OVER MORGEN

Transitievisie Warmte Bloemendaal

Definitief

Op weg naar duurzame warmte

Colofon

Datum versie: 30 september 2021

De TVW is opgesteld door adviesbureau Over Morgen: Sanne de Boer, Mark Valkering, Nick Bijlsma

In opdracht van het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Bloemendaal

Met medewerking van de werkgroep TVW voor de gemeente Bloemendaal. Waarin de betrokken partijen input hebben geleverd tijdens de totstandkoming van de TVW. Te weten: gemeente Bloemendaal, woningcorporaties Brederode Wonen en Pré Wonen, elektriciteitsnetbeheerder Liander, gasnetbeheerder Stedin, PWN, de Omgevingsdienst IJmond en een vertegenwoordiger van De Energieke Burger.

Inhoudsopgave

Voorwoord		**5**
Samenvatting		**6**
1.	**Inleiding**	**9**
2.	**Leidende principes**	**11**
3.	**Stapsgewijs naar een duurzame gebouwde omgeving in Bloemendaal**	**13**
4.	**De transitiepaden en transitiekaart van Bloemendaal**	**19**
5.	**Effecten van de overstap naar de transitiepaden: gasverbruik en impact op het net**	**24**
6.	**Op weg naar uitvoering**	**27**
Begrippenlijst		**28**
Bijlage 1 Uitkomsten Participatie		**30**
Bijlage 2 Toelichting gekozen transitiepaden		**32**
Bijlage 3 Analyse Liander		**34**
Bijlage 4 Vergelijking verschillen modelanalyses		**37**

Voorwoord

We staan met elkaar voor een zeer grote uitdaging. Op wereldwijde schaal zijn de veranderingen van het klimaat steeds meer voelbaar en zichtbaar. Van de recordtemperaturen in Canada en Zuid-Europa, tot de verwoestende overstromingen in Duitsland, België en Limburg afgelopen zomer. Het recente IPCC-rapport[1] uit augustus stelt dat alleen indien er nu snel *ingrijpende en grootschalige maatregelen* worden genomen, een beperking tot *gemiddeld* 1,5 of twee graden opwarming nog mogelijk is. Zo is het boven de Noordpool nu al zo'n 4 graden warmer dan een eeuw geleden. De toename van weersextremen gaat in praktijk zelfs sneller dan in voorgaande IPCC-rapporten werd verwacht. In hoeverre we mondiaal in staat zijn om de komende decennia de CO_2-uitstoot fors te reduceren, zal de toekomst uitwijzen.

In dit tijdsgewricht leest u nu de eerste Transitievisie Warmte (TVW) van de gemeente Bloemendaal. Alle Nederlandse gemeenten dienen uiterlijk in 2021 een eigen TVW vast te stellen. Dé opgave voor onze gemeente tot 2030 is vooral om heel veel mínder aardgas te gaan gebruiken. Daarom zetten we voor de periode tot en met 2030 in op de zogenaamde *hybride weg*. De hybride weg betekent fors minder aardgasgebruik, middels toepassing van de (hybride) warmtepomp, *naast* isolatie. De netbeheerders ondersteunen die keuze. Een snelle overstap van gas naar elektriciteit kan het netwerk niet aan. Sterker nog, na 2030 zien we voor grote delen van Bloemendaal kansen voor duurzame gassen als vervanger voor het huidige aardgas. In 2050 zijn we dus aardgasvrij, maar niet per se gasvrij.

Daarom gaan we nu *géén aardgasvrije buurten* aanwijzen die in 2030 aardgasvrij moeten zijn; die overstap is *op buurtniveau* te groot. Dat neemt niet weg dat aardgasvrij wonen vanuit bestaande bouw soms al haalbaar is en dat bewoners al aardgasvrij wonen of willen wonen.

Deze eerste TVW focust vooral op de periode tot 2030. Veel verder kijken is lastig. Voorspellingen van tien jaar terug over de kosten van zonne-energie en windenergie zijn ingehaald door de tijd: deze energiebronnen bleken al veel sneller rendabel dan destijds verwacht. De voorspelling dat de traditionele cv-ketel ruim voor 2030 niet meer verkocht zal worden, durf ik daarom wel aan. Tot 2030 is de brede inzet op de hybride warmtepomp, naast isolatie, goed te rechtvaardigen. En in een aantal buurten kan een volledig elektrische warmtepomp de oplossing zijn.

Hoe dan ook, we zetten stappen. En daarbij zijn we koersvast. Op een betrouwbare, haalbare manier. Met als doel om het klimaat in veiliger vaarwater brengen. Maar dan moeten we wel vaart maken, want de urgentie is gigantisch. Bedenk dat transities een aanloop nodig hebben, terwijl de snelheid pas later wordt gemaakt. De groei van het aantal zonnepanelen is op stoom, maar wat betreft warmte zijn we nog maar net vertrokken.

Henk Wijkhuisen

Wethouder Energietransitie, Duurzaamheid en Milieu

1. https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel/nieuws/2021/nieuw-ipcc-rapport/

Samenvatting

Belangrijkste bevindingen op weg naar duurzame warmte in gemeente Bloemendaal

Tot 2030: veel aardgas besparen, aardgasvrije buurten tot 2030 niet aan de orde

De belangrijkste conclusie uit deze eerste Transitievisie Warmte is dat we in de periode tot 2030 volop gaan inzetten op het *besparen* van aardgas. Een andere belangrijke conclusie is dat we geen 'startwijken' of buurten aanwijzen die voor 2030 van het aardgas af gaan. Grootschalige warmtebronnen zijn nu niet bekend. Aardgasvrij voor 2030 als gehele buurt of wijk is, voor de bestaande woningvoorraad, nu niet aan de orde. Daarmee blijft de overstap voor veel woningeigenaren een individuele aangelegenheid, net zoals dat nu ook het geval is. *Tot 2030: de hybride weg en circa 25 % aardgasbesparing*

De opgave voor 2030 is dus het besparen van aardgas. Dat betekent dat de warmtevraag fors omlaag moet. We staan hiermee voor een forse opgave, want Bloemendaal is een gemeente die, vergeleken met andere gemeenten in Nederland, bovenmatig veel aardgas verbruikt. Verklaarbaar, want er staan nu eenmaal veel oudere, grote, vrijstaande of half vrijstaande en soms monumentale woningen. Isoleren is natuurlijk altijd een goede stap. Maar met alléén isoleren maken we onvoldoende voortgang. Daarom zetten we naast isoleren nadrukkelijk ook in op de hybride warmtepomp. Dit noemen we de *hybride weg*. Hiervoor gaan we mogelijkheden onderzoeken om de toepassing te stimuleren. Voor de periode tot 2030 zetten we dus in op een combinatie van de beide energienetwerken; aardgas en elektriciteit. Deze keuze wordt ook door zowel gasnetwerkbeheerder Stedin, als elektriciteitsnetwerkbeheerder Liander van harte ondersteund. We hebben beide systemen nodig. Het gasnetwerk in Bloemendaal is gemiddeld in goede staat, en het elektriciteitsnetwerk robuust.

KORTE UITLEG: HYBRIDE WARMTEPOMP

De hybride warmtepomp [2]– een combinatie van een lucht-water warmtepomp en een traditionele hr-ketel– kent voordelen ten opzichte van een standalone traditionele hr-ketel en andere alternatieve warmteoplossingen. Zo is deze energetisch gezien efficiënter, gebruikt deze minder aardgas en vereist deze techniek geen vergaande isolatie van de woning. Een hybride warmtepomp bespaart gemiddeld 50%-70% aan aardgas voor ruimteverwarming; voor douchen blijft de cv-ketel nog nodig en ook op hele koude dagen staat de cv-ketel paraat om de hybride warmtepomp bij te staan. Bij vervanging van een bestaande cv-ketel kan een hybride warmtepomp een goede keuze zijn. In gevallen waar de cv-ketel nog niet zo heel oud is, is bij-plaatsing van een losse hybride warmte-unit een mogelijkheid. We maken factsheets, op basis waarvan inwoners een keuze kunnen maken of en wanneer de overstap naar een hybride warmtepomp aan de orde is.

Hoe werkt een hybride warmtepomp en waarom is deze zo efficiënt?

Een hybride warmtepomp gebruikt de warmte in de buitenlucht als bron. Een warmtepomp kan hiermee meer energie in de vorm van warmte opwekken dan dat aan elektriciteit wordt gebruikt. Van 1 kWh elektriciteit kan een warmtepomp 3-6 kWh aan warmte produceren (een 'coëfficiënt of performance (COP)' van 3-6). Bij bijvoorbeeld infraroodpanelen is de omzetting van elektriciteit naar warmte één staat tot één. Dat is dus minder efficiënt.

[2] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/14/de-waarde-van-de-hybride-warmtepomp-voor-de-warmtetransitie

Transitiepaden

Aan de hand van archetypes (type woning, bouwjaar, grootte, gasverbruik op postcode-6 niveau), is een indeling gemaakt in een drietal 'transitiepaden.' Een transitiepad zegt iets over hoe kansrijk een alternatief voor aardgas is voor een buurt, en hoe we dat alternatief in die buurt stap voor stap realiseren. Voor alle buurten geldt dat de opgave om aardgas te besparen voorop staat. Maar een transitiepad is geen bindend kader; uiteindelijk kiest elke gebouweigenaar zelf een aardgasvrije warmteoptie. We kiezen er nadrukkelijk voor om het aardgasnetwerk op dit moment te handhaven. Het is namelijk met de kennis van nu logisch om op verschillende plekken in onze gemeente het bestaande gasnet op termijn te gebruiken voor duurzaam gas. Randvoorwaarde hiervoor is wel dat er op termijn voldoende duurzaam gas is, zoals groengas of misschien wel waterstof. Gezien de onzekerheid van die beschikbaarheid en de prijs, is het van groot belang dat we al aan de slag gaan met maatregelen om de warmtevraag te reduceren.

Transitiepad 1: Besparen en op termijn duurzaam gas

In het merendeel van de buurten in Bloemendaal zijn woningen wat ouder en groter, met een lage bebouwingsdichtheid. Daarnaast is een deel van de woningen soms monumentaal of heeft een beeldbepalende waarde. Gasvrije verwarming is voor deze buurten vaak kostbaar en technisch ingewikkeld. Daarnaast zijn de woningen in deze buurten overwegend particulier eigendom, wat collectiviteit lastiger te organiseren maakt. Voor deze buurten kiezen we er daarom voor om op natuurlijke momenten, tussen nu en 2050, zo veel mogelijk gas te besparen met isolatie, hybride warmtepompen en lokale, gasvrije warmteopties als dat haalbaar en betaalbaar is. De resterende gasvraag vullen we op termijn in met duurzaam gas, mits er dan voldoende groene gassen zowel beschikbaar als betaalbaar zijn.

Transitiepad 2: Besparen en herijken

Voor delen van Bloemendaal is de duurzame warmteoptie nog onduidelijk. Dat komt omdat de kosten voor verschillende warmteopties dicht bij elkaar liggen en het optimale alternatief nader moet worden onderzocht. Welke oplossing in deze buurten voor de hand ligt, is op dit moment niet te zeggen. Bij de herijking van de TVW over vijf jaar beoordelen we de warmteopties opnieuw. Dat betekent niet dat we in deze buurten niet kunnen beginnen. Ook in deze buurten kunnen gebouweigenaren starten met besparen en isoleren. We gaan dan evalueren wat de rol van het gasnetwerk voor deze buurten kan zijn. Groene gassen liggen hier iets minder voor de hand, maar de toepassing is zeker niet uitgesloten.

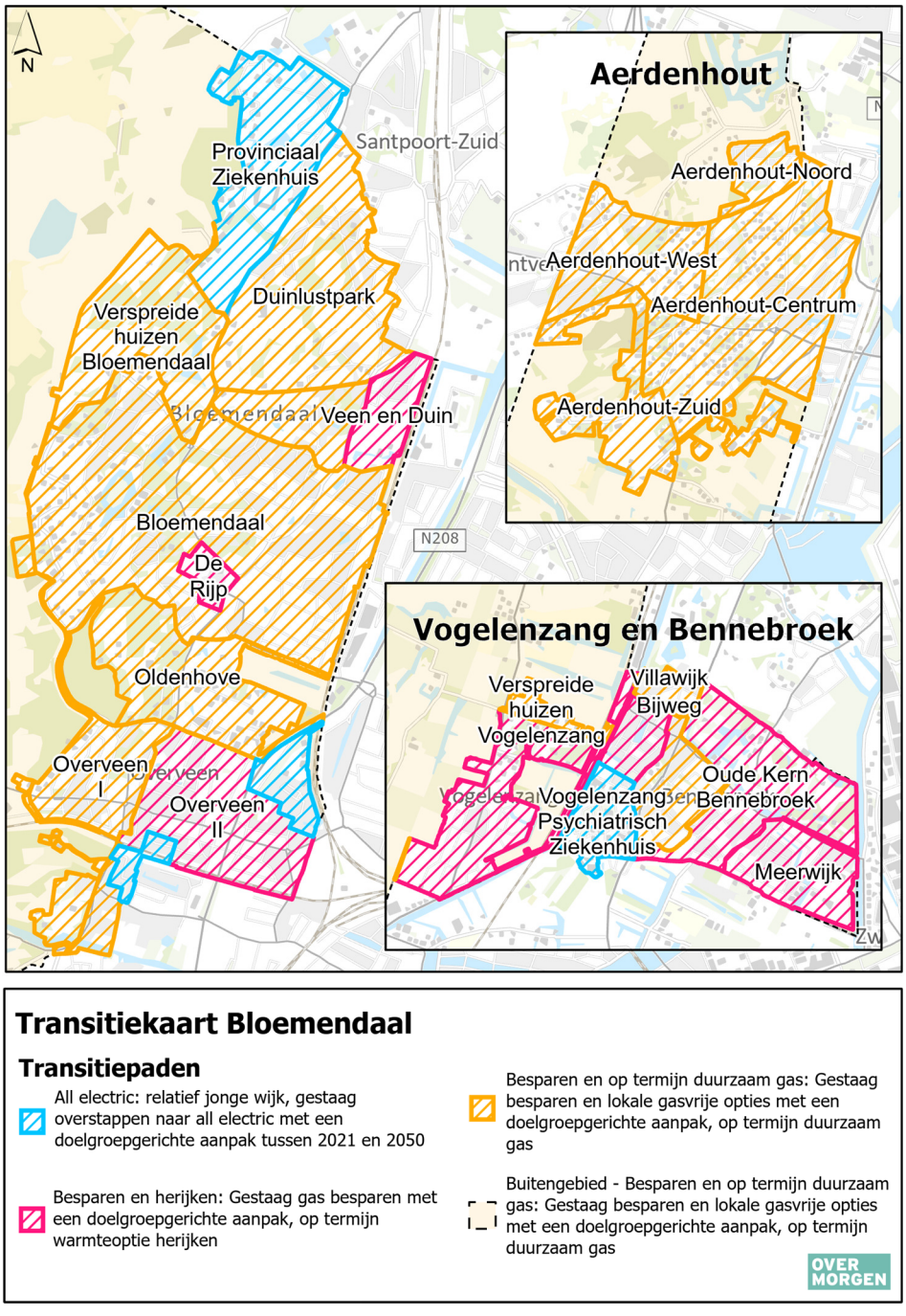
Transitiepad 3: All-Electric

Voor een drietal buurten, of gedeeltes daarvan, is een *All-Electric transitiepad* denkbaar. Dit betreffen vooral buurten met relatief nieuwe woningen die vanuit het bouwbesluit al zodanig goed geïsoleerd zijn, dat een volledig elektrische warmtepomp een rol kan gaan vervullen.

Stappen richting uitvoering

Als vervolg op deze TVW werken we aan een aantal stappen om met de uitvoering aan de slag te gaan en invulling te geven aan de transitiepaden. Dat doen we via de al lopende **gemeentebrede communicatiecampagne** Bloemendaal zet Stappen, waarin we bewoners nu al helpen om maatregelen te nemen voor verduurzaming van hun woning, zoals isolatie. Binnen deze campagne starten we een **doelgroepgerichte aanpak,** waarmee we bewoners toegespitst op hun situatie en woningtype van informatie voorzien: hoe werk je in jouw situatie zo veel mogelijk toe naar een basisniveau van isolatie, ventilatie en elektrisch koken, zodat je woning gereed is voor de overstap naar aardgasvrij?

Met de doelgroepgerichte aanpak willen we bewoners, ondernemers en andere gebouweigenaren de komende jaren nog meer informeren, inspireren en motiveren om met **isoleren** aan de slag te gaan. Daarnaast gaan we hen stimuleren om op logische momenten over te stappen op (**hybride) warmtepompen**.



1. Inleiding

Inmiddels is alweer bijna zes jaar geleden het Klimaatakkoord van Parijs gesloten. Nagenoeg alle landen hebben daarin afgesproken om de gemiddelde temperatuur op aarde niet verder te laten stijgen dan 2 graden, en het liefst maximaal 1,5 graad. Maar de uitvoering komt tot nu toe nog onvoldoende van de grond, en we koersen op 3 graden. Gemiddeld. En binnen tien jaar zitten we waarschijnlijk al op 1,5 graad stijging. Deze stijging, met alle bijbehorende effecten van extreme droogte, hitte én meer extreme neerslag, plus zeespiegelstijging, is, vooral voor Nederland, alarmerend. De verwachte zeespiegelstijging is in het laatste IPCC-rapport naar boven bijgesteld, tot ongeveer een meter aan het eind van deze eeuw. Maar ook staat in dat IPCC-rapport, dat er grote onzekerheid bestaat over het smeltproces op Antarctica. De Zuidpool bevat de grootste hoeveelheid ijs ter wereld. Mocht ook die versneld smelten, is een twee meter zeespiegelstijging in 2100 mogelijk, met natuurlijk een verdere stijging daarna. In potentie houdt zo'n scenario het einde in van grote delen van de delta Nederland, evenals andere grote metropolen elders in de wereld.

Het goede nieuws is, dát we nu nog een keuze hebben om zulke scenario's om te buigen. "Deze tien jaar zal het erop aankomen of wij de klimaat- en biodiversiteitscrisis het hoofd kunnen bieden", is de letterlijke uitspraak van vicevoorzitter van de EU, Frans Timmermans, bij de presentatie van het allergrootste wettenpakket dat de EU ooit heeft gepresenteerd op 14 juli van dit jaar. Dit pakket is een uitwerking van de reeds vastgelegde Europese klimaatwet gericht op 55% CO_2-reductie binnen de EU in 2030, en CO_2-neutraliteit in 2050.

In Nederland is in het Klimaatakkoord uit 2019 afgesproken om de uitstoot van broeikasgassen tot 2030 met 49% te verminderen ten opzichte van 1990, en daar komt dus nog een opgave bij vanuit de EU. Het Klimaatakkoord focust zich op reductie voor de industrie, de elektriciteitssector, mobiliteit, landbouw, en de gebouwde omgeving. Voor wat betreft de gebouwde omgeving, hebben gemeenten de "regie". De landelijk ambitie is dat in 2030 1,5 miljoen woningen (ongeveer 20%) van het aardgas af zijn of in ieder geval aardgasvrij-ready zijn gemaakt, en een volledig aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050. [3]

Op termijn afstappen van aardgas, is verstandig. Naast dat aardgas een fossiele brandstof is, dringen we zowel de afhankelijkheid van aardgas uit Groningen als uit het buitenland terug. Sinds 2018 is Nederland namelijk netto-importeur van aardgas, waarvan een groot deel uit Rusland komt. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat alle gemeenten uiterlijk in 2021 een Transitievisie Warmte (TVW) vaststellen, gericht op kansen om op korte en langere termijn geen aardgas meer te gebruiken. Gemeenten worden daarin geholpen door het Expertisecentrum Warmte (ECW).

Deze TVW beschrijft hoe we als gemeente onze warmtevraag op een duurzame manier kunnen invullen. De TVW geeft inzicht in passende routes, op basis van hetgeen we vandaag weten en wat er vandaag de dag technisch kan.

Deze TVW is opgesteld in een tijd dat de overstap naar aardgasvrij soms nog onvoldoende financieel aantrekkelijk is. Dit ligt buiten de invloedssfeer van gemeenten. Het is immers vooral de rijksoverheid die de benodigde grootschalige middelen kan uittrekken en met subsidie en wetgeving sturingsinstrumenten heeft.

Maar veel maatregelen zijn al lang financieel aantrekkelijk en zonder grote ingrepen goed toe te passen, zoals allerlei vormen van isolatie. Ook maken de technische mogelijkheden op het gebied van warmtetechnieken ongetwijfeld verdere ontwikkelingen door. En soms moet ervaring worden opgedaan in de praktijk, zoals in het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken. Weliswaar heeft dat tot nu toe nog maar weinig volledig aardgasvrije woningen opgeleverd, maar dat leergeld kan door overheden én markt worden benut om later te kunnen versnellen.

[3] Klimaatakkoord, https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatakkoord/wat-is-het-klimaatakkoord

Gemeenten hebben een regierol in deze warmtetransitie, de TVW is hiervoor een eerste stap. Het Klimaatakkoord vraagt gemeenten om te werken aan plannen op drie niveaus, waartussen afstemming plaatsvindt.

1. Op regionaal niveau in de energieregio Noord-Holland Zuid doen we dat in de vorm van de Regionale Energie Strategie (RES), waarin duurzame energiebronnen in de regio in kaart zijn gebracht. Onderdeel van de RES is de Regionale Structuur Warmte (RSW), waarmee we de regionale beschikbare warmtebronnen, het verdeelvraagstuk van warmte binnen de regio, de benodigde infrastructuur en de ruimtelijke impact en kosten in beeld hebben gebracht. Binnen de RSW is een samenwerkingsagenda opgesteld. Acties zijn hierbij uitgezet om de potentie van aardwarmte (geothermie), aquathermie en restwarmte te onderzoeken. Op het moment loopt er een landelijk onderzoek naar de aanwezigheid van geothermie, dat wordt uitgevoerd door TNO en Energie Beheer Nederland (EBN). De resultaten daarvan worden in 2022 verwacht.
2. De Transitievisie Warmte, die hiervoor is toegelicht;
3. Als er voor buurten of gebieden aanleiding is om te starten met een traject naar aardgasvrij, stellen we op buurtniveau een concreet uitvoeringsplan op. Dan wordt ook duidelijk wat de aanpassingen aan woningen en gebouwen zullen kosten (en opleveren). Op basis van een uitvoeringsplan maakt de gemeenteraad de definitieve keuzes over de manier waarop de buurt van het aardgas af gaat. Daarbij worden de inwoners, overige gebouweigenaren en andere belanghebbenden nauw betrokken. *In Bloemendaal is deze stap nu niet aan de orde, omdat er geen aardgasvrije buurten voor 2030 zijn voorzien*.

Wie hebben er meegedacht?

Deze TVW is samen met professionele partners tot stand gekomen. In een werkgroep zaten vertegenwoordigers vanuit de gemeente, de woningcorporaties Brederode Wonen en Pré Wonen, elektriciteitsnetbeheerder Liander, gasnetbeheerder Stedin, PWN en de Omgevingsdienst IJmond. Ook een vertegenwoordiger van De Energieke Burger, de vrijwilligersorganisatie die Bloemendaalse inwoners helpt met verduurzamingsvraagstukken, was in deze werkgroep vertegenwoordigd.

Ook inwoners zijn betrokken bij het proces. Zo hebben meer dan 400 inwoners een vragenlijst ingevuld, zijn er twee online informatiebijeenkomsten georganiseerd en heeft de gemeente de tussentijdse resultaten in twee digitale sessies besproken met een meedenkgroep. Een weergave van de enquête en de meedenkgroep is te vinden in bijlage 1.

1.1. Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk lichten we de gezamenlijke uitgangspunten waarop deze TVW is gebaseerd toe. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de techniek en de overstap naar aardgasvrij en bespreken we de verschillende duurzame warmteopties voor gemeente Bloemendaal. In hoofdstuk 4 geven we een richting naar duurzame warmte in Bloemendaal met de transitiekaart en lichten we toe hoe we de komende tijd van start willen gaan met de warmtetransitie. In hoofdstuk 5 leggen we uit wat dit oplevert aan CO_2-besparing en welke bijdrage we hiermee leveren aan het Klimaatakkoord. Hoofdstuk 6 gaat in op de manier waarop we dit samen gaan organiseren en welke stappen we gaan zetten in de aanpak van de warmtetransitie. In de bijlagen vindt u onder andere een definitielijst met gebruikte begrippen, extra informatie over de transitiepaden in Bloemendaal en een analyse van Liander.

2. Leidende principes

Om onderbouwde en verantwoordelijke keuzes te maken, zijn er in de eerste informatiebijeenkomst en de eerste bijeenkomst van de meedenkgroep, uitgangspunten opgesteld. Deze uitgangspunten zijn de leidende principes in de warmtetransitie.

2.1. Draagvlak en betrokkenheid staan centraal

Zonder draagvlak zal de warmtetransitie niet slagen. Volgens een onderzoek van het CBS[4] uit juni 2021, vindt ruim de helft (53%) van de bevolking het positief dat de overheid volledig wil gaan stoppen met het gebruik van aardgas in Nederland door over te stappen op duurzame energiebronnen. Aan de andere kant vindt een op de vijf dat geen goede ontwikkeling. In de door onze eigen inwoners ingevulde vragenlijst geeft gemiddeld 60% aan de komende jaren hun woning nog niet op een andere manier dan aardgas te gaan verwarmen, met het argument van de kosten als eerste genoemd. Het draagvlak is er dus wel, maar de uitgangspunten om zelf de overstap te gaan maken nog niet. Dat is iets om rekening mee te houden. Inwoners gaven tijdens de eerste informatiebijeenkomst aan draagvlak, betrokkenheid en keuzevrijheid belangrijke uitgangspunten te vinden. Tegelijkertijd is er ook behoefte aan sturing en regie vanuit de gemeente. Veel mensen beschouwen energie als een nutsvoorziening die gewoon door de overheid geregeld moet worden. Dat blijkt ook uit rapporten zoals *Bewoners kiezen aardgasvrije wijken 2020*[5], opgesteld door de gemeente Utrecht.

2.2. De kosten worden zorgvuldig afgewogen

De transitie naar volledig aardgasvrij is op dit moment vaak nog kostbaar. Het Economisch Instituut voor de Bouw[6] becijferde op basis van onderzoek vanuit de aardgasvrije proeftuinen dat de kosten al snel rond de € 40.000 per woning liggen. We streven naar warmteoplossingen met de meest optimale balans tussen kosten en baten. Bij het opstellen van deze visie houden we de maatschappelijke kosten als uitgangspunt in het vizier. Zo sluiten we ook aan bij de uitgangspunten van het Klimaatakkoord. Bij de toekomstige afwegingen per buurt, zullen we zowel de kosten voor een individuele woning als de maatschappelijke kosten voor een dorp of buurt en het energiesysteem als geheel in het vizier houden. Over de exacte verdeling van deze kosten is op dit moment nog veel onduidelijk. Ook de kosten voor de individuele inwoner of eindgebruiker zijn hierdoor niet bekend. Wel is afgesproken dat de overstap voor de eindgebruiker 'woonlastenneutraal' zal zijn. Dit betekent dat een bewoner, nadat een woning is aangepast, er financieel niet op achteruit gaat. Eventuele investeringen vooraf moeten zich dus kunnen terugverdienen door een haalbare besparing van de maandelijkse energierekening.

2.3. Oplossingen dragen bij aan comfort

We streven naar oplossingen die zo veel mogelijk comfort opleveren. Een comfortabele woning kan in de winter eenvoudig en storingsvrij worden verwarmd, maar moet tijdens de zomermaanden de warmte buiten de deur houden. Koeling van woningen is tot nu toe nog relatief onderbelicht ten opzichte van warmte, maar de warmer wordende zomers doen de behoefte aan koeling stijgen.

---

[4] https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2021/klimaatverandering-en-energietransitie-opvattingen-en-gedrag-van-nederlanders-in-2020/3-opvattingen-over-energietransitie

[5] https://www.platform31.nl/uploads/media_item/media_item/139/4/PWE_Utrecht_aardgasvrij_warmtetransitie_rapport-1586959631.pdf

[6] https://www.eib.nl/pdf/EIB_rapport_proeftuinen_aardgasvrije_wijken_5_maart_2021.pdf

2.4. Keuzevrijheid is belangrijk

De gebouweigenaar heeft altijd de individuele vrijheid om zelf een duurzaam alternatief te kiezen voor zijn of haar woning of gebouw. In feite is dat nu ook al zo; sommige inwoners verwarmen hun woning nu al op een andere manier dan aardgas. Die keuzevrijheid voor onze inwoners vinden we nu, maar ook in de toekomst belangrijk.

2.5. Handelingsperspectief

De TVW is een richtinggevende visie op het abstractieniveau van een gemeente of een buurt, maar niet op woningniveau. We weten immers niet welke maatregelen een eigenaar van een woning al sinds de bouw van de woning genomen heeft. Toch willen we na de vaststelling van de TVW zo concreet mogelijk handelingsperspectief bieden.

2.6. Oplossingen zijn duurzaam

Alternatieven voor aardgas dienen duurzaam te zijn en geen indirecte schadelijke neveneffecten voor mens en milieu op te leveren. Zo speelt landelijk in sommige gevallen de discussie of de aantakking van restwarmte vanuit de industrie op een warmtenet juist niet bijdraagt aan de afhankelijkheid van die bron en daarmee een soort *lock-in* creëert. En als het gaat om biomassa heeft het verbranden van hout, zeker in houtkachels, een zeer negatieve invloed op de lokale luchtkwaliteit. Zowel binnenshuis als buitenhuis trouwens.

2.7. Isolatie en besparing spelen een belangrijke rol

Door in te zetten op een forse aardgasreductiedoelstelling laten we zien dat we de landelijke klimaatdoelstellingen onderschrijven. Door te isoleren en de inzet van de hybride warmtepomp bereiden we de woningen voor op de overstap naar een toekomstig aardgasvrij alternatief.

Figuur 1: inregelen warmtepomp (bron: hier verwarmd)

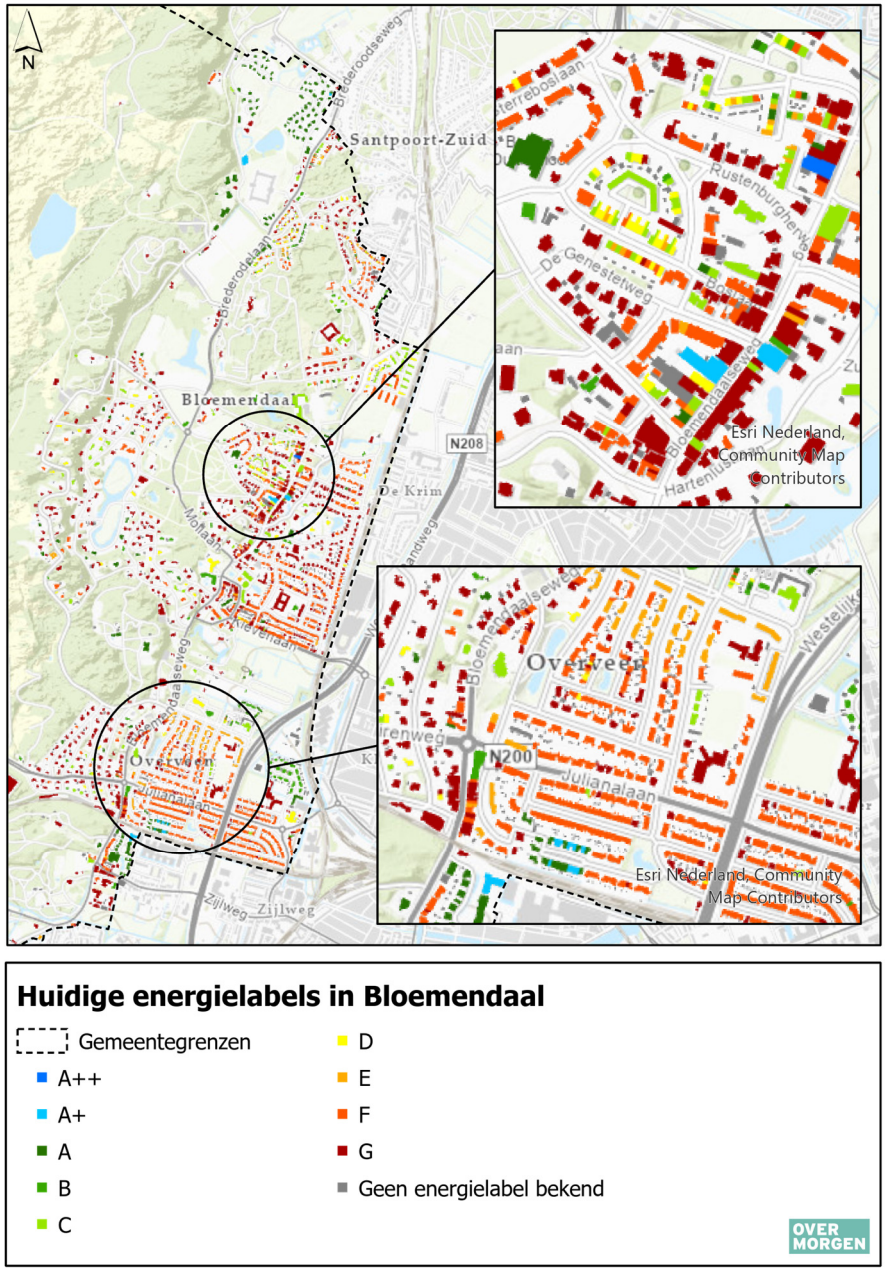
3. Stapsgewijs naar een duurzame gebouwde omgeving in Bloemendaal

Er zijn verschillende alternatieven om de gebouwde omgeving te verduurzamen. Deze alternatieven noemen we warmteopties. Welke warmteoptie waar het beste past, is afhankelijk van de gebouwde omgeving en de beschikbaarheid van schone energiebronnen. In dit hoofdstuk omschrijven we de verschillende warmteopties en de verschillende routes naar duurzaam wonen voor Bloemendaal.

3.1. Alle gebouwen klaar voor aardgasvrije verwarming

Tussen nu en 2050 maken gebouweigenaren hun gebouwen klaar voor duurzame verwarming door optimaal te isoleren binnen de bestaande schil, door te ventileren en door elektrisch te koken. Dit noemen we het 'transitiegereed maken' van het gebouw. Daarmee beperken we de vraag naar duurzame energie en zijn we voorbereid op meerdere warmteopties.

De stap naar schone verwarming kunnen we soms maken voordat we klaar zijn met isoleren. Maar ook dan is het belangrijk om daarna nog verder te isoleren. Bloemendaal kent een relatief oude woningvoorraad met in sommige delen veelal grote, (half)vrijstaande woningen. In vergelijking met meer stedelijke gemeenten zoals Haarlem kent Bloemendaal relatief gezien weinig appartementen. Deze gegevens betekenen iets voor de aanpak om de warmtevraag te beperken. Over het algemeen zijn oudere panden minder goed geïsoleerd dan nieuwere panden en verbruiken vrijstaande woningen meer aardgas dan bijvoorbeeld rijwoningen. Dat is goed terug te zien in het gemiddelde aardgasverbruik en de energielabels in Bloemendaal (zie figuur 2). In vergelijking met andere gemeenten in Nederland is het aardgasverbruik in Bloemendaal per woning een stuk hoger dan gemiddeld.



Figuur 2 Huidige energielabels in Bloemendaal

We werken bij het opstellen van deze Transitievisie Warmte daarom niet alleen met energielabels maar juist ook met het gemiddelde aardgasgebruik per buurt. Want het energielabel zegt niet zo heel veel over het gemiddelde verbruik. Een bewoner in een woning met label G kan minder aardgas verbruiken dan een bewoner in een goed geïsoleerde label A-woning. Een deel van het gebruik is onder meer afhankelijk van het gewenste comfortniveau van een bewoner.

Vrijwel altijd geldt dat isoleren van gevel, dak en vloer het comfort verhoogt, kostentechnisch meevalt, en een aanzienlijke besparing op de maandelijkse energiekosten oplevert. Isolatie zorgt direct voor minder aardgasverbruik en daarmee ook een lagere uitstoot van CO_2. Ook maakt isolatie de woning geschikt om direct of in de toekomst op lagere temperatuur te verwarmen. We noemen een gebouw *transitiegereed* wanneer het goed genoeg is geïsoleerd om alternatieven voor aardgas met lagere temperaturen te kunnen aansluiten.

DE STANDAARD VOOR WONINGISOLATIE

Begin 2021 heeft de rijksoverheid het begrip de standaard[7] voor woningisolatie geïntroduceerd. De standaard geeft aan wanneer de woning goed genoeg is geïsoleerd om aardgasvrij te kunnen worden verwarmd. De standaard voor woningisolatie is toekomst-vast, in die zin dat de betreffende woning later niet nogmaals geïsoleerd hoeft te worden en ingrijpende aanpassing van de radiatoren bij overschakeling op alternatieven voor aardgas zo veel als mogelijk wordt voorkomen. Ook geeft de standaard inzicht in de mate van ventilatie, die nog nodig is in de woning. Zo kunnen woningeigenaren en verhuurders hun woningen voorbereiden op de toekomst, waarin verwarming zonder aardgas in de gebouwde omgeving de norm zal zijn. De standaard houdt rekening met de bouwkundige kenmerken van de woning. Woningen van voor 1945 hebben bijvoorbeeld veelal geen spouwmuur. De standaard is voor deze woningen daarom minder strikt dan voor woningen met een bouwjaar van na 1945. Op het energielabel zal de standaard een plek krijgen, zodat potentiële kopers bij de aankoop en financiering van de woning rekening kunnen houden met de werkzaamheden die mogelijk nog aan de woning moeten plaatsvinden om deze geschikt te maken voor verwarming zonder aardgas. Naast een standaard voor de gehele woning zijn er ook streefwaarden voor afzonderlijke bouwdelen. Deze streefwaarden zijn bedoeld om een toekomst-vaste referentie te geven voor een enkel bouwdeel, zoals dak, vloer of ramen. Isoleren van een bouwdeel naar deze streefwaarde zorgt ervoor dat dit bouwdeel voldoende is geïsoleerd en in de toekomst niet nog een keer geïsoleerd hoeft te worden. Als alle bouwdelen geïsoleerd worden tot de streefwaarde, is de standaard voor woningisolatie ruimschoots gehaald. Ook die streefwaarden staan op het energielabel.

Een gebouw of woning is klaar voor meerdere duurzame warmteopties als we binnen de bestaande schil optimaal isoleren en kieren dichten. De schil bestaat meestal uit een dak, gevel, ramen en vloer. Bij isolatiemaatregelen is het altijd de vraag hoever we moeten gaan om, zoals we dat noemen, 'transitiegereed' te zijn. Met andere woorden om klaar te zijn om de overstap te maken naar een aardgasvrij verwarmingsalternatief. We nemen in de TVW als uitgangspunt dat aan het einde van de transitie zoveel mogelijk gebouwen minimaal dit niveau hebben bereikt. Met deze benadering sluiten we aan bij de landelijke standaard en streefwaarden.

3.2 Duurzame warmte, elektriciteit en gas

Nadat gebouwen en woningen van voldoende isolatie zijn voorzien, is de volgende stap aansluiting op een alternatieve bron voor aardgas. Duurzame warmte, elektriciteit, en gas zijn alternatieve bronnen voor aardgas. In deze paragraaf beschrijven we wat deze warmtebronnen inhouden en in welke mate deze beschikbaar zijn.

[7] https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2021/08/01/energielabel-standaard-voor-woningisolatie

Duurzame warmte

Duurzame warmte is afkomstig van duurzame warmtebronnen en wordt met warmtenetten naar gebouwen gebracht. Duurzame warmtebronnen zijn bijvoorbeeld aardwarmte (geothermie) of warmte uit oppervlakte-, afval- of drinkwater (aquathermie). In de woning is qua techniek alleen een *afleverset*. Het gebruiken van lokale, duurzame warmtebronnen is efficiënt en zorgt dat we minder afhankelijk zijn van elektriciteit en gas. Daar tegenover staat dat warmtenetten een minimale schaal en dichtheid nodig hebben om succesvol te kunnen worden ontwikkeld.

Het warme water wordt met geïsoleerde leidingen naar woningen en gebouwen gebracht, een zogenaamd warmtenet. In de woning is alleen een afleverset aanwezig. Dit is een geïsoleerd koffertje dat zorgt voor de warmteoverdracht van het warmtenet naar de woning. Een warmtenet is een collectieve oplossing: een techniek voor de hele buurt waarbij meerdere gebouwen en woningen moeten meedoen.

Dat komt omdat de investeringen in de infrastructuur van warmtenetten relatief hoog zijn. Hierdoor zijn warmtenetten het meest haalbaar in gebieden met een hoge dichtheid en schaal. Een ander belangrijk kenmerk van warmtenetten is dat een warmtenet in een relatief kort tijdsbestek moet worden ontwikkeld, om zodoende snel voldoende aansluitingen te krijgen waarmee de hoge investeringskosten zijn gedekt. De opbouw van het woningenbestand bepaalt de haalbaarheid van een warmtenet. Grondgebonden woningen staan minder dicht bij elkaar en zijn lastiger aan te sluiten op een warmtenet dan meergezinswoningen (flats, appartementen). Daarnaast is het van belang dat er voldoende woningen worden aangesloten. In de praktijk gaat het om een hele straat of stratenblokken, en met name woningcorporaties kunnen hierbij een belangrijke rol spelen; met veel corporatiewoningen kan een warmtenet gemakkelijker de nodige schaalgrootte halen.

Figuur 3: Aanleg van een warmtenet (bron: beeldbank hier verwarmd)

Warmtenetten zijn dus vrijwel alleen haalbaar in gebieden met een hoge dichtheid en schaal, zoals bijvoorbeeld in wijken met hoogbouw. In Bloemendaal komt dit type buurt niet voor, en bovendien is er ook geen grootschalige warmtebron op dit moment in beeld. We verwachten dan ook *geen kansen* voor grootschalige warmtenetten in Bloemendaal. Wel wordt er door het Rijk ingezet op onderzoek naar grootschalige warmte in de ondergrond. In onze omgeving heeft in september seismisch onderzoek plaatsgevonden op de lijn Landsmeer-Amsterdam-Haarlem via het SCAN[8]-programma, dat is opgezet en gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en de EU.

Duurzame elektriciteit

We kunnen verwarmen met **elektriciteit** door gebruik te maken van warmtepompen. Deze oplossing noemen we '*all-electric*'. Er is dan een warmte-opwekinstallatie in de woning of het gebouw nodig die alleen elektriciteit gebruikt. Bijvoorbeeld een warmtepomp, eventueel in combinatie met infraroodpanelen. Er zijn warmtepompen die lucht gebruiken als warmtebron (lucht-water-warmtepompen of lucht-lucht-warmtepompen). Andere warmtepompen gebruiken water als warmtebron (water-water-warmtepompen). Een water-water-warmtepomp gebruikt als bron bijvoorbeeld bodemenergie (Warmte-koude Opslag; WKO) of warmte uit zonlicht (zonthermie of PVT).

Voor het benutten van energie uit buitenlucht is een buitenunit nodig. Voor het benutten van warmte uit de bodem is een bodemlus nodig onder de woning of in de tuin. Voor het benutten van zonthermie zijn thermische zonnepanelen nodig. Grotere gebouwen kunnen ook gebruikmaken van een eigen warmte- en koude opslaginstallatie (WKO) om gebruik te maken van bodemenergie als warmtebron. Naast de warmtepomp komt er een boilervat van minimaal 150 liter voor warm tapwater in de woning.

Een voordeel van all-electric verwarmen is dat de meeste warmtepompen ook kunnen worden ingezet om te koelen, al is dat vooral een optie als de woning over vloerverwarming beschikt. Buurten waar all-electric oplossingen de laagste maatschappelijke kosten hebben, zijn meestal buurten met veel eengezinswoningen, gebouwd na 1990. In deze buurten hoeven vaak alleen de radiatoren en het gasfornuis vervangen te worden om de overstap naar all-electric te kunnen maken.

De verduurzaming van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening gaat sneller dan de verduurzaming van de warmtevoorziening. Volgens de huidige plannen zal in 2030 ongeveer 70% van de elektriciteit in Nederland uit een duurzame bron afkomstig zijn, vooral door de forse groei van het aantal windparken op zee en land en door de snelle groei van zonne-energie op land. Die groei van zonne-energie gebeurt zowel op woningen als op bedrijfsdaken. Op dit moment heeft ongeveer een op de acht Nederlandse woningen zonnepanelen op het dak liggen. In Nederland hebben nu 1,5 miljoen woningen zonnepanelen, een vermeerdering van de 1 miljoen woningen in 2020. Als deze trend doorzet, zouden in 2030 alle geschikte daken zonnepanelen kunnen hebben. Met andere woorden, het aandeel duurzaam opgewekte elektriciteit van de stroom uit het stopcontact, wordt de komende jaren flink groter.

Als gevolg van meer elektrische warmtepompen, elektrisch koken, elektrische auto's en lokaal opgewekte stroom van zonnepanelen, zal het elektriciteitsnet in Nederland op veel plekken moeten worden verzwaard. Ook het aantal huishoudens dat een vorm van airco in huis heeft, neemt toe en daarmee ook een vraagtoename naar elektriciteit. Het uitbreiden van het elektriciteitsnet is kostbaar en kost ook veel tijd. Het is daarom belangrijk dat we goed inspelen op de toename van warmtepompen in de gemeente, zodat uitbreiding van het elektriciteitsnet kan plaatsvinden.[9] Bij hybride warmtepompen speelt dit probleem minder, omdat daar de piekvraag wordt opgevangen

[8] https://scanaardwarmte.nl/het-programma/

[9] Zie ook: Impactanalyse Liander

door het gasnet, zodat het elektriciteitsnet niet op de piek hoeft te worden gedimensioneerd. Bovendien wordt in Nederland en daarbuiten volop gezocht naar de mogelijkheden om energie op te slaan, bijvoorbeeld in de vorm van thuisbatterijen of in de vorm van de batterijen van elektrische auto's.

Figuur 4: Buitenunit van een warmtepomp (bron: beeldbank hier verwarmd)

Duurzaam gas

De toekomstige beschikbaarheid van duurzaam gas is onzeker: we weten niet precies hoeveel er komt en wanneer het komt. Duurzaam gas zal namelijk vooral nodig zijn voor verduurzaming van de industrie en zwaar transport. Als het beschikbaar komt voor de gebouwde omgeving, moeten we het vooral inzetten om de zogenoemde piekvraag te verduurzamen: de extra energie die nodig is op de koudste dagen van het jaar.

Er zijn twee vormen van duurzaam gas: groen gas en duurzame waterstof. Groen gas komt vooral uit de landbouw. Duurzame waterstof is waterstof gemaakt van duurzame elektriciteit. Gassen hebben als voordeel dat er hoge temperaturen mee gemaakt kunnen worden, veel hoger dan de gebouwde omgeving nodig heeft.

DRIE 'KLEUREN' WATERSTOF

Waterstof (H_2) wordt op dit moment al veel gebruikt in Nederland en in de rest van de wereld. Het is een belangrijke grondstof voor de procesindustrie. Er wordt vaak gesproken over 'grijze', 'blauwe' en 'groene' waterstof. Chemisch zijn deze drie soorten waterstof exact hetzelfde en eigenlijk heeft waterstof ook geen kleur. Je kunt het vergelijken met 'grijze' en 'groene' stroom.

Grijze waterstof: Waterstof die wordt geproduceerd uit fossiele brandstoffen (meestal aardgas) noemen we grijze waterstof. Veruit de meeste waterstof die momenteel wordt gebruikt, is grijze waterstof. Ongeveer 10% van het geproduceerde aardgas in Nederland wordt ingezet voor de productie van waterstof. Hierbij komt veel

CO_2 vrij, deze vorm van waterstofproductie is dus niet duurzaam en zal in de toekomst vervangen worden door blauwe of groene waterstof.

Blauwe waterstof: Blauwe waterstof wordt ook geproduceerd uit fossiele brandstoffen (meestal aardgas). Bij de productie van blauwe waterstof wordt de vrijgekomen CO_2 afgevangen en in de ondergrond opgeslagen. Hierbij komt dus geen CO_2 in de atmosfeer, maar er is veel discussie of deze manier van produceren duurzaam is.

Groene waterstof: Wanneer in de context van de warmtetransitie wordt gesproken over waterstof, gaat het meestal over groene waterstof. Bij deze vorm van waterstofproductie wordt (groene) stroom gebruikt om water te ontleden in zuurstof en waterstof. Hierbij komt dus geen CO_2 vrij. Aandachtspunt is wel dat dit een inefficiënte manier van elektriciteitsgebruik is. Er moet voldoende groene stroom beschikbaar zijn. Wanneer er maar beperkt groene stroom beschikbaar is, is het efficiënter om deze direct in te zetten in bijvoorbeeld een warmtepomp, in plaats van voor de productie van waterstof.

Voor duurzaam gas kan het bestaande gasnet in de gebouwde omgeving blijven liggen, omdat het aardgas op termijn kan worden vervangen door duurzaam gas. Er bestaan verschillende typen duurzaam gas: groen gas dat wordt geproduceerd door het vergassen of vergisten van biomassa en (groene) waterstof dat wordt geproduceerd door met groene stroom water te ontleden in waterstof en zuurstof. Naar de toekomstige beschikbaarheid van deze gassen wordt nog veel onderzoek gedaan. Tot 2050 komt er mogelijk meer beschikbaar, maar ook andere sectoren zullen hiervan gebruik willen maken. Bijvoorbeeld als back-up voor elektriciteitsproductie, als piekvoorziening voor warmtenetten en de procesindustrie.

Voor de gebouwde omgeving wordt voor 2030 *geen* grootschalige toepassing van waterstof verwacht. Ook voor de periode daarna is het verduurzamingspotentieel onzeker. Dat komt omdat voor de productie van groene waterstof eerst stroom (zon/wind) moet worden opgewekt. Zolang er nog geen groene stroom in overmaat beschikbaar is, zal het efficiënter zijn om de stroom direct in te zetten in plaats van om te zetten naar waterstof. Daarnaast zullen, net als bij groen gas, ook andere sectoren van duurzame waterstof gebruik willen maken.[10]

	Collectieve warmte	Elektriciteit / All electric	Duurzaam gas
Gebouwmaatregelen	Stapsgewijs naar maximale isolatie binnen de bestaande schil, ventilatie, kieren dichten en elektrisch koken.	Stapsgewijs naar maximale isolatie binnen de bestaande schil, ventilatie, kieren dichten en elektrisch koken.	Stapsgewijs naar maximale isolatie binnen de bestaande schil, ventilatie, kieren dichten en elektrisch koken.
Techniek in de woning	Afleverset (koffertje met leidingwerk).	Elektrische warmtepomp en een afgiftesysteem dat geschikt is voor lage temperaturen, plus boilervat	Hybride warmtepomp en cv-ketel voor warm tapwater en verwarming op koude dagen.
Ondergrondse infrastructuur	Warmtenet.	Extra verzwaard elektriciteitsnet.	Bestaand gasnet.
Bronnen	Duurzame, veelal lokaal beschikbare warmtebronnen.	Op termijn 100% duurzame elektriciteit.	Op termijn duurzaam gas en duurzame elektriciteit.

Tabel 1. Overzicht duurzame warmteopties

[10] Zie bijvoorbeeld: Klimaatakkoord, Routekaart Groen Gas 2020-2050, PBL Klimaat en Energieverkenning 2019

4. De transitiepaden en transitiekaart van Bloemendaal

4.1. Transitiepaden voor Bloemendaal

In het vorige hoofdstuk hebben we stilgestaan bij de duurzame warmteopties. In dit hoofdstuk maken we de volgende stap en beschrijven we de verschillende transitiepaden om in 2050 bij een aardgasvrije gebouwde omgeving uit te komen. In een transitiepad schetsen we per buurt de route om tot een warmteoptie te komen. In het transitiepad schetsen we zowel een fasering als tussenstappen, hoe we omgaan met meerdere warmteopties binnen een buurt en wat voor aanpak erbij hoort. Dit betekent niet dat we buurten aanwijzen die voor 2030 aardgasvrij zijn. Bovendien beslissen pandeigenaren altijd zelf. De transitiepaden geven handvatten voor welke maatregelen waar en wanneer gewenst zijn om de warmtetransitie te realiseren. Per buurt formuleren we daarom logische tussenstappen richting aardgasvrij, zodat we bewoners hier gericht over kunnen informeren en handelingsperspectief kunnen bieden.

TOEKOMSTIGE OPLOSSINGEN OP BASIS VAN MODELLEN

De transitiepaden zijn tot stand gekomen door een zorgvuldige en robuuste analyse. De robuuste analyse bestaat uit een vergelijking van drie rekenmodelstudies die door verschillende professionele partijen zijn uitgevoerd (Over Morgen, Stedin, PBL). De resultaten van deze modelstudies zijn met elkaar vergeleken. Deze vergelijkende analyse laat zien in welke buurten er een robuuste uitkomst is vanuit meerdere modellen, maar ook waar er geen of minder consensus is tussen de modellen. In Bloemendaal is dat laatste in veel buurten het geval.

Rekenmodellen werken op basis van allerlei aannames en kengetallen en bevatten diverse onzekerheden. Daarom zijn de uitkomsten gevalideerd met de werkgroep van betrokken partijen en zo nodig gecorrigeerd op basis van lokale afwegingen en informatie.

Voor Bloemendaal onderscheiden we drie transitiepaden: ‘besparen en op termijn duurzaam gas’, ‘besparen en op termijn herijken’ en ‘all-electric’. In de paragrafen hieronder leest u per transitiepad een korte toelichting.

1.1. Transitiepad 1: Besparen en op termijn duurzaam gas

Voor veruit het merendeel van de buurten in de gemeente is gekozen voor het **transitiepad ‘Besparen en op termijn duurzaam gas’**. Naast isolatie, ventilatie en elektrisch koken, is voor deze buurten de overstap naar hybride warmtepompen kansrijk. Bij deze oplossing wordt voornamelijk elektriciteit gebruikt om middels een warmtepomp te verwarmen, maar op momenten dat de warmtevraag hoog is, springt de bestaande cv-ketel bij. In een goed geïsoleerde woning bespaart deze combinatie al snel 70% van het aardgasverbruik voor ruimteverwarming.

De route naar hybride warmtepompen wordt bepaald door de gebouweigenaren. Zij zullen tussen nu en 2050, zo veel mogelijk op natuurlijke momenten, de overstap maken. Een hybride warmtepomp kan een tussenoplossing zijn naar een elektrische warmtepomp (all-electric) als de woning nog onvoldoende is geïsoleerd. Een hybride warmtepomp kan alleen een eindoplossing zijn als er op termijn voldoende duurzaam gas beschikbaar komt en betaalbaar is.

Belangrijk hierbij is de opmerking dat de beschikbaarheid van groene gassen in de toekomst onzeker is, evenals het prijskaartje. Ondanks de ambities die er in het Klimaatakkoord staan om de productie van groene gassen te verhogen, zal, zeker indien op landelijk niveau de gebouwde omgeving onvoldoende aardgasreductie weet te

bereiken, de beschikbaarheid een probleem vormen. Het is ook goed mogelijk dat de industrie en transportsector voorrang krijgen bij de allocatie van toekomstige groene gassen, vanwege de hoge temperatuur die kan worden bereikt en soms benodigd is in productieprocessen. *Daarnaast is de verwachting dat, indien groene gassen überhaupt al beschikbaar zijn voor de gebouwde omgeving, de prijs (zeer) hoog zal zijn*. De belangrijkste opgave is dus, en dat geldt voor alle transitiepaden, een *forse reductie in het aardgasverbruik* om op termijn *wellicht* gebruik te kunnen maken van groene gassen.

Hoofdopgave tot 2030: In deze buurten is het van groot belang dat inwoners energiebesparende maatregelen nemen. Niet alleen door isolatie en eigen energieopwekking met zonnepanelen, maar vooral ook door de inzet van hybride warmtepompen. Om gebouweigenaren hiertoe te stimuleren, ontwikkelt de gemeente factsheets op basis waarvan particuliere eigenaren en woningcorporaties aan de hand van de kenmerken van de woning de inschatting kunnen maken of de hybride warmtepomp een geschikte tussenstap is in de periode tot 2030. Via de communicatiecampagne Bloemendaal zet Stappen brengen we deze factsheets onder de aandacht.

KORTE UITLEG: HYBRIDE WARMTEPOMP

De hybride warmtepomp– een combinatie van een lucht-water warmtepomp en een traditionele hr-ketel– kent voordelen ten opzichte van een standalone traditionele hr-ketel en andere alternatieve warmteoplossingen. Zo is deze energetisch gezien efficiënter, gebruikt deze minder aardgas en vereist deze techniek geen vergaande isolatie van de woning. Een hybride warmtepomp bespaart gemiddeld 50%-70% aan aardgas voor ruimteverwarming; voor douchen blijft de cv-ketel nog nodig en ook op hele koude dagen staat de cv-ketel paraat om de hybride warmtepomp bij te staan. Bij vervanging van een bestaande cv-ketel kan een hybride warmtepomp een goede keuze zijn. In gevallen waar de cv-ketel nog niet zo heel oud is, is bij-plaatsing van een losse hybride warmte-unit een mogelijkheid. We maken factsheets, op basis waarvan inwoners een keuze kunnen maken of en wanneer de overstap naar een hybride warmtepomp aan de orde is.

Hoe werkt een hybride warmtepomp en waarom is deze zo efficiënt?

Als we inzoomen op de efficiëntie van een hybride warmtepomp, moeten we kijken naar het elektrische deel van de hybride warmtepomp. Deze werkt vergelijkbaar met een gewone, volledig elektrische warmtepomp. Een warmtepomp gebruikt de warmte in de omgeving als bron (meestal de buitenlucht of de ondergrond). Een warmtepomp kan hiermee meer energie in de vorm van warmte opwekken dan dat aan elektriciteit wordt gebruikt. Van 1 kWh elektriciteit kan een warmtepomp 3-6 kWh aan warmte produceren (een 'coëfficiënt of performance (COP)' van 3-6). Bij infraroodpanelen is de omzetting van elektriciteit naar warmte één staat tot één. Dat is dus minder efficiënt. Infraroodverwarming hoeft alleen aan te staan op het moment dat er een persoon aanwezig is in de ruimte. Hierdoor zijn ze in praktijk wel wat efficiënter dan doet vermoeden.

Een groot voordeel van een hybride systeem is dat het minder eisen stelt aan isolatie en afgiftesysteem in de woning en aan het elektriciteitsnet dan all-electric verwarmen. Ook vraagt deze combinatie vaak minder ruimte omdat er geen buffervat wordt gebruikt en een kleinere warmtepomp volstaat. Hybride systemen kunnen op korte termijn veel aardgasbesparing opleveren. In de toekomst kunnen ze, in combinatie met duurzame gassen als waterstof en groen gas, ook een volledig aardgasvrije warmteoptie zijn. Daarnaast kunnen duurzame gassen in gebouwen die niet goed te isoleren zijn (bijvoorbeeld monumentale panden) in de toekomst direct in cv-ketels worden ingezet.

4.2. Transitiepad 2: Besparen en op termijn herijken

Voor een beperkt aantal buurten is gekozen voor het **transitiepad 'Besparen en op termijn herijken'**. Dit betekent dat de warmteopties in deze buurten op dit moment zo divers zijn, dat zelfs geen voorzichtige richting kan worden gekozen. Het zijn vaak buurten met een gemengde opbouw waar de diverse modellen te veel afwijkend zijn om een keuze te maken voor een transitiepad. Tegelijkertijd geldt, net als de buurten in het transitiepad "besparen en op termijn duurzaam gas", dat een *forse reductie in het aardgasverbruik een voorwaarde* is om op termijn *wellicht* gebruik te kunnen maken van groene gassen.

Hoofdopgave tot 2030: In deze buurten is het van groot belang dat inwoners energiebesparende maatregelen nemen. Niet alleen door isolatie en eigen energieopwekking met zonnepanelen, maar vooral ook door de inzet van hybride warmtepompen. Om gebouweigenaren hiertoe te stimuleren, ontwikkelt de gemeente factsheets op basis waarvan particuliere eigenaren en woningcorporaties aan de hand van de kenmerken van de woning, de inschatting kunnen maken of de hybride warmtepomp een geschikte tussenstap is in de periode tot 2030. Via de communicatiecampagne Bloemendaal zet Stappen brengen we deze factsheets onder de aandacht.

4.3. Transitiepad 3: All-electric

Voor een tweetal buurten (voormalig PZ terrein Bloemendaal en herontwikkeling Park Vogelenzang/voormalig GGZ terrein) en de nieuwere delen van Overveen (Vijverpark, Kennemerpark), is gekozen voor het **transitiepad 'All-electric'**. Deze woningen zijn reeds vanuit de bouw al zodanig goed geïsoleerd, dat ze in de toekomst *kansrijk* zijn om zonder hulp van gas te verwarmen.

Dit *transitiepad betekent niet dat het aardgasnetwerk in deze buurten nu wordt verwijderd, maar in principe is er voor all-electric wijken aan het eind van de transitie alleen nog een elektriciteitsnet nodig.* De overstap naar all-electric gaat stapsgewijs en in een gestaag tempo. Ten eerste omdat er nog innovaties worden verwacht, zoals warmteopslag in de woning, en warmtepompen die nog steeds efficiënter worden. Daarnaast omdat dit relatief nieuwe buurten zijn waar gasleidingen nog niet voor de eerste maal vervangen hoeven te worden. Wel zullen we de bewoners in deze buurten aanmoedigen de tussenstappen die nodig zijn te nemen, en uiteindelijk de overstap te maken naar all-electric. De keuze voor een warmtepomp zal door individuele gebouweigenaren gemaakt worden en afhankelijk zijn van natuurlijke momenten zoals vervanging van de Cv-ketel.

Hoofdopgave tot 2030: In deze buurten is het van belang dat inwoners energiebesparende maatregelen nemen. Waar mogelijk door isolatie, eigen energieopwekking met zonnepanelen, de geleidelijke overstap naar elektrisch verwarmen en koken en door de aanschaf van warmtepompen. Om gebouweigenaren hiertoe te stimuleren, ontwikkelt de gemeente factsheets op basis waarvan particuliere eigenaren en woningcorporaties aan de hand van de kenmerken van de woning, de inschatting kunnen maken of de warmtepomp een geschikte stap is in de periode tot 2030. Via de communicatiecampagne Bloemendaal zet Stappen brengen we deze factsheets onder de aandacht.

Op de volgende pagina is een overzichtstabel met de 3 transitiepaden te zien.

RUIMTE VOOR VARIATIE: OPT-OUT

In deze Transitievisie Warmte geven we per buurt aan wat met de kennis van nu de meest voor de hand liggende warmteoptie is. Dit betekent niet dat de hele buurt volledig op één warmteoptie over zal gaan. Buurten in Bloemendaal zijn vaak divers van opbouw: verschillende bouwperioden en gebouwtypen komen in één buurt voor. Om uiteenlopende financiële, technische of andere, lokale redenen kunnen gebouweigenaren kiezen voor andere warmteopties dan de gekozen warmteoptie in een buurt. Eigenaren behouden te allen tijde keuzevrijheid om te kiezen voor een warmteoptie van hun eigen voorkeur. Opt-out gaat altijd om aardgasvrije, individuele of kleinschalig collectieve warmteopties. In de praktijk gaat het dus om all-electric of lokale kleinschalige warmtenetten met bijvoorbeeld WKO.

	Besparen en op termijn duurzaam gas	Besparen en op termijn herijken	All-electric
Isolatie	Op natuurlijke momenten naar een basisniveau	Op natuurlijke momenten naar een basisniveau	Op natuurlijke momenten naar een basisniveau
Techniek in het gebouw	Midden-temperatuur (40°C of hoger) afgiftesysteem en mogelijk een hybride warmtepomp*	Midden-temperatuur (40°C of hoger) afgiftesysteem. Waar mogelijk overstap op hybride warmtepomp of warmtepomp	Laag-temperatuur (tot 40°C) afgiftesysteem en een warmtepomp*
Infrastructuur	Elektriciteitsnet en het bestaande gasnet.	Elektriciteitsnet en het bestaande gasnet. In de toekomst heroverwegen	Elektriciteitsnet en voorlopig het bestaande gasnet
Bronnen	Groen gas indien beschikbaar en betaalbaar, deels duurzame elektriciteit uit netwerk, aangevuld met decentrale opwek zoals zon op dak	Onduidelijk, wellicht een mix van duurzame bronnen	Op termijn 100% duurzame elektriciteit uit netwerk, aangevuld met decentrale opwek zoals zon op dak
Opt-out	All-electric en lokale bronnetten. Opt-out is wenselijk.	All-electric en lokale bronnetten. Opt-out is wenselijk.	Kleinschalig collectief

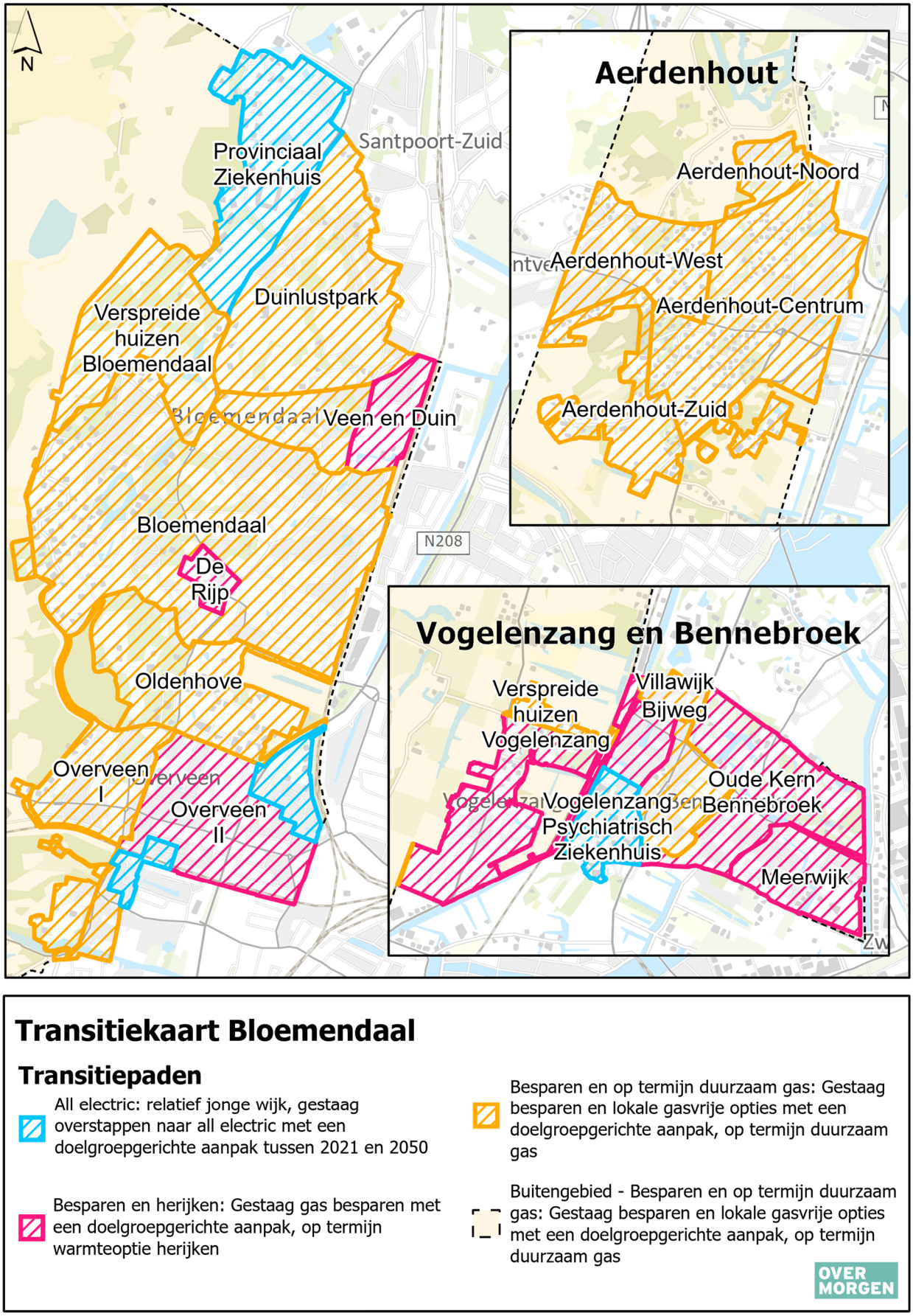
Tabel 2. Overzicht van drie transitiepaden.
*** = op moment van schrijven is er een nieuwe standaard, die 50 graden Celsius aanhoudt als aanlevertemperatuur. De modellen die ten grondslag liggen aan de vergelijkende analyses gaan uit van verwarming tot 40 graden, terwijl de Standaard gaat uit van verwarming met 50 graden. Dit verschil is te verklaren doordat de Standaard ervan uitgaat dat zoveel mogelijk van de bestaande binneninstallatie gebruikt gemaakt wordt. In de vergelijkende analyse wordt wel uitgegaan van een beperkte aanpassing van de binneninstallatie. Dit verschil tussen 40 graden in de modellen en 50 graden bij de Standaard heeft geen impact op de uitkomsten van de vergelijkende analyse die leidt tot de transitiekaart. De standaard blijft houvast geven voor de isolatiestappen die nodig zijn voor het vervolg.**

Op de volgende pagina is de transitiekaart van Bloemendaal weergegeven (figuur 5). In deze transitiekaart geven we per buurt aan welke energiedrager in de toekomst het meest voor de hand ligt, met de kennis van vandaag.

De transitiekaart laat zien welk transitiepad we in elke buurt kunnen doorlopen. Zoals eerder aangegeven geeft TVW met de transitiepaden richting, maar wordt hiermee nog geen definitief besluit genomen voor een warmteoptie per buurt. Welke richting biedt de TVW dan? Het antwoord is tweeledig:

- Op basis van de transitiekaart kunnen we per buurt duidelijkheid geven aan gebouweigenaren welke maatregelen zij kunnen nemen voor hun gebouw en handelingsperspectief bieden. Die maatregelen zijn in deze TVW al op hoofdlijnen beschreven.

- De transitiekaart opent het gesprek voor de gemeente en haar partners, zoals de woningcorporaties, inwonerscollectieven en netbeheerders. De gemeente kan de transitiekaart gebruiken als onderbouwing om bepaalde initiatieven van partners te steunen.



Figuur 5. Transitiekaart Bloemendaal.

5. Effecten van de overstap naar de transitiepaden: gasverbruik en impact op het net

Nieuwbouwwoningen worden sinds juli 2018 zonder aardgasaansluiting opgeleverd. Voor bestaande bouw is de belangrijkste opgave voor de komende 8 jaar (tot 2030) veel aardgas besparen. De verkoop van warmtepompen stijgt fors, al is het aandeel nieuw verkochte cv-ketels nu nog flink hoger. En nu al zien we dat meer dan 80% van de Nederlanders een elektrische (keramisch of inductie) inbouwkookplaat koopt in plaats van een inbouwgaskookplaat[11]. Ook de verkoop van elektrische auto's neemt een vlucht. Ongeveer een op de vijf nieuw verkochte auto's is op dit moment[12] elektrisch, en de verwachting is dat dit aandeel zal doorstijgen naarmate meer autofabrikanten nieuwe modellen op de markt brengen.

De netbeheerders in Nederland zien dat door al deze ontwikkelingen ook de vraag naar elektriciteit toeneemt. Ook de inpassing van lokaal opgewekte zonne- en windenergie in de elektriciteitsnetten belast bepaalde regio's flink. Opslag van elektriciteit wordt steeds belangrijker om het netwerk meer in balans te houden, met daarin wellicht een rol voor de accu van de elektrische auto.

Met de toegenomen vraag naar elektriciteit houdt de netbeheerder dus rekening. De gemeente heeft netbeheerder Liander gevraagd een doorrekening te maken van de effecten van de transitiepaden op het laagspanningsnet (LS) voor Bloemendaal. Daarbij is naast de warmtetransitie, ook gekeken naar de effecten van het toenemend aantal elektrische auto's. De uitkomst is dat de transitiepaden haalbaar zijn.

In dit hoofdstuk gaan we in op twee analyses die we hebben gedaan naar de mogelijke effecten naar de geleidelijke reductie van het gebruik van aardgas die we verwachten te bewerkstelligen en de mogelijke impact die de gemaakte keuzes hebben op het elektriciteitsnet.

5.1. Effecten op het gasverbruik in de gemeente tot 2030

Van belang is de vraag hoeveel gasverbruik we realiseren tussen 2021 en 2030, aangezien 2030 een ijkmoment is in het Klimaatakkoord. De doelstelling is dat dan ca. een vijfde van de woningvoorraad aardgasvrij is, of het equivalent daarvan aan gasbesparing is gerealiseerd. Aangezien uit de analyse komt dat gasbesparing in Bloemendaal voor 2030 logischer is dan het volledig aardgasvrij maken van wijken, voeren we hier een berekening uit om tot een realistische gasbesparing in 2030 te komen.

We nemen voor deze berekening drie scenario's:

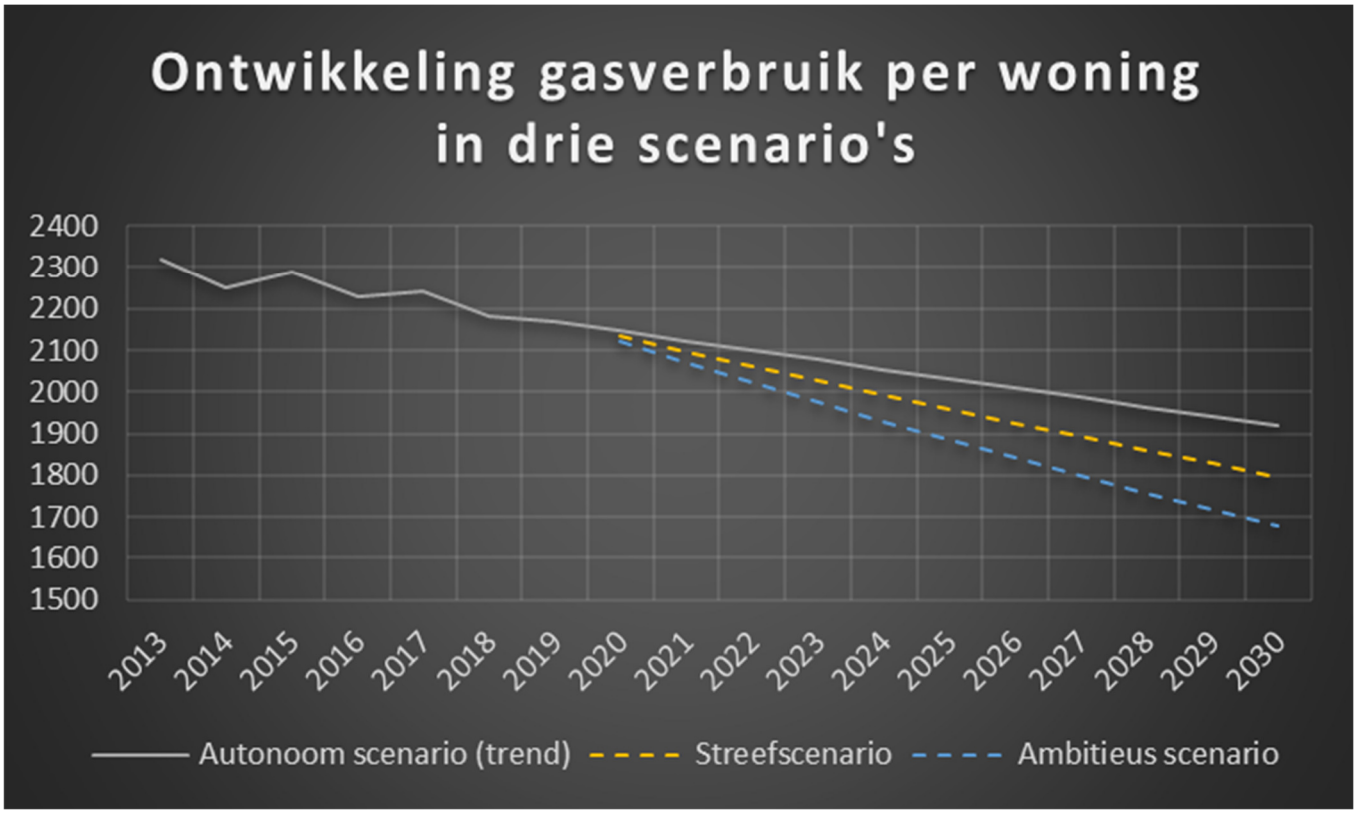
- Een autonoom scenario, waarbij de gasbesparing van de afgelopen jaren wordt doorgetrokken naar 2030. Dit is gasbesparing die zonder interventie van de gemeente heeft plaatsgevonden, als gevolg van efficiëntere apparaten, isolatie van woningen, en het vervangen van oude woningen door nieuwe woningen.
- Twee interventiescenario's, waarbij we de volgende aannames doen:
    - Tussen 2021 en 2050 isoleren gebouweigenaren conform de landelijke Standaard voor woningisolatie. We trekken deze lineair door om de warmtevraagbeperking in 2030 te bepalen (beide interventiescenario's).

[11] https://www.energienieuws.info/2020/08/nederland-stapt-over-op-elektrisch-koken.html

[12] https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers-elektrisch-vervoer

- Cv-ketels die het afgelopen jaar zijn vervangen, worden voorzien van een warmtepomp zodat er een hybride installatie ontstaat (beide interventiescenario's)
- Respectievelijk 25% (streefscenario) en 50% (ambitieus scenario) van de cv-ketels die tussen nu en 2030 vervangen worden, worden vervangen door een nieuwe cv-ketel in combinatie met een warmtepomp zodat er een hybride installatie ontstaat.

Het verschil tussen beide interventiescenario's is dus de mate waarin nieuwe ketelvervangingen plaatsvinden met een hybride warmtepomp in plaats van enkel een cv-ketel.



Figuur 6: Ontwikkeling gasverbruik per woning in Bloemendaal in drie scenario's

In het autonoom scenario (zie Figuur 6) zal er gemiddeld 1,1% per jaar bespaard worden op gasverbruik, tot een gemiddelde van 1922 m^3/jaar in 2030 tegenover 2170 m^3/jaar in 2019 (het laatste jaar waarvoor openbare getallen beschikbaar waren), oftewel een besparing van 11% t.o.v. 2019 in 2030. In het streefscenario komt het gasverbruik uit op 1797 m^3/jaar (17% in 2030) en in het ambitieuze scenario op 1677 m^3/jaar (23% in 2030).

Zowel het ambitieuze scenario (23%) als het streefscenario (17%) liggen in de ordegrootte van de doelstelling van het Klimaatakkoord om in 2030 een vijfde van de gebouwde omgeving aardgasvrij te maken of het equivalent daarvan aan aardgasverbruik te besparen. Het is echter evident dat het autonome scenario (11%), zonder interventie, niet in de buurt komt van deze doelstelling.

5.2. Effecten op het elektriciteitsnet (analyse Liander)

Op termijn verwacht netbeheerder Liander dat er in de gemeente circa 15 extra middenspanningsruimtes (MSR's) nodig zullen zijn voor 2030. Dit effect is niet alleen het gevolg van de warmtetransitie maar heeft ook te maken met de ontwikkelingen rondom het elektrisch rijden. De elektrificatie van het wagenpark in Nederland en met name elektrisch laden zorgt ook voor een toenemende druk op het elektriciteitsnet. Het is belangrijk om alvast rekening te houden met de plaatsing van deze middenspanningsruimtes zodat het elektriciteitsnet toekomstbestendig blijft Het afstemmen van scenario's en plannen is dan ook essentieel de komende jaren.

Er zal ruimte gezocht moeten worden om ze in te passen in de buurten, voornamelijk in Overveen en Bloemendaal. Met de inzet op hybride worden er relatief weinig middenspanningsruimtes verwacht. Dit aantal ligt een stuk hoger bij volledig elektrische warmtepompen. Netbeheerder Liander heeft de gevolgen voor de gemeente Bloemendaal inzichtelijk gemaakt in bijlage 3.

6. Op weg naar uitvoering

De transitiekaart en de bijbehorende paden in hoofdstuk 4 geven per buurt en dorpskern inzicht in de route die wordt doorlopen naar aardgasvrij. In dit hoofdstuk maken we een doorkijk richting de uitvoering voor de kortere termijn: hoe zetten we de komende twee à drie jaar stappen, welke instrumenten zetten we daar als gemeente voor in, en hoe kunnen gebouweigenaren en andere partijen initiatiefnemen?

6.1. Organisatie en samenwerking

Het is belangrijk dat de plannen voor de warmtetransitie worden afgestemd met de ambities en plannen op andere thema's, zodat bijvoorbeeld afstemming met de netbeheerder goed wordt georganiseerd. Denk daarbij aan integratie met mobiliteit en elektrisch laden, beleid rond klimaatadaptatie en inrichting van de openbare ruimte. De gemeente is regisseur van de warmtetransitie en zal als vervolg op deze Transitievisie Warmte samen met de belangrijkste partners in Bloemendaal het komende jaar aan een structurele aanpak werken.

Naast samenwerking met gemeentelijke partners, trekken we ook op met onze buren. De gemeenten Haarlem, Zandvoort, Heemstede en Bloemendaal staan veelal voor dezelfde opgaven. Op een aantal onderdelen wordt natuurlijk al samengewerkt, zoals in de RES IJZK en in het RRE programma (Regeling Reductie Energiegebruik) en haar opvolger RREW (Regeling Reductie Energiegebruik Woningen). In de onlangs vastgestelde Zuid-Kennemer agenda staat samenwerking op het thema klimaat ook volop benoemd. Het opzoeken van deze bovengemeentelijke samenwerking wordt gezien als kans voor kennisuitwisseling en als een mogelijkheid tot een gemeente-overstijgende strategie.

6.2. Communicatiestrategie en doelgroepgerichte aanpak

Goede publieksvoorlichting is een cruciaal onderdeel van het overbrengen van nut en noodzaak van de warmtetransitie. Veel bewoners hebben behoefte aan betrouwbare informatie en betrouwbare adviseurs als het gaat om concrete producten als zonnepanelen, isolatie en de hybride warmtepomp. Een communicatiecampagne die toegespitst is op verschillende doelgroepen zal onderdeel uitmaken van de strategie. Het platform Bloemendaalzetstappen, dat al inspirerende voorbeeldverhalen, praktische tips en concreet handelingsperspectief biedt, wordt hiervoor natuurlijk ingezet. Maar mensen hebben ook behoefte aan persoonlijk contact, en niet alleen online aanwezigheid van informatie. Daarom gaan we kijken of we ook op buurtniveau fysieke bijeenkomsten kunnen organiseren waar ruimte is voor vragen, naast de mogelijke inzet van webinars.

De eerder genoemde factsheets op basis waarvan particuliere eigenaren en woningcorporaties aan de hand van de kenmerken van de woning, de inschatting kunnen maken of de (hybride) warmtepomp een geschikte stap is in de periode tot 2030, zijn een onderdeel van de aanpak.

Figuur 7 Hybride warmtepomp op zolder (bron: hier verwarmd)

Begrippenlijst

Aardgasvrij	Geen gebruik van de fossiele brandstof aardgas. Dit betekent niet altijd gasloos, want duurzaam gas (groene waterstof, groen gas) kan in de toekomst wellicht toegepast worden in bestaande aardgasleidingen.
Aardgasvrij-ready	Een woning of gebouw dat gereed is gemaakt om van het aardgas af te gaan. Ook wel: transitiegereed.
Algemene principes/Uitgangspunten	Principes van professionele stakeholders, inwoners en betrokkenen die centraal staan in de Transitievisie Warmte.
All-electric	Het volledig verwarmen van een woning of ander gebouw middels elektriciteit.
Duurzaam gas	Een gasvormige brandstof voor gebruik in cv-ketels, in de praktijk zijn dit duurzaam geproduceerde waterstof of groen gas. Zie ook hoofdstuk 3.
Energieneutraal	Op jaarbasis evenveel energie gebruiken als dat een woning, gebouw of gemeente zelf opwekt.
Gebouwde omgeving	Woningen en utiliteitsgebouwen in een wijk, buurt of gemeente.
Hybride warmteoplossing	Warmtelevering met elektrische oplossing, in principe een warmtepomp, in combinatie met een cv-ketel op aardgas of duurzaam gas. Zie ook hoofdstuk 3.
Laagst maatschappelijke kosten	Dit zijn de totale kosten voor de gehele keten en al haar gebruikers: dus de kosten voor aanpassingen aan het gebouw, de kosten voor de infrastructuur en de kosten voor de warmtebron en levering van energie, die nodig zijn voor een aardgasvrije gebouwde omgeving. Hierbij worden niet alleen de investeringen, maar ook onderhoud en operationele kosten meegenomen, dus inclusief de energierekening van de eindgebruiker, gedurende een periode van 30 jaar. De kosten per vermeden ton CO_2 zijn naast deze maatschappelijke kosten tevens afhankelijk van de kosten voor verduurzaming van bronnen..
Opt-out	De mogelijkheid om binnen een buurt af te wijken van het gekozen transitiepad.
Regionale Energie Strategie (RES); Regionale Strategie Warmte (RSW)	Regionaal samenwerkingsverband van gemeenten om de mogelijkheden voor duurzame warmte en elektriciteit te inventariseren en te bevorderen. Bloemendaal is onderdeel van de RES-regio Noord-Holland Zuid en daarbinnen de deelregio IJmond/Zuid-Kennemerland.
Transitiegereed	Dezelfde betekenis als aardgasvrij-ready: een woning of gebouw dat gereed is om van het aardgas af te gaan.
Transitiepaden	Handelingsperspectief per buurt waarin het alternatief voor aardgas wordt beschreven.
Transitietempo	De tijdsduur en dus snelheid waarmee de overgang naar aardgasvrij gerealiseerd wordt.
Transitievisie Warmte (TVW)	Document op gemeenteniveau waarin het tijdspad wordt bepaald waarin buurten mogelijk aardgasvrij worden en met welke warmteoptie.
Utiliteitsgebouwen	Gebouwen met een zakelijk of maatschappelijk doel met een verblijffunctie. Voorbeelden zijn: kantoren, winkels, scholen, horeca, werkplaatsen.
Warmte	Energie die een woning of ander gebouw nodig heeft voor ruimteverwarming en warm tapwater voor douche, bad en keuken.

Warmteoptie	De beoogde infrastructuur en installatie voor warmtelevering zonder aardgas voor een gebouw of buurt. Dit kan collectief (warmtenet) of individueel per gebouw. Een warmteoptie is de combinatie van een duurzame warmtebron (duurzaam gas, elektriciteit en/of warmte), een netwerk (gasnet, elektriciteitsnet, warmtenet) en systeem in de woning of utiliteitsgebouw voor het gebruiken van warmte. De isolatie van het gebouw is passend bij de warmteoptie.
Warmtenet / bronnet	Verwarmingssysteem waarop meerdere gebouwen zijn aangesloten met een gezamenlijke warmtebron. Dit kan een kleinschalig collectief zijn of een grootschalig warmtenet. Een warmtenet kan op verschillende temperatuurniveaus zijn: - Hoog: 70 graden Celsius of hoger - Midden: 40-70 graden Celsius - Laag: onder 40 graden Celsius Een laag temperatuur warmtenet (<40°C) heeft meestal de temperatuur van de warmtebron. Daarom wordt dit ook wel een bronnet genoemd.
Warmtepomp	Een warmtepomp kan een woning of gebouw verwarmen en is een van de alternatieve technieken om de cv-ketel te vervangen. Een warmtepomp werkt als volgt: de warmtepomp onttrekt warmte aan een bron (meestal buitenlucht of grondwater), verhoogt met elektriciteit de temperatuur en staat die hogere temperatuur weer af aan een gebouw of warmtenet. Bij een **hybride** warmtepomp wordt ook nog gebruikgemaakt van een cv-ketel op aardgas, voor tapwater en verwarming op de koudste dagen van het jaar
Warmtetransitie	De overgang van fossiele, niet-duurzame manieren van verwarmen naar een duurzame manier van verwarmen.
Uitvoeringsplan aardgasvrij	Plan waarin het aardgasvrij maken van een buurt wordt geconcretiseerd in samenwerking met belanghebbenden en bewoners.
Woningequivalent (weq)	Een eenheid van warmtevraag die gebruikt wordt in het ontwerpen van warmtenetten, gelijk aan de warmtevraag van een gemiddelde Nederlandse woning (op basis van definitie PBL). Op deze manier zijn utiliteitsgebouwen en woningen vergelijkbaar gemaakt.
Woonlastenneutraal	Definitie van de Rijksoverheid voor het begrip betaalbaarheid van de overstap naar aardgasvrij. Dit wordt ingevuld als dat voor het overgrote deel van bewoners de (financierings)kosten van de maatregelen om te komen tot aardgasvrij (isolatie en alternatieve warmtebron) gelijk of lager zijn dan de besparing op energiekosten.

Bijlage 1 Uitkomsten Participatie

A. Enquête

Via verschillende kanalen is er een online enquête verspreid over wonen zonder aardgas waar 427 inwoners aan hebben meegedaan. Deze enquête is in januari 2021 door de gemeente Bloemendaal uitgezet om informatie op te halen over de uitgangspunten deze te gebruiken voor het opstellen van de Transitievisie Warmte. De resultaten van de enquête geven een beeld van wat bewoners belangrijk vinden in de warmtetransitie en de keuzes die in de transitievisie warmte gemaakt moeten worden.

De enquête is zorgvuldig samengesteld aan de hand van ervaringen bij andere gemeenten en in samenspraak met de afdeling communicatie van de gemeente. Met deze enquête is al aan het begin van dit traject een goed beeld gevormd van de zorgen, belangen en meningen van bewoners ten opzichte van de warmtetransitie. In deze bijlage een korte samenvatting van de bevindingen, op de website van Bloemendaalzetstappen.nl zijn de volledige uitkomsten te vinden[13].

Respondenten

De enquête is ingevuld door inwoners en ondernemers uit verschillende kernen van Bloemendaal. De resultaten tussen de verschillende (dorps)kernen laten geen grote verschillen laat zien. Van de respondenten is 80% eigenaar van een woning, 9% eigenaar van een huurwoning en 11% maakt deel uit van in een VVE.

Van de 427 respondenten geeft 60% aan 'wel iets gehoord te hebben over de warmtetransitie, maar zich nog niet verdiept te hebben'. Ongeveer 30% van de respondenten geeft aan al 'vrij veel te weten' over wonen zonder aardgas. Voor 10% van de inwoners is het onderwerp nieuw. Het merendeel van de respondenten verwacht dat de gemeente meer informatie gaat geven over de warmtetransitie en de overstap naar aardgasvrij wonen en wil vooral geïnformeerd worden over de mogelijkheden om zich goed te kunnen voorbereiden op de overstap.

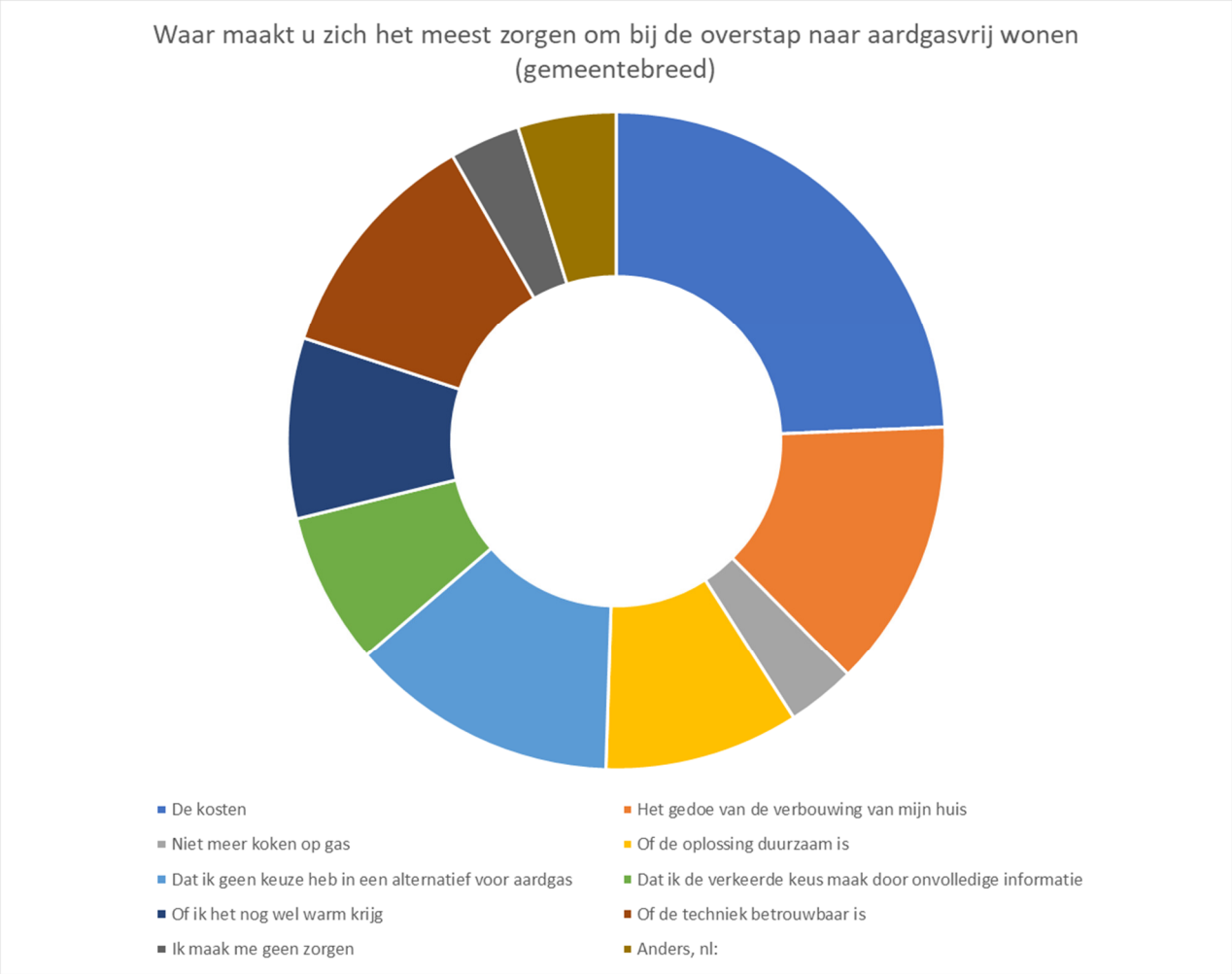
Slechts een klein deel van de respondenten (3 %) verwacht op zeer korte termijn de overstap te maken: tussen 0 – 5 jaar, 8% van de respondenten ziet de overstap tussen de 5 – 10 jaar plaatsvinden. Het overgrote deel van de respondenten geeft aan dat ze zichzelf voorlopig nog niet van het aardgas af zien gaan (60%). Respondenten geven onder andere aan dat ze in een oud huis wonen en vandaar niet van plan zijn om op een andere manier dan aardgas hun huis gaan verwarmen. Een klein deel van de respondenten geeft nog de toelichting dat het aan hun huurbaas ligt of in de handen ligt van bijv. een Vereniging voor Eigenaren (VvE). Ook stellen een aantal respondenten voor dat het goedkoper wordt als er binnen een buurt een collectieve aanpak wordt voorgesteld vanuit de gemeente.

Aandachtspunten bij de overstap naar aardgasvrij

Als antwoord op de vraag 'wat vindt u het belangrijkst aan de aardgasvrije oplossing voor uw woning?' zien we twee uitschieters: de respondenten vinden allereerst dat de oplossing betaalbaar moet zijn, en dat hun woning een comfortabele temperatuur heeft. Ook hoog scoort de keuzevrijheid van de bewoner voor een alternatief voor aardgas en de duurzaamheid van de warmteoplossing.

Dat kosten een aandachtspunt vormen zien we ook terug bij de vraag: waar maakt u zich zorgen over bij de overstap naar aardgasvrij wonen? Respondenten in Bloemendaal maken zich het meeste zorgen over de kosten, dan over het gedoe van de verbouwing in het huis en de keuzevrijheid. We kunnen concluderen dat betaalbaarheid in de vorm van lage kosten voor het alternatief van aardgas niet alleen een belangrijk uitgangspunt is, maar ook de grootste zorg bij inwoners is (zie figuur B1.1).

[13] https://bloemendaalzetstappen.nl/wp-content/uploads/2021/02/Resultaten_Bloemendaal_samenvatting_210216.pdf



Figuur B1.1 Grafiek met uitkomsten op de vraag "waar maakt u zich zorgen over bij de overstap naar aardgasvrij wonen".

B. Meedenkgroep

Tijdens het traject zijn twee meedenkgroepen georganiseerd. Doel van deze meedenkgroepen was enerzijds de aanwezigen te informeren over de opgave voor Bloemendaal en anderzijds de tussentijdse resultaten te spiegelen. Op 10 februari waren 30 deelnemers aanwezig bij de meedenkgroep. Tijdens deze sessie stonden de uitkomsten van de inwoners enquête en de uitgangspunten centraal. Op 10 mei vond de tweede meedenkgroep plaats, 35 mensen waren hierbij aanwezig. Toen is de meedengroep bijgepraat over de tussentijdse resultaten en de transitiepaden, en zijn de deelnemers bevraagd naar hun behoefte qua ondersteuning tijdens de uitvoeringsfase. Op welke wijze kan de gemeente invulling geven aan de uitvoering van de transitievisie warmte. Beide bijeenkomsten gaven de daarnaast mogelijkheid om met groepen bewoners nader door te praten over de resultaten en op een interactieve manier stil te staan bij de zorgen, belangen en meningen bij de overstap naar aardgasvrij.

C. Bewonersavond

Tijdens het traject zijn een tweetal bewonersavonden georganiseerd om inwoners te informeren over de overstap naar aardgasvrij wonen. Op 7 april en op 6 oktober hebben deze plaatsgevonden. Iedereen die dat wilde kon digitaal aan de bijeenkomst deelnemen en zijn of haar inbreng geven. De avond op 7 april is bezocht door 39 mensen. De avond op 6 oktober is bezocht door 20 mensen. De concept transitiekaart werd besproken en er zijn reacties opgehaald op de kaart en voor het verdere vervolg na de Transitievisie Warmte.

Bijlage 2 Toelichting gekozen transitiepaden

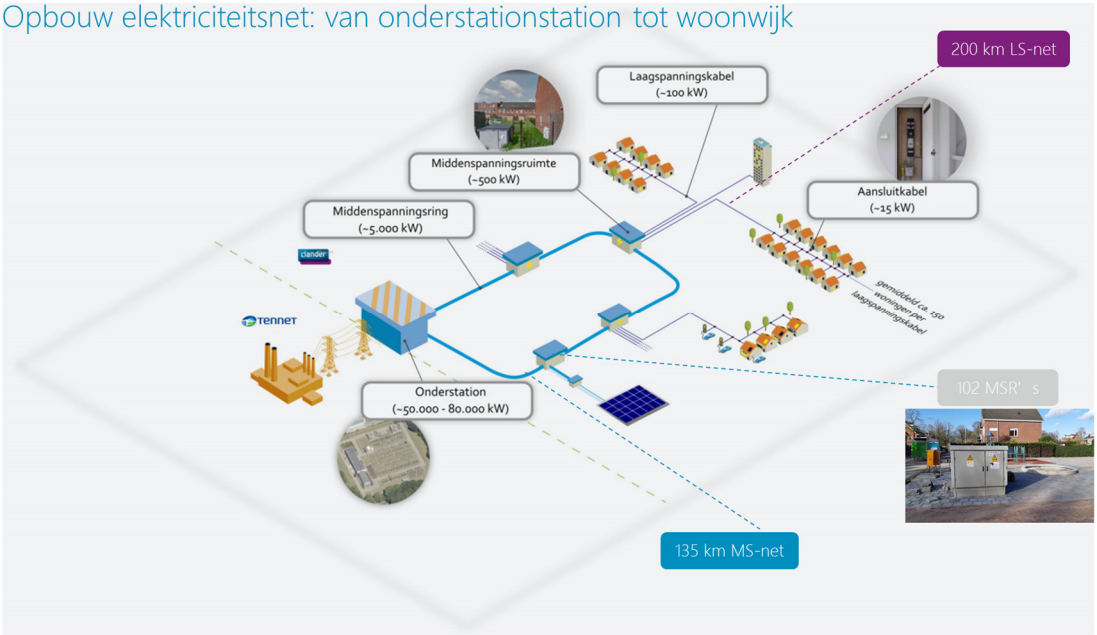
Transitiepad per buurt in de gemeente Bloemendaal

Buurtnaam	Transitiepad	Toelichting
Bloemendaal en buitengebied	Besparen en duurzaam gas	Het centrumgebied en het buitengebied van Bloemendaal kennen een diverse opbouw voor wat betreft bouwperioden. Daardoor is er geen eenduidige modeluitkomst op wijkniveau. Voorlopig zullen duurzame gassen in de toekomst het beste aardgasvrije alternatief vormen. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Duinlustpark	Besparen en duurzaam gas	Verspreide woningen met een mix aan bouwjaren. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Wildhoef	Besparen en duurzaam gas	Verspreide woningen met een mix aan bouwjaren. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp
Oldenhove	Besparen en duurzaam gas	Verspreide woningen met een mix aan bouwjaren. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Veen en Duin	Besparen en herijken	Woningen in Veen en Duin zijn gebouwd na 1950. Voor deze buurten is het nog onduidelijk welke warmteoptie er komt, omdat de kosten van de verschillende warmteopties erg dicht bij elkaar liggen. De woningen zijn echter niet zo oud dat zij aanspraak kunnen maken op duurzaam gas. Bij de herijking van de Transitievisie Warmte zullen de warmtealternatieven voor deze buurt opnieuw worden beoordeeld op basis van voortschrijdend inzicht. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
De Rijp	Besparen en herijken	De appartementen van ouderenzorgcentrum De Rijp zijn recent gebouwd na 1990. Vanwege de dichtheid van de woningen is een stap naar middentemperatuur (warmtenet) of laagtemperatuur individueel elektrisch verwarmen op dit moment technisch en financieel beide een mogelijkheid. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp
Voormalig Provinciaal Ziekenhuis	All-electric	De woningen rond en ten noorden van het voormalige Provinciaal Ziekenhuis in Bloemendaal zijn recente woningen van na 2005, met goede isolatie. Dit maakt een all-electric oplossing een logische optie.
Overveen	Besparen en duurzaam gas	Overveen kent een relatief oude woningvoorraad (veelal uit de periode 1920-1950) en een relatief lage bebouwingsdichtheid. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Overveen (Vijverpark en Kennemerpark)	All-electric	De woningen in dit gebied zijn erg goed geïsoleerd (bouwjaren na ‘98/’05), wat een laagtemperatuur oplossing mogelijk maakt Dit maakt een all-electric oplossing een logische optie.
Aerdenhout (Noord, West, Zuid en Centrum)	Besparen en duurzaam gas	Het dorp Aerdenhout kent een relatief oude woningvoorraad (veelal uit de periode 1920-1950) en een relatief lage bebouwingsdichtheid. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Bennebroek Villawijk Bijweg en Het Duin	Besparen en duurzaam gas	De woningen in deze villawijken hebben een relatief oude woningvoorraad (veelal uit de periode 1920-1975) en een relatief lage bebouwingsdichtheid. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.

Bennebroek Leidsevaart-Bloemhof	Besparen en herijken	Voor deze buurten is het nog onduidelijk welke warmteoptie er komt, bijvoorbeeld omdat de kosten van de verschillende warmteopties erg dicht bij elkaar liggen. De woningen zijn echter niet zo oud dat zij aanspraak kunnen maken op duurzaam gas. Bij de herijking van de Transitievisie Warmte zullen de warmtealternatieven voor deze buurt opnieuw worden beoordeeld op basis van voortschrijdend inzicht. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp
Oude Kern Bennebroek	Besparen en herijken	Voor deze verspreide woningen is het nog onduidelijk welke warmteoptie er komt, bijvoorbeeld omdat de kosten van de verschillende warmteopties erg dicht bij elkaar liggen. Bij de herijking van de Transitievisie Warmte zullen de warmtealternatieven voor deze buurt opnieuw worden beoordeeld op basis van voortschrijdend inzicht. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Bennebroek Meerwijk	Besparen en herijken	Woningen in Meerwijk (Bennebroek) zijn voornamelijk gebouwd na 1950. Voor deze buurten is het nog onduidelijk welke warmteoptie er komt, bijvoorbeeld omdat de kosten van de verschillende warmteopties erg dicht bij elkaar liggen. Zij zijn echter niet zo oud dat zij aanspraak kunnen maken op duurzaam gas. Bij de herijking van de Transitievisie Warmte zullen de warmtealternatieven voor deze buurt opnieuw worden beoordeeld op basis van voortschrijdend inzicht. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.
Vogelenzang	Besparen en herijken	Vooral voor de buurt ten westen van de Vogelenzangseweg is het nog onduidelijk welke warmteoptie er komt, bijvoorbeeld omdat de kosten van de verschillende warmteopties erg dicht bij elkaar liggen. De buurt ten oosten van de Vogelenzangseweg is gebouwd na 1975, wat kansen biedt voor een mogelijke collectieve oplossing. Dit zal tijdens herijking van de Transitievisie Warmte van een update worden voorzien.
Vogelenzang Psychiatrisch Ziekenhuis	All-electric	Een groot deel van het gebied rond het Psychiatrisch Ziekenhuis in Vogelenzang wordt ontwikkeld voor woondoeleinden waar gasloos (en daarmee all-electric) al de standaard wordt.
Vogelenzang – overige verspreide woningen	Besparen en duurzaam gas	Voor de verspreide woningen in het buitengebied is een collectieve oplossing niet realistisch. Voorlopig het gasnet laten liggen voor duurzame gassen in de toekomst is het meest logisch. In de tussentijd inzetten op besparen en een hybride warmtepomp.

Bijlage 3 Analyse Liander

De impactstudie van Liander geeft inzicht in welke uitbreidingen er nodig zijn voor middenspanningsruimtes om de groeiende impact van het laagspanningsnet op te vangen. Door ontwikkelingen in de warmtetransitie, maar ook de energietransitie in zijn geheel, en de huidige economische groei, neemt de druk op het elektriciteitsnet toe.



Figuur B3.1: Opbouw elektriciteitsnet: van onderstation tot woonwijk

Het elektriciteitsnet in de regio Bloemendaal bestaat uit verschillende spanningsniveaus (Schematische weergave in figuur B3.1). Vanaf het onderstation Overveen wordt stroom via de middenspanningskabels (ring) verder gedistribueerd naar de middenspanningsruimte (MSR). In Bloemendaal zijn er daar ongeveer 100 van. Het netwerk van middenspanningsruimtes zorgt voor het balanceren van vraag en aanbod in het laagspanningsnet (daar zijn de woningen op aangesloten). En vormt daarmee een schakel in het leveren van een veilige en betrouwbare levering van elektriciteit.

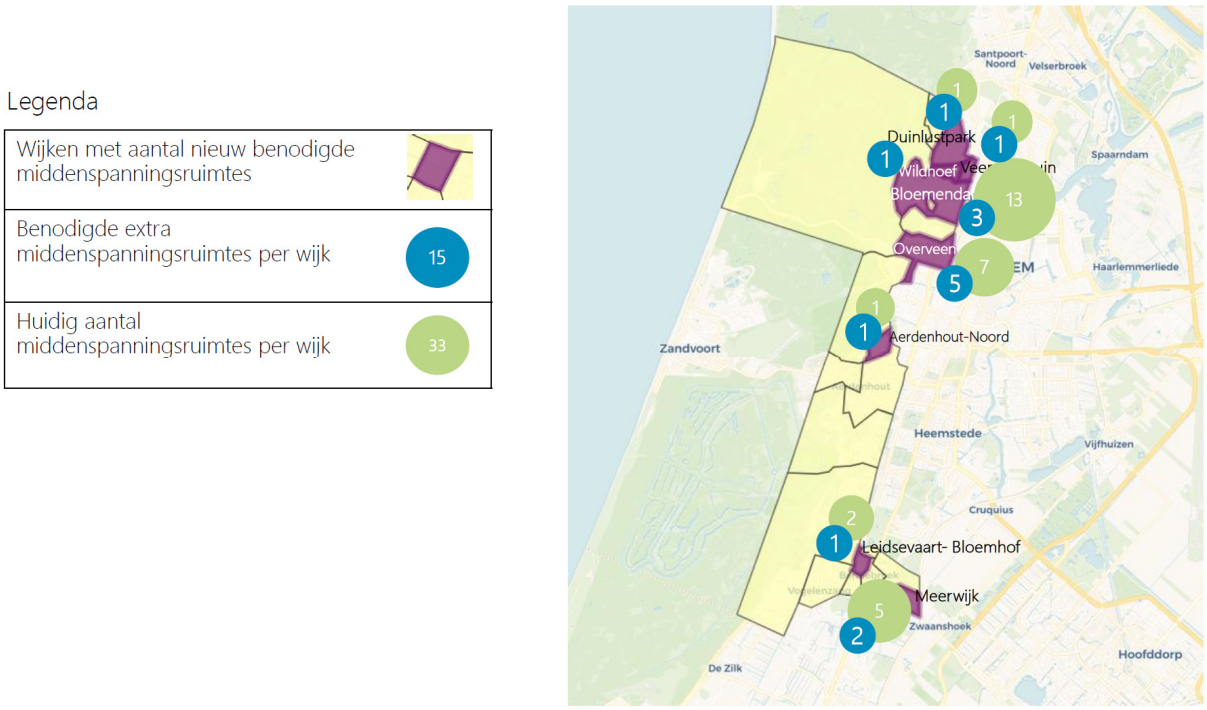
Om te garanderen dat alle woningen een spanning van voldoende kwaliteit hebben, is er een maximale afstand tussen de woningen en de middenspanningsruimtes. Deze afstand ligt op ongeveer 200 meter. Het aantal MSR's is mede afhankelijk van het aantal woningen dat moet worden voorzien van elektriciteit. Een station kan maximaal 200 woningen op een afstand van maximaal 200 meter voeden, in Bloemendaal zijn er gemiddeld minder woningen aangesloten omdat de woningen relatief verder uit elkaar staan. Hierdoor is er ook *iets meer capaciteit aanwezig voordat het station vol zit*. Voor meer technische informatie over de locatie, afmetingen en plaatsing van middenspanningsruimtes zie de website van Liander.

In de toekomst zijn meer middenspanningsruimtes nodig, afhankelijk van de ontwikkelingen in een buurt. Hierbij zijn vooral de ontwikkelingen op het gebied van elektrisch laden en warmte van belang. In tabel B3.1 is de impact van elektrisch laden en warmte weergegeven in nieuw te bouwen middenspanningsruimtes per buurt.

Buurtnaam	Woningtype	Concept energietransitie	Aantal auto's per aansluiting	Adoptie EV per HH 2030	Aantal distributie-ruimten	Uitbreiding distributie-ruimte t.g.v. verwarming en vervoer 2030 (stuks)
Overveen	Herenhuis	Hybride	1,23	59%	7	5
Bloemendaal	Villa	Onbekend	1,18	45%	13	3
Meerwijk	Twee onder een kap	Onbekend	1,30	35%	5	2
Duinlustpark	Twee onder een kap	Hybride	1,18	45%	1	1
Veen en Duin	Gemengde bebouwing	Onbekend	1,18	45%	1	1
Wildhoef	Appartement 80m2	Hybride	1,18	45%	0	1
Aerdenhout-Noord	Twee onder een kap	Hybride	1,63	72%	1	1
Leidsevaart- Bloemhof	Twee onder een kap	Onbekend	1,30	35%	2	1
Oldenhove	Vrijstaand	Hybride	1,23	59%	3	0
Verspreide huizen Bloemendaal	Vrijstaand	Hybride	1,23	59%	12	0
De Rijp	Appartement 80m2	Onbekend	1,18	45%	1	0
Provinciaal Ziekenhuis	Appartement 100m2	Warmtepomp	1,18	45%	5	0
Overveen-West	Vrijstaand	Hybride	1,20	25%	6	0
Aerdenhout-Centrum	Villa	Hybride	1,63	72%	12	0
Aerdenhout-West	Twee onder een kap	Hybride	1,63	72%	2	0
Aerdenhout-Zuid	Villa	Hybride	1,63	72%	6	0
Verspreide huizen Vogelenzang	Vrijstaand	Hybride	1,31	26%	9	0
Vogelenzang	Twee onder een kap	Onbekend	1,31	26%	7	0
Oude Kern Bennebroek	Twee onder een kap	Onbekend	1,30	35%	4	0
Villawijk Bijweg	Villa	Hybride	1,30	35%	0	0
Villawijk Het Duin	Twee onder een kap	Hybride	1,30	35%	3	0
Vogelenzang Psychiatrisch Ziekenhuis	Gemengde bebouwing	Warmtepomp	1,30	35%	2	0

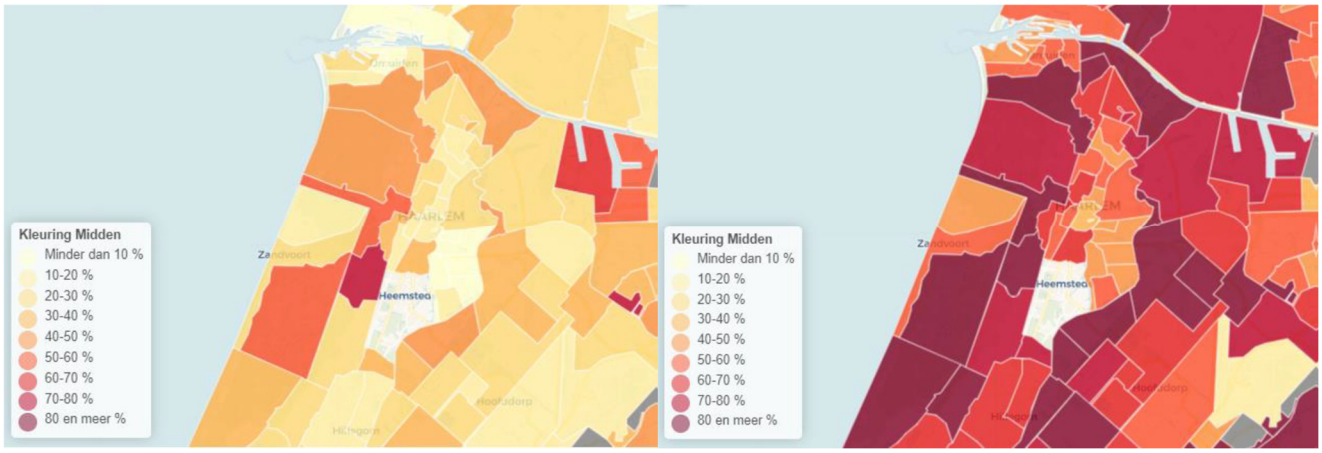
Tabel B3.1 Nieuw te bouwen middenspanningsruimtes (distributieruimten genoemd in de tabel) per buurt in Bloemendaal voor 2030

De groene opties in de tabel geven aan dat er in deze buurten in Bloemendaal geen significante impact op het elektriciteitsnet wordt verwacht. Voor de gele, oranje en rode buurten betekent dat er aanpassingen nodig zijn aan het elektriciteitsnet. In onderstaande figuur is dit visueel aangegeven op een kaart.



Figuur B3.2: Visualisatie van benodigde middenspanningsruimtes in Bloemendaal.

In de meeste wijken van de gemeente Bloemendaal wordt er ingezet op de hybride warmtepomp. De hybride optie geeft minimale benodigde uitbreidingen op het elektriciteitsnet. Tot 2030 zijn ongeveer 15 nieuwe middenspanningsruimtes nodig. Het aantal nieuwe middenspanningsruimtes dat toe te schrijven is aan de warmtetransitie bedraagt ongeveer 7. Als alle wijken op een volledig elektrische warmtepomp zouden overstappen dan bedraagt dit aantal 57, dus 50 meer middenspanningsruimtes . De andere 8 (van de 15 in totaal) stations moeten er waarschijnlijk bijkomen door de groei van elektrisch vervoer de komende jaren. In figuur B.3.3 is per wijk een voorspelling gemaakt voor het percentage huishoudens dat een elektrisch voertuig in bezit heeft, in 2030 en in 2050.



Figuur B 3.3:EV voorspelling 2030 en 2050 voor Bloemendaal (% EV per Huishouden)

Bijlage 4 Vergelijking verschillen modelanalyses

We hebben verschillende modellen gebruikt om een inschatting te maken van de maatschappelijke kosten van verschillende aardgasvrije warmteopties in de gemeente Bloemendaal. De uitkomsten van deze modellen gebruiken we om een indruk te krijgen van de mogelijkheden en onmogelijkheden in de gemeente.

We hebben de analyses gedaan op basis van een vergelijking van drie modelstudies:

1. Warmtetransitiemodel (WTM) van Over Morgen
2. Openingsbod 1.0 van Stedin
3. Startanalyse 2020 van Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Deze modelstudies zijn zowel vergeleken op methodologie als op resultaten per CBS-buurt. Eerst is geverifieerd of de modelstudies inderdaad vergelijkbaar zijn, en waar de verschillen zitten in rekenwijze of uitgangspunten, en daarna is per buurt gekeken in hoeverre de modelstudies dezelfde resultaten per CBS-buurt produceren en wat de reden is van eventuele verschillende uitkomsten per buurt.

Wat opvalt is dat de verschillende modellen tot erg verschillende uitkomsten komen. Dat heeft een aantal oorzaken:

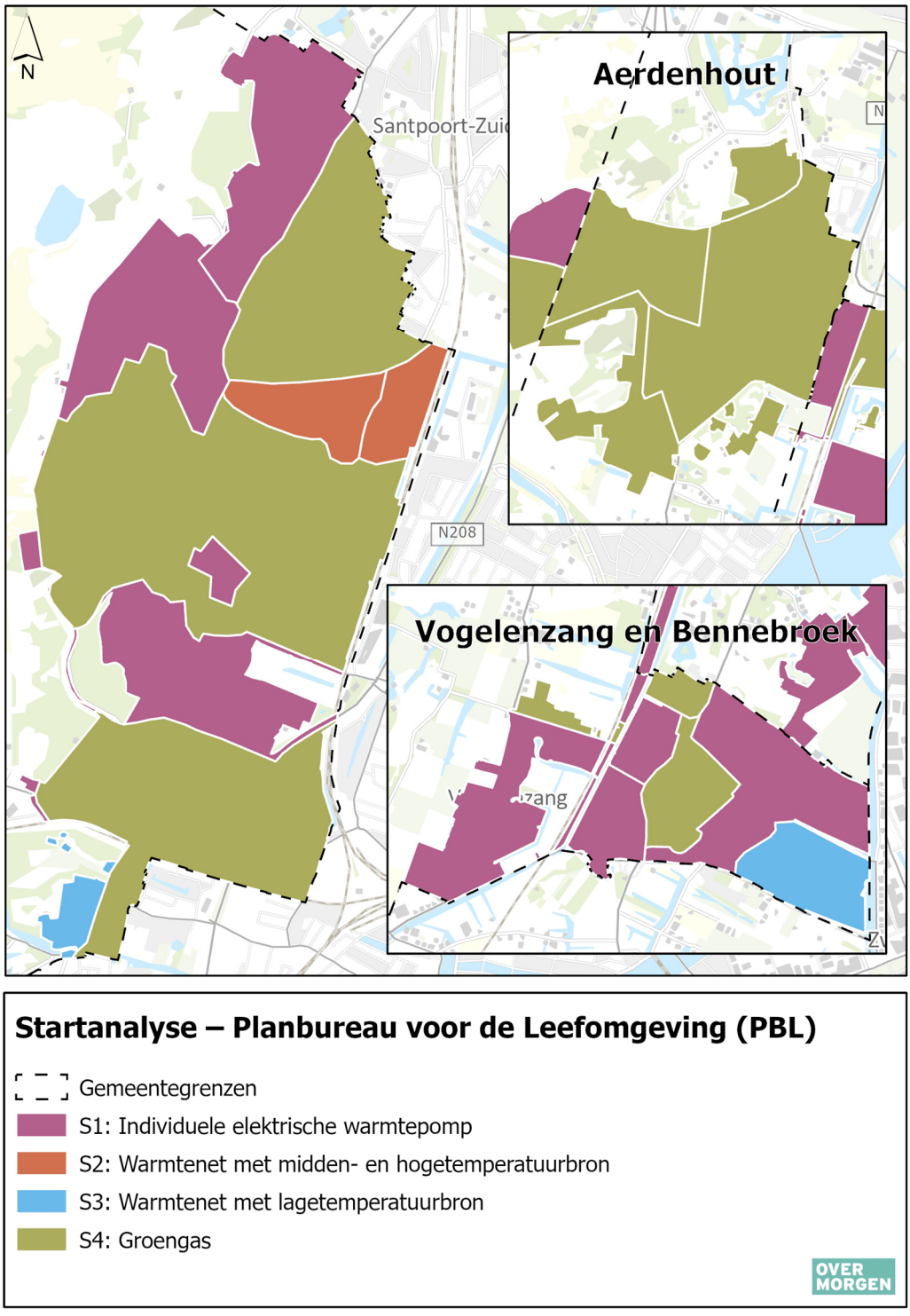
- De buurten in Bloemendaal zijn divers van samenstelling op CBS-niveau. Daardoor is het lastig om op dit schaalniveau één warmteoptie te kiezen die voor de hele buurt de beste optie is;
- In sommige buurten komen relatief veel rijwoningen uit de periode 1950-1975 voor. Voor deze woningen geldt dat de maatschappelijke kosten van zowel een warmtenet als individueel elektrisch verwarmen (met de kennis van nu) dicht bij elkaar liggen en relatief hoog zijn.
- De modellen werken met verschillende scenario's. De aannames met betrekking tot de toekomstige beschikbaarheid van duurzame gassen hebben grote invloed op de uitkomsten.

De uiteindelijke opgemaakte Transitiekaart is een resultaat van de vergelijkende analyse en de discussie en gesprekken van de projectgroep en de meedenkgroep. De projectgroep en meedenkgroep hebben context gegeven en afgewogen welke warmteopties per buurt haalbaar zijn.

Startanalyse – Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

De startanalyse van het PBL is in 2020 uitgevoerd om de stappen in de warmtetransitie op landelijk niveau inzichtelijk te maken. Hierbij is gebruik gemaakt van verschillende scenario's die met het 'VESTA MAIS model' op landelijk niveau zijn doorgerekend. De startanalyse maakt gebruik van landelijk openbare data over o.a. warmtebronnen, energielabels etc.

Meer informatie te vinden op https://www.pbl.nl/publicaties/startanalyse-aardgasvrije-buurten-2020.

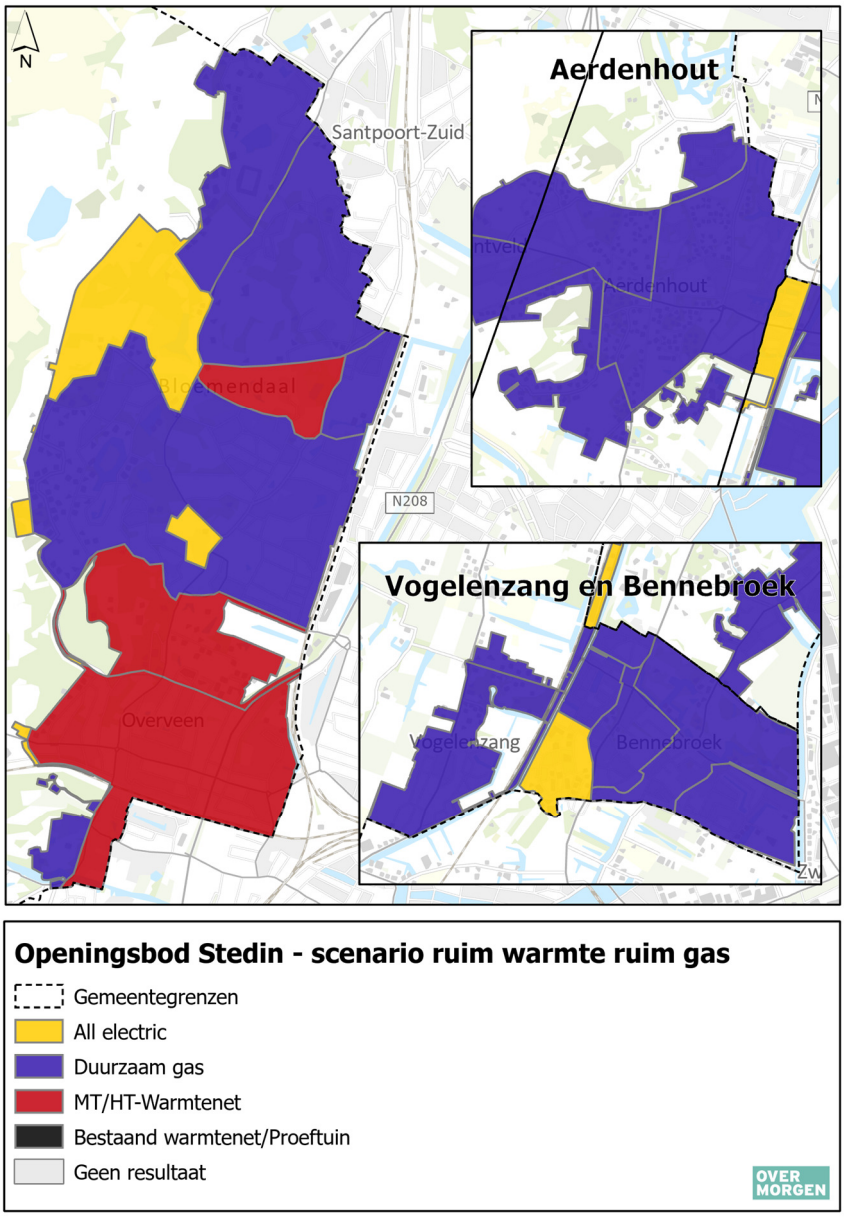


Figuur B4.1 Startanalyse PBL (Bloemendaal, Overveen, Aerdenhout, Bennebroek en Vogelenzang)

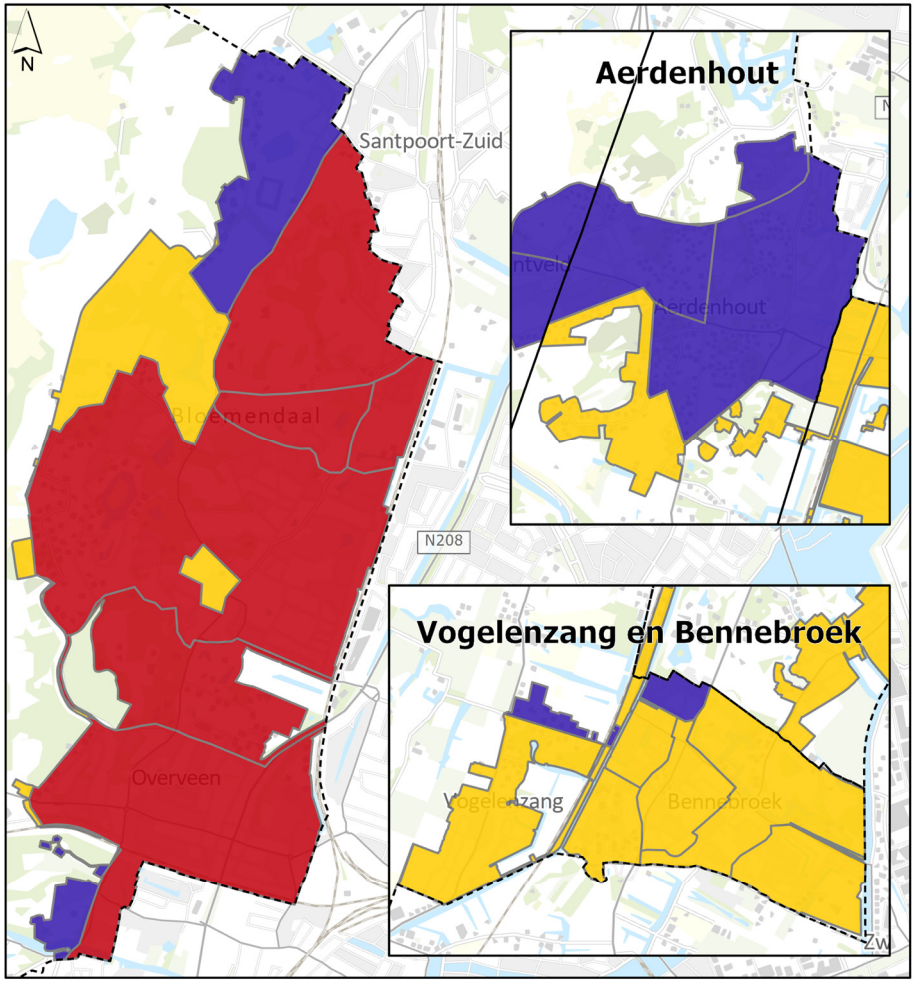
4.1 Openingsbod – Stedin

Het openingsbod van Stedin is door de netbeheerder zelf ontwikkeld om inzicht te krijgen in de verwachte veranderingen op het energienetwerk. Het openingsbod bestaat uit een door Stedin uitgevoerde analyse op een drietal modellen te weten Vesta MAIS, Cegoia en ETM, met ieder hun eigen karakteristieken. Het openingsbod is uitgerekend met drie scenario's waarbij de beschikbaarheid van groen gas varieert. Meer informatie over het openingsbod is te vinden op: https://www.stedin.net/zakelijk/branches/overheden/het-openingsbod .

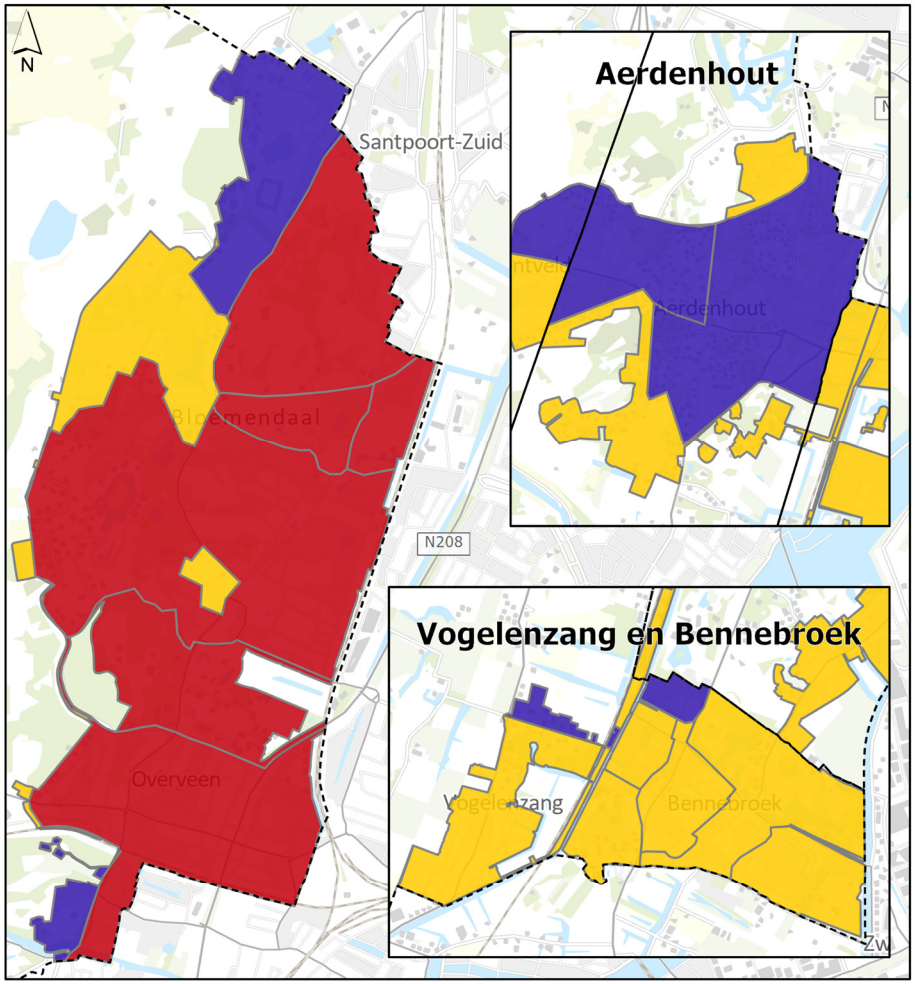
Wat opvalt in uitkomsten van de Stedin scenario's dat de warmtealternatieven per wijk verschillen door het verschil in uitgangspunten voor de hoeveelheid beschikbaar groen gas en warmte. Wanneer ruim duurzaam gas beschikbaar is, dan komen meer wijken uit op dit alternatief. Echter, vanuit het landelijk beleid weten we dat komende 10 jaar ingezet zal moeten worden op besparing en transitiegereed en dat de hoeveelheid duurzaam gas niet voorzien is voor de gebouwde omgeving (zie ook paragraaf 3.2 hoofdtekst).



Figuur B4.2 Scenario Ruim warmte ruim gas



Figuur B4.3 Scenario Ruim warmte beperkt gas

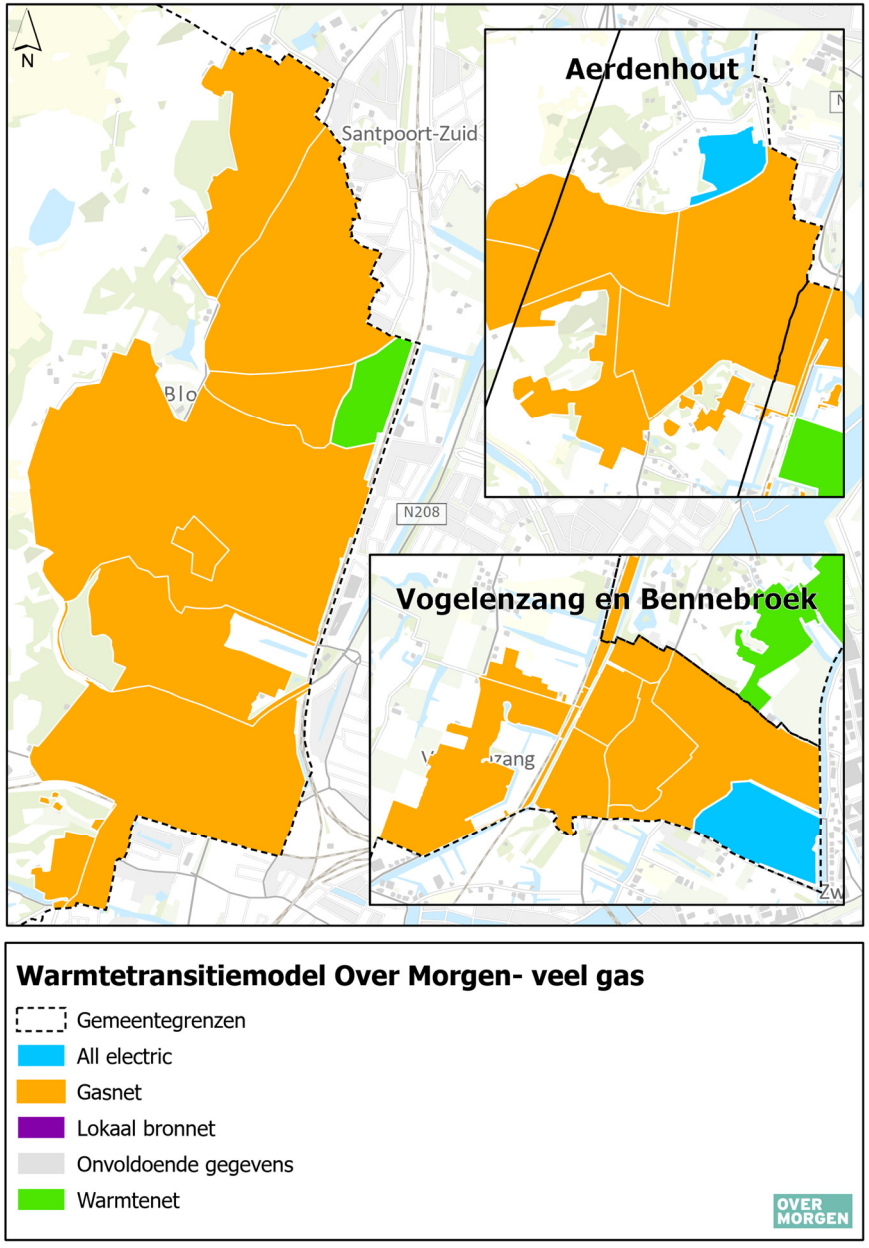


Figuur B4.4. Scenario Beperkt warmte beperkt gas

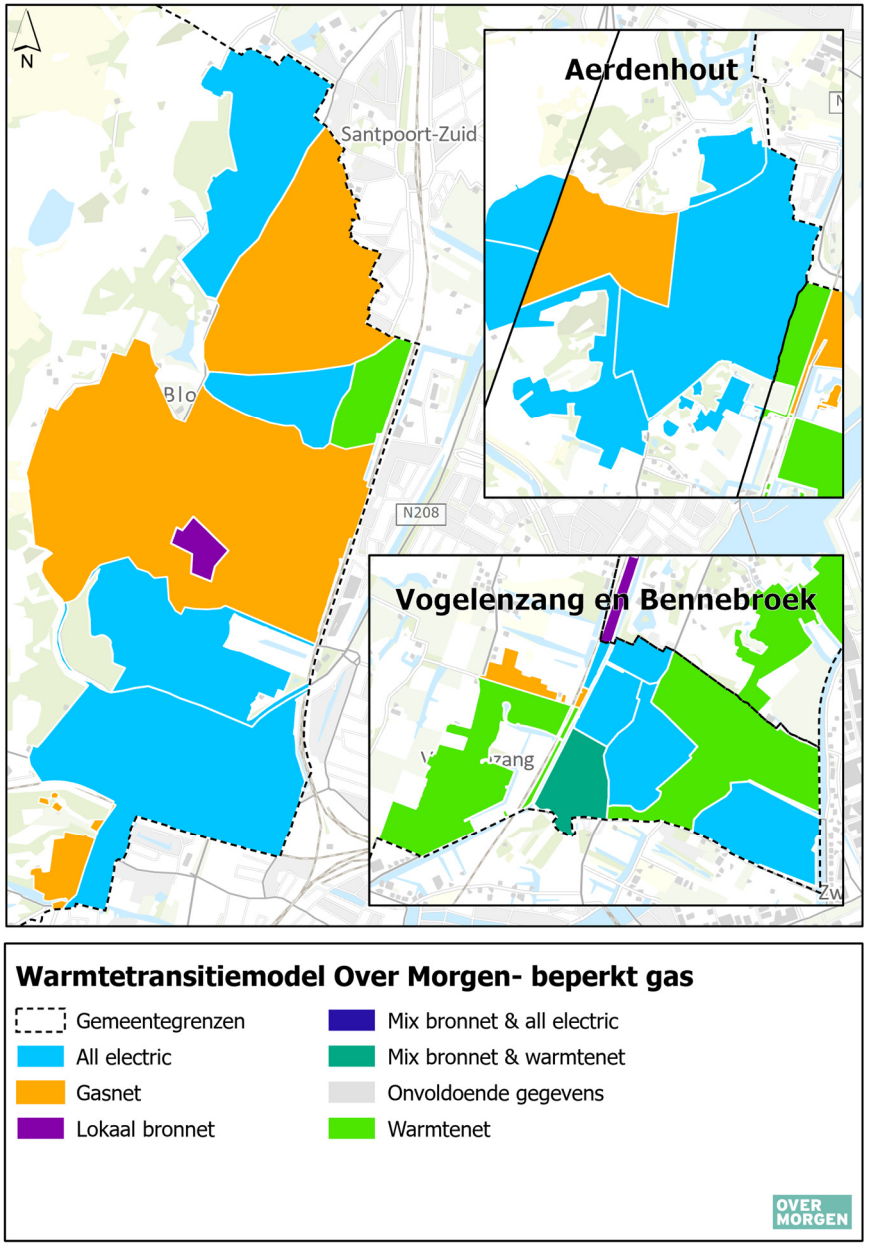
Warmtetransitiemodel – Over Morgen

Dit model is ontwikkeld door Over Morgen. De basis voor het modelontwerp is een database van gebouwen. Deze database is gebaseerd op de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van het Kadaster. Deze gebouwendatabase is verrijkt met gegevens uit verschillende bronnen. Ook is informatie toegevoegd op basis van kentallen. De gebouwendatabase bevat zodoende van ieder gebouw in Nederland informatie over onder andere: bouwjaar en gebouwtype, bebouwingsdichtheid en gemodelleerd energieverbruik en energieprestatie. Waarbij deze vervolgens gevalideerd is met werkelijk verbruiksgegevens.

Het WTM verschilt van zowel Openingsbod 1.0 als Startanalyse 2020 als het gaat om de aannames over warmtebronnen en duurzaam gas. De laatste 2 gaan uit van aannames en open data over warmte en gas om deze vervolgens te 'verdelen' over buurten op basis van de laagste kosten. Het WTM veronderstelt dat warmte onbeperkt is. Separaat (dus buiten het model) is getoetst of er ook daadwerkelijk voldoende warmte is. Deze is momenteel niet beschikbaar in Bloemendaal, dus dat is ook meegenomen in het model. Voor duurzaam gas neemt het WTM aan dat deze beperkt is, maar kent daar geen waarde aan toe.



Figuur B4.5 Scenario Veel gas

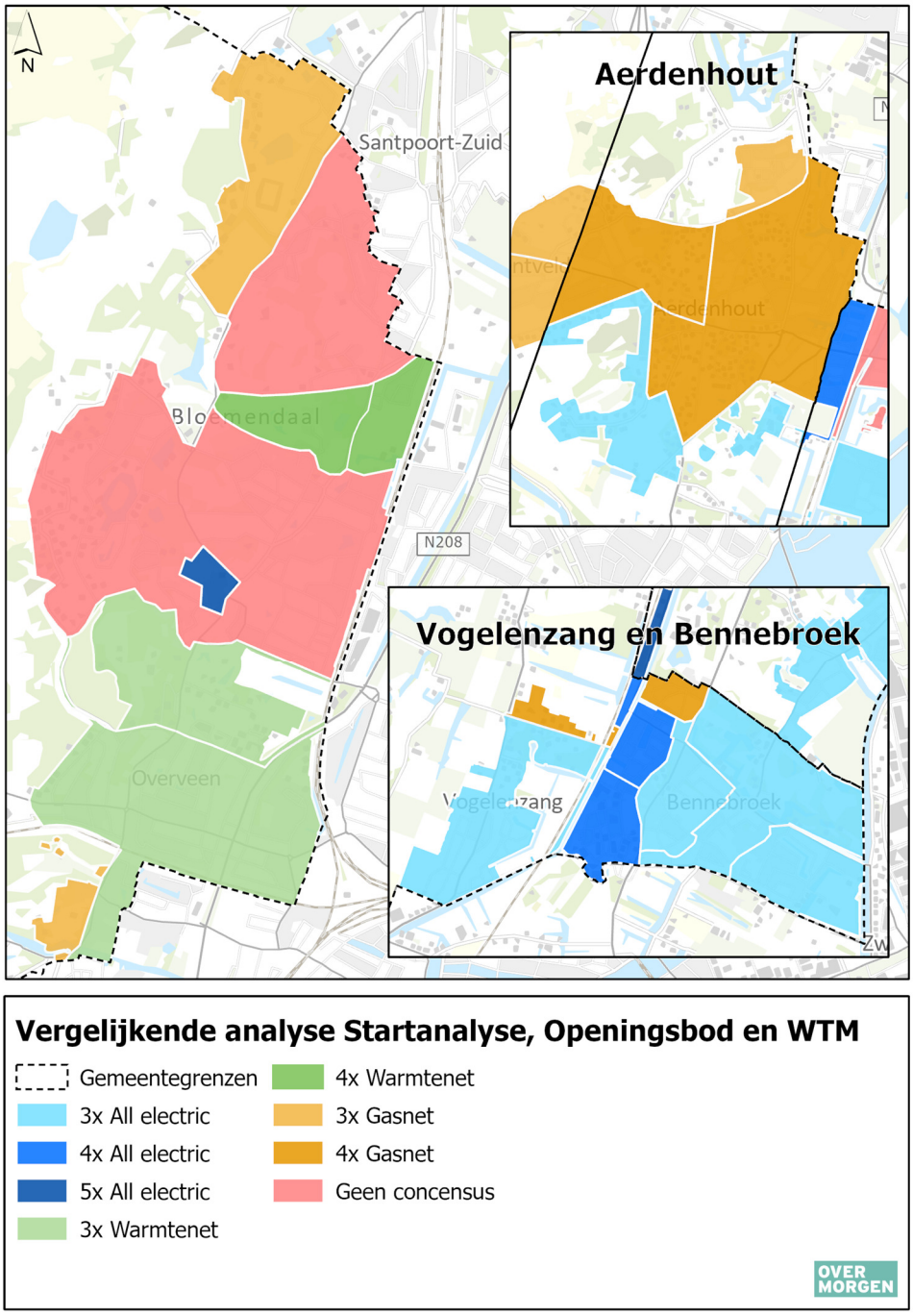


Figuur B4.6 Scenario Beperkt gas

4.2 Vergelijking verschillende modellen

In de vergelijkende analyse zijn de uitkomsten van de verschillende 3 modellen en bijbehorende scenario's met elkaar vergeleken: zijn de uitkomsten voor een bepaalde buurt vergelijkbaar of is er verschil in uitkomsten. Het resultaat van het vergelijkende analyse is weergegeven in figuur B4.7. Uit deze kaart blijkt een beperkte mate van overeenstemming tussen de modelstudies in het onderzoeksbeeld. Buurten waar geen consensus is tussen de modelstudies zijn ook aangegeven als zodanig (oud-roze). Goed om te beseffen dat dit de eindbeelden zijn op basis van verschillende theoretische modellen. Het is een hulpmiddel om de route voor de komende jaren te bepalen.

Met de projectgroep zijn de beperkte overeenkomsten en verschillen besproken en vertaald naar transitiepaden voor de komende periode.



Figuur B4.7 Vergelijkende analyse Startanalyse (PBL), Openingsbod (Stedin), Warmtetransitiemodel (Over Morgen)