

Programma Warmte gemeente Boekel

2026 - 2031



Programma Warmte gemeente Boekel

Rapportage

Opdrachtgever: Gemeente Boekel
Contactpersoon: Lise Desmense (projectleider en coauteur)
Projectnummer: P10370
Datum: 18 november 2025
Auteur: Leon Grevink (projectleider en coauteur)
Versie: ontwerp-warmteprogramma 1.0
Gecontroleerd door: Folckert van der Molen, Siebe Sannen (coauteurs)
In samenwerking met:



Inhoudsopgave

0	Voorwoord	2		
1	Inleiding	2		
1.1	Aanleiding	2		
1.2	Het warmteprogramma	2		
1.3	Lokale situatie: Boekels model	3		
1.4	Opstellen warmteprogramma	4		
2	Huidige situatie warmtetransitie	5		
2.1	Introductie	5		
2.2	Evaluatie Transitievisie Warmte	5		
2.3	Analyse gebouwde omgeving	6		
2.4	Energieinfrastructuur en warmtebronnen	10		
2.5	Opgave en doelstellingen	12		
2.6	Uitgangspunten en methodiek keuzes	13		
3.	Eindbeeld warmtetransitie Boekel	15		
3.1	Eindbeeld warmtetransitie in 2050	15		
3.2	Warmtetransitie op bouwniveau	15		
3.3	Eindbeeld verklaard	18		
4.	Uitvoering warmtetransitie	20		
4.1	Visie op de uitvoering	20		
4.2	Aanpakken en planning	20		
4.3	Samenwerking en participatie in de uitvoering	23		
4.4	Handelingsperspectief	25		
4.5	Aanwijsbevoegdheid	28		
4.6	Risico's in de warmtetransitie	28		
4.7	Programmasturing en monitoring	29		
5.	Bijlagen	32		
5.1	Participatieverantwoording	32		
5.2	Evaluatie transitievisie warmte (TVW)	32		
5.3	Wettelijk kader en planproces aardgasvrij	34		
5.4	Analyse gebouwde omgeving	37		
5.5	Ontwikkeltraject	39		
5.6	Data-analyse Warmtetool	39		
5.7	Duurzame verwarmingstechnieken	44		
5.8	Risicobeheersing	46		
5.9	Plan mer-beoordeling	46		
5.10	Kaartwerk gemeente	48		

Voorwoord

De energietransitie is één van de grootste maatschappelijke opgaven van deze tijd. Ook in Boekel willen en moeten we stappen zetten naar een duurzame toekomst – voor onszelf, voor de generaties na ons, én voor onze leefomgeving. Een belangrijk onderdeel hiervan is de overstap van verwarmen met aardgas naar verwarmen met duurzame warmtebronnen.

Met dit Programma Warmte (hierna: Warmteprogramma) geven we als gemeente de richting aan een toekomst met duurzame warmte. Deze verandering heeft invloed op het dagelijks leven van al onze inwoners. Warmte is immers meer dan energie alleen: het is een basisbehoefte. Iedereen wil een woning waarin het 's winters behaaglijk is en 's zomers aangenaam koel. We willen dat iedereen die stap kan maken, daarom staan haalbaarheid en betaalbaarheid altijd voorop.

Dit programma laat zien hoe we in Boekel stap voor stap en op een realistische manier afscheid nemen van aardgas. Daarbij kijken we goed naar onze eigen omgeving: onze hechte dorpsgemeenschap, het buitengebied, de bestaande woningen en bedrijven. We kiezen voor oplossingen die passen bij onze schaal, onze omgeving en onze mogelijkheden.

Boekel wordt aardgasvrij door te investeren in duurzame energiebronnen, innovatie én samenwerking. Want de warmtetransitie doen we niet alleen. We hebben elkaar nodig – inwoners, ondernemers, maatschappelijke organisaties en andere partners. Alleen samen kunnen we zorgen voor haalbare en betaalbare keuzes.

Wij bedanken iedereen die heeft meegedacht en bijgedragen aan dit programma. Uw betrokkenheid is van grote waarde. Samen bouwen we, stap voor stap, aan een duurzaam en gas(t)vrij Boekel.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De warmtetransitie is een gezamenlijke uitdaging waar alle Nederlandse gemeenten voor staan. In het Klimaatakkoord en de Klimaatwet is vastgelegd dat Nederland in 2050 volledig aardgasvrij moet zijn. Daar komt bij dat aardgas steeds schaarser en duurder wordt, onder andere door geopolitieke ontwikkelingen en het beëindigen van de gaswinning in Groningen. Om onze klimaatdoelen te behalen én ervoor te zorgen dat inwoners ook in de toekomst betaalbaar in een comfortabel huis kunnen wonen, zetten we met dit warmteprogramma de weg in naar een aardgasvrij Boekel.

1.2 Het Warmteprogramma

Wat is het?

Het Warmteprogramma is de opvolger van de Transitievisie Warmte (TVW) die in 2021 werd vastgesteld. De TVW gaf in hoofdlijnen en weer hoe Boekel streeft naar aardgasvrij in 2050 en schetste de belangrijkste uitgangspunten voor de warmtetransitie. Het warmteprogramma maakt de vertaalslag naar concrete acties. Daarmee vormt het warmteprogramma het strategisch, maar ook praktische instrument om de *Boekelse Warmtetransitie* verder vorm te geven en samen met inwoners en ondernemers van Boekel de stap te zetten naar een duurzame, aardgasvrije toekomst.

Met de komst van de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) in 2026 is het Warmteprogramma een verplicht programma onder de Omgevingswet en één van de schakels en juridische onderbouwing in het gemeentelijk planproces naar een aardgasvrije gemeente. De gemeente ontvangt hiermee de bevoegdheid voor het inzetten van de zogenoemde aanwijsbevoegdheid – het aanwijzen van gebieden waar het aardgasnet op termijn wordt afgesloten. In Boekel kiezen we er in dit Warmteprogramma

voor om die stap nu niet te zetten. Bij de herijking van het Warmteprogramma (uiterlijk in 2031) wordt deze keuze opnieuw beoordeeld.

Dit Warmteprogramma gebruiken we als beleids- en uitvoeringsinstrument. Door de warmtetransitie planmatig vorm te geven, voorkomen we dat onzekerheid blijft bestaan over de toekomstige warmtevoorziening. Met dit programma zetten we stappen om de afhankelijkheid van aardgas geleidelijk te verminderen en daarmee ook het risico op prijschommelingen voor onze inwoners te beperken. Het programma geeft duidelijkheid over de volgorde van aanpakken, de geschikte warmteoplossingen en de manier waarop we samen met inwoners, bedrijven en organisaties de komende tien jaar werken aan een aardgasvrije toekomst.

Inhoud en leeswijzer

Dit document is bedoeld voor beleidsmakers, samenwerkingspartners en andere betrokkenen die in Boekel een rol hebben in de warmtetransitie. Verder heeft het als doel om duidelijk handelingsperspectief te geven aan inwoners, ondernemers en gebouwdeigenaren.

Het programma is opgebouwd uit vier hoofdstukken:

- In hoofdstuk 1 staan we stil bij de functie en scope van dit Warmteprogramma.
- Hoofdstuk 2 bevat een samenvatting van de evaluatie van de Transitievisie Warmte. We staan stil bij de huidige situatie van de warmtetransitie in Boekel, stellen concrete doelstellingen voor 2030 en 2035 en definiëren uitgangspunten voor de warmtetransitie.
- Hoofdstuk 3 kijkt vooruit naar het eindbeeld van de warmtetransitie in Boekel in 2050, hoe zijn deze keuzes gemaakt en wat betekent dat voor de gebouwde omgeving.
- In hoofdstuk 4 wordt de uitvoering van het warmteprogramma omschreven: welke aanpakken volgen de komende jaren, hoe monitoren we en welke risico's bestaan er?

De bijlagen (hoofdstuk 5) bevatten onder meer een participatieverantwoording (hoe is er geparticipeerd in de totstandkoming van dit programma), een uitgebreide evaluatie van de TVW, het juridisch kader, kaartwerk en uitgebreidere analyses die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van het Warmteprogramma.

In het Warmteprogramma gebruiken we de naam “Boekel” voor de hele gemeente, dus ook voor Venhorst, Huize Padua en het buitengebied. Als we het alleen over de dorpskern hebben, noemen we dat “kern Boekel”.

1.3 Lokale situatie: Boekels model

Boekel staat voor de opgave om de warmtetransitie zorgvuldig en doelgericht vorm te geven. Dit vraagt om een aanpak die past bij de lokale context én aansluit op de bredere visie van de gemeente. Dit Warmteprogramma combineert de landelijke verplichtingen met de kenmerkende Boekels manier van werken – nuchter, en vanuit vertrouwen en samenwerking. We leggen de verantwoordelijkheid daar waar deze thuishoort.

De juridische basis van dit Warmteprogramma ligt in de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw). Deze wet verplicht gemeenten na inwerkingtreding om op termijn een vastgesteld Warmteprogramma te hebben dat duidelijk maakt hoe de overstap naar duurzame warmte wordt vormgegeven. Wanneer deze verplichting voor gemeenten precies geldt is onzeker, maar de verwachting is in 2027.

De inhoudelijke basis wordt gevormd door de Toekomstvisie Boekel (2024), de Duurzaamheidsvisie (2024) en de eerdergenoemde Transitievisie Warmte (2021). Deze documenten geven richting aan de lokale ambitie om in 2050 een aardgasvrije gemeente te zijn, met een duurzame en diverse woningvoorraad en samenwerking als rode draad.

De lokale context vraagt om een aanpak die aansluit bij de schaal en de structuur van onze gemeente. Boekel is een compacte gemeenschap met de kernen Boekel, Venhorst en Huize Padua, en wordt gekenmerkt door een

dorps karakter, lintbebouwing en een uitgestrekt buitengebied met veel agrarische bedrijvigheid. Daarnaast ligt Boekel deels op de Peelrandbreuk, een breukzone waar diep boren niet mogelijk is. Hierdoor zijn grootschalige warmtenetten minder rendabel of technisch haalbaar. Daarom ligt de nadruk op isolatie, energiezuinige maatregelen en volledig elektrische oplossingen zoals individuele warmtepompen. Zo kunnen inwoners en ondernemers in hun eigen tempo bijdragen aan de vermindering van CO₂-uitstoot, terwijl de leef kwaliteit wordt vergroot.

De warmtetransitie is meer dan een technische opgave; het is ook een maatschappelijke verandering die raakt aan wonen, energie, klimaatadaptatie en leefbaarheid. Door deze opgaven in samenhang te benaderen, werken we aan een leefbare en toekomstbestendige gemeente waarin duurzaamheid vanzelfsprekend is.

De uitvoering van de warmtetransitie vraagt om samenwerking. Boekel werkt samen met regionale partners binnen de Regionale Energiestrategie Noordoost-Brabant, met Enexis, woningcorporatie Peelrand Wonen, Boekel Energie, lokale ondernemers, agrariërs en inwoners.

We doen dit volgens het Boekels model: we werken zo regelarm mogelijk, bouwen op vertrouwen in inwoners en ondernemers, en leggen de verantwoordelijkheid waar die thuishoort. De gemeente ondersteunt, verbindt en faciliteert, maar legt de nadruk op samenwerking in plaats van sturing. Door ruimte te geven aan lokale initiatieven en door gezamenlijk verantwoordelijkheid te nemen, brengen we de warmtetransitie dicht bij de praktijk van alledag. Zo werken we stap voor stap aan een realistische, financieel haalbare en gedragen uitvoering – op z'n Boekels.

1.4 Opstellen Warmteprogramma

De gemeente Boekel heeft het Warmteprogramma opgesteld in nauwe samenwerking met de belangrijkste partners in de warmtetransitie: Boekel Energie, woningcorporatie Peelrand Wonen en netbeheerder Enexis. De WarmteTransitieMakers (DWTM) hebben de gemeente ondersteund,

procesmatig en als inhoudelijk specialist op het gebied van technische en sociaaleconomische warmtetransitie-vraagstukken. Vanuit de gemeente zijn relevante beleidsterreinen betrokken waaronder duurzaamheid, economie, ruimtelijke ordening, woningbouw, gemeentelijk vastgoed, communicatie, participatie en het sociaal domein.

Samen met deze partners hebben we teruggeblikt op de voortgang en resultaten van de warmtetransitie in de afgelopen jaren. Op basis daarvan zijn de gewenste ambitie, uitgangspunten en inhoudelijke keuzes voor dit Warmteprogramma bepaald.

De samenwerking vond plaats via vragenlijsten, interviews, themasessies, werkgroepen en het uitwisselen van lokale data. Parallel aan dit traject is een bestuurlijke lijn doorlopen, waarin de aanpak en tussenresultaten zijn besproken en getoetst bij de gemeentelijke bestuurders, de gemeenteraad en de bestuurder van Peelrand Wonen.

Op de achtergrond heeft een uitgebreide technische analyse plaatsgevonden met behulp van diverse warmtetransitie-tools, verrijkt met lokale data van betrokken beleidsterreinen en stakeholders.

Het resultaat is een intensief en zorgvuldig doorlopen traject dat heeft geleid tot een breed gedragen en uitvoerbaar Warmteprogramma. Hiermee kan de gemeente Boekel, samen met inwoners, ondernemers en partners, de warmtetransitie de komende jaren stevig en realistisch voortzetten. Een schematische weergave van het ontwikkelproces staat in bijlage 5.5 weergegeven.

2 Huidige situatie warmtetransitie

2.1 Introductie

Dit hoofdstuk brengt de huidige stand van de warmtetransitie in Boekel in beeld. We beginnen met een evaluatie van de TVW en beschrijven daarna de kenmerken van de gebouwde omgeving, de energie-infrastructuur, beschikbare warmtebronnen, de opgave en de doelstellingen. Zo wordt duidelijk wat we hebben gedaan, waar we nu staan en wat er nog moet gebeuren.

2.2 Evaluatie Transitievisie Warmte

De Transitievisie Warmte (TVW) uit 2021 vormt de basis voor dit Warmteprogramma. De uitgangspunten zijn nog steeds relevant, maar het is belangrijk te bekijken wat goed werkte en wat beter kan.

Het opstellen van een TVW was een verplichting vanuit het Klimaatakkoord (2019). Het document was destijds vormvrij; gemeenten mochten zelf bepalen hoe ze dit invulden.

Voor een Warmteprogramma onder de Warmtewet en de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) gelden nu duidelijke wettelijke eisen. Dit programma volgt die eisen en bevat daarom ook een evaluatie van de TVW.

Die evaluatie is uitgevoerd via drie routes:

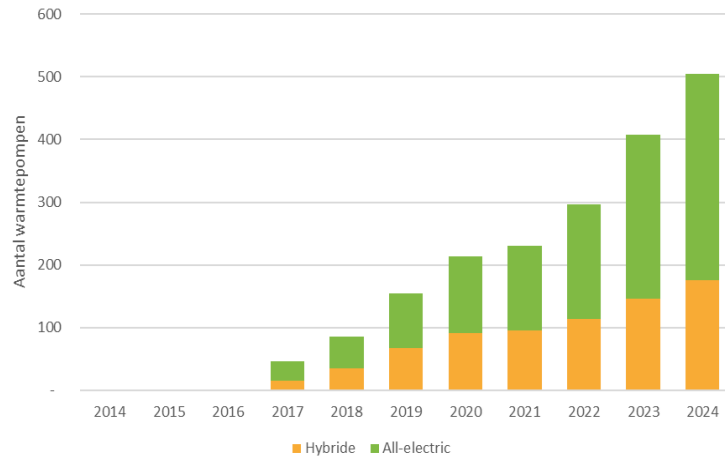
1. Gesprekken met belanghebbenden;
2. Een vragenlijst die intern en extern is uitgezet;
3. Dataverzameling via het monitoringsinstrument van DWTM.

Hieruit komen de volgende conclusies naar voren:

- De TVW is bij de meeste betrokkenen bekend, maar wordt nauwelijks gebruikt voor concrete plannen, zoals isolatieaanpakken of het Nationaal Isolatie Programma (NIP).
- Volledig elektrische oplossingen en isolatie worden gezien als de voor de hand liggende oplossingen in de toekomst, maar concrete acties vanuit de gemeente zijn nog beperkt. Bovendien moet hier rekening worden gehouden met netcongestie (zie ook het kopje 'Netcongestie' onder 2.3).
- Een deel van de respondenten vindt de doelstellingen en vervolgacties uit de TVW voldoende, een deel niet.
- Er is nog geen manier om te monitoren of er in Boekel voldoende tempo wordt gemaakt om de doelen uit de TVW/Warmteprogramma te halen.

In de afgelopen vijf jaar is veel gebeurd: woningen zijn geïsoleerd, warmtepompen zijn geplaatst en het energieverbruik is gedaald. Ook is gewerkt aan bewustwording, kennis en eerste verduurzamingsacties bij inwoners en ondernemers. Tegelijk blijft de opgave groot, want een groot deel van de gebouwen moet nog worden geïsoleerd en voorbereid op duurzame warmte.

Landelijke cijfers laten zien dat gebouweigenaren in Boekel al flinke stappen hebben gezet, onder andere door de sterke groei van het aantal warmtepompen (figuur 1) en diverse isolatiemaatregelen. Toch is het huidige tempo nog niet genoeg om de doelen voor 2050 te halen. Bovendien is in 2024 voor het eerst weer een kleine stijging in aardgasverbruik zichtbaar, na jaren van daling (bijlage 5.2 Evaluatie TVW).



Dat doet vermoeden dat de hoge gasprijzen (o.a. door de oorlog in

Figuur 1: Aantal nieuwe warmtepompen in Boekel tussen 2017 en 2024, o.b.v. subsidiegegevens (bron: RVO, 2025)

Oekraïne) voor daling in het gasverbruik zorgden. Hieruit blijkt dat gedrag en bewust gebruik van grote invloed zijn op het gasverbruik.

De doelstelling uit de TVW – Boekel in 2050 volledig aardgasvrij verwarmen – blijft staan. De TVW richtte zich vooral op individuele *all electric* warmtetechnieken en startte met de kern Boekel als voorbeeldproject. De evaluatie laat zien dat vervolgcities destijds uitbleven, vooral door beperkte gemeentelijke capaciteit, en dat de TVW geen officiële status had, waardoor het niet werd meegenomen in belangrijke besluiten over de leefomgeving.

Dit Warmteprogramma verschilt hiervan: het heeft een duidelijke wettelijke status onder de Omgevingswet en bevat concretere vervolgcities die de gemeente de komende jaren uitvoert. De voortgang wordt vanaf nu jaarlijks gevolgd.

Uit de evaluatie trekken we de volgende lessen voor het Warmteprogramma:

- Houd vast aan de doelstelling aardgasvrij 2050.

- Zet een concreet eindbeeld neer, zodat de technische oplossingen duidelijk zijn.
- Neem tussendoelen of subdoelen op om de voortgang te sturen.
- Formuleer concrete vervolgstappen om de warmtetransitie sneller uit te voeren. Denk aan vervolgstappen om het isoleren en duurzaam verwarmen te stimuleren, maar ook vervolgstappen die over duurzaam en energiezuinig gedrag informeren.
- Organiseer een monitoringsstructuur om te zien of de doelen worden gehaald.
- Betrek tijdig de juiste stakeholders:
 - Woningcorporatie Peelrand Wonen;
 - Netbeheerder Enexis (niet betrokken bij TVW);
 - Boekel Energie.

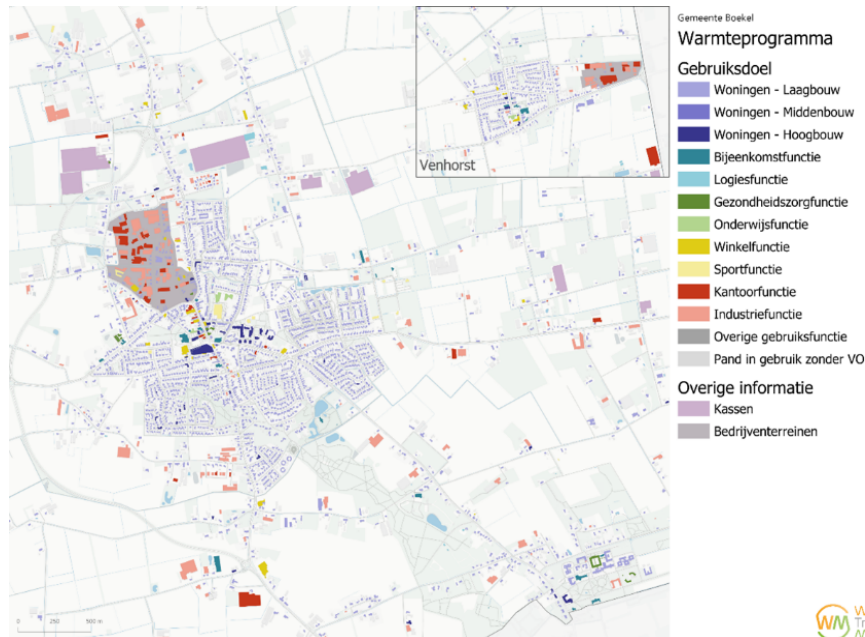
2.3 Analyse gebouwde omgeving

Om te bepalen welke inspanningen nodig zijn om Boekel in 2050 volledig aardgasvrij te maken, is het van belang inzicht te krijgen in de omvang van de opgave. Hiervoor is het nodig om de gebouwde omgeving in kaart te brengen en te analyseren. Op die manier krijgen we in beeld waar Boekel op dit moment staat en wat er nog moet gebeuren om aardgasvrij te worden.

In de analyse gaan we uit van Boekel als geheel, dus de volledige gemeente. Waar daar aanleiding toe is, besteden we afzonderlijk aandacht aan Venhorst, Huize Padua en het buitengebied.

Kenmerken gebouwen

De gemeente Boekel bestaat grotendeels (89%) uit woningen (figuur 2). In totaal telt Boekel 4.964 woningen. De meeste woningen zijn vrijstaand (43%) of 2-onder-1 kap (28%). In het centrum van Boekel is sprake van een meer compacte bebouwing, met een concentratie van rijtjeswoningen en appartementen.



Figuur 2: Gebruiksdoel (2025)

640 woningen zijn in bezit van woningcorporatie Peelrand Wonen, wat neerkomt op 15%. De overige woningen zijn particulier eigendom (waaronder ook particuliere huur).

Het merendeel van de woningen in Boekel heeft een individuele cv ketel (83%) als warmtevoorziening. Ongeveer 8% van de woningen is volledig elektrisch verwarmd en dus aardgasvrij.

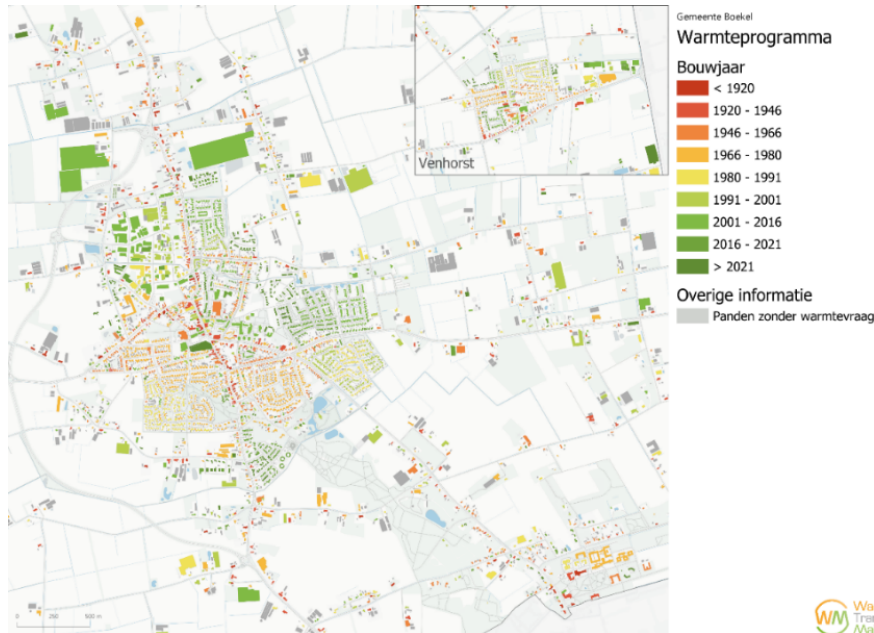
De gebouwen in Boekel kennen een grote variatie in bouwjaren (figuur 3). Dit geldt voor alle kernen. Van de woningen is een aanzienlijk deel gebouwd ná 1991 (44%) en beschikt over relatief goede isolatie. Woningen die na 2020 zijn gebouwd, voldoen aan nog strengere bouwnormen (bijna energieneutraal gebouw-norm - BENG), waardoor ze zeer energiezuinig zijn. Veel van woningen met bouwjaar 2020 of later zijn ook gasloos, maar dit geldt niet automatisch voor alle woningen.

Daarnaast worden er momenteel nieuwe woonwijken ontwikkeld in zowel de kern Boekel als in Venhorst. Conform de geldende wetgeving worden deze nieuwbouwwoningen volledig gasloos gerealiseerd.

Boekel kent daarnaast ook twee bedrijventerreinen met industrie en utiliteitsfuncties. Dit zijn De Vlonder in kern Boekel en Kraaiendonk in de kern Venhorst (figuur 2). Ook worden nieuwe bedrijventerreinen voorbereid. Voor bedrijventerrein Lage Raam in kern Boekel is het bestemmingsplan al vastgesteld door de gemeenteraad en onherroepelijk, al is er nog beroep ingesteld bij de Raad van State. Nieuwe ontwikkelingen liggen buiten de scope van dit Warmteprogramma, maar zijn in principe gasloos conform geldende wetgeving.

Gecentreerd in de kernen Boekel, Venhorst en huize Padua bevinden zich winkels, onderwijsinstellingen, sportaccommodaties en/of zorggebouwen. Buiten de dorpskernen liggen daarnaast enkele gebouwen met een industriefunctie en glastuinbouwbedrijven.

De gemeente kent twee grote bedrijventerreinen, één in Boekel en één in Venhorst. Beide terreinen bevatten relatief recent gebouwde panden. Tegelijkertijd weten we dat circa 25% van de utiliteitsgebouwen vóór 1966 is gebouwd en nog onvoldoende is geïsoleerd. Deze oudere utiliteitspanden liggen verspreid door de gemeente. De bouwjaren van de panden op de bedrijventerreinen zijn weergegeven in figuur 3 (volgende pagina). In de uitgebreide evaluatie van de TVW (bijlage 5.2) is daarnaast een grafiek opgenomen die de ontwikkeling van energielabels binnen de utiliteitssector toont.

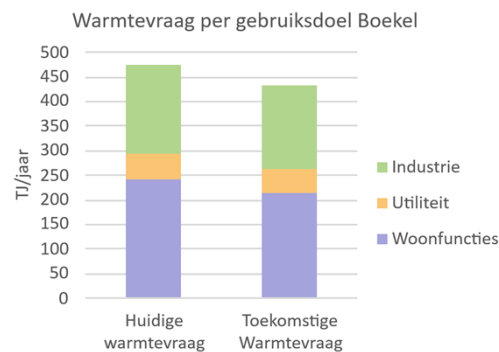


Figuur 3: bouwjaar (2025)

Warmtevraag (dichtheid)

De huidige warmtevraag in Boekel kunnen we verdelen in 3 categorieën: woningen, utiliteit en industrie (figuur 4).

De industrie is goed voor 38% van de totale warmtevraag in Boekel, waarbij de glastuinbouw een aanzienlijk aandeel heeft. De utiliteit omvat circa 250 adressen en heeft

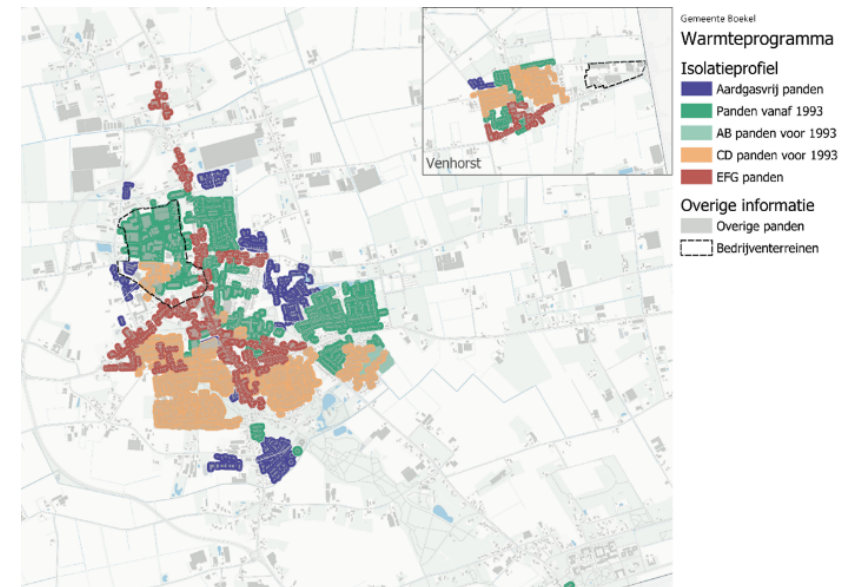


Figuur 4: Warmtevraag per gebruiksdoel Boekel (2025)

een warmtevraag van 54 TJ per jaar. De totale huidige warmtevraag van de woningvoorraad bedraagt momenteel 242 terra joule (TJ) per jaar. Door isolatiemaatregelen toe te passen kan deze vraag worden verlaagd tot ongeveer 214 TJ per jaar.

De besparing op de warmtevraag kan grotendeels worden bereikt door het isoleren van oudere woningen. Dit sluit aan bij het Nationaal Isolatieprogramma en de Lokale Aanpak Isolatie, waarmee op nationaal en lokaal niveau wordt gewerkt aan het isoleren van de slechtst geïsoleerde woningen.

Om de isolatieopgave overzichtelijk te maken, is de woningvoorraad ingedeeld in vijf categorieën (figuur 5).



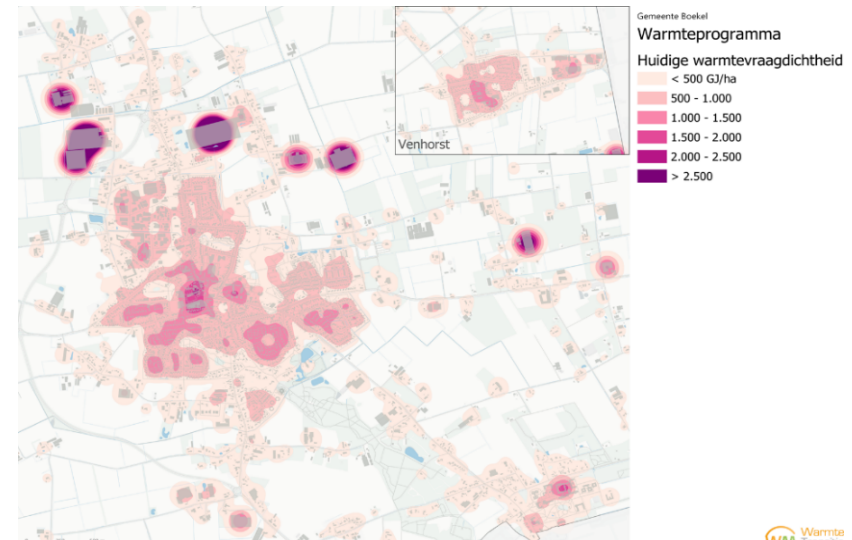
Figuur 5: Isolatieprofielclusters (2025)

De grootste opgave bevindt zich in het zuidelijke deel van kern Boekel en in de kern Venhorst, waar veel oudere woningen staan met energielabel E, F of G, maar ook woningen met label C of D die vóór 1993 zijn gebouwd. In deze gebieden wordt eerst ingezet op isolatiemaatregelen voordat wordt overgegaan op duurzame warmte, zodat de overstap zo efficiënt en effectief mogelijk verloopt. Vooroorlogse woningen met slechte energielabels (E, F, G) zijn vaak ‘slecht isoleerbaar’: de manier waarop deze woningen vroeger zijn gebouwd maakt het aanbrengen van isolatie, vooral gevelisolatie, voor bewoners meestal duur en ingrijpend.

De warmtevraagdichtheid laat zien waar de bebouwing compact is en geeft daarmee inzicht in de potentie voor een warmtenet (figuur 6). In gebieden met een hoge warmtevraagdichtheid is een warmtenet kansrijker, omdat er per meter leiding meer woningen kunnen worden aangesloten. In het centrum van kern Boekel is de warmtevraag relatief hoog, met name rond de appartementengebouwen. Ten noorden van kern Boekel zijn hoge concentraties zichtbaar, die worden veroorzaakt door de aanwezige glastuinbouw. In de technische analyse (bijlage 5.6) wordt uitgelegd hoe deze interessante observaties verder zijn onderzocht en inzichtelijk gemaakt hoe de warmteoplossingen warmtenetten en warmtepompen zich financieel tot elkaar verhouden.

Clustering

Om een technisch-economische analyse uit te voeren, zijn diverse warmtetechnieken met elkaar vergeleken. Deze vergelijking is per deelgebied uitgevoerd, zodat de warmtetechnieken die worden vergeleken kunnen worden geselecteerd passend bij specifieke type bebouwing van het gebied. Op basis van de karakteristieken van de gebouwde omgeving is de gemeente Boekel daarom opgedeeld in clusters (deelgebieden) anders dan CBS-buurtten figuur 7). Eén van de vragen die centraal staat binnen de techniekvergelijking is in hoeverre een grootschalig warmtenet op basis van



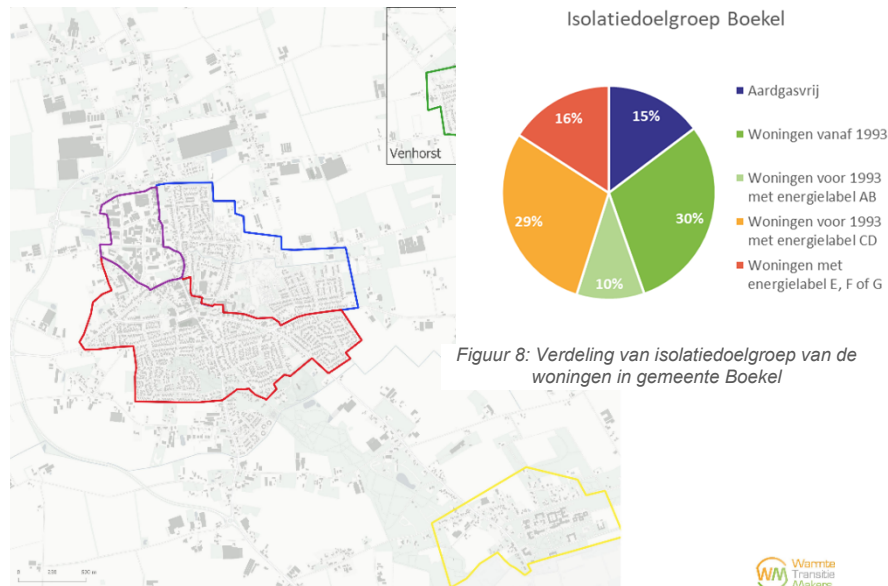
Figuur 6: huidige warmtevraagdichtheid gemeente Boekel (2025)

Figuur 7: Clustering technisch-economische analyse (2025)

ationale- als eindgebruikerskosten betaalbaar zijn. De clusterindeling is erop gericht om deze vraag goed te kunnen beantwoorden. Naast de

clusterindeling (figuur 7) zijn ook in het gebied met de grootste warmtevraag in kern Boekel (stukken noordoost en zuidwest tezamen) warmtetechnieken vergeleken.

Kern Venhorst en kern Huize Padua vormen elk hun eigen cluster. In kern Boekel zijn drie clusters onderscheiden. Boekel zuidwest bestaat uit oudere woningen, waar de isolatieopgave het grootst is. Boekel Noordoost bestaat voornamelijk uit recente bebouwing; bij de recente bebouwing kan een nieuwe installatie vaak voldoende zijn om van het aardgas af te gaan. Bedrijventerrein de Vlonder is het derde cluster. De bedrijventerreinen in Boekel (De Vlonder) en Venhorst (Kraaiendonk) zijn ieder een afzonderlijk cluster weergegeven. Dat komt omdat bedrijventerreinen een ander type bebouwing hebben dan woongebieden.



In alle clusters is een diversiteit aan bebouwing zichtbaar. De woningen in de gemeente Boekel verdelen zich over alle de isolatieprofielen. Het grootste aandeel is van woningen na 1993 gebouwd met energielabel A en B en van woningen voor 1993 gebouwd met energielabel C en D (figuur 8). Elk cluster bevat bebouwing uit meerdere isolatieprofielen.

In alle clusters worden verschillende warmtetechnieken met elkaar vergeleken: verschillende soorten warmtenetten en warmtepompen. De clusters met woongebieden in Boekel en Venhorst zijn door hun bebouwing de clusters die op voorhand het meest geschikt zijn voor collectieve warmte. De warmtenetten en warmtepompen gebruiken allen verschillende soorten energie, daarover meer in de volgende alinea. Meer informatie over de analyse van de gebouwde omgeving staat in bijlage analyse gebouwde omgeving (bijlage 5.4).

2.4 Energie infrastructuur en warmtebronnen

De warmtetechnieken gebruiken verschillende soorten energie-infrastructuur – zoals het elektriciteitsnet, gasnet of warmtenet – en diverse energiebronnen, zoals elektriciteit, gassen of warmte. Lokale en landelijke omstandigheden, bijvoorbeeld het gebruik van groen gas of netcongestie, beïnvloeden de keuze van techniek en het gewenste eindbeeld voor 2050. Dit Warmteprogramma sluit aan bij de TVW door vooral te richten op volledig elektrische warmtepompen en dus elektriciteit als voornaamste bron te gebruiken. Hieronder wordt beschreven welke belangrijke contextfactoren van invloed zijn en hoe hiermee rekening is gehouden bij het ontwikkelen van dit Warmteprogramma.

Warmtebronnen en klimaatneutraal gas

Een warmtenet heeft een warmtebron nodig om het water te verwarmen. Mogelijke bronnen zijn oppervlakte-, afval- of drinkwater (aquathermie),

bodemwarmte (geothermie) en restwarmte van afvalverbranding, datacenters of industrie. Ook maakbare bronnen, zoals een grote collectieve luchtwarmtepomp of WKO-systemen, kunnen warmte leveren.

Boekel heeft echter weinig geschikte bronnen: er is geen rivier of fabriek met restwarmte en geothermie is te duur voor het kleine aantal aansluitingen. Bodemwarmte is wel toepasbaar op individueel woningniveau; honderden bodemwarmtepompen zijn al in gebruik. Zodoende onderstreept dit Warmteprogramma ook de inzet van de TVW op individuele volledig elektrische warmtepompen.

Naast warmtenetten en volledig elektrische warmtepompen kunnen woningen worden verwarmd met een hybride warmtepomp. Hierbij wordt 60–70% van de warmte via de warmtepomp geleverd en bijspringt met een cv-ketel voor koude momenten en warm tapwater. Dit vermindert de druk op het elektriciteitsnet, maar er is nog steeds gas nodig. Momenteel gebruikt de cv-ketel aardgas; in de toekomst kan dit vervangen worden door klimaatneutrale gassen zoals groen gas of waterstof. Waterstof vraagt aanpassingen aan gasnet, cv-ketels en kooktoestellen, terwijl groen gas kan worden bijgemengd in het bestaande net en lokaal kan worden geproduceerd, bijvoorbeeld uit mestvergisting. Zo kan een hybride warmtepomp met groen gas een tijdelijke oplossing bieden voor slecht isoleerbare woningen buiten de kernen.

Landelijk wordt geadviseerd klimaatneutrale gassen niet als primaire oplossing voor individuele woningen te gebruiken, tenzij er echt geen alternatief mogelijk is. Dit komt vooral doordat deze gassen slechts in beperkte mate beschikbaar blijven, ook na 2030 ([kamerbrief verduurzaming gebouwde omgeving; 2023](#)). Daarnaast is de huidige prijs van groen gas al hoger dan aardgas en wordt de prijs in de meeste toekomstscenario's nog aanzienlijk hoger ([Planbureau van de Leefomgeving](#) (PBL)). Deze hogere kosten komen uiteindelijk bij inwoners terecht.

Bovendien sluit grootschalige productie van groen gas niet aan bij de lokale koers: de gemeenteraad van Boekel heeft met de Duurzaamheidsvisie

besloten niet in te zetten op grootschalige groen-gasproductie binnen de gemeente.

Groen gas wordt dus niet volledig uitgesloten, maar het is geen voorkeursroute voor de warmtetransitie in Boekel.

Netcongestie

In heel Nederland en ook in Boekel staat het elektriciteitsnet onder druk. Wanneer meer elektriciteit wordt gebruikt of teruggeleverd dan het netwerk aankan, ontstaat netcongestie. Dit kan leiden tot spanningsproblemen, overbelasting en tijdelijke afsluiting van nieuwe aansluitingen. Netbeheerder Enexis waarschuwt zelfs voor mogelijke stroomuitval op koude winterdagen.

Het elektriciteitsnet bestaat uit hoog-, midden- en laagspanning. Op al deze onderdelen is de capaciteit beperkt. Het laagspanningsnet (kabels in de grond en transformatorhuisjes) in de kernen Boekel en Venhorst wordt voor 2030 uitgebreid. Echter is de gemeente Boekel voor middenspanning voor 98% aangesloten op het kritieke onderstation Uden, dat met capaciteitsproblemen kampt. Ook het hoogspanningsnet vanaf Wijchen kampt met beperkingen. Verzwaring van het net zal volgens Enexis en Tennet niet volledig binnen tien jaar zijn gerealiseerd, waardoor de beschikbare ruimte nu en in de nabije toekomst beperkt blijft.

Dit beïnvloedt de warmtetransitie: warmtepompen en kleine collectieve warmtevoorzieningen zijn volledig elektrisch, vragen veel vermogen op koude momenten en verhogen de piekbelasting op het net. In hoofdstukken 3.2, 4.3 en 4.6 wordt beschreven hoe het Warmteprogramma hiermee rekening houdt.

Naast netverzwaring is het belangrijk 'netbewust' te werken: dit betekent dat we de piekbelasting op het elektriciteitsnet zoveel mogelijk beperken. Hierbij denken we aan oplossingen zoals batterijopslag (thuisbatterij of op wijkniveau) of warmteopslag (groter boiler vat thuis, of op wijkniveau). Dit zijn

veelbelovende manieren om netcongestie te verminderen door overtollige energie lokaal op te slaan en beschikbaar te stellen tijdens piekmomenten.

Thuisbatterijen kunnen laden buiten piekmomenten en ontladen tijdens pieken; ze zijn nog beperkt rendabel maar worden door marktontwikkeling interessanter. De piekbelasting van het net kan ook worden verlaagd door een groter boiler vat met warm water te installeren die groot genoeg is om in warmte te voorzien gedurende piekmomenten. Wijk- of buurtbatterijen, zoals de warmteaccu van Ecodorp Boekel, kunnen elektriciteit en warmte voor meerdere woningen opslaan, waardoor piekbelasting en lokaal netverbruik dalen. Deze technieken zijn nog experimenteel en kennen organisatorische uitdagingen zoals eigendom, teruglevering en vergunningen. Toch laat de warmteaccu van Ecodorp zien dat lokaal warmtebeheer kan werken en bijdraagt aan een slimmer en veerkrachtiger energiesysteem. De gemeente Boekel volgt de ontwikkelingen op het gebied van buurt- en thuisbatterijen met interesse.

2.5 Opgave en doelstellingen

De opgave voor 2050

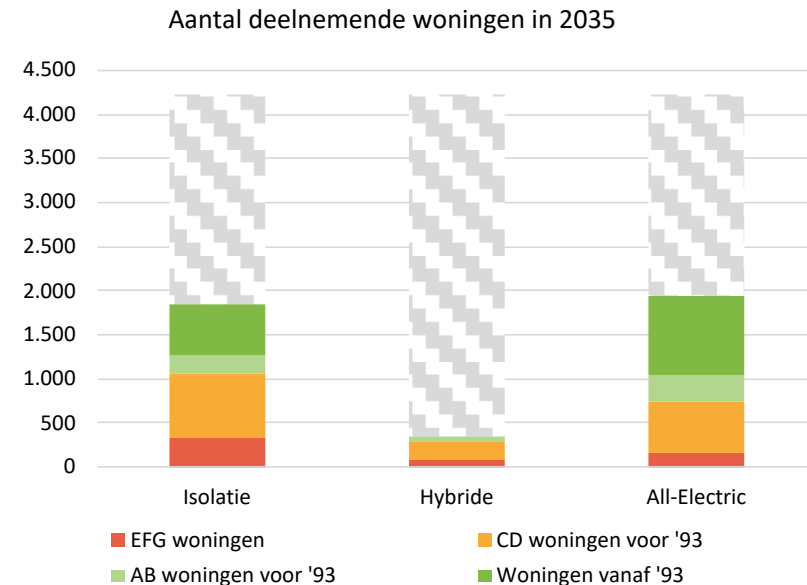
De opgave '2050 aardgasvrij' voor de warmtetransitie van de gebouwde omgeving van de gemeente Boekel bestaat uit het isoleren van 2.750 woningen en aardgasvrij maken van 4.230 woningen.

De grootste isolatieopgave ligt bij de woningen met energielabel CD (1.440) en EFG (800). Het volledig isoleren van alle woningen zorgt voor een besparing van ~28 TJ warmte, ruim 11% van de warmtevraag.

Van de 4.230 woningen die de overstap naar aardgasvrij moeten maken hebben 1.980 woningen energielabel B of beter en zijn daarmee nu al geschikt voor de overstap naar duurzame verwarming met een warmtepomp.

Ambitie en doelstellingen

Tabel 1: Doelstelling 2035 in woningaantallen per jaar



Om de lange termijnopgave te halen zijn er tussentijdse doelen vastgesteld.

In het landelijke *Figuur 9: Aantal deelnemende woningen in 2035*

Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde omgeving (PVVGO) is een richtlijn opgenomen voor het aantal woningen dat geïsoleerd dient te worden en het aantal (hybride) warmtepompen dat geïnstalleerd moet worden. Daarnaast heeft de [RES-regio Noordoost-Brabant](#) een eigen regionaal doel gesteld: 3PJ aan duurzame warmte opwekken en 11% besparing op de warmtevraag t.o.v. 2017 te besparen. De landelijke en regionale doelstellingen zijn vertaald naar het aantal extra hybride en volledig elektrische warmtepompen en aantal isolatiemaatregelen dat nodig is om de (tussen)doelen te behalen. Als we de landelijke en regionale doelen voor 2035 vertalen naar deze drie categorieën, betekent dit dat 44% van de woningen volgens de standaard geïsoleerd moet zijn, 12% van de woningen

een hybride warmtepomp moet hebben en 10% van de woningen een volledig elektrische warmtepomp als hoofdverwarming gebruikt (in 2030).

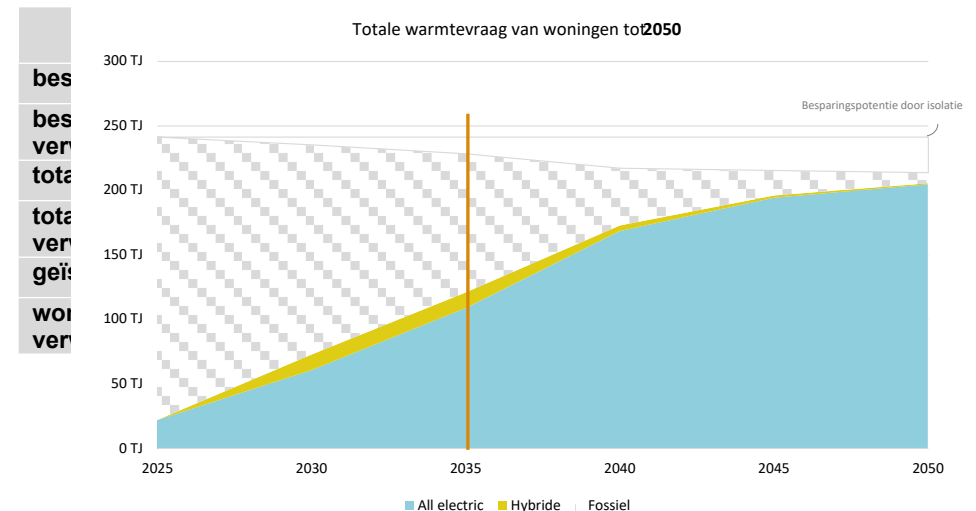
Deze doelstellingen en beoogde extra aanpakken die verderop in het Warmteprogramma worden gepresenteerd (hoofdstuk 4) zijn gebruikt om lokale doelstellingen voor 2035 te ontwikkelen die we uitdrukken in woningaantallen (tabel 1, figuur 9).

De gemeentelijke doelstelling voor de warmtetransitie van de gebouwde omgeving in 2035 vraagt om jaarlijks 185 woningen te isoleren en in 225 woningen een (hybride) warmtepomp te installeren. Het totaal aan doelstellingen 2035 en de vertaling naar deelnemende woningen is weergegeven in tabel 1. Het totaal aan doelstellingen (totaal), het deel van de doelstelling dat wordt gerealiseerd door autonome ontwikkeling en huidig beleid (autonoom) en het deel van de doelstelling dat wordt gerealiseerd met aanvullend beleid dat in dit Warmteprogramma wordt aangekondigd.

Het verlagen van de warmtevraag in woningen door isolatie vormt de eerste en meest cruciale stap richting een aardgasvrije toekomst. Hybride warmtepompen kunnen in de tussenfase worden toegepast als tijdelijke oplossing, met de overgang naar volledig elektrische warmtepompen als einddoel.

Wel is het belangrijk te benadrukken dat hybride systemen, met een levensduur van ongeveer 15 jaar, vooral geschikt zijn voor de eerste jaren van de transitie tot 2035. Installaties die later worden geplaatst, zouden nog tot (ver) na 2050 meegaan en passen dan minder goed binnen de aardgasvrije ambitie. (figuur 9).

Het verduurzamen van de totale warmtevraag voor woningen in de gemeente en hoe de doelstellingen voor 2035 daaraan bijdragen is weergegeven in figuur 10. De resterende woningen betreffen de opgave die nog tot 2050 moet worden uitgevoerd. Dit betekent dat ook na 2035 verdere stappen nodig blijven om de overgang van op een natuurlijke en geleidelijke manier voort te zetten.



Figuur 10: verduurzaming warmtevraag door isolatie en duurzame opwek (2025)

2.6 Uitgangspunten en methodiek keuzes

Uitgangspunten

De gemeente maakt keuzes in de warmtetransitie aan de hand van een set uitgangspunten. De uitgangspunten uit de TVW (2021) blijven leidend en zijn verder aangescherpt en hier in mate van belangrijkheid weergegeven:

1. De warmtetransitie moet betaalbaar zijn voor iedereen;

2. Draagvlak voor keuzes bij inwoners, ondernemers en professionele stakeholders is de basis voor succes;
3. Samenwerking met partners is essentieel;
4. Inwoners en ondernemers behouden keuzevrijheid;
5. We zorgen voor voldoende warmtebronnen en leveringszekerheid;
6. We werken stap voor stap, wijk voor wijk;
7. De kwaliteit van gebouwen en hun binnenklimaat gaat niet achteruit, maar verbetert;

De uitgangspunten zijn ingezet bij de keuze van warmtetechnieken, volgorde van aanpakken in de uitvoering en de inrichting van de uitvoeringsstrategie van de gemeente.

Keuzes maken met uitgangspunten

In de keuze voor duurzame warmtetechnieken zetten de gemeente en haar partners betaalbaarheid centraal. Dit betekent dat de benodigde investeringen haalbaar moeten zijn voor inwoners, bedrijven en organisaties, én dat de maandelijkse energielasten na de overstap betaalbaar blijven.

Betaalbaarheid gaat verder dan alleen de kosten voor de eindgebruiker. Ook de nationale kosten die in de Wgiw worden meegenomen spelen mee; deze maatschappelijke kosten betalen we uiteindelijk met elkaar via belastingen en publieke investeringen. Een betaalbare warmtetransitie betekent dus zowel betaalbare eindgebruikerskosten als verantwoorde nationale kosten.

Daarbij is het belangrijk te benadrukken dat doorgaan met aardgas op de lange termijn óók niet betaalbaar is, door stijgende belastingen, toenemende schaarste en hogere maatschappelijke kosten. Door te sturen op financiële haalbaarheid – zowel voor inwoners als voor de samenleving – maakt de gemeente een realistische en verantwoord uitvoerbare warmtetransitie mogelijk.

Warmtetechnieken zijn in de verschillende clusters op basis van zowel totale nationale kosten als eindgebruikerskosten (kosten eigenaar-gebruiker) met elkaar vergeleken: wanneer de goedkoopste warmtetechniek meer dan 20% goedkoper is dan de daaropvolgende, wordt de goedkoopste warmtetechniek aan het cluster toegewezen. Dit is lijn met zowel de landelijke richtlijn 'programmeren op warmtetechniek met laagste nationale kosten', als Boekels belangrijkste uitgangspunt 'betaalbaarheid voor iedereen'.

In de keuze voor aanpakken en de volgorde ervan stellen we uitgangspunten betaalbaarheid, samenwerking met partners, keuzevrijheid en leveringszekerheid centraal. We kiezen voor aanpakken waarin betaalbare stappen worden gestimuleerd, we prioriteren ondersteuning voor financieel kwetsbare doelgroepen en inwoners behouden keuzevrijheid om te verduurzamen wanneer het hen past én wanneer leveringszekerheid kan worden gewaarborgd.

De uitvoeringsstrategie voor de uitvoering van de warmtetransitie is gestoeld op Boekels model:

We werken zo regelarm mogelijk en bouwen op vertrouwen in inwoners en ondernemers. De gemeente ondersteunt, verbindt en faciliteert en legt de nadruk op samenwerking in plaats van sturing. We leggen de verantwoordelijkheid daar waar deze thuishoort.

Boekels model vindt aansluiting bij alle uitgangspunten. Op de achtergrond monitort de gemeente de voortgang en stuurt zij bij waar nodig.

3. Eindbeeld warmtetransitie Boekel

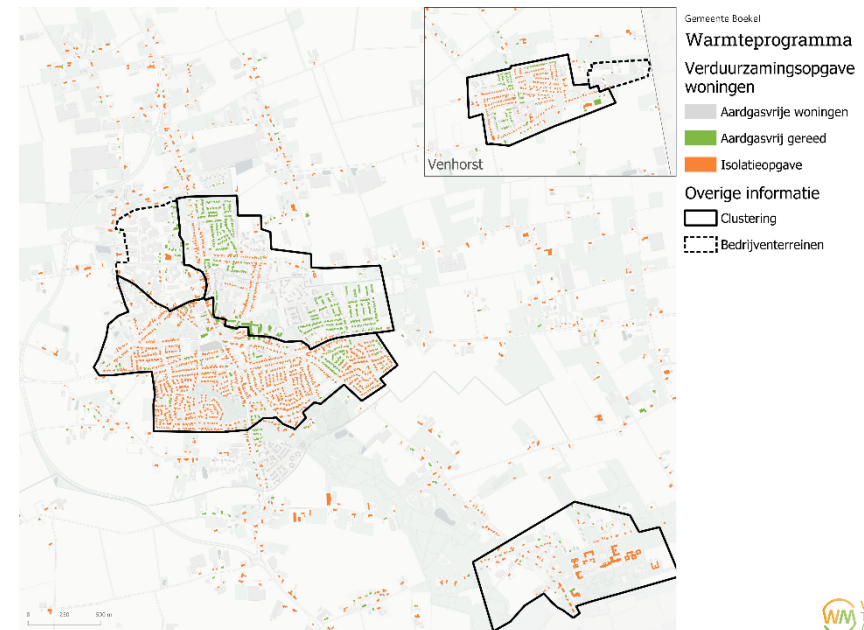
3.1 Eindbeeld warmtetransitie in 2050

In 2050 worden woningen niet meer verwarmd met aardgas. In de gemeente Boekel stappen we over op de warmtepomp als duurzaam alternatief voor de cv-ketel. Zo bevestigen we in dit Warmteprogramma de lijn die vijf jaar geleden in de TVW is gepresenteerd. Om woningen met een warmtepomp te verwarmen moeten deze goed zijn geïsoleerd, tot minimaal energielabel B. Figuur 11 geeft een indicatie van woningen die aardgasvrij gereed zijn en woningen die eerst moeten worden geïsoleerd voor de overstap naar duurzame warmte van een warmtepomp. De overstap naar duurzame warmte kan ineen keer, of stapsgewijs. Voor deze transitie is tot 2050 de tijd en die tijd gebruiken we ook.

De gemeente ondersteunt en stimuleert gebouw- en woningeigenaren door zo goed mogelijk aan te sluiten bij logische en natuurlijke momenten zoals renovatie, een verhuizing en het vervangen van een defecte cv-ketel. De gemeentelijke ondersteuning bestaat uit zowel bij hulp bij isoleren en hulp bij het overstappen naar de warmtepomp, meer informatie hierover in 'Hoofdstuk 4 – uitvoering warmtetransitie'.

3.2 Warmtetransitie op gebouwniveau

In Boekel komt geen grootschalig warmtenet. De transitie naar een aardgasvrije gebouwde omgeving richt zich daarom voornamelijk op individuele en elektrische warmtepompen en in sommige gevallen op kleinschalige collectieve systemen en als tussenoplossing op de hybride warmtepomp. De meeste warmtepompen verwarmen met een lagere temperatuur dan de traditionele cv-ketel. Om de woning goed met lagere temperatuur te verwarmen en van warm tapwater te voorzien, moeten woningen hiervoor geschikt worden gemaakt: 'aardgasvrij gereed'. Dat



Figuur 11: woningen met isolatieopgave en woningen geschikt voor warmtepomp (2025)

gebeurt door te isoleren en door de juiste afgifte (zoals radiatoren en vloerverwarming) te installeren.

Vooral bij gebouwen die gebouwd zijn vóór 1993 moet de buitenschil van de woning geschikt worden gemaakt. Dit betekent dat isoleren essentieel is om comfortabel en efficiënt te kunnen verwarmen. Dit vraagt om volledige isolatie van dak, vloer, muren en ramen, met extra aandacht voor kierdichting en eventueel vervanging van glas om te komen tot energielabel A of B. Met het energielabel verwijzen we naar het zogenoemde schillabel: het label dat uitsluitend is gebaseerd op de isolatiekwaliteit van de gebouwschil. Het schillabel houdt geen rekening met installaties zoals warmtepompen, zonnepanelen of ventilatiesystemen, maar geeft een zuiver beeld van de energetische prestatie van de woning.

De warmtetransitie op gebouwniveau vindt doorgaans in de volgende stappen plaats:

1. Isoleren en ventileren en, indien nodig, vervanging van ramen om tot energielabel A of B te komen (zie tabel 2 isolatiemaatregelen).
2. Aanpassing van het afgiftesysteem, zoals radiatoren of vloerverwarming, zodat deze geschikt zijn voor lage temperatuurverwarming.
3. Overstap van koken op gas naar elektrisch koken, bijvoorbeeld met inductie.
4. Installatie van de warmtepomp als duurzame warmtebron.

Een eenvoudige test voor de geschiktheid van de woning of het gebouw voor lage temperatuurverwarming is het verlagen van de cv-temperatuur naar 50°C. Blijft het gebouw warm, ook tijdens koude dagen? Dan is het goed voorbereid. Het verlagen van de temperatuur van de cv-ketel verlaagt direct het gasverbruik en de energiekosten.

Het overzicht in tabel 2 geeft een algemene richtlijn. Woningen en gebouwen waarbij al maatregelen zijn genomen, kunnen met minder maatregelen aardgasvrij gereed worden.

Isolatie is de eerste stap richting aardgasvrij wonen. Voor alle woningen geldt dat naad- en kierdichting een belangrijke aanvulling is op het isoleren van de gebouwonderdelen. Bij isoleren hoort ventileren: essentieel voor een gezond binnenklimaat en het voorkomen van vocht- of schimmelproblemen; mechanische ventilatie met CO₂-sturing wordt aanbevolen. Voor het afgiftesysteem geldt dat vloerverwarming of speciale lage-temperatuurradiatoren het comfort verhogen en de woning geschikt maken voor een warmtepomp.

Wanneer een woning of gebouw voldoende geïsoleerd is, kan een duurzame warmtebron worden toegepast. Het meest logische moment hiervoor is wanneer de cv-ketel aan vervanging toe is. Warmtepompen kunnen warmte onttrekken uit lucht, bodem of zon:

- Lucht-waterwarmtepomp: buitenunit aan gevel of op het erf onttrekt warmte uit de buitenlucht.
- PVT-warmtepomp: panelen op het dak leveren zowel stroom als warmte.
- Bodemwarmtepomp: bodemlus op eigen perceel (vergunningplicht) onttrekt warmte uit de bodem.

In bijlage 5.7 is een uitgebreid overzicht en visualisatie van de verschillende typen warmtepompen opgenomen.

Een warmtepomp vereist binnenruimte voor een binnenunit en eventueel een voorraadvat, en de leidingen van de buitenunit, PVT-panelen of bodemlus moeten goed worden aangesloten. In combinatie met zonnepanelen kan een warmtepomp het energieverbruik verlagen en financieel voordeliger zijn dan zonder zonnepanelen.

Bouwjaarklasse	Oorspronkelijke situatie	Benodigde isolatiemaatregelen
Vooroorlogs	Niet geïsoleerd en opgebouwd met enkelsteens muur.	Dak, vloer, ramen en muren isoleren met aandacht voor kierdichting
1946-1980	Niet of slecht geïsoleerd maar opgebouwd met spouwmuur.	Dak, vloer, ramen en muren isoleren met aandacht voor kierdichting
1980-1992	Meeste gebouwonderdelen geïsoleerd, maar onvoldoende om op lage temperatuur te verwarmen.	Beter isoleren van gebouwonderdelen, afhankelijk van reeds aangebrachte isolatie. Met aandacht voor kierdichting.
Na 1993	Goed geïsoleerd, maar vaak weinig isolerend glas.	Plaatsen van HR++ glas.

Tabel 2: Isolatiemaatregelen per bouwjaarklasse

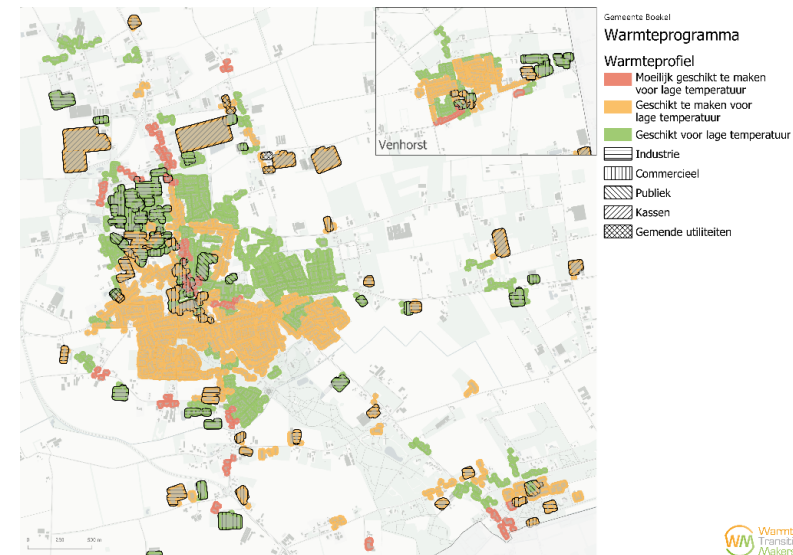
Om volledig aardgasvrij te worden, moet ook elektrisch worden gekookt. Het gasfornuis wordt vervangen door een elektrische kookplaat en de pannenset moet geschikt zijn voor elektrisch koken.

Capaciteit van het elektriciteitsnet

Elke warmtepomp gebruikt elektriciteit om warmte te produceren. Omdat de capaciteit van het netwerk momenteel beperkt is, waarschuwt netbeheerder Enexis dat tijdens koude winterdagen de stroomlevering in delen van de regio tijdelijk kan worden beperkt (hoofdstuk 2.4). De gemeente werkt bij de uitvoering van de warmtetransitie nauw samen met de netbeheerder om netcongestie zoveel mogelijk te beperken; in hoofdstuk 4 wordt hier verder op ingegaan.

Gebouw- en woningeigenaren en nieuwbouwtrajecten kunnen de gevolgen van netcongestie zo veel mogelijk voorkomen door rekening te houden met het type warmtepomp en overige installatietechniek. De luchtwarmtepomp belast het elektriciteitsnet meer dan de bodemwarmtepomp, PVT-warmtepomp en de klein collectieve oplossing. Installatietechniek als een groter boiler vat die buiten de piekbelasting van het net opwarmt, aangevuld met een thuisbatterij die gedurende de piekbelasting ontladend verlicht de druk op het elektriciteitsnet. Een gebiedsgerichte aanpak met collectieve inkoop van warmtepompen kan niet zonder netbewuste elementen en misschien zelfs restricties voor piekperiodes. Netbewustheid gaat ook over gedrag: bijvoorbeeld minder gebruik maken van elektrische apparaten op piekmomenten. De gemeente zal de komende jaren gericht communiceren over de netbewuste mogelijkheden.

Voor woningen die slecht isoleerbaar zijn (rode woningen op de warmteprofielenkaart, figuur 12), is de hybride warmtepomp een goede tussenoplossing; zie kader 'netcongestie & de hybride warmtepomp' voor meer informatie hierover.



Netcongestie & de hybride warmtepomp

De gemeente en netbeheerder Enexis maken zich zorgen over de capaciteit van het elektriciteitsnet binnen de gemeente, vooral buiten de kernen Boekel en Venhorst. Om netcongestie en het tijdelijk afsluiten van gebieden van het elektriciteitsnet te voorkomen kan de hybride warmtepomp een tussenoplossing zijn. Een hybride warmtepomp bestaat uit een warmtepomp die samenwerkt met een cv-ketel. De warmtepomp voorziet in ongeveer 60-70% van de warmtevraag. De cv-ketel springt bij op koude momenten – precies de momenten waarop het elektriciteitsnet het meeste wordt belast – en voor de warm tapwatervoorziening.

De hybride warmtepomp is nuttig, zeker als tussenoplossing voor slecht isoleerbare woningen. Echter waarschuwen we hier nadrukkelijk voor het risico op stijgende en onzekere gasprijzen. Met een technische levensduur van zo'n 15 jaar zijn gebruikers geruime tijd aan het gasnet verbonden. Om in 2050 aardgasvrij te zijn, raden we hybride warmtepompen alleen aan als tussenoplossing (installatie tot uiterlijk 2035).

3.3 Eindbeeld verklaard

Bij het ontwikkelen van dit Warmteprogramma zijn verschillende warmtetechnieken met elkaar vergeleken. In deze paragraaf leggen we uit hoe de keuze op de warmtepomp is gevallen. Deze keuze is primair gebaseerd op basis van een kostenvergelijking van de criteria nationale kosten en eindgebruikerskosten van de verschillende warmtetechnieken.

De volgende warmtetechnieken zijn vergeleken:

- **De warmtepomp:** wint warmte uit de omgeving (lucht, bodem, water of zon) en verhoogt deze elektrisch tot de gewenste temperatuur. Elke woning heeft een eigen warmtepomp, daarom wordt dit ook wel een individuele of volledig elektrische (*all electric*) oplossing genoemd.
- **Het warmtenet:** een ondergronds leidingnet met centraal verwarmd water, geschikt voor meerdere woningen. Het water kan direct worden gebruikt voor ruimteverwarming en tapwater; dit is een collectieve oplossing.
- **De hybride warmtepomp:** een luchtwarmtepomp die samenwerkt met een cv-ketel op klimaatneutraal gas (waterstof of groen gas). De warmtepomp verzorgt de hoofdverwarming, terwijl de cv-ketel bij piekvraag en voor tapwater bijspringt.
- **Het bronnet:** een combinatie van warmtenet en warmtepomp. Het levert warm water op lage temperatuur, dat in elke woning met een warmtepomp wordt omgezet en elektrisch aangevuld tot de gewenste temperatuur. Op kleine schaal wordt dit een klein collectieve warmteoplossing genoemd.

De vergelijking vond plaats met een data-analyse met DWTM's Warmtetool. In de data-analyse is rekening gehouden met specifieke bebouwing en gebiedskenmerken van de clusters en de beschikbare of maakbare warmtebronnen en toepasbare warmtetechnieken. Meer informatie over de technische analyse en de werking van de warmtetool in bijlage 5.6.

De analyse laat zien dat in alle clusters van Boekel een individuele (lucht)warmtepomp minimaal 20% goedkoper is dan andere warmtetechnieken op het gebied van nationale of eindgebruikerskosten. Deze conclusie is gebaseerd op de huidige kennis en prijsprognoses. Analyses worden bij elk nieuw Warmteprogramma opnieuw uitgevoerd, ongeveer elke vijf jaar.

De grens van 20% is in lijn met de aanpak van het Planbureau voor de Leefomgeving in de Startanalyse, waarin nationale kosten van warmtetechnieken op een vergelijkbaar detailniveau worden beoordeeld. Gezien het beperkte aantal beschikbare warmtebronnen in Boekel, ziet de gemeente de individuele warmtepomp als de meest geschikte en bewezen oplossing om woningen en gebouwen toekomstbestendig te verwarmen. Deze keuze sluit aan bij lokale en landelijke uitgangspunten voor betaalbaarheid en volgt de landelijke rekenstandaard.

In de data-analyse is per cluster bekeken in welke mate de bebouwing geschikt is voor collectieve warmte. Hoewel de woonkernen enige geschiktheid lieten zien, bleek een warmtenet financieel niet concurrerend met individuele warmtepompen door het beperkte aantal (betaalbare) warmtebronnen, zoals geothermie of maakbare bronnen. Daarom ziet de

gemeente Boekel geen aanleiding om een grootschalige ontwikkeling van een warmtenet te registreren.

Zoals eerder aangegeven, brengt een hybride warmtepomp met klimaatneutraal gas risico's met zich mee vanwege de onzekerheid in prijsontwikkeling. Productiedoelen voor deze gassen worden niet gehaald en andere sectoren zoals industrie en zware mobiliteit hebben prioriteit. Het prijsrisico komt bij de inwoners te liggen; daarom hanteert de gemeente in de vergelijking een gemiddelde prijs op basis van de PBL-scenarioanalyse. In alle clusters bleek de hybride warmtepomp ruim 20% duurder te zijn dan een warmtepomp op zowel nationale- als eindgebruikerskosten. Hierbij is geen rekening gehouden met kosten voor aanpassingen aan het gasnet of in pandig leidingwerk voor waterstofgebruik.

Het bronnet heeft een bijzondere positie: een grootschalig bronnet voor het hele cluster is duur, maar een kleinschalige variant kan financieel of om andere redenen – zoals duurzaamheid, koelbehoefte of energie-onafhankelijkheid – wel aantrekkelijk zijn voor een deel van de gebouweigenaren. Dit noemen we de klein collectieve oplossing (zie kader).

Nu bekend is dat we hoofdzakelijk op warmtepompen als duurzame warmtetechniek inzetten in de gemeente Boekel, welke type warmtepompen er zijn, welke gebouwaanpassingen nodig zijn en hoe de keuze tot stand is gekomen wordt in volgend hoofdstuk uiteengezet hoe de uitvoering van het Warmteprogramma en de warmtetransitie in de gemeente vorm krijgt.

Klein collectieve oplossing

De gemeente focust op individuele warmtepompen als duurzame warmte techniek van de toekomst, echter sluit ze kleine collectieve systemen niet uit. Het staat inwoners vrij om samen met burens een gezamenlijke bodemlus of gedeelde warmtepomp te realiseren. Het kan zijn dat zij zo mogelijk energie of kosten besparen of andere beweegredenen hiertoe hebben. Daarbij moet wel rekening worden gehouden met lokale omstandigheden, zoals de Peelrandbreuk, andere ruimtelijke of bodemkundige factoren en het invulling geven aan de noodzaak tot organisatie die dit met zich meebrengt.

Als er lokaal draagvlak en initiatief is, staat de gemeente hier positief tegenover. De gemeente faciliteert waar mogelijk binnen haar gebruikelijke taken bij ruimtelijke initiatieven (zoals vergunningverlening, ruimtelijke ordening en principeverzoeken).

4. Uitvoering warmtetransitie

4.1 Visie op de uitvoering

Boekel voert de warmtetransitie uit volgens het “Boekels model”, een aanpak die uitgaat van minder regels en meer vertrouwen in inwoners en ondernemers. We leggen de verantwoordelijkheid neer waar deze thuishoort. In deze werkwijze staat eigen initiatief en samenwerking centraal: bindende regels worden pas opgesteld wanneer daar in de praktijk daadwerkelijk behoefte aan is.

Deze benadering sluit aan bij de bestuurlijke visie van Boekel en bij de manier waarop de gemeente al langer samenwerkt met haar inwoners en ondernemers – vanuit vertrouwen, maatwerk en een sterke lokale betrokkenheid.

Concreet betekent dit dat de gemeente geen gebruik maakt van de aanwysbevoegdheid (hoofdstuk 4.5), maar de verantwoordelijkheid én keuzevrijheid voor de warmtetransitie zoveel mogelijk bij inwoners en lokale partijen laat. De gemeente neemt hierin een ondersteunende en stimulerende rol door initiatieven te faciliteren, kennis te delen en waar nodig randvoorwaarden te scheppen voor een gezamenlijke en haalbare verduurzaming van de gebouwde omgeving.

De focus ligt voor de eerste jaren op het isoleren van woningen en gebouwen en aardgasvrij waar dat verantwoord kan en logisch is. Hierbij wordt zoveel mogelijk aangesloten bij natuurlijke momenten zoals renovaties, verhuizingen en cv-ketel-vervanging. Op deze momenten worden bewoners actief ondersteund met informatie, advies en beschikbare regelingen. Ook sluiten we aan bij bestaande initiatieven in de wijk.

De uitvoering van de warmtetransitie is nadrukkelijk een gezamenlijke opgave. De gemeente werkt samen met inwoners, ondernemers, agrariërs, energiecoöperatie Boekel Energie en andere lokale partners om te komen tot haalbare en gedragen oplossingen. Deze samenwerking is gericht op het

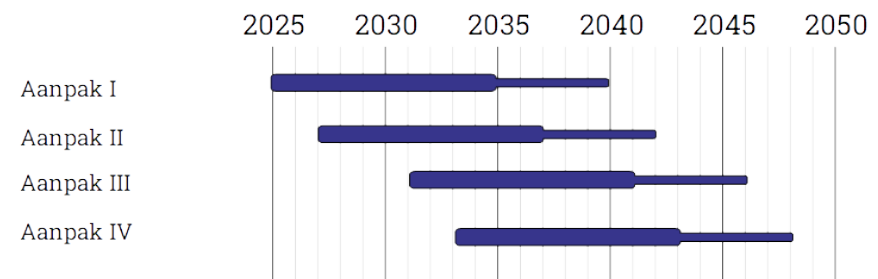
benutten van lokale kennis, eigenaarschap en initiatiefkraft. Daarnaast wordt ook in de uitvoering nadrukkelijk samengewerkt met woningcorporatie Peelrand Wonen en netbeheerder Enexis. Door gezamenlijk te verkennen wat nodig is om stappen te zetten richting een aardgasvrije toekomst, ontstaat een aanpak die aansluit bij de diversiteit van Boekel – van woonwijken tot buitengebied.

Daarnaast geeft de gemeente zelf het goede voorbeeld door het gemeentelijk vastgoed te verduurzamen en samen te werken met partners, bedrijven en inwoners om investeringen in duurzame warmte aantrekkelijk en haalbaar te maken.

Door het bieden van handelingsperspectief en passende ondersteuning kunnen gebouweigenaren in hun eigen tempo de overstap naar aardgasvrij maken, op een wijze die aansluit bij de lokale omstandigheden en mogelijkheden.

4.2 Aanpakken en planning

De gemeente organiseert de uitvoering van de warmtetransitie in vier aanpakken die voor 2035 starten (zie figuur 13). De aanpakken zijn doelgroep- en/of gebiedsgericht en bij de ontwikkeling van elke aanpak vindt een participatietraject plaats waarmee belanghebbenden en geïnteresseerden worden betrokken. De aanpakken zijn gericht op het ontwikkelen van passende informatie en ondersteuning. Hierin willen we



Figuur 13: planning van aanpakken uitvoering warmtetransitie

zoveel mogelijk aansluiten bij natuurlijke momenten en concrete mogelijkheden bieden voor alle inwoners en ondernemers.

De gemeente kiest er in dit Warmteprogramma voor om niet voor alle gebieden (clusters, dorpen, buitengebied, bedrijventerreinen) een gebiedsgerichte aanpak aan te kondigen, maar om vooral doelgroepgerichte aanpakken te ontwikkelen. Hierbij moet rekening gehouden worden met overlap tussen de doelgroepen.

- **Aanpak I – Isolatieaanpak:** ondersteuning gericht op de doelgroep woningeigenaar met woning met energielabel C of slechter. In de aanpak worden zij gestimuleerd hun woning te isoleren tot aan de Nationale Isolatiestandaard. In deze aanpak ligt in het bijzonder nadruk op eigenaar-bewoners met een lager inkomen en een WOZ-waarde onder de NHG-grens. Deze doelgroep wordt extra ondersteund met subsidie en ontzorging voor isolatie. Dit is ook bekend als het Nationaal Isolatieprogramma / de Lokale Aanpak Isolatie in de gemeente Boekel.
- **Aanpak II – Wijk aanpak Boekel noordoost en moderne woningen:** ondersteuning gericht op woningeigenaren in het noordoosten van kern Boekel (cluster “Boekel noordoost”) en de doelgroep woningeigenaar van recent gebouwde woning (vanaf 1993). Met de aanpak worden betreffende woningeigenaren gestimuleerd de overstap te maken naar een warmtepomp of klein collectieve warmteoplossing. De aanpak wordt ontwikkeld in de vorm van een gebiedsgerichte wijk aanpak van een gebied waar veel moderne woningen staan.
- **Aanpak III – Aardgasvrije overige woningen:** ondersteuning gericht op de doelgroep woningeigenaar van oudere woningen (voor 1993). In deze aanpak wordt duidelijk gemaakt hoe deze woningen aardgasvrij kunnen worden, met specifieke stappen die passen bij oudere bouwtypen. In tegenstelling tot Aanpak I gaat het hier niet alleen om isolatie, maar om het volledige traject om de woning aardgasvrij te maken en klaar te maken voor toekomstbestendige verwarming. Woningeigenaren worden

ondersteund en gestimuleerd om de maatregelen daadwerkelijk uit te voeren.

- **Aanpak IV – verduurzaming utiliteitsbouw:** ondersteuning gericht op de doelgroep eigenaar utiliteitsbouw. In de aanpak worden zij gestimuleerd om de utiliteitsbouw te verduurzamen.

Naast deze aanpakken werken we aan communicatie en informatievoorziening voor alle inwoners en ondernemers. Denk aan informatie over de aanpakken, hoe gedrag een grote rol kan spelen in energiebesparing of netbewust verduurzamen, het verduurzamen van het eigen vastgoed en hoe ook vanuit ecologisch perspectief verantwoord kan worden verduurzaamd.

Aanpakken voor 2030

Aanpak I – Isolatieaanpak

Isolatie vormt een belangrijke bouwsteen binnen het Warmteprogramma. Door woningen beter te isoleren, wordt de warmtevraag verminderd, nemen de energielasten af en worden woningen geschikt gemaakt voor een duurzame warmtevoorziening. Een goed geïsoleerde woning is een noodzakelijke stap op weg naar aardgasvrije wijken en draagt bij aan het bestrijden van energiearmoede: het helpt inwoners met een laag inkomen om hun energiekosten structureel te verlagen en het wooncomfort te verbeteren.

De isolatieaanpak richt zich op het ondersteunen van woningeigenaren bij het verduurzamen en isoleren van hun woning. De gemeente zet zich in om laagdrempelige en betaalbare isolatiemaatregelen beschikbaar te stellen, woningeigenaren te adviseren bij het kiezen van passende maatregelen en hen te helpen bij het contact met gecontracteerde installateurs voor aanschaf en installatie.

Met inzet van beschikbare middelen uit landelijke programma's – zoals het Nationaal Isolatieprogramma (NIP) – stimuleert de gemeente woningeigenaren om isolatiemaatregelen te treffen. Deze aanpak draagt bij

aan de gemeentelijke doelstellingen op het gebied van energiebesparing, het uitfasen van de slechtst geïsoleerde woningen (energielabel E, F en G) en het geschikt maken van woningen voor de overstap naar lage-temperatuurwarmte.

In 2024 is de gemeente Boekel gestart met de Lokale Aanpak Isolatie (de lokale vertaling van het NIP), waarbij een lokale subsidieregeling is ontwikkeld voor isolatiemaatregelen bij slecht geïsoleerde koopwoningen met een relatief lage WOZ-waarde. Binnen de eerste tranche lag de nadruk op huishoudens met een laag inkomen (minima: huishoudens met een inkomen tot 130% van het sociaal minimum), zodat ook zij profiteren van lagere energielasten en energiearmoede wordt tegengegaan. In de praktijk is echter gebleken dat deze doelgroep nog niet voldoende is bereikt.

Daarom wordt de aanpak in 2026 vervolgd en uitgebreid met aanvullende stappen om juist deze groep beter te ondersteunen en te ontzorgen. Dit doen we onder andere door inzet van deur-aan-deuracties en laagdrempelige aanvraagmogelijkheden (zowel digitaal als op papier), zodat ook inwoners die minder digitaal vaardig zijn gebruik kunnen maken van de beschikbare ondersteuning.

In regionaal verband (RES NOB) is daarnaast een overeenkomst gesloten met een partij die woningeigenaren begeleidt en ontzorgt in het volledige isolatieproces – van informeren tot realiseren van isolatiemaatregelen, en van het selecteren van de juiste maatregelen tot het inkopen ervan bij installateurs. Deze meerjarige samenwerking staat bekend als de Meerjarige Collectieve Ontzorgingsaanpak (MCO).

De MCO verrijkt de gemeentelijke aanpak met de volgende onderdelen:

- Een lokale subsidieregeling voor isolatiemaatregelen bij slecht geïsoleerde koopwoningen met een relatief lage WOZ-waarde (NIP, LAI);
- Gerichtte informatie- en communicatiecampagne om woningeigenaren te informeren, activeren en ondersteunen bij de uitvoering van isolatiemaatregelen.

Naast isolatie krijgt ook ventilatie een centrale plek binnen deze aanpak. Gezonde binnenlucht is een belangrijk onderdeel van comfortabel en duurzaam wonen. Tenslotte zetten wij een deur-aan-deuraanpak in om woningeigenaren te helpen, activeren en ontzorgen en zetten zij een stapje extra om minima te bereiken.

Tot slot wordt onderzocht of woningeigenaren in straten waar Peelrand Wonen woningen verduurzaamt, gestimuleerd kunnen worden om hetzelfde verduurzamingspakket af te nemen. Hiermee versterken we de samenhang tussen particuliere en corporatiewoningen en versnellen we de verduurzaming in hele buurten.

Aanpak II – Wijkaanpak Boekel noordoost en moderne woningen

De aanpak bestaat uit een wijkaanpak voor Boekel noordoost (zie gebied in figuur 7) waarin met inwoners, ondernemers en stakeholders wordt onderzocht wat bij de veelal moderne woningen en gebouwen in het gebied moet gebeuren om aardgasvrij te worden. Denk hierbij aan het vervangen van de ruit, het afgiftesysteem – radiator of vloerverwarming – en het installeren van een warmtepomp. Ook word in de wijkaanpak opgenomen welke ondersteuning daarvoor benodigd is. De wijk- en doelgroepaanpak start in 2027 en draagt primair bij aan de doelstelling aandeel duurzaam verwarmde woningen, maar geeft ook inzicht in wat nodig is om een gebied aardgasvrij te maken.

De gemeente kiest voor dit gebied woningen omdat zo'n 85% van de woningen met aardgasverbruik al in verregaande mate geschikt zijn voor verwarmen met lage temperatuur warmte en al 23% van alle 1.230 woningen aardgasvrij is. Hiermee is de overstap naar een warmtepomp of klein collectieve warmteoplossing voor de meeste woningeigenaren relatief klein en vaak financieel aantrekkelijk.

Een ander onderdeel binnen deze wijkaanpak is het in kaart brengen wat nodig is om de overige 150 woningen (bouwjaar voor 1993) en de utiliteit in de wijk aardgasvrij te maken en passende ondersteuning voor de woningeigenaren te ontwikkelen.

De informatie, voorzieningen en concrete stappen voor moderne woningen die we in deze wijkaanpak ontwikkelen, vormt de doelgroepaanpak 'moderne woning'. Deze doelgroepaanpak brengen we actief onder de aandacht bij de woningeigenaren die binnen deze doelgroep vallen en stimuleren hen om de overstap naar aardgasvrij te maken.

Aanpakken 2030 – 2035

Hierna volgt een omschrijving op hoofdlijnen van aanpakken III en IV. De precieze invulling volgt in het volgend Warmteprogramma – over 5 jaar – en is mede afhankelijk van de uitvoering en resultaten van aanpakken I en II en continuering en uitbreiding van landelijke middelen voor de uitvoering van gemeentelijke klimaat- en energietaken.

Aanpak III – Aardgasvrije overige woningen

De aanpak aardgasvrije overige woningen is gericht op woningeigenaren van woningen gebouwd voor 1993. De aanpak is een vervolg op de isolatieaanpak: na het isoleren van de woningen zijn deze gereed voor de overstap naar aardgasvrije warmte van een warmtepomp (of klein collectieve oplossing). In de aanpak worden concrete stappen benoemd waarmee deze woningen aardgasvrij worden en hoe woningeigenaren hierbij gestimuleerd en ondersteund worden. Deze oudere bouw onderscheidt zich van de moderne doordat andere bouwnormen van toepassing waren. Hiermee kent de relatief oudere bouw specifieke andere stappen richting aardgasvrij. Denk aan andere maatregelen in de afgifte door het ontbreken van vloerverwarming of de mogelijkheid ertoe dit te realiseren, de behoefte aan na-isolatie en naad- en kierdichting. In de aanpak worden de specifieke maatregelen en gewenste ondersteuning onderzocht en aanbod voor ontwikkeld.

Aanpak IV – verduurzaming utiliteitsbouw

De aanpak voor de verduurzaming van utiliteitsbouw richt zich op gebouweigenaren van utiliteitsgebouwen: hoe kunnen deze panden worden

verduurzaamd, welke ondersteuning is daarbij nodig voor de verschillende doelgroepen en welke rol kan de gemeente hierin vervullen?

We onderscheiden hierbij diverse doelgroepen: eigenaren van maatschappelijk vastgoed, huurders en particuliere eigenaren van gebouwen in gebruik door industrie, detailhandel, horeca, ondernemers en agrariërs. Deze doelgroepen zijn verspreid over de hele gemeente – in het buitengebied, in de woonwijken en op de bedrijventerreinen.

In de aanpak worden de lessen uit de verduurzaming van het gemeentelijk vastgoed vertaald naar de verduurzaming van overige utiliteitsgebouwen. Maatschappelijk vastgoed van de gemeente wordt namelijk al stapsgewijs verduurzaamd middels het Duurzame Meerjarig Onderhoudsplan (DMJOP).

Daarnaast wordt ook geleerd van de ontwikkeling en organisatie van het nieuwe bedrijventerrein Lage Raam en de ervaringen uit de utiliteitsaanpak in Boekel-Noordoost. De inzichten die daar worden opgedaan, worden benut om de verduurzaming van bestaande bedrijventerreinen effectiever te organiseren en te versnellen.

Tot de start van deze brede aanpak wordt op de bedrijventerreinen gewerkt aan het versterken van de organisatiegraad, als belangrijke voorwaarde om te komen tot een integrale verduurzamingsaanpak.

4.3 Samenwerking en participatie in de uitvoering

Samenwerking met partners

Belangrijk onderdeel in de uitvoeringsstrategie is de samenwerking met onze professionele stakeholders Peelrand Wonen, Boekel Energie en netbeheerder Enexis. Met hen lukt het de gemeente om efficiënt de aansluiting vinden bij de wensen en behoeften vanuit de inwoners en ondernemers. Peelrand Wonen, Boekel Energie en netbeheerder Enexis

zijn actief betrokken geweest bij de ontwikkeling van het Warmteprogramma. Ook in de uitvoering blijven we actief samenwerken.

Peelrand Wonen bezit ongeveer 15% van de woningen in de gemeente. Bij het opstellen van het Warmteprogramma is gebruikgemaakt van informatie over de locaties, de staat van verduurzaming van de woningen en de plannen van Peelrand Wonen. De corporatie was ook betrokken bij de keuze voor warmtetechnieken en de fasering van wijken binnen het programma.

De gemeente wil deze samenwerking in de uitvoering voortzetten en intensiveren. Er vindt periodiek overleg plaats om ontwikkelingen af te stemmen en gezamenlijke kansen te benutten. Een belangrijk aandachtspunt daarbij is de zogenoemde “aanpak gespikkeld bezit”: het gezamenlijk verduurzamen van huizenblokken of VvE's waar zowel woningen van Peelrand Wonen als particuliere koopwoningen onderdeel van uitmaken.

Deze aanpak maakt het mogelijk kostenefficiënt te verduurzamen en zorgt ervoor dat particuliere woningeigenaren worden ontzorgd. Vanaf 2026 wordt hiervoor ieder kwartaal overleg gevoerd om de voortgang te volgen en af te stemmen waar samenwerking wenselijk of mogelijk is.

Boekel Energie is een betrokken en waardevolle samenwerkingspartner in de warmtetransitie. De duurzame energiecoöperatie is opgericht om samen te werken aan een energiezuinig, duurzaam en aardgasvrij Boekel. De coöperatie bestaat uit betrokken inwoners die zich vrijwillig inzetten om andere bewoners en ondernemers te helpen met verduurzaming van hun woning of bedrijf.

Dankzij hun kennis van de lokale situatie en een goed netwerk in de hele gemeente, kan Boekel Energie de belangen en behoeften van inwoners goed vertegenwoordigen. Er wordt actief samengewerkt door de gemeente en Boekel Energie op bijvoorbeeld inkoopacties, het Nationaal Isolatieprogramma. Ook heeft Boekel Energie een energiecafé waarin zij advies aan inwoners geven die willen verduurzamen. We zijn voornemens tijdens de uitvoering de samenwerking voort te zetten, zodat inwoners

optimaal kunnen profiteren van lokale kennis, ondersteuning en gezamenlijke acties.

Netbeheerder Enexis is binnen de gemeente verantwoordelijk voor aanleg van en onderhoud aan het gasnet en het elektriciteitsnet (midden- en laagspanning). De zware belasting van het elektriciteitsnet door warmtetechnieken als warmtepompen en de klein collectieve oplossing kan niet zonder samenwerking met de netbeheerder, zeker niet met het oog op de netcongestieproblematiek. Ondanks de geplande verzwaring van het laagspanningsnet in de kernen Boekel en Venhorst voor 2030 kan door te weinig capaciteit op het midden- en hoogspanningsnet ook in de kernen geen grootschalige installatie van warmtepompen plaatsvinden. Mede door verdere toename van het elektriciteitsverbruik voor wonen, werk en vervoer. Het elektriciteitsnet zal ook na verzwaring niet toegerust zijn op het leveren van voldoende elektriciteit tegelijkertijd voor al deze opgaven. Een netbewuste benadering mogelijk met actieve sturing zal ook onderdeel van de eindoplossing zijn.

Voor de overige gebieden zal de verzwaring van het net na 2030 plaatsvinden. Tot die tijd kunnen niet alle gebouwen in het gebied de overstap naar een warmtepomp maken, maar een deel van de woningen wél. Daarnaast kan de hybride warmtepomp een rol spelen.

De gemeente en de netbeheerder beperken het risico op netcongestie door de capaciteit van het elektriciteitsnet te monitoren en periodiek af te stemmen om trends te herkennen en bij te sturen waar nodig. In de samenwerking met de netbeheerder staat centraal hoe we met elkaar netcongestie kunnen voorkomen en toch door kunnen met woningverduurzaming en hoe, ook na alle benodigde netverzwaring, netbewust gewoond en gewerkt kan worden in de gemeente.

Ambtelijke samenwerking

De gemeente werkt samen met interne afdelingen (Economie, Sociaal Domein, Communicatie en Participatie, Ruimtelijke Ordening en Duurzaamheid) en op regionaal niveau met andere gemeenten aan de

warmtetransitie. Zo organiseert de gemeente verschillende soorten ondersteuning met beperkte inzet van gemeentelijke realisatiekracht.

Regionaal wordt in de Regionale Energiestrategie (RES) samengewerkt met alle gemeenten uit Noordoost Brabant op de thema's grootschalige opwek van elektriciteit en energiebesparing. Ook werkt Boekel samen met de gemeente Land van Cuijk op het gebied van subsidieaanvragen.

Samenwerken en participatie met inwoner en ondernemer

De uitvoering van het Warmteprogramma in aanpakken betekent een praktische vertaling van de warmtetransitie voor de doelgroepen en wijken. Bij het ontwikkelen van de gepresenteerde aanpakken is het cruciaal en waardevol om in gesprek te gaan met inwoners en ondernemers uit die wijk. In deze participatietrajecten brengen we samen in kaart wat nodig is om stappen te zetten richting een aardgasvrije warmtevoorziening. De gemeente gebruikt deze input om per gebied de strategie, timing en ondersteuningsaanpak verder te verfijnen. Zo ontstaan aanpakken die aansluiten bij de wensen, mogelijkheden en het tempo van de lokale gemeenschap.

Inwoners en ondernemers krijgen zo een belangrijke rol in de ontwikkeling van de aanpakken: we bespreken met inwoners welke maatregelen en oplossingen het beste passen, maar ook wat u als inwoner nodig heeft van de gemeente om stappen te kunnen zetten. Ook ondernemers worden actief betrokken. In de aanpakken onderzoeken we samen welke duurzame warmteoplossingen kansrijk zijn voor hun situatie. Ondernemers kunnen daarnaast aangeven welke ondersteuning zij van de gemeente verwachten om te kunnen verduurzamen.

Deze manier van samenwerken zorgt ervoor dat de warmtetransitie niet van bovenaf wordt opgelegd, maar samen met de samenleving wordt vormgegeven – in de geest van het Boekels model: met minder regels, meer vertrouwen en de verantwoordelijkheid daar leggen waar het thuishoort. Dit volgt de spelregels voor een zorgvuldige dialoog die de gemeente Boekel in 2021 heeft vastgesteld waarin de nadruk ligt op meedenken en meepraten

(treden 2 en 3 van de participatieladder, zie bijlage 5.1) voordat impactvolle beslissingen worden gemaakt.

Heeft u als inwoner of ondernemer plannen of ideeën? Meldt u zich dan bij de gemeente via info@boekel.nl t.a.v. afdeling Duurzaamheid. Wij helpen waar mogelijk, bijvoorbeeld door samenwerking te stimuleren, kennis te delen of drempels weg te nemen.

4.4 Handelingsperspectief

Handelingsperspectief gaat over welke stappen inwoners en ondernemers nú al kunnen zetten om zich voor te bereiden op een aardgasvrije toekomst. Het geeft praktische handvatten voor de uitvoering en verduidelijkt welke rol de gemeente hierin speelt. Hierbij houden we rekening met de focus op individuele oplossingen, zoals het installeren van een warmtepomp in een goed geïsoleerde woning.

Voor inwoners en ondernemers in de gemeente verschijnt hiervan een publieksversie.

Woningeigenaren

In het verder uitwerken van de verschillende aanpakken betreft de gemeente inwoners (en ondernemers). Door te participeren met inwoners wordt verkend hoe buurten en wijken aardgasvrij kunnen worden en welke ondersteuning van de gemeente daarin nodig is. Woningeigenaren kunnen hierop voorsorteren door te investeren in isolatie, ventilatie en de voorbereiding op duurzame warmte. Dit draagt direct bij aan een lagere energierekening en een hoger wooncomfort. Ook kleine energiebesparende maatregelen en bewust energieverbruik dragen hieraan bij.

In hoofdstuk 3.2 van dit Warmteprogramma staat nader toegelicht in welke stappen gebouwen (en dus woningen) aardgasvrij kunnen worden. Dit is een globaal stappenplan volgens algemene richtlijnen. De praktijk kan afwijken doordat gebouwen bijvoorbeeld al extra geïsoleerd zijn. Voor meer

informatie over isoleren heeft de gemeente een [Energieloket](#), bereikbaar via 088 - 525 4110 of vragen@regionaalenergieloket.nl.

Boekel Energie is ook een toegankelijk aanspreekpunt voor inwoners met vragen over de verduurzaming van hun woning. Regelmatig organiseert zij energiecafé's waarin een actueel onderwerp rondom verduurzaming wordt behandeld. Ook verstrekken zij regelmatig algemene informatie en tips voor energiebesparing. Middels warmtescans bij woningen kunnen ze bovendien inwoners gericht advies geven over de verduurzaming van hun woning.

Voor woningeigenaren zijn verschillende landelijke en lokale subsidieregelingen beschikbaar om energiebesparende maatregelen en de overstap naar duurzame warmte te ondersteunen. Zo is er landelijk de [ISDE-subsidie](#) beschikbaar.

Voor inwoners met een slecht-geïsoleerde woning en een relatief lage WOZ-waarde is een [gemeentelijke subsidie](#) beschikbaar. Deze regeling schenkt in het bijzonder aandacht aan minima inkomen (tot 130% van het sociaal minimum). Hiervoor zijn aanvullende middelen beschikbaar. Dit is onderdeel van aanpak I, zoals eerder omschreven. In de komende jaren betekent dit dat de gemeente deze subsidie en ontzorging voor isolatiemaatregelen laagdrempeliger maakt en bijvoorbeeld start met een deur-aan-deur aanpak om advies op maat te kunnen geven.

Huurders

Het verduurzamen van huurwoningen ligt grotendeels in handen van de verhuurder. Toch kunnen huurders zelf ook een belangrijke bijdrage leveren aan het verminderen van het energieverbruik. Door bewust om te gaan met energie en kleine energiebesparende maatregelen te nemen – zoals het verbeteren van kierdichting, het efficiënt ventileren en het beperken van onnodig stroomverbruik – kan het comfort in de woning toenemen en het energieverbruik dalen.

Daarnaast is het waardevol wanneer huurders en verhuurders samen het gesprek aangaan over de verduurzaming van de woning. Door het gewenste

eindbeeld met elkaar te delen en gezamenlijk te verkennen welke stappen mogelijk zijn, kunnen verbeteringen sneller en effectiever worden gerealiseerd.

Vanaf 2030 mogen woningen met energielabel E, F of G niet langer worden verhuurd. Deze ontwikkeling maakt het nog belangrijker om tijdig aan de slag te gaan met verduurzaming – zowel in de vorm van fysieke maatregelen als gedragsverandering.

Door kleine stappen te zetten, bewust energie te gebruiken en het gesprek met de verhuurder aan te gaan, kunnen huurders actief bijdragen aan een duurzamer en comfortabeler woonomgeving. Dat is het handelingsperspectief dat dit Warmteprogramma wil bieden.

Vereniging van Eigenaren (VvE)

Binnen de gemeente Boekel komen relatief weinig Verenigingen van Eigenaren (VvE's) voor. Daarom wordt er geen aparte structuur of ondersteuningslijn ingericht voor deze groep. VvE's kunnen wel aan de slag met verduurzaming door onderhoud en energiematregelen te combineren binnen een (Duurzaam) Meerjaren Onderhoudsplan (DMJOP).

Bij grotere VvE's kan verduurzaming een langlopend traject zijn dat samenwerking en goede besluitvorming vraagt. De gemeente verwijst VvE's graag naar landelijke informatie en ondersteuning, zoals de RVO, VvE Belang, het Nationaal Warmtefonds en de Subsidieregeling verduurzaming voor VvE's (SVVE).

Op deze manier krijgen ook VvE's handelingsperspectief om, binnen hun eigen mogelijkheden, bij te dragen aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving.

Ondernemers en de Agrarische sector

De gemeente sluit voor ondernemers zoveel mogelijk aan bij landelijke regelingen en ondersteuningsinstrumenten, zoals de RVO-helppes, de [MKB-Klimaatwijzer](#), de [ISDE-zakelijk](#) en het energieloket voor

ondernemers. Deze instrumenten bieden praktische handvatten voor energiebesparing, isolatie en de overstap naar duurzame warmteoplossingen.

Binnen Boekel is de organisatiegraad onder ondernemers en vastgoedeigenaren op de bedrijventerreinen nog beperkt. Het versterken van die organisatiegraad is een belangrijke voorwaarde om gezamenlijk stappen te kunnen zetten in de verduurzaming. Een sterkere samenwerking biedt meer mogelijkheden om collectieve maatregelen te realiseren, zoals gezamenlijke energiescans, kennisdeling of deelname aan subsidieprogramma's. De gemeente wil dit proces stimuleren en faciliteren, door partijen met elkaar te verbinden, initiatieven te ondersteunen en drempels te helpen wegnemen.

Hoewel de aanpak voor utiliteitsgebouwen pas in een volgende versie van dit Warmteprogramma wordt uitgewerkt, is het belangrijk dat ondernemers al worden betrokken bij de gebiedsgerichte aanpakken die eerder plaatsvinden. In die gebieden kunnen kansen ontstaan om ondernemers te betrekken bij de participatie en uitvoering van collectieve verduurzamingsmaatregelen.

In samenwerking met de Ondernemersvereniging Boekel en de ZLTO kan worden verkend hoe deze participatie verder vorm kan krijgen en welke gezamenlijke initiatieven kansrijk zijn. Op die manier kan stap voor stap worden toegewerkt naar een duurzame ondernemersgemeenschap in Boekel.

We hebben huidige en verwachte relevante regelgeving voor verduurzaming en energiebesparing voor ondernemers in kaart gebracht (Tabel 3).

Regelgeving Thema	Huidig (vanaf nu)	Verwacht (5 jaar)	Verwacht (10-15 jaar)
1. Energie- besparingsplicht	Bedrijven met jaarlijks >50.000 kWh elektra of >25.000 m³ aardgas moeten besparingsmaatregelen (≤ 5 jaar ROI) nemen en elke 4 jaar rapporteren.	Strengere handhaving en uitbreiding van CO₂-reductiemaatregelen binnen hetzelfde raamwerk Energietransitie.	Mogelijk uitbreiding naar Nederlandse MKB, met hogere rapportage- en reductieverplichtingen op CO₂ & efficiëntie.
2. Energie-audits / EED	Grote bedrijven moeten elke 4 jaar energie-audits uitvoeren (EED).	Continue actualisering van data- en auditverplichtingen.	Mogelijke uitbreiding naar kleinere bedrijven of sectorgerichte audits.
3. CSRD (duurzaamheids-verslaggeving)	Vanaf 2026: verplichte duurzaamheidsverslaggeving voor grote beursgenoteerde bedrijven.	Vanaf 2027: uitbreiding naar grote niet-beursgenoteerde ondernemingen.	Vanaf 2028: ook voor (beursgenoteerde) MKB's door invoering CSRD.
4. Energielabel C & BENG-eisen voor gebouwen	Kantoren moeten vanaf 2023 minimaal energielabel C hebben.	Strengere energielabels en BENG-eisen mogelijk uitgebreid naar bedrijfspanden.	Energienormen (BENG) voor utiliteitsbouw worden de standaard; volledige verduurzaming mogelijk verplicht.
5. Energie delen & Energy Hubs	Energie delen wordt toegestaan in nieuwe Energiewet vanaf 2026.	Grootschalige stimulering voor energie hubs en regelgeving rondom netcapaciteit en ATO-contracten.	Netcode en ATO-contracten integraal geregeld voor bedrijventerrein-samenwerkingen.
6. Collectieve verduurzaming & subsidieregelingen	Subsidies zoals 'Toekomstbestendige bedrijventerreinen' stimuleren collectieve maatregelen.	Uitbreiding van vergoeding en stimulering voor gebiedsgerichte verduurzaming en adaptieve samenwerking.	Mogelijk vereiste energiebereidwilligheid in VvE's, formalisering van parkmanagerrollen en klimaatadaptie via regelgeving.

Tabel 3: huidige en verwachte regelgeving ondernemers voor verduurzaming en energiebesparing.

4.5 Aanwijsbevoegdheid

In 2026 krijgen gemeenten de bevoegdheid om – onder voorwaarden – een einddatum voor de levering van aardgas in een bepaald gebied vast te stellen. Het vaststellen van een einddatum van levering aardgas voor een gebied gebeurt in het Omgevingsplan. Eén van de voorwaarden en daarmee een verplichte voorstap is het voornemen hiertoe in het Warmteprogramma op te nemen. Een gebied waarvoor de aanwijsbevoegdheid wordt ingezet heet een warmtetransitiegebied.

De gemeente kiest in overleg met haar partners ervoor om in dit Warmteprogramma géén gebruik te maken van de aanwijsbevoegdheid. Deze werkwijze past niet bij het Boekels model, waarin vertrouwen, samenwerking en eigen verantwoordelijkheid van inwoners en ondernemers centraal staan. Mocht in de toekomst blijken dat een aanwijzing wenselijk of noodzakelijk is, dan wordt dit zorgvuldig voorbereid, aangekondigd in het Warmteprogramma en vastgelegd in het Omgevingsplan, met een gedegen participatietraject en voldoende tijd (redelijke termijn, minimaal 8 jaar na de stap naar het Omgevingsplan) en ruimte voor de overstap.

Over vijf jaar, bij de herijking van het Warmteprogramma, wordt opnieuw beoordeeld of het inzetten van de aanwijsbevoegdheid wenselijk of noodzakelijk is, en onder welke voorwaarden dit kan plaatsvinden. Op basis van de huidige inzichten lijkt Boekel Noordoost een kansrijk gebied om een eventuele verdere stap richting aardgasvrij te verkennen. In de geplande wijkaanpak (aanpak II, zie hoofdstuk 4.2) wordt dit nader uitgewerkt. De uitkomsten van deze wijkaanpak en het bijbehorende participatietraject vormen belangrijke input voor de herbeoordeling tijdens de herijking van het Warmteprogramma.

4.6 Risico's in de warmtetransitie

In de warmtetransitie bestaan voor alle betrokkenen diverse risico's. We sommen hier belangrijkste risico's op en geven aan hoe we hiermee omgaan, of adviseren mee om te gaan.

Het risico van niets doen

Voor 2030 wordt er een sterk oplopende gasprijs verwacht. Dit blijkt uit trendrapporten, maar ook uit Europese regelingen (zoals de ETS 2.0, gepland per 2028) die het uitstoten van CO² zwaarder financieel belasten. Nu niet starten met verduurzaming wordt daarmee duurder dan tijdig de overstap maken naar een duurzame warmtevoorziening.

Daarnaast zijn we in Nederland door het stoppen van de winning van aardgas in Groningen voor aardgas en andere fossiele brandstoffen afhankelijk van import ervan. De recente geschiedenis (start Oekraïneoorlog in Europa) heeft ons geleerd dat zulke ontwikkelingen zorgen voor abrupte prijsstijgingen. Nederland en de gemeente Boekel hebben geen invloed op de huidige geopolitieke spanningen en kunnen risico's niet voorkomen.

Het starten met verduurzaming van gebouwen door te isoleren of de overstap te maken naar een (hybride) warmtepomp, verkleint de afhankelijkheid en dempt de effecten van gasprijsstijgingen voor alle inwoners en ondernemers van de gemeente Boekel.

Het risico van netcongestie

Zoals een aantal keer omschreven in dit Warmteprogramma staat in heel Nederland en in grote delen van de provincie Noord-Brabant – zo ook de gemeente Boekel – in het specifiek het elektriciteitsnet onder druk (hoofdstuk 2.4). De warmtetechniek die de gemeente ondersteunt (warmtepomp) is volledig elektrisch en belast het elektriciteitsnet flink. Het elektriciteitsnet is niet gereed voor een massale overstap op warmtepompen. De gemeente monitort de capaciteit van het net periodiek met netbeheerder Enexis en zoekt zoveel mogelijk netbewuste oplossingen. Het kan echter zijn dat de aanpakken zoals in het Warmteprogramma gepresenteerd moeten wijzigen.

De beperkte capaciteit van het elektriciteitsnet breng ook een risico voor de gemeentelijke doelstellingen met zich mee. De kans bestaat dat onder druk van de netcongestieproblematiek de lokale warmtetransitie niet in het tempo

zoals gepresenteerd in het Warmteprogramma kan plaatsvinden. Hierdoor kan de uitvoering van de warmtetransitie in tempo en volgorde worden begrensd door de beschikbare capaciteit van het elektriciteitsnet en kan het zijn dat geformuleerde doelstellingen niet worden behaald of worden afgezwakt.

Overige risico's

Voor de gemeente en haar inwoners en ondernemers bestaat het risico van niet adaptief handelen. De keuzes over planning en selectie warmtetechnieken zijn in dit Warmteprogramma gemaakt 'met de kennis van nu'. De toekomst is onzeker en innovaties, veranderende energieprijzen, of veranderend draagvlak zoals energie uit de gemeenschap kan betekenen dat koerswijziging slim is. Dat kan betekenen dat de gepresenteerde plannen moeten worden bijgesteld.

Het her beoordelen van de inhoudelijke keuzes in het Warmteprogramma is wettelijk verankerd (tenminste elke vijf jaar wordt Warmteprogramma herzien). Daarnaast actualiseert de gemeente actief haar kennis over ontwikkelingen in de warmtetransitie. Zo worden technologische innovaties of doorbraken die het verschil maken, energie uit de gemeenschap en andere ontwikkelingen vroegtijdig gesignaleerd en zal de gemeente hiernaar handelen.

Daarnaast is de gemeente Boekel voor de uitvoering van de warmtetransitie grotendeels afhankelijk van landelijke middelen. Wanneer geen aanvullende middelen beschikbaar komen, of de huidige toegekende middelen na 2030 zelfs teruglopen, houdt de gemeente alternatieve doelstellingen aan (bijlage 5.8 risicobeheersing) en kan het zijn dat aanpakken III en IV niet of op een alternatieve wijze of moment starten.

4.7 Programmasturing en monitoring

Programmasturing

Verplichte programma's onder de Omgevingswet vragen om programmasturing door het zelfbindend karakter van deze programma's. De gemeente is verplicht bij te sturen als mag worden verwacht dat geformuleerde doelstellingen niet worden behaald. Het staat de gemeente vrij om zelf te bepalen hoe zij het bijsturen inricht. Bijvoorbeeld door extra inzet te plegen (extra aanpakken of extra communicatie over aanpakken), of aanvullende maatregelen te nemen als het aanwijzen van een gebied als warmtetransitiegebied in het omgevingsplan. Het bijsturen betreft een inspanningsverplichting en geen resultaatverplichting. Programmasturing vraagt om het inzichtelijk maken van voortgang en resultaten in een vorm van monitoring.

Monitoring

We monitoren de voortgang en resultaten van de uitvoering van het Warmteprogramma door jaarlijks de uitvoering van de aanpakken te evalueren en het aantal uitgevoerde verduurzamingsmaatregelen inzichtelijk te maken. De monitoring is daarmee zowel kwantitatief als kwalitatief van aard. Bevindingen vertalen we naar lessen die worden toegepast in het vervolg van de uitvoering en bij nieuwe aanpakken en gebruiken we om te beoordelen of en hoe moet worden bijgestuurd.

Kwalitatieve monitoring gebeurt door jaarlijks met de stakeholders de uitvoering van het Warmteprogramma te evalueren (wat gaat goed en wat kan beter?). Onderwerpen die hierbij tenminste worden besproken zijn

- Hoe de aanpakken verlopen die in het Warmteprogramma zijn aangekondigd (successen en obstakel);
- De geplande en uitgevoerde acties van alle betrokkenen;
- Hoe de samenwerking tussen de partijen verloopt;
- Of en – zo ja – waarom nieuwe of andere acties of aanpakken ondernomen of benodigd zijn;

Met kwantitatieve monitoring houden we bij in welk tempo onze doelstellingen aangaande geïsoleerde- en aardgasvrije woningen worden

behaald. Aardgasvrij in 2050 is het einddoel. Om dat te halen zijn in dit Warmteprogramma tussendoelen 2030 en 2035 geformuleerd en geconcretiseerd in woningaantallen. Jaarlijks toetsen we of het juiste tempo wordt behaald om de doelstellingen voor 2030 en 2035 te behalen en hoe het tempo zich ontwikkelt. Vooralsnog beoordelen we aan de hand van de volgende indicatoren:

- Het aantal gebouwen dat is na-geïsoleerd
- Het aantal gebouwen met een volledig elektrische warmtepomp
- Het aantal gebouwen met een hybride warmtepomp
- Het aantal gebouwen met een andere duurzame warmtevoorziening
- Het aantal afsluitingen van het aardgasnet
- De warmtevraag en de mate van terugloop ervan
- Het gasverbruik en de mate van terugloop ervan
- De energielabels

Een verslaglegging van de jaarlijkse evaluatie en monitoring wordt aan het college van burgemeester en wethouders voorgelegd. Hierin tenminste

- Hoe de uitvoering verloopt
- Of resultaten voldoende zijn voor realisatie doelstellingen
- Of en – zo ja – welke bijsturing benodigd is.

Vanuit Nederlandse wet- en regelgeving zijn vereisten gesteld aan de manier waarop informatie over het aardgasverbruik en de energetische staat van gebouwen binnen woongebieden wordt weergegeven. In het specifiek wanneer de gemeente ervoor kiest om een gebied aan te wijzen als warmtetransitiegebied. Wij kiezen ervoor om deze informatie voor alle deelgebieden al inzichtelijk te maken. Dat stelt ons goed in staat om zowel tussentijds, als bij de evaluatie van de uitvoering van het Warmteprogramma over circa 5 jaar goed voortgang en resultaten van de uitvoering te beoordelen. De informatie is in de tabel Warmteprogramma (tabel 4) inzichtelijk gemaakt.

Gebieden	Energie- infrastructuur ter vervanging aardgas	Aankondiging warmtetransitie gebied	Totale Nationale Kosten [mln €]*	WEQ	Minimaal benodigd isolatieniveau	Gemiddeld energielabel	Isolatieopgave (te isoleren adressen)	Milieubelastende activiteiten*	Gemiddelde huidige warmtevraag per woning [kWh/m²]	Gemiddelde toekomstige warmtevraag per woning [kWh/m²]
Boekel Noordoost	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	€ 35,9	1.331	Energielabel B	A-B	161	3	69,4	66,5
Boekel Zuidwest	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	€ 81,0	2.204	Energielabel B	C	1.481	14	91,2	77,9
Venhorst	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	€ 22,6	570	Energielabel B	B-C	261	6	81,5	72,2
Huize Padua	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	€ 14,5	244	Energielabel B	D	57	1	66,1	55,5
Boekel Landelijk	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	€ 220,6	2.204	Energielabel B	B-C	712	4	74,3	65,7

Tabel 4: tabel warmteprogramma.

*Het aantal is een inschatting van de activiteiten, waarbij gegevens op CBS-buurniveau zijn vertaald naar de ingedeelde clusters. Deze vertaling is gebaseerd op het aantal utiliteitsgebouwen binnen elk cluster

5. Bijlagen

5.1 Participatieverantwoording

Het Warmteprogramma is een belangrijk, maar nog abstract beleidsdocument. Het is relevant voor alle inwoners en bedrijven in Boekel, maar krijgt pas echte betekenis wanneer het op wijkniveau wordt uitgewerkt en duidelijk wordt wat er waar moet gebeuren. Het 'hoe' van deze uitwerking krijgt mede vorm door participatie. Bij de voorbereiding van dit programma is daarom gekozen voor een vorm van participatie die past bij het abstractieniveau en het feit dat er nog geen wijkgerichte maatregelen worden vastgesteld.

In deze fase van de warmtetransitie lag de nadruk op de strategische inbreng van organisaties die al langer nauw betrokken zijn bij de energietransitie in Boekel. Dit betreft onder andere de NPLW, woningcorporatie Peelrand Wonen, Boekel Energie en netbeheerder Enexis. Hun betrokkenheid sluit aan bij de beperkte keuzeruimte in Boekel (hoofdzakelijk individuele volledig elektrische oplossingen) en bij de noodzaak om technische, financiële en uitvoeringsaspecten vanaf het begin goed af te stemmen.

Deze partners hebben in diverse werksessies bijgedragen aan de inhoud van het programma, zowel op operationeel als op bestuurlijk niveau. Hun kennis, ervaringen en lokale inzichten zijn verwerkt in de aanpakken binnen dit Warmteprogramma. Daarnaast zijn nieuwe samenwerkingsafspraken ontstaan, onder meer gericht op uitvoeringsafstemming en data-uitwisseling.

Intern zijn naast het college ook medewerkers betrokken vanuit maatschappelijk vastgoed, economie, duurzaamheid, sociaal domein (o.a. energiearmoede) en ruimtelijke ordening. Dit waarborgt dat het Warmteprogramma integraal is opgesteld en aansluit bij andere beleidsterreinen. Met Enexis wordt daarnaast continu afgestemd over

netcapaciteit, volledig elektrische warmtetechnieken en de planning van netverzwaringen. Hiervoor is gebruikgemaakt van bestaande overlegstructuren.

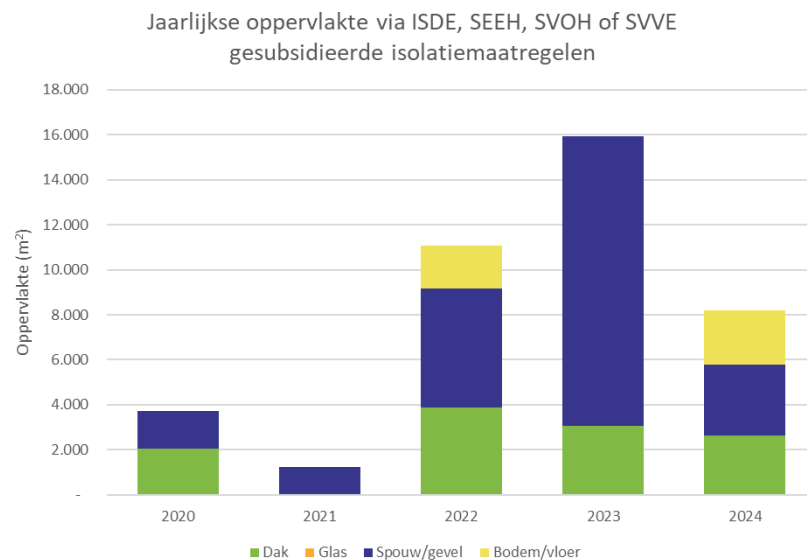
Daarnaast sluit dit Warmteprogramma zoveel mogelijk aan bij de Transitievisie Warmte (TVW), waarbij eerder is geparticipeerd met o.a. de Ondernemersvereniging Boekel en de ZLTO. Deze partijen zijn in de conceptfase opnieuw geïnformeerd en in de gelegenheid gesteld aanvullende input te geven.

Voor inwoners en bedrijven is de betrokkenheid in deze fase gericht geweest op algemene informatievoorziening. Omdat het programma nog op hoofdlijnen blijft en geen wijkgerichte maatregelen bevat, is gekozen voor brede en informerende communicatie via de reguliere gemeentelijke kanalen. Hiermee worden inwoners en bedrijven voorbereid op het vervolg: in latere fases, wanneer concrete keuzes per wijk worden gemaakt en de gevolgen direct voelbaar worden, krijgen zij nadrukkelijker een rol via participatie- en inspraakmogelijkheden.

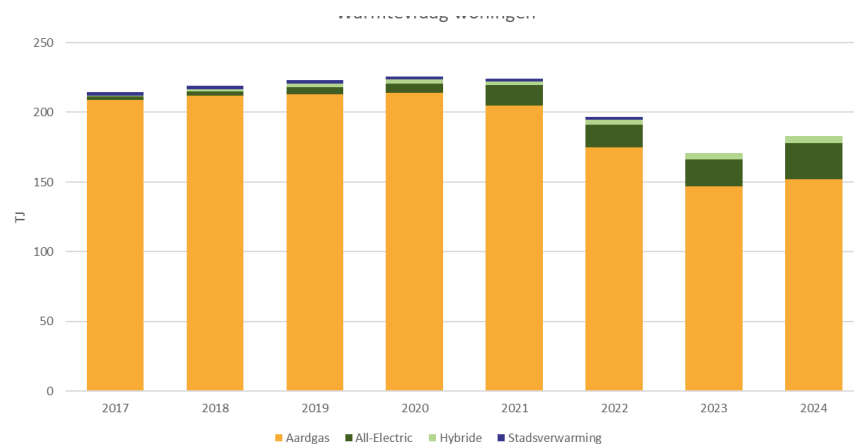
Het Warmteprogramma wordt ter inzage gelegd zodat inwoners, bedrijven en organisaties hun reactie kunnen geven. Na verwerking van eventuele zienswijzen wordt het programma ter vaststelling aangeboden aan de gemeenteraad. In de daaropvolgende uitvoeringsfasen wordt participatie verder uitgebreid, met nadruk op wijkgerichte en maatwerktrajecten waarin inwoners, bedrijven en partners actief meedenken over de praktische stappen richting een aardgasvrij Boekel.

5.2 Evaluatie transitievisie warmte (TVW)

Ter aanvulling op de evaluatie uit hoofdstuk 2.2 geven we hier nog extra informatie uit de kwantitatieve deel van evaluatie. Figuur 14 laat zien hoeveel gesubsidieerde isolatiemaatregelen er sinds 2020 genomen zijn. Er zijn 4 type maatregelen die worden uitgedrukt in m²: dak, glas, spouw/gevel en



Figuur 14: gesubsidieerde isolatiemaatregelen binnen de gemeente Boekel, in vierkante meters (2025)



Figuur 15: Verloop totale warmtevraag woningen gemeente Boekel (2025)

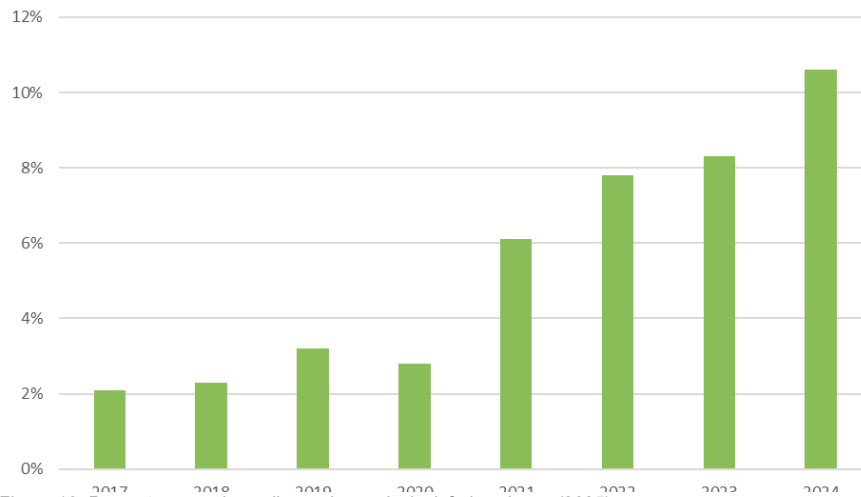
bodem/vloer. Er zijn geen gegevens ter beschikking voor glas, dit komt doordat deze gegevens beschikbaar worden boven de 1.000m² in een jaar is vastgesteld. Dit is dus niet het geval in Boekel.

De warmtetransitie in Boekel is sinds 2020 op gang gekomen (figuur 15). Aardgas blijft de grootste bron van warmte, maar er is toenemende interesse in hybride en vooral volledig elektrische systemen. De trend wijst op een geleidelijke verschuiving naar duurzame alternatieven. Tot 2020 nam de warmtevraag gestaag toe. Sindsdien is echter een duidelijke daling zichtbaar. Deze afname is deels te verklaren door de stijgende energieprijzen vanaf 2021, waardoor bewoners bewuster zijn omgegaan met hun verwarming. Daarnaast heeft de daling ook te maken met genomen isolatiemaatregelen. Toch zien we dat de warmtevraag in 2024 licht is toegenomen, wat suggereert dat een deel van het gewijzigde stookgedrag tijdelijk is.

In Boekel is de verduurzaming van de woningvoorraad duidelijk in beweging. Het aandeel woningen met een warmtepomp is de afgelopen jaren sterk gegroeid en bedraagt inmiddels ruim 10% (figuur 16). Deze groei komt grotendeels door de bouw van nieuwe aardgasvrije woningen, maar ook steeds meer bestaande woningen stappen over op duurzame warmteoplossingen.

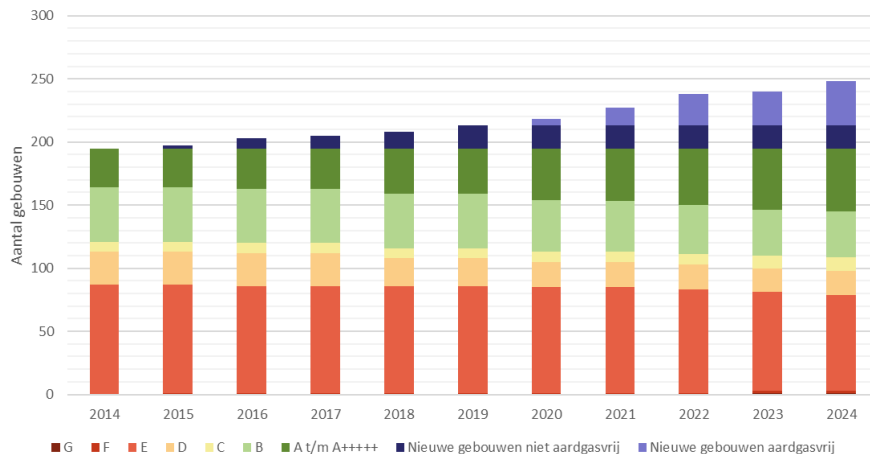
Gebouwen waarin niet wordt gewoond noemen we utiliteitsgebouwen. Ook in de utiliteitsbouw wordt bijgebouwd en in bestaande utiliteitsbouw wordt verduurzaamd (figuur 17). Ondanks de label C-verplichting voor een groot deel van de utiliteitsbouw heeft een groot deel van de utiliteitsvoorraad nog energielabel E.

Aandeel aardgasvrije woningen (inclusief nieuwbouw)



Figuur 16: Percentage aardgasvrije woningen, inclusief nieuwbouw (2025)

Inschatting energielabels - utiliteitsgebouwen



Figuur 17: Ontwikkeling energielabels utiliteitsbouw (2025)

5.3 Wettelijk kader en planproces aardgasvrij

Wettelijk kader

Klimaatwet

De Nederlandse Klimaatwet fungeert als het wettelijk kader voor het Nederlandse klimaatbeleid, maar bevat zelf géén concrete maatregelen of regelingen. Het is een kader- en doelenwet. De wet stelt doelen: een broeikasgasreductie van 55% in 2030 en 95% in 2050 ten opzichte van 1990 en een volledig CO²-neutrale elektriciteitsvoorziening in 2050. Het Rijk wordt met de Klimaatwet verplicht tot een langetermijnbeleid (Klimaatplan), een jaarlijkse Klimaatbegroting en ze moet de verduurzaming van de gebouwde omgeving stimuleren. Belangrijke spelregels zijn dat het kabinet aanvullende maatregelen moet treffen als de doelen uit zicht raken, getoetst door onafhankelijke adviesorganen als het PBL en CPB (o.a. met de KEV). Ook gemeenten hebben verplichtingen, zoals het opstellen van een Transitievisie Warmte.

Wet gemeentelijke instrumenten Warmtetransitie (Wgiw)

De WGIW vervangt in 2026 de Transitievisie Warmte door het Warmteprogramma. Het Warmteprogramma wordt verplicht onder de Omgevingswet en moet elke 5 jaar worden geactualiseerd. Het bevat o.a. een overzicht van gebouwen, isolatieplannen, energie-infrastructuur en maatschappelijke kosten. Ook moet het de resultaten van het vorige programma beschrijven. De wet geeft gemeenten de bevoegdheid om gebieden in de gebouwde omgeving aan te wijzen die eerder van het gas af gaan, zowel voor gebouwverwarming als voor productieprocessen. Deze bevoegdheid wordt via maatwerkregels in het omgevingsplan ingezet. Het Warmteprogramma is een voorwaarde om deze bevoegdheid te kunnen gebruiken. De gemeente moet zorgen dat gebouwen tijdig overstappen op duurzame warmte. Als blijkt dat dit niet haalbaar is, moet de einddatum voor gasafsluiting worden aangepast. Milieuaspecten en maatschappelijke kosten spelen een belangrijke rol in de besluitvorming.

Besluit gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Bgiw)

Het Bgiw is de uitvoeringsregeling bij de Wgiw en werkt de aanwysbevoegdheid verder uit. Gemeenten moeten rekening houden met haalbaarheid en betaalbaarheid voor bewoners. Participatie van burgers en organisaties is verplicht bij het wijzigen van het omgevingsplan. Er moet een redelijke termijn zijn tussen aanwijzen en overstappen op duurzame warmte (richtlijn minimaal 8 jaar). Gebouweigenaren mogen een eigen duurzaam alternatief

kiezen (opt-out), mits even duurzaam. Het uitvoeringsplan dient als onderbouwing voor deze waarborgen. De gemeente moet aantonen hoe bewoners zijn betrokken en hoe rekening is gehouden met hun mogelijkheden. De opt-out biedt keuzevrijheid voor bewoners. Het besluit stelt juridische en niet-juridische eisen aan de inzet van bevoegdheden. Het Bgiw zorgt voor zorgvuldige besluitvorming en bescherming van bewonersbelangen.

Wet collectieve warmte (Wcw)

De Wcw geeft gemeenten de regierol in de ontwikkeling van warmtenetten. Het eigendom van warmtenetten wordt publiek georganiseerd. Na invoering van de Wcw kunnen gemeenten warmtekavels vaststellen. Een publiek energiebedrijf wordt dan aangewezen voor het maken van een kavelplan. Het kavelplan bevat een aanbod voor afnemers in het gebied. De voorgenomen warmtekavels worden opgenomen in het Warmteprogramma. De wet versterkt de rol van gemeenten in de warmtevoorziening. Het bevordert publieke sturing en transparantie. De Wcw formaliseert ook een rol voor warmtegemeenschappen. Deze kunnen dan in warmtebedrijven deelnemen, maar ook zelfstandig een warmtekavel exploiteren. De Wcw treedt naar verwachting in werking in januari 2026.

Omgevingswet

De Omgevingswet maakt het Warmteprogramma verplicht zodra de Wgiw in werking treedt. Voor programma's gelden verplichtingen op het gebied van participatie, monitoring en verslaglegging. Voor het Warmteprogramma geldt ook een verplichte plan MER procedure. Een plan-MER is een

milieueffectrapportage voor plannen met mogelijk nadelige milieugevolgen. Het Warmteprogramma kan kaderstellend zijn voor activiteiten die verplicht kunnen zijn. De gemeente heeft een plan mer-beoordeling laten uitvoeren. In bijlage 5.10 worden uitkomsten toegelicht. De Omgevingswet zorgt voor integratie van ruimtelijke en milieubelangen. Het programma moet transparant en zorgvuldig worden opgesteld. Participatie van belanghebbenden is verplicht. De wet bevordert samenhang in beleid en uitvoering.

Energiewet

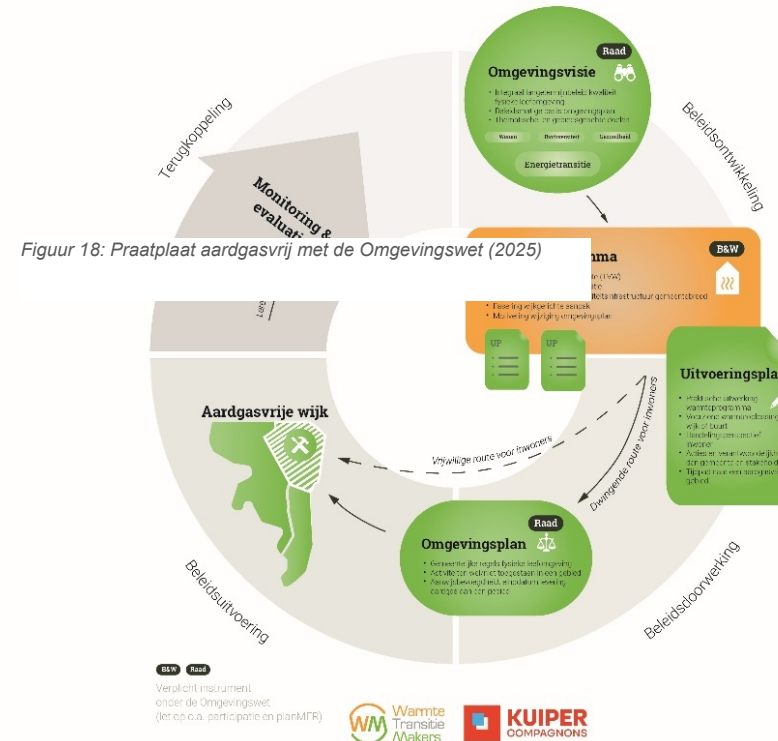
De nieuwe Energiewet vervangt de Gaswet en Elektriciteitswet 1998. De wet moderniseert en verduurzaamt het energiesysteem. Consumenten worden beter beschermd met transparante voorwaarden en vaste contracten. Het stroomnet wordt flexibeler benut via congestiemanagement en cable pooling. De wet stimuleert lokale energieopwekking en

energiegemeenschappen. Veilig datagebruik wordt bevorderd met nieuwe regels. De wet implementeert Europese richtlijnen voor energiegebruikers. Een opvallend element is de formele erkenning van energiegemeenschappen. Deze collectieven van burgers, bedrijven en/of overheden mogen gezamenlijk energie opwekken, delen en verkopen, wat lokale betrokkenheid en duurzaamheid bevordert.

Planproces aardgasvrij

De Wgiw geeft gemeenten, na inwerkingtreding, enkele belangrijke instrumenten waarmee gemeenten de warmtetransitie binnen haar gemeentegrenzen kan vormgeven. Zie de praatplaat 'aardgasvrij met de Omgevingswet' (figuur 18) ter ondersteuning van de volgende tekst. De Wgiw maakt het Warmteprogramma een verplicht programma onder de Omgevingswet. Het programma heeft daarmee een formele status en het vaststellen ervan is een college-bevoegdheid. Gemeenten zijn bij het opstellen ervan verplicht om aan procedurele en inhoudelijke verplichtingen te doen. Een programma onder de Omgevingswet is anders van aard dan de Transitievisie Warmte die het Warmteprogramma opvolgt. Het wordt een thematische uitwerking van een stuk beleid in de fysieke leefomgeving. Daarnaast geeft de Wgiw gemeenten de mogelijkheid om met de aanwijsbevoegdheid, naast de vrijwillige route naar een duurzame warmtevoorziening, ook een verplichte route naar een aardgasvrij gebied in werking te zetten. Het inzetten van de aanwijsbevoegdheid betekent dat de levering van aardgas aan een gebied op termijn, wanneer aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan, kan worden stopgezet. Een gebied waarin de gemeente hiertoe besluit heet een warmtetransitiegebied. Een verplichte voorstap om zo'n warmtetransitiegebied aan te wijzen is om dit aan te kondigen in het warmteprogramma (college-bevoegdheid). De vervolgstap is om het gebied in het Omgevingsplan op te nemen als warmtetransitiegebied met de datum aardgasvrij. Het wijzigen van het omgevingsplan is een raadsbevoegdheid.

Aardgasvrij met de Omgevingswet



Aanstaande wetgeving: deze plaat is ontwikkeld op basis van huidige wetsvoorstellen
Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) en de Wet collectieve warmte (Wcw)

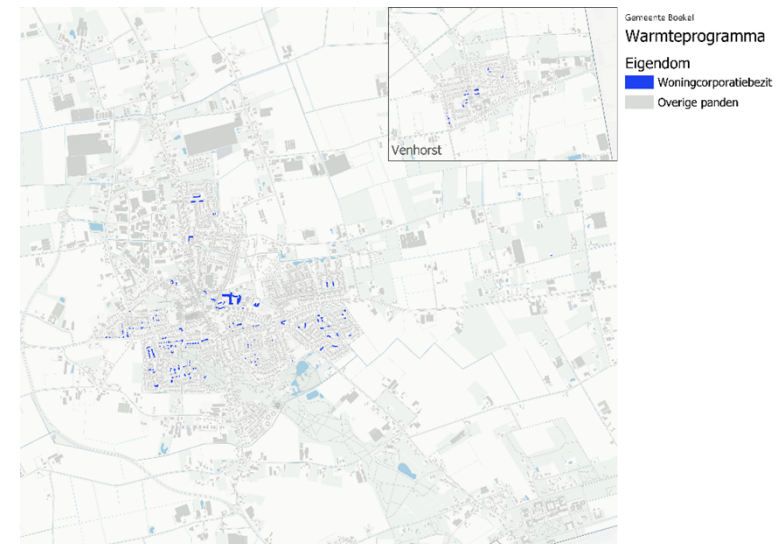
5.4 Analyse gebouwde omgeving

In de analyse gebouwde omgeving, zie hoofdstuk 2.3, zijn de voornaamste kenmerken van de gebouwde omgeving beschreven en op kaart gezet. In deze bijlage wordt aanvullend kaartwerk toegelicht. Hier aanvullende bevindingen en kaartwerk.

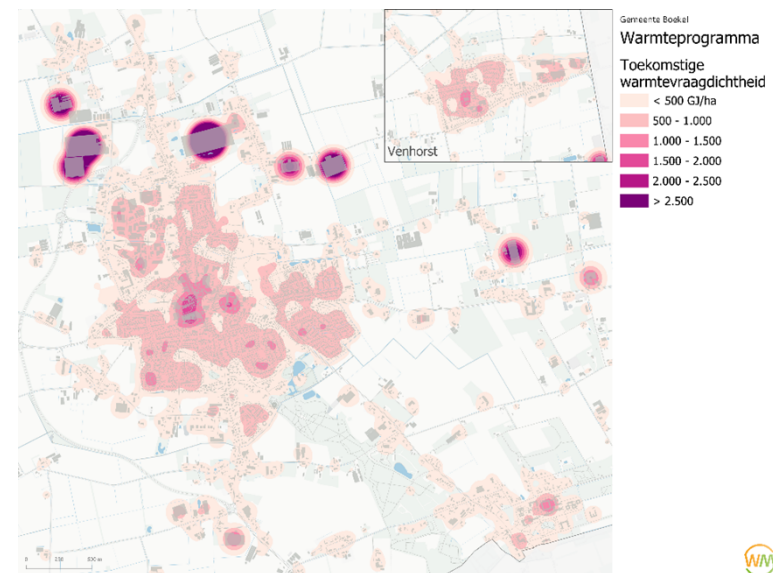
De meeste woningen in Boekel zijn in particulier bezit, ongeveer 15% is in het bezit van de woningcorporatie (figuur 19), is te zien dat dit voornamelijk gesitueerd is in de kern van Boekel en op enkele woningen in Venhorst.

De huidige warmtevraagdichtheid laat een hoge warmtevraagdichtheid zien in de glastuinbouw en in de kernen van Venhorst en Boekel te zien. De kern van Boekel, voornamelijk het zuidelijke deel van de kern, heeft hoge warmtevraagdichtheid. Ook de warmtevraag na isolatie is een belangrijk analyseresultaat (figuur 20). De toekomstige warmtevraagdichtheid laat nog steeds hoge warmtevraag zien bij de glastuinbouw, in de kernen loopt de warmtevraag terug. Bij de vergelijking van warmtetechnieken wordt de warmtevraag meegenomen die passend is bij het temperatuurregime van het warmteconcept.

Als we verschillende warmteoplossingen vergelijken doen we dit ook door te kijken naar de benodigde afgifte temperatuur. Zo werken individuele volledig elektrische oplossingen het beste als de woning op 50°C verwarmd kan worden. Een warmtenet kan bijvoorbeeld makkelijker tot 70°C worden opgewarmd, hierdoor moet de woning minder goed geïsoleerd worden. Warmteprofielen geven weer voor welke temperatuur warmte woningen geschikt zijn en in welke mate de woningen goed geschikt zijn te maken voor lage temperatuur warmte. Groen is al geschikt voor lage afgifte. Oranje kan via isolatiemaatregelen geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur en rood is moeilijk te isoleren naar een lage afgifte.

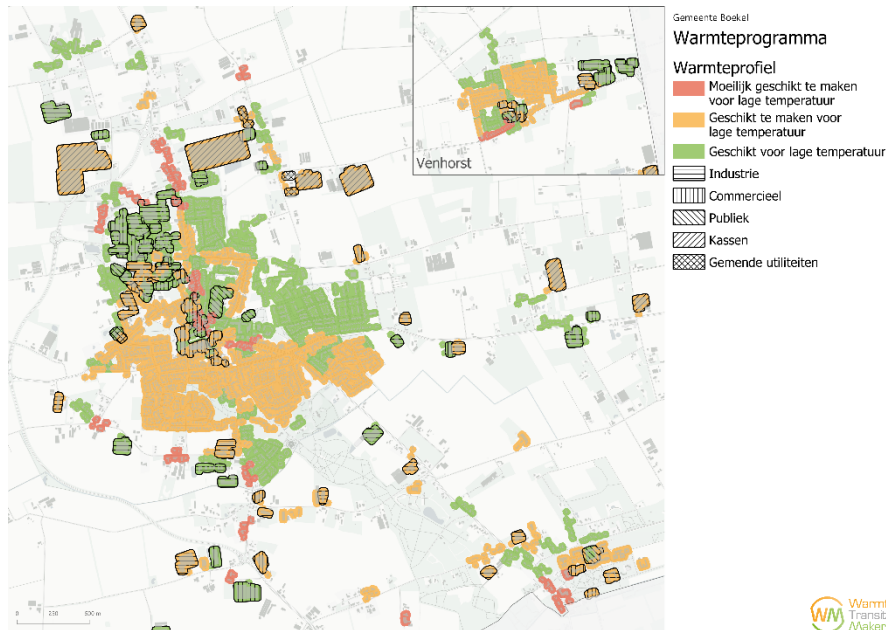


Figuur 19: Woningcorporatiebezit (2025)



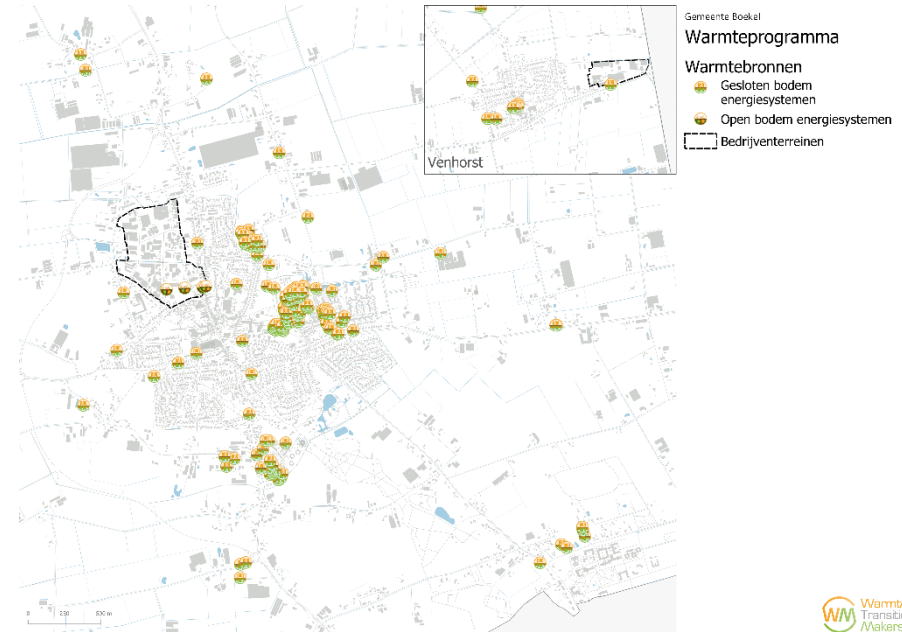
Figuur 20: Toekomstige warmtevraagdichtheid (2025)

Na in kaart brengen en analyseren van de warmteprofielen in de gemeente Boekel (herhaling figuur 12) valt op dat een klein deel van de woningen moeilijk geschikt te maken voor lage temperatuur warmte (circa 13%). De kern van Boekel en Venhorst zijn geschikt te maken voor LT verwarmen, na isoleren. De meer recente wijken rondom de kernen zijn nu geschikt voor LT verwarmen.



Herhaling figuur 12 warmteprofiel woningen (2025)

In de technische analyse ten grondslag van het warmteprogramma is gezocht naar mogelijk warmtebronnen die gebruikt kunnen worden in een collectief systeem. Er zijn weinig (gekende) warmtebronnen in de gemeente. Zo is er geen restwarmte beschikbaar of potentie voor aquathermie, er is geen grote rivier nabij. Wel is er warmte uit de bodem te halen door zowel

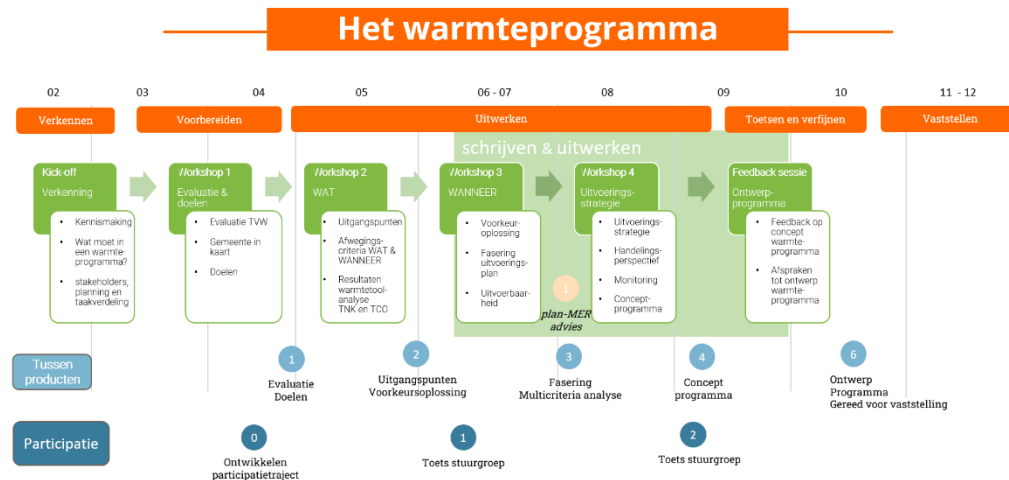


Figuur 21: open en gesloten bodemsystemen (2025)

open als gesloten bodemenergiesystemen. We zijn veel bodemsystemen in gebruik in de gemeente Boekel (figuur 21). Vooral de nieuwbouw zet deze in om woningen aardgasvrij te maken.

5.5 Ontwikkeltraject

Het ontwikkeltraject is in figuur 22 weergegeven (hoofdstuk 1.4).



Figuur 22: Ontwikkeltraject warmteprogramma (2025)

5.6 Data-analyse Warmtetoel

Met [DWTM's Warmtetoel](#) is een technisch-economische analyse uitgevoerd. De warmtetoel is een rekenmodel dat rekening houdt met de karakteristieken van gebouwen, straten en andere elementen in de gemeente. In de analyse zijn verschillende duurzame warmtetechnieken vergeleken per cluster. De vergelijking vond plaats aan de hand van diverse criteria, zoals nationale- en eindgebruikerskosten en belasting van het elektriciteitsnet. In elk cluster (alternatieve gebiedsindeling) uit 'paragraaf 2.3 clustering' zijn warmtetechnieken, zowel diverse collectieve als diverse individuele warmtetechnieken, met elkaar vergeleken.

De eerste resultaten zijn van financiële aard, zo zijn er 2 soorten kosten berekend. De Totale Nationale Kosten (TNK) zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren, ongeacht wie die kosten betaalt. Dit is exclusief binnenlandse kasstromen zoals belastingen, heffingen, subsidies en de warmterekening. De 2^{de} parameter is de Total Cost of Ownership (TCO). Dit zijn de totale kosten die de eigenaar-gebruiker van een woning betaalt, inclusief btw en subsidies. De kosten voor de gebouweigenaar zijn investeringskosten zoals een aansluiting op een warmtenet, de aanschaf van een warmtepomp of de isolatiemaatregelen en de bijbehorende ISDE-subsidies. De kosten voor de eindgebruiker zijn de doorlopende kosten zoals energierekening en vastrecht.

De warmtetoel is een vergevorderde tool waarbij we enkele belangrijke uitgangspunten toelichten.

- Voor warmtenetten is uitgegaan van een participatiegraad van 80% en een dynamische vollooptijd. Tijdens piekmomenten worden aardgasketels ingezet. Voor de exploitant is gerekend met een redelijk rendement van 5,2%.
- Woningen worden, afhankelijk van het benodigde temperatuurniveau, geïsoleerd. Voor lage temperatuur is uitgegaan van een minimaal schillabel A/B en voor midden temperatuur van minimaal C/D.
- Energieprijzen zijn gebaseerd op de huidige energiemarkt en recent opgestelde prognoses voor de toekomst (peildatum voorjaar 2025).
- Subsidies: WIS-subsidie (leidingwerk bij warmtenet), SDE++ (warmtebronnen bij warmtenet) en ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet).
- De looptijd van de berekeningen is 30 jaar.

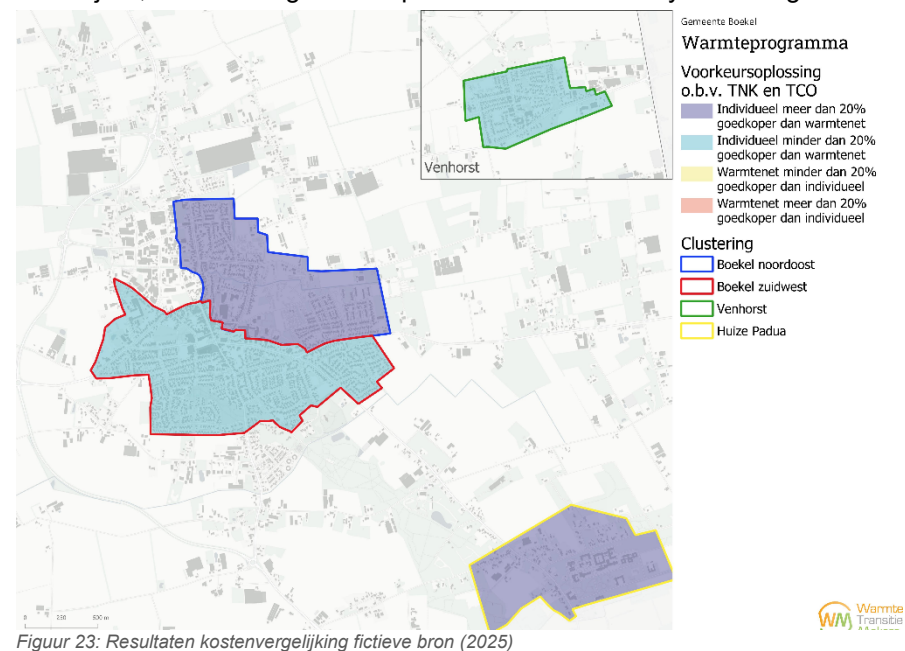
De energietarieven zijn bepaald aan de hand van een analyse van de huidige energiemarkt. Voor aardgas en elektra geldt dat we tot en met 2028 rekenen met de gemiddelde handelsprijs op de energiemarkt van de

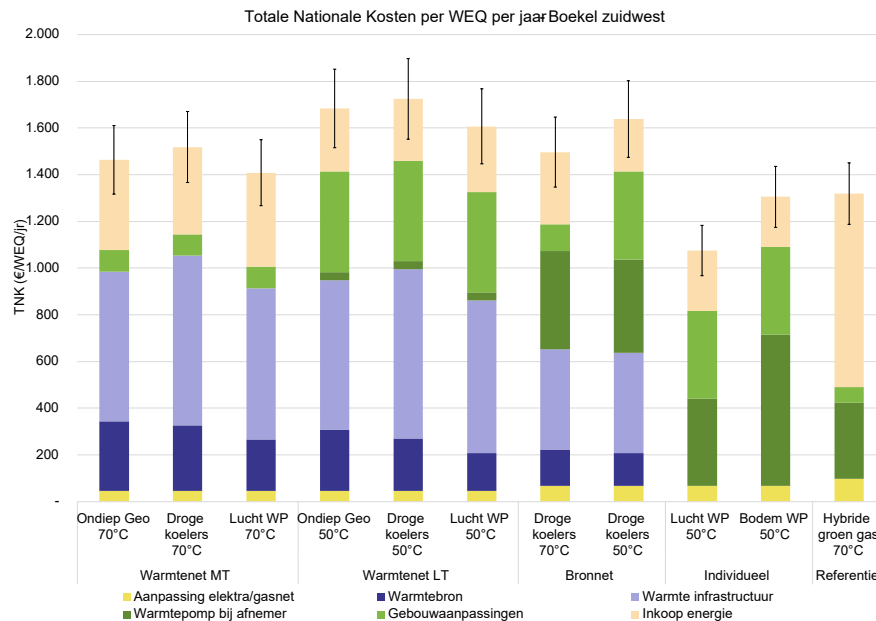
afgelopen tijd. Daarna is deze prijs geëxtrapoleerd o.b.v. voorspellingen uit de Klimaat- en Energieverkenning (PBL) tot 2030. De opschaling van klimaatneutrale gassen loopt landelijk achter. Productiedoelen worden niet gehaald en andere sectoren zonder alternatieven, zoals industrie en zware mobiliteit, hebben de beperkte hoeveelheid gas nodig. Daarnaast is de huidige prijs van groen gas al hoger dan aardgas en volgens een scenarioanalyse van het [Planbureau van de Leefomgeving](#) (PBL) wordt de prijs in de meeste toekomstscenario's nog aanzienlijk hoger (bovenop inflatie en bestaande prognoses). Deze hogere kosten komen uiteindelijk bij inwoners terecht. In de technische analyse is een prijs voor Klimaatneutraal gas aangehouden van een gemiddeld scenario, nadat hoge uitschieters zijn uitgefilterd.

Naast openbare data over gebouwen en warmtebronnen is lokale data gebruikt voor een technische analyse die goed rekening houdt met de lokale context: informatie van Peelrand Wonen over geplande sloop- en verduurzamingsactiviteiten. Op basis daarvan zijn sommige woningen uit de analyse verwijderd of is de geplande verduurzaming al als uitgevoerd meegenomen in de berekening. Binnen de gemeente hebben is ook veel interessante informatie. Dit is informatie over onder andere nieuwbouwprojecten en herinrichting van de openbare ruimte. Hoewel er de komende jaren aanzienlijk wordt bijgebouwd, is de impact van de projecten beoordeeld en wanneer groot genoeg om van impact te kunnen zijn op de techniekeuze, gebruikt in de technische analyse. Lopende projecten hebben vaak al een vastgestelde warmteoplossing, liggen buiten het relevante gebied voor deze studie of zijn van dermate beperkte omvang dat zij nauwelijks invloed hebben op de voorkeursrichting voor de warmteoplossing en zijn dan ook – na beschouwing – buiten beschouwing gelaten. Met de resultaten van de warmtetoel kunnen we de haalbaarheid van warmtenetten beoordelen. In eerste instantie toetsen we in welke mate de bebouwing per cluster geschikt is voor collectieve warmte door een warmtenet met een hypothetische, goedkope warmtebron (lokaal direct beschikbare restwarmte) met een warmtepomp te vergelijken. Wanneer in een cluster het warmtenet met fictieve warmtebron goedkoper, of iets

duurder was dan het warmtenet is de bebouwing in het cluster in voldoende mate geschikt voor een meer uitgebreide kostenvergelijking waarin meerdere warmteoplossingen met te realiseren warmtebronnen met elkaar zijn vergeleken.

Voor de gebieden waar collectieve warmte zelfs in dit fictieve scenario niet concurrerend is met warmtepompen wijzen we de warmtepomp toe als duurzame warmteoplossing. Deze analyse levert het resultaat op waaruit blijkt dat er twee clusters zijn met een significant verschil tussen individuele en collectieve warmteoplossingen (figuur 23). Zelfs in dit meest gunstige scenario blijken individuele warmtepompen kostenefficiënter dan een warmtenet. Daarnaast zijn er nog twee clusters waarbij het verschil minder duidelijk is, waar de volgende stap in de technische analyse wordt genomen.

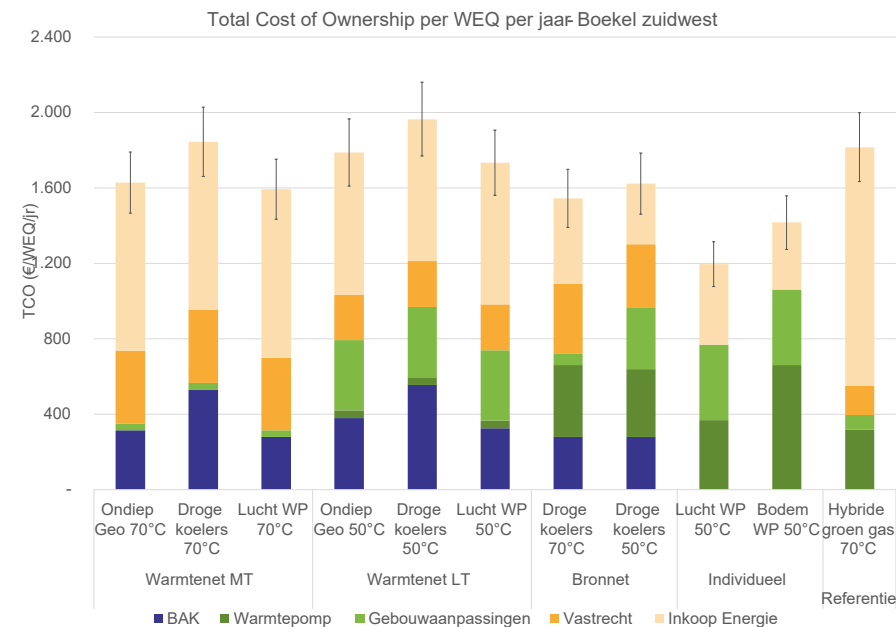




Figuur 24: Totale Nationale Kosten voor het cluster Boekel zuidwest. De zwarte balkjes zijn de onzekerheidsmarges, ze gaan +/-10% van het totaalbedrag. Als de ondergrens van een collectief systeem hoger is dan de bovengrens van een individueel systeem, dan is het verschil significant.

De twee clusters waar een volgende analysestap is gezet zijn Boekel zuidwest en Venhorst. In cluster Boekel zuidwest zijn geen lokale warmtebronnen beschikbaar. Daarom is gekozen voor generieke bronnen, zoals een collectieve lucht-waterwarmtepomp, ondiepe geothermie of droge koelers in combinatie met een WKO. Voor deze concepten zijn zowel de totale nationale kosten (TNK) (figuur 24) als de eindgebruikerskosten (TCO) (figuur 25) berekend.

De Totale Nationale Kosten van zowel de warmtenetten als bronnetten zijn duurder dan de individuele lucht-water warmtepomp. In de grafiek zien we dat o.a. de kosten voor het aanleggen van het warmte-/bronnet zorgen dat dit duurdere systemen zijn. We kunnen afleiden dat ook voor Boekel

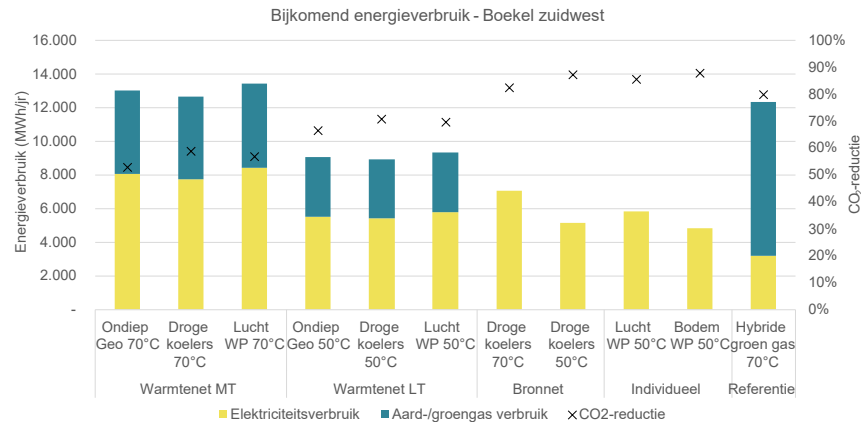


Figuur 25: : Total Cost of ownership voor het cluster Boekel zuidwest. De zwarte balkjes zijn de onzekerheidsmarges, ze gaan +/-10% van het totaalbedrag. Als de ondergrens van een collectief systeem hoger is dan de bovengrens van een individueel systeem, dan is het verschil significant.

zuidwest de individuele warmtepomp significant goedkoper is op basis van TNK. Hetzelfde geldt voor het cluster Venhorst.

De eindgebruikerskosten zijn onderverdeeld in investeringskosten (BAK, warmtepomp en gebouwaanpassingen) en doorlopende kosten (vastrecht en energierekening). Voor het cluster Boekel zuidwest (en Venhorst) blijken de kosten van een individuele warmtepomp lager dan die van een collectieve warmteoplossing. Hieruit concluderen we dat een grootschalig collectief systeem in deze clusters significant hogere kosten met zich meebrengt dan een individuele warmtepomp.

Naast de economische resultaten is ook inzichtelijk hoe energie-intensief elke warmteoplossing is en wat dit betekent voor de duurzaamheid in de vorm elektriciteitsverbruik (figuur 26). Lage- en middentemperatuur-

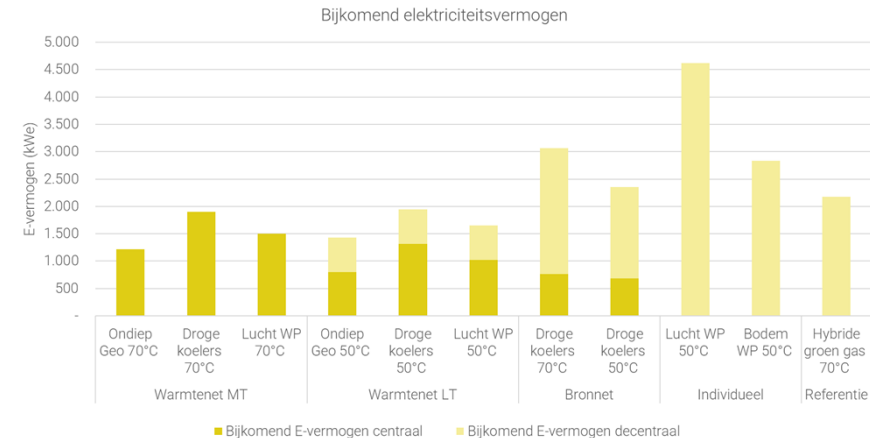


Figuur 26: Energieverbruik en reductie co₂-uitstoot per warmtetechniek (2025)

warmtenetten maken gebruik van aardgasketels om in piekmomenten warmte te leveren. Dit maakt deze oplossingen minder duurzaam dan bronnetten, waarvoor uitsluitend elektriciteit nodig is voor pompen en regelkleppen. De individuele hybride warmtepomp op groen gas verbruikt het minste elektriciteit en vormt, dankzij het gebruik van groen gas, eveneens een duurzame optie.

De individuele warmteoplossingen en bronnetten zijn het meest duurzaam, voornamelijk omdat zij uitsluitend elektriciteit gebruiken. Dit legt echter wel extra druk op het elektriciteitsnet. In figuur 27 is weergegeven welk elektriciteitsvermogen per warmteoplossing wordt gevraagd.

Warmtenetten vereisen een centrale aansluiting, wat betekent dat de benodigde elektriciteit en minder elektriciteit op één locatie kan worden geleverd. Bij individuele warmtepompen in woningen moet het elektriciteitsnet daarentegen op decentraal niveau worden verzwaaard, waardoor de impact groter is. Met name de individuele lucht-waterwarmtepomp vraagt om aanzienlijk extra vermogen en draagt daarmee bij aan netcongestie. Enexis houdt in haar meerjarenplanning rekening met verzwaring van het laagspanningsnet van Boekel en Venhorst zodat hier met de uitvoering van de warmtetransitie kan worden gestart.



Figuur 27: Bijkomend elektriciteitsverbruik diverse warmtetechnieken (2025)

Echter waarschuwen ze ook dat het niet nooit zeker zal zijn volledig voorbereid te zijn op netcongestie. Het gelijktijdig vermogen komt tot stand door koken, warm tapwater, ruimteverwarming en laden van elektrisch vervoer. Een vorm van netbewuste omgang is onvermijdelijk.

Onzekerheidsmarge en significantie

Ondanks dat onze rekenmethodes die frequent geüpdatet worden, blijven de waarden van bijvoorbeeld prijsontwikkelingen en participatiegraad aannames. Dit betekent dat de resultaten vooral geschikt zijn om scenario's per buurt onderling te vergelijken. Bij de interpretatie van de resultaten als absoluut en opzichzelfstaand, dient rekening gehouden te worden met onzekerheidsmarge van 40%. Om te beoordelen of het relatieve verschil tussen scenario's significant is dient rekening te worden gehouden met een marge van 20%.

Bedrijventerreinen

Bedrijventerreinen hebben een andere opgave dan woongebieden. We geven in tabel 5 basisinformatie weer die we gebruiken wanneer het verduurzamen van bedrijventerreinen binnen de gemeente start.

Gebieden	Energie- infrastructuur ter vervanging aardgas	Aankondiging warmtetransitie gebied	WEQ	Minimaal benodigd isolatieniveau	Gemiddeld energielabel	Isolatieopgave (te isoleren adressen)	Milieubelastende activiteiten	Gemiddelde huidige warmtevraag per adres [kWh/m²]	Gemiddelde toekomstige warmtevraag per adres [kWh/m²]
Bedrijventerrein Boekel	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	352	Energielabel B	B	161	9*	117,7	109,9
Bedrijventerrein Venhorst	Volledig elektrisch of klein collectieve oplossing	Nee	124	Energielabel B	B	1.481	1*	120,8	107,3

Tabel 51: Samenvattende tabel van bedrijventreinen. *Het aantal is een inschatting van de activiteiten, waarbij gegevens op CBS-buurniveau zijn vertaald naar de ingedeelde clusters. Deze vertaling is gebaseerd op het aantal utiliteitsgebouwen binnen elk cluster

5.7 Duurzame verwarmingstechnieken

Luchtwarmtepomp

Luchtwarmtepompen halen warmte uit de buitenlucht om de woning te verwarmen en gebruiken hiervoor elektriciteit. Het is een individuele oplossing, die per woning of per appartementencomplex toegepast kan worden.

De standaard luchtwarmtepomp geeft warmte op lage temperatuur. Een woning moet dan – net als voor andere lage temperatuur-oplossingen – goed geïsoleerd zijn en er is een passend warmte-afgiftesysteem nodig, zoals vloerverwarming of lage temperatuur-radiatoren.

Er zijn ook midden- en hoge temperatuur warmtepompen op de markt, waarvoor vaak minder aanpassingen in de woning nodig zijn. Deze hebben wel een hoger elektriciteitsverbruik en hoger vermogen en daarmee hogere energiekosten en impact op het elektriciteitsnet.

Bodemwarmtepomp

Omdat de bodem een vrij constante temperatuur heeft, kan in de zomer koude en in de winter warmte gewonnen worden uit de bodem. Er bestaan individuele en collectieve vormen van bodemenergie, in zowel open als gesloten systemen. Ze benutten de bovenste laag van de bodem, tussen de 20 en 300 m diep. Op deze diepte kan warmte op lage temperatuur gewonnen worden (< 20 °C). In de zomer wordt warmte ondergronds opgeslagen, in de winter wordt die weer gebruikt.

Een bodemwarmtepomp geeft daarom niet alleen warmte in de winter, maar ook koeling in de zomer. Om de bodem in balans te houden, moet de vraag naar warmte en koude in balans zijn, of er moet warmte uit een andere warmtebron worden toegevoegd.

Lucht-water warmtepomp

Hoe werkt het?

De luchtwarmtepomp is een installatie die warmte uit de buitenlucht haalt en dit omzet naar bruikbare warmte in de woning

Kosten

- Kosten*: €12.000 – €15.000
- ISDE Subsidie*: €2.500 – €3.500

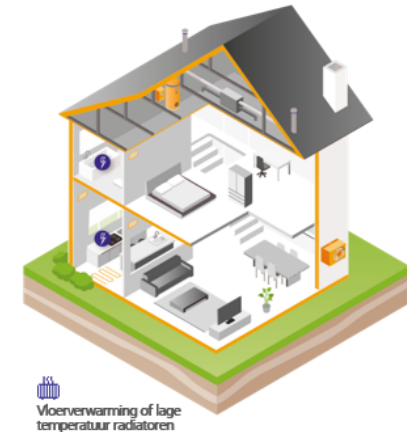
+ Voordelen

- Goedkoopste warmtepompsysteem
- Veel aanbod en keuze

- Nadelen / aandachtspunten

- Locatie en geluid buitenunit
- Ruimte binnen voor een buffervat

*prijspeil 2025 voor een gemiddelde woning



Bodem warmtepomp

Hoe werkt het?

De bodem warmtepomp is een installatie die warmte uit de ondergrond haalt en dit omzet naar bruikbare warmte in de woning

Kenmerken

- Kosten: €31.000 – €35.000
- ISDE Subsidie: € 4.000 – €4.200

+ Voordelen

- Koelen van de woning mogelijk met een geschikt afgiftesysteem
- Zeer efficiënt, dus lage een energierekening

- Nadelen / aandachtspunten

- Hoge investering
- Plek in de tuin nodig voor de boring voor de ondergrondse bodemlus



Zonnewarmte (PVT)

De warmte wordt gewonnen met zonnecollectoren op het dak. Er bestaan gecombineerde panelen die zowel elektriciteit als warmte opwekken, die worden PVT-panelen genoemd (photovoltaïschthermisch). De panelen worden gecombineerd met een warmtepomp. De warmte afkomstig van de panelen wordt door de warmtepomp opgewaardeerd tot een temperatuur gereed voor gebruik. De techniek heeft een groot potentieel. In principe is elke goed geïsoleerde woning met voldoende ruimte op het dak geschikt. Het is wel een vrij kostbaar systeem.

Hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp is een warmtepomp die in combinatie met een CV ketel wordt ingezet. Dit is dus géén aardgasvrije oplossing, maar een tussenstap op weg naar een aardgasvrije oplossing.

Op korte termijn heeft het de potentie om aardgas te besparen en CO2 uitstoot te beperken, maar voor veel woningen is een overstap naar een aardgasvrije oplossing ook haalbaar.

PVT – Warmtepomp

Hoe werkt het?

PVT Panelen halen energie uit de buitenlucht en uit zonlicht. De warmte wordt omgezet met een warmtepomp naar bruikbare warmte in de woning. De PVT panelen produceren ook elektriciteit.

Kosten

- Kosten*: €26.000 – €31.000
- ISDE subsidie*: €4.000 – €4.200
- Geen BTW op de PVT panelen

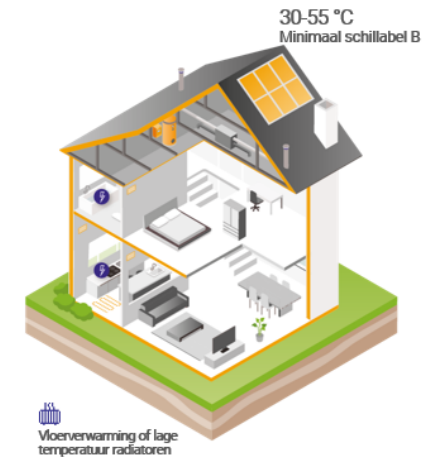
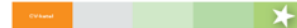
+ Voordelen

- Stil systeem, buiten geen geluidsoverlast
- Zowel warmte als elektriciteit opwek

- Nadelen / aandachtspunten

- Ruimte binnen voor een buffervat
- Voldoende dakoppervlak nodig

Efficiëntie



Hybride warmtepomp

Hoe werkt het?

Een hybride warmtepomp systeem is een lucht-water warmtepomp die naast de cv-ketel komt te hangen. De warmtepomp zorgt voor de verwarming van de woning. Op koude dagen en voor warm water springt de cv-ketel bij.

Kenmerken

- Kosten*: €4.000 – €9.000
- ISDE Subsidie*: €2.000 – €3.000

+ Voordelen

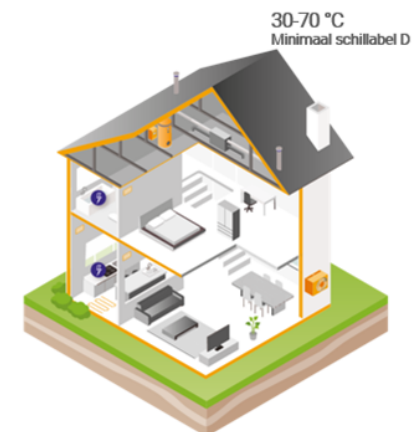
- Laagdrempelige eerste stap, ook voor woningen die nu nog niet goed geïsoleerde zijn
- Ook mogelijk als all-electric ready

- Nadelen / aandachtspunten

- Locatie en geluid buitenunit
- Niet aardgasvrij, dus later nog een stap nodig

*prijspeil 2025 voor een gemiddelde woning

Efficiëntie



5.8 Risicobeheersing

Het warmteprogramma beschrijft aanpakken en doelstellingen tot 2035. Echter zijn landelijke middelen (CDOKE) voor gemeenten vastgesteld tot en met 2030. In het warmteprogramma is rekening gehouden met continuering en uitbreiding van deze middelen. Wanneer minder landelijke middelen beschikbaar worden gesteld dan zijn beoogd, kan de gemeente minder realisatiekracht inzetten (zowel intern als inhuur) en wordt een ander uitvoeringstempo aangehouden. De gemeente is in dat geval voornemens aanpak I en aanpak II uit te voeren, maar de aanpakken III en IV uit te stellen, of lichter in te steken. Dit heeft een negatief effect op het aantal isolatiemaatregelen en aardgasvrije woningen.

Om deze reden, zoals in '4.6 risico's in de warmtetransitie' uiteengezet, hanteert de gemeente een terugvalscenario van doelstellingen in het geval landelijke middelen voor gemeentelijke uitvoering van de warmtetransitie niet worden voortgezet of teruglopen.

In tabel 6 staat weergegeven welke doelstellingen we in het warmteprogramma aanhouden. Het totaal aan doelstellingen (totaal), het deel van de doelstelling dat wordt gerealiseerd door autonome ontwikkeling en huidig beleid (autonoom) en het deel van de doelstelling dat wordt gerealiseerd met aanvullend beleid dat in dit warmteprogramma wordt aangekondigd (warmteprogramma). In het geval dat doelstellingen uit het terugvalscenario uit het warmteprogramma worden gehanteerd wordt het deel van de doelstellingen dat aan gemeentelijk beleid aan het warmteprogramma wordt toegerekend, verlaagd (terugval wp). In de kolom zie je het alternatieve doel door gemeentelijk beleid en het nieuwe totaal aan doelstellingen dat in dat geval wordt nagestreefd in het warmteprogramma.

Doelstelling 2035	Totaal	Autonoom	Warmte programma	Terugval wp
besparing door isolatie	13 TJ	6 TJ	7 TJ	9 TJ
besparing duurzaam verwarmen	122 TJ	64 TJ	58 TJ	86 TJ
totaal geïsoleerde woningen	1.850	830	1.020	1.350
totaal woningen duurzaam verwarmd	2.300	1.350	950	1.600
geïsoleerde woningen per jaar	185	83	102	135
woningen duurzaam verwarmd per jaar	230	135	95	160

Tabel 6: Doelstellingen warmteprogramma inclusief terugvalscenario (2025)

5.9 Plan-mer-beoordeling

Een plan-mer is een uitgebreid onderzoek waarin vooraf wordt bekeken welke gevolgen een plan kan hebben voor het milieu. Een plan-mer-beoordeling is een kortere toets om te bepalen of zo'n uitgebreid onderzoek nodig is. Zie ook afdeling 16.4 van de Omgevingswet en hoofdstuk 11 en bijlage V bij het Omgevingsbesluit.

De activiteiten in dit warmteprogramma (de warmtetechnieken) kunnen aanzienlijke milieueffecten hebben, maar staan niet in bijlage V van het Omgevingsbesluit. Daarom geldt geen plan-mer-plicht, maar plan-mer-beoordeling plicht.

Voor dit Warmteprogramma heeft daarom een plan-mer-beoordeling plaatsgevonden. De mer-beoordeling is uitgevoerd op basis van de criteria uit bijlage II van de SMB-richtlijn. De analyse is grotendeels kwalitatief.

Uit deze mer-beoordeling blijkt dat voor geen van de onderzochte thema's aanzienlijke milieueffecten te verwachten zijn. Waar effecten kunnen optreden, kunnen deze door bestaande wet- en regelgeving en mitigerende maatregelen effectief worden voorkomen of beperkt.

Het warmteprogramma benoemt drie individuele warmtetechnieken: de lucht-waterwarmtepomp (al dan niet hybride), de bodem-waterwarmtepomp en de PVT-warmtepomp. In deze beoordeling is beschreven of daarbij aanzienlijke milieueffecten worden verwacht.

Luchtkwaliteit

Op de lange termijn wordt een positief effect verwacht door het verdwijnen van aardgasverbranding. Alleen bij de aanleg van bodem-waterwarmtepompen ontstaan kortdurende lokale emissies van bouw materieel. Door in te zetten op elektrisch of emissiearm materieel kunnen deze effecten verder worden beperkt.

Geluid

Tijdens de aanleg zijn de effecten beperkt, behalve bij bodem-waterwarmtepompen door enkele dagen boorwerkzaamheden. Tijdens gebruik kan in dichtbebouwde wijken cumulatief geluid optreden bij lucht-waterwarmtepompen. Stille modellen, gunstige plaatsing, akoestische omkastingen en erfafscheidingen kunnen dit effectief beperken. Bodem-water en PVT-systemen veroorzaken geen relevante geluidseffecten in de gebruiksfase.

Trillingen Alleen bij de aanleg van bodem-waterwarmtepompen kunnen tijdelijke trillingen optreden. Deze zijn te beperken met trillingsarme apparatuur, monitoring en demping bij gevoelige objecten.

Bodem en ondergrond Voor bodem-waterwarmtepompen geldt aandacht voor mogelijke verspreiding van verontreinigingen en beperkingen door de Peelrandbreuk. Voorafgaand bodemonderzoek, naleving van BRL-protocollen en het gebruik van toegestane circulatievloeistoffen voorkomen negatieve effecten.

Water en grondwater Het belangrijkste risico is het doorbreken van waterscheidende lagen bij boringen, met mogelijke kortsluiting tussen watervoerende pakketten. Dit wordt voorkomen door strikte naleving van BRL SIKB-voorschriften, vloeistofdichte systemen en het uitvoeren van werkzaamheden boven kleilagen.

Natuur Er worden geen directe effecten verwacht op Natura 2000- of NNN-gebieden. Beschermde soorten (zoals vleermuizen en vogels) kunnen wel worden verstoord door isolatiewerkzaamheden of boringen. De gemeente stelt een soortenmanagementplan op, met ecologisch onderzoek en mitigerende maatregelen.

Stikstof Aanlegwerkzaamheden leiden niet tot toename van stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. In de gebruiksfase neemt stikstofemissie af door het wegvallen van aardgasverbranding.

Archeologie Boringen voor bodem-waterwarmtepompen kunnen archeologische waarden aantasten. Afhankelijk van de locatie is vooraf archeologisch onderzoek vereist.

Cultuurhistorie Mogelijke effecten betreffen vooral visuele aantasting door buitenunits of PV-panelen. Naleving van de Erfgoedverordening biedt voldoende waarborging.

Ruimtelijke kwaliteit Buitenunits van lucht-waterwarmtepompen en PVT-panelen kunnen het straatbeeld beïnvloeden; bodem-waterwarmtepompen hebben geen zichtbare onderdelen. Omdat Boekel geen beschermd stadsgezicht en geen welstandsbeleid heeft, is sturing beperkt, behalve bij monumenten. Visuele effecten zijn te beperken door minder zichtbare plaatsing, architectonische inpassing of omkasting.

5.10 Kaartwerk gemeente

