Warmte Transitie Makers

Regionale Structuur Warmte voor RES Noordoost Brabant

Versie 1.0



Versie	1.0
Datum	6-1-2021
Projectnummer	DWTM19020
Opdrachtgever	RES-Regio Noordoost Brabant
Auteurs	Thijs de Booij Wilma van de Poll Andries Lof

Regionale Structuur Warmte voor RES Noordoost Brabant

Versie 1.0

Inhoud

Inleiding **4**

1. Huidige warmtevraag en ontwikkeling **5**

1.1. Huidige warmtevraag 5

1.2. Huidig aandeel duurzame warmte 5

1.3. Besparingsmogelijkheden warmte 6

1.4. Prognose voor de veranderende elektriciteitsvraag als gevolg van keuzes in warmteoplossingen 9

2 Opgave **11**

3 Overzicht beschikbare warmtebronnen **14**

3.1 Totale regionale potentie warmte 22

4 Afwegingskader warmtebronnen **26**

4.1 Doel van regionaal afwegingskader bronnen 26

4.2 Leidende principes 26

4.2.1 Reduceer de warmtevraag 26

4.2.2 Een juiste match vanuit techniek 27

4.2.3 Laagste maatschappelijke kosten 30

4.2.4 Gemeente heeft regierol voor collectieve systemen 30

4.2.5 Beperk impact op elektriciteitsvraag 31

4.2.6 Schaarste en duurzaamheid van bronnen 31

5 Infrastructuur **33**

5.2 Ontwikkeling warmteinfrastructuur 34

5.3 Gevolgen voor gas- en elektriciteitsnet 34

6 Procesvoorstel naar een RES 2.0 ..... **36**

6.1 Stakeholders en afstemming met andere RES-regio's 36

6.1.1 Proces regionale samenwerking en Transitievisies Warmte 36

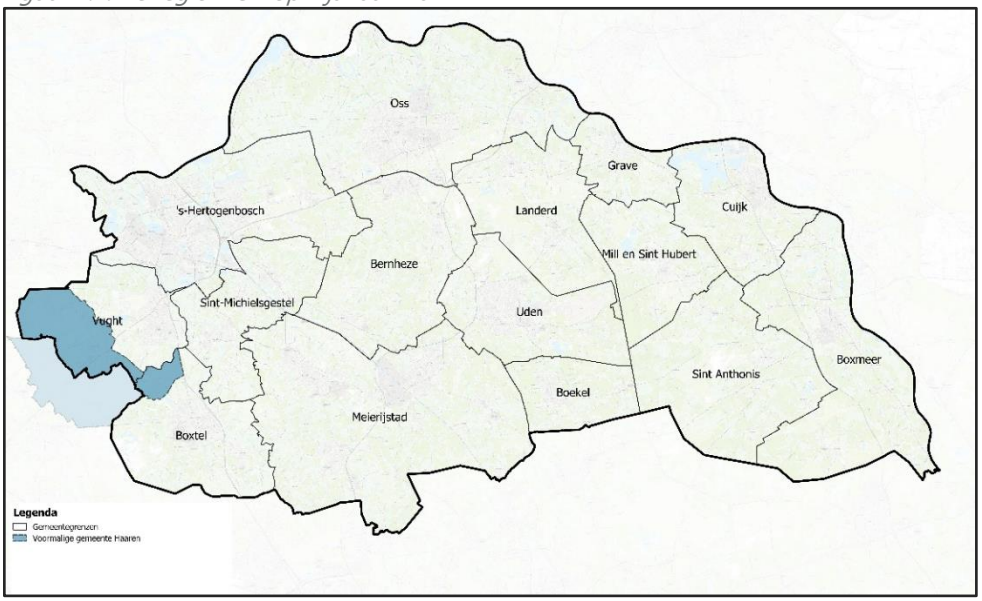
Inleiding

De warmtetransitie is een van de complexere uitdagingen van de energietransitie. Het vraagt veel aanpassingen in de fysieke ruimte: infrastructuur, installaties en isolatie van gebouwen. Om deze reden zijn er veel stakeholders betrokken en is de impact op bewoners en bedrijven groter dan de andere transitievraagstukken. De warmtetransitie kent veel onzekerheden waarvoor in de nabije toekomst technische, economische, sociale en beleidsvraagstukken om oplossing vragen. De warmtetransitie heeft hiermee een groot gehalte 'learning by doing': Uiterlijk 2050 moeten er in Nederland 8 miljoen huizen en 1 miljoen andere gebouwen goed geïsoleerd zijn en van duurzame warmte en schone elektriciteit zijn voorzien. In het Klimaatakkoord is opgenomen, dat in 2030 1,5 mln woningen aardgasvrij zijn.

Het lokale aspect van de warmtetransitie is hoog; warmte is (vergeleken met elektriciteit) over korte afstanden transportabel. Afwegingen over koppeling van de vraag aan het aanbod duurzame warmte worden in de Transitievisies Warmte van de gemeenten gemaakt. Lokale keuzes kunnen echter wel regionale implicaties hebben. Hoe de regio Noordoost Brabant hiermee om wil gaan, wordt in deze Regionale Structuur Warmte (RSW) beschreven. De RSW richt zich op de gebouwde omgeving, dat wil zeggen de woningen en utiliteit. Buiten scope is de warmte benodigd voor bedrijfsprocessen.

De Regionale Structuur Warmte brengt de uitdaging voor de transitie naar duurzame warmte in kaart en legt afspraken vast voor regionale samenwerking rondom deze opgave. Deze RSW is onderdeel van de RES van de regio NOB en maakt gebruik van dezelfde aannames en gebruikscijfers als het rapport Energieverbruik en opwekpotentie regio Noordoost Brabant (Pondera en de Warmte Transitiemakers, 2019). Aangezien de ontwikkelingen op gebied van warmte snel gaan is in 2020 voor de RSW een actualisatie gedaan van beschikbare warmtebronnen.

Figuur 1.1: De regio NOB op 1 januari 2021



Concreet beantwoordt de RSW de volgende vragen:

- Wat is de huidige warmtevraag en wat is realistisch gezien te besparen? (Hoofdstuk 1)
- Welke bronnen zijn in de regio beschikbaar? (Hoofdstuk 2)
- Hoe kunnen wij de bronnen het beste koppelen aan de warmtevraag? (Hoofdstuk 3)
- Wat is de benodigde infrastructuur voor de distributie van warmte en wat betekent de warmtetransitie voor het huidige gas- en elektriciteitsnetwerk? (Hoofdstuk 4)
- Welke regionale afspraken zijn er nodig en wat is de samenhang tussen de RSW en de gemeentelijke Transitievisies Warmte? (Hoofdstuk 5)

1. Huidige warmtevraag en ontwikkeling

1.1. Huidige warmtevraag

De huidige warmtevraag wordt vooral ingevuld door aardgas. De warmtevraag is te splitsen in een vraag naar ruimteverwarming (op gemiddeld 21 graden) en tapwater (op zo'n 60 graden). Ruimteverwarming vult gemiddeld 83% van de warmtevraag in en tapwater 17%[1]. Voor het berekenen van de huidige warmtevraag in Noordoost Brabant wordt uitgegaan van de cijfers zoals die door CBS en de Klimaatmonitor beschikbaar zijn, waarbij alleen gekeken wordt naar de gebouwde omgeving. Op moment van samenstellen van het achtergronddocument voor de RES[2] waren de cijfers beschikbaar tot het jaar 2017. Dit jaar is daarom het basisjaar voor dit rapport.

Tabel 1.1: Overzicht huidige warmtevraag in Regio Noord Oost Brabant[3] (basisjaar 2017)

Gemeente	Warmtevraag gebouwde omgeving (TJ)	Totale warmtevraag (TJ)
Bernheze	760	967
Boekel	260	640
Boxmeer	813	1611
Boxtel	764	1117
Cuijk	614	1947
Grave	346	367
Haaren	365	526
Landerd	430	545
Meierijstad	2.128	5176
Mill en Sint Hubert	296	483
Oss	2.294	3903
's-Hertogenbosch	4.083	4864
Sint Anthonis	314	451
Sint-Michielsgestel	748	854
Uden	1.185	1904
Vught	841	889
Totaal	**16.241**	**26.244**

1.2. Huidig aandeel duurzame warmte

In de huidige situatie wordt het grootste deel van de warmte geleverd door aardgas. Uit de Klimaatmonitor is te herleiden hoeveel warmte er geleverd wordt door WKO's (0,1 PJ). De locatie van deze WKO's is weergegeven in Figuur 4.7. Er komt 1,1 PJ warmte vrij uit biomassa en biogas van biomassacentrales, vergisters en industrie. Tabel 1.2 geeft hiervan een uitsplitsing per gemeente. Een groot deel van de huidige duurzame opwekking wordt gebruikt in de industrie. Over de toepassing en beschikbaarheid van deze warmte uit biomassa en de bron van de biomassa is geen openbare data beschikbaar. Dit is wel relevant voor gemeenten bij het opstellen van hun Transitie Visie Warmte (TVW). Bijvoorbeeld, Heineken in 's-Hertogenbosch werkt biogas uit de RWZI op tot groen gas waarmee zij de brouwketels stoken. De RWZI is daarmee als bron al benut door de industrie. Een ander voorbeeld is de

[1] Bron: Milieucentraal, 2019

[2] Energieverbruik en opwekpotentie regio Noordoost Brabant, Pondera en de Warmte Transitiemakers, 2019

[3] De gemeente Haaren is in 2021 opgeheven. Bij de herindeling zijn kernen toegevoegd aan de gemeenten Vught en Sint Michielsgestel. Omdat de gemeente Haaren in het basisjaar nog bestond is de gemeente meegenomen bij het bepalen van de opgave voor de regio.

biomassacentrale in Cuijk die zijn warmte afzet aan andere industrie. Van de overige bronnen voor duurzame warmte is geen openbare data beschikbaar.

Tabel 1.2 Huidige duurzame warmte opwek per gemeente[4]

	Reeds gerealiseerde duurzame opwek (TJ)	
Gemeente	**Biogas / massa warmte (geen houtkachels woningen)**	**WKO bodemenergie utiliteitsbouw**
Bernheze	24	2
Boekel	12	4
Boxmeer	0	6
Boxtel	10	15
Cuijk	689	0
Grave	0	2
Haaren	0	0
Landerd	0	0
Meierijstad	138	15
Mill en Sint Hubert	0	0
Oss	28	4
's-Hertogenbosch	11	43
Sint Anthonis	0	0
Sint-Michielsgestel	4	3
Uden	217	2
Vught	0	1
Totaal	**1133**	**97**

1.3. Besparingsmogelijkheden warmte

1.1.1 Landelijke inschatting

Het maken van een inschatting van de toekomstige energievraag is altijd gebaseerd op aannames en uitgangspunten, en op de huidige beschikbare kennis, data en techniek en zijn dus per definitie omgeven met onzekerheden. In deze rapportage zijn aannames zoveel mogelijk onderbouwd en inzichtelijk gemaakt.
De landelijke Klimaat en Energieverkenning (NEV geheten tot 2019 en daarna KEV) geeft jaarlijks een geactualiseerd beeld van de nationale broeikasgasuitstoot en het energiesysteem en een prognose voor de toekomst op basis van doorrekening van het beleid. Om een inschatting te kunnen maken van de realistische energiebesparing in de bestaande bouw, is in eerste instantie aangesloten bij de verwachtingen uit de Nationale Energieverkenning (NEV, 2017)[5]. De KEV van 2020 geeft een prognose van 1 % energiebesparing per jaar tussen 2021-2030 en 1,5 % energiebesparing tussen 2013-2020. De KEV geeft geen besparingspercentage tot 2050, ook geeft de KEV geen precieze inschatting voor besparing op warmte.

1.1.2 Regio specifieke besparingsmogelijkheden

Validatie van landelijke verkenning

[4] Bron: Klimaatmonitor, 2018. Dit is inclusief opwek voor proceswarmte in de industrie.
[5] ECN, Nationale Energieverkenning 2017, https://publicaties.ecn.nl/PdfFetch.aspx?nr=ECN-O--17-018

De KEV geeft een energiebesparingspercentage, maar geeft niet gedetailleerd aan hoe de verhoudingen tussen besparing op warmte en elektriciteit zijn, in theorie kan het besparingspercentage voor warmte of elektriciteit dus afwijken. Ook is de KEV niet regio specifiek, terwijl er landelijk grote verschillen zijn tussen bijvoorbeeld stedelijke en plattelandsregio's. Er is daarom een validatie van het besparingspercentage voor warmte uitgevoerd. Er is nader onderzocht welke realistische besparingspotentie er in de Regio NOB bestaat. Met realistische besparingspotentie bedoelen we: **maatregelen die in de bestaande bouw in de gebouwde omgeving technisch en economisch redelijkerwijs uitvoerbaar zijn in de periode tot 2030**.

Verschillende uitgangssituatie

Hoeveel er in de praktijk daadwerkelijk op de warmtevraag bespaard kan worden, verschilt per woning. Immers een monumentaal pand heeft andere mogelijkheden om te isoleren en warmte terug te winnen dan een woning gebouwd in de jaren zeventig.

Tabel 1.3 Bouwjaar en isolatie eisen woningbouw[6]

*Minimumisolatie-eisen voor de sociale woningbouw volgens de Voorschriften en Wenken 1965, de Modelbouwverordening 1976-1990 en het Bouwbesluit 1992, **2012 en 2015** uitgedrukt in de warmteweerstand van constructiedelen (Rc) in m²K/W*

Constructie	1965	1975	1979	1982	1987	1990	1992	2012	2015
Dak	0.86	1.03	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5	3.5	6
Buitenwand	0.43	0.69	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5	3.5	4.5
Vloer begane grond	0.17	0.26	0.52	1.3	1.3	1.3	2.5	3.5	3.5
Dubbel glas woonvertrek	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Dubbel glas slaapvertrek	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja

Besparing per type woning

Om te toetsen of de besparing op de warmtevraag realistisch is, is een nauwkeurigere inschatting gemaakt van de daadwerkelijk te behalen besparing. Hiervoor is het model benut wat adviesbureau Greenvis hanteert voor het berekenen van de warmtevraag voor een bepaalde selectie van panden. Het model maakt een gedetailleerde schatting van de warmtevraag op CBS-buurtniveau. Het model is tot stand gekomen door analyse van grote hoeveelheden data van werkelijk gasverbruik op CBS-buurtniveau en energie labels in die buurten. **Het model koppelt een gemiddelde warmtevraag per m² aan woningen op basis van gebouwtype en label.**

Het model geeft een inschatting van de werkelijke warmtevraag voor panden (niet te verwarren met theoretische verbruiken afkomstig uit de labelsystematiek (NEN 7120)). Dit wordt gebruikt voor het berekenen van de huidige warmtevraag én het voorspelde verbruik na het nemen van besparingsmaatregelen.

Tabel 1.4 geeft het warmteverbruik van de verschillende type woningen weer en een voorspelling van de label-stap. Dit is gedaan door te kijken welke labelstappen reëel gemaakt kunnen worden tot 2050, waarbij economisch rendabele isolatie het uitgangspunt is.

Tabel 1.4 Reëel te behalen labelstappen[7]

	sprong 3	sprong 2,5	sprong 3,5	sprong 2,5	sprong 1	sprong 1	sprong 0
Label	G	F	E	D	C	B	A
voorspeld label (2050)	D/C	C/B	B/A	B/A	B	A	A
Huidig verbruik warmte (GJ/m2)	0,44	0,44	0,44	0,41	0,32	0,27	0,22

[6] DuBo loket

[7] G- en F-Woningen van woningcorporaties vormen hierop een uitzondering: deze woningen gaan ook naar label A of B.

voorspeld verbruik warmte (GJ/m2)	0,36	0,29	0,24	0,24	0,27	0,22	0,22
Besparing warmtevraag	18%	34%	45%	41%	17%	18%	0%

Totale verwachte warmtevraag

Uit de te verwachten besparing per woning is de totale warmtevraag in 2050 berekend. De warmtevraag voor 2030 is hierbij geschat als een lineaire interpolatie van het geschatte eindverbruik in 2050.
Op basis van deze exercitie is de verwachte warmtevraag in 2050 **12,2 PJ** en in 2030 **14,3 PJ**. Er is gekozen voor een lineair scenario, omdat hiermee een gemiddelde ontwikkeling wordt aangehouden. Het voordeel hiervan is ook, dat dit scenario voorkomt dat de oplossing van het probleem wordt vooruitgeschoven.

Dit betekent een totaal realistisch besparingspotentieel van 4,0 PJ in 2050 (ongeveer 11%). In het vervolg van dit rapport houden we deze besparing aan.

Tabel 1.5 Berekende besparingspotentieel warmte per gemeente in Regio NOB

Gemeente	Huidig verbruik 2017 (TJ)	Berekend verbruik na besparing 2050 (TJ)	Besparingspotentieel warmte (TJ)
Bernheze	760	573	187
Boekel	260	196	64
Boxmeer	813	612	201
Boxtel	764	576	188
Cuijk	614	463	151
Grave	346	261	85
Haaren	365	275	90
Landerd	430	324	106
Meierijstad	2128	1603	525
Mill en Sint Hubert	296	223	73
Oss	2294	1728	566
's-Hertogenbosch	4083	3076	1007
Sint Anthonis	314	237	77
Sint-Michielsgestel	748	563	185
Uden	1185	893	292
Vught	841	634	207
Totaal Regio NOB	**16,2**	**12,2**	**4,0**

Gevoeligheden

Er kan dus tot 2050 4,0 PJ worden bespaard op de warmtevraag in de bestaande bouw. Het besparingspotentieel is gebaseerd op de huidige kennis en huidige technieken. In de toekomst kan dat natuurlijk veranderen. Het is dan ook belangrijk om dit goed te monitoren en te herijken. Naast besparingsmaatregelen zijn er andere factoren die de uiteindelijke totale warmtevraag bepalen. Belangrijkste factoren zijn:

- ***Klimaatverandering***
  In de berekeningen van de landelijke scenario's[8] wordt rekening gehouden met een temperatuurcorrectie door klimaatverandering volgens de klimaatmodellen van het KNMI.

[8] Klimaat- en energieverkenning 2020, PBL

- ***Uitbreiding van de woningvoorraad***
  Meer woningen bouwen, vergroot de warmtevraag. Nieuwbouw wordt niet meer aangesloten op aardgas en zal daarom gebruik maken van duurzame bronnen. Het is relevant om de warmtevraag te corrigeren voor nieuwbouw. Dat zal vooral in de Transitievisies van de gemeenten inzichtelijk worden. Nieuwbouw zal worden gerealiseerd door WKO-systemen of individuele warmtepompen. De potentie van de toepassing van WKO-systemen is gelimiteerd door de geschikte hoeveelheid panden om op een dergelijk systeem aan te sluiten. Met de bouw van nieuwe woningen wordt deze potentie vergroot.
- ***Gezinsgrootte***
  Veranderende gezinsgrootte zal de warmtevraag per woning beïnvloeden. De afgelopen jaren is de gezinsgrootte gedaald, wat tot een daling van de warmtevraag heeft geleid.

Landelijke Standaarden & Streefwaarden en Startanalyse PBL

De Rijksoverheid vindt dat alle woningen en gebouwen goed geïsoleerd moeten zijn, onafhankelijk van de duurzame warmtebron die gekozen wordt. Daarom is in het Klimaatakkoord afgesproken dat alle woningen voor 2050 minimaal verbeterd moeten worden naar een minimumstandaard. Deze 'spijtvrije' isolatiestandaard wijkt mogelijk af van wat in dit rapport gedefinieerd is als rendabele isolatie. Naast het minimumniveau vastgelegd in de Standaarden, ontwikkelt het Rijk ook een streefwaarde per woningtype. De Standaarden en Streefwaarden worden in 2021 verwacht.

Het Planbureau voor de Leefomgeving heeft in de doorrekening van de Startanalyses voor de gemeenten gebruik gemaakt van de systematiek die in ontwikkeling is voor de Standaarden en Streefwaarden. In de Startanalyse wordt voor elke wijk in Nederland een berekening uitgevoerd van de kostenefficiency van alternatieven voor aardgas. Hier wordt ook een inschatting gemaakt van het Energielabel wat bereikt kan worden. Deze labeltoedeling heeft tot doel om in te kunnen schatten op welk temperatuurniveau een huis verwarmd kan worden na isolatie/; lage temperatuur of hoge temperatuur. Daarvoor heeft PBL twee grenzen gehanteerd: label B en label D. Zij hebben deze berekening voor een gehele wijk uitgevoerd (dus een gemiddelde per wijk). Dit is een wezenlijk andere berekening dan de methode die in dit rapport is toegepast waarbij voor elke woning uit de BAG een inschatting is gemaakt van de reëel te behalen besparing op basis van werkelijk gasverbruik.

1.4. Prognose voor de veranderende elektriciteitsvraag als gevolg van keuzes in warmteoplossingen

Voor de toekomstige warmtevoorziening zal gebruik worden gemaakt van verschillende bronnen. Voor de benutting van deze bronnen is in de meeste gevallen elektriciteit nodig. Dit levert op RES niveau een extra elektriciteitsvraag op, die afhankelijk is van de keuzes voor warmtebronnen (zie tabel 3.3). Hoe groot de extra elektriciteitsvraag zal zijn, is op dit moment niet bekend: in de Transitievisies Warmte kijken gemeenten meer in detail welke bron waar ingezet kan worden en uiteindelijk zal in de Wijkuitvoeringsplannen de definitieve keuze voor een warmtebron gemaakt worden. Om nu toch al een inschatting te kunnen maken van de totale extra elektriciteitsvraag, zijn enkele scenario's uitgewerkt, waarin tussen 25% en 40% van de warmtevraag geëlektrificeerd wordt. Enexis hanteert een gemiddelde toename van de elektriciteitsvraag als gevolg van elektrificatie van de warmtevraag van 33 % Deze scenario's sluiten aan bij landelijke prognoses voor het elektrificeren van warmte[9] en houden ook rekening met de mogelijkheden die collectieve oplossingen bieden in deze regio (zie ook 4.2). Het scenario van 40% elektrificeren gaat uit van een bronnenstrategie waarbij 70% van de warmtevraag wordt geleverd door warmtepompen. In onderstaande tabel is weergegeven, welke technieken voor welke elektriciteitsvraag zorgen. Hieruit blijkt dat de keuze voor een warmtebron grote invloed heeft op de totaal benodigde hoeveelheid elektriciteit.

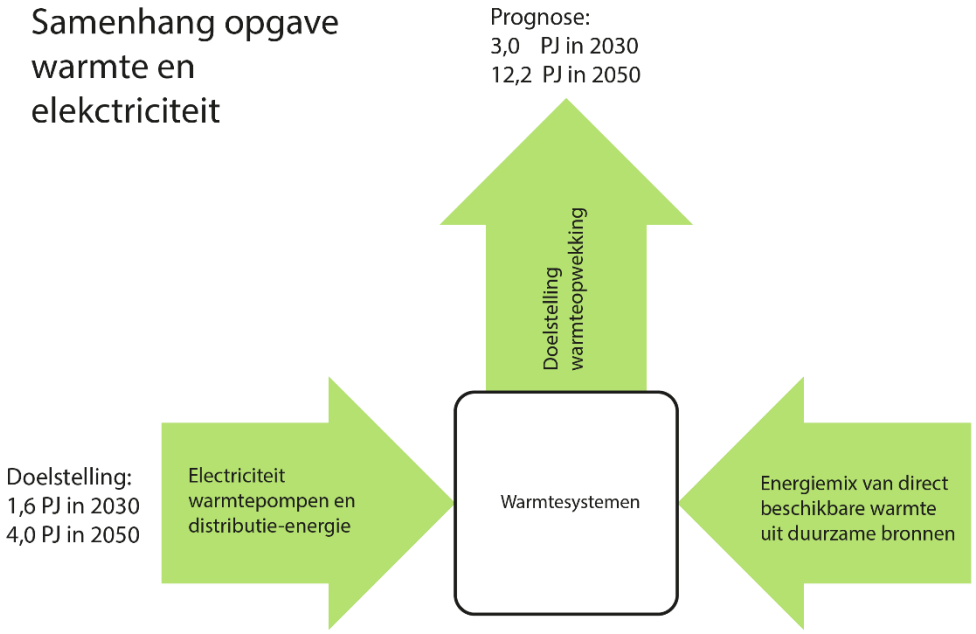
[9] CE Delft, een klimaatneutrale warmtevoorziening voor de gebouwde omgeving – update 2016

Tabel 1.6 Percentage elektriciteit per warmtebron[10]

Techniek	% Elektrisch
Thermische energie uit oppervlaktewater	36
Lage Temperatuur aardwarmte	27
Diepe geothermie	14
Biomassa	17
Lage Temperatuur restwarmte uit industrie	41
Hoge Temperatuur restwarmte uit industrie	7
Warmtepomp of WKO	47
Biogas	0

Afhankelijk van de bronnenstrategie voor warmte, leidt de verduurzaming van de warmtevraag in de regio tot circa **2,25 - 4,8 PJ** extra elektriciteitsvraag in 2050. De verwachting is, dat dit eerder aan de bovenkant van deze bandbreedte zit. De toegenomen elektriciteitsvraag door elektrificatie van warmte is daarom ingeschat op **4,0 PJ** in 2050. Dit resulteert in een opwekkingsdoelstelling van **1,6 PJ elektrisch** in 2030, wanneer we het realisatietempo als lineair beschouwen.

De prognose van de elektriciteitsvraag is onderdeel van de totale warmtevraag, maar zal de totale vraag naar warmte in 2050 niet veranderen. De gemeenten zullen door hun keuze voor warmtebronnen uiteindelijk bepalen hoeveel elektriciteit als bron van duurzame warmte nodig is in de regio, immers sommige technieken vragen meer elektriciteit dan andere. Gemeenten kunnen er in hun TVW's rekening mee houden dat de elektrificatie van de warmtevraag meegenomen is in de RES: De prognose voor de totale regionale elektriciteitsvraag vanuit warmte wordt in de RES opgeteld bij de totale elektriciteitsvraag van de regio. Zo kan er met deze prognose rekening worden gehouden in de keuzes voor grootschalige duurzame opwek van elektriciteit. Daarom zal de RES monitoren of de prognose voor de elektrificatie van de warmtevraag realistisch is.



[10] Tabel gebaseerd op gegevens en *expert judgement* Greenvis

2 Opgave

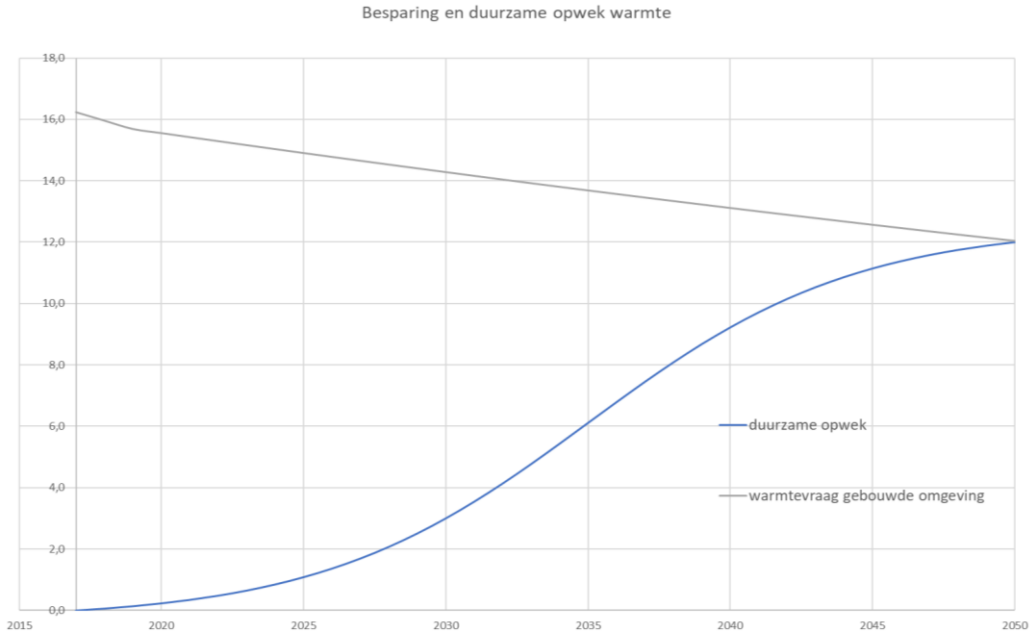
Het verschil tussen het huidig verbruik en de realistische besparing op verwarming is het toekomstig warmteverbruik van de bestaande bouw in 2050. Dit toekomstig verbruik zal volledig duurzaam worden opgewekt. Dit gebeurt, wanneer de warmtevoorziening van gebouwen van aardgas wordt overgezet op duurzame warmtebronnen. Het tempo waarin deze stap wordt gerealiseerd, is zeer moeilijk te voorspellen. Dat is namelijk afhankelijk van tal van factoren, bijvoorbeeld: leerervaring, voortgang van technieken en ontwikkeling van de markt, publieke opinie / acceptatie, financieringsarrangementen, subsidieregelingen etc. De warmtetransitie is volop in ontwikkeling en bevindt zich in een leercurve, waarin rekening houdende met grote onzekerheid een koers richting 2050 uitgezet moet worden. Deze koers zal per gemeente in de Transitievisie gemaakt worden. De warmtetransitie is een gemeentelijke opgave, waarin rekening gehouden moet worden met wat er lokaal mogelijk is, zowel aan beschikbaarheid van duurzame bronnen als aan gevoel voor urgentie onder inwoners.

Het is de verwachting dat het tempo waarin gebouwen een duurzame warmtebron krijgen (de opgave voor duurzame opwekking) niet lineair gaat verlopen. Dit heeft meerdere redenen:

- Duurzame opwekking van warmte is een nieuwe opgave (anders dan duurzame elektriciteitsopwekking of besparing), op grote schaal verduurzamen is geen ervaring mee.
- De warmtetransitie is de meest complexe opgave uit de energietransitie
- Op het moment wordt geëxperimenteerd met het aardgasvrij maken van wijken in geheel Nederland (onder andere Programma Aardgasvrije Wijken). Na deze fase zal waarschijnlijk een opschaling mogelijk zijn, waardoor meer snelheid mogelijk is
- Het marktaanbod van oplossingen en met name het opschalen daarvan is in ontwikkeling
- Het volledige instrumentarium is nog niet gereed, denk onder andere aan bevoegdheden gemeenten, financiering, warmtewet 2.0

Om deze redenen is deze leercurve in de tijd geprojecteerd als een S-curve, met een vaststaand einddoel van 100 % verduurzaming in 2050.

Figuur 2.1: Projectie van opgave in de tijd



Verloop S-Curve

Het verloop van de S-Curve is niet het resultaat van een modelmatige berekening van de werkelijkheid, het is een inschatting waarbij de volgende uitgangspunten en ijkpunten zijn gehanteerd.

- Blijf dichtbij de doelstelling in het klimaatakkoord voor 2030 (ca 1,5 miljoen woningen aardgasvrij, ca 21% van de woningen). Uitgaande van de geprognosticeerde warmtevraag in 2030, 14,3 PJ, komt de prognose van 3 PJ overeen met 21%.
- In de aanloop naar 2030 zet zich een versnelling in, die zich doorzet tot ca 2040, de gedachte hierachter is dat de leerervaringen in de startwijken optimaal benut worden en de markt grotere capaciteit heeft opgebouwd.
- In de periode van 2040-2050 die daarna weer enigszins afzwakt. De gedachte hierachter is dat de type wijken waarin veel onzekerheden spelen, uitvoering

In 2021 zal blijken of de prognose van 3 PJ duurzame opwekking in 2030 realistisch is. Gemeenten geven dan in hun TVW's hun planning aan voor het daadwerkelijk van het aardgas halen van wijken voor 2030. De prognose voor 2030 zal bijgesteld worden aan de hand van de ambities in de TVW's. Of de prognose voor 2030 daadwerkelijk gerealiseerd kan worden, hangt ook af van de bevoegdheden, en instrumenten die de gemeenten van het Rijk gaan krijgen tbv de uitvoering van de TVW's.

Samenvattend de opgaves voor besparing, duurzame opwek en de verwachte resulterende elektriciteitsvraag als gevolg van elektrificatie. Hierbij opgemerkt, dat de prognose voor de opwekking van elektriciteit onderdeel is van de opwekking van duurzame warmte. Dat betekent voor 2050, dat verwacht wordt dat de volledige warmtevraag (12,2 PJ) duurzaam wordt opgewekt, waarvoor de benodigde 4,0 PJ elektriciteit opgenomen is in de elektriciteitsopgave van de RES. Hoeveel elektrische opwek daadwerkelijk benodigd is, volgt uit de bronnenstrategie die de gemeenten gaan opstellen. (zie H1)

Tabel 2.1: Opgave in 2030 en 2050

	Besparing (lineair)	Opwekking duurzame warmte (S-curve)	Prognose Elektriciteitsopwekking (lineair)
2030	11% (1,9 PJ)	3,0 PJ	1,6 PJ
2050	24% (4,0 PJ)	12,2 PJ	4,0 PJ

Relatie met Klimaatakkoord

Het Klimaatakkoord stelt als doel 3,4 Mton CO_2 te reduceren in de gebouwde omgeving, door woningen en utiliteit te verduurzamen. Het akkoord stelt, dat het verduurzamen van 1,5 miljoen woningen en een reductie van 1Mton bij utiliteit, optelt tot deze 3,4 Mton CO_2-reductie. Het is niet duidelijk of in deze reductie ook de autonome ontwikkeling van energiebesparing bedoeld wordt. Wij gaan ervan uit dat hier alleen de opgave duurzame opwekking onder valt, dus vervanging van aardgas als warmtebron.

Wanneer we de bovenstaande opgaves voor besparing en duurzame opwekking van de regio NOB relateren aan het Klimaatakkoord, is de opgave voor duurzame warmteopwekking ambitieus, hiermee wordt 5.3% van de beoogde CO_2-reductie behaald:

Tabel 2.2: CO2 reductie door duurzame opwekking

	Opwekking	Reductie CO_2 door duurzame opwekking	Landelijke opgave CO_2 reductie gebouwde omgeving	% van landelijke opgave	Warmte verbruik NOB t.o.v. NL (2016)
2030	3,0 PJ	0,18 Mton	3,4 Mton	5,3%	3,9%

Wat betekent duurzame opwekking van 3 PJ warmte, wanneer we dit uitdrukken in het verduurzamen van woningen en m^2 kantoorruimten? Tabel 2.3 geeft een vertaling van de opgave weer. Elk getal geeft

hier een vertaling van de 3 PJ, realisatie is dus geen optelling maar een combinatie van deze maatregelen.

Tabel 2.3: Opgave uitgedrukt in aantallen woningen en oppervlaktes utiliteit.

PJ	Woningen (huidige situatie)[11]	Woningen (geïsoleerd)[12]	m^2 utiliteit (huidige situatie)	m^2 utiliteit (geïsoleerd)
3,0	60.000	81.000	6,1 Miljoen	9,1 Miljoen

[11] Hier is uitgegaan van het verbruik van de gemiddelde woning in Noordoost Brabant, verbruik 50 GJ per woning.
[12] Hier is uitgegaan van het verbruik van de gemiddelde woning na isolatiestappen in Noordoost Brabant, niveau 2050, verbruik 37 GJ per woning.

3 Overzicht beschikbare warmtebronnen

Er zijn diverse soorten duurzame warmtebronnen: aarde, lucht, water... Duurzame warmtebronnen worden ontsloten door middel van een techniek (bv warmtepomp). Om een eerste inschatting van het potentieel voor duurzame warmtebronnen te maken zijn twee elementen meegenomen:

1) Individueel of collectief

   Een duurzame warmtebron kan zich lenen voor individueel gebruik in een enkel gebouw (bijvoorbeeld lucht in een luchtwarmtepomp) of voor collectief gebruik in een warmtenet (bijvoorbeeld restwarmte). Of een warmtenet ingezet kan worden, hangt niet alleen van de aanwezigheid van de bron af, maar ook van de afstand tot de bron en van hoe dicht de te verwarmen gebouwen op elkaar staan en hoe groot de totale warmtevraag dus is: de warmtedichtheid.

2) Temperatuurniveau

   Of een warmtebron bruikbaar is voor toepassing op een bepaalde plek, hangt ook af van het temperatuurniveau van de warmtebron en de benodigde afgiftetemperatuur in de gebouwen. Deze gevraagde temperatuur hangt samen met de karakteristieken van de panden en in hoeverre die te isoleren zijn. We onderscheiden Hoge temperatuur (> 70 C), Middentemperatuur (50 - 70 C) en lage temperatuur (< 50 C).

In onderstaande beschrijving van de bronnen worden deze elementen toegelicht en worden kaarten van de toekomstige warmtevraag geprojecteerd over de beschikbare bronnen om inzicht te geven in het potentieel. Voor de regio NOB is een berekening gemaakt waar de warmtedichtheid in 2050 groot genoeg is, om collectieve oplossingen rendabel in te kunnen zetten (zie H5). In de kaarten zijn de clusters van de bovengrondse vraag die op lage temperatuur kan worden voorzien groen gekleurd. De MT / HT clusters zijn oranje gekleurd.

Geothermie

Geothermie is duurzame warmte uit de ondergrond voor de verwarming van gebouwen, kassen en industrie. Geothermie wordt vanaf 500 m diepte gewonnen: de temperatuur loopt op met de diepte. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie typen: ondiepe geothermie (tussen de 500 – 1500 meter), diepe geothermie (1500-4000 meter in de bodem) en ultradiepe geothermie (4000-6000m).
Diepe geothermie kan Middentemperatuur (MT) tot hoge temperatuur (HT)-warmte leveren, wat in een warmtenet ingevoed kan worden. De ondiepe geothermie levert lage temperatuur aardwarmte (LTA) die in een Lage temperatuur (LT)-warmtenet gebruikt kan worden.

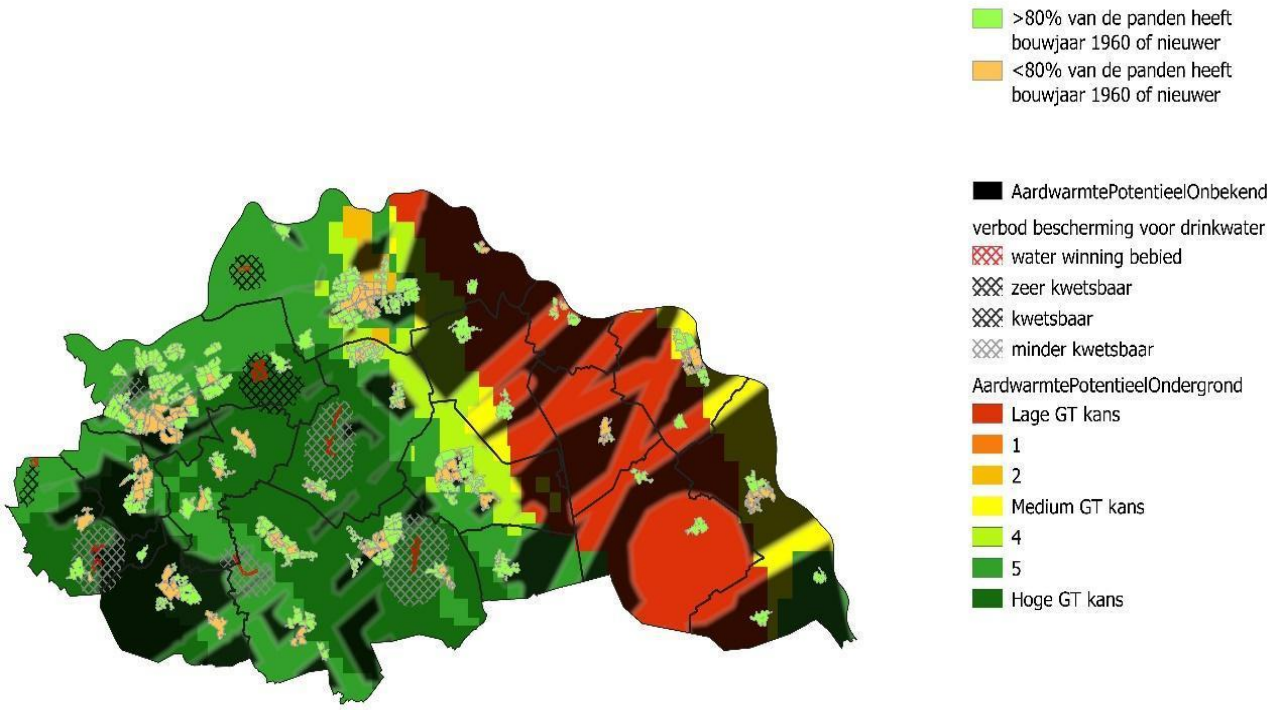
De aanwezigheid van geothermie in de ondergrond is vastgelegd in het ThermoGIS-register van TNO. Energiebeheer Nederland heeft speciaal voor de RESsen een regionale studie van alle beschikbare data gemaakt: WARM (Waarde van Aardwarmte en Regionale Mogelijkheden). De resultaten van de ondergrond uit het WARM- onderzoek zijn als basis genomen voor dit rapport.[13] Het regiorapport Noordoost Brabant laat zien waar de ondergrond tot 4000 meter geschikt is voor de winning van aardwarmte. Dit heet de ´slaagkans´. Deze slaagkans is berekend voor verschillende aardlagen in de bodem. De slaagkans wordt bepaald door drie factoren, namelijk de dikte en permeabiliteit (doorlatendheid) van de laag en de temperatuur in de laag. Als al deze drie factoren voor een laag positief zijn, wordt de kans op geothermie hoog geacht. Dat is hieronder weergegeven met de kleur donkergroen. Als alle drie factoren negatief zijn (of er is geen data beschikbaar) dan is de kans op geothermie zeer klein en is de kleur rood.
Voor een groot deel van Nederland, waaronder de regio NOB is de beschikbare data onvolledig. In onderstaande figuur wordt dit weergegeven in zwart.

Over de lagen met potentieel zijn de clusters geprojecteerd met een voldoende hoge warmtevraagdichtheid. Voor diepe geothermie is MT / HT warmte beschikbaar, wat inzetbaar is in de

[13] https://www.ebn.nl/energietransitie/new-energy/aardwarmte/warm/

huizen die minder goed geïsoleerd kunnen worden (bouwjaar van voor 1960, oranje). Voor lage temperatuur aardwarmte (LTA) komen huizen met bouwjaar na 1960 in aanmerking (groen).

Figuur 3.1: Potentieel voor Lage Temperatuur Aardwarmte en diepe geothermie in clusters geschikt voor collectieve levering van warmte



In 2019 is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een nationaal onderzoek gestart, om de beschikbare data te verrijken en vast te stellen waar de ondergrond in Nederland mogelijk geschikt is voor aardwarmtewinning. Deze Seismische Campagne Aardwarmte Nederland (SCAN) is gestart in 2019 en de eerste resultaten voor de regio NOB zullen op zijn vroegst in 2022 beschikbaar komen en worden opgenomen in het warmtebronnenregister van de provincie Noord-Brabant.

De data uit deze studies kunnen gebruikt worden om bijvoorbeeld kaarten te maken met lagen die potentieel geschikt zijn voor geothermie en bijbehorende diepte/temperatuur en dikte. Aanvullend onderzoek zal moeten uitwijzen of de warmte ook daadwerkelijk economisch winbaar is. Als uit onderzoek blijkt dat in de omgeving van deze clusters geothermie aangeboord kan worden, is transport van deze warmte tot 5 km vanaf de bron mogelijk.

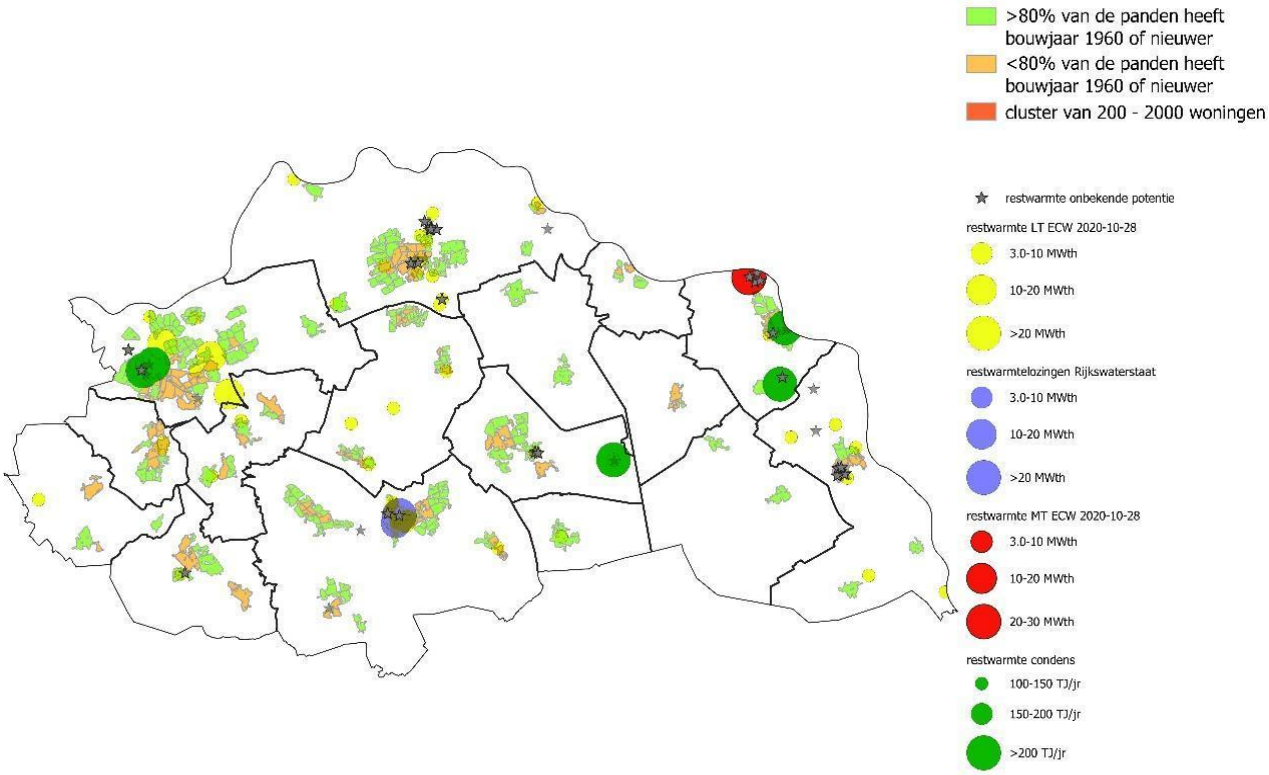
Restwarmte (LT en HT)

Met restwarmte kan een warmtenet gevoed worden. Bronnen voor HT restwarmte zijn industriële restwarmte. Voor LT restwarmte zijn de volgende bronnen meegenomen: condenswarmte (warmte uit koeling van bijvoorbeeld supermarkten), datacenters, warmtelozingen door bedrijven en industriële restwarmte. Ook RWZI's zijn in dit kaartje en de potentieelberekening meegenomen. De provincie Noord-Brabant[14] heeft onderzoeken en enquêtes uitgevoerd, om bij bedrijven het potentieel in kaart te brengen. Deze gegevens zijn gecombineerd met landelijks data in het Warmtebronnenregister van de provincie.
Deze data geeft een eerste indicatie maar behoeft verfijning in de Transitievisies Warmte van de gemeenten, om aanbod en vraag goed te kunnen koppelen en wat er voor nodig is om afspraken te maken over levering. Onderstaande figuur geeft de ingeschatte potentie en de locatie weer van restwarmte op HT en LT. Voor LT zijn alleen puntbronnen opgenomen met een vermogen boven 3 MW/

[14] https://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=10292284d5024bea9e3e9e594d110eb3

100 Tj / jaar. Ter indicatie; dat is voldoende voor levering aan 2000 a 3000 woningen. In het overzicht van het potentieel in H3.1. zijn de kleinere bronnen wel meegeteld. De locatie van deze bronnen is te vinden in het Warmtebronnenregister van de provincie Noord-Brabant.

Figuur 3.2: Restwarmtebronnen HT en LT



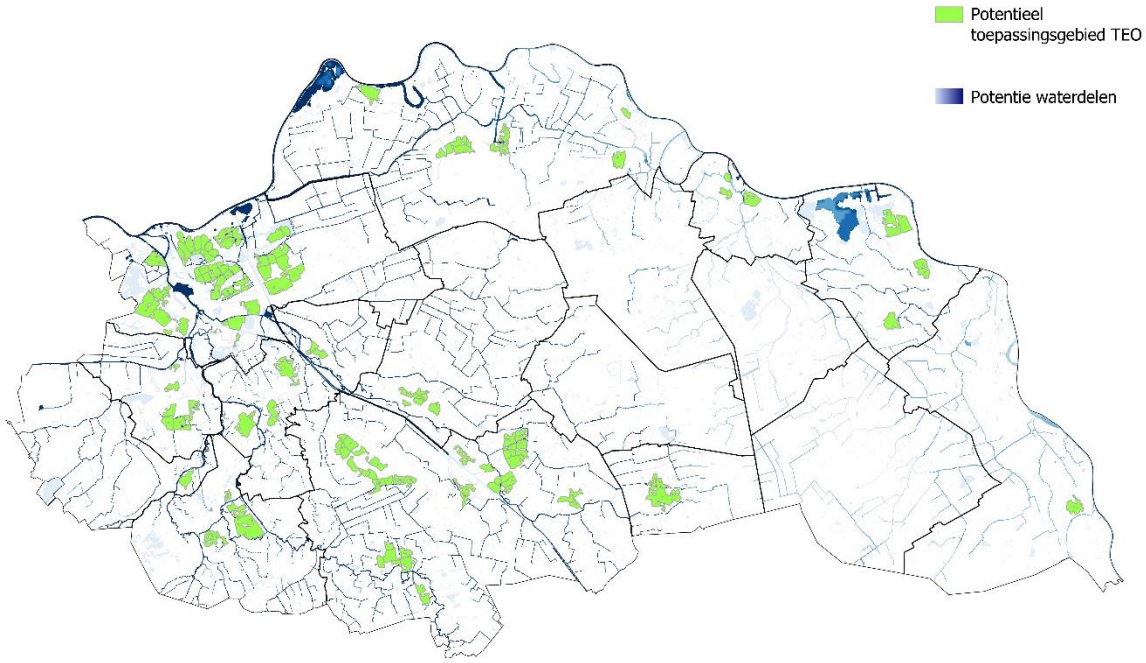
Aquathermie

De bron van aquathermie is water: thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) of drinkwater (TED). De grootste bron van aquathermie is energie uit oppervlaktewater (TEO). Oppervlaktewater heeft een zeer lage temperatuur en kan ingezet worden in clusters woningen in voldoende dichtheid in een LT warmtenet. Hiertoe wordt een warmtepomp ingezet om de temperatuur te verhogen tot de gewenste waarde. Benutting van warmte uit oppervlaktewater en drinkwater gaat in principe altijd gepaard met een buffer of een bodemenergiesysteem (WKO: warmte-koude opslag). In de zomermaanden wordt de warmte aan het water onttrokken via een warmtewisselaar en opgeslagen met een temperatuur van circa 18 °C in de ondergrond (bij WKO) of in de buffer. In de wintermaanden wordt de warmte benut.

IF-Technology heeft ten behoeve van het provinciaal warmtebronnenregister onderzoek gedaan naar de beschikbaarheid van thermische energie uit oppervlaktewater. Onderstaande figuur geeft de theoretische potentie weer van TEO. Ook is het mogelijke afzetgebied geprojecteerd: alle gebouwclusters met voldoende warmtevraagdichtheid én geschiktheid voor lage temperatuur in de toekomst (wijken na 1960). Daarnaast is op landelijk niveau door STOWA (i.s.m. Deltares en Syntraal) een aquathermieviewer gepubliceerd. De viewer brengt de potenties van warmte uit oppervlaktewater (TEO) en afvalwater (TEA) op regionaal en lokaal niveau gedetailleerd in beeld en maakt het mogelijk een bepaald gebied te selecteren en geeft de beschikbare potentie in cijfers weer. Er wordt een TED-viewer verwacht die toegevoegd zal worden als extra laag aan deze aquathermieviewer. Voor specifieke informatie over de maatschappelijke potentie – die lager ligt dan de technische potentie – van een bepaalde bron kan contact opgenomen worden met de betreffende waterbeheerder.

In de regio NOB zijn nu 4 gerealiseerde TEO projecten en 1 TEA project.[15] Er loopt een aantal verkenningen naar concrete toepassingsmogelijkheden van aquathermie. Een mooi voorbeeld is de wijk 't Zand van de gemeente 's-Hertogenbosch, welke is aangewezen als proeftuin in het kader van het landelijke Programma Aardgasvrije Wijken.

Figuur 3.3: Potentieel voor TEO



Warmte uit (gezuiverd) afvalwater (TEA) wordt onttrokken bij de hoofdriolering, het rioolgemaal of bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi). De warmte uit rwzi's is al meegenomen in berekeningen van restwarmte van de industrie (figuur 2.2.) In vergelijking met oppervlaktewater kan vanuit het afvalwater gedurende een langere periode van het jaar, soms het gehele jaar, warmte afgenomen worden. Vanwege de mogelijke belemmering op de biologische zuivering van het afvalwater wordt waar mogelijk de voorkeur gegeven aan de benutting van het gezuiverde afvalwater (effluent genaamd)water boven rioolwater en wordt bij onttrekking van warmte uit riolering (afvalwater) een combinatie met een WKO of buffer aangeraden. Opslag verhoogt het potentieel, de bedrijfszekerheid en mogelijk het rendement van het systeem.

Warmte uit drinkwater (TED) wordt onttrokken bij de productie-installaties of uit het distributienet voor ruw- en gezuiverd drinkwater. Daar is het debiet voldoende groot, aangezien het bij TED gaat om zeer geringe temperatuur verschillen. De potentie hiervan is regionaal klein, maar kan lokaal het onderzoeken waard zijn. Daarnaast is het technisch mogelijk om delen van het distributienet in te zetten als distributieleiding voor warmte. Bij het inzetten van drinkwater als energiebron komen zeer veel aspecten kijken, zoals de leveringszekerheid en het voorkómen van leveringsonderbrekingen. Dat betekent dat een initiatief voor TED afhankelijk kan zijn van een natuurlijk moment voor aanpassingen in het leidingtracé.

Bodemenergie (t.b.v. WKO-systemen)

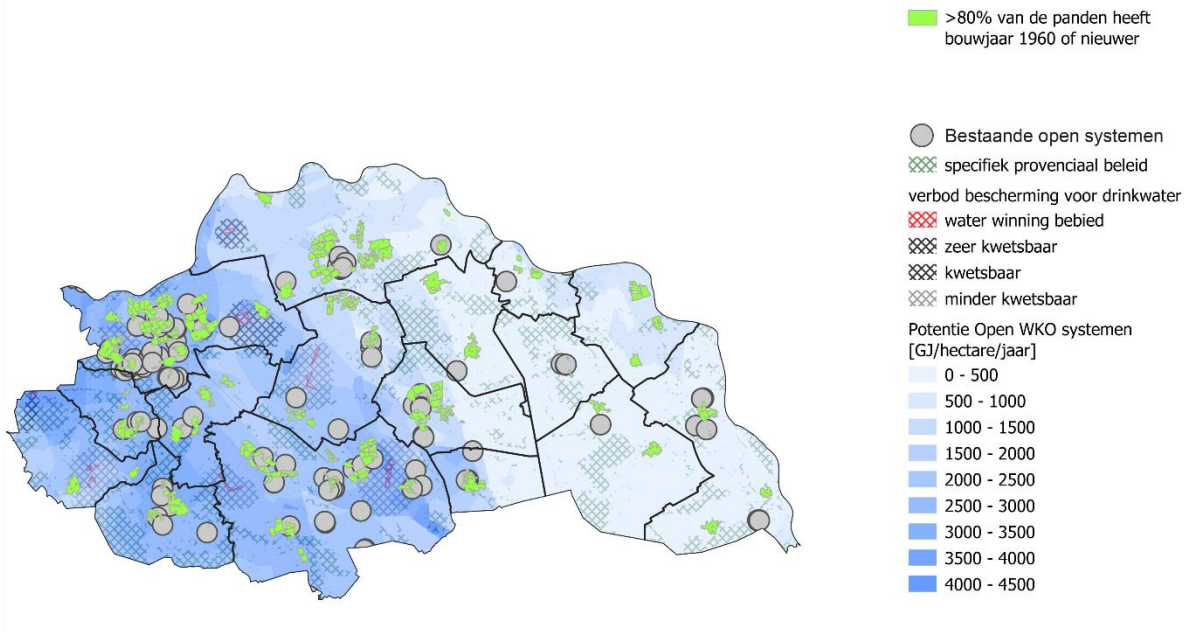
Bodemenergie is de toepassing van warmte en koude die in de ondergrond zijn opgeslagen op een diepte van minder dan 500 meter. Een warmtepomp kan de warmte uit de bodem opwaarderen tot een voor gebouwen bruikbaar niveau. Voor individuele gebouwen kan dat met een zogenoemde bodemlus; voor grote gebouwen of clusters van gebouwen kan dit met een warmtekoudeopslag (WKO)-systeem.

[15] www.aquathermie.nl

De warmte die in de winter gebruikt wordt, moet in de zomer weer worden aangevuld. Dit kan bijvoorbeeld door gebouwen in de zomer te koelen, of door aquathermie te gebruiken.

De potentie voor WKO is ingeschat met behulp van het warmtebronnenregister van de provincie. In onderstaande figuur is deze potentie weergegeven; hoe blauwer de kleur, hoe meer potentieel er in de ondergrond aanwezig is. Er is een aantal boringsvrije zones ingesteld voor bescherming van het drinkwater, hier kan het potentieel voor WKO niet benut worden. De provincie bereidt op dit moment Omgevingsbeleid voor om het grondwater ook buiten de drinkwaterwinningsgebieden te beschermen. De verwachting is, dat dit beleid effectief zal worden in 2021.
Het mogelijke afzetgebied voor WKO zijn die gebouwclusters met voldoende warmtevraagdichtheid en gebouwen die in voldoende mate te isoleren zijn. Deze zijn weergegeven in rood en groen. Na uitsluiting van boringsvrije zones is de potentie op een paar gebieden na overal voldoende om de bovenliggende gebouwclusters te voeden.

Figuur 3.4: Potentieel voor bodemenergie d.m.v. WKO en huidige WKO-systemen

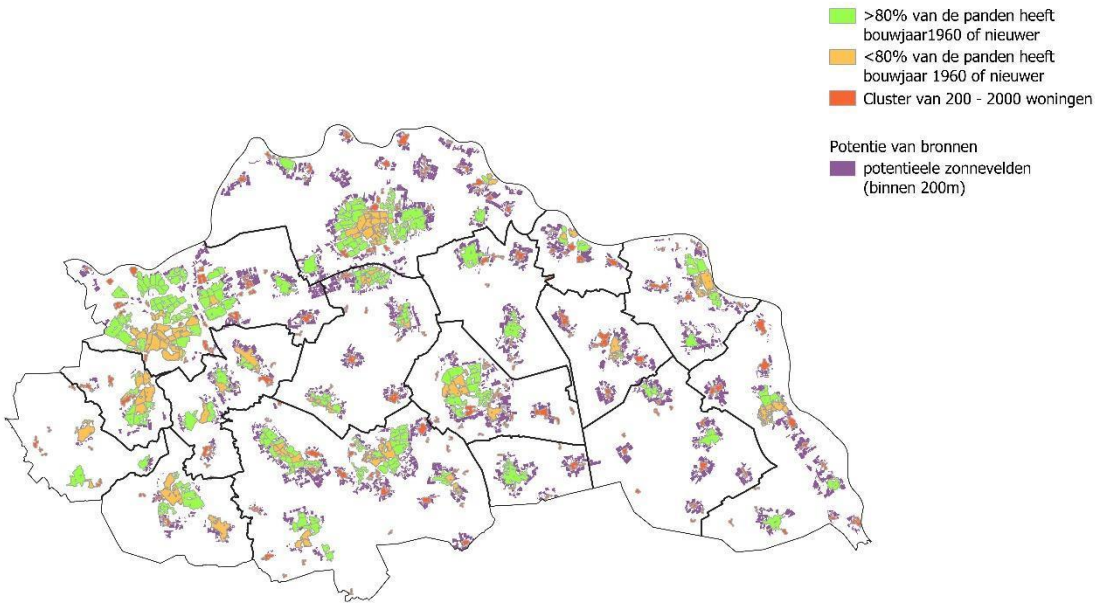


Zonthermie collectief

Met zonnecollectoren op daken of velden kan warmte worden opgewekt om collectieve systemen te voeden. Warmtebuffering op grote schaal voor seizoensopslag is hierbij een essentiële component, aangezien de warmtebehoefte in de winter het grootst is. Ecovat of PIT-storage zijn voorbeelden van dergelijke buffersystemen. In onderstaande kaart is uitgegaan van alle beschikbare, niet bebouwde oppervlak op een afstand tussen bron en vraag van maximaal 200 meter. In figuur 3.7 die de totale potentie weergeeft, is gerekend met een bruikbaar oppervlak van 4% van de landbouwgronden[16].

[16] Hierbij is aangesloten op de potentie voor zon op grond van het Nationaal Programma RES

Figuur 3.5: Potentieel voor zonthermie collectief



Biomassa

Uit biomassa kan energie gemaakt worden door verbranding van droge biomassa en vergisting van natte biomassa.

Droge biomassa

Droge biomassa wordt verbrand waarbij elektriciteit en warmte ontstaat. Dit kan grootschalig collectief door verbranding van houtachtige biomassa in biomassacentrales. Het is ook een optie om vaste biomassa voor een individueel huishouden te kiezen als vervanging voor aardgas (pelletkachel). Diverse biomassastromen zijn beschikbaar voor verbranding: reststromen uit de houtindustrie, snoeihout uit beheer en onderhoud, afval van huishoudens en snoeihout uit de tuinbouw.

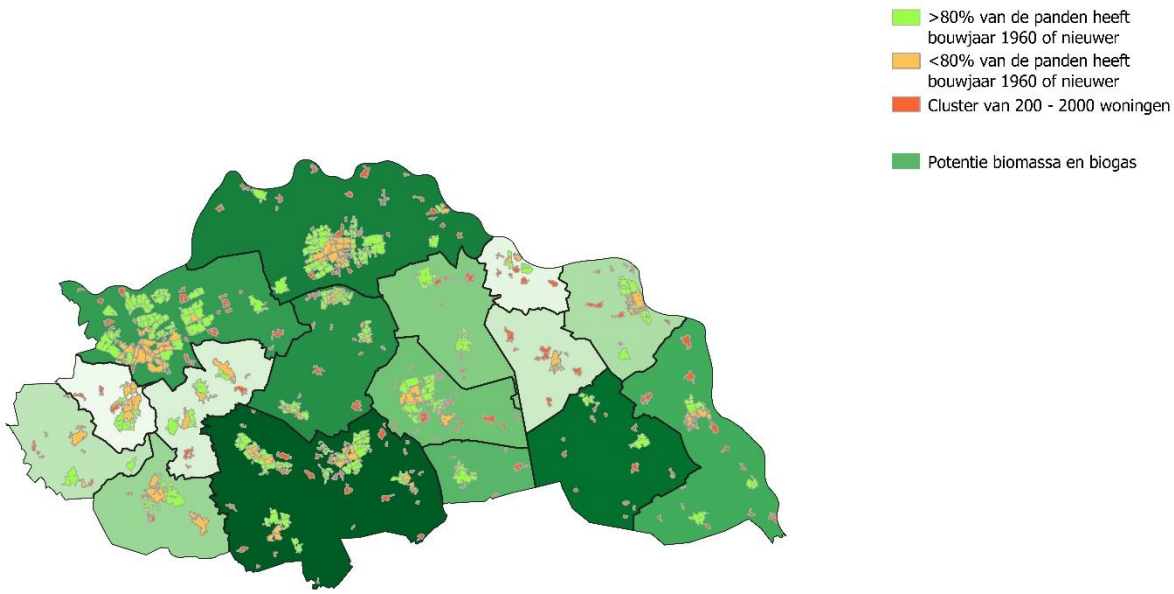
Natte biomassa

Biogas afkomstig van natte biomassa uit vergisters kan via een WKK worden omgezet in warmte en elektriciteit. In de toekomst kan het opgewerkt worden tot aardgaskwaliteit, waarna het eventueel ingevoed kan worden in het aardgasnetwerk. Biomassastromen die geschikt zijn voor vergisting zijn reststromen uit de akkerbouw (stro en loof), (berm)gras dat vrijkomt uit beheer en onderhoud, huishoudelijk afval (gft), mest uit de landbouw en rioolslib uit RWZI's.

Royal Haskoning DHV heeft een studie voor het provinciaal warmtebronnenregister gedaan naar de beschikbaarheid van deze stromen en het potentieel van vergisting en verbranding van biomassa. Zij komen tot de conclusie dat verbranding van droge biomassa waarschijnlijk geen mogelijkheden biedt aangezien er een tekort aan (regionaal) hout is. Het beschikbare potentieel voor vergisting zit volgens hen in de regio NOB vooral in mest, GFT (wat tot nu toe gecomposteerd wordt) en in het benutten van (berm)gras.

In onderstaand figuur is de regionaal beschikbare biomassa per gemeente weergegeven. Voor groen gas is de locatie van de bron van de biomassa minder relevant aangezien het o.a. door een aardgasleiding getransporteerd kan worden.

Figuur 3.6: Biomassa en biogas potentie



Individuele oplossingen

Als er geen grootschalig collectieve oplossingen beschikbaar zijn, is een individuele oplossing aan de orde. Al beschreven zijn de pelletkachel met droge biomassa als bron en de individuele bodemlus met aardwarmte als bron. Een aantal van de overige oplossingen maakt gebruik van warmte uit bronnen die overal beschikbaar zijn (bijvoorbeeld lucht en zon) en die dus ook overal toegepast kunnen worden, mits de woningen in voldoende mate geïsoleerd zijn.

Luchtwarmte

Een elektrische warmtepomp waardeert de warmte van een bron (buitenlucht of bodem) op naar een bruikbare temperatuur voor verwarming en warm tapwater. De warmtepomp is momenteel de meest efficiënte individuele all electric oplossing. De hybride warmtepomp combineert een luchtwarmtepomp met een cv-ketel op (duurzaam) gas. Als de luchttemperatuur niet te laag is, wekt de warmtepomp efficiënt de benodigde warmte op uit elektriciteit. Als het koud is of er is warm tapwater nodig, dan springt de gasketel bij. Deze warmtepomp kan dienen als tussenoplossing richting aardgasvrij of als eindoplossing als een duurzaam gas wordt gebruikt, zoals groengas.

Infraroodpanelen

Infraroodpanelen (IR-panelen) zijn een vorm van directe elektrische verwarming. Bij gebruik als hoofdverwarming is het elektriciteitsverbruik ongeveer tweemaal zo hoog als bij een elektrische warmtepomp.[17]

Zonthermie individueel

Het verwarmen met zonnewarmte kan ook individueel. Hierbij wordt warmte gewonnen uit zonnecollectoren of PVT-panelen (combinatie zonnepaneel en -collector). Individuele PVT systemen kennen geen seizoensopslag. Zonnewarmte kan gebruikt worden als voorziening van ruimteverwarming en warm tapwater, in combinatie met een warmtepomp.[18]

Waterstof

Waterstof is een energiedrager, geen energiebron. Waterstofgas kan aardgas vervangen met beperkte aanpassingen aan het gasnet en apparatuur. Bij de eindgebruiker zal alle gasapparatuur aangepast moeten worden en binnen een buurt moet in één keer omgeschakeld worden. Anno 2019 wordt

[17] https://www.expertisecentrumwarmte.nl/kennis/factsheets/

[18] HoCOSto

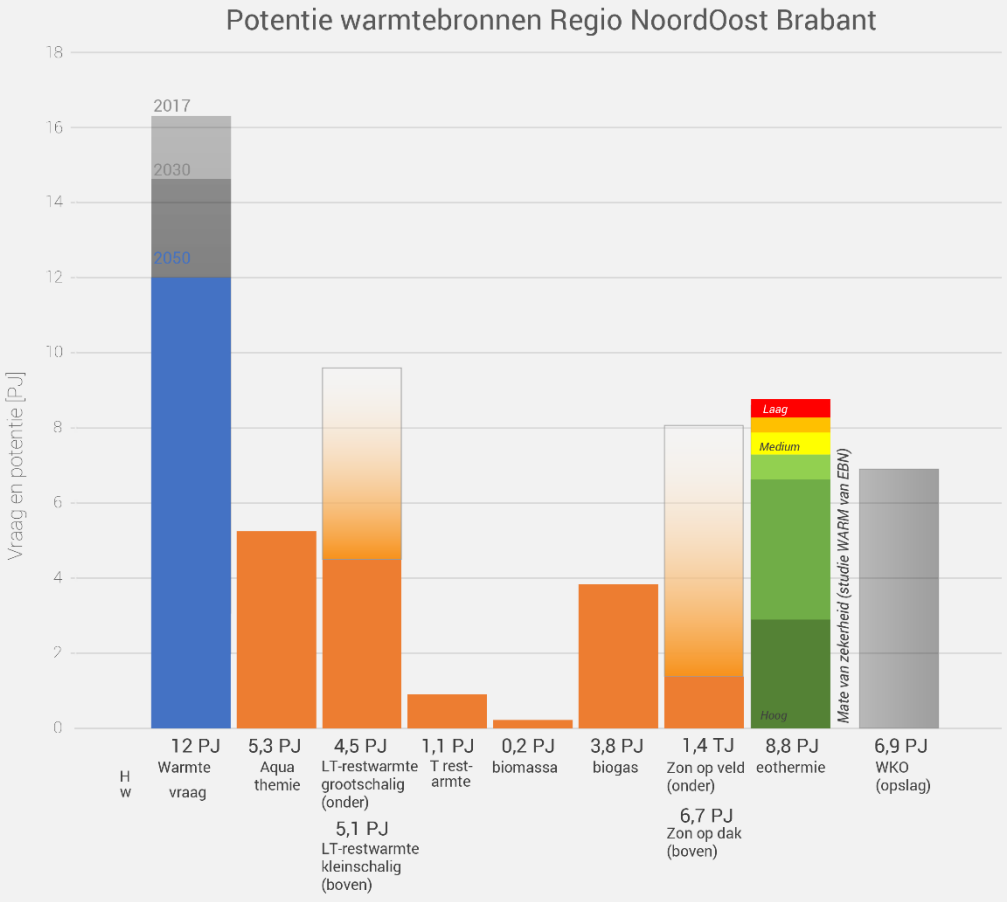
waterstof vooral gemaakt uit aardgas, in de toekomst zal dit meer en meer gebeuren door elektrolyse met hernieuwbare stroom. Bij dit proces treedt ongeveer 30% energieverlies op. Duurzame waterstof is momenteel schaars, omdat duurzame elektriciteitsoverschotten ook schaars zijn en dat zal voorlopig nog zo blijven. Grootschalige toepassing in de gebouwde omgeving wordt naar verwachting pas na 2030 mogelijk[19]. De huidige, gangbare functie van waterstof is als grondstof voor de industrie, op zeer kleine schaal wordt het gebruikt als transportbrandstof. Waterstof zou in de toekomst gebruikt kunnen worden voor de verwarming van woningen, maar dan hoofdzakelijk in oude bebouwing die zeer moeilijk of duur is om op andere wijze te verwarmen. De verwachting is dat waterstof voornamelijk industrieel toegepast gaat worden, omdat daar hoge temperaturen nodig zijn en een hoge energiedichtheid. Het opwekken van deze hoge temperaturen gebeurt momenteel op gas, maar daar zal in de toekomst een alternatief voor gevonden moeten worden, bijvoorbeeld bio- of waterstofgas.

[19] https://www.expertisecentrumwarmte.nl/kennis/factsheets/

3.1 Totale regionale potentie warmte

Onderstaande figuur geeft een samenvatting van de potentie van warmtebronnen in Noordoost Brabant. De figuur geeft de potentie weer als percentage van de totaal verwachte warmtevraag in 2050.

Figuur 3.7: Overzicht potentie warmtebronnen regio Noordoost Brabant



Opmerkingen bij gebruik van deze figuur:

Algemeen: Van alle bronnen is hier de theoretische potentie weergegeven op basis van openbare data en beschikbare onderzoeksrapporten, tenzij anders vermeld. Winbaarheid van deze bronnen hangt enerzijds af van de businesscase en ontwikkeling van technieken.

Geothermie: Over de beschikbaarheid van geothermie zijn op dit moment nog weinig gegevens bekend. De potentie is weergegeven als de maximaal af te zetten warmte in de daarvoor geschikte distributieclusters. In deze totale potentie is de kans op geothermie weergegeven (rood weinig kans, groen veel kans)

Biomassa en biogas: Bij biomassa en biogas is het reeel verwachte potentieel weergegeven.

Zonthermie (veld en dak): Bij zonthermie op daken is geen rekening gehouden met reeds gebruikte daken voor PV-panelen, of plannen hiervoor. Voor zon op veld is uitgegaan van maximaal 4% gebruik van landbouwgronden, die bovendien binnen een straal van 200 m van de bebouwde omgeving.

Individuele oplossingen: Potentie van individuele oplossingen is in deze figuur niet weergegeven, aangezien deze potentie onafhankelijk is van lokaal beschikbare bronnen.

Restwarmte: Ten aanzien van met name restwarmte is verificatie van deze data noodzakelijk op gemeentelijk niveau.

Aquathermie: hieronder wordt verstaan de potentie van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO), drinkwater (TED) als afvalwater (TEA), waarbij rekening is gehouden met de geschiktheid van de gebieden voor afzet hiervan.

Uit deze figuur is op te maken, dat de theoretische potentie van alle bronnen bij elkaar opgeteld groter is dan de verwachte warmtevraag. In de praktijk is de inzet van de bronnen zeer lokaal: In sommige gebieden valt wellicht wat te kiezen wanneer meerdere warmtebronnen kunnen worden benut. In andere gebieden zullen echter weinig lokale bronnen beschikbaar zijn: voor 14% van het bebouwde gebied (vooral buitengebied) zijn vrijwel zeker individuele oplossingen nodig.
De weergegeven theoretische potentie van de bronnen zal niet overal benut kunnen worden: per warmtebron zal nader onderzoek naar reëel potentieel en technisch / economisch potentieel (businesscase) uitsluitsel geven over het potentieel wat daadwerkelijk benut kan worden.
Er zijn op dit moment geen voor de hand liggende (rest)warmtebronnen die zo groot zijn dat ze middels een regionaal netwerk meerdere gemeenten kunnen bedienen. De beschikbare bronnen zijn per gemeente weergegeven in bijlage 1.

Aanvullende opmerkingen ten aanzien van potentie

Met potentie wordt het volgende bedoeld:
voor TEO, restwarmte en WKO zijn de geschikte distributiegebieden gekoppeld aan de theoretische potentie van de bron. De weergegeven potentie is dus de theoretisch beschikbare energie die af te zetten is in een daarvoor geschikt afzetgebied.

Voor geothermie is het potentieel in beeld gebracht alsof de bron beschikbaar zou zijn. De geschikte afzetgebieden bepalen dus de potentie, aangezien de omvang van de bron nog onbekend is. De slaagkansen voor geothermie in deze afzetgebieden zijn weergegeven in het staafdiagram.

Voor biomassa en biogas is de theoretische maximale potentie weergegeven en een inschatting van het reële potentieel[20]. Deze potentie geeft een grove indicatie, maar zal per biomassastroom omgezet moeten worden in een reële potentie. De reële potentie hangt onder andere af van de oogstbaarheid, de zuiverheid, de mogelijkheden om biomassareststromen voor andere toepassingen te benutten.

3.2 Randvoorwaarden voor gebruik van warmtebronnen

Voor alle bronnen geldt, dat bovenstaande potentie niet zonder meer en op korte termijn te realiseren is. Een strategie voor de benutting van de bronnen zal in elk geval rekening moeten houden met onderstaande randvoorwaarden:

- **Aquathermie**
  Aquathermie is technisch een goed ontwikkelde warmtebron. Er is al twintig jaar praktijkervaring opgedaan. Om aquathermie op grote schaal in te kunnen zetten voor de verwarming en koeling van gebouwen is nog wel meer kennis nodig op het gebied van bijvoorbeeld governance en de gevolgen voor de ecologie van het water. Het Rijk is met diverse partijen, waaronder Waterschap Aa en Maas, een Green Deal aquathermie aangegaan. Doel hiervan is om het potentieel van aquathermie goed in kaart te brengen en ook onder de aandacht te brengen, zodat het meegenomen wordt in de TVW's. Onderdeel is een onderszoeksagenda tbv opschaling[21]
  Aandachtspunten bij het benutten van aquathermie:
  - Waterkwaliteit en ecologie
  Aquathermie brengt zowel kansen als risico's met zich mee voor de ecologische kwaliteit en ecologie van het oppervlaktewater. Waterbeheerders werken momenteel, mede op basis van landelijk onderzoek, kaders uit waarbinnen aquathermie kan worden toegepast. Hierbij wordt rekening gehouden dat in de beginperiode ontwikkelruimte nodig is om zowel ervaring op te doen met de techniek als om inzichten te krijgen in de effecten op de ecologie. In ieder geval is vanuit dit oogpunt de combinatie van TEO met een WKO het uitgangspunt.

[20] Verkenning potentieel bio-energie RES-en Brabant, Royal Haskoning DHV, 2019

[21] Netwerk aquathermie: www.aquathermie.nl

- Regenereerbaarheid en verdeling
De aanwezige warmte in het watersysteem en de rioleringen is regenereerbaar. Bij onttrekking van warmte wordt het oppervlaktewater en afvalwater weer opgewarmd door respectievelijk de zon en de aanwezige bodemwarmte. Hoe snel dit plaatsvindt is vooralsnog onduidelijk, waardoor op dit moment nog niet aangegeven kan worden op welke afstanden van elkaar een gelijke hoeveelheid warmte opnieuw onttrokken kan worden uit het systeem. Ook hiervoor zullen op termijn door de waterbeheerders kaders worden ontwikkeld, waarbij de invloed van potentiële cumulatieve effecten een afweging zijn. Voor nu betekent het vooral dat binnen en soms tussen gemeenten goede afstemming en afweging plaats moet vinden, om te zorgen dat aquathermie projecten elkaar niet bijten.
- Riothermie
Het afkoelen van ongezuiverd rioolwater kan een risico vormen voor de doelmatige werking van de rwzi. Negatieve effecten op het zuiveringsproces moeten voorkomen worden, omdat deze zich uiteindelijk doorvertalen in hogere maatschappelijke kosten e/o negatieve effecten op de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater. Om deze reden wordt, waar mogelijk, de voorkeur gegeven aan de benutting van effluentwater boven rioolwater. Bij toepassing van riothermie wordt een combinatie met een WKO of buffer aangeraden, om een te sterke afkoeling van het afvalwater in de wintermaanden te voorkomen.
- Waterbeschikbaarheid
Aquathermie uit oppervlaktewater is afhankelijk van het aanbod aan water. Met de verandering van het klimaat kunnen hoog gelegen beken droogvallen in de zomermaanden.

- **Geothermie**
Het potentieel wat hier is weergegeven zal in de praktijk het maximaal haalbare zijn; namelijk als blijkt dat in elk geschikt afzetgebied ook bronnen aanwezig zijn. Zoals aangegeven; de aanwezigheid en benutbaarheid van bronnen in de regio is zeer onzeker. Het SCAN onderzoek gaat hier in de loop van 2022 meer duidelijkheid over geven. De verwachting is dat geothermie pas na 2030 ingezet kan worden. Bij de eventuele toepassing van diepe geothermie zal ook rekening gehouden moeten worden met andere gebruikers dan de gebouwde omgeving: diepe geothermie kan een interessante bron zijn voor de tuinbouw en voor de verduurzaming van de procesindustrie.

- **Restwarmte uit de industrie**
Gegevens over de beschikbaarheid en het huidig gebruik van restwarmte zijn niet openbaar te verkrijgen. Het berekende potentieel is een inschatting die verificatie behoeft bij individuele bedrijven, bijvoorbeeld bij het opstellen van de Transitievisie Warmte. Daarnaast is het de vraag of de eigenaar van de restwarmte bereid is om deze restwarmte te leveren. Ook iets om rekening mee te houden is het feit dat bedrijven zelf ook hun energievoorziening gaan verduurzamen en het de vraag is of de restwarmte in de toekomst ook beschikbaar blijft.

- **Bodemenergie**
Er is een aantal boringsvrije zones ingesteld voor bescherming van het drinkwater, hier kan het potentieel voor WKO niet benut worden. De provincie bereidt op dit moment Omgevingsbeleid voor om het grondwater ook buiten de drinkwaterwinningsgebieden te beschermen. De verwachting is, dat dit beleid effectief zal worden in 2021.

- **Droge biomassa**
Droge biomassa wordt gezien als een transitiebrandstof: op het moment wordt het veel ingezet in biomassa centrales of als bijstook. Er is veel discussie over

duurzaamheidsaspecten. In 2050 zal vaste biomassa naar verwachting aftrek vinden in andere sectoren en onderdeel zijn van de biobased economy[22]

- **Natte biomassa**
  In theorie heeft groen gas een groot potentieel in de regio NOB. De huidige productie is echter beperkt (9,6 PJ). De verwachting is dat landelijk in 2030 maximaal 2 bcm (biljoen m^3 = miljard m^3 = 70 PJ/ jaar) groen gas beschikbaar is[23]. Dat is een verdubbeling van de huidige productie. De belangrijkste biomassastroom in de regio NOB is dierlijke mest. Het gebruik van dierlijke mest voor biogas kan niet los gezien worden van de transities in de landbouw: De Minister van EZK schetst in de Routekaart Groen Gas[24] dat het kabinet wenst dat de biomassa gebruikt voor groengas bijdraagt een de milieu- en klimaatdoelstellingen van het kabinet en dat er aandacht is voor ongewenste instandhoudingseffecten, waarbij de leveringszekerheid van groen gas afhankelijk wordt van dierlijke mest.
  De inzet van biogas in aardgasleidingen in de gebouwde omgeving is vanuit kostenoverwegingen op het moment zeer aantrekkelijk. Na 2030 wordt echter een groeiende vraag naar groen gas verwacht vanuit industrie en mobiliteit (zwaar verkeer), omdat er voor deze sectoren beperkte andere mogelijkheden zijn om te verduurzamen. Het Ministerie van EZK beschrijft groen gas als sluitstuk voor de warmtetransitie; daar waar andere bronnen niet kosteneffectief of niet inzetbaar zijn. De Routekaart doet echter geen voorstel voor de allocatie van groen gas aan sectoren, gezien de moeilijkheid om op dit moment toekomstbestendige keuzes te maken.

[22] Verkenning potentieel bio-energie RES-en Brabant, Royal Haskoning DHV, 2019
[23] Contouren en instrumenten voor een Routekaart Groengas 2020-2050, CE Delft, 2018
[24] Routekaart Groen Gas, Ministerie van EZK, maart 2020

4 Afwegingskader warmtebronnen

4.1 Doel van regionaal afwegingskader bronnen

In het vorige hoofdstuk is inzichtelijk gemaakt hoeveel duurzame warmte er potentieel beschikbaar is in de regio. Hoe koppelen we deze warmtebronnen nu op de juiste manier aan de warmtevraag? En wie heeft recht op het gebruik van schaarse warmtebronnen? Deze vragen zijn zeer complex. Daarom is er in voorzien dat in elke RSW een afwegingskader wordt gemaakt. Met dit afwegingskader kan een samenhangende bronnenstrategie gemaakt worden, waarmee warmtebronnen optimaal worden ingezet.

De volgende constateringen zijn belangrijk voor het afwegingskader voor Regio Noordoost Brabant:

1. Er zijn op dit moment geen bronnen die bovengemeentelijke potentie hebben.
2. Biomassa is een bron van energie die onafhankelijk van de locatie kan worden ingezet en waar meerdere gebruikers aanspraak op gaan doen, waardoor een afwegingskader voor gebruik nuttig is.
3. Het koppelen van (rest)warmtebronnen aan de vraag zal primair lokaal plaatsvinden, in de TVW's van de gemeenten.
4. De gekozen technieken om de warmtevraag te verduurzamen hebben effect op de totaal op te wekken hoeveelheid duurzame elektriciteit in de regio.
5. Geothermie kan in de toekomst een warmtebron zijn, die groot genoeg is om een regionale afweging te noodzaken. Het SCAN onderzoek naar geothermie zal meer zekerheid bieden over de potentie van geothermie. Ook sommige restwarmtebronnen kunnen mogelijk door meerdere gemeenten benut worden. Hier zal eerst nader onderzoek naar gedaan moeten worden.

Gegeven deze constateringen is de doelstelling van het afwegingskader voor Regio Noordoost Brabant geformuleerd:

1) Gezien de onbekendheid t.a.v. grotere regionale bronnen en de te ontwikkelen landelijke kaders voor biomassa en -gas zijn er geen afspraken gemaakt over regionale verdeling van bronnen. Dit kan mogelijk in de toekomst wel aan de orde zijn.
2) De energiebesparingsdoelstellingen en de keuzes voor duurzame warmtetechnieken in de Transitievisies Warmte hebben effect op de regionale elektriciteitsvraag. Daarom maakt de regio wel afspraken over de monitoring van deze extra elektriciteitsvraag en de energiebesparingsdoelstellingen.
3) Het afwegingskader is een hulpmiddel voor gemeenten bij het maken van hun TVW. Het geeft leidende principes om lokaal keuzes te maken tussen verschillende warmtebronnen.

4.2 Leidende principes

4.2.1 Reduceer de warmtevraag

Reductie van de warmtevraag in woningen door isolatie en warmteterugwinning zorgt voor minder energieverbruik en een lagere mogelijke afgiftetemperatuur. Hierdoor is minder opwekking van duurzame energie nodig en de verlaging van de afgiftetemperatuur geeft ruimte om meerdere verschillende technieken toe te passen.

In de berekeningen van de totale warmtevraag voor de RES is rekening gehouden met een realistische besparing op de warmtevraag van **24%**.

Uitgangspunten:

- **Leg een onderbouwde besparing op de warmtevraag vast in de TVW van minimaal 24%.**

- **RES heeft monitoringsfunctie**[25]
    - Tellen de besparingsdoelstellingen in de afzonderlijke TVW's op tot de regionale doelstelling?
    - Worden de besparingsdoelstellingen van de gemeenten behaald?

Huidige gemeentelijke doelstellingen

De meeste gemeenten hebben energiebesparingsdoelstellingen geformuleerd in energievisies- of programma's. Deze volgen soms landelijke richtlijnen of zijn ambitieuzer. Dit zijn echter geen besparingsdoelstellingen voor de warmtevraag, maar doelstellingen gericht op energieverbruik. Hiermee zijn ze lastiger te koppelen aan isolatiemaatregelen, omdat:

- Besparing is vaak niet toegewezen aan gas dan wel elektra, maar algemeen geformuleerd. Hierdoor is het onduidelijk welke doelstelling er ten aanzien van reductie van de warmtevraag bestaat.
- Besparing op aardgasverbruik kan gerealiseerd worden door wijken van het gas te halen, zonder de warmtevraag zelf te reduceren.

Doelstellingen van corporaties

De besparingsdoelstelling van de corporaties is in lijn met de besparing zoals aangegeven in Tabel 1.1, zelfs ambitieuzer: ook de label F en G woningen zullen allemaal naar label A of B gebracht worden.

4.2.2 Een juiste match vanuit techniek

Temperatuurniveau en distributie

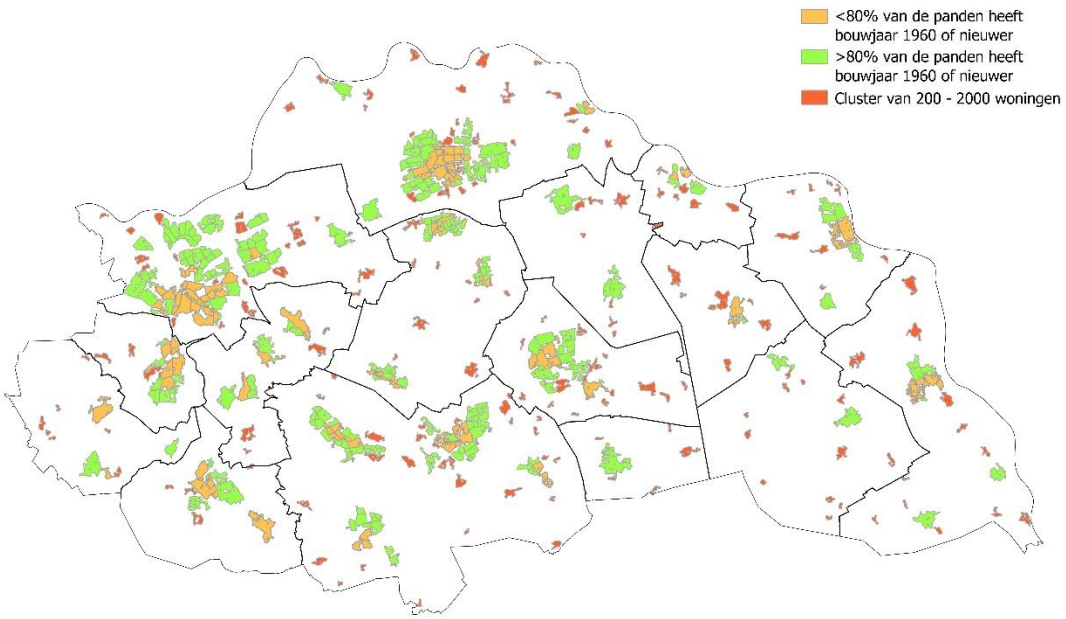
Om een match tussen gebieden en bronnen te maken is het nodig de warmtevraag te karakteriseren door de volgende vragen te beantwoorden:

- Welke besparing is in dit gebied haalbaar? Welke afgifte temperatuur is straks in de woningen vereist?
- Heeft het gebied voldoende warmtevraagdichtheid voor collectieve distributie? Als woningen dicht genoeg bij elkaar liggen is een collectieve oplossing mogelijk.

Onderstaande figuur geeft op regionaal niveau gebieden aan, waar het mogelijk is om collectieve oplossingen in te zetten. (Zie "infrastructuur" voor meer toelichting op deze kaart)

[25] Hiervoor is de Provinciale Monitor van Noordoost Brabant een voor de hand liggend tool

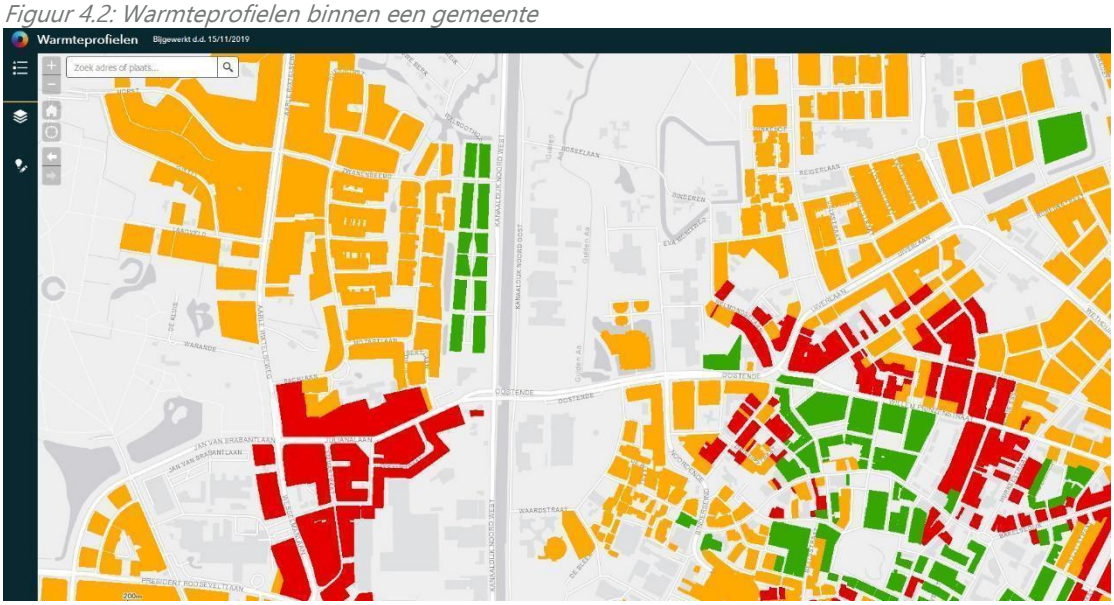
Figuur 4.1: Mogelijke distributieclusters warmte en temperaturen



Warmteprofielen op lokaal niveau

De figuur hieronder geeft een gedetailleerde analyse weer van warmteprofielen binnen een gemeente. Warmteprofielen geven voor clusters van gebouwen aan op welke temperatuur deze gebouwen in de toekomst, na toepassing van besparingsmogelijkheden, verwarmd kunnen worden. De rode gebouwen hebben hoge temperatuur nodig, de oranje gebouwen midden temperatuur en de groene gebouwen lage temperatuur.

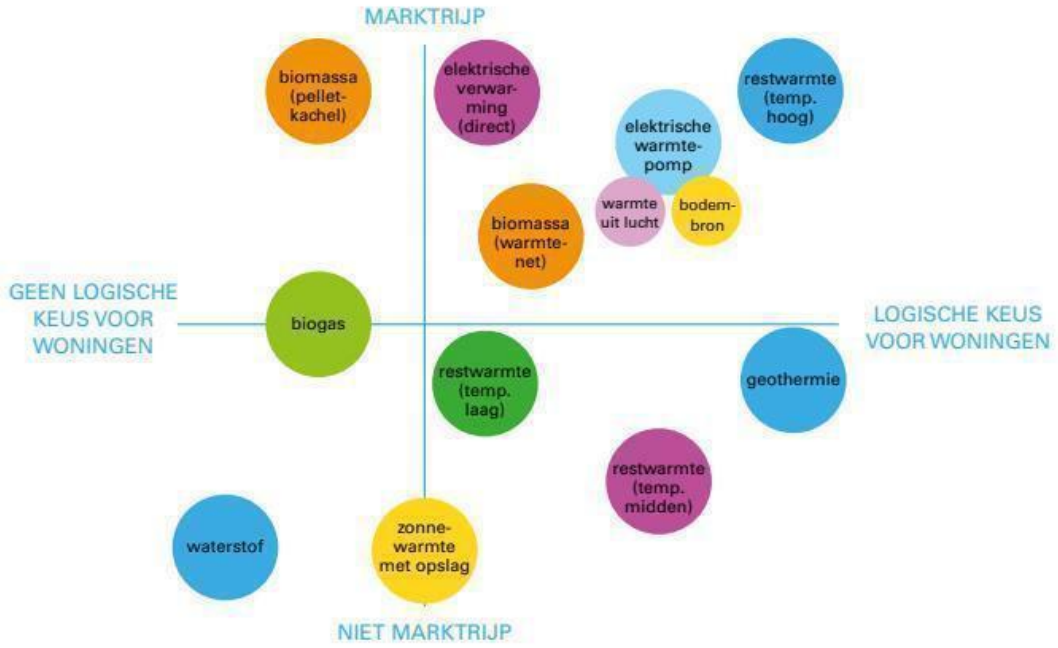
Figuur 4.2: Warmteprofielen binnen een gemeente



Fasering van bronnen

De Raad voor de Leefomgeving publiceerde in 2018 de onderstaande indeling van warmteoplossingen.

Figuur 4.3: Marktrijp en logisch. Bron: "Warm aanbevolen – naar een CO_2 arme verwarming van de gebouwde omgeving" 2018.

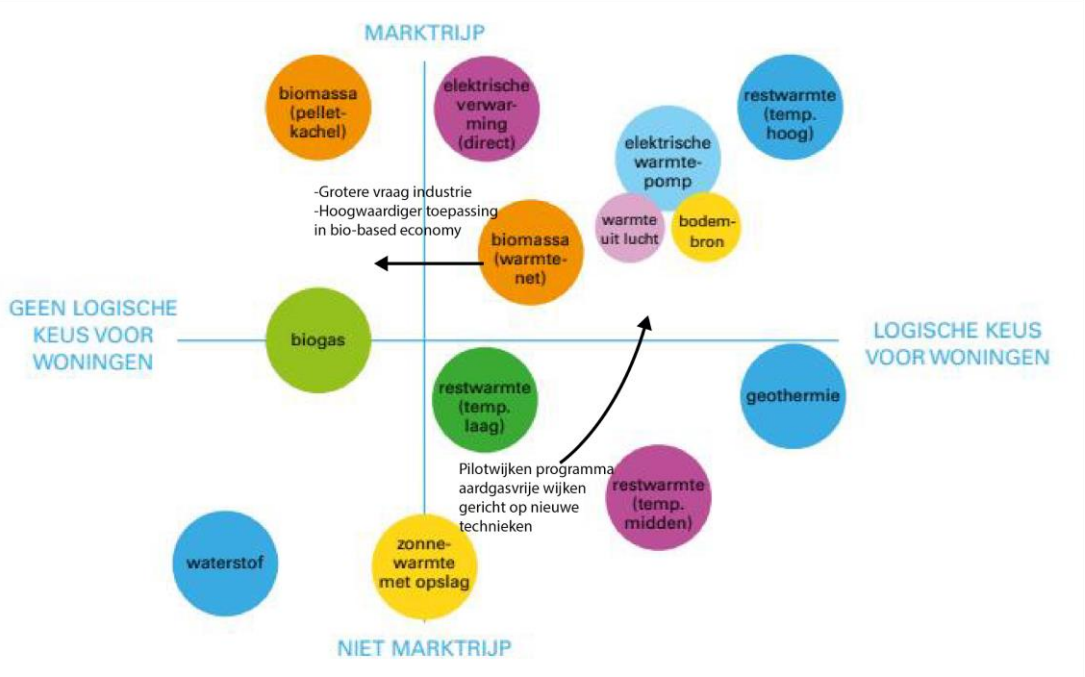


De indeling geeft een momentopname van de marktrijpheid van technieken en is met name waardevol in de selectie van technieken voor startwijken. In de Transitievisie Warmte kijkt de gemeente echter vooruit tot 2050. Daarmee is het van belang om vooruit te kijken:

- Wanneer komt welke techniek beschikbaar?
- Hoe zit het met beschikbaarheid van bronnen in de tijd?

Binnen het Programma Aardgasvrije Wijken worden door middel van subsidie van de onrendabele top verschillende nieuwe technieken voor het eerst op grotere schaal toegepast, wat een ontwikkeling van deze markten kan betekenen.
Een voorbeeld van een bron die op het moment beschikbaar is, maar die op termijn naar verwachting grotendeels uitgefaseerd wordt voor de gebouwde omgeving is biomassa. Wanneer biomassa als primaire bron wordt ingezet om een warmtenet te voeden als "transitieoplossing", dient er wel een perspectief te zijn op een vervangende bron op lange termijn.

Figuur 4.4: projectie van verwachte ontwikkelingen



Advies:

- **Geef nieuwe technieken waar relevant een plek in de fasering TVW.**
- **Houd in de fasering rekening met de beschikbaarheid van een bron op de lange termijn, maak een plan toekomstbestendig.**
- **Zet "Transitiebronnen" alleen in wanneer er een duidelijk alternatief in beeld is op lange termijn.**

4.2.3 Laagste maatschappelijke kosten

In de keuze tussen verschillende mogelijke technieken voor aardgasvrije buurten dienen maatschappelijke kosten leidend te zijn, zo staat in het Klimaatakkoord. Afwijken hiervan is mogelijk maar dient in de Transitievisie Warmte beargumenteerd te worden. Redenen om af te wijken kunnen zijn dat vanuit het kostenperspectief van betrokken partijen bepaalde varianten onhaalbaar worden:

- Investeringskosten voor gebouweigenaren zijn te hoog: individuele bewoners en (commerciële) verhuurders kunnen niet mee met de oplossing.
- Investeringen voor collectieve oplossing zijn te hoog, waardoor er geen commercieel rendabel systeem geëxploiteerd kan worden.
- De energiekosten voor eindgebruikers zijn te hoog, waardoor bewoners niet mee willen met de oplossingen.
- Ook kunnen er lokaal andere afwegingen relevant zijn, waarom afgeweken wordt van het principe van de laagste maatschappelijke kosten, bijvoorbeeld sociale aspecten.

Advies:

- **Selecteer oplossingen op basis van laagste maatschappelijke kosten, maak hierbij wel een goede afweging met betrekking tot realiseerbaarheid van de gekozen oplossing.**

4.2.4 Gemeente heeft regierol voor collectieve systemen

Bij ontwikkeling van collectieve systemen wordt met de term "cherry picking" het fenomeen aangeduid dat bij de aanleg van een systeem een relatief klein, maar zeer rendabel aan te sluiten deel van het vastgoed in een wijk wordt aangesloten. Hierdoor is de businesscase aantrekkelijk en kan het systeem

makkelijker ontwikkeld worden. Het maatschappelijk belang is echter om een zo groot mogelijk gebied te bedienen, wanneer een collectief systeem hier de laagste maatschappelijke kosten heeft.

Om bij de aanleg van infrastructuur het maatschappelijk belang te dienen zijn de volgende afwegingen van belang:

- Beschouw ontwikkeling van een collectief systeem in het brede plaatje van de stad, de afweging van maatschappelijke kosten dient dan ook "buurtoverstijgend" te zijn. Dat wil zeggen: wanneer maatschappelijke kosten voor een collectieve oplossing op lokaal niveau wellicht hoger zijn dan een andere techniek, kan dit evenwel nog steeds betekenen dat dit de meest logische oplossing is gezien de ontwikkeling in omliggende wijken.
- De gemeente heeft een regierol, waarbij het bereiken van een zo volledig mogelijke dekking in het gebied belangrijk is en cherry picking kan worden voorkomen.
- Wanneer er zich een "aantrekkelijke" kans voordoet vanwege een lokaal zeer hoge warmtevraagdichtheid is het in maatschappelijk belang om te onderzoeken in hoeverre het systeem (rendabel) kan worden uitgebreid naar minder rendabele delen.

Advies:

- **Gemeente neemt regierol om een zo groot mogelijke dekking te realiseren in een gebied waar collectieve oplossingen de laagste maatschappelijke kosten hebben.**

4.2.5 Beperk impact op elektriciteitsvraag

De meeste oplossingen van aardgasvrije warmte maken voor een deel gebruik van elektriciteit. Dit kan variëren van een zeer lage hoeveelheid elektriciteit voor distributie-energie, of juist een wat hoger gebruik door warmtepompen. In het geval van directe omzetting van elektriciteit naar warmte en productie van groene waterstof is de elektriciteitsvraag zeer hoog.

Elektriciteitsverbruik voor warmteoplossingen vergroot de opgave voor grootschalige duurzame elektriciteitsopwekking in de regio. Het is daarom verstandig om maximaal gebruik te maken van (natuurlijk) aanwezige bronnen zoals geothermie, oppervlaktewater, lucht, bodemwarmte, zonthermie en restwarmtebronnen en zo min mogelijk gebruik te maken van technieken met een hoge elektriciteitsvraag zoals groene waterstof.

Advies:

- **Beperk gebruik van elektra-intensieve warmteoplossingen**

4.2.6 Schaarste en duurzaamheid van bronnen

Inzet biomassa en biogas

Biogas zal op veel plekken een kosteneffectieve oplossing zijn. Echter na 2030 wordt een grote vraag naar biogas verwacht vanuit sectoren zoals industrie, waar weinig andere mogelijke energiebronnen zijn. De Routekaart Groen Gas van het Ministerie van EZK geeft als strategie voor de gebouwde omgeving aan: de reductie van de gasvraag op woningniveau en de overschakeling alternatieve warmte-opties waar die goedkoper zijn. De Routekaart sluit aan bij het Klimaatakkoord, om de inzet van groen gas in de gebouwde omgeving te beperken tot die situaties waarin geen alternatief mogelijk is (bijvoorbeeld oude binnensteden of plattelandsgebieden met beperkte alternatieven).

Advies:

- **Beperk gebruik van biogas tot dat deel van de gebouwvoorraad, waar niet goed te isoleren is en collectieve HT-netwerken niet mogelijk zijn.**
- **Gebruik vaste biomassa alleen als transitieoplossing en alleen wanneer deze lokaal beschikbaar is.**

HT-warmtenetten

In zijn algemeenheid zijn hoge-temperatuur bronnen schaars en/of elektriciteitsintensief. Bij het gebruik van deze bronnen moet daarom goed gekeken worden voor welke delen van de gemeente dit het beste kan worden ingezet.

Advies:

- **Beperk gebruik van HT-warmte tot het deel van de gebouwde omgeving waar minder goed te isoleren is**

5 Infrastructuur

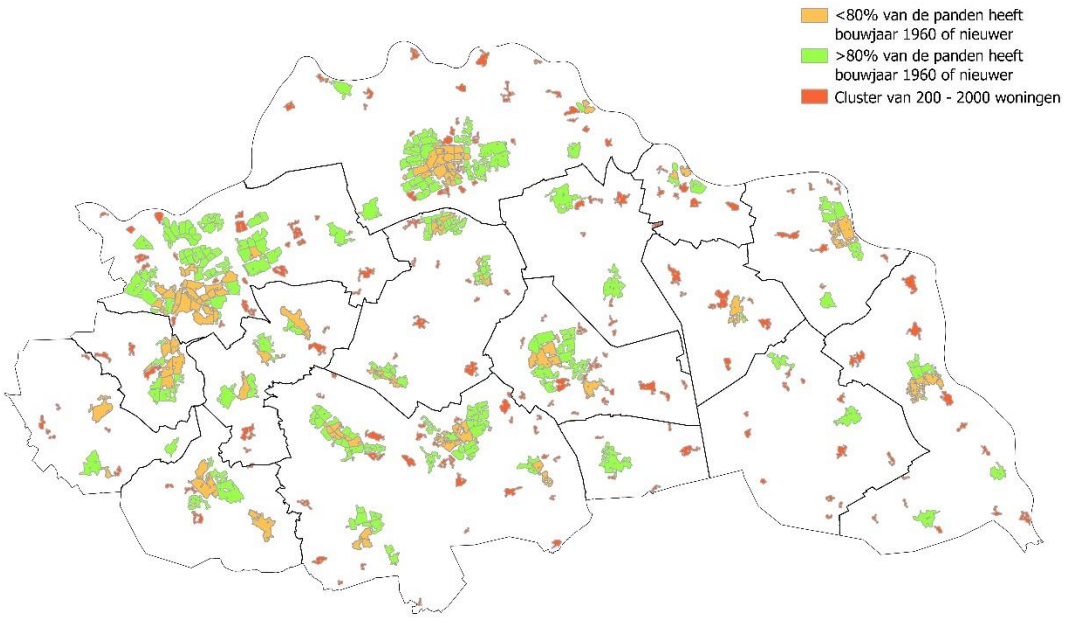
In de regio Noordoost Brabant wordt het grootste deel van de warmtevraag nog ingevuld door aardgas. De huidige infrastructuur in Noordoost Brabant in beheer van Enexis Netbeheer[26] bestaat uit gas- en elektriciteitsnet. Dit gas- en elektriciteitsnet in genoemd gebied, telt ongeveer 562.000 aansluitingen, waarvan circa 296.000 elektriciteitsaansluitingen en 266.000 gasaansluitingen. Dit laat al zien, dat warmtenetten in Noordoost-Brabant nog zeer weinig worden toegepast.

5.1 Geschiktheid collectieve oplossingen

Een warmtenet is een interessante infrastructurele toepassing voor het leveren van duurzame warmte, omdat verschillende soorten bronnen op een centraal punt warmte kunnen leveren aan een warmtenet. De warmte wordt met water door een buizensysteem geleverd aan woningen en gebouwen. Van echte grootschalige warmtenetten in Noordoost Brabant is nog geen sprake, wel zijn er enkele kleinere private warmtenetten bij utiliteits- en hoogbouw.

Waar collectieve warmteoplossingen gekozen kunnen worden en waar individuele oplossingen meer aan de orde zijn is afhankelijk van de dichtheid van de warmtevraag. Als woningen dicht genoeg bij elkaar liggen is een collectieve oplossing mogelijk. Ook het gevraagde temperatuurniveau is hierin van belang: is HT/MT warmte nodig of kan volstaan worden met LT of ZLT warmte? De gevraagde temperatuur hangt samen met de karakteristieken van de panden en in hoeverre die te isoleren zijn. Onderstaande Figuur 5.2 geeft de gebieden aan, waarin het mogelijk is om collectieve oplossingen toe te passen.

Figuur 5.1: Gebieden voor collectieve warmte-infrastructuur



HT/MT warmtenetten (oranje gebieden)

In oranje zijn die gebieden weergegeven, die een voldoende hoge bebouwingsgraad hebben voor een collectief warmtenet en geschikt zijn voor midden of hoge temperatuur. Dit zijn clusters met een Woningequivalent > 2000. Een woningequivalent (WEQ) is de hoeveelheid energie die jaarlijks nodig is om een gemiddeld huis in Nederland te verwarmen (27 GJ / jaar). Gebouwen ouder dan bouwjaar 1960 zijn in het algemeen onvoldoende te isoleren om LT warmte te kunnen gebruiken.

[26] Enexis Netbeheer open data; https://energienet.enexis.nl/index3.html

LT en ZLT warmtenetten (groene gebieden)

In groen zijn de gebieden weergegeven, die een voldoende hoge bebouwingsgraad hebben voor een collectief warmtenet en waarbij de gebouwen voldoende te isoleren zijn om LT warmte te kunnen gebruiken. Gebouwen nieuwer dan bouwjaar 1960 zijn in het algemeen voldoende te isoleren om LT warmte te kunnen gebruiken. Elk bouwcluster van woningequivalenten is geschikt voor collectieve levering van LT warmte vanuit TEO. Om LT en ZLT-warmtenetten rendabel te kunnen exploiteren is de afstand tussen bron en distributienet maximaal 500 tot 1000 meter (afhankelijk van de brontemperatuur).

Lokale clusters (rode gebieden)

In rood zijn de gebieden weergegeven, die een voldoende hoge bebouwingsgraad hebben voor belevering door een collectief WKO-systeem, HT- LT restwarmte of biomassa. Elk bouwcluster van minimaal tussen de 200 en 2000 woningequivalenten is hiervoor geschikt. De leeftijd van deze bebouwing en daarmee het gevraagde temperatuurniveau is hier niet weergegeven, omdat in deze kleinere kernen geen homogene bebouwing is (in tegenstelling tot de meer eenvormige stadswijken).

Individuele oplossingen

Voor alle overige (witte) gebieden zijn individuele oplossingen aan de orde. Minimaal 14% (de omvang van de witte gebieden) van de totale warmtevraag zal individueel ingevuld worden. Dit percentage varieert uiteraard per gemeente.

5.2 Ontwikkeling warmteinfrastructuur

Voor de toekomstige ontwikkeling van warmte-infrastructuur zijn twee zaken van belang:

1) Lokale afwegingen
   Als er in een wijk of buurt een voldoende grote warmtevraag is, die collectief kan worden ingevuld met lokale bronnen zal de hiervoor benodigde infrastructuur ontwikkeld worden. Deze afweging maken de gemeenten in hun Transitievisies Warmte. Het is daarbij relevant te letten op de volgende aspecten:
   a. Schaalniveau: leidt samenvoeging van buurten tot de benodigde warmtevraag of een betere businesscase?
   b. Cascadering: het is vaak efficiënter om de hoge temperatuur warmtebronnen eerst in te zetten voor andere gebruikers, die de hoge temperatuur nodig hebben en daarna aan te wenden voor de gebouwde omgeving.
   c. Toekomstbestendigheid: is koppeling van een warmtenet mogelijk aan een ander net, om uitwisseling van warmte mogelijk te maken of zijn er meerdere warmtebronnen aan een netwerk te binden om daarmee een robuuster netwerk te creëren? Het kan een strategische keuze zijn om nu een HT-warmtenet aan te leggen voor de gebouwde omgeving eventueel gekoppeld aan industrie, om daarna in stappen naar een MT-warmtenet te gaan (door o.a. isolatie van woningen).
2) Samenwerking bij grotere bronnen
   Op dit moment zijn er in de regio weinig voor de hand liggende grote bronnen van (rest-)warmte. De resultaten van het SCAN-onderzoek zullen inzicht geven in de beschikbaarheid van geothermie. Afhankelijk van de uitkomsten zullen er mogelijkheden ontstaan voor grote dan wel kleinere, lokale warmtenetten. Het is raadzaam om in de RES in samenwerking tussen gemeenten en mogelijke gebruikers een strategie te ontwikkelen voor het gebruik van de bronnen, de ontwikkeling van de infrastructuur, mogelijke cascadering en koppeling van netten. Ook de financiering van de netten zou hier onderdeel van moeten zijn.

5.3 Gevolgen voor gas- en elektriciteitsnet

De warmtetransitie is erop gericht om van aardgas als bron af te gaan en over te stappen op een duurzame warmtebron. Totdat er een geschikte bron is gevonden, die per wijk kan verschillen, wordt het aardgasnet vooralsnog gewoon behouden en onderhouden. Een aardgasvrije warmtevoorziening hoeft

niet te betekenen dat het huidige aardgasnet niet meer toepasbaar is. Als er gekozen wordt voor duurzaam gas, zoals groengas uit biomassavergisting en/of waterstof, dan zal het aardgasnet hiervoor geschikt worden gemaakt. Momenteel wordt nog niet op grote schaal duurzaam gas gebruikt in Noordoost Brabant. Uit nader onderzoek zal blijken waar er behoefte is om deze oplossing in te gaan zetten en wanneer dit mogelijk wordt. Overschakelen naar duurzame warmte betekent, afhankelijk van de toegepaste duurzame warmtebron, meestal ook een toename in het gebruik van elektrische (hulp)energie. Bijvoorbeeld om warmte uit oppervlaktewater of lucht verder te verwarmen tot de gewenste temperatuur, is vaak een elektrische warmtepomp nodig. Afhankelijk van de gekozen bronnen en technieken, schat Enexis in, dat de elektriciteitsvraag (in TJ) ten gevolge van de duurzame warmtetransitie met gemiddeld 33% toeneemt. Als de gehele warmtevraag gedekt kan worden met duurzame warmtebronnen moet gemiddeld genomen een derde van deze warmteproductie komen uit elektriciteit. Dit betekent een forse toename van de belasting op het elektriciteitsnet. Op sommige plekken in de regio zal de warmtevraag uit volledig elektrische oplossingen (met individuele warmtepompen bijvoorbeeld) komen, hetgeen betekent dat de belasting op het net op deze locaties nog hoger zal zijn. Het is daarom belangrijk dat de effecten op het E-net door de inzet van duurzame bronnen als warmtebron Enexis in de gelegenheid wordt gesteld om een netwerk-impactanalyse te maken opdat investeringen in het elektriciteitsnet tijdig uitgevoerd kunnen worden.[27]

[27] BRON ENEXIS NETBEHEER

6 Procesvoorstel naar een RES 2.0

6.1 Stakeholders en afstemming met andere RES-regio's

Bij het opstellen van de RSW is overleg geweest met woningcorporaties, Omgevingsdienst, waterschappen en netbeheerder Enexis. Met woningcorporaties is de energiebesparingsdoelstelling besproken in de klankbordgroep van de RES, de Omgevingsdienst heeft bijgedragen aan de validatie van data voor o.a. restwarmte. Waterschappen en Enexis hebben in de werkgroep warmte hun bijdrage geleverd. De gemeenten zullen bij het opstellen van hun Transitie Visie Warmte gesprekken gaan voeren met (vertegenwoordigers) van huiseigenaren, MKB en mogelijke warmteleveranciers, daarom worden zij niet op RES niveau gevoerd .

Er is overleg geweest met de aangrenzende regio´s Hart van Brabant (HvB), Noord- en MiddenLimburg (NML), Regio Arnhem Nijmegen (RAN) en Metropoolregio Eindhoven (MRE). Rivierenland heeft nog geen RSW. De RSW is in al deze regio's nog in ontwikkeling. Gemeenten uit de verschillende regio's met potentiële warmtebronnen die mogelijk gedeeld kunnen worden, zijn met elkaar in contact gebracht.

Een aantal stakeholders buiten de gebouwde omgeving is in dit stadium ook nog niet betrokken. In het Klimaatakkoord is een separate tafel voor industrie belegd. Deze is op een aantal facetten relevant: als potentiële bron van restwarmte en als gebruiker van proceswarmte. Er is ook een separate tafel voor de landbouw. Relevant hierbij is met name de warmtevraag vanuit de glastuinbouw de beschikbaarheid van biomassa uit land- en tuinbouw en veehouderij en de mogelijkheden voor energiebesparing bij bedrijven. Voor de toekomst kunnen deze partijen een rol spelen, afhankelijk van de vraag of er grote regionale bronnen gevonden worden. Dit staat beschreven onder 6.1.2.

6.1.1 Proces regionale samenwerking en Transitievisies Warmte

De ontwikkeling van de RSW zal in stappen plaatsvinden, op basis van voortschrijdend inzicht; een iteratief proces. Zoals omschreven zijn er op dit moment voor de gebouwde omgeving geen regionale bronnen die een verdelingsvraagstuk vormen tussen gemeenten. Gemeenten zullen in hun TVW's een bronnenstrategie maken, gebaseerd op lokale bronnen. Toch is er samenhang tussen TVW's en RES en zijn er wel stappen te definiëren die vanuit de RES gezamenlijk kunnen worden gezet.

Samenhang RES en Transitievisies Warmte

Monitoringsfunctie

Vanuit het landelijk programma RES is voorzien, dat in 2021 de eerste herziening van de RSW binnen de RES zal plaatsvinden, op basis van de eerste inzichten uit de Transitievisies Warmte. De TVW's tellen als het ware op tot een volgende versie van de RSW / RES. Een kanttekening hierbij: gemeenten zullen in hun TVW's van 2021 vooral kijken naar bronnen en technieken die voor de hand liggen op de korte termijn. Het is de vraag in hoeverre de TVW's in 2021 al duidelijkheid gaan geven voor na 2030. Ook dit is een iteratief proces. Om deze eerste revisie van de RSW in te vullen zijn vanuit de RES NOB onderstaande vraagstukken relevant om te monitoren, die ook in de leidende principes benoemd staan:

1) Energiebesparing in relatie tot de totale warmtevraag

In de RES NOB wordt een algemeen regionaal energiebesparingsdoel onderbouwd. De totale regionale warmtevraag is hiervan afhankelijk. In de TVW's geven de gemeenten inzicht in de energiebesparingsdoelen die zij van de regionale doelstelling afleiden en de manier waarop zij de komende jaren hieraan zullen gaan werken. De RES monitort dit.

2) Extra elektriciteitsbehoefte als gevolg van keuzes in warmtebronnen

De keuze voor de inzet van warmtebronnen in TVW's en wijkwarmteplannen, heeft gevolgen voor de benodigde opwekkingscapaciteit van elektriciteit op RES-niveau. Ook heeft dit gevolgen voor de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk. De RES zal de extra elektriciteitsvraag monitoren.

3) Monitoring van verdeling en benutting warmtebronnen

Dit is met name relevant wanneer grotere gemeentelijke bronnen in beeld komen (zie "Regionale samenwerking").

Voor de monitoring zal de RES aansluiting zoeken bij de provinciale monitoring.

Leidende principes voor TVW *(optioneel)*

De leidende principes benoemd in het afwegingskader worden door de gemeenten gebruikt voor de bronnenstrategie in de TVW.

Regionale samenwerking

1) Inzicht krijgen in de potentie en ontsluiting van regionale bronnen (2021 en verder)

Uit de Transitievisies warmte zal waarschijnlijk blijken, dat gemeenten een aantal duurzame bronnen wellicht gezamenlijk zullen kunnen verkennen:

Stroomgebiedsbenadering voor aquathermie

In een stroomgebiedsbenadering werken gemeenten in een stroomgebied van watergangen samen om eventueel gezamenlijk vervolgonderzoek te kunnen uitzetten (synergievoordeel in plaats van iedere gemeente zijn eigen studie), interferentie tijdig te bemerken en hierover afspraken te maken en eventuele (proef)projecten samen af te stemmen. Met de RAN, NML en Rivierenland deelt de regio NOB de Maas. Met de regio MRE deelt de regio NOB de Aa, de Dommel en de Zuid Willemsvaart. De Waterschappen en Rijkswaterstaat zijn hierin een belangrijke partner

Biogas

De regio NOB heeft een grote potentie voor de ontwikkeling van groen gas, Ongeacht in welke sector dit wordt ingezet, is een nadere verkenning van hoe dit potentieel te benutten aan te raden. In de regio's MRE en NML wordt gesproken over vergelijkbare verkenningen. De provincie is een belangrijke partner om vervolgonderzoek te initiëren.

Geothermie

Voor een aantal gemeenten kan een nadere verkenning van geothermie nu wellicht al interessant zijn. Het SCAN onderzoek naar geothermie zal duidelijkheid geven of geothermie bovengemeentelijk beschikbaar is. De provincie is een belangrijke partner om dit verder vorm te geven. Ook in de MRE wil men mogelijk vervolgonderzoek naar geothermie doen, waardoor er wellicht samenwerkingskansen liggen.

Zonthermie

Voor gemeenten waar weinig andere duurzame bronnen beschikbaar zijn, kan het gezamenlijk verkennen van de mogelijkheden voor zonthermie relevant zijn. Ook in andere regio's met vergelijkbare bronnensituatie speelt dit, waardoor uitwisseling van kennis mogelijk is.

2) Regionale warmtetafel inrichten (2022)

Als er grote regionale bronnen (geothermie of restwarmte) beschikbaar zijn kan het nodig zijn om:

- Nadere regionale afspraken te maken over welke gebruiker welke bron kan benutten.
- Samen te werken bij het ontwikkelen van warmtebronnen. Welke stappen kunnen gezet worden om het potentieel te ontwikkelen (bijvoorbeeld proefboringen, experimenten, financiering, netwerk)?

Op het moment dat dit aan de orde is, is aan te bevelen een regionale warmtetafel in te stellen met (vertegenwoordigers van) partijen die een warmtevraag hebben en partijen die een rol kunnen vervullen om deze vraag in te vullen (beheerders van bronnen, leveranciers en netbeheerders). Deze tafel kan een regionale warmtestrategie gaan ontwikkelen.

Provinciale ondersteuning

De provincie Noord Brabant biedt de gemeenten ondersteuning met het provinciaal warmtebronnenregister, een adviseur warmte per regio en het Expertiseteam Warmte[28]

[28] https://www.energiewerkplaatsbrabant.nl/thema/expertiseteam+warmte+noord-brabant/1827711.aspx?t=Samen-leren-in-de-warmtetransitie