NAAR AARDGASVRIJ VERWARMEN

Warmtevisie2020

EINDHOVEN

INHOUDSOPGAVE

I	Voorwoord	4
II	Samenvatting	6
III	Leeswijzer	13
DEEL 1:	De route naar Eindhoven Aardgasvrij	15
	1 Een nationaal Klimaatakkoord, een lokaal klimaatplan	15
	2 De klimaat- en energie-agenda 040	16
	3 De warmte-agenda 040	16
	4 Doelen van de Warmtevisie 2020 en de Transitievisie Warmte	18
DEEL 2:	Eindhovense visie op de warmtetransitie	21
	5 Onze principes: Impact, Inclusief en Innovatie	21
	6 Verduurzamen met Impact	22
	6.1 Uitgangspunten voor het selecteren van alternatieve warmtevoorzieningen: toelichting	23
	6.2 UItgangspunten voor duurzame warmtecentrales en warmtenetten: toelichting	24
	6.3 Uitgangspunten voor duurzame biomassa: toelichting	26
	7 Inclusief voor iedereen	31
	8 Waarmaken met Innovatie	34
	9 Uitgangspunten voor het selecteren van buurten	37
	10 Hoe gaan we om met ruimtegebrek?	39
DEEL 3:	Resultaten eerste warmteverkenning	41
	11 Onderzoeksbeeld op stads- en buurtniveau	41
	12 Doorkijk voor woningeigenaren	45
DEEL 4:	Aanpak van de warmtetransitie	49
	13 Aanpak voor woningen per buurt of per type	49
	14 Aanpak voor bedrijventerreinen	58
	15 Aanpak voor gemeentelijke gebouwen	61
	16 Rollen en verantwoordelijkheden	62
	17 Planning	66
	18 Kosten	69
	19 Communicatie en participatie	73
Bijlage 1:	Verdieping	75
	20 Alternatieven voor aardgas	75
	21 Aanpassingen in woningen	75
	22 Kosten en baten voor een woning	80
	23 Toelichting op het onderzoeksbeeld voor Eindhoven	83
Bijlage 2:	Begrippenlijst	87

VOORWOORD

We staan in Nederland aan de vooravond van een ongekende operatie: we nemen afscheid van het Gronings aardgas en we gaan zeven miljoen woningen en één miljoen gebouwen op een andere en duurzamere wijze verwarmen. Veel tijd hebben we niet meer, want in 2050 moet ons land aardgasvrij zijn. De komende jaren zullen we moeten leren hoe we kunnen komen tot een geoliede machine waarmee we buurt voor buurt aardgasvrij kunnen maken, ook in Eindhoven.

De Impact van anders verwarmen
Voor Eindhoven is de warmtetransitie ook een immense opgave. Binnen 30 jaar tijd moeten 100.000 woningen van het gas af. Dertig jaar om alle woningen en alle bedrijven in Eindhoven te voorzien van nieuwe warmte. Warmte uit de aarde, de lucht, het water of de zon. De gemeente heeft in drie pionierbuurten al een begin gemaakt, samen met bewoners.

Elke straat in Eindhoven zal wel een keer open moeten. En bijna elk huis krijgt een nieuwe jas, een nieuwe voering of een nieuwe warmtebron. Het stoppen met aardgas is nodig om verwoestende klimaatverandering te voorkómen. We doen dit vanwege van een klimaatakkoord in Parijs en Den Haag. Maar belangrijker nog: we doen dit voor de toekomst van onze kinderen en onze stad. Elke cent en elke minuut die we investeren moet dus impact hebben. Een zo groot mogelijke impact op CO2 reductie en op de verbetering van onze leefomgeving.

Warmte is een basisbehoefte
Het vinden van oplossing voor het opwarmen van de aarde is niet alleen een technisch probleem, want we hebben nog niet voldoende alternatieven voor aardgas om iedere woning nu op een andere manier te verwarmen. Het is ook een sociale uitdaging. Warmte is een basisbehoefte. Ik maak me er sterk voor dat iedereen mee kan in de energietransitie. We zullen de mensen in de Eindhovense woonbuurten er van moeten overtuigen en verleiden dat het echt zinvol en uiteindelijk voordeliger is om van het gas af te gaan. En we zullen ook mogelijkheden, zowel financieel als technisch, moeten vinden om er voor te zorgen dat dit voor hen betaalbaar is.

Innovatiekracht benutten
Eindhoven heeft nu nog weinig alternatieven voor aardgas: beperkte mogelijkheden voor biomassaverbranding, geen hoge-temperatuurwarmte uit de industrie of afvalverbranding en (nog) geen geothermie. Wel willen we in 2030 flinke stappen hebben gezet met het aardgasvrij maken van onze buurten. We moeten het dus hebben van nieuwe technieken en innovaties.

Om het financiële plaatje rond te krijgen zijn bijdragen van de Provincie, het Rijk en de Europese Unie hard nodig. Met de steun van andere overheden heeft Eindhoven alles in huis om op technisch vlak te excelleren. Onze Brainport bedrijven zijn niet voor niets koploper in de wereld als het gaat om innovatie.

Het aardgasvrij gaan verwarmen en koken is voor elke Nederlandse gemeente één van de grootste uitdagingen van deze tijd. Met deze warmtevisie versterken we de basis voor de grote veranderingen in onze warmtevoorziening in de komende 30 jaar voor onze stad.

Rik Thijs

Wethouder Energie en Klimaat

SAMENVATTING

Stoppen met aardgas is voor de toekomst van onze stad. Om te voorkómen dat de aarde een gevaarlijk niveau van opwarming bereikt, moet de klimaatverandering tot 1,5 graden beperkt blijven. Eindhoven heeft deze doelstelling opgenomen in de Klimaatverordening040. Een van de verplichtingen die we aangaan, is dat we uiterlijk 2050 stoppen met het gebruik van aardgas voor verwarming en koken. Dit is hét onderdeel van CO_2 reductie waarbij gemeenten de regierol hebben.

Doel van de Warmtevisie 2020 is het mogelijk maken van (kosten)effectieve samenwerking aan de warmtetransitie. De Warmtevisie schetst hoe de alternatieve warmtevoorziening van Eindhoven er uit kan gaan zien, gedifferentieerd per buurt of woningtype en in de tijd. Het doel van de visie is om een (kosten)effectieve samenwerking tussen gebouweigenaren, inwoners, bedrijven, kennisinstellingen en overheden mogelijk te maken. De Eindhovense Warmtevisie kent vier invalshoeken die als volgt stapsgewijs ontwikkeld worden:

Invalshoek Warmtevisie	Status van invalshoek in Warmtevisie 2020	Status van invalshoek in Transitievisie Warmte 2021
1. Leidende principes voor de warmtetransitie.	Vaststelling in de gemeenteraad	Geen verandering
2. Uitgangspunten en spelregels voor het selecteren alternatieve warmtevoorzieningen.	Vaststelling in de gemeenteraad van eerste uitgangspunten die later uitgewerkt worden in spelregels	Nadere uitwerking en mogelijke uitbreiding van uitgangspunten en spelregels
3. Schetsen van het Eindbeeld: welke warmtevoorziening komt waar?	Een eerste, nog beperkt onderzoeksbeeld voor de hele stad	Een gemeentelijk voorstel voor een voorkeursvariant voor de warmtevoorziening in ongeveer twintig buurten en een doorkijk naar de meest waarschijnlijke warmte-opties in overige buurten
4. Een prioritering in de tijd	Vaststelling van selectiecriteria in de gemeenteraad om in de Transitievisie Warmte tot een onderbouwde selectie en prioritering van buurten te kunnen komen	Een selectie van ongeveer twintig buurten die voor 2030 starten met een buurtonderzoek aardgasvrij

Met de Transitievisie Warmte is de Warmtevisie nog niet compleet. De Transitievisie Warmte zal namelijk periodiek, waarschijnlijk elke vijf jaar, geactualiseerd worden. De Warmtevisie zal dus de komende jaren, en misschien nog wel de komende decennia, voortdurend in ontwikkeling zijn.

LEIDENDE PRINCIPES VOOR DE WARMTETRANSITIE VAN EINDHOVEN

Omdat er tal van mogelijkheden zijn om stapsgewijs invulling te geven aan de warmtetransitie, kiezen we welke principes en uitgangspunten richtinggevend zijn voor de transitie in Eindhoven. We gaan voor impact, een inclusieve transitie en voor innovatie om dit mogelijk te maken.

Impact. **We stoppen met aardgas om klimaatverandering te stoppen.** Daarom willen we oplossingen voor de gebouwde omgeving die CO_2 en andere broeikasgassen het sterkst terugdringen. We willen verwarmen met warmte- en energiebronnen die langlopend hernieuwbaar zijn, zonder schadelijke neveneffecten op mens, dier en natuur.

Inclusief. **We nemen iedereen mee met de warmte- en energietransitie.** Dit betekent dat we zorgen dat de overgang naar een alternatieve warmtevoorziening haalbaar en betaalbaar is voor alle inwoners. We streven ernaar dat buurten pas van het aardgas afgaan als er in de buurt een alternatieve warmtevoorziening mogelijk blijkt die neutraal is voor de woonlasten van huurders en particulieren. En dat ook woningcorporaties en warmteaanbieders erkend worden in een gezonde bedrijfsvoering, zodat de transitie vol te houden is. Met Rijk, Provincie en Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) verkennen we hoe we de kosten en baten van de energietransitie in de bebouwde omgeving eerlijk kunnen verdelen en welke bijdragen daar van elke overheidslaag voor nodig zijn.

Innovatie. **Bijna alle voor Eindhoven beschikbare technieken vergen nog (proces)innovaties om rendabel op grote schaal toegepast te kunnen worden.** En toch leggen we een stevige ambitie neer. Het benutten van de innovatiekracht van de stad en de innovaties van buiten zijn essentieel voor het slagen van de warmtetransitie. Eindhoven is centrumstad van Brainport, de slimste regio van de wereld. We hebben de hoogste dichtheid van patenten in de hele wereld. Als kennisinstellingen en innovatieve bedrijven in de Brainport regio hun krachten bundelen om innovaties voor de energietransitie mogelijk te maken, dan hebben we niet alleen regionale, maar zelfs wereldwijde impact.

HET ONDERZOEKSBEELD VOOR ALTERNATIEVE WARMTEVOORZIENING IN EINDHOVEN

De mogelijkheden voor warmte uit natuurlijke bronnen zijn er vooral voor lage temperatuur verwarming. Voor het ontwikkelen van de visie en aanpak is ook kennis nodig van de uitgangssituatie. Hiervoor is een eerste warmteverkenning uitgevoerd. Eindhoven heeft geen hoge-temperatuurrestwarmte uit de industrie en er zijn nog geen geothermiebronnen gevonden. Wel is er beperkte mogelijkheid om biomassa te verbranden, uiteraard alleen op een zo duurzaam mogelijke manier. Dit doen we al in twee biomassacentrales. En we hebben veel warmtebronnen met een lage temperatuur, zoals restwarmte van datacentra en warmte uit oppervlaktewater. Warmte uit lage

temperatuurbronnen vergt altijd opwaardering met warmtepompen.

In een straal rondom het centrum van Eindhoven zijn kansrijke gebieden voor warmtenetten; in de meeste buitenwijken zijn individuele of klein-collectieve oplossingen met warmtepompen of zonnewarmte voorlopig het meest kansrijk. Welke duurzame warmtevoorzieningen er zullen komen per buurt en per woning, zal de komende jaren geleidelijk duidelijk worden. Pagina 43 toont de resultaten van een eerste quick-scan waarin onderscheid zichtbaar is tussen wijken waar collectieve oplossingen met een warmtenet het meest kansrijk zijn en wijken waar individuele of klein-collectieve opties het meest voor de hand liggen. Ook zijn wijken gemarkeerd die onderdeel uitmaken van al lopende of voorgenomen haalbaarheidsstudies. Dit is nog een zeer grof beeld dat voor de Transitie Visie Warmte verder uitgewerkt wordt.

Voor toekomstige dichte nieuwbouw in het centrum is sturing op de ruimte voor warmtevoorzieningen nodig. Het stadscentrum en het stationsgebied plannen we tot 2030 veel nieuwe hoogbouw. Het is mogelijk om nieuwbouw zo goed te isoleren dat oplossingen met warmtepompen mogelijk en financieel rendabel zijn. In zeer verdichtte gebieden leidt het pompen van warmte uit lucht tot geluidsoverlast. Warmtepompen in combinatie met Warmte-Koude-Opslag (WKO) in de bodem of een lage temperatuur warmtenet hebben de voorkeur. Maar juist in deze gebieden waar al veel hoogbouw aanwezig is, is de bodem al bijna vol met WKO installaties en is ook de capaciteit van collectieve omgevingsbronnen zoals warmte uit de Dommel beperkt. Daar komt bij dat ook onder andere functies ondergrondse ruimte vragen: ondergrondse afvalcontainers, wortels van bomen, glasvezelleidingen en waterberging bijvoorbeeld. Het is nodig om slim om te gaan met de ruimte in de ondergrond én boven de grond.

UITGANGSPUNTEN

Voor elk beetje energie dat we besparen, hoeven we geen alternatieven te organiseren. Voor de resterende warmtevraag in de gebouwde omgeving benutten we zoveel mogelijk restwarmte van de industrie en warmte uit water, aarde, zon en (de komende tijd onder voorwaarden) biomassa, omdat we groene elektriciteit en hernieuwbaar gas nodig hebben voor mobiliteit en industrie. Of hernieuwbaar gas een wezenlijke bijdrage kan leveren aan onze warmtebehoefte, is nog ongewis maar zeker niet uit te sluiten. Daarom houden we het gasnetwerk zo veel mogelijk in stand. Als hernieuwbaar gas op termijn beschikbaar komt, dan is dit meest waarschijnlijk een alternatief voor buurten met cultuurhistorische waarde, als back-up optie of om pieken in de warmtevraag op te vangen.

Voor een transitie met Impact nemen daarom de volgende uitgangspunten:

1. Energiebesparing staat voorop en we benutten zoveel mogelijk warmte uit water, aarde, zon en restwarmte van de industrie bij het selecteren van alternatieve warmtevoorzieningen voor onze buurten.
2. Nieuwe warmtenetten of uitbreidingen op bestaande warmtenetten worden alleen gevoed door bronnen onder (1) of door bestaande biomassacentrales en dus niet door gas.
3. In het geval van warmtenetten met biomassa of industriële restwarmte als primaire bron onderzoekt, ontwikkelt of exploiteert het warmtebedrijf aantoonbaar een tweede bron voor dit warmtenet. Deze tweede bron is een ander soort warmtebron dan de eerste bron.

Eindhoven begint de warmtetransitie niet vanaf nul. Wij hebben al twee van de schoonste en duurzaamste biomassacentrales van Nederland, die huizen zonder aardgas verwarmen. We beschouwen biomassa als een transitiebrandstof. De komende jaren kunnen we niet zonder, omdat er lokaal geen rendabele duurzame alternatieven beschikbaar zijn. Na de levensduur van de huidige biomassacentrales, is het de bedoeling dat biomassa alleen nog wordt ingezet als back-up optie of om pieken in de warmtevraag op te vangen. Voor een warmtetransitie met Impact is het cruciaal dat Biomassa op een verstandige en duurzame manier wordt toegepast.

Dit leidt tot de volgende uitgangspunten voor Biomassa:

A. Biomassa is een transitie-brandstof. De komende jaren kunnen we niet zonder, omdat er lokaal geen rendabele duurzame alternatieven beschikbaar zijn.
B. De enige gebruikte vorm van biomassa voor energieproductie in Eindhoven is snoeihout, zoveel mogelijk uit de regio, of een equivalent.
C. We zijn transparant over hoeveel de biomassacentrales uitstoten en zorgen dat dit binnen de wettelijke grenzen is.
D. We willen geen nieuwe biomassacentrales, tenzij er vanuit de energievoorziening een aantoonbaar zwaarwegend belang is.

In 2020 onderzoekt de gemeente mogelijkheden om bovenstaande uitgangspunten in de praktijk te brengen of formaliseren.

PRIORITEREN IN DE TIJD

Voor de selectie van buurten die voor 2030 starten met de warmtetransitie hanteren we de volgende criteria:

a. We starten met haalbaarheidsonderzoek in buurten waar het meeste kans is op een betaalbare warmteoptie.

b. We starten met realisatie van alternatieve warmtevoorzieningen zodra technische en financiële haalbaarheid is aangetoond.

- Naast de twee criteria voor het selecteren van buurten, is het voor het selecteren van onderzoeks-wijken een pré als de volgende condities in de wijk aanwezig zijn:
- zicht op een collectieve oplossing;
- kansen om de aanpak van andere (sociale) opgaven in de wijk te versterken
- bestaande of nieuwe initiatieven van gebouweigenaren en bewoners; of
- lopende of geplande werkzaamheden en investeringen door de gemeente of derde partijen (bijvoorbeeld netbeheerders of woningcorporaties).

ROL VAN DE GEMEENTE EN ANDERE PARTNERS

De gemeente neemt regie op voortgang, voorstellen en voorwaarden voor de warmtetransitie. De gemeente neemt regie in de warmtetransitie. We zetten in op warmteverkenningen: verder onderzoek naar kansrijke warmtebronnen en naar kenmerken van de woningvoorraad en wat dit betekent voor de vraag naar warmte. Daarnaast zoekt Eindhoven de samenwerking met de markt op. We zoeken deze samenwerking als eigenaar van warmte-infrastructuur (het huidige warmtenet Meerhoven) en als beleidsmaker en bevoegd gezag. We organiseren een marktconsultatie en/of prijsvragen om de markt uit te dagen tot duurzame innovaties. Het opstellen van spelregels voor de markt is nodig om het maatschappelijk en collectief belang te bewaken.

Rijk, provincie, netbeheerder, waterbedrijven, woningcorporaties, (warmte)bedrijven, energie coöperaties en buurgemeenten zijn onmisbare partners. De Provincie en het Rijk zijn samen met gemeenten aan zet om betaalbaarheid van de warmtetransitie mogelijk te maken en tot een eerlijke verdeling van lasten en opbrengsten te komen. De Rijksoverheid ontwikkelt wetgeving over warmtetarieven, ordening van de warmtemarkt, gebouwgebonden financiering en bevoegdheden van de gemeente. Met onze netbeheerder Enexis werken we aan de proactieve verzwaring van elektriciteitsnetten en maken we werk met werk als de straten open moeten. Ook met waterbedrijven onderzoeken we manieren om werk met werk te maken. Woningcorporaties zijn de grootste warmtevragers in de energietransitie en al begonnen aan een grootschalige operatie om hun bezit te verduurzamen. In het duurzaamheidspact bundelen de gemeente Eindhoven en de corporaties kennis en middelen om elkaar te versterken bij het vormgeven van de warmtetransitie.
De gemeente heeft ook nauw contact met de vereniging 040energie. Zij ondersteunt woningeigenaren bij het verduurzamen van hun woning met advies, speciale aanbiedingen en voorlichting.

Door innovatieve, duurzame producten te ontwikkelen, kunnen bedrijven en kennisinstellingen bijdragen aan nieuwe oplossingen in de hele energie- en warmteketen. Energieopslag is al een prioritaire actie in de Brainport Nationale Actieagenda. Samen met partners als stichting Brainport en EIT Innoenergy, zal de gemeente Eindhoven ten minste de volgende onder-

werpen de komende jaren een plek geven in haar innovatie- en onderzoeksagenda: warmteopslag, productie van groen gas en onderzoek naar geothermie. In het Klimaatakkoord040 zal Eindhoven het regionale bedrijfsleven samenbrengen en verder uitdagen om haar bijdrage aan de energietransitie te versterken.
Doordat we stoppen met aardgas doen we ook een toenemend beroep op warmtebedrijven. Voor een evenwichtige energiemix is het belangrijk dat we meer gaan verwarmen met warmte uit zon, aarde, water en restwarmte van de industrie. Samen met de warmtebedrijven onderzoeken we welke spelregels de gemeente moet en kan maken om de gewenste groei van warmtenetten en benutting van natuurlijke warmtebronnen te realiseren. Ook verkennen we in hoeverre de gemeente zelf een rol moet houden in het winnen, transporteren of leveren van warmte.

Tot slot stopt de energie- en warmtevoorziening niet bij gemeentegrenzen. Met onze buurgemeenten zoeken we via de Regionale Energiestrategie (RES) de samenwerking op bij het verdelen van biomassa, het grensoverstijgend leveren van warmte en het zoeken van ruimte voor energieopwekking.

PLAN VAN AANPAK NAAR AARDGASVRIJ VERWARMEN

Met een buurt- en typeaanpak realiseren we (stapsgewijs) aardgasvrije oplossingen waar het technisch en financieel kan. In de bestaande bebouwing gaan we tot 2021 pragmatisch in pionierbuurten aan de slag met het onderzoeken van aardgasvrije oplossingen. Tegelijkertijd ontwikkelen we voor woningen in gebieden waar warmtenetten (nog) geen optie zijn en waar het afkoppelen van aardgas nog niet rendabel is een type aanpak. Daarbij kijken we per type woningen (dus niet buurtgericht), welke maatregelen het meest relevant en rendabel zijn. In de typeaanpak staan energiebesparing en voorbereidende maatregelen om aardgasvrij te worden centraal. Voor het verduurzamen van het gemeentelijke zoeken we actief naar combinaties met privaat vastgoed in de stad. Voor bedrijventerreinen onderzoeken we nog welke aanpak en rol van de gemeente nodig is. En voor nieuwbouw voorkómt Eindhoven dat er nog gasaansluitingen bij komen.

We koesteren voorlopers en kiezen de weg van de geleidelijkheid. Eindhoven koestert inwoners die in hun woning of buurt al aan de slag gaan met de warmtetransitie, zeker wanneer hiervoor financiële mogelijkheden zijn. Voor de meeste woningeigenaren geldt dat het verstandig is niets te overhaasten totdat de gemeente in de Transitievisie Warmte in 2021 meer inzicht geeft in de meest kansrijke warmtestrategieën voor buurten en/of woningtypen. De gemeente adviseert initiatiefnemers om bij verduurzamingsplannen altijd professioneel advies in te winnen om in deze eerste jaren van de warmtetransitie tot een advies op maat te komen. Dit geldt zowel voor het selecteren van technische oplossingen als voor het uitstippelen van ‘geen-spijtmaatregelen’ in de tijd op basis van dan beschikbare overheidsinformatie.

LEESWIJZER

De lezer die meer informatie zoekt over de context van deze Warmtevisie 2020, vindt deze informatie in Deel 1.

De kern van de Warmtevisie 2020 is te lezen in Deel 2 van dit document. In 2021 in de Transitievisie Warmte wordt de Warmtevisie uitgebreid met een perspectief voor de kansrijke warmtevoorzieningen per buurt. Deel 3 van dit document bevat de resultaten van een eerste quick-scan, die mede als basis zal dienen voor deze buurt- en gebiedsgerichte visie in 2021.

Eindhoven heeft al een plan van aanpak Naar Aardgasvrij Verwarmen en Koken uit 2018. Deel 4 bevat een actualisatie van dit plan van aanpak.

De Warmtetransitie is een complexe opgave. De lezer die meer achtergrondinformatie zoekt over de warmtetransitie in het algemeen of over de specifieke inzichten in Eindhoven, vindt verdiepende informatie in bijlage 1.

De complexere begrippen die worden gebruikt in de Warmtetransitie zijn toegelicht in bijlage 2.

a.hak

1.

DE ROUTE NAAR EINDHOVEN AARDGASVRIJ

1. Een nationaal Klimaatakkoord, een lokaal klimaatplan

De temperatuur op aarde stijgt. Deze temperatuurstijging wordt vooral veroorzaakt door het handelen van de mens. Dit is niet langer een punt van discussie. De hoeveelheid wetenschappelijk bewijs is overweldigend. Een belangrijke oorzaak voor de wereldwijde stijging van de temperatuur is de uitstoot van broeikasgassen. De gevolgen van de temperatuurstijging zijn groot: overstromingen nemen toe, oogsten mislukken, en hele volkeren ontvluchten hun geboortegrond, op zoek naar een beter bestaan.
In Nederland worden hitterecords keer op keer gebroken. De natuur is in de war. Planten komen veel vroeger in bloei dan voorheen het geval was. Insecten en vogels komen daardoor voedsel te kort. We krijgen overigens niet alleen te maken met meer warmte, maar ook met overvloedige regenval en hevige hagelstormen, met grote economische schade tot gevolg.

Nederland is een van de ondertekenaars van het Klimaatakkoord van Parijs. De gezamenlijke acties van alle landen die 'Parijs' ondertekend hebben, moeten ertoe leiden dat de gemiddelde temperatuurstijging ten opzichte van het pre-industriële tijdperk (1750-1850) beperkt blijft tot 1,5 graad. Een van de manieren waarop Nederland werkt aan deze doelstelling is door te stoppen met het gebruik van aardgas voor de woningverwarming en koken. Dit is afgesproken in het nationale Klimaatakkoord 2019. Uiterlijk in 2050 zullen woningen en utiliteitsbouw zonder aardgas worden verwarmd. Eindhoven heeft de klimaatdoelen van Parijs overgenomen in de Klimaatverordening040 en het Klimaatplan 2016-2020. Daarin is vastgelegd dat Eindhoven in 2050 nog maar 5% CO_2 uitstoot van de CO_2-uitstoot van 1990. In het klimaatplan is ook vastgelegd dat Eindhoven stopt met aardgas.

2. De klimaat- en energie-agenda 040

Binnen Eindhoven is het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving één van de onderwerpen in de totale klimaat en energie-agenda. We werken ook aan CO_2 besparing door de mobiliteit in de stad anders te organiseren, door de industrie te stimuleren om energie te besparen en CO_2 te reduceren en door plannen te maken voor het opwekken van groene stroom. De energie- en klimaatagenda van Eindhoven hangt op zijn beurt nauw samen met:

- de energie en klimaatagenda van de regio, via de Regionale Energiestrategie (RES);
- het nationale Klimaatakkoord, dat door het Rijk momenteel verder uitgewerkt wordt in nationaal beleid;
- met het gezamenlijke beleid dat de gemeente en woningcorporaties van Eindhoven ontwikkelen voor de verduurzaming van hun vastgoed.

3. De warmte-agenda 040

Het aardgasvrij maken van de stad wordt ook wel de warmtetransitie genoemd. Hieronder leggen we uit op welke manieren de gemeente besluit over de warmte-agenda en in welke documenten.

Al begin 2018 heeft Eindhoven een plan van aanpak "naar aardgasloos verwarmen en koken" vastgesteld. Sindsdien zijn er ook landelijk afspraken gemaakt over stappen die elke gemeente moet zetten naar het aardgasvrij worden in 2050. In het nationale klimaatakkoord is bepaald dat gemeenten in 2021 een Transitievisie Warmte opstellen:

Gemeenten maken met betrokkenheid van stakeholders uiterlijk eind 2021 een transitievisie warmte. Hierin leggen ze het tijdpad vast voor een (stapsgewijze) aanpak richting aardgasvrij [...]. Voor buurten waarvan de transitie voor 2030 is gepland, maken zij ook de potentiële alternatieve energie infrastructuren bekend en bieden zij inzicht in de maatschappelijke kosten en baten en de integrale kosten voor eindverbruikers hiervan. Bij de transitievisies warmte programmeren gemeenten zoveel als mogelijk op basis van de laagste maatschappelijke kosten en kosten voor de eindgebruiker [...] Partijen spreken een stapsgewijze aanpak af waarbij ook isolatie en andere CO_2-besparende maatregelen nadrukkelijk deel uitmaken van de buurtgerichte aanpak. [...] Gemeenten actualiseren in eerste instantie de transitievisie warmte elke 5 jaar [...] De gemeente bepaalt in samenspraak met de betrokken stakeholders de planning van de (stapsgewijze) aanpak richting aardgasvrij en op welke datum daadwerkelijk de toelevering van aardgas wordt beëindigd en legt dit vast in het uitvoeringsplan op buurtniveau. Dit gebeurt uiterlijk 8 jaar voor de einddatum van het aardgas.

Eerste ervaringen in de pionierbuurten, waar we plannen maken om aardgasvrij te worden, leren ons dat het nodig is om nu al uitgangspunten voor de Transitievisie Warmte af te spreken. Deze uitgangspunten leggen we vast in deze Warmtevisie 2020. Ook alle informatie uit het plan van aanpak Naar aardgasvrij verwarmen en koken is in dit document verwerkt. Zo houden we informatie over de warmtetransitie overzichtelijk.

In de loop van 2020 stellen we ook uitgangspunten voor governance van de warmtetransitie vast, oftewel: de rolverdeling tussen de gemeente en andere partijen in de stad bij het aanleggen en exploiteren van warmte- en energieinfrastructuur.

In 2021 publiceren we de Transitievisie Warmte met een lijst van buurten die vóór 2030 een buurtaanpak aardgasvrij starten en geven we informatie per buurt over de meest kansrijke manier om aardgasvrij te worden.

Mijlpalen
De warmtetransitie in Eindhoven ontwikkelt zich op meerdere schaalniveaus, die van de regio en stad en die van de buurt. In onderstaande tijdlijn staan alle mijlpalen die tot nog toe bekend zijn.

Stad en Regio		Buurt
Plan van aanpak Naar aardgasvrij verwarmen en koken	**2017**	
	2018	Start buurtaanpak 't Ven Start buurtaanpak Sintenbuurt Start buurtaanpak Generalenbuurt
	2019	Start onderzoek Park Forum West
Warmtevisie 2020 Eindhoven Concept Regionale Energie Strategie (RES)	**2020**	Start onderzoek Woensel Zuidwest Start onderzoek RWZI (waterzuivering) Start onderzoek Genneperparken Start onderzoek Afwateringskanaal Gender Start onderzoek De Hurk en Beatrixkanaal Buurtplan Generalenbuurt klaar Buurtplan Sintenbuurt klaar Buurtplan 't Ven klaar
Regionale Energie Strategie (RES) versie 1	**2021**	
Transitievisie Warmte Eindhoven Vijfjaarlijkse update Transitievisie Warmte	**2022**	Buurtonderzoeken in diverse buurten tegelijkertijd. Tussen 2020 en 2030 starten twee buurten per jaar
Gebouwde omgeving Eindhoven aardgasvrij	**2050**	

* Het buurtplan wordt door de buurtbewoners opgesteld. De gemeente faciliteert daarbij. In het buurtplan staat welke alternatieve warmtevoorziening er in de buurt komt. Bijvoorbeeld all-electric, een lage- of midden-temperatuur warmtenet of hernieuwbaar gas. Ook bevat het plan de specificaties van de warmtevoorziening in deze buurt (bijvoorbeeld een verdeling van kosten en verantwoordelijkheden) en eventueel een einddatum om de hele buurt aardgasvrij (voorbereid) te maken. Na de oplevering van het buurtplan start de volgende fase: het opstellen van woningplannen voor elke woning. In deze fase wordt binnen de kaders van het buurtplan een specifiek plan van aanpak voor de woningen gemaakt. Daarin staan de te nemen maatregelen, de benodigde investering en het gekozen tijdspad om de woningen aardgasvrij te maken.

4. Doelen van de Warmtevisie 2020 en de Transitievisie Warmte

Doel van de Warmtevisie 2020 en de Transitievisie Warmte 2021 is het mogelijk maken van (kosten)effectieve samenwerking aan de warmtetransitie. De Warmtevisie schetst hoe de alternatieve warmtevoorziening van Eindhoven er uit kan gaan zien, gedifferentieerd per buurt of woningtype en in de tijd. Het doel van de visie is om een (kosten)effectieve samenwerking tussen gebouweigenaren, inwoners, bedrijven, kennisinstellingen en overheden mogelijk te maken. Een samenwerking die leidt tot duurzame, betaalbare alternatieve warmtevoorzieningen met kwaliteit voor onze inwoners en die bijdragen aan onze doelen voor CO_2 reductie. De Warmtevisie 2020 is een eerste versie van de Warmtevisie. De Transitievisie Warmte, die we eind 2021 op verzoek van de Rijksoverheid opleveren, is een nadere uitwerking van de Warmtevisie 2020. De Eindhovense Warmtevisie kent vier invalshoeken die als volgt stapsgewijs ontwikkeld worden:

Invalshoek Warmtevisie	Status van invalshoek in Warmtevisie 2020	Status van invalshoek in Transitievisie Warmte 2021
1. Leidende principes voor de warmtetransitie Omdat er veel onzekerheden en mogelijkheden zijn voor warmtetransitie-beleid, is het belangrijk om richting te kiezen en aan te geven welke principes of waarden het belangrijkste zijn voor Eindhoven. Dit helpt om te bepalen welke spelregels nodig zijn bij het selecteren van alternatieve warmtevoorzieningen en ook bijvoorbeeld bij het bepalen van de rol van de gemeente en andere overheden.	Vaststelling in de gemeenteraad	Geen verandering
2. Uitgangspunten en spelregels voor het selecteren alternatieve warmte-voorzieningen Voor elk gebied, elke buurt en elk huis moeten we een keuze maken voor een alternatieve warmtevoorziening. Het is nodig om te definiëren welke toekomstige alternatieve warmtevoorzieningen we als duurzaam, betrouwbaar en inclusief beschouwen. Zo ontstaat een warmtetransitie waarbij we onze klimaatdoelen in het oog houden, met een gelijk speelveld voor de markt en met kwaliteit voor de bewoners en gebruikers van onze gebouwen.	Vaststelling in de gemeenteraad van eerste uitgangspunten die later uitgewerkt worden in spelregels	Nadere uitwerking en mogelijke uitbreiding van uitgangspunten en spelregels
3. Schetsen van het Eindbeeld: welke warmtevoorziening komt waar? De uiteindelijke visie is een onderbouwde doorkijk naar de toekomstige warmtevoorziening voor een buurt of bepaald type woningen, zodat woningeigenaren, kennispartners en marktpartijen op een (kosten)effectieve manier samen buurtgericht of typegericht aan de slag kunnen met verduurzamen.	Een eerste, nog beperkt onderzoeksbeeld voor de hele stad	1. Gemeentelijk voorstel voor een voorkeursvariant voor de warmtevoorziening in een twintigtal buurten 2. Doorkijk naar de meest waarschijnlijke warmte-opties in overige buurten
4. Een prioritering in de tijd We kunnen niet in de hele stad tegelijk aan de slag. In sommige buurten en woningen zijn er bovendien al sneller kansen om te verduurzamen dan in andere. Onze visie bevat een doorkijk naar de volgorde waarin we de stad het beste aardgasvrij kunnen maken, zodat woningeigenaren, kennispartners en marktpartijen weten wanneer ze in actie kunnen komen.	1. Vaststelling van selectiecriteria in de gemeenteraad om in de Transitievisie Warmte tot een onderbouwde selectie en prioritering van buurten te kunnen komen. 2. Selectie van extra pionierbuurten, op basis van de selectiecriteria, die voor 2021 een buurtonderzoek aardgasvrij doorlopen. 3. Selectie van gebieden waar we haalbaarheids-onderzoek naar lage temperatuur warmtenetten starten.	Een selectie van ongeveer twintig buurten die voor 2030 starten met een buurtonderzoek aardgasvrij wat bij gunstige resultaten leidt tot een buurtplan aardgasvrij en anders tot een buurtplan aardgasvrij voorbereid.

2.

EINDHOVENSE VISIE OP DE WARMTE-TRANSITIE

5. Onze principes: Impact, Inclusief en Innovatie

Omdat er tal van mogelijkheden zijn om stapsgewijs invulling te geven aan de warmtetransitie, kiezen we welke principes en uitgangspunten richtinggevend zijn voor de transitie in Eindhoven. We gaan voor impact, een inclusieve transitie en voor innovatie om dit mogelijk te maken.

Impact. We stoppen met aardgas om klimaatverandering te stoppen. Daarom willen we oplossingen voor de gebouwde omgeving die CO_2 en andere broeikasgassen het sterkst terugdringen. We willen verwarmen met warmte- en energiebronnen die langlopend hernieuwbaar zijn, zonder schadelijke neveneffecten op mens, dier en natuur.

Inclusief: We nemen iedereen mee met de warmte- en energietransitie. Dit betekent dat we zorgen dat de overgang naar een alternatieve warmtevoorziening haalbaar en betaalbaar is voor alle inwoners. We streven ernaar dat buurten pas van het aardgas afgaan als er in de buurt een alternatieve warmtevoorziening mogelijk blijkt die neutraal is voor de woonlasten van huurders en particulieren. En dat ook woningcorporaties en warmteaanbieders erkend worden in een gezonde bedrijfsvoering, zodat de

transitie vol te houden is. Met Rijk, Provincie en Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) verkennen we hoe we de kosten en baten van de energietransitie in de bebouwde omgeving eerlijk kunnen verdelen en welke bijdragen daar van elke overheidslaag voor nodig zijn.

Innovatie. Bijna alle voor Eindhoven beschikbare technieken vergen nog (proces)innovaties om rendabel op grote schaal toegepast te kunnen worden. En toch leggen we een stevige ambitie neer. Het benutten van de innovatiekracht van de stad en de innovaties van buiten zijn essentieel voor het slagen van de warmtetransitie. Eindhoven is centrumstad van Brainport, de slimste regio van de wereld. We hebben de hoogste dichtheid van patenten in de hele wereld. Als de Brainport regio haar krachten bundelt om innovaties voor de energietransitie mogelijk te maken, dan hebben we niet alleen regionale, maar zelfs wereldwijde impact.

6. Verduurzamen met Impact

Het doel van de warmtetransitie is onze warmtevoorziening te verduurzamen. Dat betekent dat onze voorkeur uitgaat naar oplossingen die de uitstoot van CO_2 en andere broeikasgassen het sterkst terugdringen. Sommige maatregelen zijn minder effectief dan je zou denken. Een voorbeeld. Als je een warmtepomp installeert in een slecht geïsoleerd huis met stroom uit kolencentrales ben je wel van het aardgas af, maar veroorzaakt deze pomp meer CO_2 uitstoot dan een gasketel. Of als we fossiele brandstoffen moeten verbranden om een warmtenet van warmte te voorzien, zijn de ontvangende huizen weliswaar gasloos, maar is de bereikte CO_2-reductie gering. Gelukkig kunnen we de warmte voor een warmtenet duurzaam verkrijgen uit restwarmte of de verbranding van snoeihout. Ook goede isolatie en ventilatie zijn randvoorwaarden om onze gebouwde omgeving op een aardgasvrije en duurzame manier te verwarmen. Daarom kan het aardgasvrij maken van de gebouwde omgeving niet los worden gezien van de opgave om gebouweigenaren te stimuleren en ondersteunen om gebouwen 'transitiegereed' te maken en gebouwoppervlakten te benutten voor het opwekken van duurzame energie.

Het principe *Impact* leidt tot de volgende algemene uitgangspunten:

1. **Energiebesparing staat voorop en we benutten zoveel mogelijk warmte uit water, aarde, zon en restwarmte van de industrie bij het selecteren van alternatieve warmtevoorzieningen voor onze buurten.**
2. **Nieuwe warmtenetten of uitbreidingen op bestaande warmtenetten worden alleen gevoed door bronnen onder (1) of door bestaande biomassacentrales en dus niet door gas.**
3. **In het geval van warmtenetten met biomassa of industriële restwarmte als primaire bron onderzoekt, ontwikkelt of exploiteert het warmtebedrijf aantoonbaar een tweede bron voor dit warmtenet. Deze tweede bron is een ander soort warmtebron dan de eerste bron.**

Voor een warmtetransitie met impact is het cruciaal dat Biomassa op een verstandige en duurzame manier wordt toegepast. Dit leidt tot de volgende uitgangspunten voor Biomassa:

A. **Biomassa is een transitie-brandstof. De komende jaren kunnen we niet zonder, omdat er lokaal geen rendabele duurzame alternatieven beschikbaar zijn.**
B. **De enige gebruikte vorm van biomassa voor energieproductie in Eindhoven is snoeihout, zoveel mogelijk uit de regio, of een equivalent.**
C. **We zijn transparant over hoeveel de biomassacentrales uitstoten en zorgen dat dit binnen de wettelijke grenzen is.**
D. **We willen geen uitbreiding van biomassaverbranding, tenzij er vanuit de energievoorziening een aantoonbaar zwaarwegend belang is.**

De gemeente faciliteert de inspanningen om extra duurzame bronnen te ontsluiten zo veel mogelijk. De uitgangspunten die Eindhoven wil voor duurzame warmtenetten en biomassa zijn in Eindhoven voor een deel al gangbare praktijk zonder dat dit formeel geregeld is. Andere uitgangspunten zijn nog geen gangbare praktijk. Het is belangrijk om de voorwaarden te formaliseren in regelgeving of door afspraken te maken met warmtebedrijven. Er zijn zover bekend nog geen voorbeelden van andere gemeenten die vergelijkbare uitgangspunten naar de praktijk vertaald hebben. In 2020 en 2021 werken we aan instrumentarium hiervoor. We onderzoeken daarbij de mogelijkheid voor het afsluiten van convenanten met marktpartijen, bijvoorbeeld als onderdeel van het Klimaatakkoord040 of door aan te sluiten bij bestaande convenanten. Het kan blijken dat de gemeente nog instrumentarium mist. Dit agenderen we dan bij het Rijk.

6.1. Uitgangspunten voor het selecteren van alternatieve warmtevoorzieningen: toelichting

Ook bij oplossingen waar het technisch niet noodzakelijk is om te isoleren, een hoge-temperatuurwarmtenet of hernieuwbaar gas, is het terugbrengen van de energievraag de meest duurzame en goedkope oplossing (tot een zekere grens). We noemen dit principe de Trias Energetica. Dit houdt in dat eerst de energievraag wordt teruggebracht en dat in de resterende energiebehoefte wordt voorzien met hernieuwbare energie. De eventueel overblijvende benodigde niet-duurzame energie wordt zo efficiënt mogelijk ingezet.

Uit onder andere het energierapport van het ministerie van Economische Zaken (2016) blijkt dat als we de schaarse duurzame energiebronnen landelijk, regionaal, of lokaal suboptimaal inzetten, sommige sectoren met een tekort komen te zitten. De gebouwde omgeving is de enige sector waar restwarmte inzetbaar is. Daarom, én omdat warmte via warmtenetten in buurten met een hoge bouwdichtheid meestal de goedkoopste optie is, is het logisch om in te zetten op warmtenetten waar het financieel en tech-

nisch kan. Duurzaam opgewekte elektriciteit is voorlopig schaars en hard nodig voor de energievraag van andere sectoren. Voor biogas en waterstof geldt dit in nog sterkere mate. Op het Waterstofcongres dat in 2018 in Eindhoven gehouden is, was de consensus dat groene waterstof zeker tot 2030 amper aangeboden zal worden op de wereldmarkt. Daarna lijkt het onwaarschijnlijk dat er grote overschotten van duurzame elektriciteit zullen ontstaan om waterstof van te maken. Wanneer de waterstof beschikbaar komt, is waterstof vooral van belang in de industrie, transport en als back-up voor onze elektriciteitsvoorzieningen. Als er dus waterstof beschikbaar komt voor de gebouwde omgeving, zal dit zeker pas na 2030 zijn. Om daar wel rekening mee te houden, houden we het gasnetwerk zo veel mogelijk in stand.

Het is dus logisch om de volgende voorkeursvolgorde van energiebronnen aan te houden bij het afwegen van warmtevoorzieningen: waar het kan benutten we warmte uit water, aarde, zon, biomassa (onder voorwaarden) of restwarmte, meestal door een warmtenet, als dat niet (volledig) kan, verkennen we eerst de opties voor elektriciteit als warmtebron en in de laatste plaats benutten we hernieuwbaar gas.

We beschouwen in Eindhoven de volgende warmtebronnen en koude-bronnen in elk geval als duurzaam:
- Zonthermie
- Geothermie (diep en ondiep)
- Restwarmte van de industrie, onder voorwaarden van een back-up bron
- Warmte en koude uit afval- en oppervlaktewater
- Warmte uit asfalt
- Bodemwarmte en Warmte-Koude-Opslag (WKO)
- De lucht
- Een warmtepomp op groene stroom
- Waterstof geproduceerd uit groene stroom
- Biomassa onder voorwaarden

We sluiten bij voorbaat geen duurzame bronnen uit. In geval van voorgestelde bronnen die niet in deze lijst voorkomen, verkent Eindhoven de duurzame voorstellen in nauw overleg met de initiatiefnemers.

6.2. Uitgangspunten voor duurzame warmtecentrales en warmtenetten: toelichting

Bij het verduurzamen van bestaande warmtenetten of bij een duurzame uitbreiding daarvan, is het belangrijk rekening te houden met de uitgangssituatie. Eindhoven heeft twee warmtenetten. Eén in Meerhoven, in bezit van de gemeente en gedeeltelijk van Ennatuurlijk. En één rondom Strijp, in bezit van Ennatuurlijk. Zowel de gemeente als Ennatuurlijk vindt het belangrijk dat de warmtenetten op termijn 100% door duurzame bronnen gevoed worden. Ennatuurlijk heeft daarom via een convenant met milieuorganisaties het commitment uitgesproken om in 2040 alle warmtenetten 100% duurzaam te hebben. Biomassa wordt dan in 2040 alleen nog ingezet voor piekvraag van warmte. Om te komen tot 100% duurzame uitbreiding

van haar warmtenet, onderzoek de gemeente Eindhoven of restwarmte van een datacentrum bij het gemeentelijke warmtenet betrokken kan worden. Ondertussen verwarmt Ennatuurlijk haar warmtenetten in Eindhoven niet helemaal met biomassa, maar ook voor een deel met aardgas. Dit is bedrijfseconomisch aantrekkelijker, omdat de prijs van aardgas lager is dan de prijs van biomassa. De hoeveelheid bijgemengd gas is een afgeleide van de hoeveelheid die afnemers toe kunnen staan om te voldoen aan normen voor duurzame bebouwing. Naarmate de normen strenger worden, zal de hoeveelheid gas dalen. Ennatuurlijk zet nu al stappen om het gebruik van aardgas terug te brengen, onder andere door het plaatsen van buffervaten waarin warmte van biomassa wordt opgeslagen. De biomassacentrale van de gemeente draait (met uitzondering van calamiteiten) 100% op biomassa, maar moet op zoek naar aanvullende duurzame broncapaciteit om haar warmtenet verder uit te breiden.

De gemeente wil dat de bestaande warmtenetten zo snel en zoveel mogelijk gevoed worden door de meest duurzame bronnen. Tegelijkertijd is bij een bestaand net het borgen van de leveringszekerheid essentieel. Het stellen van hele specifieke eisen aan individuele bronnen kan contraproductief werken en leiden tot een onbetrouwbare levering, omdat verduurzaming van biomassacentrales gedeeltelijk buiten de invloedsfeer van het warmtebedrijf ligt. Voorbeeld 1: een eis dat een bio-energiecentrale voor 100% door biomassa gevoed kan worden, kan ertoe leiden dat de bio-energiecentrale niet van de grond komt of stil moet worden gelegd, omdat er op een zeker moment onvoldoende biomassa in de markt beschikbaar is. Voorbeeld 2: een eis dat het warmtebedrijf voor een bepaald jaartal een nieuwe duurzame bron operationeel moet hebben, is niet realistisch omdat niemand weet of dat met de huidige bronnenvoorraad in Eindhoven haalbaar is.

Uiteindelijk willen we wel toe naar 100% duurzame netten. We sluiten ons aan bij de definitie van een duurzaam warmtenet in de warmtewijzer, ontwikkeld door Natuur & Milieu en gesteund door diverse warmtebedrijven in Nederland:

1. Efficiënt: een duurzaam warmtenet gebruikt de beschikbare restwarmte, minimaliseert het transportverlies en heeft afnemers in goed geïsoleerde gebouwen.
2. Meer bronnen per net: een duurzaam warmtenet heeft –waar mogelijk- meer dan 1 hoofdbron.
3. Duurzame hoofdbronnen (basislast) zoals beschreven in paragraaf 6.1.
4. Duurzame piekbron: een duurzaam warmtenet heeft opgeslagen duurzame warmte (wko)/ warmte uit overschot elektriciteit, duurzame biomassa/biogas, groene stroom of groene waterstof als piekbron.

We vragen onze warmtebedrijven om per 2021 een verduurzamingsplan voor haar warmtenet(ten) te publiceren.

6.3. Uitgangspunten voor duurzame biomassa: toelichting

Biomassa is in Nederland in beperkte mate beschikbaar en leidt tot stikstofuitstoot. Gebruik van biomassa mag geen afbreuk doen aan de kwaliteit van bos- en omgevingsbeheer of leiden tot het extra kappen van bossen in Nederland of elders op de wereld. Het verbranden van biomassa leidt tot tijdelijke CO_2 uitstoot. Een voorwaarde voor duurzame biomassa, is dat deze CO_2 binnen enkele jaren weer door de bossen opgenomen kan worden, vóórdat we een gevaarlijk niveau van CO_2 in onze atmosfeer bereiken. Liever stoten we natuurlijk helemaal geen CO_2 meer uit. Biomassa is daarom per definitie geen structurele oplossing op grootschalig niveau.

Eindhoven heeft twee Biomassacentrales. Eén in Meerhoven, in bezit van de Gemeente en één in Strijp, in bezit van Ennatuurlijk. Eindhoven ziet houtige biomassa als een transitiebrandstof. De komende jaren kunnen we niet zonder, omdat er lokaal geen rendabele duurzame alternatieven beschikbaar zijn. Na de levensduur van de huidige biomassacentrales, is het de bedoeling dat biomassa in Eindhoven alleen nog wordt ingezet als back-up optie of om pieken in de warmtevraag op te vangen.

Regionaal, landelijk en internationaal word volop onderzoek gedaan naar verantwoord gebruik en toepassing van biomassa. Eindhoven volgt deze onderzoeken op de voet. In afwachting van landelijk beleid en de regionale energiestrategie heeft Eindhoven al stappen genomen om binnen haar invloedsfeer duurzaam om te gaan met biomassa. Hieronder leggen we dit lokale beleid vast, inclusief verdere verbeteringen. We kiezen stappen die niet kunnen bijten met het landelijke en regionale (RES) beleid, maar die al direct bijdragen aan de duurzaamheid van biomassa in onze gemeente. In 2020 en 2021 werken we aan instrumentarium om ons beleid en uitgangspunten verder in de praktijk te brengen. Dit aandachtspunt geldt vooral voor Biomassacentrales die geen gemeentelijke eigendom zijn.

- De klimaatimpact van biomassa

Het precieze effect van biomassaverbranding op het klimaat in een bepaalde installatie is erg moeilijk meetbaar. Ook is het effect van biomassa op de atmosfeer en genuanceerd verhaal, met plussen en minnen. Nationale en internationale studies tonen aan dat het verbranden van biomassa onder de juiste voorwaarden beperkte voordelen heeft ten opzichte van fossiele brandstoffen. Daarom werken we in Eindhoven met biomassa (snoeiafval) en mogelijk in de toekomst met biogassen als een transitiebrandstof en zetten we prioriteit op het ontsluiten van duurzamere warmtebronnen die helemaal geen CO_2 meer uitstoten. Hieronder leggen we uit wat de klimaatimpact is van de huidige Eindhovense biomassacentrales.

Verbranden van snoeihout leidt tot CO_2 uitstoot die bomen weer in enkele jaren opnemen

Het verbranden van biomassa leidt tot tijdelijke CO_2 uitstoot. Een van de voorwaarden voor duurzame biomassa (en voordelen ten opzichte van fossiele brandstoffen!), is dat deze CO_2 binnen enkele jaren weer door de bossen opgenomen kan worden, vóórdat we een gevaarlijk niveau van CO_2 in onze atmosfeer bereiken. We noemen dit de terugverdientijd van CO_2 uitstoot. Nationale en internationale studies tonen aan dat het verbranden van biomassa alleen verantwoord is als dit afvalhout is uit het duurzame beheer van bossen, wat geen betere toepassing heeft dan verbranden. Wij noemen dit snoeihout. Bij het verbranden van snoeihout komt CO_2 vrij, maar deze CO_2 kan weer binnen enkele jaren door de bossen opgenomen worden. Dit wordt bijvoorbeeld erkend in de recente studie van de Europese koepelorganisatie voor wetenschappers EASAC. Deze studie is wél kritisch over het kappen van hele bomen of bossen voor verbranding in biomassacentrales. Het duurt dan namelijk veel langer, soms tientallen of honderden jaren, voordat de CO_2 weer door bomen of bossen is opge-

nomen. Met de huidige snelle opwarming van de aarde, kunnen we een zo lange absorptietijd van de uitgestoten CO_2 niet permitteren. Kortom: we gebruiken snoeihout, omdat de draagkracht van de bossen groot genoeg is om de uitgestoten CO_2 van snoeihout weer op te nemen voordat de aarde een gevaarlijk niveau van opwarming bereikt.

We compenseren het lagere verbrandingsrendement van biomassa door het nuttig toepassen van de warmte die vrijkomt bij elektriciteits-productie

Biomassa heeft bij verbranden een iets lager rendement dan fossiele brandstoffen. Verder heeft elke energiecentrale een ander rendement, afhankelijk van de precieze procestechnologie die gebruikt wordt. Het rendement dat uit een energiecentrale komt, hangt dus zowel af van de brandstof die er in gaat (biomassa, kolen of gas) als van de installaties en processtappen. Een recent rapport van DNV GL gaat in op deze effecten aan de hand van enkele cases. Anders dan de onderzochte cases in het DNV GL rapport, hebben de biomassacentrales in Eindhoven een zeer hoog rendement van 90%. Dat komt omdat onze biomassacentrales zowel elektriciteit als warmte produceren en dus vrijwel alle energie die vrijkomt bij de verbranding nuttig toepassen. Per eenheid geproduceerde energie zijn de CO_2 emissies van de Eindhovense bio-energiecentrales dus veel lager dan genoemd in het rapport. Overigens gaat het DNV GL rapport niet in op de 'terugverdientijd' van CO_2 uitstoot (zie de paragraaf hierboven). De CO_2 van biomassa, mits het gaat om snoeihout of andere afvalproducten uit duurzaam bosbeheer, wordt binnen enkele jaren opgenomen door bossen en zou ook zonder verbranding op termijn in de atmosfeer komen. Dit past binnen de draagkracht van de aarde. Gas en kolen hebben weliswaar een wat beter verbrandingsrendement, maar de terugverdientijd van de vrijkomende CO_2 is miljoenen jaren.

- Borgen van duurzame oogst en herkomst van biomassa

Eindhoven treft de volgende maatregelen om de duurzame oogst en herkomst van biomassa te borgen.

1. De enige gebruikte vorm van biomassa voor energieproductie in Eindhoven is snoeihout, zoveel mogelijk afkomstig uit de regio. Om dit te borgen vragen we de gemeentelijke biomassacentrale om alleen hout aan te nemen met een NTA certificering voor snoeihout (NTA 111,113 en 161). Om steekproefgewijs de naleving hiervan de te kunnen controleren, vragen we onze biomassacentrales om alle leveranciers vanaf 1 januari 2020 te certificeren volgens NTA8080, die registratie van herkomst van het hout verplicht. We onderzoeken in 2020 mogelijkheden om het gebruik van snoeihout ook in de toekomst zeker te stellen in alle biomassacentrales.
2. De gemeente maakt vanaf 2020 afspraken met aannemers om te zorgen dat snoeihout uit de bossen en parken in de stad geleverd wordt aan de biomassacentrales in Meerhoven en/of Strijp. We maken ook zoveel mogelijk leverovereenkomsten voor het snoeihout van grote grondeigenaren in de regio.

Toelichting: Het is nu nog niet reëel om volledig via certificering of regelgeving af te dwingen dat alle snoeihout uit de regio wordt betrokken.
De markt voor snoeihout is niet regionaal maar landelijk. De gemeente of regio heeft geen juridische zeggenschap over de bestemming van snoeihout van particuliere partijen. Grote partijen zoals Staatsbosbeheer hebben nu afspraken met afnemers elders in het land, ook voor het snoeihout wat uit de bronregio Eindhoven komt. Om steeds voldoende aanwas van hout voor de biomassacentrale te hebben en te zorgen voor bedrijfszekerheid, is het daarom onverstandig om een grens rondom een toegestaan aanvoergebied te trekken. Het risico is dan dat de centrale met niet duurzame brandstoffen moet gaan bijstoken. Het maken van afspraken met regionale leveranciers is mogelijk wel kansrijk en houdt de bronlocatie van snoeihout zo regionaal mogelijk.
In de praktijk is er sprake van een marktwerking die voor duurzaamheid gunstig uitpakt: snoeihout dat van ver komt is door de transportkosten relatief duur. In de huidige markt waarin voldoende landelijk aanbod is, leidt dit tot een praktijksituatie waarin snoeihout uit zo dicht mogelijke gebieden wordt betrokken.

- Beheersen van de uitstoot door Biomassacentrales

Eindhoven vraagt vanaf 1 januari 2020 van de Biomassacentrale Meerhoven een jaarlijkse openbare rapportage, waarin het gemeentebedrijf aantoont dat de bovengrens voor uitstoot van (fijn)stof, zoals vastgelegd in de milieuvergunning, niet wordt overschreden. Voor alle biomassacentrales geldt dat het bevoegd gezag controleert of aan vergunningvoorwaarden wordt voldaan. We onderzoeken in 2020 mogelijkheden om deze rapportage ook te vragen van andere eigenaren van biomassacentrales.

Toelichting: De huidige bio-energiecentrales in Eindhoven hebben al goede prestaties voor de uitgestoten (fijn)stof, die ook voldoen aan wettelijke eisen. Deze uitstoot is per eenheid opgewekte energie een factor 1000 minder dan de uitstoot van een gewone open haard.
De controle dat de centrales binnen deze grenswaarden blijven gebeurt nu bij het in bedrijf nemen van de bio-energiecentrales. Er is nog geen officiële manier om de bio-energiecentrales tijdens de exploitatieperiode te controleren op de hoeveelheid uitgestoten fijnstof.

- Grenzen aan het aandeel van biomassa in Eindhoven

Er is veel nationaal en internationaal onderzoek en debat over de duurzaamheid van biomassaverbranding. Tegelijkertijd is biomassa in het nationaal beleid een belangrijke transitiebrandstof. We verwachten de komende jaren initiatieven van derden voor extra biomassacentrales. In 2020-2021 onderzoekt Eindhoven, in overleg met Ennatuurlijk en andere stakeholders, óf en eventueel onder welke voorwaarden, uitbreiding van de capaciteit voor biomassaverbranding goed is voor de stad. De volgende aspecten spelen een rol in het onderzoek:

- Noodzaak en eventueel nut van uitbreiding van biomassa capaciteit en de aanwezigheid van andere duurzame warmtebronnen.

- De beschikbaarheid van duurzaam snoeihout of een equivalent. Als onderdeel van de Regionale Energiestrategie lopen volop onderzoeken naar de hoeveelheid duurzame biomassa die nog in de regio beschikbaar is. We willen borgen dat eventuele uitbreidingen van biomassaverbranding nog steeds gevoed kunnen worden met snoeihout uit de regio.
- De gemeente wil betrokken zijn bij het selecteren van eventuele nieuwe locaties voor biomassacentrales, om een goede afweging van publieke belangen te kunnen maken.

- **Duurzame toepassing van warmtepompen**
  Warmtepompen zijn een belangrijk hulpmiddel bij het stoppen met aardgas en het gedeeltelijk elektrificeren van de energievoorziening.

  Luchtwarmtepompen zijn goed, bodemwarmtepompen nog beter
  Het aantal huizen dat verwarmd wordt met warmtepompen is de laatste jaren sterk gestegen, zeker sinds het vervallen van de aansluitplicht op aardgas voor nieuwbouw. Toch is deze relatief nieuwe techniek om te verwarmen in veel gevallen nog duurder dan aardgas. Gelukkig zijn er landelijke subsidies die de aanschaf aantrekkelijker maken. Naast het kostenaspect zijn veel woningeigenaren nog terughoudend in het aanschaffen van een warmtepomp, omdat de techniek nog in ontwikkeling is en daarom bij aanschaf en gebruik extra aandacht en kennis van de eigenaar vereist. Elke woningeigenaar die kiest voor een warmtepomp, ongeacht het type, levert een waardevolle bijdrage aan de warmtetransitie. Luchtwarmtepompen zijn relatief goedkoop in de aanschaf en besparen CO_2 uitstoot. Ze zijn daardoor een laagdrempelig en goed alternatief voor aardgas. Bodemwarmtepompen hebben vanuit maatschappelijke kosten een streepje voor op luchtwarmtepompen. Ze vormen een lagere belasting voor het elektriciteitsnet, leveren minder geluidshinder en hebben een nog betere CO_2 prestatie dan luchtwarmtepompen. De aanschafprijs is hoger dan een luchtwarmtepomp; dit verschil wordt (gedeeltelijk en/of soms) terugverdiend door lagere kosten in de gebruiksfase, zeker als er in de zomer ook een grote koudevraag in de woning is. Om het grondwater te beschermen, wil de gemeente dat de ondergrondse leidingen van een bodemwaterpomp alleen met water gevuld worden en niet met Glycol. Ook wil de gemeente geen boringen dieper dan 80m om perforaties van waterdragende lagen te voorkómen. Dit is nog een aandachtspunt in de provinciale regelgeving. De gemeente verkent in 2020 met de Provincie de mogelijkheden om regelgeving voor bodemwarmtepompen te verbeteren.

Hybride warmtepompen zijn een duurzame tussenstap
Hybride warmtepompen zijn een goede tussenoplossing voor vrijstaande huizen met een matig isolatieniveau (gemiddeld energielabel B of lager). Een hybride CV ketel ofwel hybride warmtepomp is een systeem dat bestaat uit een lucht-/waterwarmtepomp en een HR-ketel. Bij de meeste hybride warmtepompen zorgt de warmtepomp voor een groot deel van het jaar voor de benodigde verwarming. Alleen op koude dagen en/of het maken van warm tapwater wordt de HR-ketel nog ingeschakeld (en gas verbruikt). Een hybride warmtepomp gebruikt dus alleen gas als het heel koud is, wat tot 2050 al tot een flinke afname van het aardgasgebruik kan leiden. Tegen de tijd dat de hybride warmtepomp aan vervanging toe is, zijn er weer nieuwe, betere oplossingen beschikbaar. Volgens een onderzoek van adviesbureaus BDH en Berenschot is het grootschalig toepassen van hybride warmtepompen een van de snelste en goedkoopste manieren om het gasverbruik bij bestaande woningen in Nederland te verlagen.

7. Inclusief voor iedereen

Nederland houdt zijn hart vast: is duurzame warmte wel betaalbaar? Ja, dat is het uitgangspunt, ook van het Rijk. Per saldo mag verwarming door bijvoorbeeld een warmtenet of een warmtepomp niet duurder uitpakken dan verwarming met aardgas. In veel gevallen zijn collectieve oplossingen het meest kosteneffectief. Door gezamenlijk te kiezen voor een energie-infrastructuur kunnen onnodig hoge maatschappelijke kosten worden voorkomen. Toch lopen de kosten voor een totale afkoppeling van aardgas in Eindhoven in 2050 op tot zeer grote bedragen, verdeeld over de gemeente, de netbeheerders, de woningcorporaties en andere verhuurders, huurders en de eigenaren van woningen.

Hoewel de financiële positie van de woningcorporaties de afgelopen jaren verslechterd is, lopen zij in de transitie naar aardgasvrije verwarming voorop. Enkele corporaties bouwen al sinds enige tijd geen nieuwe woningen meer met een gasaansluiting, omdat ze weten dat ze dan over enkele jaren dure ingrepen moeten doen. Voor een volhoudbare transitie is het van belang dat de corporaties ondersteund worden in een gezonde bedrijfsvoering en geen onnodige risico's hoeven te nemen.

Waarschijnlijk is de financiering door woningeigenaren de grootste uitdaging. Een deel van de inwoners kampt met financiële problemen. Belangrijk aspect in dit opzicht is dat het aardgas de komende jaren duurder wordt, waardoor alternatieven aantrekkelijker worden. De hogere gasprijs zorgt er ook voor dat een groep mensen die nu al moeite heeft de energierekening te betalen straks een nog hogere rekening krijgt gepresenteerd. Het voorkomen van deze gevolgen voor de meest kwetsbare inwoners en effecten

als energiearmoede en schuldenproblematiek is een belangrijke opgave bij de energietransitie. Eindhoven vindt het belangrijk om in de energietransitie in verbinding te komen met Eindhovenaren en hun (financiële) mogelijkheden, zorgen en wensen, om te borgen dat iedereen de transitie op een eerlijke en passende manier kan doormaken, zonder ongewenste consequenties voor hun eigen specifieke situatie.

In het klimaatakkoord staat: *"Deze transformatie slaagt dus alleen als iedereen mee kan doen. Daarvoor moet ze ook voor iedereen betaalbaar zijn. Woonlastenneutraliteit is het uitgangspunt. Dat kan, als we de kosten door opschaling via aanbod- en vraagbundeling, digitalisering en innovatie laten dalen en met betere financiering ervoor zorgen dat voor het overgrote deel van de bewoners de maandlasten van de lening die je aangaat voor de verbouwing niet hoger zijn dan het voordeel dat je op de energierekening boekt. Waar dat niet lukt, zullen we met gerichte ondersteuning moeten komen. Dit is geen project van enkelen, maar van ons allemaal."*

In Eindhoven streven we ernaar dat buurten pas van het aardgas afgaan als er in de buurt een alternatieve warmtevoorziening mogelijk blijkt die neutraal is voor de woonlasten van huurders en particulieren. Ook het erkennen van de noodzaak van een gezonde bedrijfsvoering van woningcorporaties en warmteaanbieders en het samenwerken aan businesscases is nodig voor een betaalbare en volhoudbare transitie. Dit roept echter vragen op:

- Geen enkele woning is hetzelfde. Is het haalbaar om voor alle woningen te streven naar neutraliteit van woonlasten? Of streven we naar neutraliteit van woonlasten voor een gemiddelde woning in een bepaalde buurt? In het laatste geval: is dat eerlijk voor de bewoners die heel zuinig zijn met het gebruik van aardgas, waardoor het lastiger is om de verduurzaming van hun woning woonlastenneutraal te realiseren? En wat is de impact op gebouweigenaren wiens gebouw slecht geïsoleerd is ten opzichte van het gemiddelde?

- Eén oplossing is om woningen pas van het aardgas af halen, als de woningeneigenaren met eigen middelen of marktconforme financiering het aardgasvrij maken van hun woning kunnen dragen. Dit kan er echter toe leiden dat de warmtetransitie te langzaam verloopt. Zijn we bereid om woonlastenneutraliteit sneller voor een grotere groep woningeigenaren bereikbaar te maken, door middel van subsidies of andere tegemoetkomingen van de overheid? Welke overheid moet deze middelen beschikbaar stellen: het Rijk, de provincie of de gemeente?

- Moeten woningeigenaren met een grote draagkracht evenveel ontlast worden als bewoners met een lagere draagkracht?

- Wat is een eerlijke verdeling van lasten tussen huurders en woningcorporaties? En tussen woningeigenaren en warmtebedrijven?

Woonlastenneutraliteit ligt gedeeltelijk buiten de gemeentelijke invloed. De gasprijs verandert door internationale marktwerking en het nationale belastingbeleid. Het stijgen van de gasprijs heeft het effect dat duurzame energiemaatregelen eerder woonlastenneutraal uitgevoerd kunnen worden. Ook de prijs van warmte uit warmtenetten is door nationale wetgeving gereguleerd. De gemeente heeft hier geen invloed op. De gemeente zou bijvoorbeeld wel bewoners kunnen helpen met subsidies, om de transitie voor hen woonlastenneutraal te maken. Maar gezien de grote financiële opgave, zullen ook aanvullende middelen van het Rijk nodig zijn.

In de Transitievisie Warmte (2021) werken we het begrip ‘woonlastenneutraal’ en de rol van gemeente daarbij verder uit.

8. Waarmaken met Innovatie

Eerlijk is eerlijk, het gat tussen realiteit en ambitie is nog groot. De huidige mogelijkheden die Eindhoven heeft om te stoppen met aardgas zijn beperkt. En toch leggen we een stevige ambitie neer om de warmte-transitie duurzaam en betaalbaar te maken. Niemand weet nu nog hoe we dit gat gaan dichten. Wél kunnen we kiezen waar we onze middelen en tijd op richten.

8.1. Strategische samenwerking

Eindhoven zet op de volgende manieren in op samenwerking en innovatie voor de energietransitie:

- **Klimaatakkoord040:** analoog aan het landelijke klimaatakkoord, zal Eindhoven de komende jaren partijen uit de kenniswereld, bedrijfsleven en overheid samenbrengen om afspraken te maken over CO_2 reductie. Innovatieprojecten krijgen hier een belangrijke plek in.

- **Duurzaamheidspact tussen de gemeente en Eindhovense woningcorporaties:** met de woningbouwcorporaties die in Eindhoven 40% van de woningmarkt in hun bezit hebben, is een duurzaamheidspact afgesloten. Hierin worden afspraken gemaakt om samen te werken aan de verduurzaming van de woningvoorraad. Voor het Klimaatakkoord040 is het noodzakelijk dat concretere afspraken gemaakt worden over hoeveelheid CO_2 die gereduceerd wordt bij de aanpak aardgasvrij of woningtypegericht. Maar ook op het gebied van inkoop en aanbesteding van met name bouw-materialen waaronder isolatie kunnen we afspraken maken over gezamen-lijke duurzame inkoop waardoor de markt aangejaagd wordt niet alleen energiebesparend te bouwen en verbouwen maar ook circulair.

- **Regionale energiestrategie:** soms zijn oplossingen efficiënter en duur-zamer als je het samen doet. Dit kan gelden voor grensoverschrijdende warmtelevering via warmtenetten en voor vraag en aanbod van biogas en biomassa. In de Metropoolregio Eindhoven (MRE) zet Eindhoven daarom in op samenwerking bij:
  1. de opwekking en distributie van elektriciteit;
  2. het gemeentegrensoverstijgend optimaliseren van de warmtevoorziening;
  3. het adaptief plannen van de energie- en warmtetransitie via een gedeelde aanpak; en
  4. afstemmen van beleid voor biogas en biomassa.

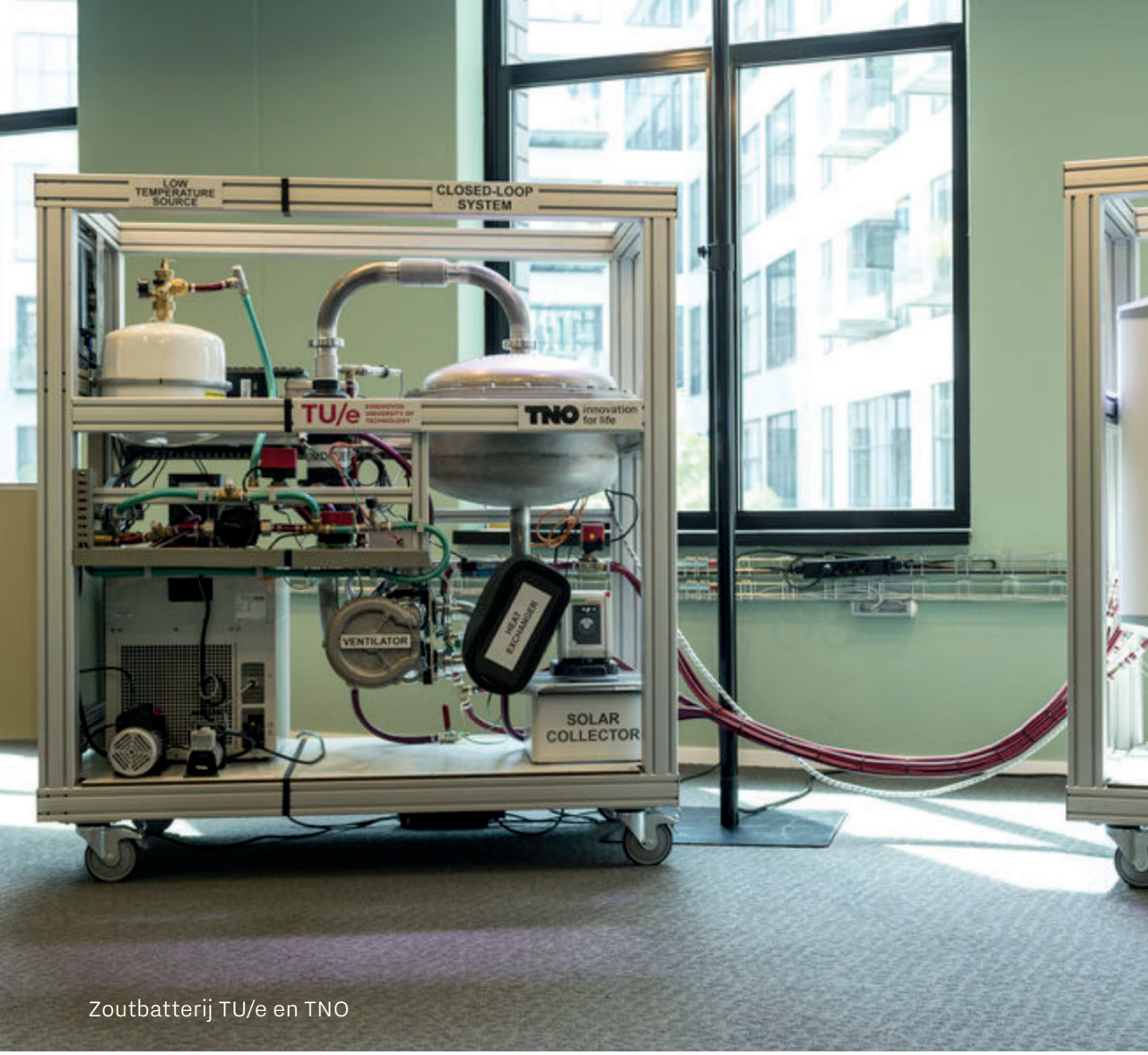
  De Regionale Energiestrategie (RES) zal een inventarisatie van warmte-bronnen voor de regio opleveren en een globale strategie voor de koppe-ling van de warmtebronnen aan de vraag, mogelijk ook gemeentegrens overstijgend. Bij warmtelevering geldt dat een korte afstand tussen bron en afnemer kostenbesparend werkt en dus heeft, bij plaatsgebonden bronnen, lokale toepassing van warmte over het algemeen de voorkeur. Het is de bedoeling dat de RES in 2021 wordt vastgesteld en vervolgens periodiek wordt geactualiseerd.

- **Wetgevingsagenda Rijk en Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG):** De Rijksoverheid herziet de warmtewet, die de tariefstelling voor warmte uit warmtenetten en de regels voor marktordening van de warmtemarkt bepaalt. Eindhoven kent op korte termijn vraagstukken op dit terrein van wetgeving; het is lastig om keuzes te maken zolang onduidelijk is hoe de nieuwe wet eruit gaat zien. We merken daarnaast dat de gemeente bevoegdheden nodig heeft om regie op de warmtetransitie te nemen, die nu nog niet geregeld zijn. Dit geldt bijvoorbeeld voor het stellen van voorwaarden aan duurzame warmtenetten. Tot slot doen we in onze pionierbuurten ervaringen op die nuttig zijn bij het vormgeven van landelijk beleid en regelgeving, bijvoorbeeld voor het ontwerp van financieringsproducten voor huiseigenaren. Voor al deze beleidsterreinen en de bijbehorende regelgeving volgt Eindhoven de landelijke ontwikkelingen nauwgezet en voeren we het gesprek met het Rijk via de VNG.

- **Marktconsultatie en samenwerking warmtenetten:** Landelijk is de warmtemarkt sterk in beweging. Er is veel groei in gebieden waar laaghangend fruit te plukken is: aanwezigheid van hoge-temperatuurrestwarmte uit de industrie, rond Rotterdam bijvoorbeeld, of kansrijke plekken voor geothermie, zoals in de Ijmond of Leeuwarden. Eindhoven heeft geen hoge-temperatuurrestwarmte uit de industrie en ook geothermie lijkt vooralsnog niet kansrijk. Omdat bijna alle voor Eindhoven beschikbare technieken nog (proces)innovaties vergen om rendabel op grote schaal toegepast te kunnen worden, is het onduidelijk in hoeverre er marktpartijen zijn die hier een verdienmodel zien en wat ze van de gemeente nodig hebben om succesvol te kunnen zijn. In 2020 organiseert Eindhoven een marktconsultatie om te onderzoeken welke partijen en welke vormen van samenwerking nodig en mogelijk zijn om warmtenetten in Eindhoven van de grond te krijgen.

  Biomassa en lage-temperatuurrestwarmte van de industrie zijn uitzonderingen; deze bronnen zijn wel marktrijp en zowel de gemeente als Ennatuurlijk hebben plannen om de bestaande, door biomassa gevoede netten op duurzame wijze uit te breiden. Maar nog steeds geldt dat het in bestaande bebouwing, zeker als deze niet hoog is en ver van elkaar staat, de businesscase voor een duurzaam warmtenet moeilijk haalbaar is.

  Daarom werken Ennatuurlijk en de gemeente vanaf 2020 samen verder aan ontwikkelingen van bestaande warmtenetten:
  - Het optimaliseren van bestaande warmtenetten.
  - Het mogelijk maken van uitbreidingen van bestaande warmtenetten, op een duurzame en betaalbare manier, volgens de hierboven beschreven uitgangspunten en in lijn met het Warmtepact waar Ennatuurlijk bij aangesloten is.
  - Elkaar beter leren kennen en mogelijkheden voor toekomstige samenwerking verkennen.



Zoutbatterij TU/e en TNO

We werken samen in de volgende gebieden:

- Meerhoven: we onderzoeken hoe we de warmtenetten van de gemeente en Ennatuurlijk die aan elkaar grenzen nu en in de toekomst het beste kunnen voorzien van duurzame warmtebronnen.

- Centrumzone: we bekijken samen welke rol warmtenetten, waaronder het bestaande net van Ennatuurlijk, kunnen spelen bij het aardgasvrij maken van nieuwe en oude gebouwen in de centrumzone én hoe we ervoor kunnen zorgen dat het warmtenet nu en in de toekomst gevoed wordt door duurzame bronnen.

- Woensel Zuidwest: uitbreiding van het warmtenet van Ennatuurlijk naar Woensel Zuidwest is één van de kansrijke oplossingen voor deze pionierbuurten; we onderzoeken samen hoe we zoveel mogelijk woningen een aansluiting op een eventueel warmtenet kunnen bieden en op welke manieren we de tarieven voor (aansluiting op) het warmtenet voor iedereen gelijkwaardig kunnen maken, zoals dat ook in de gas- en elektriciteitsmarkt gebruikelijk is.

8.2. Innovatie- en onderzoeksbehoefte

Voor het slagen van de warmtetransitie zijn op alle fronten innovaties nodig. Om er enkele te noemen: betere en goedkopere isolatie van woningen, goedkopere afgiftesystemen voor lage-temperatuurverwarming, nog beter presterende warmtepompen, efficiënte manieren om warmte uit oppervlaktewater te halen, efficiëntere manieren om waterstof te produceren, het industrialiseren van de productie van biogas en manieren om geproduceerde warmte op te slaan tot het moment dat deze nodig is. Veel van deze innovaties, die ook Eindhoven hard nodig heeft, worden logischerwijs op nationaal of internationaal niveau ontwikkeld of gestimuleerd. Als stad zullen we moeten afwachten en vooral goed volgen wat er ontwikkeld wordt en wanneer we daar lokaal iets mee kunnen.

Sommige gewenste innovaties of onderzoeksinspanningen zijn echter specifiek voor Eindhoven. Daarnaast heeft Eindhoven een industrieel en wetenschappelijk profiel, wat Eindhoven voor sommige innovaties op landelijk of zelfs wereldniveau een belangrijke innovatie- en onderzoekspartner maakt. In samenhang met het Klimaatakkoord040 en samen met partners als stichting Brainport en EIT Innoenergy, zal de gemeente Eindhoven daarom ten minste de volgende onderwerpen de komende jaren een plek geven in haar innovatie- en onderzoeksagenda:

- **Innoveren warmteopslag.** We onderzoeken de mogelijkheden voor warmteproductie, bijvoorbeeld met zonthermie, gecombineerd met seizoensopslag. Eindhoven is partner met onder andere de TU/e en TNO in Europees onderzoek naar de opslag van warmte in zouten.

- **Productie groen gas**. We zetten in op lokale productie en benutting van groen gas voor woningen en andere gebouwen en we onderzoeken de meerwaarde van afspraken over groen gas op regionale schaal.

- **Onderzoek geothermie.** We onderzoeken de mogelijkheden van geothermie door aan te sluiten bij de initiatieven van de werkgroep geothermie Brabant en van EBN bij het in kaart brengen van de mogelijkheden in de ondergrond. Een eerste rapportage wordt verwacht eind 2020.

9. Uitgangspunten voor het selecteren van buurten

Eindhoven zal in 2021 bekend maken welke buurten voor 2030 starten met een buurtonderzoek voor het aardgasvrij worden en welke buurten na 2030. Van de buurten die vóór 2030 gepland staan, selecteren we (twee) jaarlijks 1 of 2 buurten die in het volgende jaar starten met de buurtaanpak.

We hanteren de volgende criteria voor het selecteren van buurten die voor 2030 starten met de warmtetransitie:

a. Starten met haalbaarheidsonderzoek in buurten waar het meeste kans is op een betaalbare warmteoptie.
b. Starten met realisatie van alternatieve warmtevoorzieningen zodra technische en financiële haalbaarheid is aangetoond.

Verder is het voor het selecteren van onderzoeksbuurten een pre als de volgende condities in de buurt aanwezig zijn:

- Zicht op een collectieve oplossing;
- Kansen om de aanpak van andere (sociale) opgaven in de buurt te versterken
- Bestaande of nieuwe initiatieven van gebouweigenaren en bewoners; of
- Lopende of geplande werkzaamheden en investeringen. Denk aan resterende levensduur gasnetten, rioolvervanging, werkzaamheden in de openbare ruimte, geplande renovatie van gebouwen, en woningbouwlocaties.

Vroeg starten is noodzaak. Alleen al met het zorgvuldig afkoppelen van een woning is ongeveer een halve dag werk gemoeid. Er moeten ruim 100.000 woningen worden afgekoppeld. Dat zijn 400.000 manuren, alleen al bij de netbeheerder. Ook de installatiebedrijven en de bouwbedrijven gaan het druk krijgen. Het is belangrijk dat we de werkzaamheden in de tijd spreiden; er is nu al een tekort aan installatiepersoneel en dit tekort zal met het afkoppelen van woningen alleen maar stijgen. Bovendien, als we nu niet voortvarend starten, boeken we geen voortgang en leren we onvoldoende om in 2050 aardgasvrij te zijn. Nu starten met isoleren en gebouwen geschikt maken voor de aanleg van nieuwe warmtevoorzieningen is een voorwaarde voor de innovatie die we nodig hebben om de transitie te versnellen. We moeten voorkómen dat de piek in de jaren 2045-2050 komt te liggen, wanneer het te laat is om bij te sturen.
Bij grootschalige toepassingen, kiezen we voor technieken die zich hebben bewezen, maar we bouwen wel leermomenten in om verder te innoveren.

Starten is niet meteen een schop in de grond. Voor 2030 starten met een uitvoeringsplan aardgasvrij betekent samen met de belangrijke stakeholders in de buurt, dus ook met bewoners, te beginnen met een verkenning naar de haalbaarheid van de beoogde aardgasvrije warmteoptie en het maken van (intentie- of samenwerkings)afspraken tussen de verschillende partners. Het totale proces naar een aardgasvrije buurt kan vijf à tien jaar en soms zelfs langer duren afhankelijk van de complexiteit, benodigde acties en investeringen en de grootte van het gebied.

De route naar aardgasvrij is niet in beton gegoten. De criteria om buurten te selecteren zijn richtinggevend. De fasering kan veranderen door initiatieven die het tempo versnellen en door toekomstige ontwikkelingen. De warmtetransitie is een proces van ervaring opdoen en leren in de eerste buurten. Dus ruimte geven aan initiatief en rekening houden met flexibiliteit in de uitvoering en fasering zijn belangrijk.

Starten na 2030 betekent niet niks doen. Ook in buurten die de komende tijd niet aan de beurt zijn, zijn no-regret maatregelen te treffen. Gebouweigenaren worden allemaal gestimuleerd om te isoleren en zich voor te bereiden op een aardgasvrije toekomst.

Eindhoven gebruikt de tijd tot 2021 om toe te werken naar een meer gedetailleerde fasering van buurten in de Transitievisie Warmte.

10. Hoe gaan we om met ruimtegebrek?

De regio Eindhoven groeit flink. Dat is een goed teken; het gaat de regio voor de wind. De extra vraag naar woningen en bedrijfsruimte zorgt, zeker in de centrumzone, voor een grote druk op de openbare ruimte, zowel bovengronds als ondergronds. Niet alleen warmte-koude-opslag (WKO) en warmtetransportbuizen vragen boven- en ondergrondse ruimte. Ook onder andere ondergrondse afvalcontainers, openbaar groen, (fiets)parkeren, glasvezelleidingen en waterberging nemen ruimte in. In een zich steeds meer verdichtende stad die organisch groeit, is aan deze ruimte steeds meer gebrek.

Ook in de buurten buiten de Ring en het buitengebied moeten we keuzes maken. Over de opwek van duurzame energie bijvoorbeeld. Het maar de vraag óf en waar er in de buitenranden van de stad ruimte over is voor zonnevelden, windturbines, biomassacentrales of biogascentrales . Duurzame energiebronnen hebben meestal een lagere energiedichtheid dan fossiele brandstoffen. De opwek van duurzame energie kost daarom vaak meer ruimte. En deze ruimte wordt in veel gevallen ook gezocht in of dichtbij de leefomgeving van de buurten, daar waar de energievraag is. Dit veroorzaakt spanningen met andere belangen in de buurten, bijvoorbeeld bebouwingsmogelijkheden, groen en recreatie.

Het is dus belangrijk om het ruimtebeslag van energievoorzieningen mee te nemen als randvoorwaarde bij het plannen van ruimtelijke ontwikkelingen op alle schaalniveaus in de stad. Eindhoven zal meer dan nu gaan sturen op een optimale benutting van de ondergrond voor warmte-koude-opslag en op optimale benutting van collectieve omgevingsbronnen.
Het formuleren van uitgangspunten voor ruimtegebruik gebeurt op regionaal en lokaal niveau. Op regionaal in de Regionale Energiestrategie; op stad- en buurtniveau in de transitievisie warmte, de omgevingsplannen en de uitvoeringsplannen per buurt. In de centrum zone brengt de gemeente door middel van ‘stress tests’ in kaart op welke plekken de ruimte knelt. De volgende stap is het maken van een afwegingskader of bodemplan om per locatie te bepalen welke functies voorrang moeten krijgen.

jamin
DE MARATHON

3.

RESULTATEN EERSTE WARMTE-VERKENNING

11 Onderzoeksbeeld op stads- en buurtniveau

Er zijn grofweg vier manieren om woningen zonder aardgas te verwarmen: een hoge- of lage temperatuur warmtenet, all-electric of hernieuwbaar gas. Hernieuwbaar gas is biogas of waterstof. We houden ook rekening met tussen-varianten van deze alternatieven, bijvoorbeeld het voorgenomen klein-collectieve demonstratieproject zonthermie in de buurt Prinsejagt. In de praktijk zijn lokale omstandigheden zeer bepalend voor de slagingskans van deze vier alternatieven. Hieronder beschrijven we op basis van de eerste onderzoeken welke alternatieven op welke plekken het meest kansrijk zijn.

11.1. Onderzoeksbeeld op stadsniveau

In opdracht van de gemeente heeft bureau 'Overmorgen' de bronnen geïnventariseerd die Eindhoven kan gebruiken om duurzame warmte te maken. Daarbij is gekeken naar hoge temperatuur bronnen zoals restwarmte, biomassa, zonnewarmte en aardwarmte en naar lage-temperatuurbronnen, zoals warmte uit oppervlaktewater, restwarmte, afvalwater en drinkwater. Uit het onderzoek blijkt dat in Eindhoven genoeg lage temperatuur warmte aanwezig is om de delen van de stad die dicht bebouwd zijn met warmtenetten te voeden. De businesscase voor lage temperatuur warmtenetten in

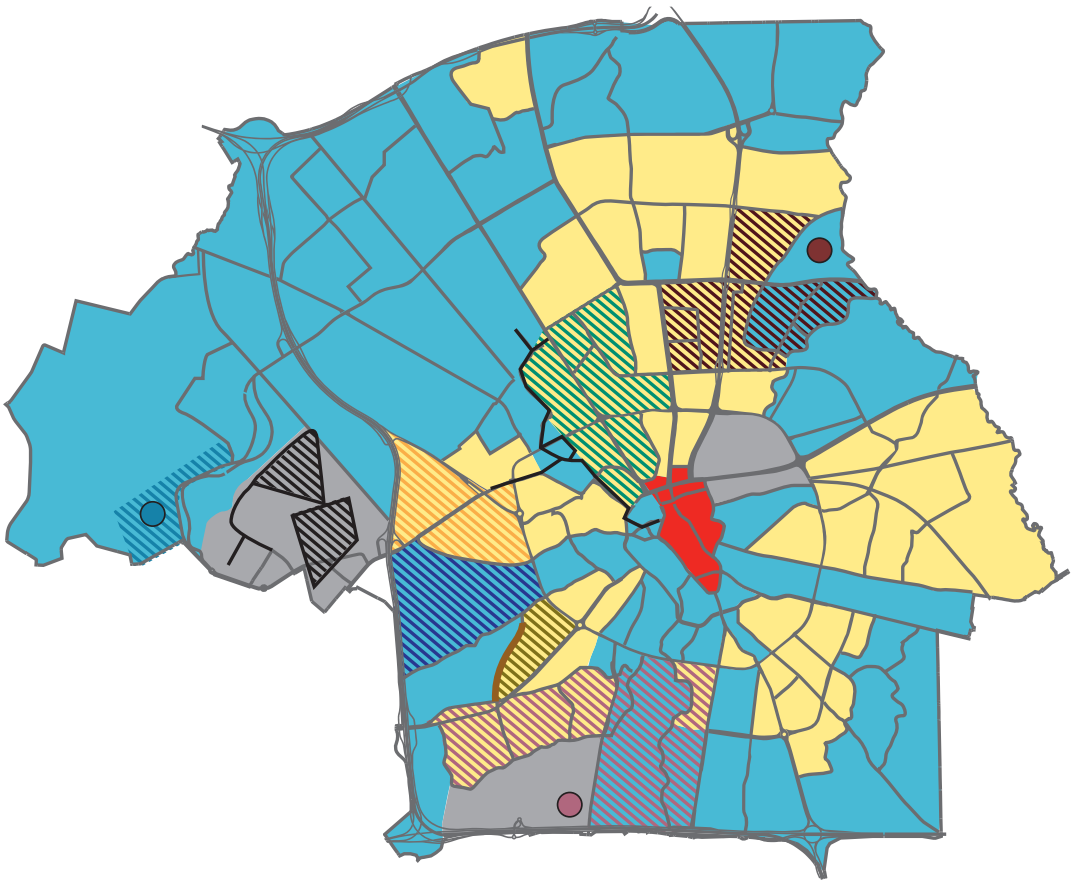
bestaande gebouwen is vaak nog problematisch, onder andere omdat investeringen in de bron, het netwerk, de warmtepomp én de isolatie van de woning nodig zijn. Warmtenetten op (middel) hoge-temperatuurwarmte zijn op korte termijn financieel het beste haalbaar, omdat er minimale aanpassingen in woningen nodig zijn. Het huidige aanbod van hoge-temperatuurwarmtebronnen is echter zeer beperkt. Op dit moment kunnen we voor duurzame hoge-temperatuurwarmte alleen rekenen op de mogelijkheden van biomassa, in de orde van grootte van enkele duizenden woningen extra.

11.2. Onderzoeksbeeld op buurtniveau

Welke duurzame warmtevoorzieningen er komen per buurt en per woning, zal de komende jaren geleidelijk duidelijk worden. Als eerste stap heeft de gemeente Eindhoven een quickscan uitgevoerd om te kijken welke buurten mogelijk geschikt zijn voor een warmtenet en welke buurten het beste in kunnen zetten op all-electric of klein-collectieve oplossingen. Omdat de beschikbaarheid van hernieuwbaar gas nog zeer onzeker is en toepassingen zoals kleinschalige zonthermie nog in de kinderschoenen staan, houden we in Eindhoven nog geen rekening met deze oplossingen. Als hernieuwbaar gas op termijn beschikbaar komt, dan is dit meest waarschijnlijk een alternatief voor buurten met cultuurhistorische waarde of monumenten, die niet gemakkelijk met andere alternatieven verwarmd kunnen worden.

In de gele buurten houden we rekening met de ontwikkeling van warmtenetten

Bepalend voor de slagingskans van warmtenetten zijn bebouwingsdichtheid en of het bezit vooral in handen is van één eigenaar, b.v. woningcorporaties. In de praktijk hebben we de kansrijkheid van warmtenetten beoordeeld op het criterium dat >25% van het woningbezit in een buurt in handen is van corporaties. De mate van corporatiebezit heeft namelijk een sterke correlatie met bebouwingsdichtheid. Alle gele buurten voldoen aan dit criterium en hebben dus een basispotentie voor warmtenetten omdat er dichte bebouwing is en er een collectieve vraag te organiseren is. Als aan deze voorwaarde voor een collectieve warmtevraag is voldaan, bekijken we of er ook een warmtebron aanwezig is. In Eindhoven zijn er op zeven plekken warmtebronnen met daarom heen een zoekgebied die aanleiding geven tot het uitwerken van een businesscase voor een warmtenet: Het datacenter op Park Forum, het datacenter bij Genneper Parken, de Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI), het afwateringskanaal van de Gender en uitbreidingen op de warmtenetten van Meerhoven en Strijp. In 2021 en 2021 verkent de gemeente samen met partners de technisch-economische haalbaarheid van warmtenetten in deze gebieden (op de kaart weergegeven met arceringen). Er zijn in de stad meer warmtebronnen aanwezig dan deze selectie, maar we kunnen ze niet allemaal tegelijk onderzoeken. Voor de gele gebieden waar nu nog geen onderzoek loopt, is het mogelijk dat er de komende jaren een onderzoek naar een warmtenet start. Dit kan zijn omdat er nieuwe bronnen gevonden worden (bijvoorbeeld geothermie) of omdat er middelen vrijkomen om al bekende bronnen te ontwikkelen (bijvoorbeeld warmte uit oppervlaktewater).



Warmtebronnen

- Afwateringskanaal Gender
- RWZI
- Datacentrum NLDC
- Datacentrum
- interconnect
- Warmtenet

Quickscan per wijk

- Grotendeels aardgasvrij of reeds warmtenet in buurt aanwezig
- Corporatiebezit meer dan 25% en dicht bebouwd
  Collectieve warmtevraag kansrijk
- Individuele of klein-collectieve oplossing kansrijk
- Verdichting centrumzone: energie-oplossingen zijn divers en maatwerk

Actuele onderzoeksgebieden warmtenetten 2020

Lage temperatuur

- Datacentre ParkForum
- Genneper Parken
- RWZI
- Afwateringskanaal
- De Hurk en Beatrixkanaal

Hoge temperatuur

- Onderzoek warmtenetuitbreiding Meerhoven
- Onderzoek warmtenetuitbreiding EnNatuurlijk

In de blauwe buurten houden we rekening met all-electric of klein-collectieve oplossingen
All-electric is kansrijk in buurten waar woningen verder uit elkaar staan, omdat er minder risico op geluidshinder van warmtepompen bestaat of omdat er ruimte is om een bodemwarmtepomp in te passen. Klein-collectieve oplossingen zijn kansrijk op locaties waar ruimte is om (ondergrondse) opslag van warmte te realiseren. Er is nog veel onderzoek en innovatie nodig om in kaart te brengen op hoeveel plaatsen en waar dan precies klein-collectieve initiatieven haalbaar zijn.

Bovenstaande kaart is een onderzoeksbeeld en geen werkelijkheid. Dit beeld geeft richting, maar is geen eindbeeld. We staan aan het begin van de warmtetransitie, en op technisch, juridisch, en financieel gebied worden nog enorm veel ontwikkelingen verwacht. Dat betekent ook dat het beeld in de loop der jaren kan verschuiven.

Grenzen liggen niet vast. We kiezen in de warmtetransitie voor een gebiedsgerichte aanpak, dus buurten, combinaties van buurten of juist

delen van buurten staan centraal. Dit betekent natuurlijk niet dat een warmtenet ophoudt bij de grens van een buurt, of dat een initiatief altijd maar in één buurt mag plaatsvinden. In de buurtuitvoeringsplannen wordt een duidelijke afbakening aangegeven van de gebieden waarover een buurtaanpak gaat.

Diversiteit binnen buurten mogelijk. Het feit dat een buurt geel aangeduid is, betekent niet dat elk gebouw in de buurt op een warmtenet gaat. Buurten zijn niet homogeen, en het kan dus zijn dat in delen van buurten andere oplossingen kosteneffectiever zijn.

12. Doorkijk voor woningeigenaren

Bovenstaand onderzoeksbeeld van de stad is een goede basis om bijvoorbeeld buurten te selecteren waar we onderzoeken starten en om een eerste gevoel te krijgen voor de kansrijkheid van verschillende warmtealternatieven in Eindhoven. Helaas geeft dit onderzoeksbeeld nog weinig specifieke informatie aan woningeigenaren, omdat per buurt en soms zelfs per woning nader onderzoek nodig is om de haalbaarheid van alternatieven vast te stellen. Naast behoefte aan technische informatie voor investeringsbeslissingen, is het voor woningeigenaren belangrijk te weten welke mogelijkheden er zijn om deze investeringen te bekostigen of financieren.

12.1. Houvast bij investeringsbeslissingen

De volgende uitgangspunten geven huiseigenaren op basis van de huidige inzichten enig houvast bij investeringsbeslissingen:

Zorg voor professioneel advies
Elke woning is anders en energietechnieken zijn sterk in ontwikkeling. Zorg altijd voor professioneel advies om voor de woning technische en financiële keuzes op maat te maken.

Kosteneffectieve energiebesparingsmaatregelen zijn altijd goed
Energie besparen is altijd goed. Dus kosteneffectieve maatregelen in deze richting zijn altijd te overwegen, met of zonder verbouwingsplannen. Denk aan HR++ glas, spouwisolatie, dakisolatie en vloerisolatie. Veel van deze maatregelen zijn binnen een redelijke termijn terug te verdienen. Deze isolatiemaatregelen passen bij elke soort toekomstige energie-infrastructuur en –installatie in buurt en woning.

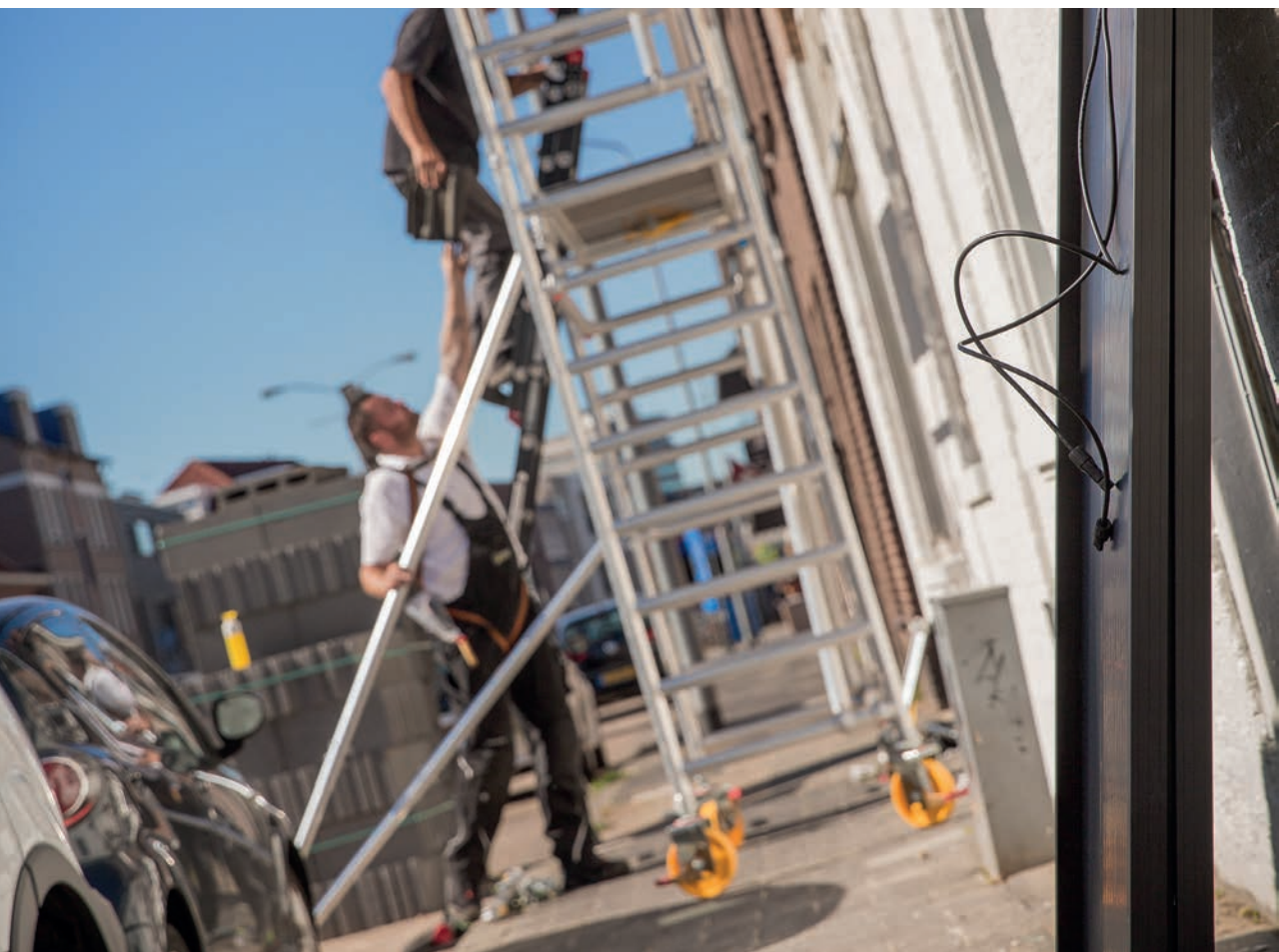
Houd bij vervanging van een CV-ketel rekening met de status van de buurt

- Inwoners die in een buurt wonen waar een vergevorderd haalbaarheidsonderzoek voor een warmtenet loopt, adviseren we bij vervanging van de CV ketel een lease-ketel te overwegen. Dit geldt in het bijzonder voor bewoners van ‘t Ven, waar eind 2020 wordt besloten of er een warmtenet komt.

- Daar waar een haalbaarheidsonderzoek naar een warmtenet net is gestart, kan het nog lonen om te investeren in een hybride warmtepomp of HR-ke-

tel. Onderzoek naar de beste oplossing voor deze buurten duurt ten minste 2 jaar. Vervolgens duurt het ten minste 8 jaar voordat de gemeente eventueel de aardgaslevering in deze buurt zal stoppen omdat er een aardgasloze warmtevoorziening haalbaar blijkt. Overigens hebben gemeenten nog niet de bevoegdheid om gaslevering te stoppen en heeft de gemeente Eindhoven ook nog niet de keuze gemaakt om van deze toekomstige bevoegdheid gebruik te maken. Wanneer de ketel vervangen moet worden, heeft de bewoner dus tenminste 10 jaar de tijd om deze terug te verdienen. In de buurten waar nu al een haalbaarheidsonderzoek loopt of is gepland, kunnen we overigens niet uitsluiten dat er al eerder een (aantrekkelijk) aanbod ligt voor deelname aan een warmtenet.
- In alle andere buurten adviseren wij bij het vervangen van de ketel een hybride warmtepomp te overwegen, eventueel in combinatie met enkele maatregelen voor basisisolatie.

Grote verbouwingen van verouderde woningen
Verbouwings- of renovatieplannen voor een woning met een laag energielabel? Dan is het te overwegen om de woning hoogwaardig te isoleren en met een warmtepomp aardgasvrij te maken. Het voordeel is dat de bewoner tegen beperkte (meer)kosten van het aardgas af is en er zekerheid is over de warmtevoorziening. Het nadeel is dat er de komende jaar nieuwe mogelijkheden voor het aardgas vrij maken van woningen in bereik kunnen komen, die achteraf mogelijk nog aantrekkelijker blijken.



12.2. Financieringsmogelijkheden

Energiebesparende maatregelen verhogen het wooncomfort en verlagen de energierekening. Maar er is wel geld nodig om de woning energiezuiniger en duurzamer te maken.

Voor sommige maatregelen zijn er subsidies, dat scheelt in kosten. En er zijn leningen met gunstige voorwaarden die kunnen helpen bij een gebrek aan spaargeld hebt. Dit zijn op basis van de Rijksoverheidscampagne energiebesparendoejenu.nl de meest recente mogelijkheden voor subsidies en leningen:

- Subsidie voor warmtepompen, zonneboilers, zonnepanelen en isolatie
- Leningen voor energiebesparingsmaatregelen met het Nationaal Energiebespaarfonds
- Extra hypotheekruimte voor energiebesparing tot 106 procent van de woningwaarde

Vanaf 2022: Leningen gekoppeld aan het gebouw

Volgens de cijfers van het CBS verhuizen mensen gemiddeld zeven keer in hun leven. Dat is gezien de gemiddelde levensverwachting ongeveer eens in de tien jaar; voor huiseigenaren ligt de frequentie iets lager, ongeveer eens in de twaalf jaar. Die woontijd is in principe te kort om allerlei duurzame investeringen optimaal te benutten en terug te verdienen, aangezien een duurzaam huis een heel leven meegaat. En de vraag is of die initiële investering daadwerkelijk kan worden doorberekend in een hogere verkoopprijs, waardoor de investerende bewoner nog iets van de restwaarde terugziet. De investeringsdrempels verdwijnen als de duurzaamheidsuitgaven niet in één keer door een bewoner op tafel hoeven te worden gelegd, maar met een lening worden gefinancierd die de bewoner en eventueel toekomstige bewoners aflossen in een termijn die past bij de terugverdientijd. Dat is de essentie van gebouwgebonden financiering,

en wellicht dé oplossing om de vaak aanzienlijke kosten van isolatie en installatietechnische aanpassingen te betalen. Deze gebouwgebonden financiering moet uiterlijk in 2022 mogelijk zijn.

Aangekondigd: Warmtefonds

Op Prinsjesdag 2019 is aangekondigd dat het kabinet een Warmtefonds opricht om huishoudens gericht te ondersteunen bij het financieren van verduurzaming van hun huis. Dit Warmtefonds gaat financieringsmogelijkheden bieden voor alle particuliere woningeigenaren en VvE's die de woning willen verduurzamen. Iedereen moet immers mee kunnen doen als we straks de woningen afkoppelen van het aardgas.

AUTOMATIEK MARKS

4.

AANPAK VAN DE WARMTE-TRANSITIE

13 Aanpak voor woningen per buurt of per type

13.1 Nieuwbouw niet meer op aardgas

Als we de opgave niet nog groter willen maken dan die nu al is, moeten we aansluiting van nieuwbouw op aardgas zoveel mogelijk voorkomen. Gelukkig gebeurt dat voor een deel vanzelf. Vanaf juli 2018 hebben kleinverbruikers wettelijk gezien al geen recht meer op een gasaansluiting.

In diverse nieuwbouwprojecten in Eindhoven is met succes al ingezet op aardgasvrije verwarming. Dit geldt onder andere voor de grote ontwikkelingen van de Stationsomgeving Zuid (District E) en voor de Deken van Somerenstraat.
Toch worden er nog steeds woningen met aardgas gebouwd, op basis van vergunningen die voor juli 2018 zijn afgegeven. In dat geval is het voor de gemeente moeilijk om dat tegen te houden.
Om zoveel mogelijk nieuwbouw met aardgas tegen te houden hebben we in 2018, tegelijk met het vaststellen van het Plan van Aanpak aardgasvrij verwarmen en koken voor de *bestaande* bouw, in een beleidsregel vastgelegd hoe we nieuwbouw met aardgas tegen gaan. Deze beleidsregel bestaat in hoofdzaak uit de volgende punten:

- De aansluitplicht voor aardgas is vervallen;
- Met de netbeheerder is afgesproken dat er geen aardgasaansluiting geleverd wordt als het niet verplicht is;
- Waar we als gemeente de mogelijkheid hebben, gebruiken we ons grondbeleid om aansluiting op aardgas te voorkomen;
- Als onze toestemming nodig is in verband met een bestemmingsplanwijziging, stemmen we alleen daarmee in als er aardgasloos wordt gebouwd;
- We nemen het onderwerp ‘aardgasloze nieuwbouw’ mee in onze prestatieafspraken met de woningcorporaties;
- Als we geen dwingende middelen hebben, zullen we initiatiefnemers met goede argumenten trachten te overtuigen van de noodzaak van aardgasloos nieuwbouwen;
- We maken bij verbouwingen van met name monumenten een uitzondering als er op dit moment geen goed alternatief is in die situatie.

13.2 Bestaande woningen

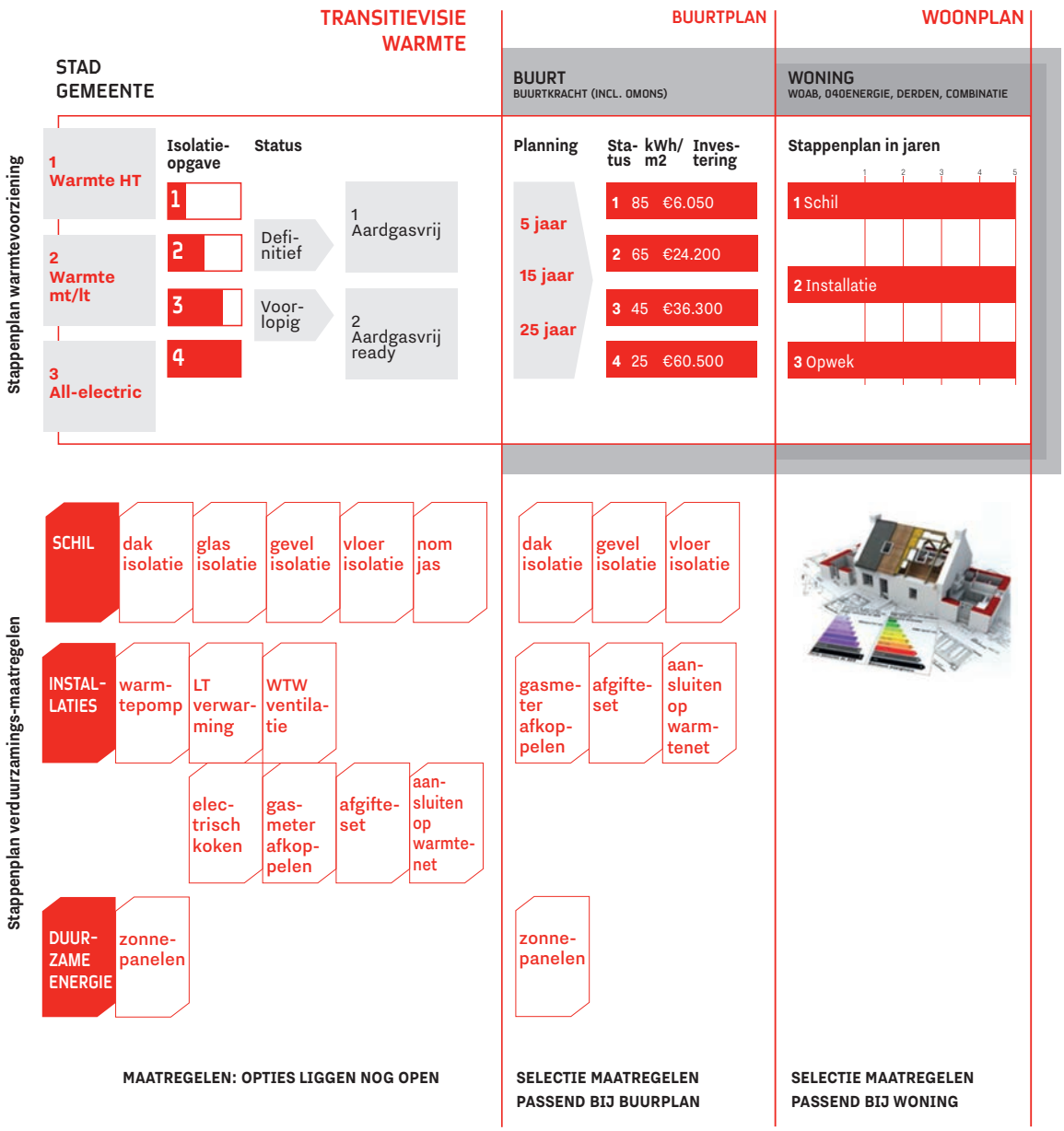
Om voor bestaande woningen tot een goed plan voor aardgasvrije warmte te komen, onderscheiden we twee soorten aanpakken en binnen elke aanpak drie stappen. De twee aanpakken zijn: buurtgericht en typegericht. Het begrip buurtaanpak is ontstaan in het nationale Klimaatakkoord, waar men overigens spreekt over wijkgerichte aanpak. De gedachte in het Klimaatakkoord is dat warmtenetten een groot deel van de gebouwde omgeving van warmte kunnen voorzien. En waar sprake is van een collectieve oplossing, is het noodzakelijk om per buurt aan de slag te gaan. In Eindhoven zal waarschijnlijk maar een deel van de stad met warmtenetten en andere collectieve oplossingen voorzien kunnen worden. Voor woningen waar individuele oplossingen kansrijker zijn, is het vaak nuttig om woningen te groeperen naar type, ongeacht waar deze woningen in de stad staan, en typegericht plannen te maken. Deze aanpakken zijn beiden planmatig met een regierol voor de gemeente.

In Eindhoven onderscheiden we voor de buurtaanpak én voor de typeaanpak drie fasen:

1. Een visie: schetsen van het **eindbeeld** voor de buurt of het woningtype in de Transitievisie Warmte
2. Een buurtplan of type-plan: identificeren van verduurzamings-**maatregelen** per groep van woningen in een buurt of typegroep; en
2. Een woningplan: het maken van een **maatwerkplan** voor de woning.

De figuur laat zien hoe de stappen en de aanpakken met elkaar samenhangen. In stap 1 en 2 neemt de gemeente de leiding. In stap 3 ligt de leiding bij de woningeigenaar.

Elke wijk of elke groep gebouwen van een bepaald woningtype doorloopt de door de gemeente geregisseerde aanpak op een ander moment in de tijd. Dit komt doordat de gemeente door de jaren heen steeds inschattingen maakt voor welke wijken er mogelijk een haalbare en betaalbare oplossing in zicht is. Vervolgens worden de buurten waar een haalbare oplossing in zicht is toegevoegd aan het buurten portfolio van onderzoeksbuurten in de Transitievisie Warmte. Natuurlijk zijn woningeigenaren altijd vrij om zelf initiatief te nemen voor verduurzaming van hun woning en de timing van maatregelen in de tijd te bepalen. De stappen in het woningplan vinden zoveel mogelijk plaats op natuurlijke momenten zodat de benodigde investeringen kunnen worden uitgesmeerd. Er is geen verplichting voor een woningeigenaar om mee te lopen in het tempo van de buurt- of typeaanpak, maar aansluiting bij deze gemeentelijke aanpakken biedt wel het meeste zekerheid.

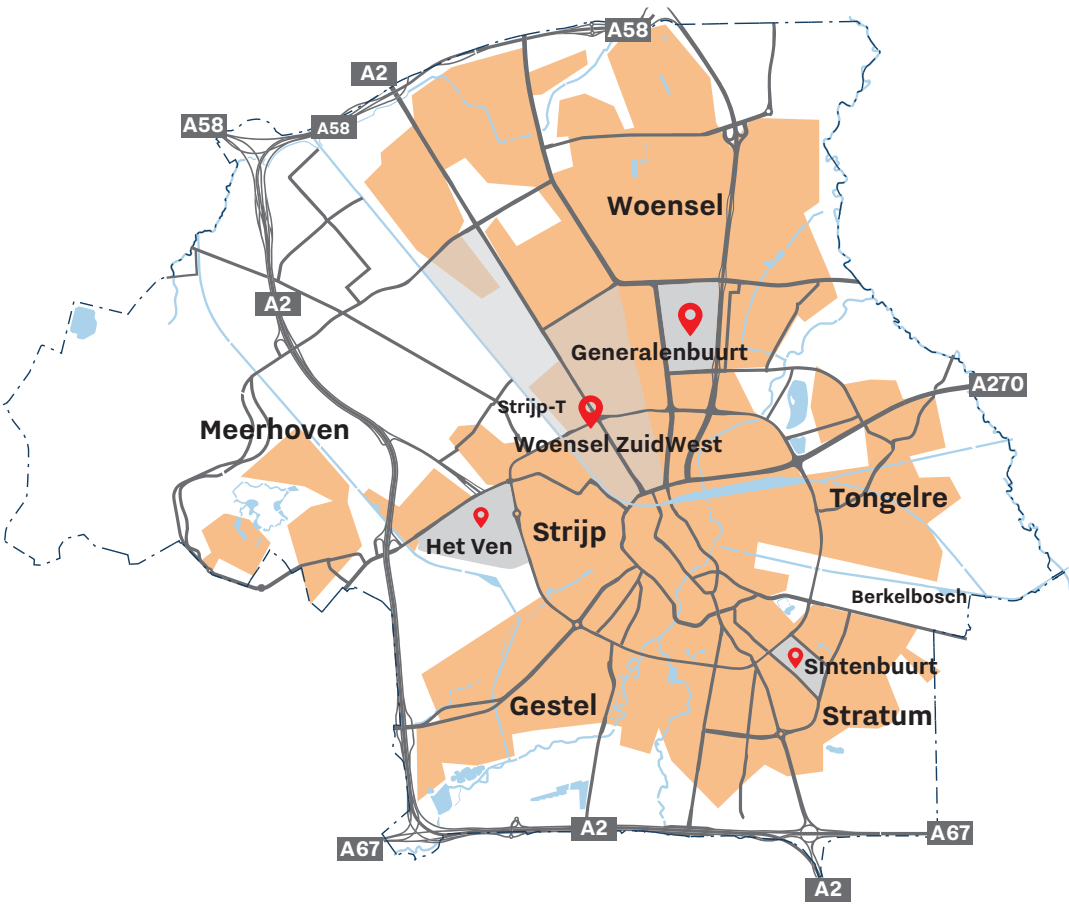


Pionierbuurten

Tussen 2017 en 2021 zijn we (en gaan we nog) in een beperkt aantal buurten aan de slag met de buurtaanpak en stellen we in samenspraak met bewoners en andere partijen een plan op voor de buurtenergietransitie, zodat we in een periode van ongeveer twee jaar voor die buurten zicht hebben op hoe en op welke termijn de omslag naar aardgasloze warmtevoorziening kan plaatsvinden. We noemen die buurten pionierbuurten. Pionierbuurten zijn belangrijk, omdat we niet kunnen wachten met het aardgasvrij worden. Door al zo snel mogelijk in een aantal buurten te beginnen, maken we vaart met de warmtetransitie. De pionierbuurten zijn verder belangrijk om samen met de andere partijen ervaringen op te doen en leren voor de toekomst. Met de ervaringen van de komende jaren kunnen we vervolgens gaan naar een volgende fase: het opschalen naar meerdere buurten.

Eindhoven heeft al drie pionierbuurten waar we in overleg met bewoners en woningcorporaties de alternatieven voor aardgas verkennen: 't Ven, de Sintenbuurt en de Generalenbuurt. In 2020 starten we in een vierde 'buurt': Woensel Zuidwest. Met Woensel Zuidwest bedoelen we (delen van) Woensel West, Limbeek Noord en Limbeek Zuid, mogelijk na een quick scan aangevuld met (delen van) Kronehoef, De Barrier, Mensfort en/of Hemelrijken. De precieze grens van het plangebied bepalen we als onderdeel van het project.

Het kiezen van een pionierbuurt wil niet per definitie zeggen dat op korte termijn de hele buurt van het aardgas af is. Er zal altijd sprake zijn van een geleidelijk traject, waarbij in fasen stappen gezet worden. Uit het Buurtplan Aardgasvrij zal moeten blijken welk tempo in die specifieke buurt realistisch is.



Buurtaanpak

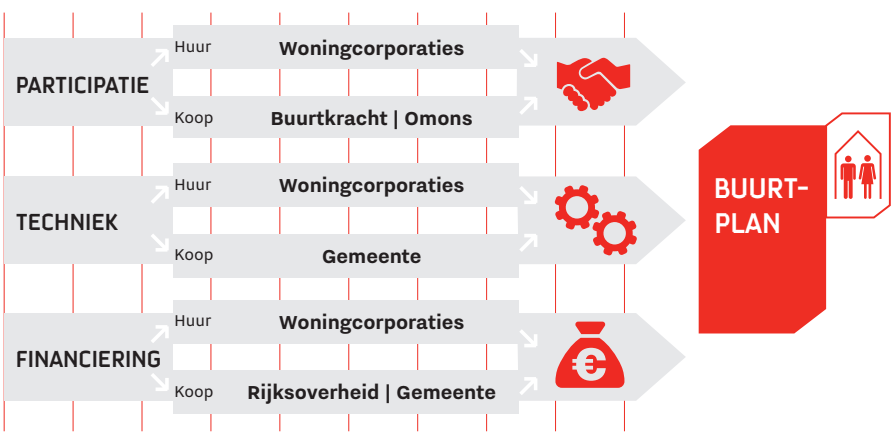
Met een buurtplan wordt een beeld gecreëerd van hoe de buurt eruit zal gaan zien. In zo'n plan kijken we ook naar de mogelijkheden om innovaties zoals integrale zonnedaken, waarin afdichting, hoogwaardige isolatie en energieproductie in één product worden gecombineerd, toe te passen.

De aanpak om tot een buurtplan te komen is ontwikkeld in de pionierbuurten en verloopt langs drie sporen:

1. Participatie

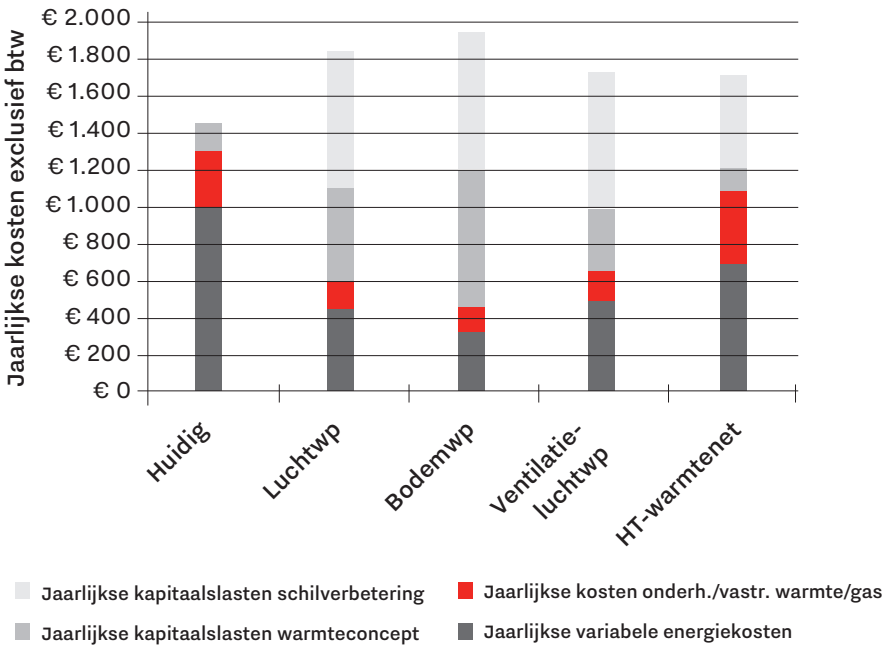
In samenspraak met de woningcorporaties is gekozen om het participatietraject in geval van huurwoningen bij de betreffende woningcorporaties te beleggen. De woningcorporaties zijn als woningeigenaar verantwoordelijk voor de investeringen en hebben doorgaans lopende communicatie- en participatietrajecten waarmee zij de huurders betrekken bij het planmatig onderhoud aan de woningen.

De particuliere woningeigenaren worden begeleid door Buurkracht.
De bewoners verkennen onder begeleiding de technische alternatieven voor aardgas en de route naar aardgasvrij wonen. Het buurtplan is daarmee een plan van én voor de buurtbewoners. De gemeente faciliteert het proces en levert inhoudelijk haar bijdrage voor de verkenning van de technische alternatieven.



2. Technisch onderzoek en businesscase warmtenet

De betaalbaarheid van het alternatief voor aardgas is een belangrijk uitgangspunt in de energietransitie. De transitie moet inclusief zijn, zodat iedereen mee kan. Daarom maken we voor de gebouweigenaren en bewoners van de pionierbuurt een vergelijking tussen verschillende alternatieven voor aardgas, óók als er bij aanvang van het buurtonderzoek door de gemeente een meest kansrijke variant is aangegeven. De vergelijking is op basis van het totaal aan kosten over de hele levensduur van de warmteinstallatie, uitgedrukt in een Total Cost of Ownership (TCO). Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de kosten die voor rekening van de gebruiker zijn en de kosten die voor rekening van de corporatie komen.
De onderstaande grafiek is een voorbeeld van de vergelijking tussen de verschillende alternatieven voor een woning in pionierbuurt 't Ven.



3. Bekostiging en financiering

Voor de bekostiging en financiering van de energietransitie zijn op dit moment landelijke subsidie- en financieringsregelingen. Dat geldt ook voor de drie pionierbuurten. In 't Ven is daarnaast een Rijksbijdrage beschikbaar gesteld voor de haalbaarheid van het warmtenet.

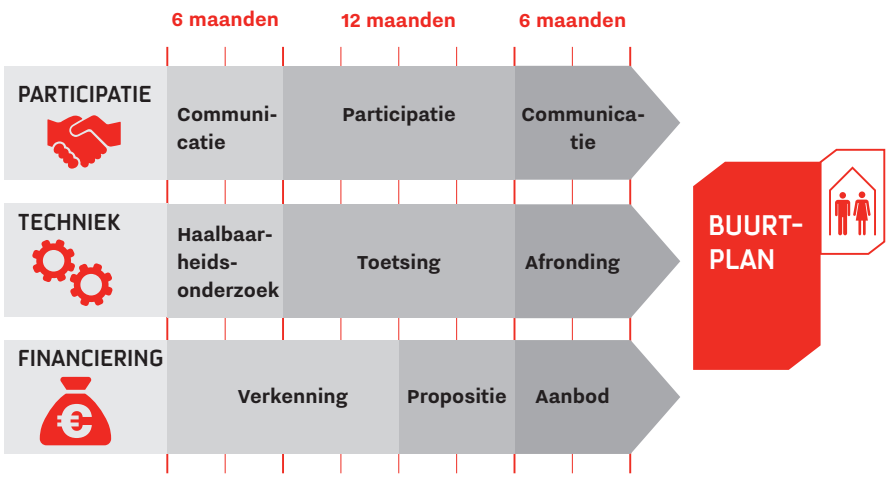
- Status en tussentijdse evaluatie eerste pionierbuurten

In de pionierbuurten hebben we onder andere ervaring op gedaan met criteria om wijken te selecteren voor een buurtaanpak en met de fasering van de buurtaanpak.

De Sintenbuurt, Generalenbuurt zijn gekozen als pionierbuurt op basis van voorgenomen vervangingen en renovaties door woningcorporaties en vervangen van gasleidingen. Gaandeweg werd in deze buurten duidelijk dat aansluiting op een hoge-temperatuurwarmtenet het meest betaalbare alternatief is, maar dat er (nog) geen warmtebron voor een warmtenet nabij de buurten aanwezig is. In de Generalenbuurt en de Sintenbuurt zijn de bewoners daarom voorlopig aangewezen op individuele oplossingen. Dit is over het algemeen het all-electric scenario. Voor de gemiddelde woning in deze wijken is all-electric echter nog niet financieel haalbaar. In deze twee buurten is in samenspraak met de bewoners gekozen om de buurten 'aardgasvrij voorbereid' te maken. Dat houdt in dat bewoners een buurtplan gaan opstellen waarbij de te nemen 'geen spijt maatregelen' centraal staan. De komende jaren ontwikkelt de energiemarkt zich verder. Het kan dan blijken dat prijzen van all-electric dalen. Of mogelijk ontwikkelen we nieuwe warmtebronnen in de buurt van deze buurten. Daarom bekijken we in deze buurten over een aantal jaar opnieuw welk warmte-alternatief het beste is.

We hebben dus geleerd dat buurten met een aanwezigheid van corporatiebezit en verdichtte of gestapelde bebouwing alleen in combinatie met een warmtebron op korte termijn in aanmerking komen voor een warmtenet. En dat een warmtenet gemiddeld genomen ook de meest financieel haalbare optie is. Met deze kennis is de buurt 't Ven geselecteerd als pionierbuurt en 'proeftuin' met een Rijksbijdrage. 't Ven grenst aan een bestaand warmtenet en is daarom in potentie geschikt te maken voor aansluiting op een warmtebron. Bovendien is de buurt een actiegebied met een verouderde woningvoorraad, waar veel kansen liggen om de kwaliteit van de buurt een impuls te geven.

We hebben ook ervaring op gedaan met de fasering van de buurtenaanpak. Uit ervaring blijkt dat het haalbaarheidsonderzoek om te komen tot een buurtplan binnen twee jaar voldoende is. Het proces zal alleen efficiënter en effectiever verlopen als eerst onderzoek is gedaan naar de technisch en financieel haalbare oplossingen in een buurt voordat de buurtbewoners worden gevraagd om te participeren. De tijd die nodig is om een goed beeld te krijgen van de betaalbare oplossingen in een buurt, kan ten koste gaan van de motivatie en energie onder de bewoners. In toekomstige pionierbuurten of onderzoeksbuurten starten we daarom met een half jaar tot één jaar haalbaarheidsonderzoek. Als de haalbaarheid van een betaalbaar alternatief voor aardgas aangetoond is, volgt een periode van ongeveer één jaar om samen met de buurt te komen tot een buurtplan. Na deze anderhalf jaar is ongeveer een half jaar nodig om te werken aan de voorbereiding van een buurtuitvoeringsplan.



- Type-aanpak

Omdat lang niet alle wijken van Eindhoven in aanmerking zullen komen voor oplossingen waar grote delen van buurten bij betrokken worden, zoals warmtenetten, zetten we naast een buurtgerichte aanpak ook in op een typeaanpak van dezelfde type woningen, ongeacht waar deze in de stad staan. Ook de bewoners van buurten die (nog) niet toe zijn aan een buurt-

aanpak, kunnen dus onderdeel worden van een aanpak om een onderdeel van de woning te verduurzamen. Dit gebeurt op basis van een analyse van de type woningen in de stad en mogelijkheden om per type collectief één of meerdere duurzame maatregelen door te voeren. Een typegerichte maatregel of maatregelenpakket is meestal een tussenstap naar een aardgasvrije woning.

- Menukaarten

In het duurzaamheidspact waarin de gemeente en woningcorporaties samenwerken, zijn voor het corporatiebezit menukaarten ontwikkeld voor het verduurzamen van de woningvoorraad. Menukaarten zijn een veelbelovend hulpmiddel in buurt- en typeaanpak. Er is een totaaloverzicht van de vastgoedvoorraad van corporaties en de gemeente gemaakt, die is ingedeeld op basis van energetische kenmerken (schil, installaties, duurzame energie). Voor elk energetisch archetype, is een menukaart met oplossingsrichtingen gemaakt voor verschillende warmtevoorzieningen. De menukaarten kunnen dienen als prestatieomschrijvingen voor het verduurzamen van bestaande woningen. De menukaarten geven inzicht in de verschillende mogelijkheden, best practices en de kosten (indicatief). In een volgende stap willen de partijen in het duurzaamheidspact hun renovaties collectief gaan plannen. Op basis daarvan kunnen slimme combinaties (synergie) worden gemaakt, bijv. o.b.v. gezamenlijke inkoop, logistieke planning en besparing. De menukaarten kunnen helpen om de prestaties bij gezamenlijke inkoop te definiëren.

	Ambitieniveau		
	all electric	**collectieve warmte**	**verkoop/sloop (< 2050)**
archetype 1	menu 1	menu 2	menu 3
archetype 2	menu 4	menu 5	menu 6
archetype 3	menu 7	menu 8	menu 9
archetype 4	menu 10	menu 11	menu 12
archetype 5	menu 13	menu 14	menu 15
archetype 6	menu 16	menu 17	menu 18
archetype …	menu …	menu …	menu …

- Nieuwe pionierbuurten in Woensel Zuidwest

De buurten in het zuidwesten van Woensel bieden op korte termijn de meeste aanknopingspunten voor een buurtaanpak aardgasvrij. Reden hiervoor is de aanwezigheid van veel corporatiewoningen, mogelijkheden voor uitbreiding van het aangrenzende warmtenet van de biomassacentrale Strijp en de hoge temperatuur van het warmtenet en dus de gematigde isolatieopgave.

Met Woensel Zuidwest bedoelen we (delen van) Woensel West, Limbeek Noord en Limbeek Zuid, mogelijk na een quick scan aangevuld met (delen van) Kronehoef, De Barrier, Mensfort en/of Hemelrijken. In deze pionierbuurten willen we graag onze buurtaanpak verbeteren door de volgende uitgangspunten te nemen:

- We willen onderzoeken of er schaalvoordelen te behalen zijn, en dus kostenreductie voor onze inwoners, door een zo groot mogelijk gebied tegelijkertijd te onderzoeken.
- Voor de woningen waar een warmtenet het beste alternatief blijkt, willen we onderzoeken of we tot een zogenaamd 'gesocialiseerd' tarief kunnen komen. Dat wil zeggen dat iedereen een gelijkwaardig aansluittarief op het warmtenet betaalt, ongeacht of de woning relatief goedkoop of duur is om op het warmtenet aan te sluiten.

14 Aanpak voor bedrijventerreinen

14.1 Bedrijfsgebouwen, kantoren en instellingen

Ook voor bedrijfsgebouwen, kantoren en instellingen geldt dat in 2050 alle verwarming aardgasloos moet gebeuren. Bij het maken van buurtenergietransitieplannen moeten we dus ook kijken naar de bedrijfsgebouwen en kantoren in een buurt en daarover afspraken maken.

14.2 Bedrijventerreinen

Eindhoven beschikt over 17 grootschalige bedrijventerreinen met een totale oppervlakte van circa 800 hectare netto. Op deze bedrijventerreinen zijn industriële en dienstverlenende bedrijven gevestigd. Samen zijn industrie en dienstverlening verantwoordelijk voor 45% van de CO2 uitstoot van de stad Eindhoven. Voor een deel komt deze CO2 uitstoot door verbranding van aardgas voor ruimteverwarming en voor een deel door CO2 uitstoot uit industriële processen.
De ondernemersverenigingen van een aantal van deze terreinen ontwikkelen duurzaamheidsinitiatieven. Soms zijn energiebesparing of de transitie naar duurzame energiebronnen hier een onderdeel van. Bij het verduurzamen van enkele bedrijventerreinen kiest de gemeente tot nog toe een faciliterende rol. Een uitzondering is Park Forum West: hier neemt de gemeente de leiding in een haalbaarheidsstudie omdat zich een concrete kans voordoet om aardgasvrij te worden.

14.3 De aanpak op bedrijventerreinen

Tot nog toe ligt het initiatief voor verduurzaming van bedrijventerreinen bij de bedrijven zelf of bij het management van het bedrijventerrein, inclusief eventuele maatregelen om (op termijn) aardgasvrij te worden. In de aanloop naar de Transitievisie Warmte zal de gemeente onderzoeken wat een sterkere gemeentelijke regie op de verduurzaming van bedrijventerreinen oplevert. We onderzoeken ook waar de gemeentelijke inzet op verduurzaming van bedrijventerreinen het meeste impact heeft. Waar nodig werken we aanvullende maatregelen of een aanpak voor aardgasvrije

bedrijventerreinen uit in de Transitievisie Warmte. Op kortere termijn wil de gemeente door het Klimaatakkoord040 afspraken met de bedrijventerreinen maken en zo de verduurzaming versnellen. Tot 2021 blijft de gemeente, waar nodig en mogelijk, initiatieven vanuit de bedrijventerreinen steunen. In Eindhoven kennen we 32 kleinschalige bedrijfslocaties (< 5 hectare). Voor deze terreinen verkennen we de komende jaren in welke aanpak deze het beste passen: de buurtaanpak of een aanpak voor bedrijventerreinen.

14.4 Resultaten tot nog toe

Op diverse bedrijventerreinen zijn de afgelopen jaren initiatieven ontstaan om de terreinen te verduurzamen.

- **Flight Forum**. Op het bedrijvenpark Flight Forum bij Eindhoven Airport heeft een energiecollectief in 2017 energiescans uitgevoerd en energiebesparende maatregelen doorgevoerd. Momenteel wordt gewerkt aan een plan van aanpak voor een energienetwerk, gericht op het uitwisselen van elektriciteit. Er is nog geen voorstel voor het stoppen met aardgas.

- **De Hurk**. De ondernemersvereniging van bedrijventerrein De Hurk heeft in 2018 besloten om een visie te laten opstellen voor de verduurzaming van De Hurk. Momenteel zoeken De Hurk en de gemeente naar manieren om samen aan de uitvoering van deze visie te werken. Momenteel is er een zonnepanelencollectief en worden energiescans gepromoot. Daarnaast wil de gemeente Eindhoven in 2020 een haalbaarheidsstudie doen naar De Hurk als warmtebron voor een warmtenet in naastgelegen buurten of op de Hurk zelf.

- **Park Forum**. Op Park forum bouwt een datacentrum een uitbreiding, waar veel warmte over is. De gemeente voert een haalbaarheidsstudie uit om te onderzoeken of de restwarmte van het datacentrum via een Warmte Koude Opslag (WKO) aan de nieuwe te bouwen bedrijven én aan de biomassacentrale van Meerhoven geleverd kan worden.

- **Luchthaven**. In het Luchthavengebied werken de provincie, de ondernemersverening, de Schipholgroep en de gemeente Eindhoven aan een visie. Energie, groen en mobiliteit zijn hier een thema's. Eind 2019 volgt het bestuur van de projectgroep "Visie luchthavengebied" het voorstel om een werkgroep energie te starten. In deze projectgroep kunnen ook de kansen voor een aardgasvrije energievoorziening bekeken worden.

- **Brainport Industries Campus (BIC)**. De verblijfsruimten op BIC zijn in principe gasloos en energieneutraal ontworpen met behulp van een Warmte Koude Opslag (WKO) en warmtepompen. De meeste productieprocessen zijn zo aangepast dat ze elektrisch werken. Alleen de school (Summa) heeft nog een kleine gasaansluiting nodig. Rekening houdend met de draagconstructie van het dak van BIC fase 1 is het dak maximaal benut door zonnepanelen, maar is het niet mogelijk het volledige

dakoppervlakte vol te leggen. Voor heel BIC is het mogelijk om energie-neutraal te zijn voor gebouwen, openbare ruimte en vervoer, wanneer de overige dakoppervlaktes van BIC fasen 2 tot 6 en de parkeergarage optimaal benut worden. Een belangrijke rol is weggelegd voor energie-management van en tussen de gebouwen, processen en mobiliteit. Ook liggen er mogelijk kansen voor aquathermie (warmte uit oppervlaktewater van het kanaal) voor het balanceren van de WKO; dit wordt nog onderzocht.

- **High Tech Campus en TU/e**. De verwarming en koeling van de High Tech Campus gebeurt al voor een groot deel aardgasloos door middel van een grootschalig warmtekoude-opslagsysteem (WKO). Hetzelfde geldt ook voor een deel van het TU/e-terrein.

Bij de overige grote bedrijven terreinen zijn nog geen initiatieven voor verduurzaming bekend.

15 Aanpak voor gemeentelijke gebouwen

De gemeente heeft zich voor haar eigen gebouwen ten doel gesteld om in 2025 al ‘uitstootvrij’ te zijn. Dit betekent dat er dan onder andere geen aardgas meer wordt gebruikt. De gemeente pakt de verduurzaming samen op met de woningcorporaties via het Duurzaamheidspact en met schoolbesturen, andere eigenaren van (maatschappelijk) vastgoed, plus marktpartijen en kennisinstellingen. Door samen te werken wil de gemeente niet alleen haar eigen vastgoed verduurzamen, maar ook een ‘vliegwiel’ zijn van de verduurzaming van ander vastgoed in de stad.

15.1 Programma Slim Verduurzamen Vastgoed: de aanpak

In 2018 heeft de gemeente haar totale vastgoedportefeuille van circa 525 panden geanalyseerd. Voor een aantal panden bleek verduurzamen (nu) niet zinvol, bijvoorbeeld omdat ze niet in bezit zijn of blijven van de gemeente, of omdat ze al verduurzaamd worden vanuit een ander lopend traject (bijvoorbeeld ambtelijke huisvesting) of heel specifiek zijn (bijvoorbeeld monumenten en zwembaden). Na diverse selecties resteert een kernportefeuille van 125 te verduurzamen panden. Voor deze panden is gekeken wat er nodig is om deze te verduurzamen. Welke maatregelen zijn op basis van de Trias Energetica en The Natural Step nodig, en wat dit gaat kosten en opleveren? Dit leidt tot een logische set ingrepen voor deze panden. De uitvoering vindt gefaseerd plaats, rekening houdend met de krappe financiële situatie van de gemeente. De uitvoering van een aantal maatregelen (fase 1) voor deze panden levert tot en met 2020 een reductie op van 40% - of 3 miljoen kg per jaar - van de CO2-uitstoot. Om de operatie financieel mogelijk te maken heeft de gemeente een revolverend fonds ingesteld, zodat we de meest kosteneffectieve maatregelen kunnen gebruiken om de minder kosteneffectieve maatregelen mede mogelijk te maken.

15.2 Resultaten tot nog toe

In 2019 is de vooral focus gelegd op inrichten van het programma en opstarten uitvoering. 2020 is het jaar van investeren voor fase 1, dan zullen de verduurzamingswerkzaamheden vooral uitgevoerd gaan worden.

Eind 2019 zijn in alle 125 panden slimme meters geplaatst en is het energiemonitoringsysteem geïmplementeerd. Dit levert meer inzicht in het energieverbruik, hetgeen cruciaal is bij de verdere uitwerking verduurzaming. Voor de eerste vijf panden zijn eind 2019 pv-panelen geplaatst met een totale capaciteit van 745.417kwh hetgeen leidt tot 421.906kg CO2 reductie. Daarnaast is subsidie aangevraagd voor een aantal andere panden voor het plaatsen van pv-panelen.

Voor het vliegwiel zijn we in gesprek met woningcorporaties, bedrijven, welzijnspartners, kinderopvangorganisaties en schoolbesturen. We hebben hen benaderd om mee te doen en samen een collectief van opdrachtgevers te vormen voor het verduurzamen, ieder van zijn eigen

vastgoed. De goede intenties zijn er, de verdere uitwerking en concretisering moet nog plaatsvinden. Daarnaast is de samenwerking rond het Pact met de woningcorporaties doorgegaan, vooral gericht op circulair inkopen. Deze samenwerking wordt nog verder geïntensiveerd, met als focus het gezamenlijk inkopen van bijvoorbeeld isolatie.

15.3 Agenda 2020

In 2020 zetten we de aanpak Slim Verduurzamen onverminderd door. In het pact werken we aan een gezamenlijk routeboek “Productie en Innovatie” met als doel om door schaalvergroting en het bundelen van werkzaamheden tussen corporaties en de gemeente beter in te kunnen kopen. Kortom we werken samen waar zinvol en apart waar dat beter is.
We werken hard aan een flexibele aanbestedingsstrategie, die het mogelijk maakt om samen met andere opdrachtgevers in te kopen en daarmee een aantrekkelijke opdrachtgever voor de markt te zijn. Zodra een aantal mede opdrachtgevers bekend is gaan we een marktevent organiseren met marktpartijen met als doel om het ‘vliegwiel’ (samen inkopen, innovatie) te versterken. Voor het eigen maatschappelijk vastgoed wordt in 2020 verder ingezet op het plaatsen van zonnepanelen (inzetten subsidies) en isoleren.

16 Rollen en verantwoordelijkheden

16.1 Gemeente: regisseur, vastgoedeigenaar en borging van het publieke belang

De gemeente krijgt vanuit het Rijk een rol aangewezen als regisseur van de warmtetransitie. Ook andere partijen zoals de netbeheerder en de woningcorporaties hebben er behoefte aan dat de gemeente een regierol vervult.

Met deze warmtevisie neemt de gemeente die handschoen op.

Daarnaast bewaakt de gemeente het publieke belang bij de energietransitie. De impact van de transitie is zo groot dat op diverse fronten het publiek belang in het geding kan komen. Dat kan zijn op financieel gebied (garanderen van betaalbare energie en voorkomen van energie-armoede), maar ook op het gebied van leveringszekerheid en op het gebied van privacy.

De gemeente is tevens vastgoedeigenaar en beheerder en eigenaar van veel openbare ruimte. Ook vanuit die rol zullen wij werken aan de energietransitie.

16.2 Wat verwachten we van het Rijk en de provincie?

Van het Rijk verwachten we, naast een belangrijke rol in de nationale strategie, belangrijke bijdragen aan:

Aanpassing van de regelgeving
De wereld verandert sneller dan de wetgeving kan bijhouden. Bestaande

regelgeving staat de energietransitie soms in de weg. De aansluitplicht voor aardgas is daar maar één voorbeeld van.

Ontwikkeling van financieringsmodellen
De transitie naar aardgasvrije verwarming vraagt investeringen, waarvoor kapitaal nodig. Maar misschien nog belangrijker is de zorg de lasten van de energietransitie evenredig te verdelen. In de huidige situatie kan het ene alternatief voor aardgas tot heel andere kosten voor de bewoner leiden dan het andere alternatief. Daar ligt een belangrijk knelpunt in de acceptatie en de voortgang van de transitie. Het Rijk moet het voortouw nemen om tot goede financieringsmodellen te komen.

De provincie kan een rol spelen in het ondersteunen van regionale energievisies die de onderlinge samenhang tussen de lokale plannen moeten waarborgen. Daarnaast kan de provincie door middel van energiefondsen de transitie stimuleren. De provincie pakt die rol op in bijvoorbeeld de Brabantse Energie Alliantie, waar ook Eindhoven in deelneemt.

Van de provincie Noord-Brabant mag ook een rol verwacht worden in het aanjagen van de innovaties die noodzakelijk zijn om de energietransitie te doen slagen.

16.3 Netbeheerder
ENEXIS is in Eindhoven eigenaar en beheerder van zowel het aardgasnet als het elektriciteitsnet. ENEXIS heeft de wettelijke taak te zorgen voor een betrouwbare en veilige levering van aardgas en elektriciteit. De energietransitie heeft grote consequenties voor de energienetten, dus de betrokkenheid van de netbeheerder is van groot belang.

Daarnaast zien we in de praktijk een behoefte ontstaan aan een doorontwikkeling van warmtenetten naar een meer open variant waarbij consumenten keuzevrijheid krijgen. Wellicht dat, net als bij de aardgas- en elektriciteitsnetten, een splitsing tussen netbeheer en levering van warmte een toekomstig model is.

16.4 Warmtebedrijven
De verwachting in het Klimaatakkoord is dat een behoorlijk deel van de toekomstige warmtevoorziening met warmtenetten gebeurt, zeker in de steden. De afspraak is dat warmtebedrijven een groei in stadswarmte realiseren oplopen naar 80.000 woningequivalenten per jaar in 2025, dit niveau vasthoudend tot 2030. Dit betekent dat in 2030 al 10% van alle Nederlandse woningen op een warmtenet aangesloten moet zijn. In Eindhoven is momenteel ongeveer 4% aangesloten op een warmtenet. Bedrijven die zich bezighouden met warmtenetten kunnen dus flink aan de slag. In deze paragraaf werken we uit wat dit voor de warmtebedrijven in Eindhoven betekent.

- De huidige Eindhovense warmtemarkt

In Eindhoven zijn vijf partijen actief die beschouwd kunnen worden als een warmtebedrijf: Ennatuurlijk, Hydreco, de TU/e, de High Tech Campus en de gemeente zelf vanwege haar eigendom over de biomassacentrale met aangrenzend warmtenet in Meerhoven. Van deze vijf heeft Ennatuurlijk de meeste klanten.

- Wat is het groeiperspectief voor de Eindhovense warmtemarkt?

Landelijk is de warmtemarkt sterk in beweging. Er is veel groei in gebieden waar laaghangend fruit te plukken is: aanwezigheid van hoge-temperatuur-restwarmte uit de industrie, rond Rotterdam bijvoorbeeld, of kansrijke plekken voor geothermie, zoals in Enschede of Leeuwarden. Eindhoven heeft geen hoge-temperatuurrestwarmte uit de industrie. Naar geothermie loopt onderzoek, maar vooralsnog hebben we geen geothermiebronnen gevonden. Omdat veel van de warmtetechnieken die Eindhoven daarom nodig heeft, zoals aquathermie en zonthermie, nog (proces)innovaties vergen om rendabel op grote schaal toegepast te kunnen worden, is de markt nog afwachtend bij het verzilveren van deze kansen. Biomassa, warmte-koude-opslag en lage-temperatuurrestwarmte van de industrie worden in Eindhoven al wel toegepast en/of onderzocht. Deze bronnen zijn marktrijp. Bij nieuwbouw zien we veel initiatieven voor warmte-koude-opslag. En zowel de gemeente als Ennatuurlijk hebben plannen om de bestaande netten uit te breiden. Overigens geldt ook voor deze technieken dat ze voor bestaande bebouwing soms nog verliesgevend zijn, zeker als deze bebouwing niet hoog is en ver van elkaar staat.

- Welke rol pakt de gemeente in de lokale warmtemarkt?

Om te zorgen dat de kansen voor warmtenetten in Eindhoven zoveel mogelijk benut worden, versterkt de gemeente het komende jaar de samenwerking in de lokale warmtemarkt. In 2020 start de gemeente ook een brede marktconsultatie om partijen in de warmtemarkt te identificeren die oplossingen kunnen bieden voor de benodigde innovatie voor Eindhovense warmtenetten. Na de eerste samenwerkingservaringen en de marktverkenning, bepaalt de gemeente in de loop van 2020 adaptief koers. Op deze manier kunnen we op korte termijn stappen zetten met de ontwikkeling van warmtenetten op buurt- en stadsdeelniveau en vergroten we ons inzicht voor de kaders die we op de langere termijn nog willen vaststellen.

We ontwikkelen onze visie op de warmtemarkt in principe voor de hele stad, maar voor sommige gebieden kan maatwerk nodig zijn. We denken dan vooral aan het centrumgebied. In het centrum van Eindhoven staan grote ontwikkelingen gepland, waaronder verdichting van de centrumzone en ontwikkeling van “Knoop XL” rondom Fellenoord. Het ligt voor de hand dat de gemeente sterker regie zal voeren in gebieden zoals het centrum waar zeer veel belangen tegelijkertijd in de weegschaal liggen, dan in de buitenbuurten van de stad, waar de opgave om aardgasvrij te worden minder raakvlakken heeft met andere opgaven.

De kernwaarden en uitgangspunten voor duurzaamheid en betaalbaarheid, die hierboven zijn beschreven, staan centraal in de samenwerking en markconsultatie. We vinden het belangrijk dat de warmtebedrijven bij het ontwikkelen van warmtenetten rekening houden met de strategische voorraad aan duurzame warmtebronnen in Eindhoven en de innovatie die in veel gevallen nog nodig is om deze strategische voorraad te gebruiken. We willen geen snelle uitrol van warmtenetten als er nog geen zicht is op een duurzame warmtebron, met dus het risico dat we in de toekomst blijven zitten met warmtenetten die afhankelijk zijn van aardgas.

De gemeente behoudt haar eigen warmtenet in Meerhoven, in elk geval totdat duidelijker is hoe de warmtemarkt zich in Eindhoven het beste kan organiseren. Door ons eigen warmtenet stapsgewijs uit te breiden, bevorderen we de voortgang van de warmtetransitie en doen we verdere ervaring op met warmtenetten in de specifieke context van Eindhoven. De aansturing van de huidige biomassacentrale en het bijbehorende warmtenet is vormgegeven voordat Nederland besloot van het aardgas af te gaan. Aan de start van de warmtetransitie gaan we goed kijken óf en op welke manier het warmtebedrijf een herstructurering nodig heeft om schaalstappen, eventuele samenwerking met andere (markt)partijen of eventuele verkoop in de toekomst mogelijk te maken. We maken ook een risico-analyse om ervoor te zorgen dat de risico's van deze gemeentelijke onderneming op korte termijn goed beheerst blijven. In 2020 besluit de gemeente over eventuele veranderingen aan de huidige bedrijfsvoering van de biomassacentrale en het warmtenet.

16.5 Bewoners: huurders, eigenaren en energiecoöperaties

Bewoners, zowel huurders als eigenaren, krijgen te maken met druk van diverse kanten om mee te gaan in de energietransitie. Dat zal niet altijd van harte gaan. Het brengt onzekerheden met zich mee over kosten en comfort. Anderzijds liggen er ook kansen om een woning toekomstgereed te krijgen en het comfort te verhogen; denk aan koeling van de woning in een warme zomer. De vereniging 040energie ondersteunt woningeigenaren bij het verduurzamen van hun woning met advies, speciale aanbiedingen, bijvoorbeeld van zonnepanelen, en voorlichting. Verschillende soorten energiecoöperaties kunnen een belangrijke rol spelen bij het ondersteunen van inwoners om hun woningen te verduurzamen.

16.6 Rol woningcorporaties

De woningcorporaties spelen een essentiële rol in de verduurzaming van de woningvoorraad. Waar de particuliere eigenaar de afgelopen jaren vooral heeft afgewacht, zijn de woningcorporaties begonnen aan een grote operatie om hun bezit verduurzamen en uiteindelijk zonder CO2-uitstoot te kunnen verwarmen. In de aanvang van de transitie zullen de meters vooral gemaakt moeten worden door de corporaties, in de verwachting dat de particuliere eigenaren later zullen aansluiten.

16.7 Bedrijfsleven: kosten en kansen

Voor het bedrijfsleven liggen er, naast de uitdaging om het eigen gebouwbezit aardgasvrij te krijgen, enorme kansen in de lokale energietransitie. Zowel de bouwbranche en de installatiebranche als de high-tech sector kunnen een enorme vraag verwachten. In de Brainport actieagenda wordt hier ook op ingespeeld, met name wat betreft de ontwikkelingen in de opslag van energie.

17 Planning

Alles is erop gericht om in 2050 geen aardgas meer te gebruiken en tot 2030 al in twee buurten per jaar met onderzoek te starten naar mogelijkheden om met aardgas te stoppen. We praten dan in Eindhoven over circa 107.000 woningen en circa 18.000 andere gebouwen die van een andere warmtevoorziening gebruik moeten gaan maken.

Vier fasen

De Eindhovense buurtaanpak past binnen de richtlijnen van de Rijksoverheid voor de Transitievisie Warmte. In de buurtaanpak onderscheiden we de volgende fasen:

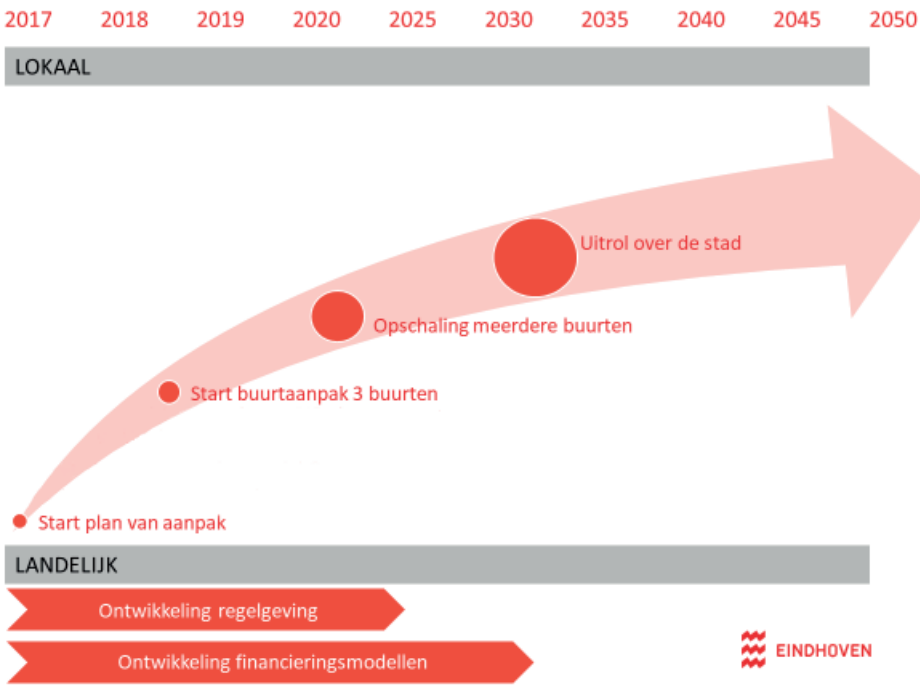
2020-2021: fase 2: pionieren met opstellen buurtplannen in buurten, het uitwerken en starten van de typeaanpak, het organiseren van randvoorwaarden voor de warmtetransitie en het opstellen van de Transitievisie Warmte.

2021-2030: fase 3: opschalen van de buurtaanpak en typeaanpak naar meerdere buurten, zoals beschreven in Transitievisie Warmte (bijvoorbeeld 20 buurten).

2025-2050: fase 4: uitrol van de buurtenergietransitie over de stad (86 buurten).

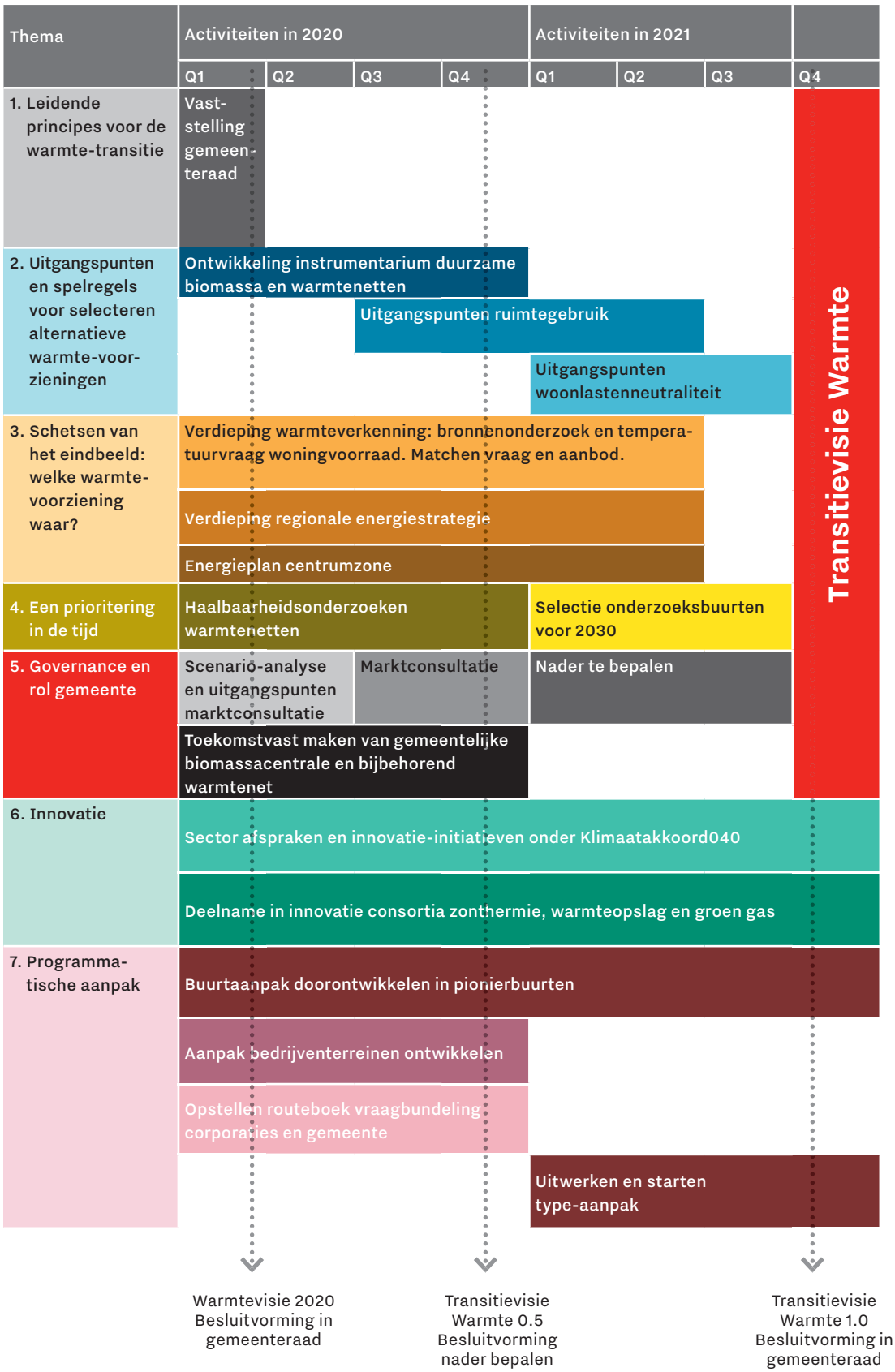
In de komende jaren moet op landelijk niveau een grote slag worden gemaakt in de regelgeving en in de financieringsmodellen. Zonder een drastische inspanning op Rijksniveau zal het plan van aanpak op lokaal niveau niet werken.

De gefaseerde aanpak is weergeven in onderstaande figuur.



De korte termijn

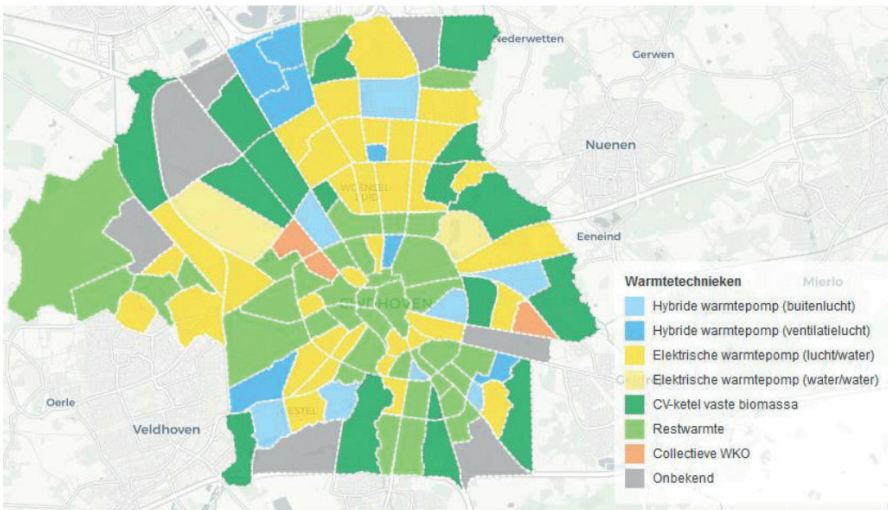
Voor de komende jaren is het vooral zaak om werk te maken van de randvoorwaarden om de warmtetransitie mogelijk te maken, de buurtaanpak en de type-aanpak (fase 2). De activiteiten voor fase 2 zien er globaal als volgt uit:


Thema
Activiteiten in 2020
Activiteiten in 2021
Q1
Q2
Q3
Q4
Q1
Q2
Q3
Q4
1. Leidende principes voor de warmte-transitie
Vast-stelling gemeen-teraad
2. Uitgangspunten en spelregels voor selecteren alternatieve warmte-voor-zieningen
Ontwikkeling instrumentarium duurzame biomassa en warmtenetten
Uitgangspunten ruimtegebruik
Uitgangspunten woonlastenneutraliteit
3. Schetsen van het eindbeeld: welke warmte-voorziening waar?
Verdieping warmteverkenning: bronnenonderzoek en tempera-tuurvraag woningvoorraad. Matchen vraag en aanbod.
Verdieping regionale energiestrategie
Energieplan centrumzone
4. Een prioritering in de tijd
Haalbaarheidsonderzoeken warmtenetten
Selectie onderzoeksbuurten voor 2030
5. Governance en rol gemeente
Scenario-analyse en uitgangspunten marktconsultatie
Marktconsultatie
Nader te bepalen
Toekomstvast maken van gemeentelijke biomassacentrale en bijbehorend warmtenet
Transitievisie Warmte
6. Innovatie
Sector afspraken en innovatie-initiatieven onder Klimaatakkoord040
Deelname in innovatie consortia zonthermie, warmteopslag en groen gas
7. Programma-tische aanpak
Buurtaanpak doorontwikkelen in pionierbuurten
Aanpak bedrijventerreinen ontwikkelen
Opstellen routeboek vraagbundeling corporaties en gemeente
Uitwerken en starten type-aanpak
Warmtevisie 2020 Besluitvorming in gemeenteraad
Transitievisie Warmte 0.5 Besluitvorming nader bepalen
Transitievisie Warmte 1.0 Besluitvorming in gemeenteraad

18 Kosten

18.1 Totale maatschappelijke kosten

Om zicht te krijgen op de totale maatschappelijke kosten heeft de gemeente aan CE Delft opdracht gegeven om op basis van een bestaande rekenmodel een webtool te ontwikkelen die inzicht geeft in de kostenaspecten van de transitie naar aardgasloze verwarming. Het model kan voor diverse varianten en met verschillende randvoorwaarden doorrekenen wat de totale jaarlijkse kosten zijn van de warmtetransitie, onderverdeeld in kosten voor het netwerk, de productie van energie, de installaties, de gebouwen en belastingen. Daarnaast berekent het model de totale benodigde investeringen en diverse andere variabelen, zoals de CO2-uitstoot en het aantal energie-labelstappen dat de woningen maken. De uitkomst van een berekening met het model kan er zo uitzien:



Warmtetechnieken in Eindhoven in 2050

De oplossingen die het model berekent verschillen sterk, afhankelijk van de ingestelde randvoorwaarden. In bovenstaand voorbeeld berekent het model een oplossing waarin een mix van restwarmte, all-electric-oplossingen en ketels op vaste biomassa worden toegepast.
In dit rekenvoorbeeld zijn de kosten als volgt:

Totaal benodigde investeringen:
- ➜ In distributiesysteem: 868 miljoen euro
- ➜ In gebouwinstallaties: 469 miljoen euro
- ➜ In gebouwisolatie: 630 miljoen euro

Gemiddelde investering per woning:
- ➜ In distributiesysteem: 9.000 euro
- ➜ In installaties: 3.000 euro
- ➜ In woningisolatie: 5.000 euro

Als gevolg van de mix aan oplossingen zullen per buurt de kosten per woning sterk kunnen verschillen. Bovenstaand voorbeeld is alleen bedoeld om te laten zien hoe het model er uitziet en welke uitkomsten het kan opleveren. Bij andere randvoorwaarden worden andere oplossingen berekend.

18.2 Gemeentelijke kosten voor regierol in fase 2 en verder

De rijksoverheid verwacht van de gemeenten een regierol in de warmtetransitie. Deze Warmtevisie 2020 geeft een globale beschrijving van hoe de gemeente Eindhoven die rol wil invullen.

De kosten voor de uitvoering van de Warmtevisie 2020 tot 2021 bestaan uit de kosten voor de inzet van de programmamedewerkers en externe projectkosten. Een deel van de programmamedewerkers is onder gebracht in de bestaande formatie en ook van daaruit gedekt. Daarnaast worden incidentele kosten gedekt uit de intensiveringsmiddelen energietransitie, de CO2 reserve en bijdragen vanuit het Rijk voor de Transitievisie Warmte en extra middelen voor de proeftuinen (decembercirculaire 2019).

Onderstaande tabel geeft een volledig overzicht van gereserveerde middelen en de verdeling daarvan tot 2022. De bestemming en verdeling van de middelen is een indicatie en nog onder voorbehoud. De totale reserveringen voor het programma omvatten in de periode 2020-2023 een bedrag van 3.158.000.
Voor een volhoudbare transitie zijn vanaf 2021 aanvullende middelen nodig. Wanneer buurten daadwerkelijk omschakelen naar nieuwe warmtevoorzieningen, zullen de kosten zeer sterk oplopen. De komende jaren zal duidelijk moeten worden hoe we invulling kunnen geven aan deze financiële opgave. Op voorhand staat daarbij vast dat een forse bijdrage van derden, met name van het Rijk, nodig is.

Soort kosten	2020	2021	2022	Totale kosten	Toelichting
Bestaande formatie	€ 263.000	€ 263.000	€ 192.000	€ 718.000	Warmteregisseur (vast), Business ontwikkelaar warmte (vast) en Projectleider pionierbuurten (voor 2 jaar)
Toekomstige formatie (tijdelijk voor 2 of 3 jaar)	€ 45.000	€ 130.000	€ 85.000	€ 260.000	Projectleider pionierbuurten en energie jurist
Warmte beleid	€ 350.000	€ 150.000		€ 500.000	Opstellen Transitievisie Warmte, beleid voor governance van warmte-infrastructuur, implementatie van beleid, klimaatdeals warmte.
Warmte business ontwikkeling	€ 450.000	€ 115.000		€ 565.000	Uitwerken van businesscases en professionalisering gemeentelijke warmtebronnen en -netwerk
Warmte buurtplannen	€ 185.500	€ 189.500		€ 375.000	Opstellen van buurtplannen in 't Ven, Woensel Zuidwest en eventuele nieuwe pionierbuurten 2021, inclusief haalbaarheidsstudies, begeleiding door Buurtkracht en Omons.
Warmte (proces) innovatie		€ 250.000	€ 490.000	€ 740.000	Suncity pilot zonthermie en ontwikkeling en uitvoering van ondersteuning voor particulieren bij opstellen van woning-verduurzamingsplannen
Totaal kosten warmte-transitie 2020- 2022	€ 1.293.500	€ 1.097.500	€ 767.000	€ 3.158.000	

De kosten voor de invulling van fase 3 (2022-2030) en verder zijn nog moeilijk te schatten zolang de Transitievisie Warmte nog in de maak is. Onderstaande tabel geeft een schatting van de proceskosten voor het aardgasvrij maken van één pionierbuurt met een warmtenetontwikkeling, namelijk €1.650.000. De verwachting is dat deze kosten in de toekomst dalen en dat de proceskosten in wijken met individuele oplossingen lager liggen.
In aanvulling hierop schatten we de personele- en onderzoekskosten die nodig zijn om de Warmtevisie en –aanpak door te ontwikkelen, voorlopig op €500.000 per jaar.

Deze schattingen zijn exclusief eventuele gemeentelijke tegemoetkomingen van onrendabele toppen of kosten om innovaties te stimuleren.

Proceskosten warmtetransitie	Fase 1 2 jaar haalbaarheid	Fase 2 8 jaar uitvoering
	Buurtplan	Buurtuitvoeringsplan
Projectleider (0,5 fte) Projectassistent (0,1 fte)	€ 100.000 € 35.000	€ 400.000 € 140.000
Extern Advies Techniek Businesscase Juridisch Communicatie en participatie	 € 80.000 € 35.000 € 35.000 € 75.000	 € 160.000 € 70.000 € 70.000 € 150.000
Interne uren Communicatie Geco Juridisch Inkoop Financien Analysten Programma's Automatisering Facilitair	 € 100.000	€ 200.000
Totaal	**€ 460.000**	**€ 1.190.000**
Proceskosten totaal aardgasvrij		**€ 1.650.000**

19 Communicatie en participatie

Fase 2017 – nu: pionieren
De communicatie- en participatiestrategie sluit aan bij de fasering richting aardgasvrij die vanaf 2017 in gang gezet is. Communicatie en participatie kreeg vanaf 2017 vooral vorm in de eerste drie pionierbuurten. Daarbij is gekozen voor een intermediaire partij (Buurkracht) die met en voor bewoners de eerste stappen naar aardgasvrij inventariseert en regisseert (en ook de communicatie grotendeels voor zijn rekening neemt). Uit deze fase komen 3 buurtplannen (gereed begin 2020), voor en door de buurt.

Fase nu – 2021: pionieren en informatie bieden
- In deze interim warmtevisie wordt een aantal nieuwe buurten genoemd waarbij we aan de slag gaan. De fase die we nu ingaan in dat gebied is een onderzoeksfase naar de haalbaarheid van een warmtenet. Bewoners en andere stakeholders in die buurten worden geïnformeerd en waar mogelijk betrokken.
- De Transitievisie warmte moet eind 2021 klaar zijn. Voor het traject hiernaartoe wordt een communicatie- en participatietraject opgezet.
- Eindhoven gaat ook werk maken van de typegerichte aanpak. Daarbij wordt een passende communicatie- en participatiestrategie opgezet.
- De website Eindhovenduurzaam.nl/aardgasvrij bevat actuele informatie bewoners over de aanpak aardgasvrij, waaronder belangrijke punten uit de Warmtevisie2020.

Algemene boodschap
In het algemeen geldt dat de onzekerheden op de inhoud zijn weerslag hebben op de communicatie richting inwoners en andere partijen. We verwachten dat nieuwe inzichten en nieuwe technieken onze boodschap gaan beïnvloeden. Waar dat al inzichtelijk is, bieden we zo goed mogelijk informatie over de te nemen maatregelen. De informatie voor inwoners zullen naar de nieuwste inzichten worden aangescherpt. Bovendien zorgen we ervoor dat de planning (welke buurt wanneer) altijd actueel inzichtelijk is. Gemeentelijke instrumenten als de methode samenspraak en de leefstijlen worden ingezet.

ALTERNATIEVEN VOOR AARDGAS

WARMTENET

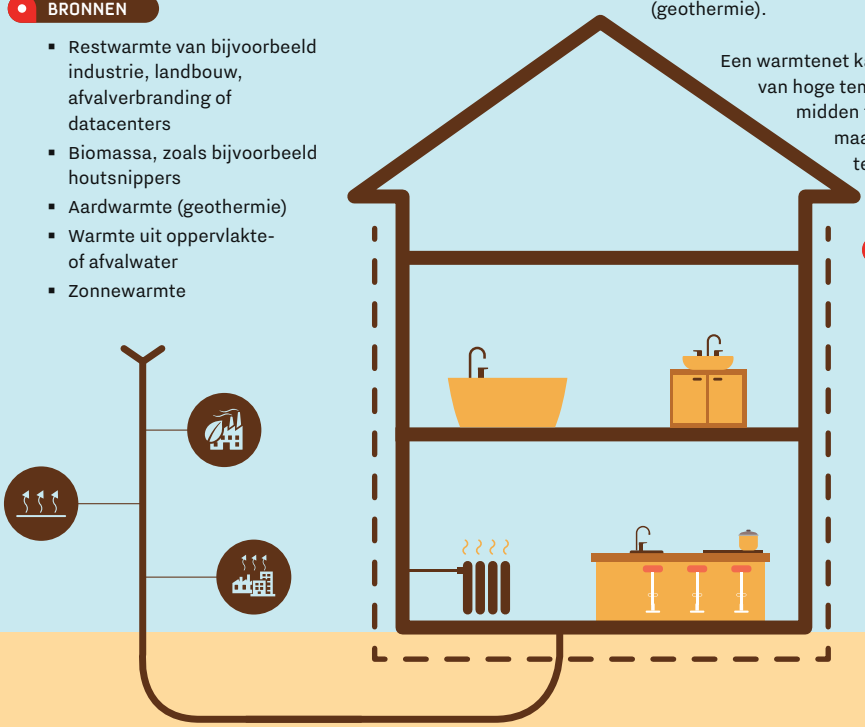
WAT IS EEN WARMTENET?

Een warmtenet kan gebruikt worden om warm water naar de woning te brengen. Dit kan restwarmte zijn van een bedrijf of elektriciteitscentrale of het kan duurzaam opgewekte warmte zijn, bijvoorbeeld van de verbranding van houtsnippers of afkomstig van aardwarmte (geothermie).

Een warmtenet kan gebruikt worden voor water van hoge temperatuur (hoger dan 90 graden) midden temperatuur (70 tot 90 graden), maar ook voor water van lage temperatuur (40 tot 55 graden).

BRONNEN

- Restwarmte van bijvoorbeeld industrie, landbouw, afvalverbranding of datacenters
- Biomassa, zoals bijvoorbeeld houtsnippers
- Aardwarmte (geothermie)
- Warmte uit oppervlakte- of afvalwater
- Zonnewarmte



KENMERKEN

AFGIFTESYSTEEM
Vanaf midden temperatuur kunnen de bestaande radiatoren kunnen gebruikt worden

VEREISTE WONINGISOLATIE
Vanaf midden temperatuur geen extra eisen voor de isolatie

ENERGIEKOSTEN VOOR DE BEWONER
In principe vergelijkbaar met kosten aardgas

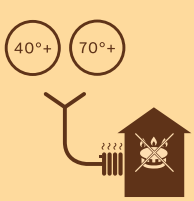
CO_2-UITSTOOT
Afhankelijk van de warmtebron

VOORDELEN

- Bekende en bewezen techniek
- Bij hoge temperatuurnetten is de noodzakelijke aanpassing aan woningen beperkt
- Flexibiliteit in bronnen is mogelijk
- Kan gecombineerd worden met warmteopslag

NADELEN

- Duurzame (CO_2-vrije) bronnen zijn maar beperkt beschikbaar
- Aanleg warmtenet vergt grote investering
- Kan de keuzevrijheid van bewoners beperken
- Bij lage temperatuurnetten zijn wel goede isolatie en vloer- en/of wandverwarming nodig



BIJLAGE 1: VERDIEPING

ALTERNATIEVEN VOOR AARDGAS

Er zijn grofweg drie manieren om woningen zonder aardgas te verwarmen:

- warmtenet
- all-electric
- hernieuwbaar gas

We beschrijven ze hieronder.

1. Warmtenet

Een warmtenet brengt de warmte van een biomassacentrale, restwarmte van bedrijven of warmte uit andere warmtebronnen in de omgeving naar woningen. Dat gebeurt via dikke, ondergrondse buizen waar warm water doorheen stroomt. Uiteindelijk stroomt dat water door de radiatoren van woningen en weer terug naar het verdeelpunt, waar het opnieuw wordt verwarmd. Ook is het met een warmtenet soms mogelijk woningen te koelen, al is dat relatief duur en wordt het in de praktijk nog niet vaak gedaan. We onderscheiden hoge-temperatuur-, midden-temperatuur- en lage- temperatuurwarmtenetten, waarbij het belangrijkste verschil is dat lage-temperatuurwarmtenetten in combinatie met warmtepompen worden

ALL-ELECTRIC

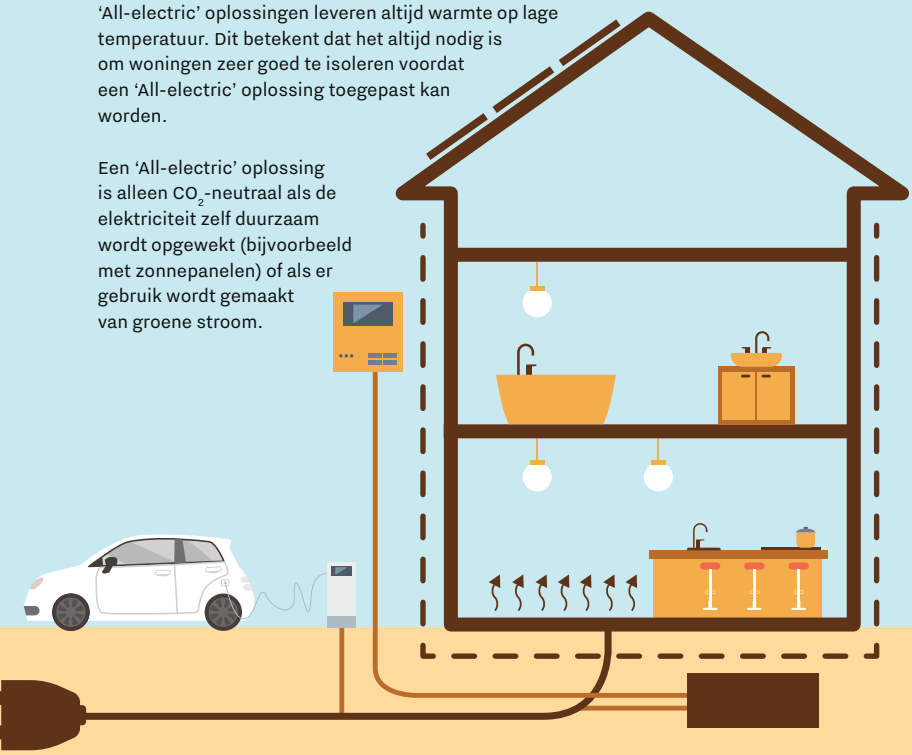
WAT IS ALL-ELECTRIC?

Een 'All-Electric' oplossing betekent dat alle warmte voor de woning wordt gemaakt uit elektriciteit. Dit kan met:

- Warmtepomp: deze haalt warmte uit de bodem of uit de lucht
- Infraroodverwarming: straling die zorgt voor een comfortabele warmte

'All-electric' oplossingen leveren altijd warmte op lage temperatuur. Dit betekent dat het altijd nodig is om woningen zeer goed te isoleren voordat een 'All-electric' oplossing toegepast kan worden.

Een 'All-electric' oplossing is alleen CO_2-neutraal als de elektriciteit zelf duurzaam wordt opgewekt (bijvoorbeeld met zonnepanelen) of als er gebruik wordt gemaakt van groene stroom.



KENMERKEN

AFGIFTESYSTEEM

Voor warmtepompsystemen zijn speciale radiatoren noodzakelijk, of er moet gebruik gemaakt worden van vloerverwarming of wandverwarming.

Voor infraroodverwarming worden panelen gebruikt die aan of in het plafond bevestigd worden. Het is ook mogelijk om de panelen in de wand of in een spiegel te verwerken.

WONINGISOLATIE

Een zeer goede isolatie van de woning is noodzakelijk. Een label B is het minimale, een label A of A+ is beter.

CO_2-UITSTOOT

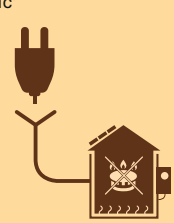
De CO_2-uitstoot is afhankelijk van de manier waarop de elektriciteit gemaakt wordt. Zonnepanelen en groene stroom zijn CO_2-neutraal. Grijze stroom is nu nog niet CO_2-neutraal, maar zal in de komende jaren steeds groener worden.

VOORDELEN

- Met een warmtepomp kan de woning ook gekoeld worden
- Vloerverwarming en wandverwarming worden vaak als comfortabel ervaren
- Warmtepomp: relatief lage gebruikskosten (wel hoge investering)
- Infraroodverwarming: relatief lage investering (wel hogere gebruikskosten)
- In de toekomst slim te combineren met opslag van elektriciteit in de elektrische auto
- Met een 'hybride' warmtepomp (een gecombineerd systeem met gasketel) kan relatief goedkoop al een grote CO_2-winst gehaald worden

NADELEN

- Zeer goede isolatie van de woning noodzakelijk, dus hoge isolatiekosten
- Warmtepomp: hoge investering (wel relatief lage gebruikskosten)
- Infraroodverwarming: hogere gebruikskosten (wel relatief lage investering)
- Het elektriciteitsnet moet verzwaard worden bij grootschalige toepassing van 'All-electric'
- Bij massale toepassing van 'All-electric' is het niet zeker dat er voldoende groene stroom gemaakt kan worden in Nederland



uitgevoerd om de temperatuur van huizen warm genoeg te krijgen. Een warmtenet is een collectief systeem, dat alleen rendabel is bij voldoende aansluitingen op het net.

Midden en Hoge temperatuur warmtenet
Een midden-temperatuurwarmtenet heeft water van 70-90°C; een hoge-temperatuurwarmtenet water van 90°C of hoger. De bronnen van een hoge-temperatuurwarmtenet zijn in het algemeen restwarmte van industrie of bedrijven, zoals een afvalcentrale of een elektriciteits- of biomassacentrale. Ook kan diepe aardwarmte (geothermie) of de warmte van de zon als bron gebruikt worden. Met verwarmingswater van 70°C of hoger kan je een matig geïsoleerd huis verwarmen. Voor een duurzame energievoorziening is een nog lagere temperatuur (minder energieverlies) en betere isolatie wenselijk. Maar in oudere wijken is betere isolatie soms lastig te realiseren. Daar kan een warmtenet van 70 graden uitkomst bieden.

Waar wordt het in Eindhoven toegepast?
Op dit moment maken ruim 4.000 van de 109.000 woningen in Eindhoven gebruik van een midden- temperatuurwarmtenet van 70 tot 90°C. Deze warmtenetten bevinden zich in de buurten Strijp en Meerhoven. In beide buurten staat een biomassacentrale die snoeihout verbrandt en het warmtenet voedt met de vrijkomende warmte. In de buurt ‘t Ven is een midden-temperatuurwarmtenet met ongeveer 1.600 aansluitingen in ontwikkeling. In de buurt Prinsejagt start een demonstratieproject voor een kleinschalig warmtenet op zonnewarmte.

Lage-temperatuurwarmtenet
Een lage-temperatuurwarmtenet heeft water van 40°C bij nieuwbouw, tot 55°C bij goed geïsoleerde bestaande wijken. Een lage-temperatuurwarmtenet maakt gebruik van warmte van een lage temperatuur bron zoals oppervlaktewater van rivieren, kanalen en meren (aquathermie), rioolwater (riothermie), bodemwarmte (warmte koude opslag/WKO) of restwarmte uit bedrijven, bijvoorbeeld datacenters. Bij warmtebronnen beneden de 40°C verwarmt een warmtepomp vanaf een centrale plek of in de woningen dit water naar 40 tot 55°C voor verwarming (afhankelijk van het isolatieniveau en de installaties in de woning) en met een “booster” tot 60°C voor tapwater. Dit betekent dat in de woning of het gebouw een goede isolatie en een systeem voor afgifte van lage-temperatuurwarmte nodig zijn, bijvoorbeeld vloer- en/of wandverwarming en minimaal een energielabel B, maar liever een label A.

Waar wordt het in Eindhoven toegepast?
Op dit moment maken enkele wijken in Eindhoven gebruik van een lage-temperatuurwarmtenet op basis van Warmte-Koude opslag (WKO). Deze warmtenetten bevinden zich op Strijp-R en Hemelrijken (Vredesplein). Ook de High Tech Campus (Beemden) en TU/e campus hebben een warmtenet op basis van WKO. Tot slot worden delen van Strijp-S verwarmd en gekoeld via een recirculatiesysteem in de bodem zónder seizoensopslag.

HERNIEUWBAAR GAS

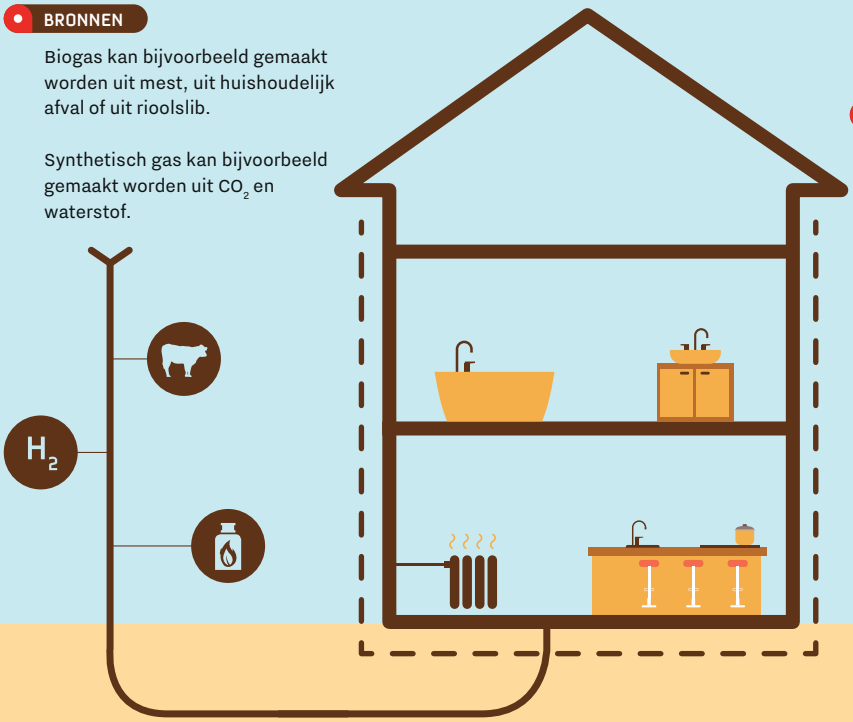
WAT IS HERNIEUWBAAR GAS?

In plaats van aardgas kan ook biogas of 'synthetisch' gas gebruikt worden. Omdat hiervoor geen CO_2 uit de aarde hoeft te worden gehaald, wordt de hoeveelheid CO_2 in de lucht niet groter. Op die manier is het gebruik van hernieuwbaar gas dus CO_2-neutraal. In principe kan het huidige gasnetwerk ook gebruikt worden voor biogas of synthetisch gas en kunnen ook de bestaande ketels gebruikt worden. De beschikbare hoeveelheid biogas is echter zeer gering en er is ook niet genoeg te maken voor de volledig warmtevoorziening. Synthetisch gas kan in de toekomst beschikbaar komen, maar is nu nog veel te duur om te kunnen gebruiken.

BRONNEN

Biogas kan bijvoorbeeld gemaakt worden uit mest, uit huishoudelijk afval of uit rioolslib.

Synthetisch gas kan bijvoorbeeld gemaakt worden uit CO_2 en waterstof.



KENMERKEN

AFGIFTESYSTEEM
De bestaande ketels en radiatoren kunnen gebruikt worden.

WONINGISOLATIE
Extra isolatie is niet per sé noodzakelijk, natuurlijk is goede isolatie wel belangrijk om het energiegebruik te beperken en om de kosten in de hand te houden.

CO_2-UITSTOOT
Voor biogas en synthetisch gas hoeft geen gas uit de aarde te worden gehaald, het voegt daarom geen CO_2 aan de lucht toe en is daarom CO_2-neutraal.

VOORDELEN

- Er is veel ervaring met het gebruik van gas
- De leidingen en ketels zijn al aanwezig
- Weinig aanpassingen aan woning noodzakelijk, maar door hoge prijs wel goede woningisolatie nodig.
- De overproductie van energie uit duurzame elektriciteit kan worden opgeslagen in synthetisch gas

NADELEN

- Er is veel te weinig biogas beschikbaar
- De bron van het biogas is niet altijd duurzaam (mest uit intensieve veehouderij)
- Synthetisch gas is voorlopig nog veel te duur
- Niet alle bronnen van biogas worden als duurzaam beschouwd (discussie over mest uit intensieve veehouderij)

Om een woning goed te kunnen verwarmen zonder aardgas, zijn aanpassingen nodig. Welke aanpassingen dat zijn, hangt af van de gekozen techniek. Je kunt deze redenering ook omdraaien: de gekozen techniek om te verwarmen (warmtenet, all-electric of hernieuwbaar gas), hangt af van de technische en financiële mogelijkheden om een woning te isoleren en andere benodigde aanpassingen te doen.

All-electric:
- Vereist een goede woningisolatie. Minimaal energielabel B, liever nog A of A+. En dat is kostbaar.
- Vervanging van de CV-ketel door (bijvoorbeeld) een warmtepomp, liefst in combinatie met zonnepanelen op de woning.
- Vervanging van conventionele radiatoren door speciale radiatoren voor lage temperatuur warmte.
- Andere aanpassingen, zoals het aanbrengen van vloer- of wandverwarming.
- Op wijkniveau kan het nodig zijn om het elektriciteitsnet te verzwaren.

Warmtenet:
- Bij aanleg van lage-temperatuurnetten zijn goede woningisolatie en/of vloer- of wandverwarming nodig. Bij hoge-temperatuurnetten is aanvullende isolatie technisch niet nodig.
- De aanleg van een warmtenet (buitenshuis, in de openbare ruimte) is kostbaar.

Hernieuwbaar gas:
- Hiervoor zijn binnenshuis geen aanpassingen nodig, maar er is te weinig biogas om alle woningen te kunnen verwarmen.

21.2. Isoleren loont altijd

Ook bij oplossingen waar het technisch niet noodzakelijk is om te isoleren, zoals een hoge temperatuur warmtenet of hernieuwbaar gas, is het terugbrengen van de energievraag de meest duurzame en goedkope oplossing. We noemen dit principe de Trias Energetica. Dit houdt in dat eerst de energievraag wordt teruggebracht en dat in de resterende energiebehoefte wordt voorzien met hernieuwbare energie. De eventueel overblijvende benodigde niet-duurzame energie wordt zo efficiënt mogelijk ingezet. Er zijn 3 redenen om goed te isoleren:

- Het totaal van de nu in zicht zijnde duurzame energiebronnen in Eindhoven, duurzame elektriciteit, duurzame restwarmte of hernieuwbaar gas, zal naar verwachting onvoldoende zijn om aan de huidige vraag naar energie te voldoen. Daarom moet de energievraag omlaag en daarom zijn alle mogelijke bronnen en alternatieven nodig, zeker voor de korte termijn. Bijvoorbeeld, in een buurt is op basis van het huidige energieverbruik ruim 2 hectare ruimte nodig voor zonthermische panelen en een groot ondergronds opslagvat als alternatief voor aardgas. Na goede isolatie van de woningen is nog maar 1 hectare en een veel kleiner opslagvat nodig.

- De eindgebruiker verbruikt minder energie en bespaart op zijn energierekening, ook bij een duurzame energievoorziening.
- De meest duurzame – en dus minst energie-vragende – warmtebronnen hebben een lage temperatuur. Deze zijn alleen bruikbaar in zeer goed geïsoleerde woningen.

22.Kosten en baten voor een woning

22.1.Wat kost het?

De kosten van de aanpassingen die nodig zijn om een woning aardgasvrij te maken, zijn afhankelijk van een aantal zaken. De belangrijkste zijn:

- De isolatie van de woning (energielabel)
- De gekozen manier van verwarmen (all-electric, warmtenet of hernieuwbaar gas)

De schattingen van de kosten lopen sterk uiteen. Er kan bijvoorbeeld onderscheid gemaakt worden tussen een aanpak waarbij de woning in zeer grote mate wordt geïsoleerd (Nul-Op-De-Meter aanpak) en een aanpak waarbij de nadruk meer ligt op de installaties in de woning.
De kosten van een aanpak waarbij de nadruk ligt op maximale isolatie liggen al snel in de orde van grootte van 70.000 a 100.000 euro per woning.

Een andere aanpak is de aanpak van de aan de stichting Urgenda gelieerde organisatie Thuisbaas, die samen met bewoners een op maat gesneden aanpak voor een woning maakt, die niet per definitie uitgaat van een het allerhoogste niveau van isolatie. De kosten per woning kunnen dan beperkt blijven tot bedragen rond de 35.000 euro. Een studie van de vereniging eigen huis, uitgevoerd door Berenschot, hanteert een vergelijkbaar uitgangspunt als de studie van Thuisbaas: het isoleren van woningen tot een energielabel B in combinatie met nieuwe installaties. Berenschot berekent dat om aardgasvrij te worden, investeringen nodig zijn variërend tussen 12.000 euro voor tussenwoningen die al goed geïsoleerd zijn bij aanvang van de operatie en 35.000 euro voor vrijstaande woningen met slechte isolatie. Voor woningen zonder spouwmuur komt hier nog 11.000 bovenop.

22.2.Wat levert het op?

Wie geen aardgas meer gebruikt, betaalt geen kubieke meters meer. Ook de vastrechtkosten voor het gas vervallen dan, mits het gas ook daadwerkelijk is afgesloten. In 2015 verbruikten Eindhovense huurwoningen gemiddeld 1.200 m3 gas en koopwoningen 1.490 m^3. Tegenover deze besparing staat bij elektrische verwarming (all-electric) een verhoging van de elektriciteitskosten en in veel gevallen de aanschafkosten van een warmtepomp en (hoge) isolatiekosten. Het elektriciteitsverbruik neemt dan toe met 2000-5000 kWh per jaar. Bij verwarming met een warmtenet zijn er onder andere specifieke kosten voor de initiële aansluiting en de huur van een afleverset.

Met name woningeigenaren zullen de vraag stellen: “Verdien ik mijn investering terug?” Dit is sterk afhankelijk van het type woning, het isolatieniveau vóór het aardgasvrij maken, de gekozen oplossing (all-electric, warmtenet of hernieuwbaar gas) en van het benodigde of gewenste isolatieniveau in de nieuwe situatie. De vraag is dus ook: “welke warmte-oplossing is voor mijn woning financieel het meest aantrekkelijk”? Eén van de aspecten die het nog moeilijk maakt om de kosten, baten en terugverdientijden van de mogelijke oplossingsrichtingen met elkaar te vergelijken, is de zeer beperkte ervaring met de toepassing van all-electric lage-temperatuurverwarming met warmtepompen in bestaande bebouwing, waarbij er dus geen bijstook van aardgas meer is (in het geval van hybride warmtepompen blijft een aardgasketel aanwezig, dit laten we hier buiten beschouwing). Sommige studies wijzen uit dat isoleren tot een energielabel B voldoende is voor een comfortabele en energiezuinige all-electric voorziening met warmtepompen. Andere studies gaan er van uit dat een energielabel A nodig is. Het kostenverschil tussen isolatie voor een label A en isolatie voor een label B is aanzienlijk. En daarom is het nog moeilijk om algemene getallen voor terugverdientijden van lage-temperatuuroplossingen te geven.

Dit weten wel over terugverdientijden:

- Grofweg kan je stellen dat het volledig aardgasvrij maken van woningen anno 2020 in de meest gunstige gevallen een terugverdientijd van 15 jaar heeft en in veel gevallen nog (veel) langer, oplopend tot meer dan 30 jaar.
- Soms verdienen individuele maatregelen, zoals dakisolatie, vloerisolatie of het leggen van zonnepanelen, zich binnen een redelijke termijn terug, maar is het geheel aardgasvrij worden nog financieel onaantrekkelijk. Een maatwerkberekening per woning is nodig om dit vast te stellen.
- Het is aannemelijk dat de kosten van aardgas in de toekomst gaan stijgen, bijvoorbeeld omdat de overheid een transitie naar aardgasvrij verwarmen en koken fiscaal wil stimuleren. Daarnaast zal het aanbod van duurzame energie groeien, wat leidt tot een kostendaling. Hoe hoger de prijs van aardgas en hoe lager de prijs van groene energie, des te aantrekkelijker wordt het om over te stappen op aardgasvrij verwarmen. Want het omschakelen naar een aardgasvrije warmtevoorziening is dan sneller terugverdiend.
- In het algemeen geldt dat een slecht geïsoleerde woning weliswaar een grote investering nodig heeft om tot een (voor de meeste oplossingen vereist) energielabel B of A te komen, maar dat de daling in de jaarlijkse energiegerelateerde kosten relatief hoog is. Juist deze woningen hebben bij de keuze voor lage-temperatuuroplossingen de kortste terugverdientijd en het meeste kans om de investering terug te verdienen. Dit geldt overigens alleen voor slecht geïsoleerde woningen waar een spouwmuur aanwezig is.
- Het is misschien beter om alternatieve warmtevoorzieningen niet te vergelijken op basis van terugverdientijden maar op basis van Total Cost of Ownership voor de eindgebruiker én op basis van de totale maatschappelijke kosten.

Dit weten wel over het afwegen van alternatieve warmtevoorzieningen:

- Soms geldt dat een lage-temperatuurwarmtenet vanuit het perspectief van de woningeigenaar minder rendabel is dan een individuele all-electric lage-temperatuuroplossing. Als je het bekijkt vanuit maatschappelijke kosten, bijvoorbeeld de kosten om het elektriciteitsnet te verzwaren of extra kosten die in andere sectoren terechtkomen door schaarste van groene elektriciteit, kan een lage-temperatuurwarmtenet toch gunstiger zijn dan individuele all-electric woningen.
- Omdat in het geval van hoge-temperatuurwarmtenetten meestal geen extra isolatie van woningen nodig is, is er geen besparing op de energierekening en dus ook geen sprake van terugverdienen van de investering. Daar staat tegenover dat de investering bij hoge-temperatuurwarmtenetten fors lager is dan bij de andere alternatieven. Voor sommige woningen kan dit de meest gunstige optie zijn. Bijvoorbeeld voor woningen met gemiddelde energielabels, waarvoor het overschakelen naar all-electric en lage-temperatuurwarmtenetten niet rendabel is en waar een lage-temperatuurnet bovendien ook veel hogere maatschappelijke kosten kent dan voor andere woningtypen. Of voor woningen met historische waarde, waar isolatie bijvoorbeeld aan de gevel teveel afbreuk doet aan het aangezicht.
- Wanneer aanleg van een hoge temperatuurnet gecombineerd wordt met isolatiemaatregelen in de woningen, is het wel mogelijk om de totale investering van de woningeigenaar terug te verdienen.

Het overstappen op duurzame verwarming zonder aardgas heeft ook andere voordelen:

- Een sterke reductie van de CO2-uitstoot en daarmee minder verwarming van de aarde. We leveren onze bijdrage.
- Een schoner leefmilieu, schonere lucht.
- Minder afhankelijk van andere landen voor onze energievoorziening.
- Een woning die gewild is. Momenteel is het nog amper een issue onder consumenten, maar naarmate het jaar 2050 nadert zullen woningen die zonder aardgas worden verwarmd aantrekkelijker en dus duurder worden. Woningen die op gas worden verwarmd zullen daarentegen in prijs dalen, omdat de koper weet dat hij vroeg of laat flink moet investeren. Vergelijk het met auto's. Over tien jaar koopt niemand meer een nieuwe auto die op diesel of benzine rijdt. Die auto's zullen dan ook snel in waarde dalen.
- Heel veel werk. De netbeheerders, de installatiebranche en de bouw- en klusbedrijven krijgen het heel druk. De afkoppeling geeft de economie dus een stevige boost.
- De afkoppeling kan worden aangegrepen om een ander probleem op te lossen, een probleem dat nu nog weinig aandacht krijgt. In alle bespiegelingen over de afkoppeling gaat het hoofdzakelijk om de behoefte aan woningverwarming. Die behoefte wordt echter steeds geringer, als gevolg van de temperatuurstijging. De vraag naar woningkoeling daarentegen zal echter sterk groeien. We zouden afkoppeling krachtiger moeten aangrijpen om woningen werkelijk klaar te maken voor (het weer van) de toekomst. Ook de woningcorporaties. Zowel met all-electric als bij gebruik van een warmtenet is het mogelijk de woning te koelen. Als we dan toch flink gaan

investeren, laten we het dan vooral in één keer goed doen en ook de koeling meenemen. Zo voorkomen we dat we over pakweg twintig jaar opnieuw ingrijpende bouwkundige of installatietechnische ingrepen moeten doen. Bovendien kan het perspectief dat de woning na de benodigde aanpassingen ook kan worden gekoeld helpen mensen over de streep te trekken.

23.Toelichting op het onderzoeksbeeld voor Eindhoven

Hierboven is beschreven welke alternatieven voor aardgas in meer of mindere mate op de markt beschikbaar zijn, welke aanpassingen in woningen globaal nodig zijn om deze alternatieven plaatselijk mogelijk te maken en wat globaal de kosten hiervan zijn. In de praktijk zijn lokale omstandigheden zeer bepalend voor de slagingskans van de vier alternatieven: warmtenetten met hoge temperatuur, warmtenetten met lage temperatuur, all-electric en hernieuwbaar gas. Hieronder beschrijven we de slagingskansen en belemmeringen voor de vier alternatieven in Eindhoven.

23.1.De Eindhovense woningvoorraad

Eindhoven heeft circa 107.000 woningen. Twee derde daarvan zijn eengezinswoningen, een derde zijn meergezinswoningen. Meer dan de helft van het totale woningbezit van Eindhoven is huur (52%, ruim 55.000 woningen). Daarvan zijn 40.000 woningen in eigendom van een woningcorporatie. De overige 15.000 zijn eigendom van commerciële verhuurders.

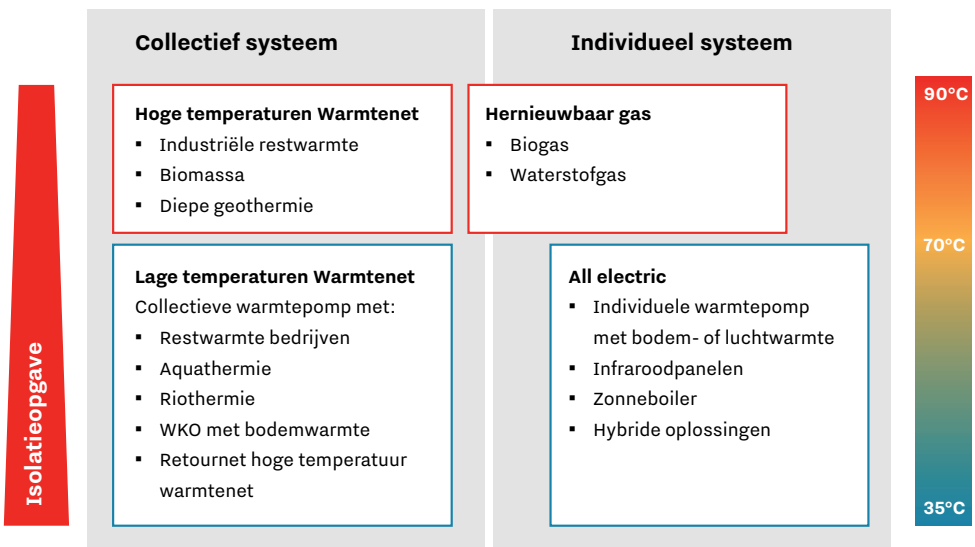
Eindhovense woningen gebruiken gemiddeld 1.270 m3 gas per jaar. In totaal wordt er 167 miljoen m3 gas verbruikt. Ruim 4.000 woningen in Eindhoven maken gebruik van een warmtenet. Veel van deze woningen staan in Meerhoven en zijn aangesloten op de biomassacentrale van Meerhoven, of staan in Strijp en zijn aangesloten op de biomassacentrale op Strijp-S.

Momenteel hebben dus zo'n 103.000 Eindhovense woningen een gasaansluiting. In uiterlijk 2050 – en dat is al over 33 jaar – moet onze stad aardgasvrij zijn. Dat betekent dat we gemiddeld ieder jaar ruim 3.100 woningen van het aardgas moeten afsluiten om dit doel te bereiken.

23.2.Vraag en aanbod van warmte met elkaar matchen

Hoge-temperatuurwarmtenetten en hernieuwbaar gas kunnen woningen met lage isolatiewaarden verwarmen, maar zijn geen optie als een warmtebron met een hoge temperatuur of biogas niet aanwezig zijn. Warmtenetten met lage temperatuur en all-electric oplossingen kunnen woningen met hoge isolatiewaarden verwarmen, maar nog weinig woningen zijn al zo goed geïsoleerd of kunnen dat worden. Bij het kiezen van de beste duurzame warmtevoorziening voor een buurt of een woning, is het dus altijd puzzelen met de middelen die je hebt: Welke energiebronnen zijn beschikbaar? Hoeveel isolatie is technisch en financieel haalbaar? Welke installaties en/of collectieve infrastructuur zijn financieel haalbaar? Er is pas een

haalbare businesscase als de aangeboden temperaturen van beschikbare energiesystemen en de gevraagde temperaturen van de aanwezige woningen kloppen. Voor all-electric oplossingen kan deze puzzel meestal gelegd worden op het niveau van een individuele woning, tenzij een buurt als totaal een te groot beroep gaat doen op het elektriciteitsnet. Voor warmtenetten moet deze puzzel gelegd worden op het niveau van een buurt. Voor biogas is de puzzel op korte termijn, als er nog veel aardgasnetten liggen, te leggen op het niveau van een woning door garanties van oorsprong te kopen; op lange termijn, als gasnetten niet meer vanzelfsprekend zijn, moet de puzzel ook op buurtniveau gelegd worden.
In de paragrafen hieronder vergelijken we steeds het aanbod van energie en de vraag naar deze vorm van energie in Eindhoven.



Alternatieven voor aardgas en aanpassingen in woningen

23.3. Kansen en belemmeringen voor restwarmte

Aanbod van (rest)warmte in Eindhoven. Er is in Eindhoven gemiddeld genomen genoeg duurzame lage-temperatuur-(rest)warmte maar beperkte hoge-temperatuurwarmte.

In opdracht van de gemeente heeft bureau 'Overmorgen' de bronnen geïnventariseerd die Eindhoven kan gebruiken om duurzame warmte te maken. Daarbij is gekeken naar hoge temperatuur bronnen zoals restwarmte, biomassa, zonnewarmte en aardwarmte en naar lage-temperatuurbronnen, zoals warmte uit oppervlaktewater, restwarmte, afvalwater en drinkwater. Uit het onderzoek blijkt dat in Eindhoven genoeg duurzame omgevingswarmte aanwezig is om de geschikte delen van de stad met warmtenetten te voeden.

Warmtenetten op (middel) hoge-temperatuurwarmte zijn op korte termijn financieel het beste haalbaar, omdat er minimale aanpassingen in woningen nodig zijn. Het huidige aanbod van hoge-temperatuurwarmtebronnen is echter zeer beperkt. Op dit moment kunnen we voor duurzame hoge-temperatuurwarmte alleen rekenen op de mogelijkheden van biomassa, in de orde van grootte van enkele duizenden woningen extra. Het toekomstige aanbod is onzeker om de volgende redenen:

- Binnen de regio is beperkt ruimte voor uitbreiding van de inzet van snoeiafval als biomassa. Binnen de hele provincie Noord-Brabant is momenteel nog restcapaciteit aan snoeihout voor circa 1 à 2 centrales van de omvang van de centrale in Meerhoven;
- Aardwarmte van grote diepte zal op korte termijn (komende 5 jaar) geen extra mogelijkheden bieden; mogelijk wel op langere termijn;
- Zonnewarmte heeft grote potentie, maar de verdere ontwikkeling van mogelijkheden voor seizoensgebonden opslag van de warmte is cruciaal om zonthermie te kunnen gaan gebruiken;

Het overige aanbod van omgevingswarmte in Eindhoven bestaat uit lage-temperatuurwarmte, waarbij woningen beter geïsoleerd moeten worden en er warmtepompen nodig zijn om de warmte tot een voldoende hoge afgiftetemperatuur te brengen. De lage-temperatuurkansen liggen vooral bij afvalwater, oppervlaktewater, asfalt en lage-temperatuuraardwarmte. Niet meegenomen in het onderzoek van Overmorgen, maar wel relevant is ook bodemwarmte, die meestal op kleine schaal met een Warmte-Koude-Opslag benut wordt. De businesscase voor dergelijke systemen in bestaande gebouwen is vaak nog problematisch, onder andere omdat moet worden geïnvesteerd in zowel de bron, het netwerk en de warmtepomp als in de isolatie van de woning.

Vraag naar lage temperatuur restwarmte in Eindhoven. Het overgrote deel van de woningen in Eindhoven is onvoldoende geïsoleerd voor lage-temperatuurwarmte, of dit nu een lage-temperatuurwarmtenet is of all-electric. Het isoleren van deze woningen om ze geschikt te maken voor lage-temperatuurwarmte is in veel gevallen nog niet financieel rendabel.
Ongeveer 60% van de woningen in Eindhoven is gebouwd vóór 1980. Deze woningen zijn meestal zeer matig geïsoleerd. Met de huidige stand van de techniek zal het erg duur zijn om deze woningen geschikt te maken voor lage-temperatuurverwarming met een warmtepomp. In het algemeen zal het wel mogelijk zijn deze woningen geschikt te maken voor hoge-temperatuurverwarming. In de nabije toekomst zijn echter alleen biomassa en een zeer kleine hoeveelheid hoge-temperatuur industriële restwarmte in Eindhoven beschikbaar voor hoge-temperatuurverwarming. Deze warmtebronnen kunnen in 1% van de hoge-temperatuurwarmtevraag voorzien.

23.4. Kansen en belemmeringen voor warmtenetten

Vraag naar warmtenetten in Eindhoven. Ongeveer 40% van Eindhoven is voldoende dicht bebouwd om een warmtenet interessant te maken.
Het feit dat Eindhoven relatief weinig hoogbouw en geconcentreerde

bebouwing kent, betekent dat in veel buurten te veel afstand met leidingen moet worden overbrugd om de kosten binnen de grenzen van een rendabele businesscase te houden. Geredeneerd vanuit bebouwingsdichtheid en de mate waarin hun eigenaren gemobiliseerd kunnen worden voor deelname aan een collectieve voorziening, schatten we dat maximaal 40% van Eindhoven van een warmtenet voorzien kan worden.

23.5.Kansen en belemmeringen voor all-electric

Aanbod van groene elektriciteit in Eindhoven. Eindhoven heeft te weinig ruimte om alle toekomstige benodigde groene elektriciteit op eigen grond op te wekken. Groene elektriciteit betrekken we uit landelijke en regionale bronnen. Dit past binnen het landelijke beleid. De benodigde plannen hiervoor ontwikkelen we in de regionale energiestrategie.
Warmtepompen gebruiken elektriciteit, en groene stroom is op dit moment nog maar beperkt beschikbaar. Met de bouw van windmolenparken en zonneparken zal er in Nederland steeds meer groene stroom komen, maar het zal nog decennia duren voordat alle warmtepompen op groene stroom draaien.

Vraag naar all-electric oplossingen in Eindhoven. Een klein deel van de huidige woningvoorraad kan mogelijk al financieel rendabel over naar een all-electric oplossing.
Het all-electric maken van gebouwen is bijna altijd al technisch haalbaar, maar alleen in enkele gevallen ook financieel rendabel. Onder andere uit onderzoek van Berenschot (2019), is af te leiden dat investeringen in all-electric maken van woningen, voor veel energielabel F woningen relatief snel terugverdiend kan worden op de energierekening, zeker als er toch al verbouwingsplannen zijn. De all-electric optie geldt meestal voor vrijstaande woningen, waar geen of beperkte hinder van luchtwarmtepompen verwacht wordt en waar een warmtenet niet mogelijk is. Het is ook denkbaar dat woningeigenaren in klein-collectieve vorm samen een WKO installatie aanleggen. Vooralsnog zijn er geen voorbeelden bekend waarin dit rendabel was in bestaande bebouwing.

BIJLAGE 2:

BEGRIPPENLIJST

All electric
Bij all-electric verwarmen we de woning geheel elektrisch, bijvoorbeeld met een warmtepomp.

Geothermie
Onder geothermie verstaan we warmte uit de diepe delen van de aarde, bijvoorbeeld grondwater van zeventig graden. In Nederland moet je daarvoor minstens anderhalve kilometer diep boren. Vandaar dat deze methode relatief duur is. Toch is deze techniek bezig aan een opmars (bron: De Correspondent).

Groen gas
Groen (=hernieuwbaar) gas – ook wel biogas genoemd – is gas dat je opnieuw (en redelijk snel) kunt aanmaken. Denk aan het gas uit een stortplaats of uit mest. Zo winnen we in onze regio al jarenlang uit de Gulbergen. Dat gas wordt weer op het net gezet en benut als brandstof. In Eindhoven zijn er plannen om met behulp van een soort wasmachine biogas uit restafval te winnen. Biogas kan ook worden gemaakt uit CO2 en uit waterstof,

maar dat is vooralsnog duur. Het verbranden van groen gas is CO2-neutraal. Je zou denken: een ideale vervanger van aardgas. De leidingen liggen er immers al en bij biogas kunnen we gewoon de oude CV-ketels en radiatoren behouden. Helaas: er is veel te weinig groen gas beschikbaar om in onze behoefte aan verwarming te voorzien. Daarom is het beter dit gas te reserveren voor plekken waar afkoppelen van het aardgasnetwerk heel ingewikkeld is, zoals in historische binnensteden.

Hybride CV-ketel of Hybride warmtepomp
Een hybride CV ketel is een systeem dat bestaat uit een lucht-/waterwarmtepomp en een HR-ketel.
Bij de meeste hybride warmtepompen zorgt de warmtepomp voor een groot deel van het jaar voor de benodigde verwarming. Alleen op koude dagen en/of het maken van warm tapwater wordt de HR-ketel nog ingeschakeld (en gas verbruikt). Volgens een onderzoek van adviesbureaus BDH en Berenschot is het grootschalig toepassen van hybride warmtepompen een van de snelste en goedkoopste manieren is om het gasverbruik bij bestaande woningen in Nederland te verlagen.

Natuurlijk moment
Eindhoven probeert de afkoppeling van aardgas zoveel mogelijk te koppelen aan momenten waarop we toch al ‘de grond in moeten. Denk aan het vervangen van aardgasleidingen die aan het einde van hun levensduur zijn of vervanging van de riolering, maar ook het wisselen van de bewoner of eigenaar van de woning. We noemen dat ‘natuurlijke monumenten’.

Restwarmte
Restwarmte is de warmte die overblijft van een industrieel proces en die niet door de opwekker wordt benut. Denk aan de warmte die vrijkomt in een datacenter of bij de productie van staal of het bakken van brood.

Stadsverwarming
Bij stadsverwarming worden huizenblokken of woonbuurten verwarmd via een warmtenet. In Eindhoven gebeurt dat momenteel onder meer in Meerhoven. In deze buurt staat een biomassacentrale waar biomassa (onder meer groenafval) wordt verbrand. Met de warmte die daarbij vrijkomt worden de woningen in Meerhoven verwarmd.

Total Cost of Ownership (TCO)
De total cost of ownership (TCO) is het totaalbedrag aan investeringen, beheer en onderhoud (eventueel verminderd met inkomsten) voor een technisch systeem gedurende de levenscyclus of gebruikscyclus, meestal berekend over 30 jaar.

Utiliteitsbouw
Alle gebouwen die niet voor bewoning bedoeld zijn. Denk aan kantoren, bedrijfspanden, scholen, ziekenhuizen enzovoorts.

Warmtebedrijf
Met Warmtebedrijven bedoelen we de partijen die eigenaar zijn van infrastructuur en installaties (of een combinatie daarvan), die bedoeld zijn om (rest)warmte te produceren en transporteren. Deze warmtebedrijven en warmtenetten kunnen opereren op grote schaal, regio- of stadsniveau en op kleine schaal, zoals blokniveau of buurtniveau. Je herkent een partij als een warmtebedrijf als ze eigenaar, exploitant of beheerder zijn van bijvoorbeeld de volgende infrastructuur of installaties:

- Warmtebronnen, zoals biomassacentrales, een zonthermisch park of geothermische doubletten;
- Warmtenetten, ofwel stelsels van buizen die warm water van bron naar afnemer brengen; of
- Warmte- en koude opslag installaties, zoals Warmte-Koude-Opslag (WKO) of warmtebuffervaten.

Warmtemarkt
De warmtemarkt is de verzameling van warmtebedrijven die in Nederland actief zijn. Deze markt is nog sterk in ontwikkeling, lokaal gericht en kent geen wettelijke splitsing tussen warmteproducent en netbeheerder, zoals geldt voor de gas- en elektriciteitsmarkt. De warmtemarkt is soms in publieke en soms in private handen.

Warmtenet
Een warmtenet distribueert de restwarmte van bedrijven naar woningen. Dat gebeurt via dikke buizen waar warm water door stroomt. Dat water stroomt uiteindelijk ook door de radiatoren van woningen en weer terug naar het verdeelpunt, waar het weer wordt opgewarmd.

Warmtepomp
Een warmtepomp kun je zien als de duurzame vervanger van de cv-ketel. Een warmtepomp kun je zien als een ‘omgekeerde koelkast’. Een koelkast haalt koelte uit de omgeving. Een warmtepomp doet het omgekeerde: die haalt warmte uit de lucht of uit water en verwarmt daarmee de woning. Daar is geen gas voor nodig (maar wel elektriciteit)

EINDHOVEN