te worden. Op dit moment is er behoefte aan een technisch en financieel onderbouwd advies, over de meest kansrijke technieken voor Broekpolder. Het doel is om een gedragen adviesrapport op te leveren, dat in afstemming met buurtbewoners tot stand is gekomen.

1.2 Plan van aanpak

In februari 2025 is het buurtteam Warm Broekpolder opgericht. Dit buurtteam wordt begeleid door Buurkracht. Het team bestaat uit bewoners uit de wijk Broekpolder die zich bezighouden met de vraag 'Hoe kan onze buurt op termijn van het gas af?'. In de achterliggende periode heeft het buurtteam zich georiënteerd op de alternatieven voor aardgas.

Tijdens de kick-off bespreking op 28 november 2025 heeft Merosch het plan van aanpak voor de studie gepresenteerd aan het buurtteam, een afgevaardigde vanuit de gemeente en een afgevaardigde vanuit Buurkracht. Het onderzoek startte met een inventarisatie van de gebieds- en gebouwkenmerken van de wijk met als doel te bepalen of er nut en wenselijkheid is voor collectieve oplossingen. Daarna is ingezoomd op het handelingsperspectief van bewoners. In samenspraak met het buurtteam Warm Broekpolder is bepaald welke individuele oplossing het beste passen bij de wijk. Op basis hiervan zijn er kansrijke oplossingen geselecteerd, die verder zijn uitgewerkt in de verschillende factsheets.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport start met een overzicht van de mogelijke aardgasvrije alternatieven. Vervolgens worden de warmtevraag, het warmteaanbod en de gebieds- en gebouwkenmerken van Broekpolder in kaart gebracht om te bepalen of een individuele of collectieve oplossing het meest geschikt is. Daarna wordt ingegaan op

relevante ontwikkelingen in de wijk, waaronder plannen van de woningcorporaties en de prognose van netbeheerder Liander met betrekking tot het elektriciteitsnet en de benodigde netverzwaring. Tot slot wordt verder ingezoomd op de meest kansrijke individuele oplossingen.

Over Merosch

Merosch is een adviesbureau voor toekomstbestendige en duurzame gebouwen en gebieden. Sinds 2008 werkt Merosch aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving, onder meer door onderzoek, ontwerp, monitoring en kennisdeling. Binnen projecten combineren we technische, financiële en organisatorische kennis op het gebied van energie, warmtetransitie, gezondheid, circulariteit, klimaatadaptatie en biodiversiteit. Deze ervaring vormt de basis voor de analyse van de aardgasvrije oplossingsrichtingen voor Broekpolder en de vertaling daarvan naar een realistisch handelingsperspectief voor bewoners en gemeente.

Waar in dit rapport wordt verwezen naar ervaringen van Merosch, betreft dit kennis die is opgebouwd vanuit daadwerkelijk gerealiseerde energiesystemen.

2 Verkenning en selectie aardgasvrije infrastructuren

2.1 Aardgasvrij, wat betekent dat voor u?

In de meeste woningen in Nederland wordt gekookt op een gasfornuis en verwarmt een cv-ketel de woning. In een 'aardgasvrije' woning wordt gekookt zonder gas en wordt de woning en het warme water op een andere manier verwarmd dan met een cv-ketel. In dit hoofdstuk wordt kort toegelicht hoe dat werkt.

2.1.1 Koken

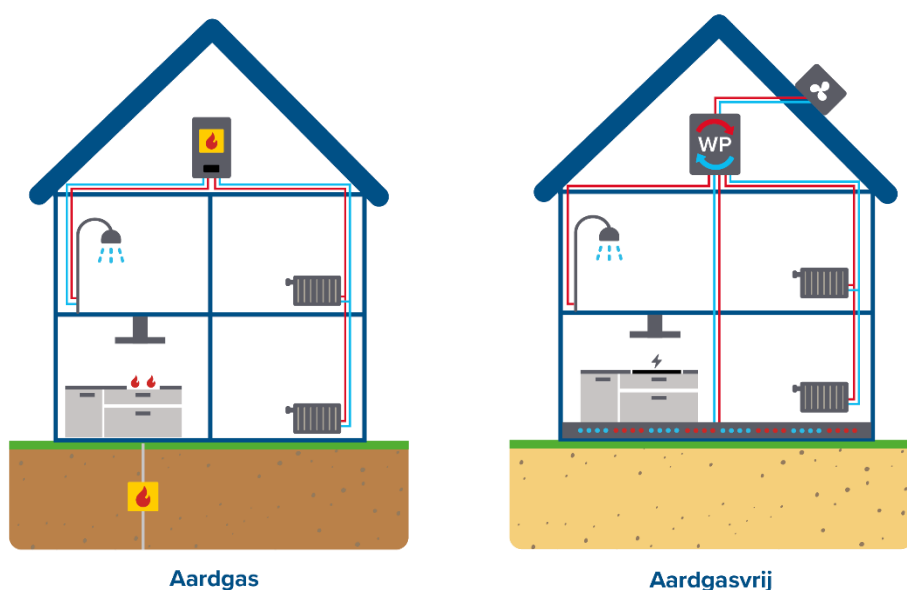
Koken zonder gasfornuis wordt inmiddels in veel woningen gedaan en is in nieuwbouwwoningen de standaard. In deze woningen wordt elektrisch gekookt met een inductiekookplaat. Koken op inductie heeft voordelen: er komen geen verbrandingsgassen bij vrij en de energieverliezen zijn lager dan bij koken op gas. Aandachtspunt is dat de pannen geschikt moeten zijn voor koken op inductie: met een magnetiseerbare en vlakke bodem. Daarnaast is er een aparte groep in de meterkast nodig, die door een elektricien kan worden geplaatst. Ook is voor veel inductiekookplaten een Perilex-stopcontact in de keuken nodig. Aardgasvrij koken heeft behalve bovenstaande aandachtspunten geen consequenties voor uw woning. Iedere bewoner kan dit indien hij/zij dat wil organiseren.

2.1.2 Verwarmen en warm tapwater

Op dit moment worden de meeste woningen verwarmd door een cv-ketel die warm water maakt voor de radiatoren of vloerverwarming en warm water produceert voor de douche en kranen. In figuur 2.1 is dit schematisch weergegeven in de linker afbeelding. De gasaansluiting levert het aardgas voor zowel het koken als de cv-ketel.

In een aardgasvrije woning wordt gekookt op inductie en wordt de woning met een aardgasvrij alternatief voorzien van warm water om de woning te verwarmen, en voor de douche en kranen. Dit kan bijvoorbeeld een individuele warmtepomp, aansluiting op een warmtenet of een waterstofketel zijn. Op de rechterafbeelding van figuur 2.1 is dit schematisch weergegeven met het voorbeeld van een luchtwarmtepomp (LWP). Op dit moment wordt circa 9% van de woningen in Nederland zonder cv-ketel verwarmd. Van deze woningen is 6% aangesloten op een warmtenet en heeft 3% een warmtepomp.

Figuur 2.1 – Een gasgestookte woning (links) en een aardgasvrije woning (rechts)



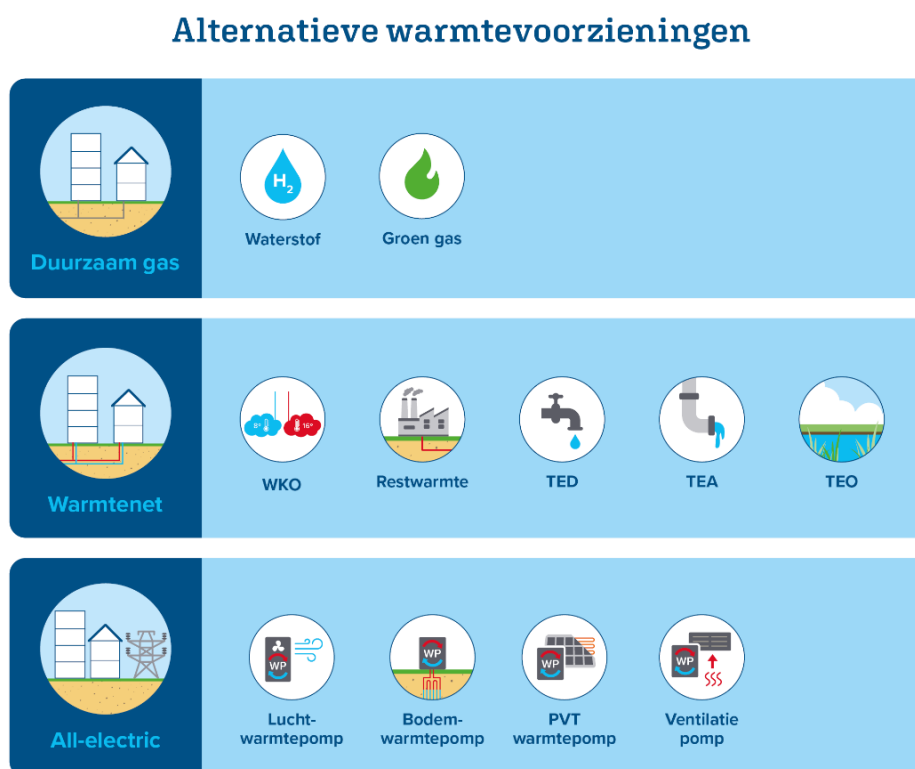
2.2 Aardgasvrije infrastructuren

In deze paragraaf wordt ingegaan op de aardgasvrije infrastructuren die mogelijk zijn op het moment dat woningen niet meer verwarmd worden met aardgas. Met infrastructuren worden hier de fysieke netwerken bedoeld waarmee woningen aan energiebronnen zijn verbonden. Op hoofdlijnen zijn er drie verschillende aardgasvrije infrastructuren mogelijk, zoals weergegeven in Figuur 2.2:

- Duurzaam gasnet;
- Collectief warmtenet;
- Individuele all-electric oplossing.

In onderstaande paragrafen wordt kort toegelicht hoe de verschillende aardgasvrije infrastructuren eruitzien en welke op voorhand als niet kansrijk worden beschouwd. De onderbouwing hiervan volgt per optie.

Figuur 2.2 – Aardgasvrije infrastructuren



2.2.1 Duurzaam gas

Bij het gebruik van het duurzaam gas als aardgasvrije infrastructuur worden woningen verwarmd met waterstof of groen gas. Het voornaamste voordeel van deze infrastructuur is dat er, in tegenstelling tot bijvoorbeeld bij een warmtenet, geen nieuwe infrastructuur nodig is. Waterstof en groen gas kunnen via de bestaande aardgasleidingen naar woningen worden getransporteerd. Daarnaast is de impact in woningen relatief beperkt. In veel gevallen kan de bestaande ketel worden gebruikt en ook minder goed geïsoleerde woningen kunnen op deze manier comfortabel worden verwarmd.

Tegelijkertijd sluit deze oplossing niet aan bij de ambitie van de gemeente Heemskerk om volledig gasvrij te worden, en niet alleen aardgasvrij. Bovendien zijn waterstof en groen gas vanwege de hoge temperaturen ook aantrekkelijk voor toepassingen in de industrie, waar minder alternatieven beschikbaar zijn om te verduurzamen. De vraag naar duurzame gassen vanuit de industrie neemt daardoor sterkt toe. In combinatie

met beperkte (en naar verwachting blijvend schaarse) aanbod leidt dit tot onzekerheid over de beschikbaarheid en betaalbaarheid van duurzame gassen als alternatief voor woningen.

Voor de woningen in Broekpolder wordt een aardgasvrije infrastructuur met duurzame gassen daarom niet gezien als kansrijk alternatief voor aardgas. Deze oplossing wordt verder niet meegenomen in het onderzoek.

2.2.2 Warmtenet

Bij een warmtenet worden meerdere gebouwen en woningen vanuit dezelfde bron van warmte voorzien. Een warmtenet wordt daarom gezien als een collectieve oplossing. Er zijn verschillende aardgasvrije bronnen waar een warmtenet op kan worden aangesloten, zoals geothermie of restwarmte van bijvoorbeeld een supermarkt. Een centrale warmtepomp onttrekt warmte uit een bron en waardeert deze op naar de temperatuur die nodig is voor ruimteverwarming en warm tapwater. Dit warme water wordt vervolgens via een leidingnet door de wijk verspreid en is voor elke woning beschikbaar via een afleverset. Afhankelijk van de temperatuur tot waar het water wordt opgewaardeerd, wordt onderscheid gemaakt tussen hoge-, midden- en lage-temperatuurwarmtenetten.

Het voordeel van een warmtenet is het kleine ruimtebeslag in de woning, aangezien een afleverset compacter is dan een individuele warmtepomp. Een groot nadeel van een warmtenet is echter dat er voor de realisatie een extra leidingnet moet worden aangelegd in de ondergrond naast de bestaande aardgas- en elektriciteitsinfrastructuren. Samen met de aanleg van een geschikte bron brengt dit hoge kosten met zich mee. Hierdoor is een warmtenet met name kansrijk in gebieden met een hoge warmtevraag of wanneer het op grote schaal kan worden uitgerold, zodat de kosten over een grote groep kunnen worden verdeeld.

In de volgende hoofdstukken wordt op basis van een wijkanalyse beoordeeld of een groot- of kleinschalig collectief warmtenet voor de wijk Broekpolder een kansrijk alternatief is om aardgasvrij te worden.

2.2.3 All-electric

Bij deze route maakt de warmtevoorziening gebruik van het bestaande elektriciteitsnet als infrastructuur. Per woning wordt een individuele warmtepomp geplaatst. Deze aardgasvrije route wordt ook wel de individuele oplossing genoemd. In tegenstelling tot een warmtenet is er bij all-electric geen sprake van collectiviteit op wijkniveau. In het geval van appartementencomplexen kan echter binnen één gebouw wel een collectieve warmtepomp worden toegepast, die meerdere woningen van warmte voorziet.

Het voordeel van een individuele oplossing is dat bewoners hun woning op eigen tempo aardgasvrij kunnen maken. Investerings- en voorbereidingskosten kunnen over een langere periode worden gespreid en maatregelen kunnen worden uitgevoerd op natuurlijke momenten, zoals bij verbouwingen. Een nadeel van all-electric is dat de woning geschikt moet zijn voordat een warmtepomp effectief kan worden toegepast. Dit vraagt om redelijke isolatie en een passend afgiftesysteem, zoals vloerverwarming, convectoren of geschikte radiatoren. Waar voorheen lage-temperatuurverwarming als vereiste werd gezien, kunnen moderne warmtepompen ook midden-temperatuur warmte leveren. Hierdoor is toepassing in de meeste woningen met bestaande radiatoren mogelijk, al blijft het rendement sterk afhankelijk van de mate van isolatie. Een ander nadeel is dat deze oplossing zorgt voor een hogere belasting van het elektriciteitsnet dan een warmtenet op basis van restwarmte. Wel is de infrastructuur organisatorisch minder complex dan bij duurzaam gas of een warmtenet, omdat het initiatief volledig bij de individuele bewoner ligt.

Bewoners hebben de vrijheid om een eigen oplossing te kiezen. Zo kunnen zij kiezen tussen een lucht-, bodem-, PVT- of ventilatiewarmtepomp. De kosten van een warmtepomp verschillen afhankelijk van het type, waarbij een bodemenergiesysteem over het algemeen het duurst is. Welke warmtepomp het meest geschikt is, hangt af van de eigenschappen van de woning en de comfortwensen van de bewoner. In hoofdstuk 7 wordt op basis van de wijkanalyse toegelicht welke typen warmtepompen het meest kansrijk zijn voor de woningen in Broekpolder.

2.3 Koelen

In paragraaf 2.2 wordt ingegaan op de mogelijkheden voor aardgasvrij verwarmen. Omdat in woningen altijd een grotere warmtevraag dan koelvraag bestaat, en omdat koelen niet met aardgas of andere fossiele brandstoffen gebeurt, ligt de focus van het onderzoek op verwarmen. Desalniettemin is in steeds meer woningen behoefte aan een vorm van koeling. Uit onderzoek van TNO¹ blijkt dat inmiddels in 20% van de woningen in Nederland een vaste airco aanwezig is en dit aandeel groeit gestaag. In de helft van deze woningen wordt de airco ook gebruikt om mee te verwarmen. In hoofdstuk 7 gaan we in op de wijze waarop gekoeld kan worden met 'all-electric'- oplossingen.

2.4 Verkennen nut en wenselijkheid collectiviteit

In de volgende hoofdstukken wordt beschreven welke concrete warmteconcepten mogelijk zijn voor Broekpolder aan de hand van een wijkanalyse. Deze analyse gaf het buurtteam inzicht in de meest kansrijke concepten voor de wijk en vormde de basis voor de keuze welke opties verder zijn uitgewerkt in het vervolgtraject. Daarbij is in overleg met het buurtteam eerst gekeken naar het nut en de wenselijkheid van een collectieve warmteoplossing, als eerste stap voor de verdere afweging van kansrijke warmteconcepten.

¹ 'Verwarmen met een airco' – TNO, 2026. <https://publications.tno.nl/publication/34645573/Kn0hMCxQ/TNO-2026-R10085.pdf>

3 Warmtevraag en -aanbod

Om inzicht te krijgen in de haalbaarheid en wenselijkheid van een collectief warmtenet is het van belang om allereerst in kaart te brengen wat de totale warmtevraag is van de gebouwen in de wijk Broekpolder en of er potentiële warmtebronnen in het gebied zijn om het warmtenet te voorzien van warmte.

3.1 Warmtevraag

De warmtevraag van de woningen in Heemskerk is bepaald aan de hand van een openbare dataset van Stedin². Deze dataset bevat het gemeten aardgasverbruik van kleinverbruikers op postcode-6 niveau over het jaar 2024. Met behulp van onze GIS-tool zijn deze verbruiksgegevens gekoppeld aan de BAG-gegevens. De totale warmtevraag van kleinverbruikers in Heemskerk en de wijk Broekpolder is weergegeven in onderstaande tabel. De totale warmtevraag van kleinverbruikers Heemskerk over 2024 bedraagt 549 TJ per jaar. De warmtevraag in de wijk Broekpolder bedraagt 46 TJ per jaar.

		Warmtevraag	
		Heemskerk	Broekpolder
Warmtevraag	[GJ/jaar]	548.809	45.930
- Ruimteverwarming	[GJ/jaar]	466.488	39.041
- Warm tapwater	[GJ/jaar]	82.321	6.889

3.2 Warmteaanbod

Voordat wordt onderzocht of een collectief warmtenet in Broekpolder een kansrijke optie is om de wijk volledig aardgasvrij te maken, wordt eerst in kaart gebracht welke mogelijke warmtebronnen zich in en nabij het onderzoeksgebied bevinden. In deze paragraaf worden deze warmtebronnen verkend en wordt beoordeeld of ze potentie hebben voor de toepassing van een warmtenet in Broekpolder.

3.2.1 Warmte-koudeopslag (WKO)-systemen

Een warmte-koudeopslag (WKO)-systeem is een systeem waarbij in de winter warmte wordt onttrokken aan grondwater. Het afgekoelde water wordt vervolgens teruggebracht, terwijl in de zomer juist koude uit de bodem kan worden benut voor koeling. Het is een uitwisselingssysteem van warmte en koude. Voor de toepassing van een WKO-systeem is doorgaans een zekere schaalgrootte vereist, vanwege de relatief hoge investeringskosten.

Belangrijker aandachtspunt is echter de vereiste energiebalans in de ondergrond. Voor een goed functionerend WKO-systeem moet de temperatuur van het grondwater in balans blijven, wat betekent dat er in een jaar evenveel warmte als koude aan de bodem moet worden onttrokken en toegevoegd. Bij woningen is de warmtevraag significant hoger dan de koudevraag. Er zou dan met een andere bron extra warmte moeten worden opgewekt om terug te brengen in de bodem waardoor deze in balans blijft. Dit kost extra energie en geld. In bestaande bouw, zoals de woningen in Broekpolder, wordt een WKO-systeem daarom niet als kansrijke oplossing gezien.

3.2.2 Restwarmte – Afkomstig van de Vomar-supermarkt

Restwarmte is warmte die vrijkomt bij processen waar warmte niet het hoofddoel is, waardoor die normaal gesproken verloren gaat, bijvoorbeeld in industrie, datacenters of supermarkten. De warmte die vrijkomt kan worden opgevangen en hergebruikt. Via de warmteatlas van de RVO is te zien dat zich in het zuiden een restwarmtebron bevindt: een Vomar-supermarkt³. Naar schatting kan hiervan jaarlijks 1.840 GJ aan condenswarmte worden hergebruikt voor een eventueel warmtenet. Dit is echter niet voldoende om de

² Stedin (2026). Open data: <https://www.stedin.net/zakelijk/open-data/verbruiksgegevens>.

³ RVO (2025). Warmteatlas: Lage Temperatuur Condens Restwarmte uit Koelprocessen.

gehele warmtevraag van Broekpolder te dekken. Mogelijk kan deze bron wel worden ingezet voor een kleinschalig warmtenet van circa 60 woningen, maar daarvoor moet eerst de lokale warmtevraagdichtheid in kaart worden gebracht. De analyse hiervan wordt besproken in hoofdstuk 4.3.

3.2.3 Riothermie – Thermische energie uit afvalwater (TEA)

Bij riothermie wordt warmte, ook wel thermische energie, gewonnen uit afvalwater (TEA). Uit de omgevingswarmtekaart van Waternet blijkt dat er ten noorden en ten oosten van Broekpolder grote rioolbuizen lopen waaruit potentieel warmte kan worden gewonnen⁴. De rioolbuizen ten noorden van de wijk kan naar schatting jaarlijks tussen de 20.000 tot 50.000 GJ warmte uit worden gewonnen, terwijl de buizen ten oosten van de wijk mogelijk meer dan 50.000 GJ per jaar kunnen leveren. De ligging van de buizen is echter niet ideaal. De afstand van de rioolbuis bedraagt ongeveer 500 meter in het noorden en circa 1 kilometer in het oosten, met daartussen de snelweg A9. Technisch gezien is het mogelijk om met een gestuurde boring onder de snelweg door te gaan, maar dit brengt hogere kosten met zich mee. In de Oosterwijk, de naastgelegen wijk ten westen van Broekpolder, lopen ook een aantal kleinere rioolbuizen waar warmte uit gewonnen kan worden. Deze zijn van kleinere omvang en kunnen slechts 2.500 tot 5.000 GJ warmte per jaar leveren. Daarmee zijn deze rioolbuizen te klein in omvang om Broekpolder van voldoende warmte te voorzien.

In hoofdstuk 4.3 wordt de lokale warmtevraagdichtheid bepaald. Aan de hand daarvan kan worden beoordeeld of een warmtenet gunstig is voor de bewoners van Broekpolder en welke rol riothermie daarin kan spelen.

3.2.4 Drinkwaterthermie – Thermische energie uit drinkwater (TED)

Bij drinkwaterthermie wordt warmte gewonnen uit drinkwaterleidingen (TED). Uit de omgevingswarmtekaart van Waternet blijkt dat de drinkwaterleidingen die door Broekpolder lopen jaarlijks 5.000 tot 10.000 GJ warmte kunnen leveren⁵. Dit is niet voldoende om de woningen in Broekpolder van warmte te kunnen voorzien. In theorie zou dit voor een kleinschalig warmtenet van 150-300 woningen wel voldoende warmte kunnen leveren. Een TED-systeem op deze schaalgrootte is echter erg duur. Afhankelijk van waar de grootste waterleidingen lopen, kan dit hoog oplopen in de kosten. Daarnaast is het een complexere constructie waar het drinkwaterbedrijf nauw bij betrokken moet zijn. Financieel is het zeer onaantrekkelijk om een TED-systeem voor een kleine schaal uit te leggen. Warmte uit drinkwater wordt daarom ook niet meegenomen als potentiële warmtebron voor een (kleinschalig) warmtenet in Broekpolder.

3.2.5 Aquathermie – Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)

In tegenstelling tot drinkwaterthermie, is er in de wijk Broekpolder wel potentie om gebruik te maken van warmte uit oppervlaktewater (TEO). In de wijk Broekpolder komt op verschillende plekken oppervlaktewater voor, zoals sloten en watergangen. Dit water kan in theorie worden gebruikt als warmtebron voor een collectief warmtenet. Zonder een warmtenet is het echter niet mogelijk om deze warmte te benutten als warmtevoorziening.

Het oppervlaktewater in en rondom Broekpolder ligt verspreid door de wijk en grenst aan woongebieden. Het gaat hierbij voornamelijk om stilstaand of langzaam stromend water. De hoeveelheid warmte die hieruit kan worden gewonnen, wordt bepaald door de uitwisseling van energie tussen het water en de buitenlucht, onder invloed van zonnestraling en wind. Op basis van algemene kengetallen uit de omgevingswarmtekaart kan uit stilstaand oppervlaktewater jaarlijks een beperkte hoeveelheid warmte van 1,19 GJ per vierkante meter worden gewonnen⁶. Het totale potentieel hangt sterk af van de beschikbare wateroppervlakte. Het totale bruikbare oppervlakte van het water in en rondom Broekpolder is circa 80.000 m², waarmee het warmteontrekkingspotentieel neerkomt op ongeveer 95 TJ. Dit potentieel zou groot genoeg zijn om de wijk

⁴ Waternet (2022). Omgevingswarmtekaart: Warmte uit afvalwater.

⁵ Waternet (2021). Omgevingswarmtekaart: Warmte uit drinkwater.

⁶ Waternet & Syntraal. (2022). Omgevingswarmtekaart: Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO).

Broekpolder van warmte te voorzien via een warmtenet aangezien de warmtevraag van Broekpolder van 46 TJ volledig gedekt kan worden.

Het is hierbij wel van belang om te noemen dat dit een versimpelde benadering is. In de praktijk wordt het daadwerkelijke potentieel mede bepaald door de ligging van in- en uitlaatpunten. Wanneer warmte uit het water wordt onttrokken (inlaat), wordt op een andere plek kou teruggebracht (uitlaat). Deze koude moet niet direct opnieuw worden aangezogen, wat eisen stelt aan de afstand tussen in- en uitlaatpunten en dus het ontwerp van het systeem. Het winnen van warmte uit oppervlaktewater kan gevolgen hebben voor de ecologie. Daarom is voor een TEO-systeem altijd een vergunning van de waterbeheerder nodig. Bij de vergunningverlening worden de ecologische effecten beoordeeld en worden randvoorwaarden gesteld, zoals een minimale lozingstemperatuur. Dit betekent dat warmtewinning niet het hele jaar door mogelijk is, met name niet in de koudere wintermaanden. Omdat woningen het hele jaar door warmte nodig hebben, moet een TEO-systeem daarom worden gecombineerd met een vorm van seizoensopslag, zoals een warmte-koudeopslag (WKO). Alleen met een seizoensopslag combinatie zoals hierboven beschreven kan oppervlaktewater gebruikt worden als warmtebron in Broekpolder.

In Broekpolder kunnen Vomar-restwarmte, riothermie of aquathermie in theorie dienen als mogelijke warmtebronnen voor een (kleinschalig) collectief warmtenet. Dergelijke oplossingen brengen echter aanzienlijke investeringskosten met zich mee. Naast de beschikbaarheid van een warmtebron is het daarom belangrijk om ook te kijken of een warmtenet financieel haalbaar is in Broekpolder. In de volgende paragrafen worden de gebouw- en gebiedskenmerken van Broekpolder geanalyseerd om te beoordelen of een (kleinschalig) collectief warmtenet een kansrijk alternatief biedt voor aardgas.

4 Gebouw- en gebiedskenmerken

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de kenmerken van de buurt en de woningen. Op basis van deze eigenschappen ontstaat een eerste antwoord op de vraag of een collectief warmtesysteem financieel kansrijk is, of dat een individueel warmtesysteem per woning beter past bij de buurt. We gaan daarbij in op de bouwperiode, het type woningen en de warmtevraagdichtheid.

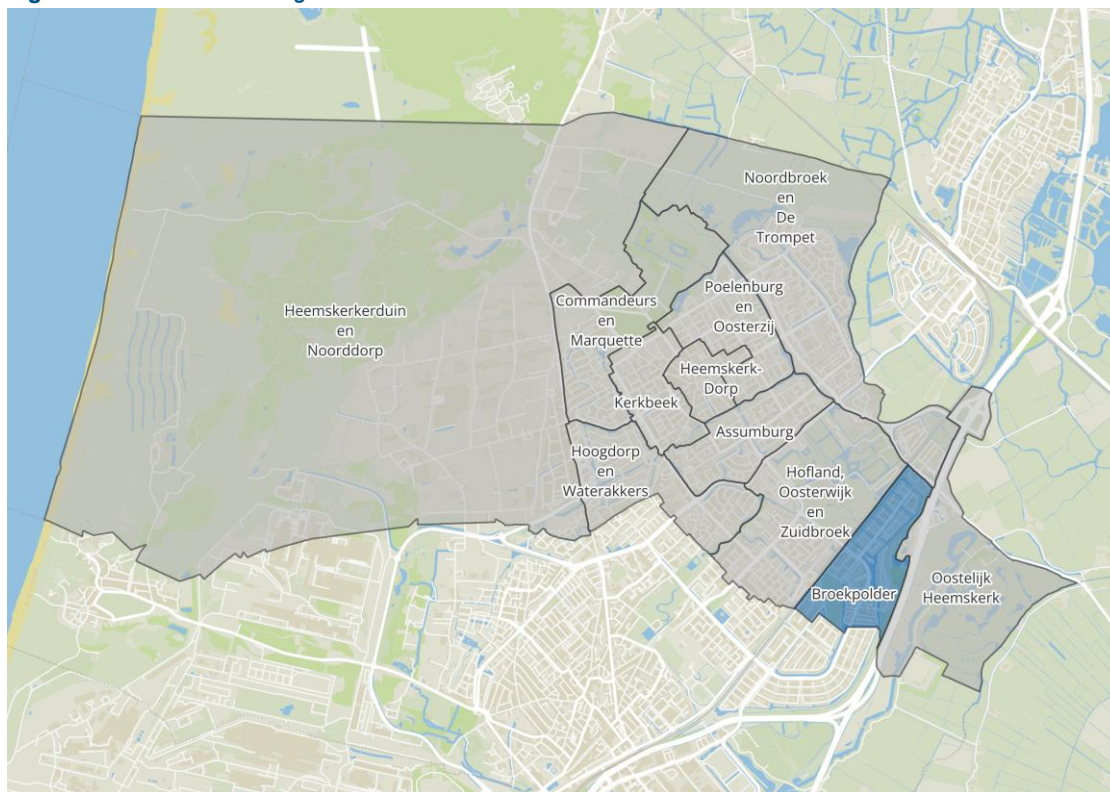
Voor de keuze tussen een collectief en een individueel aardgasvrij systeem geldt in zijn algemeenheid dat:

- Een individueel systeem kan in principe in elke woning toegepast worden. Het betekent wel dat er relatief gezien meer ruimte nodig is in en om de woning voor het systeem dan bij een collectief systeem.
- Een collectief warmtesysteem kent bepaalde succesfactoren om het technisch en financieel haalbaar te laten zijn. Twee belangrijke succesfactoren zijn de warmtevraagdichtheid en de bouwdichtheid. Uit praktijkervaring van Merosch blijkt dat bij een warmtevraagdichtheid van meer dan 800 GJ/ha én een bouwdichtheid van minstens 35 woningen per hectare een warmtenet kosteneffectiever kan zijn dan het toepassen van een individueel systeem per woning. Merosch hanteert daarom de vuistregel dat een (kleinschalig) warmtenet financieel niet haalbaar is als de warmtevraagdichtheid lager is dan 800 GJ/ha en de bouwdichtheid minder dan 35 woningen per hectare.

4.1 Afbakening buurt

De gemeente Heemskerk is opgedeeld in 11 CBS-wijken. Omdat een warmtenet niet gebonden is aan wijk- en buurtgrenzen, wordt tijdens de analyse van de gebiedskenmerken ook gekeken naar de overige wijken. Dit geeft inzicht in de aanwezigheid of afwezigheid van kansrijke clusters voor een warmtenet-infrastructuur of individuele oplossingen. In deze studie ligt de focus op de wijk Broekpolder. Deze wijk is 78 hectare groot en bevat ongeveer 1250 woningen. De bouwdichtheid van de wijk komt hiermee uit op 16 woningen per hectare. Dit is een relatief lage bouwdichtheid.

Figuur 4.1 – CBS-buurtten gemeente Heemskerk



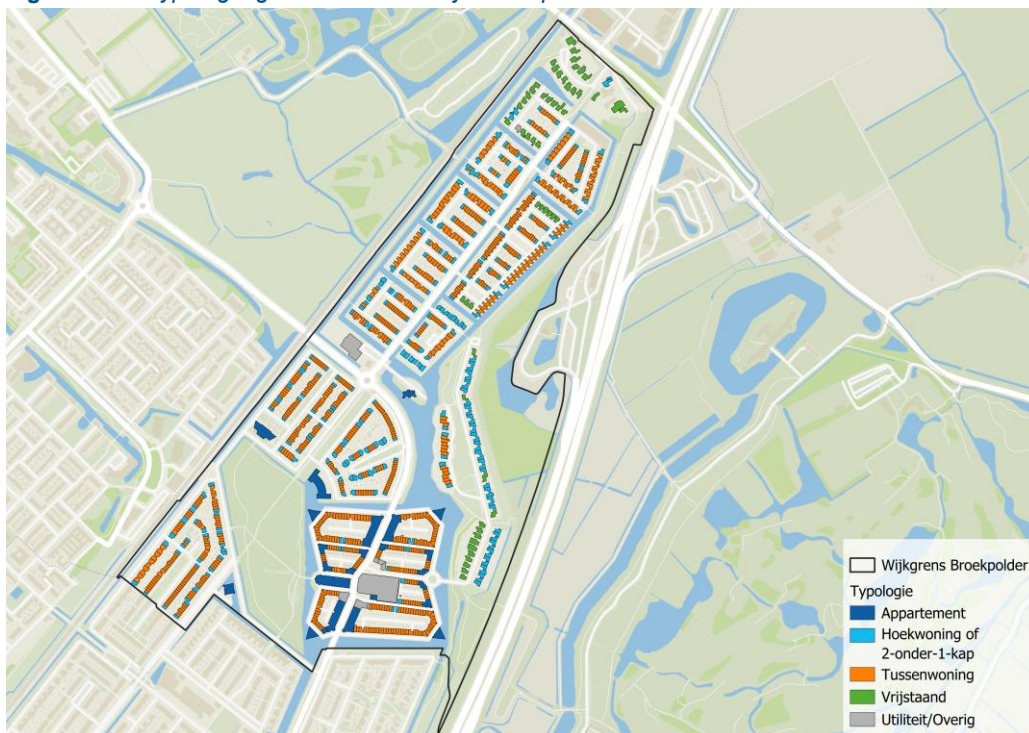
4.2 Gebouwkenmerken

Volgens de meest actuele Kadaster-gegevens staan circa 19.500 verblijfsobjecten geregistreerd in de gemeente Heemskerk. Hieronder vallen naast woningen ook gebouwen met een utiliteitsfunctie. Circa 7% van de verblijfsobjecten bevindt zich in de wijk Broekpolder. Tijdens de wijkanalyse is met de Warmtenet-GIS tool van Merosch gekeken naar de kenmerken van de gebouwen in het onderzoeksgebied. Hierbij zijn de typologie, bouwperiodes, het eigenaarschap en de oppervlaktes van de gebouwen in kaart gebracht. Voor een gedetailleerde weergave van de gebouwkenmerken wordt verwezen naar tabel B-1 in bijlage 1.

4.2.1 Typologie

De typologie van de verblijfsobjecten in de wijk Broekpolder is weergegeven in figuur 4.2. De wijk Broekpolder bestaat vooral uit grondgebonden woningen. Ongeveer 24 van de verblijfsobjecten kan geclassificeerd worden als een appartement. Verder valt het op dat het grootste deel van de woningen, namelijk 1226, grondgebonden (d.w.z. tussenwoningen, hoekwoningen, 2-onder-1-kap woningen en vrijstaande woningen) woningen zijn. Er zijn slechts 12 utiliteitsgebouwen, zoals Kindcentrum De Bareel in het midden van de wijk, een aantal winkels en gezondheidsfuncties in het zuiden en de tandartspraktijk Broekpolder in het noorden.

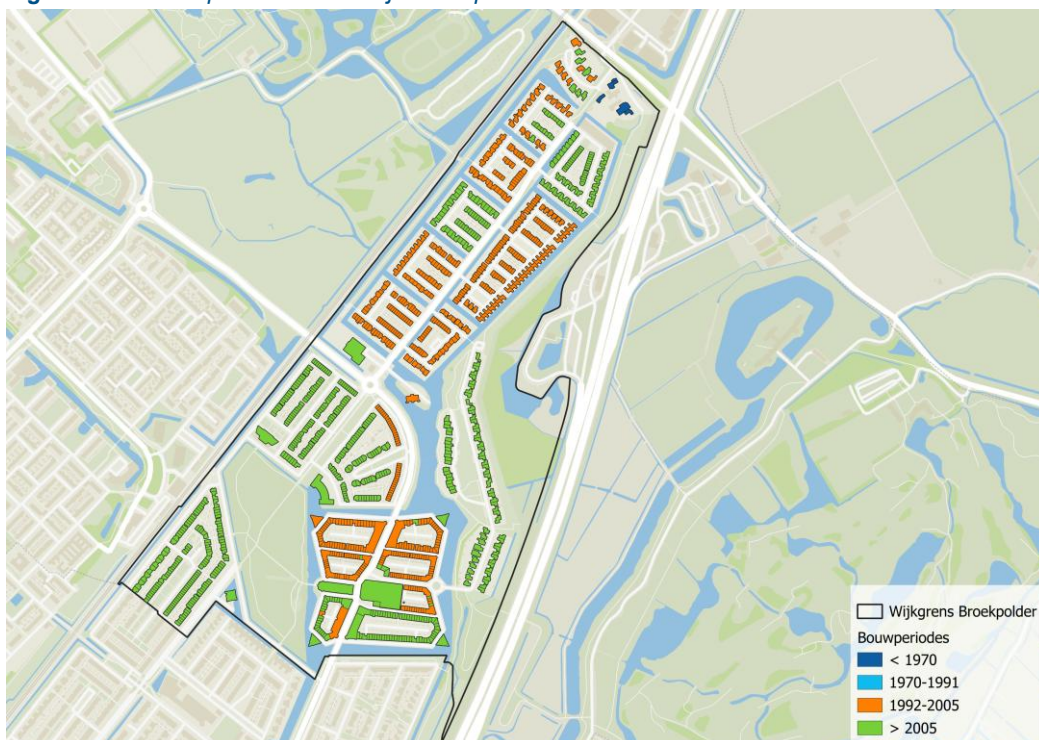
Figuur 4.2 – Typologie gebouwen in de wijk Broekpolder



4.2.2 Bouwperiodes

De bouwperiodes van de gebouwen in het onderzoeksgebied zijn weergegeven in het onderstaande figuur. De periodes zijn gebaseerd op belangrijke bouwbesluiten en bouwmethodes. Vóór 1970 was er bij de bouw weinig aandacht voor isolatie. In 1992 werd het eerste Bouwbesluit geïntroduceerd. Vanaf 2006 voldoen woningen aan de standaarden voor isolatie. Het valt direct op dat de wijken verspreid over twee verschillende periodes zijn gebouwd. Een groot deel is gebouwd tussen 1992 en 2005, redelijk verspreid door de wijk. Daaromheen zijn rond 2006 veel nieuwe woningen gebouwd. De woningen na 2006 zijn over het algemeen voldoende geïsoleerd om aardgasvrij verwarm te kunnen worden. Wel is het voor sommige warmte-/koude-concepten nodig om het afgiftesysteem (radiatoren) aan te passen, bijvoorbeeld door laag-temperatuurconvectoren te plaatsen of een extra radiator toe te voegen.

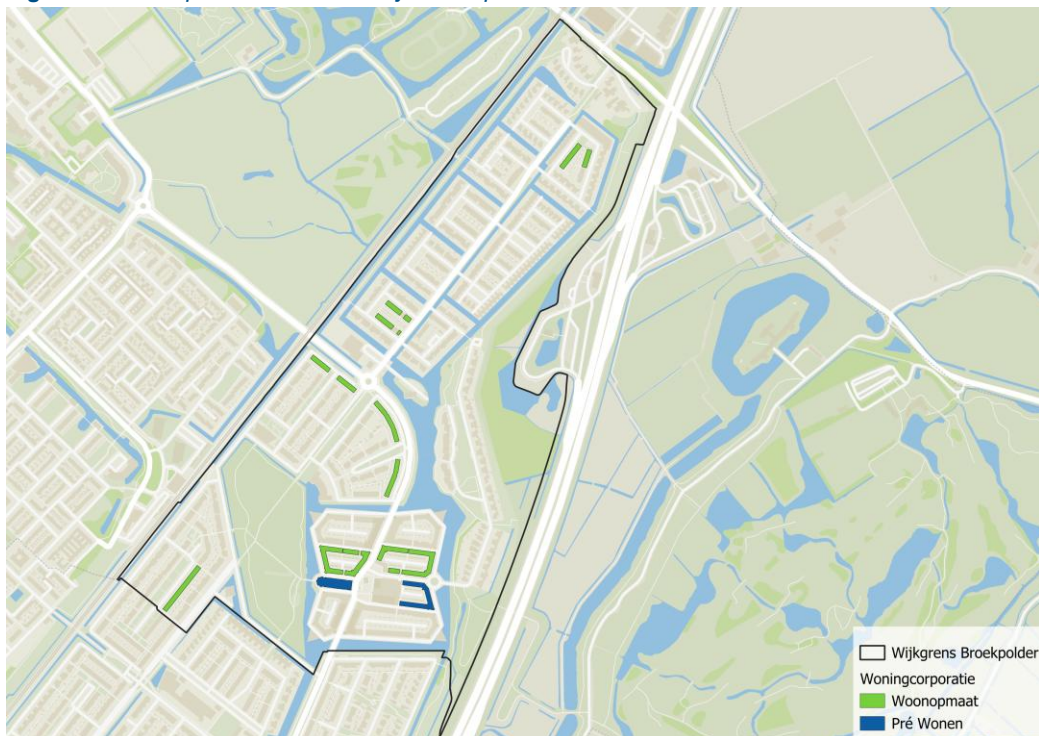
Figuur 4.3 – Bouwperiodes in de wijk Broekpolder



4.2.3 Eigenaarschap

In de gemeente Heemskerk zijn vier woningcorporaties actief: Woonopmaat, Pré Wonen, Woonzorg Nederland en ZVH (Zaandams Volkshuisvesting). Woonopmaat bezit binnen de gemeente het grootste deel van de corporatiewoningen. In de wijk Broekpolder is het aandeel corporatiewoningen echter beperkt: slechts circa 1,5% van alle panden is in bezit van woningcorporaties. Van deze corporatiepanden is ongeveer 89% in eigendom van Woonopmaat. De overige panden zijn in bezit van Pré Wonen.

Figuur 4.4 – Corporatiebezit in de wijk Broekpolder



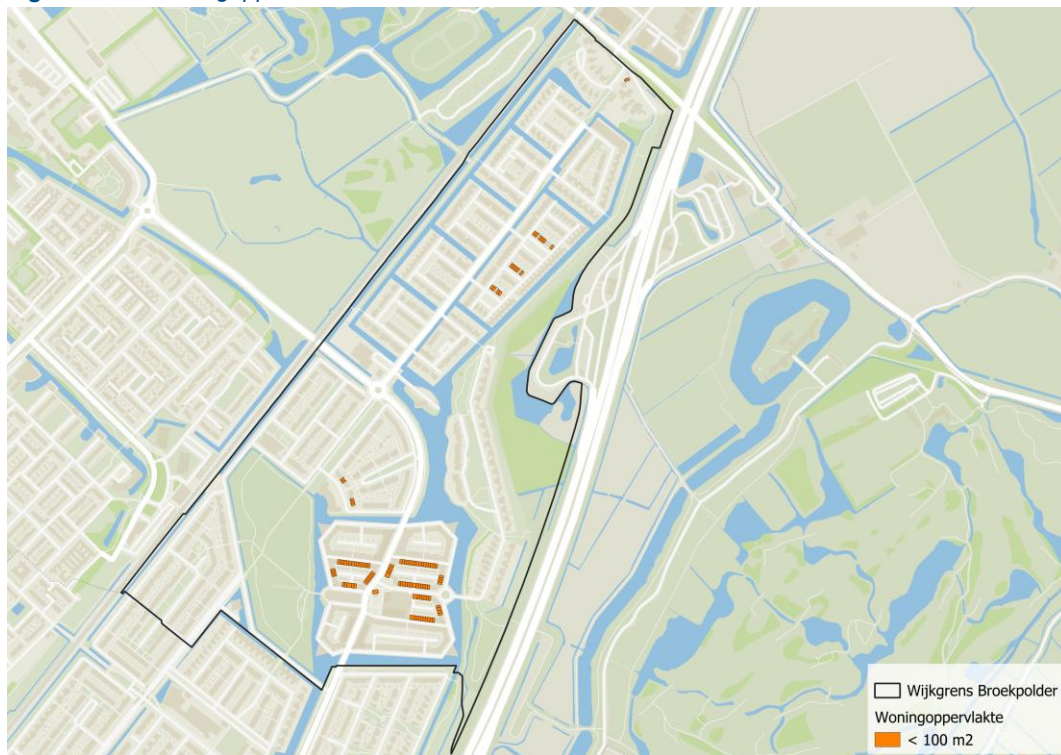
4.2.4 Gebouwoppervlakte

De keuze voor een toekomstige warmtevoorziening is afhankelijk van de beschikbare ruimte in een woning. Een individuele warmtepomp heeft ongeveer het formaat van een hoge koelkast. Dit komt voornamelijk door het voorraadvat voor warm tapwater. De warmtepomp is hiermee groter dan een cv-ketel, waardoor de ruimtelijke inpassing in sommige woningen een uitdaging kan zijn. Het is daarbij wel goed om te benoemen dat er ook warmtepompen zijn die geschikt zijn voor kleinere ruimtes, maar deze zijn duurder. Dit betreft warmtepompen met een zoutbatterij in plaats van een boilervat voor het warme kraanwater.

De term zoutbatterij kan op twee vormen van energieopslag slaan, namelijk elektrisch en thermochemisch. Voor het warmteprogramma kijken we naar optie twee, de thermochemische opslag van warmte door een zoutbatterij. Een zoutbatterij kan warmte opslaan door warmte toe te voegen aan een mengsel van waterdamp en zoutkristallen. De warmte wordt opgeslagen als chemische bindingsenergie. Wanneer de warmte nodig is, zal het systeem vocht toevoegen aan het zout, waardoor een chemische reactie ontstaat waar warmte uit vrij komt. Doordat de energie in dit zout zit, gaat er geen warmte verloren zolang het niet in aanraking komt met vocht.

In figuur 4.5 zijn alle grondgebonden woningen met een oppervlakte van minder dan 100 m² weergegeven. In deze oppervlakteklasse is de beschikbare ruimte voor installaties vaak beperkt, waardoor het mogelijk kan zijn dat een individuele warmtepomp (zonder zoutbatterij) niet in de woning past. In de wijk Broekpolder zijn er slechts een aantal grondgebonden woningen kleiner dan 100 m².

Figuur 4.5 – Woningoppervlakte kleiner dan 100 m²



4.3 Gebiedskenmerken

De geschiktheid van een collectieve warmtevoorziening of een individuele route voor een bepaalde wijk is afhankelijk van vele factoren. Twee belangrijke factoren die hier een rol in spelen zijn het aandeel woningcorporatiebezit en de warmtevraagdichtheid.

4.3.1 Woningcorporatiebezit

De ontwikkeling van een collectieve warmtevoorziening kent de nodige organisatorische complexiteit. Om een financieel haalbaar warmtenet te realiseren, moet de exploitant de zekerheid hebben dat er voldoende warmte wordt afgenomen doordat er genoeg woningen op het warmtenet aansluiten. Hierbij is het eigenaarschap van de panden cruciaal. Woningcorporaties kunnen bijvoorbeeld de garantie afgeven dat hun

bezit bij de realisatie van een warmtenet wordt aangesloten. Dit geeft de exploitant zekerheid op het gebied van inkomsten. Bij particulier bezit ligt dit anders. Particuliere woningeigenaren kunnen namelijk niet verplicht worden om een aansluiting te nemen op het warmtenet.

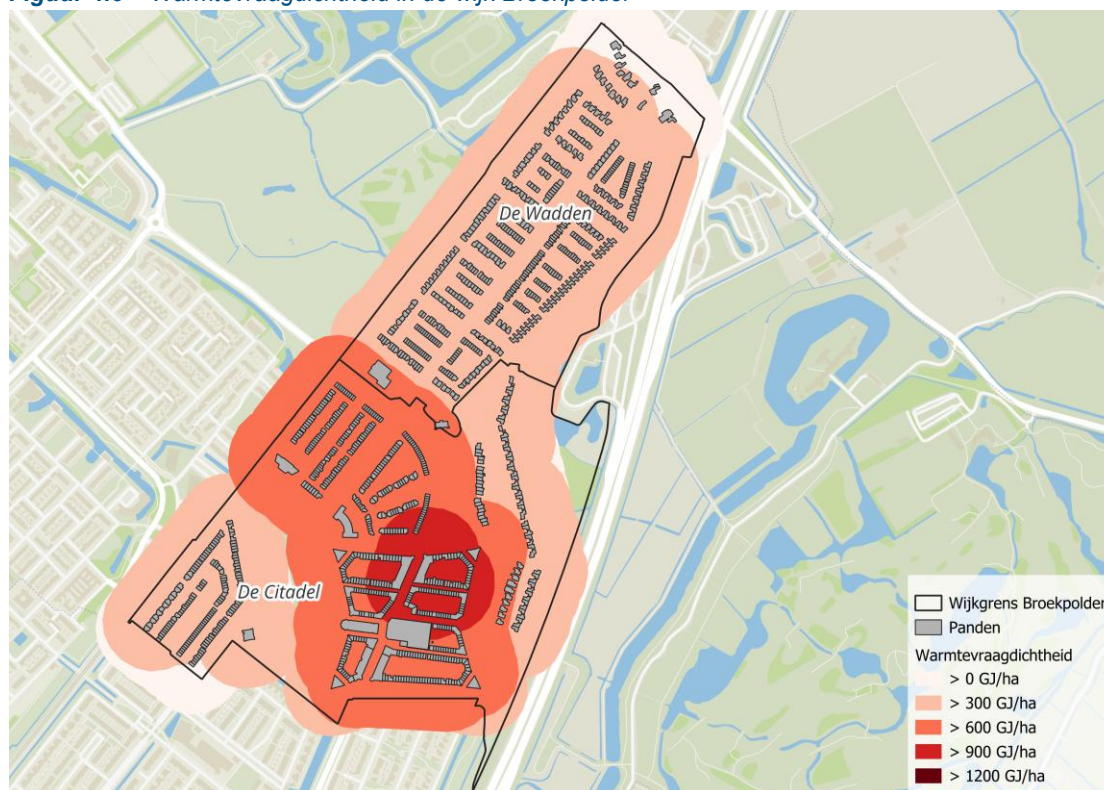
Omdat slechts 1,5% van de woningen in de wijk Broekpolder in bezit is van woningcorporaties (zie hoofdstuk 4.2.3 over eigenaarschap), is er te weinig gezamenlijke warmtevraag vanuit deze partijen. Daardoor biedt de warmtevraagdichtheid van corporaties hier geen aanknopingspunten voor de ontwikkeling van een financieel haalbaar warmtenet.

4.3.2 Warmtevraagdichtheid

Een warmtenet is alleen rendabel als er in een gebied genoeg woningen zijn die de warmte afnemen. Het aanleggen van de infrastructuur voor een warmtenet brengt namelijk hoge investeringskosten met zich mee, welke terugverdiend moeten worden met de verkoop van warmte. Een hoge warmtevraagdichtheid, uitgedrukt in GJ per hectare, betekent dat er relatief weinig leiding nodig is om een bepaalde hoeveelheid warmte te leveren. Dit maakt het eenvoudiger om het warmtenet financieel haalbaar te maken.

Wat de minimale warmtevraagdichtheid is voor een financieel haalbaar warmtenet is afhankelijk van meerdere factoren (bijv. de beschikbaarheid en het temperatuurniveau van een warmtebron). Voor een warmtenet dat financieel haalbaar is, hanteert Merosch vanuit het berekenen van tientallen businesscases van warmtenetten, als vuistregel een dichtheid van minimaal 800 GJ per hectare. Dit komt overeen met ongeveer 35 rijtjeswoningen per hectare. Bij een lagere warmtevraagdichtheid is een warmtenet financieel dus niet haalbaar. Om te bepalen of een warmtenet mogelijk interessant kan zijn in de wijk Broekpolder, is de warmtevraagdichtheid in kaart gebracht zoals weergegeven in figuur 4.6. Deze kaart is gemaakt aan de hand van een openbare dataset van Stedin, welke het gemeten aardgasverbruik van kleinverbruikers op postcode-6 niveau bevat.

Figuur 4.6 – Warmtevraagdichtheid in de wijk Broekpolder



Collectief warmtenet

Zoals te zien in figuur 4.6 is de warmtevraagdichtheid in de wijk Broekpolder relatief laag. Voor deze analyse is de wijk, conform de buurtindeling van het CBS, onderverdeeld in de buurten De Citadel (zuid) en De Wadden (noord). De buurten De Ladder, De Weiden, Groene Balkon en Waterbalkon maken binnen deze

indeling deel uit van De Citadel. In het grootste deel van de wijk blijft de warmtevraagdichtheid onder de ondergrens van 800 GJ per hectare. Binnen de wijk zijn verschillen zichtbaar tussen de buurten. In De Wadden wordt de ondergrens van 800 GJ per hectare nergens bereikt. In De Citadel wordt deze ondergrens alleen bereikt in een klein gebied in het zuidoosten. Deze hogere dichtheid wordt voornamelijk veroorzaakt doordat er een aantal panden zijn met een relatief hoge warmtevraag (tussen de 800 en 900 GJ per hectare). Hoewel De Citadel lokaal dus iets hogere warmtevraagdichtheden kent dan De Wadden, blijft de warmtevraagdichtheid in Broekpolder als geheel gemiddeld laag. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de wijk onvoldoende geconcentreerde warmtevraag heeft om een grootschalig collectief warmtenet in Broekpolder, ongeacht of er gebruik wordt gemaakt van bodemenergie, riothermie of aquathermie als warmtebron, financieel aantrekkelijk te maken.

4.3.3 Kleinschalige warmtenetten

Ondanks de overwegend lage warmtevraagdichtheid, is er in het zuidoostelijke deel van De Citadel sprake van een iets hogere warmtevraagdichtheid en meer kleine woningen. Voor dit deel van Broekpolder hebben we daarom onderzocht of de potentiële warmtebronnen Vomar-restwarmte, riothermie en aquathermie, zoals besproken in hoofdstuk 3.2, mogelijk in aanmerking komen om gebruikt te worden als bron voor een kleinschalig warmtenet.

Vomar-restwarmte

Dit is de restwarmte die vrijkomt bij de koel- en vriesinstallaties van de Vomar supermarkt. In plaats van te worden afgevoerd, kan deze warmte lokaal worden benut voor verwarming. Vomar-restwarmte zou wel kunnen dienen als potentiële warmtebron omdat de afstand van de Vomar supermarkt tot de woningen in het zuidoosten van De Citadel erg klein is. Wel is het belangrijk om rekening te houden met het feit dat restwarmte van een supermarkt een bron is met beperkte leveringszekerheid, omdat het onzeker is of de supermarkt op de lange termijn op deze locatie blijft bestaan.

Uit ons onderzoek blijkt dat het gebruik van restwarmte technisch niet haalbaar is voor een kleinschalig warmtenet. Zoals beschreven in hoofdstuk 3.2.1, kan er jaarlijks 1840 GJ aan condenswarmte worden hergebruikt, wat neerkomt op een kleinschalig warmtenet van circa 60 woningen. Het zuidoostelijke deel van De Citadel beslaat echter circa 555 woningen en kan daar dus niet volledig worden voorzien van warmte via de Vomar-restwarmte. Daarnaast is het gebruik van restwarmte financieel ook ongunstig aangezien er in dit gebied (evenals heel Broekpolder) weinig hoge gestapelde woningen zijn. In het gebied bevinden zich wel enkele gestapelde woningen (d.w.z. appartementsgebouwen), maar geen echte hoogbouw (> 11 meter hoog). Dat maakt dat de warmtevraagdichtheid en schaalgrootte in dit gebied onvoldoende zijn om een kleinschalig warmtenet op restwarmte financieel rendabel te maken.

Aan de ene kant zijn er dus te veel woningen voor de geringe hoeveelheid warmte die de supermarkt kan leveren en aan de andere kant zijn er te weinig woningen, dus te lage warmtevraagdichtheid, om dit systeem financieel rendabel te maken.

Riothermie

Ondanks de potentie van de warmte die geleverd kan worden, is riothermie, voor een kleinschalig warmtenet in het zuidoostelijke deel van De Citadel, geen rendabele optie. Dit komt doordat de dichtstbijzijnde rioolleiding op 1 kilometer afstand ligt met de snelweg A9 daartussenin gelegen. Technisch gezien is het mogelijk om met een gestuurde boring onder de snelweg door te gaan, maar dit brengt te hoge kosten met zich mee om een kleinschalig warmtenet financieel rendabel te maken.

Aquathermie

Uit ons onderzoek blijkt dat het gebruik van oppervlaktewater een potentiële warmtebron zou kunnen zijn voor een kleinschalig warmtenet in het zuidoostelijke deel van De Citadel. Dankzij de vele watergangen die in dit gebied aanwezig zijn, kan er een slim systeem ontworpen worden waar de in- en uitlaatpunten voor respectievelijk warmte en koude elkaar niet hinderen. Het is van belang om de financiële haalbaarheid nader te onderzoeken, mocht de voorkeur voor dit deel van De Citadel uitgaan naar een kleinschalig warmtenet.

5 Relevante ontwikkelingen

5.1 Plannen woningcorporatie Woonopmaat

Het kan zijn dat woningcorporaties zelf al plannen hebben voor de verduurzaming van de woningen in hun bezit. Het is daarom goed om te informeren naar eventuele plannen van de grootste woningcorporaties in Broekpolder, in dit geval Woonopmaat, zodat hier rekening mee kan worden gehouden in de uitwerking van kansrijke manieren om aardgasvrij te worden voor de rest van de wijk.

Gemeente Heemskerk heeft een Transitievisie Warmte opgesteld waarin voor elke wijk is vastgesteld welke warmteoplossing de laagste maatschappelijke kosten met zich meebrengt⁷. De buurten in Broekpolder, De Citadel, De Ladder, De Wadden, De Weiden, Groene Balkon en Waterbalkon, worden hierin omschreven als nieuwbouwwijken die al vergaand geïsoleerd zijn waardoor de kosten om elektrisch te verwarmen relatief laag zijn. Voor Broekpolder wordt daarom een all-electric strategie als financieel meest gunstige oplossing aangedragen. Woonopmaat volgt deze transitievisie voor de woningen in de wijk Broekpolder en richt zich op een all-electric strategie met als doelstelling de bestaande cv-ketels uiterlijk in 2030 te vervangen.

Ongeveer de helft van de woningen in bezit van Woonopmaat is gebouwd na 2005. Deze woningen zijn volgens de standaard voor woningisolatie gerealiseerd (met een energieprestatie van 73 kWh/m² per jaar). Dit betekent dat de woningen al goed geïsoleerd zijn en een goede basis hebben voor all-electric verwarming. Wel geldt dat het afgiftesysteem goed moet aansluiten op het verwarmingssysteem (d.w.z. vloerverwarming of lage-temperatuurconvectoren). Voor woningen die gebouwd zijn voor 2005 geldt dat zij momenteel nog niet volledig voldoen aan de isolatiestandaard. Deze woningen worden wel aardgasvrij gemaakt, maar isoleren naar de standaard gebeurt pas op natuurlijke vervangingsmomenten. Omdat deze woningen na 1992 zijn gebouwd, zijn onderdelen van de gebouwschil, zoals kozijnen en daken, nog niet aan vervanging toe en zullen deze pas op langere termijn worden verbeterd naar de isolatiestandaard.

5.2 Prognose netverzwaring Liander

Het elektriciteitsnet in Nederland raakt steeds voller doordat we meer stroom gebruiken (denk aan elektrische auto's, zonnepanelen of verwarming). Het huidige elektriciteitsnet is hier op veel plekken nog niet op ingericht en moet daarom verzwafd worden om stroomstoringen te voorkomen. Dit betekent dat kabels en installaties worden uitgebreid of vervangen. Hiervoor moet de straat tijdelijk worden opengebroken.

Uit het gesprek met Liander is naar voren gekomen dat het elektriciteitsnet in Broekpolder de komende jaren moet worden verzwafd ongeacht de gekozen warmteoplossing in de wijk. Of bewoners nu kiezen voor een warmtenet of een individuele oplossing, het elektriciteitsnet moet worden verzwafd en in elk scenario zal de netverzwaring overlast geven doordat de straat open moet. Dit komt doordat aardgasvrije warmteoplossingen zorgen voor een nog grotere belasting van het elektriciteitsnet wat leidt tot extra kabels en middenspanningsruimtes (MSR's). Middenspanningsruimtes zijn technische ruimtes (kleine gebouwtjes) waarin middenspanning wordt omgezet naar laagspanning en verdeeld over de wijk. MSR's zijn een belangrijk onderdeel van het elektriciteitsnet. Bij netverzwaring is daarom vaak realisatie van extra MSR's nodig om de toenemende elektriciteitsvraag te kunnen verwerken. Hiermee wordt het laagspanningsnet in de wijk verzwafd en uitgebreid. Dit betekent ook dat in de openbare ruimte extra ruimte nodig is voor de inpassing van MSR's. Per extra MSR moet rekening worden gehouden met een ruimtebeslag van 2 bij 4 meter of 3 bij 3 meter en heeft een hoogte van ongeveer 2 meter. Regionaal kan dit soms afwijken.

In het gesprek met Liander is ook besproken hoe veel extra MSR's er nodig zijn voor verschillende scenario's. Liander kan dit inschatten met behulp van een rekentool op basis van kengetallen. Het gaat hierbij om een schatting. De uitkomsten zijn daarom indicatief en kunnen in de praktijk afwijken.

⁷ Gemeente Heemskerk (2021). Transitievisie Warmte Heemskerk
https://duurzaam.heemskerk.nl/fileadmin/Subsites/Duurzaam/PDF/0575_OM_warmtevisie_Heemskerk.pdf

Onderstaande tabel laat zien hoeveel extra MSR's er naar verwachting extra nodig zullen zijn bij verschillende warmteoplossingen.

		Aantal extra MSR	
		De Citadel	De Wadden
Midden temperatuur warmtenet	[st. MSR ¹]	+3	+2
Lage temperatuur warmtenet / bodemwarmtepomp	[st. MSR ¹]	+7	+4
Individuele oplossingen (LWP ²)	[st. MSR ¹]	+8	+5

¹ MSR betekent middenspanningsruimte

² LWP betekent luchtwarmtepomp

Kort gezegd moet het elektriciteitsnet in Broekpolder in alle gevallen op alle niveau's verzwaaard worden. Daar zijn extra middenspanningsruimtes (MSR's) voor nodig. Het aantal extra MSR's verschilt per warmteoplossing. Bij individuele oplossingen met een luchtwarmtepomp zijn de meeste extra MSR's nodig en bij een warmtenet op midden temperatuur het minste aantal extra MSR's. Daarnaast is het ook goed om te benadrukken dat het elektriciteitsnet niet alleen wordt belast door de warmtevoorziening, maar dat ook het gebruik van airco's, elektrische auto's en zonnepanelen bijdragen aan netbelasting.

Naast het verzwaaen van het laagspanningsnet met de plaatsing van extra MSR's, geeft Liander aan dat er in Broekpolder ook op midden- en hoogspanningsniveau verzwaring nodig is. Er is dus verzwaring nodig op alle drie de niveaus, waarbij het hoogspanningsniveau in beheer is van Tennet.

5.2.1 Planning Liander

Liander houdt rekening met verschillende oplossingen, dus ook een all-electric oplossing zoals deze voor de wijk Broekpolder is opgenomen in de Transitievisie Warmte. Daarbij geven ze aan dat de transitie naar een mogelijke all-electric wijk gestaag moet gaan omdat het elektriciteitsnet op dit moment nog niet geschikt is voor 100% all-electric. Het net wordt verzwaaard op basis van de aanvragen die binnenkomen en de schattingen die worden gemaakt op basis van trends en ontwikkelingen in de markt.

De planning van netverzwaringen in Broekpolder is op dit moment nog in ontwikkeling. Volgens netbeheerder Liander wordt de verzwaring van het laagspanningsnet via een buurtaanpak uitgevoerd, wat betekent dat voor elke wijk een planning en strategie wordt bepaald. Op dit moment is nog niet concreet wanneer de eerste werkzaamheden in Broekpolder starten. Zodra de interne planning van Liander is vastgesteld, wordt deze afgestemd met de gemeente.

De kosten van netverzwaring worden in eerste instantie gedragen door de netbeheerder, in dit geval Liander. Deze kosten worden vervolgens via de geregleerde nettarieven verdeeld over alle aangeslotenen op het elektriciteitsnet. Hierdoor worden investeringen in het net indirect collectief gedragen. Voor individuele aansluitingen geldt een ander principe. De kosten voor het verzwaaen of aanpassen van de individuele aansluiting, dus de huisaansluiting of meterkast komen voor rekening van de bewoner (of gebouweigenaar).

5.2.2 Wachten op netverzwaring, wat nu?

De beperkte netcapaciteit raakt bewoners op twee verschillende niveaus. Enerzijds gaat het om de verzwaring van het elektriciteitsnet door de netbeheerder, anderzijds om de verzwaring van de individuele aansluiting, de eigen meterkast. Voor de verzwaring van het elektriciteitsnet geldt dat deze wordt uitgevoerd door netbeheerder Liander. Dit proces staat los van individuele keuzes van bewoners. Zij hebben hier geen directe invloed op. Liander is bezig met het gefaseerd verzwaaen van het net.

Zoals eerder beschreven geeft Liander aan dat de transitie naar een all-electric wijk gefaseerd moet verlopen, omdat het elektriciteitsnet op dit moment nog niet geschikt is. Hoewel het lijkt alsof een volledige overstap naar all-electric hierdoor wordt belemmerd, is dat in de praktijk niet het geval. Het is niet realistisch

dat een hele wijk in korte tijd volledig van het gas af gaat. De verwachting is daarom dat bij geleidelijke overgang de netverzwaring op wijkniveau geen doorslaggevend knelpunt vormt voor Broekpolder.

Voor de eigen meterkast geldt dat vanaf 1 juli 2026 aanvragen voor een zwaardere stroomaansluiting op een wachtlijst komen te staan (op basis van het prioriteringskader). Hierdoor kan het enkele jaren duren voordat een verzwaring wordt uitgevoerd. Dit heeft direct invloed op bewoners die bijvoorbeeld willen overstappen op zwaardere elektrische toepassingen of hun woning willen voorbereiden op volledig elektrisch wonen.

Toch is voor veel aardgasvrije oplossingen geen verzwaring van de meterkast nodig. Warmtepompen kunnen in veel gevallen functioneren op een standaard 1-fase aansluiting (bijvoorbeeld een 1x35A-aansluiting), zelfs in combinatie met elektrisch koken en zonnepanelen. Alleen bij zwaardere toepassingen, zoals een laadpaal voor een elektrische auto, is doorgaans een 3x25A-aansluiting vereist. Woningen gebouwd na 2005 zijn meestal voorzien van een 3-faseaansluiting (3x25A-aansluiting), dit is ook het geval voor veel woningen in Broekpolder.

6 Nut en wenselijkheid collectiviteit

Voor de wijk Broekpolder kunnen wij aan de hand van onze wijkanalyse concluderen dat er geen directe wenselijkheid is voor collectiviteit in de gehele wijk, ondanks de potentie van oppervlaktewater als bron voor een warmtenet (TEO-systeem), om de volgende redenen:

- De bouwdichtheid in Broekpolder omvat minder dan 35 woningen per hectare. Daarmee is de warmtevraagdichtheid relatief laag en op een enkele plek na onder de ondergrens van 800 GJ per hectare, wat niet hoog genoeg is om een financieel haalbaar warmtenet te kunnen realiseren.
- Het percentage panden dat in bezit is van een woningcorporatie is in de wijk Broekpolder erg laag. Dit biedt voor een exploitant niet de zekerheid dat de grote investering van een warmtenet terugverdiend kan worden, omdat het niet zeker is dat er veel gebouwen aansluiten en dus onzeker over inkomsten.
- Liander geeft aan dat op alle niveaus verzwaring van het net nodig is ongeacht de gekozen aardgasvrije oplossing. Hoewel het laagspanningsnet op wijkniveau iets lager belast wordt door een warmtenet dan individuele all-electric oplossingen met warmtepompen, zijn de verschillen beperkt.
- Individuele all-electric oplossingen kunnen gefaseerd worden gerealiseerd met oog op het elektriciteitsnet. Daarnaast zijn bewoners niet afhankelijk van verzwaring van de individuele aansluiting aangezien warmtepompen (in combinatie met elektrisch koken en zonnepanelen) ook kunnen worden aangesloten op standaard 1-fase aansluitingen. Binnen Broekpolder komen zowel 3-fase- als 1-faseaansluitingen voor.

Om bovenstaande redenen wordt de toepassing van een collectief warmtenet voor de gehele wijk Broekpolder niet verder onderzocht. In de volgende hoofdstukken worden daarom de individuele aardgasvrije oplossingen verder uitgewerkt. Bewoners kunnen er alsnog voor kiezen om gezamenlijk een collectieve warmteoplossing te realiseren. Collectieve systemen kunnen bijdragen aan samenwerking binnen de wijk, maar brengen over het algemeen meer organisatorische en financiële complexiteit met zich mee dan individuele oplossingen.

Hoewel onze inschatting is dat een collectief warmtenet voor de gehele wijk financieel minder kansrijk is dan individuele oplossingen, kunnen binnen delen van de wijk mogelijk wel kleinschalige collectieve oplossingen worden toegepast. Binnen de wijk bestaan mogelijk ook kansen voor kleinschalige collectieve oplossingen. In het zuidoostelijke deel van De Citadel ligt de warmtevraagdichtheid gemiddeld hoger en zijn er meer kleine woningen. In dit gebied zou een kleinschalig warmtenet met aquathermie als warmtebron toegepast kunnen worden. Voor appartementsgebouwen kan daarnaast een collectief bodemenergiesysteem worden overwogen. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen of dit wenselijk is voor de bewoners.

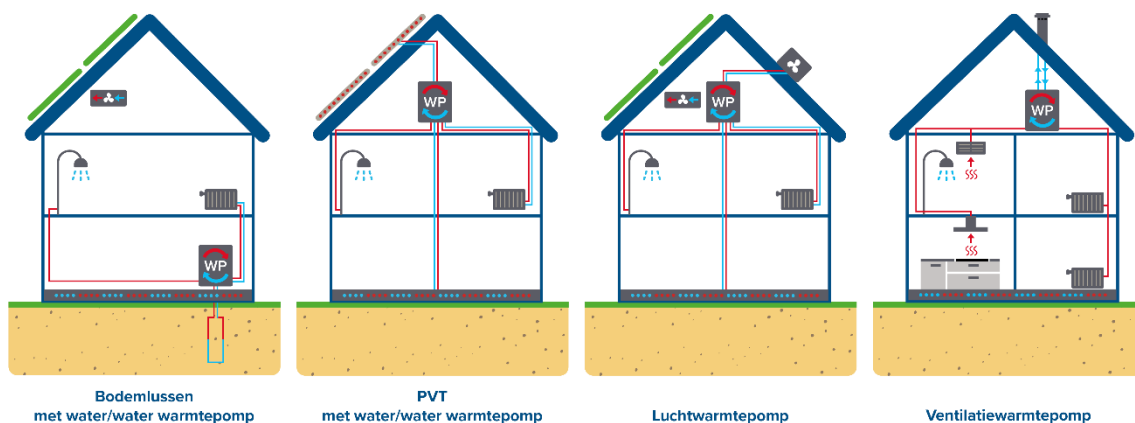
7 Handelingsperspectief voor bewoners

Dit hoofdstuk gaat in op het handelingsperspectief voor bewoners bij de overstap naar een aardgasvrije woning. Daarbij worden de verschillende all-electric oplossingsrichtingen onderzocht om te komen tot de meest kansrijke optie voor de wijk Broekpolder.

7.1 All-electric oplossingen

Er zijn verschillende all-electric oplossingen voor de warmtevoorziening van woningen (zie figuur 7.1). Onderstaande paragrafen beschrijven voor elke oplossing de werking en de belangrijkste kenmerken, als basis voor de beoordeling van de meest kansrijke oplossingen voor de wijk Broekpolder.

Figuur 7.1 – Verschillende individuele all-electric warmteoplossingen



7.1.1 Lucht-water warmtepomp

Een lucht-water warmtepomp onttrekt met behulp van een buitenunit warmte aan de buitenlucht. Deze buitenunit lijkt op een airco-unit. Vanuit de buitenunit wordt koelvloeistof opgewarmd die via leidingen naar de binnenunit stroomt. In de binnenunit wordt de temperatuur verder opgewaardeerd voor ruimteverwarming en warm tapwater. De warmtepomp kan daarnaast ook koelen door het proces om te draaien en warmte uit de woning af te voeren.

7.1.2 Bodemwarmtepomp

Een bodemwarmtepomp is een systeem waarbij energie voor verwarmen uit de grond wordt gehaald. Een bodemwarmtepomp werkt met een kunststofleiding die in de grond wordt geplaatst, vaak op 100 meter diepte. Door de gesloten lus vloeit een soort antivriesvloeistof die de temperatuur van de bodem overneemt, waarna de warmtepomp de temperatuur nog verder opwaardeert. Naast verwarmen kan een bodemwarmtepomp ook actief of passief koelen door warmte aan de woning te onttrekken en deze via de bodem af te voeren.

Collectieve bodemenergiesystemen

Een bodemwarmtepomp met bodemlus kan in sommige situaties een efficiënt alternatief vormen voor een lucht-, PVT- of ventilatiwarmtepomp. De aanleg van een individuele bodemlus brengt echter relatief hoge investeringskosten met zich mee. Door een bodemlus te delen tussen meerdere woningen kunnen deze kosten mogelijk worden verdeeld onder bewoners. Daarom is verkend in hoeverre collectieve bodemlussen in Broekpolder toepasbaar zijn.

Op basis van ervaringen uit projecten van Merosch blijkt dat het bij grondgebonden woningen in Broekpolder technisch lastig is om meerdere woningen op één bodemlus aan te sluiten. Dit hangt samen met de

warmtevraag en grootte van de woningen, het vermogen dat door de bodem geleverd kan worden en de maximale boordiepte. Op de meeste plekken wordt vanwege de bodemsamenstelling niet dieper geboord dan 100 tot 150 meter. In Broekpolder is naar schatting 100 tot 150 meter aan bodemlus nodig per woning om deze te kunnen voorzien van warmte. Dat betekent dat voor het aansluiten van twee of meer woningen een bodemlus moet worden gerealiseerd op een diepte van meer dan 200 meter. Om deze reden wordt een collectieve bodemlus voor grondgebonden woningen in Broekpolder op dit moment niet als voor de hand liggende oplossing beschouwd. Boren tot deze diepte, mits toegestaan, brengt daarnaast ingrijpende werkzaamheden rondom de woningen met zich mee (zie figuur 7.2). Er zijn boorwerkzaamheden, transportbeweging en ruimtegebruik in de openbare ruimte nodig. Organisatorisch brengt het delen van een collectief systeem tussen koopwoningen ook enkele uitdagingen met zich mee, bijvoorbeeld rondom eigenaarschap, beheer en gezamenlijke investeringen bij koopwoningen.

Voor appartementsgebouwen biedt een collectieve bodemlus mogelijk wel kansen, doordat meerdere woningen binnen één gebouw gezamenlijk gebruik kunnen maken van een collectief bodemenergiesysteem. Indien hier vanuit bewoners of gebouweigenaren interesse voor bestaat, is verdiepend technisch en organisatorisch onderzoek nodig om de haalbaarheid hiervan te bepalen.

Figuur 7.2 – Materiaal benodigd voor gedeelde bodemlus boring in Terborg (foto: Itho Daalderop)



7.1.3 PVT-warmtepomp

Bij een PVT-warmtepomp wekken zonnepanelen zowel elektriciteit als warmte op. Dit zorgt ervoor dat de warmtepomp zowel warmte maakt, alsook gevoed wordt met duurzame elektriciteit om die warmte op te wekken. Ook kan het systeem koelen door warmte uit de woning af te voeren via het collectieve systeem.

7.1.4 Ventilatiewarmtepomp

Een ventilatiewarmtepomp haalt warmte uit de ventilatielucht van de woning. Het systeem maakt gebruik van een mechanisch ventilatiesysteem dat al aanwezig is in de woning. Er wordt vervuilde lucht uit bijvoorbeeld keuken, badkamer of toilet afgezogen en langs de warmtepomp geleid voordat deze naar buiten wordt afgevoerd.

De toepasbaarheid van een ventilatiewarmtepomp is afhankelijk van het aanwezige ventilatiesysteem in de woning. Bij woningen met mechanische afzuiging (ventilatiesysteem C), waarbij sprake is van natuurlijke toevoer door ramen, deuren of roosters, kan het systeem doorgaans relatief eenvoudig worden toegepast, mits de ventilatiecapaciteit voldoende is. Bij woningen met balansventilatie met warmteterugwinning (ventilatiesysteem D) is toepassing complexer. Bij deze systemen is er naast mechanische afvoer ook sprake van mechanische toevoer van lucht, ze zijn al ingericht op het hergebruiken van warmte uit de afgevoerde lucht. Dit vergt wat meer aanpassingen aan de woning en is duurder in aanschaf, maar bespaart meer energie vergeleken met ventilatiesysteem C. Wanneer nog geen ventilatiesysteem aanwezig is in de

woning, kan dit worden aangelegd, maar dit vraagt om behoorlijke ruimtelijke aanpassingen door de gehele woning vanwege de inpassing van ventilatiekanalen.

Ventilatiewarmtepompen zijn met name geschikt voor woningen met een bestaand mechanisch ventilatiesysteem en een relatief constante ventilatiebehoefte, zoals grondgebonden woningen en goed geïsoleerde woningen met lage warmtevraag. De toepasbaarheid van ventilatiewarmtepompen is daarnaast afhankelijk van woninggrootte en gebruikspatroon. Voor woningen met een oppervlakte vanaf circa 200 m² is een ventilatiewarmtepomp een minder reële oplossing. In grotere woningen is een hogere ventilatiecapaciteit nodig om voldoende warmteafgifte te realiseren. Dat betekent dat er meer geventileerd moet worden in elke ruimte om genoeg vermogen te hebben om het hele huis te kunnen verwarmen. Om goed te verwarmen met deze all-electric oplossing moet men echt de gehele tijd ventileren. In kleinere woningen is de benodigde ventilatie voor bewoners beter in balans met de constante ventilatievraag die nodig is voor de ventilatiewarmtepomp.

Afhankelijk van het type systeem kan ook koeling worden toegepast door warmte aan de ventilatielucht te onttrekken en gecontroleerd af te voeren.

7.2 Broekpolder: Lucht- en ventilatiewarmtepomp

Op basis van de wijkanalyse is geconcludeerd dat de lucht-waterwarmtepomp en de ventilatiewarmtepomp de meest kansrijke all-electric oplossingen zijn voor de woningen in Broekpolder. Deze systemen komen het beste uit de analyse wanneer wordt gekeken naar zowel investeringskosten als comfort en ruimtebeslag in en rondom de woning.

De lucht-waterwarmtepomp is breed toepasbaar en geschikt voor een groot deel van de woningen in Broekpolder, terwijl de ventilatiewarmtepomp met name interessant is voor woningen met weinig ruimte en een bestaand mechanisch ventilatiesysteem. Hierdoor sluiten beide oplossingen goed aan op de bestaande woningtypologie in de wijk en bieden zij een praktisch uitvoerbaar handelingsperspectief voor bewoners.

De geselecteerde oplossingsrichtingen zijn verder uitgewerkt in de factsheets die zijn opgesteld voor vier verschillende woningtypes in de wijk Broekpolder (archetypen). In deze factsheets zijn tevens voorbeeldberekeningen opgenomen ter illustratie van de kosten en gevolgen per woningtype. De uitgangspunten voor het maken van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 2.

7.3 Toekomstige ontwikkelingen

Bij het bepalen van het handelingsperspectief voor bewoners is het relevant om ook toekomstige ontwikkelingen mee te nemen. Factoren zoals geopolitieke ontwikkelingen, veranderende energieprijzen en gemeentelijk beleid kunnen invloed hebben op de aantrekkelijkheid en betaalbaarheid van verschillende warmteoplossingen.

Voor de individuele all-electric oplossingen, zoals de besproken warmtepompen, worden op basis van de huidige inzichten geen ontwikkelingen voorzien die ervoor zorgen dat deze oplossingen in de toekomst niet meer passend zijn voor de woningen in de wijk. De oplossingen zijn volledig elektrisch en daarmee niet afhankelijk van fossiele brandstoffen. Verwacht wordt dat fossiele brandstoffen op termijn zwaarder worden belast en daardoor duurder kunnen worden, waardoor een elektrische oplossing relatief aantrekkelijk blijft.

Ontwikkelingen zoals tijdsafhankelijke elektriciteitstarieven kunnen de kosten van elektrisch verwarmen beïnvloeden. De exacte gevolgen hiervan zijn afhankelijk van toekomstige marktontwikkelingen en tariefstructuren. Ook wanneer in de toekomst een collectieve warmteoplossing met bijvoorbeeld aquathermie wordt gerealiseerd, is er elektriciteit nodig. Zowel collectieve oplossingen als individuele warmtepompen kunnen hierdoor beïnvloed worden door ontwikkelingen binnen elektriciteitstarieven. De vergelijking tussen individuele warmtepompen en een collectief systeem kan daarom worden gezien als een vergelijking tussen twee elektrische warmteoplossingen.

8 Handelingsperspectief voor de gemeente

De transitie naar een aardgasvrije gebouwde omgeving vraagt om een integrale benadering waarin technische oplossingen, netcapaciteit en bewonersbelangen nauw op elkaar worden afgestemd.

De planning van de warmtetransitie is sterk afhankelijk van de beschikbare en toekomstige capaciteit van het elektriciteitsnet, in Broekpolder in handen van netbeheerder Liander. Netverzwaring is niet overal gelijktijdig beschikbaar, waardoor de uitvoeringsvolgorde per wijk kan veranderen. Het is daarom aan te raden om als gemeente de planning te beïnvloeden op basis van de strategie die voor elke wijk is opgesteld in het warmteprogramma. Wijken met bewonersinitiatieven, zoals Broekpolder, bieden daarnaast een kans om sneller te starten met uitvoering in de praktijk.

Gemeente Heemskerk heeft een Transitievisie Warmte opgesteld waarin voor elke wijk is vastgesteld welke warmteoplossing de laagste maatschappelijke kosten met zich meebrengt⁶. De buurten in Broekpolder worden hierin omschreven als nieuwbouwwijken die al vergaand geïsoleerd zijn waardoor de kosten om elektrisch te verwarmen relatief laag zijn. Voor Broekpolder wordt daarom een all-electric strategie als financieel meest gunstige oplossing aangedragen.

Aandachtspunten richting de gemeente

- **Gevolgen netcongestie:** Ook als netverzwaring nog niet direct beschikbaar is, blijft all-electric een beoogd eindbeeld voor de wijk Broekpolder. Daarnaast is het goed om in contact te blijven met Liander over de planning van de netverzwaring en daar transparant over te communiceren naar bewoners. Naast de netverzwaringsopgave komen bewoners vanaf 1 juli ook op een wachtlijst om de individuele aansluiting (eigen meterkast) te kunnen verzwaren. Daar moet de gemeente goed in informeren. Vermijd de tegenstrijdige boodschap dat iedereen van het gas af moet, maar dat de daarvoor benodigde netverzwaring niet mogelijk is. Focus op wat er wel kan met de huidige aansluitingen, zoals genoemd in hoofdstuk 5.2, en hoe bewoners erachter kunnen komen welke aansluiting ze hebben.
- **Vergunningsprocedures:** De plaatsing van warmtepompen en airco-units kan vergunningsvrij of vergunningsplichtig zijn, afhankelijk van de locatie, afmetingen en wijze van bevestiging. Met name plaatsing aan gevels of op daken kan leiden tot een vergunningplicht. Daarnaast gelden landelijke bouw- en geluidseisen waaraan installaties moeten voldoen. De gemeente kan bewoners actief verwijzen naar de gemeentelijke informatiepagina over vergunningen⁸ en het Omgevingsloket, waar zij kunnen controleren of voor hun situatie een vergunning of melding nodig is.
- **Welstandsregels:** Bij de plaatsing van warmtepompen kan de ruimtelijke inpassing een aandachtspunt zijn. De zichtbaarheid van installaties, omkastingen en plaatsing aan gevels of daken kunnen invloed hebben op het straatbeeld en daarmee relevant zijn binnen gemeentelijke welstandsafwegingen.
- **Duidelijke communicatie richting bewoners:** Voor bewoners is duidelijkheid en consistentie essentieel. Voor de gemeente ligt er een belangrijke rol in het bieden van duidelijke informatie aan bewoners over vergunningprocedures, geluidseisen, welstandsregels en mogelijkheden voor vergunningsvrij bouwen. Door bewoners actief te verwijzen naar de gemeentelijke informatiepagina over bijvoorbeeld vergunningen kan een groot deel van de vragen vooraf worden beantwoord, wat bijdraagt aan een voorspelbaar proces en het voorkomen van vertragingen of bezwaren tijdens de uitvoering van verduurzamingsmaatregelen.

⁸ <https://duurzaam.heemskerk.nl/energie/vergunningen>

Bijlage 1

Tabel B.1 – Gebouwenmerken in Heemskerk en de wijk Broekpolder

		Heemskerk	Broekpolder
Algemene gegevens			
Aantal verblijfsobjecten	[st.]	19.481	1.682
Aantal panden (gebouwen)	[st.]	13.099	1.262
Totale vloeroppervlakte	[m2]	2.624.690	247.608
Typologie panden			
Appartement	[st.]	392	24
Hoekwoning of 2-onder-1-kap	[st.]	3.529	283
Tussenwoning	[st.]	7.124	890
Vrijstaande woning	[st.]	1.102	53
Utiliteit	[st.]	952	12
Eigenaarschap panden			
Woon op Maat	[st.]	634	17
Pré Wonen	[st.]	4	2
Woonzorg Nederland	[st.]	2	0
ZVH (Zaandams Volkshuisvesting)	[st.]	1	0
Percentage woningcorporatiebezit	[-]	4,9% (641)	1,5% (19)
Bouwperiodes panden			
< 1970	[st.]	4.490	4
1970 - 1991	[st.]	4.748	0
1992 - 2005	[st.]	2.132	573
> 2005	[st.]	1.729	685
Warmtevraag panden			
Warmtevraag	[GJ]	548.809	45.930
- Ruimteverwarming	[GJ]	466.488	39.041
- Warm tapwater	[GJ]	82.321	6.889

Bijlage 2

Tabel B.2 – Technische en financiële uitgangspunten verdiepingsfase

Omschrijving	Waarde	Eenheid	Bron/toelichting
Algemeen			
Warmtevraag warm tapwater appartement	4,4	[GJ/jaar]	Kengetal Merosch
Warmtevraag warm tapwater tussenwoning	5,8	[GJ/jaar]	Kengetal Merosch
Warmtevraag warm tapwater hoekwoning	5,9	[GJ/jaar]	Kengetal Merosch
Warmtevraag warm tapwater vrijstaande woning	6,0	[GJ/jaar]	Kengetal Merosch
Warmtevraag warm tapwater 2-onder-1-kap	5,8	[GJ/jaar]	Kengetal Merosch
Vermogensvraag ruimteverwarming	60	[W/m ²]	Kengetal Merosch
Huidige situatie			
Gasverbruik koken	37	m ³	Milieucentraal ⁹
Bovenwaarde aardgas	35,17	MJ/m ³	
Onderwaarde aardgas	31,65	MJ/m ³	
Gemiddeld rendement huidige gasketels bij bovenwaarde aardgas	0,87	[-]	ACM warmtetarievenbesluit ¹⁰
Gemiddeld rendement huidige gasketels bij onderwaarde aardgas	0,97	[-]	Omgerekend op basis van rendement bij bovenwaarde aardgas
Individuele warmtepompen			
Individuele warmtepompen			
SCOP luchtwarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	3,6	[-]	Kengetal Merosch
SCOP luchtwarmtepomp warm tapwater	2,2	[-]	Kengetal Merosch
COP luchtwarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	2,6	[-]	Kengetal Merosch
COP luchtwarmtepomp warm tapwater	1,7	[-]	Kengetal Merosch
SCOP bodemwarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	5,0	[-]	Kengetal Merosch
SCOP bodemwarmtepomp warm tapwater	3,0	[-]	Kengetal Merosch
COP bodemwarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	5,0	[-]	Kengetal Merosch
COP bodemwarmtepomp warm tapwater	3,0	[-]	Kengetal Merosch
SCOP PVT-warmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	5,5	[-]	Kengetal Merosch
SCOP PVT-warmtepomp warm tapwater	2,8	[-]	Kengetal Merosch
COP PVT-warmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	5,0	[-]	Kengetal Merosch
COP PVT-warmtepomp warm tapwater	2,5	[-]	Kengetal Merosch
SCOP ventilatiewarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	3,8	[-]	Kengetal Merosch
SCOP ventilatiewarmtepomp warm tapwater	2,3	[-]	Kengetal Merosch
COP ventilatiewarmtepomp ruimteverwarming (35 °C)	3,4	[-]	Kengetal Merosch
COP ventilatiewarmtepomp warm tapwater	2,3	[-]	Kengetal Merosch
PVT-panelen			
Oppervlakte PVT-paneel	1,85	[m ²]	Triple Solar
Wattpiek per paneel	375	[Wp]	Triple Solar
Elektra opbrengst per paneel	330	[kWh]	Triple Solar
Elektriciteitsprijzen en gasprijzen			
Kale leveringsprijs kleinverbruik (incl. BTW)	0,118	[€/kWh]	CBS ¹¹
Energiebelasting kleinverbruik (incl. BTW)	0,138	[€/kWh]	CBS ¹¹
Totale leveringsprijs kleinverbruik (incl. BTW)	0,256	[€/kWh]	CBS ¹¹
Vastrecht gas	274,46	[€/jaar]	Stedin ¹²
Leveringstarief gas	1,404	[€/jaar]	Stedin ¹²
Investeringskosten			
Individuele warmtepompen			
Individuele luchtwarmtepomp	14.900	[€/stk.]	RVO
Individuele bodemwarmtepomp	22.000	[€/stk.]	RVO
Individuele PVT-warmtepomp	26.000	[€/stk.]	RVO
Individuele ventilatiewarmtepomp	10.750	[€/stk.]	RVO
Voorbereidende kosten			
Laagtemperatuur convectoren	3.500	[€/woning]	Milieucentraal ¹³
Inductiekookplaat	1.300	[€/woning]	Milieucentraal ⁹
Verzwaren elektriciteitsaansluiting naar 3x25A en voorbereiden meterkast op drie fasen	750	[€/woning]	Stedin ¹⁴ en vandebron ¹⁵

⁹ <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/apparaten-in-huis/inductie-kookplaat/>

¹⁰ <https://www.acm.nl/system/files/documents/tarievenbesluit-warmte-2025-met-wijzigingen-warmtebesluit-en-regeling.pdf>

¹¹ <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/85666NED/table>

¹² <https://www.stedin.net/tarieven/download-tarieven>

¹³ <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/duurzaam-verwarmen-en-koelen/volledige-warmtepomp/>

¹⁴ <https://www.stedin.net/aansluiting/rekenmodule#step3>

¹⁵ <https://vandebron.nl/blog/meterkast-verzwaren>

Merosch B.V.

Eendrachtsweg 3
2411 VL Bodegraven
0172 65 12 64

Monnikenpad 5
3817 VK Amersfoort
033 30 38 909

T 0172 65 12 64
E info@merosch.nl
I merosch.nl

KVK 27311612
BTW NL8224.23.066.B01
IBAN NL80 TRIO 0197 8235 99

