



Ecovat warmte- en koudesysteem voor Panningen

Haalbaarheidsstudie

provincie limburg
gesubsidieerd door de Provincie Limburg



Algemeen

Organisatie	Ecovat Werk B.V.
Kantoor	Poort van Veghel 4946
Telefoon	+31 (0)41 333 4141
Productie	Nieuwe Waterweg 1
KvK	59 541 091
BTW	NL 8535.39.327.B01
IBAN	IBAN
Website	www.ecovat.eu

Verantwoording

Titel	Ecovat warmte- en koudesysteem voor Panningen
Ondertitel	Haalbaarheidsstudie
Projectnaam	Panningen SIF Ecovat
Projectnummer	P190501
Versie	1.0
Datum	1 september 2020
Contact	Ruud van den Bosch, ruud.vandenbosch@ecovat.eu

Inhoudsopgave

Begrippen en afkortingen	4
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding en relevantie	5
1.2 Conclusie	6
1.3 Next step	7
2 Wijkanalyse	8
2.1 Plangebied	8
2.2 Woningen	9
2.3 Utiliteit	12
2.4 Conclusie wijkanalyse	12
3 Warmtevraag en koudevraag	13
3.1 Warmtevraag woningen (na isolatie maatregelen)	13
3.2 Utiliteit (overige gebouwen)	15
3.3 Conclusie warmte- en koudevraag	16
4 Bronanalyse	17
4.1 Restwarmte	18
4.2 Biomassa	20
4.3 Zonthermie	21
4.4 Aquathermie	22
4.5 Collectieve warmtepompen	23
4.6 Elektrische boiler	24
4.7 Conclusie bronanalyse	25
5 Ecovat analyse	26
5.1 Algemeen	26
5.2 Ecovat in Panningen	28
5.3 Conclusie Ecovat analyse	31

6	Systeemontwerp	32
6.1	Warmtebronnen en opslag	32
6.2	Distributie → Warmte en koudenet	33
6.3	Levering	34
7	Aardgasvrije alternatieven	36
8	Business case	38
8.1	Energielasten eindgebruiker	38
8.2	Aannames en business case warmte koude bedrijf Panningen	38
8.3	Investering Ecovat warmte- en koudenet	40
8.4	Bijdrage Aansluitkosten	40
8.5	Investering besparingsmaatregelen	41
8.6	Vermeden systeemkosten	44
8.7	Subsidiemogelijkheden	44
8.7.1	Stimulering Duurzame Energietransitie (SDE++)	44
8.7.2	Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)	45
8.7.3	Programma Aardgasvrije Wijken (PAW)	45
8.7.4	Subsidieregeling Aardgasvrije Huurwoningen (SAH)	46
8.7.5	Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH)	46
8.8	Conclusie business case	47
9	Koppelkansen	48
9.1	Energie coöperatie / bewoners initiatief	48
9.2	Afschrijving gasnet / geplande vervangingen	48
9.3	Geschiktheid elektriciteitsnet bij all-electric	48
9.4	Renovatieplannen woningbouwcorporatie	49
9.5	Rioolvervanging projectgebied	49
9.6	Waternetvervanging projectgebied	49
Bijlage 1	Koeling: luxe of noodzaak?	50

Begrippen en afkortingen

Begrip / afkorting	Toelichting
WEQ	Woningequivalent. Dit wordt gebruikt om de oppervlakte van utiliteit ter vertalen naar wooneenheden. In Panningen staat een WEQ gelijk aan 120 m ²
BAK	Bijdrage Aansluitkosten: de eenmalige kosten die een woningeigenaar betaalt om de aansluiting aan het warmtenet te bekostigen
ZLT	Zeer lage temperatuur: 10-30 °C
LT	Lage Temperatuur: 30-55 °C
MT	Midden Temperatuur: 55-75 °C
HT	Hoge Temperatuur: >75 °C
TEO	Thermische Energie Oppervlaktewater
TEA	Thermische Energie Afvalwater
PVT paneel	Photo Voltaïsch Thermisch paneel. Zonnepaneel dat zowel warmte als elektriciteit kan opwekken.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en relevantie

In het klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten met betrokkenheid van stakeholders uiterlijk eind 2021 een **Transitievisie Warmte** hebben opgesteld. In deze visie moet staan WANNEER wijken van het aardgas af gaan en WAT zijn de mogelijke alternatieve energie-infrastructuren zijn voor de betreffende wijk. Het **Ecovat systeem** is één van de mogelijk alternatieve energie-infrastructuren. De voordelen zijn:



Betaalbare
warmte én koude



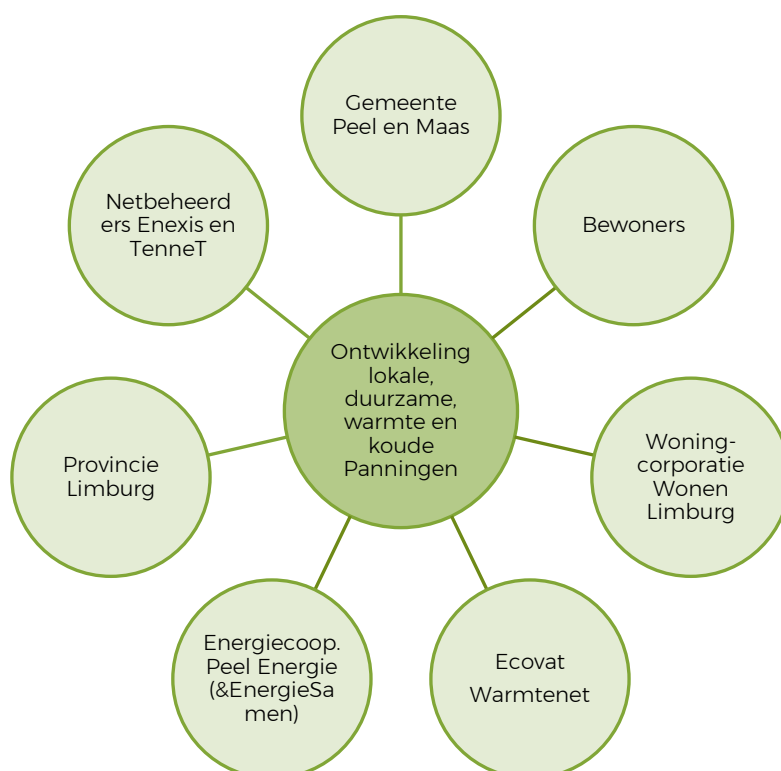
Duurzame bronnen



Flexibiliteit voor
het net

Vanuit een lokaal initiatief in Panningen is de behoefte ontstaan om de haalbaarheid van het Ecovat systeem te onderzoeken. Deze rapportage is tot stand gekomen met subsidie en steun van de Provincie Limburg.

Dit rapport toont de technische en economische haalbaarheid van een Ecovat warmte en koude net. De resultaten in dit rapport zijn relevant voor div. stakeholders, welke hieronder zijn weergegeven. Op de volgende pagina volgt een toelichting.



- **De gemeente Peel en Maas** t.b.v. de verduurzamingsdoelstellingen voor de gebouwde omgeving. Waaronder op korte termijn het opstellen van de Transitievisie Warmte, het prioriteren van wijken, en evt. het aanvragen van een subsidie Proeftuinen Aardgasvrije wijken;
- **De woningcorporatie Wonen Limburg** t.b.v. het selecteren van Startmotor Wijken, het evt. aanvragen van de subsidie Stimulering Aardgasvrije Huurwoningen, en het opstellen van de verduurzamingsstrategieën richting 2030 en 2050;
- **De netbeheerders** (TenneT en Enexis) t.b.v. systeemintegratie, de netimpactanalyse, en haar rol in de toekomstige alternatieve energie-infrastructuur zoals het Ecovat systeem;
- **De regio Noord-Limburg** t.b.v. het verrijken van de Regionale Energiestrategie;
- **De energiecoöperatie** t.b.v. stimulering van, en evt. participatie in, duurzame warmte;
- **De klant/eindgebruiker** t.b.v. de voordelen van aardgasvrije duurzame warmte (en evt. koude).

1.2 Conclusie

Voor Panningen is een wijkanalyse gemaakt, gevolgd door een verkenning van de huidige en toekomstige warmte en koudevraag. Om deze in de toekomst duurzaam in te kunnen vullen is een bronanalyse gemaakt met een Ecovat analyse. Hieruit volgt een systeemontwerp met business case.

Wijkanalyse

Uit de wijkanalyse volgt dat de gebouwde omgeving van Panningen bestaat uit 4.779 woningequivalenten (WEQ) waarvan 3.261 woningen en 1.518 WEQ utiliteit. Voor een groot deel hiervan is het technisch en economisch haalbaar om aan te sluiten op een Ecovat warmte- en koudenet, namelijk 3.576 WEQ (2.500 woningen en 1.076 WEQ utiliteit). De warmtevraag van die 3.576 WEQ is nu 160 TJ en heeft een besparingspotentieel van minimaal 25%. Dat resulteert in een warmtevraag na besparing van 120,5 TJ.

Bronanalyse

De mogelijk warmtebronnen voor Panningen zijn in kaart gebracht:

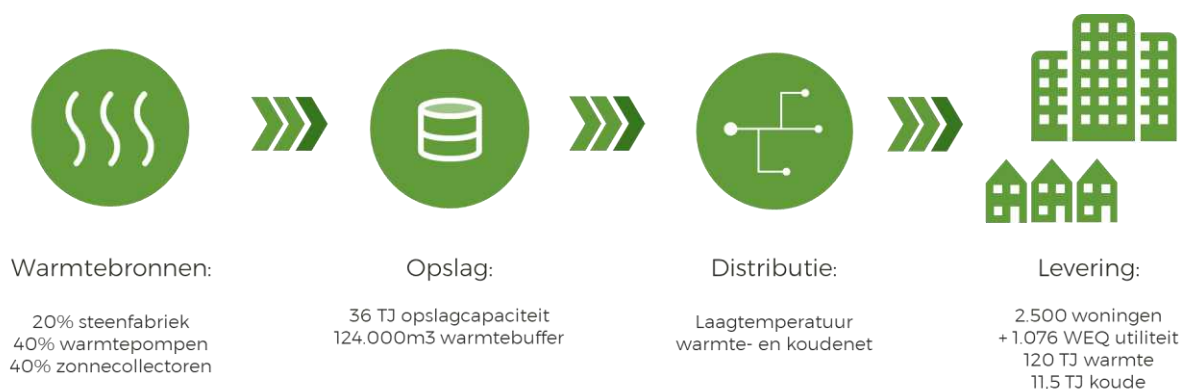
- De restwarmte van de steenfabriek heeft de potentie om ca. 20% van de warmtevraag van de 3.576 WEQ in te vullen. Dit is mogelijk direct bruikbare warmte van ca. 60°C. Haalbaarheid, potentie en bereidheid van de steenfabriek dient nader onderzocht te worden. ;
- Zonthermie en collectieve warmtepompen (met als bron o.a. condenswarmte van bakkerijen) bieden voldoende potentie om de aanwezige bronnen aan te vullen;
- De geplande biomassacentrale bij een tuinbouwbedrijf in het naastgelegen Egchel zou aangesloten kunnen worden indien deze overcapaciteit beschikbaar heeft. Dit dient nader onderzocht te worden;
- Voor het plangebied gaan we uit van de volgende warmtebronsamenstelling: 20% restwarmte steenfabriek, 40% collectieve warmtepompen, 40% zonthermie.

Opslaganalyse

Om vraag en aanbod van warmte in de tijd te matchen is opslag nodig. O.b.v. de 120 TJ warmtevraag en de gekozen warmtebronnen is er behoefte aan 36 TJ opslagcapaciteit. Dat betekent 124.000 m³ Ecovat opslag. Panningen heeft voldoende potentiële locaties voor één of meerdere Ecovaten. Er zal overleg plaats moeten vinden met de gemeente en grondeigenaren om mogelijke locaties beter in beeld te kunnen brengen. Dit ook in relatie tot de warmtebronnen en fasering van het warmtenet.

Oplossingsroute

In Figuur 1 het resultaat van de wijk, bron en opslaganalyse weergegeven in een systeemoverzicht van de oplossingsroute.



Figuur 1 Systeemoverzicht voor Panningen

Business case

Er is een haalbare business case voor heel Panningen (3.576 WEQ) met een projectrendement van 4,58%. Om het volloopprijsico te mitigeren is een gebied geselecteerd waar het beste gestart kan worden. Vanwegen het hoge corporatiebezet (Wonen Limburg) en een hoge bebouwingsdichtheid zijn cluster 1, 2 en 5 interessant om te starten. Deze startcasus heeft nog steeds een positieve casus maar wel met een lager rendement. Hierdoor is er een subsidie nodig zoals de Proeftuin Aardgasvrije Wijken en/of de SEEH. Iedere particuliere woning-eigenaar kan zelf besluiten wel of niet aangesloten te worden.

1.3 Next step

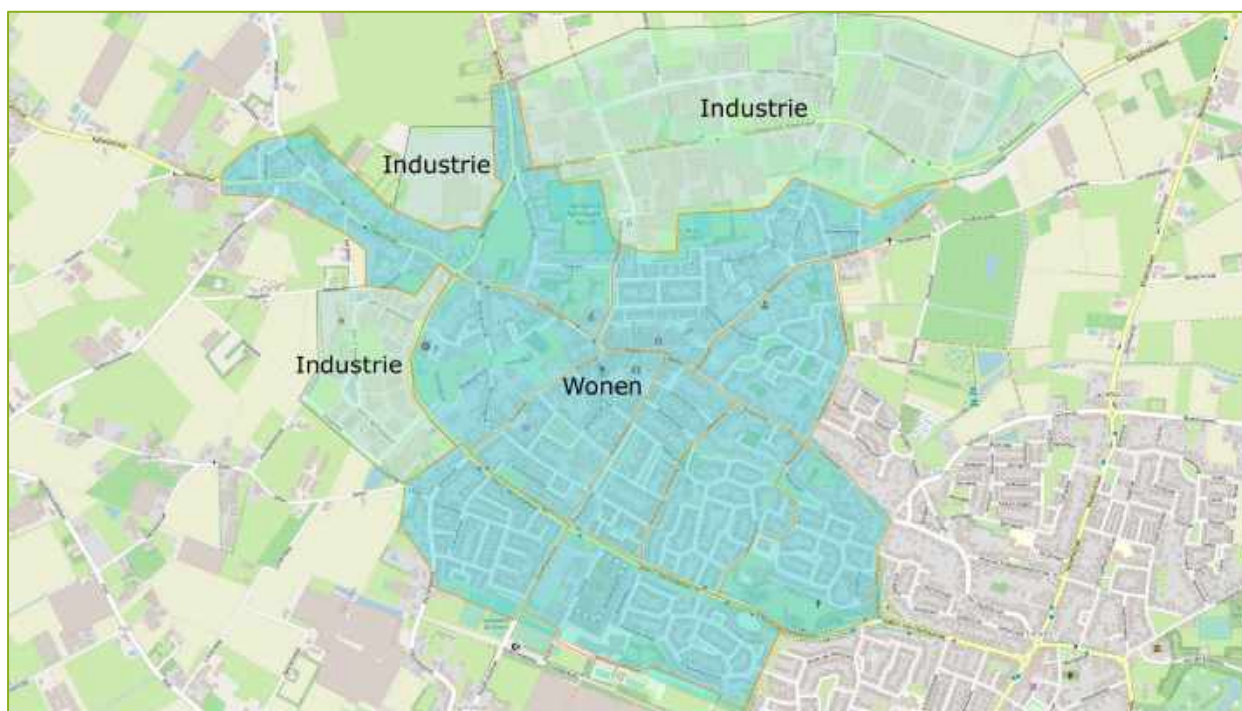
Deze studie zet een concreet ontwerp en plan voor Panningen neer dat duurzaam, toekomstbestendig en financieel haalbaar is. Het is een integrale oplossing die meerdere uitdagingen van de stakeholders combineert op het gebied van gebouwde omgeving en elektriciteit.

Samen met de stakeholders, in het bijzonder de Woningcorporatie en de gemeente Peel en Maas, wordt gezamenlijk een plan van aanpak uitgewerkt.

2 Wijkanalyse

2.1 Plangebied

In onderstaande afbeelding het plangebied in Panningen. Hierbij is er onderscheidt gemaakt tussen wonen en industrie. Tabel 1 geeft de gebouwen weer van het plangebied. Nieuwbouwplannen zijn hierin nog niet opgenomen. WEQ staat voor woningequivalent. Utiliteitsgebouwen zijn kantoren, scholen, winkels, zorginstellingen, en dergelijken. Zij worden op basis van gebruiksoppervlak omgerekend naar WEQ (120 m² is in Panningen gelijk aan 1 woning equivalent). In de volgende 2 hoofdstukken worden de woningen en gebouwen verder geanalyseerd.



Figuur 2: Plangebied in Panningen haalbaarheid Ecovat energiesysteem gemarkeerd in blauw.

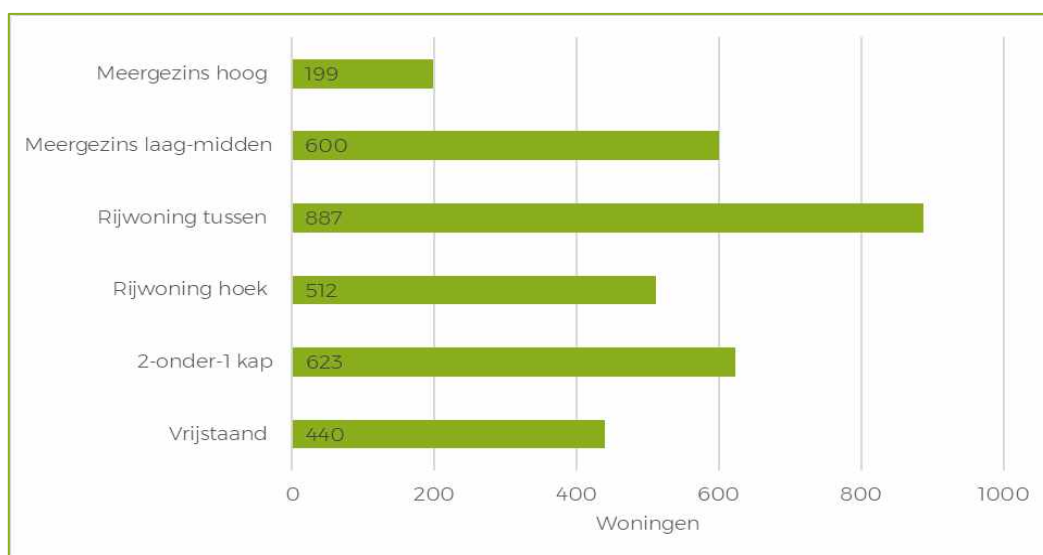
Tabel 1 Aantallen woningen en utiliteitsgebouwen in plangebied

Type gebouw	Eenheid	Waarde
Woningen	Aantal	3.261
Utiliteitsgebouwen	Aantal	393
Utiliteit (oppervlakte)	m ²	182.175
Utiliteit	WEQ	1.518
Totaal	WEQ	4.779

2.2 Woningen

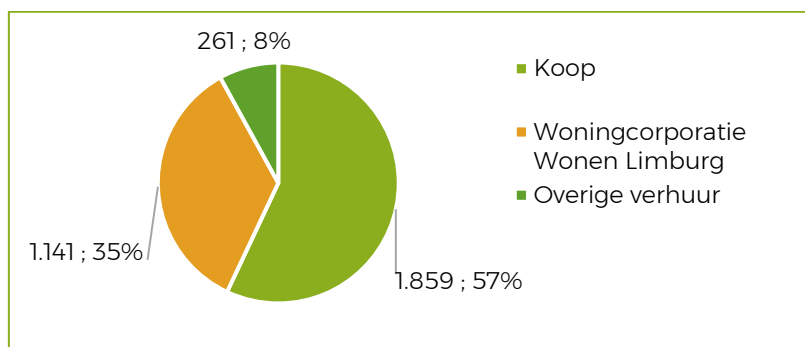
De wijk Panningen heeft anno 2019 ca. 3.261 woningen. Deze zijn onder te verdelen in meergezins hoog, rijwoningen, 2-onder-1-kap en vrijstaande woningen. De verdeling van woningtypologieën geeft een indicatie van de bebouwingsdichtheid, welke belangrijk is voor de betaalbaarheid van het warmte- en koude net. Meer appartementen en rijwoningen betekent een lagere investering in het warmtenet per woning dan bij vrijstaande woningen, omdat de bebouwingsdichtheid groot is en het warmtenet compact kan blijven. Daarbij kan een voordeel ontstaan wanneer er inpandig een collectief systeem aanwezig is waar gebruik van gemaakt kan worden.

Het is niet zeker of alle 3.261 woningen ook aangesloten kunnen en willen worden. Woningeigenaren kunnen een alternatief prefereren of een woning kan te ver weg staan om nog aangesloten te kunnen worden op het warmtenet. We nemen aan dat 2.500 van de 3.261 woningen aangesloten kunnen en willen worden op het Ecovat systeem.



Figuur 3 Aantal woningen per typologie in het plangebied

Figuur 4 geeft weer dat ca. 35% van de woningen in het bezit is van de woningcorporatie Wonen Limburg. Dit zijn ca. 1.141 woningen. Een hoog aandeel woningcorporatie woningen is gunstig, want zij kunnen de startmotor zijn voor de lokale ontwikkeling van het Ecovat systeem.



Figuur 4 Eigendom van woningen in Panningen

Het bezit van de woningcorporatie Wonen Limburg is niet gelijk verdeeld over Panningen. Het vastgoed van Wonen Limburg is in Figuur 5 weergegeven met geclusterde aantallen. Zo is te zien dat clusters 01, 02, en 05 veel woningen van Wonen Limburg bevatten (tezamen 895). Het gemiddelde aandeel corporatiebezit in deze clusters is 64%. Vanwege het hoge aandeel corporatiebezit zouden dit goede clusters zijn om te starten met de ontwikkeling.



Figuur 5: Woningcorporatie bezit aangegeven in rood per cluster in plangebied (oranje omlijning) Panningen

Tabel 2. Clusters met veel corporatiebezit

Cluster	Aantal woningen	Corporatiebezit Wonen Limburg
01	320	183 = (57%)
02	217	141 = (65%)
05	358	246 = (69%)
01, 02 en 05	895	570 = (64%)



Figuur 6 Vogelvlucht van centrum Panningen. Cluster 1, 2 en 5 zijn groen omlijnt

2.3 Utiliteit

Het aansluiten van utiliteiten biedt kansen en uitdagingen. Enerzijds kansen, omdat utiliteit warmte en koeling nodig heeft. Het toevoegen van koeling naast warmtelevering is goed voor het rendement van het collectieve systeem. Anderzijds uitdagingen, omdat er, in tegenstelling tot woningen, weinig uniformiteit is onder utiliteitsgebouwen. Daarnaast betalen utiliteitsgebouwen doorgaans minder voor warmte en koude dan woningen (afhankelijk van de grootte van het gebouw).

De verschillende typen utiliteiten, aantallen, oppervlakten en woningequivalenten (WEQ) in Panningen, zijn in Tabel 3 weergegeven. WEQ wordt gebruikt om de oppervlakte van utiliteit ter vertalen naar wooneenheden. In Panningen staat een WEQ gelijk aan 120 m². Er zijn 1.518 WEQ afkomstig van utiliteitsgebouwen. Doordat een deel van de industrie buiten het dichtbebouwde gebied ligt nemen we aan dat ca. 1.076 WEQ van de 1.518 kostenefficiënt aangesloten worden.

Tabel 3. Aantal en oppervlakte utiliteit in Panningen.

Gebouwtype	Aantallen	Totale oppervlakte (m ²)	WEQ
Winkel	139	55.474	462
Kantoor	49	37.169	310
Industrie	115	29.527	246
Sport	16	20.872	174
Onderwijs	5	13.381	112
Bijeenkomst	31	12.250	102
Gezondheidszorg	33	9.516	79
Overig	3	3.696	31
Logies	9	290	2
Totaal utiliteit	393	182.175	1.518

2.4 Conclusie wijkanalyse

- De wijk Panningen heeft een kern met een gebouwde omgeving van 4.779 WEQ waarvan 3.261 woningen en 1.518 WEQ utiliteit;
- Van de 3.261 woningen zijn 1.141 woningen van woningcorporatie Wonen Limburg;
- In de eindsituatie zal 3.576 WEQ (2.500 woningen en 1.076 WEQ utiliteit) aangesloten zijn;
- De beste clusters om te starten met een warmte- en koudenet zijn cluster 01, 02 en 05, vanwege het hoge woningcorporatiebezit en hoge bebouwingsdichtheid. Deze clusters bevatten 895 woningen waarvan 570 (64%) van de woningcorporatie Wonen Limburg. Daarbij bevatten deze clusters ca. 161 WEQ utiliteit waarvan een significant aandeel gemeentelijk vastgoed. In totaal dus 1.056 WEQ.

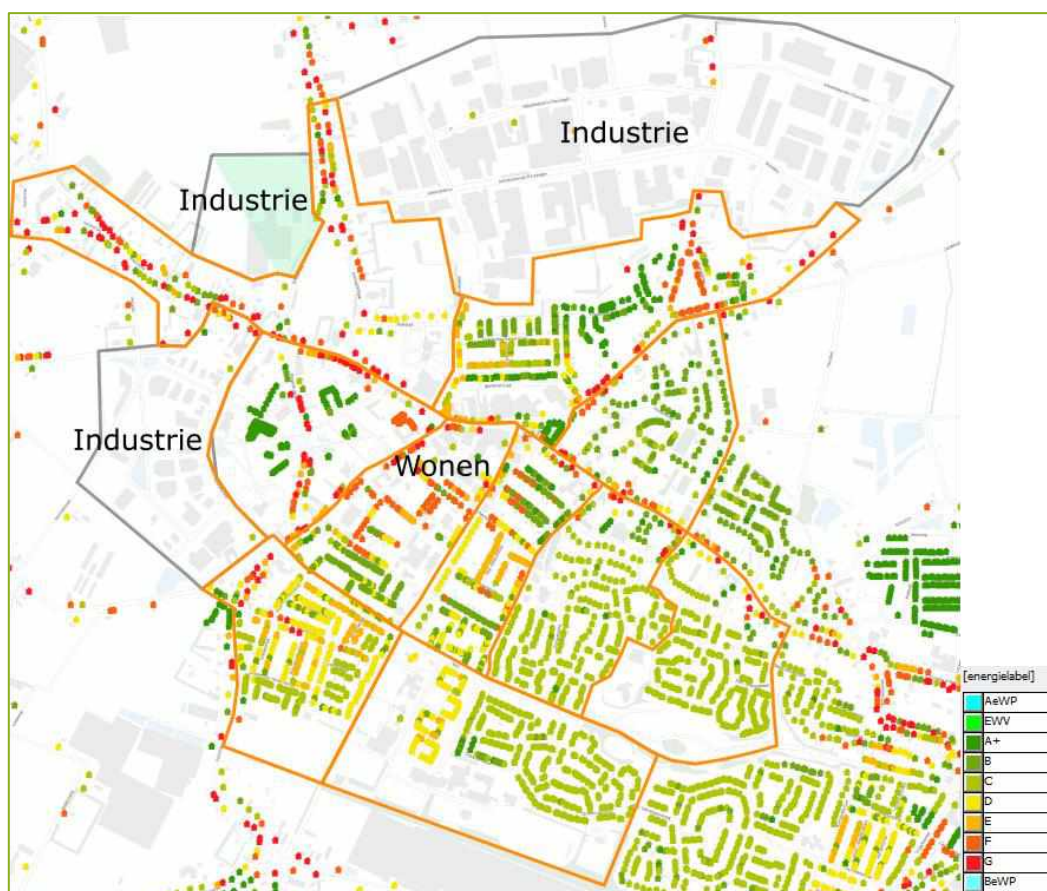
3 Warmtevraag en koudevraag

In hoofdstuk 2 is geconcludeerd dat we in het plangebied ca. 2.500 woningen en 1.076 WEQ aan utiliteit kunnen aansluiten. Dit hoofdstuk schetst de warmte- en koudevraag van deze gebouwen. Eerst wordt het energiebesparingspotentieel van de woningen behandeld. Daarna komen de utiliteitsgebouwen aan bod.

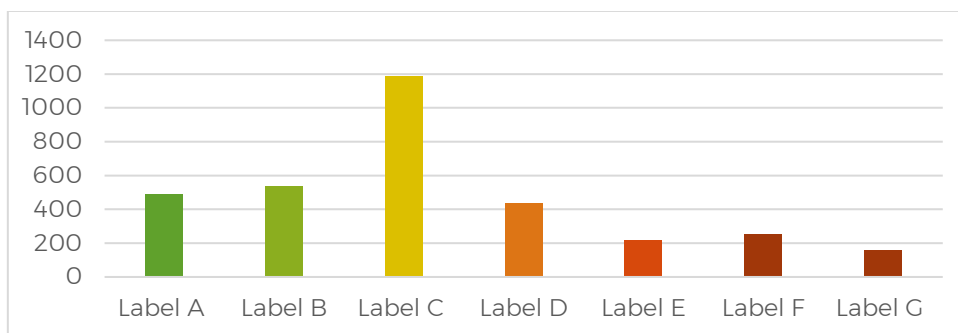
3.1 Warmtevraag woningen (na isolatie maatregelen)

Het gasverbruik is op postcodeniveau openbaar beschikbaar. Door het gasverbruik te corrigeren voor de efficiëntie van de ketel (94% voor CV en 64% voor warm tapwater) en gasverbruik t.b.v. koken, kan de huidige warmtebehoefte worden bepaald. De huidige warmtebehoefte van deze 2.500 woningen komt dan uit op ca. 115,5 TJ (115.500 GJ). Hiervan is 16,5 TJ voor warm tapwater op basis van 2,2 inwoners per woning en een verbruik warm tapwater van 3,0 GJ/bewoner. De warmtevraag voor ruimteverwarming is dan 99 TJ.

De huidige warmtevraag zal afnemen door besparingsmaatregelen. Figuur 7 en Figuur 8 geven de huidige energielabels van het plangebied weer. Niet alle labels zijn actueel waardoor het beeld in werkelijkheid waarschijnlijk beter is.



Figuur 7 Overzicht van energielabels in het plangebied



Figuur 8 Huidige geregistreerde energie labels in het plangebied

De warmtevraag voor ruimteverwarming zal gereduceerd (moeten) worden door gebouw gebonden maatregelen. Reductie van de warmtevraag is cruciaal voor de warmtetransitie in Panningen. Isolatie van gebouwen zorgt voor meer comfort, lagere energielasten en maakt het mogelijk woningen met lagere temperatuur warmte te verwarmen. Dit is gunstig omdat duurzame bronnen doorgaans lagere temperatuur warmte leveren, én omdat er minder warmteverliezen optreden met lage temperatuurverwarming.

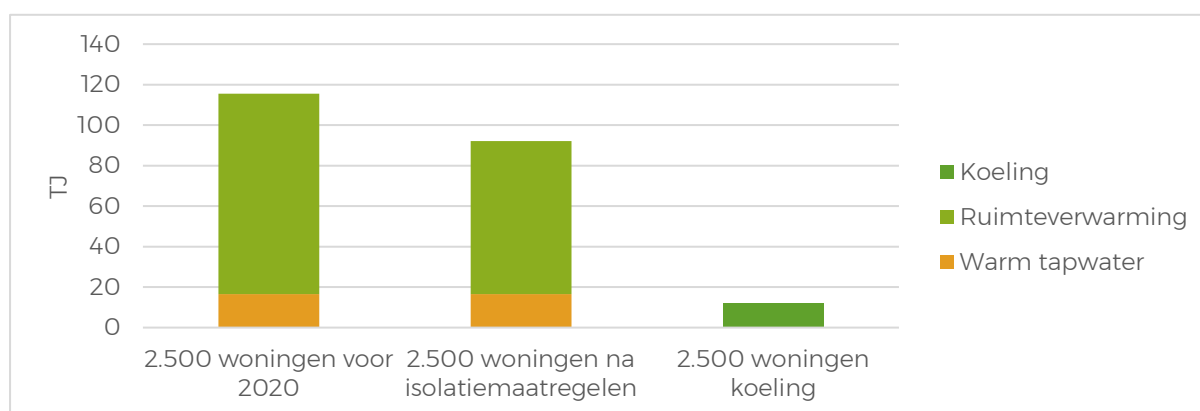
Maatregelen om de warmtebehoefte te reduceren kunnen o.a. zijn: isoleren (dak, gevel en eventueel vloer), HR++ glas, kierdichting en ventilatie met warmteterugwinning (WTW).

Wonen Limburg werkt eraan om in 2025 alle woningen in Panningen geïsoleerd te hebben naar energielabel B.

We gaan ervan uit dat de woningen dan ca. 70 kWh/m²/jaar aan ruimteverwarming nodig hebben. Dat is ongeveer een reductie van 35% t.o.v. de huidige vraag naar ruimteverwarming.

Tot slot is het mogelijk dat er een vraag naar koeling zal ontstaan van 12 TJ, indien alle woningen hiervan gebruik maken. Voor een toelichting op koeling zie 9.6Bijlage 1 Koeling: luxe of noodzaak?

De resulterende warmtevraag van de 2.500 woningen is in Figuur 9 weergegeven.



Figuur 9: Huidige en toekomstige (2025) energiebehoefte voor warmte en koude van de 2.500 aan te sluiten woningen

3.2 Utiliteit (overige gebouwen)

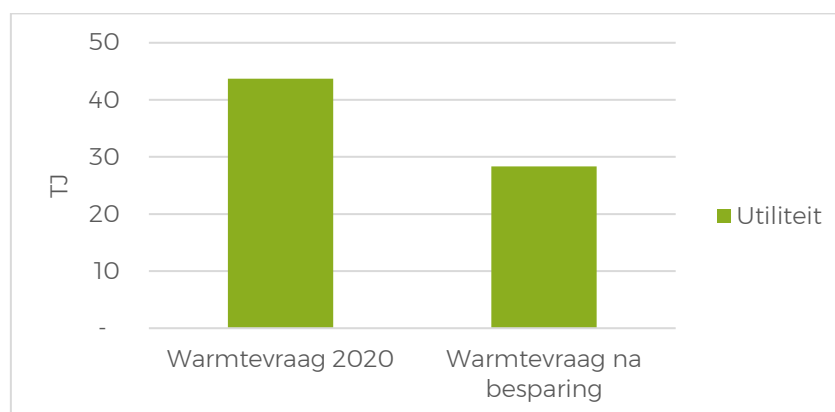
De utiliteit in Panningen is in 10 gebouwtypen onder te verdelen. Tabel 4 toont deze verdeling met de ruimteverwarmingsvraag in kWh/m²/jaar naar bouwjaar. Op dit moment is het gemiddelde ruimteverwarmingsgebruik van alle utiliteit in Panningen ca. 94 kWh/m²/jaar.

Tabel 4. Utiliteit naar bouwtype, bouwjaar en warmteverbruik.

Gebouwtype	Bouwjaar						Eenheid
	0<=1920	1920<=1975	1975<=1990	1990<=1995	1995<=2015	onbekend	
Kantoor	281	221	113	104	85	141	kWh/m ² /jaar
Winkel	142	113	58	55	43	83	kWh/m ² /jaar
Gezondheidszorg	320	235	132	130	108	178	kWh/m ² /jaar
Logies	208	167	93	87	74	115	kWh/m ² /jaar
Onderwijs	148	112	60	58	45	81	kWh/m ² /jaar
Industrie	119	93	48	44	36	61	kWh/m ² /jaar
Bijeenkomst	161	231	175	178	125	181	kWh/m ² /jaar
Sport	208	156	94	93	79	112	kWh/m ² /jaar
Overig	65	48	26	25	20	32	kWh/m ² /jaar
Cel	337	229	136	135	109	183	kWh/m ² /jaar

Net als bij de woningen nemen we aan dat de warmtevraag van de utiliteit gereduceerd zal worden met 35 %. Dit correspondeert met een toekomstige warmtevraag van ca. 61 kWh/m²/jaar.

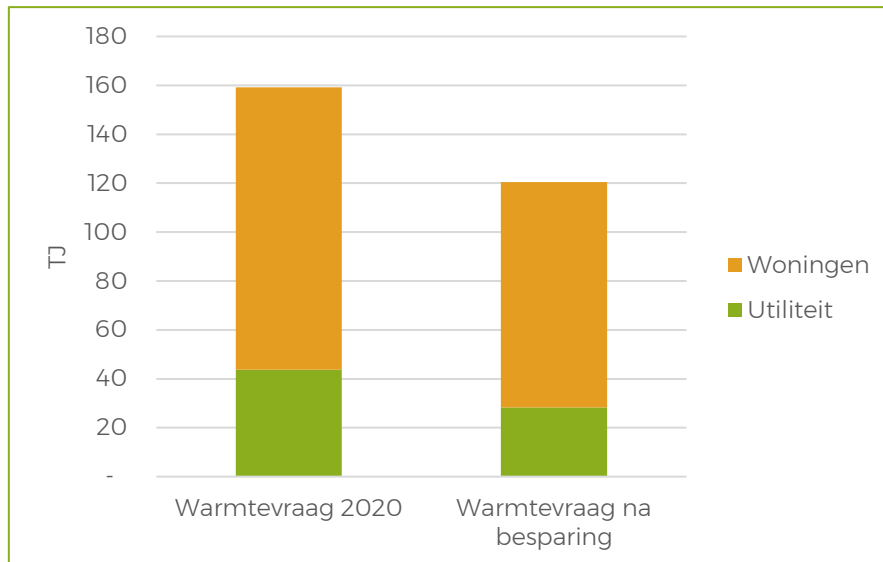
In hoofdstuk 2.3 is geconcludeerd dat ca. 1.076 van de 1.518 WEQ in de eindsituatie aangesloten zijn en dat in clusters 01, 02, en 05 ca. 161 WEQ aangesloten kunnen worden. Gecombineerd met het verbruik per m²/jaar nemen we een warmtevraag aan van 28,4 TJ, zie Figuur 10.



Figuur 10 Warmtevraag utiliteit plangebied

3.3 Conclusie warmte- en koudevraag

Het besparingspotentieel is minimaal 25% van de huidige warmtevraag. We gaan er vanuit dat de warmtevraag in de eindsituatie ca. 120,5 TJ is, o.b.v. 3.576 WEQ (2.500 woningen en 1.076 WEQ utiliteit).



Figuur 11: Totale warmtevraag: huidig en na isolatie

4 Bronanalyse

Dit hoofdstuk schetst de potentie van verschillende duurzame warmtebronnen die in Panningen beschikbaar zijn. Bij de analyse naar de alternatieven voor aardgas is gekeken naar alle potentiële lokale bronnen. Regionale warmtebronnen zijn niet beschikbaar (bronnen die van buiten de wijk moeten komen).

Een Ecovat systeem kan gebruik maken vrijwel alle warmtebronnen, hoewel er wel een prioritering is op basis van kosten (zogenoeten merit-order), toepasbaarheid en duurzaamheid. In Tabel 5 staan de warmtebronnen waar een Ecovat energiesysteem gebruik van kan maken. Hierbij onderscheiden we directe warmtebronnen en restwarmte (warmte die vrijkomt bij een (industriële) proces. Een verdere indeling kan worden gemaakt op basis van de temperatuur van de warmtebron, waarbij een typisch onderscheid tussen zeer lage temperatuur (ZLT: 10-30 °C), lage temperatuur (LT: 30-55 °C), midden temperatuur (MT: 55-75 °C) en hoge temperatuur (HT: > 75 °C) wordt gemaakt.

Afhankelijk van het type warmtebron en bijbehorende temperatuur kan de warmte direct gebruikt worden of dient nog opgewaardeerd (verhoogd) te worden m.b.v. een warmtepomp.

Tabel 5. Duurzame warmtebronnen naar type en temperatuur bereik.

Warmtebron	Potentieel beschikbare temperatuur	Categorie	Hoofdstuk
Laagtemperatuur datacentra warmte	ZLT <30°C	Restwarmte	4.1
Laagtemperatuur "condens" warmte uit koelprocessen	LT 30-45°C	Restwarmte	4.1
Midden temperatuur warmte (industriële processen)	MT 45-80°C	Restwarmte	4.1
Hoog temperatuur uit grote stookinstallaties (energiecentrales en grote industrieën met stoomketels, wkk's)	HT >80°C	Restwarmte	4.1
Aquathermie (Effluent, RWZI en Rioolgemalen)	ZLT 10-30°C	Restwarmte	0
Zonnecollectoren	HT/MT 90°C (zomer), 70°C (winter)	Warmtebron	4.3
Collectieve warmtepompen	LT 40-55°C	Warmtebron	4.5
Elektrische boiler (E-boiler)	HT Tot 300°C	Warmtebron	0
Geothermie	HT/MT/LT Afhankelijk van diepte	Warmtebron	4
Biomassa	HT <120°C	Warmtebron	4.2
WKO	ZLT <30°C	Omgevingswarmte	4.5

Geothermie: In Panningen is er geen potentie voor geothermie (bron warmteatlas).

In de volgende hoofdstukken worden bovenstaande warmtebronnen behandeld.

4.1 Restwarmte

Algemeen

Restwarmte kan op verschillende temperatuurniveaus vrijkomen (MT, LT en/of ZLT). Hoe hoger het temperatuurniveau hoe gemakkelijker de restwarmte inzetbaar is. Midden-temperatuur restwarmte kan rechtstreeks ingezet worden voor zowel ruimteverwarming als warm water. Restwarmte kan afkomstig zijn uit diverse bronnen. Midden-temperatuur restwarmte is veelal afkomstig uit verbrandingsprocessen:

- Industrieel proces (MT, LT of ZLT)
- Afvalverbrandingsinstallaties (MT)
- Elektriciteitscentrales (MT).

Belangrijke aandachtspunten zijn:

- Temperatuurniveau van de restwarmte;
- Beschikbaarheid over de dag, de week en het jaar;
- Beschikbaarheid op langere termijn (contractduur voor restwarmtelevering is meestal < 15 jaar);
- Benodigde back-up in geval van uitval;
- Impact op industrieproces (niet of beperkt);
- Afstand tot de warmteafnemers;
- Wat is de potentie voor hergebruik van warmte binnen de industrie zelf?

Panningen

In Figuur 12 zijn de locaties en groottes van de restwarmte bronnen in Panningen weergegeven. Op basis van openbare bronnen is er ca. 49 TJ/jaar aan restwarmte beschikbaar. Restwarmte kan een deel van de warmtevraag afdekken. De hoeveelheid werkelijk beschikbare restwarmte kan afwijken van deze schatting.

De restwarmte in Panningen is in te delen in 2 typen, namelijk condenswarmte (van supermarkten en bakkerijen) en de steenfabriek Engels. Op basis van de openbare data is de restwarmte van de steenfabriek aangenomen op 27,2 TJ met een temperatuur van 60-70grC. De condenswarmte is in totaal 20,3 TJ met een temperatuur van 30-45 grC. De condenswarmte heeft ook hulpenergie (elektriciteit) van warmtepompen nodig om de temperatuur te verhogen. Zie hoofdstuk 4.5 Collectieve warmtepompen.

4.2 Biomassa

Algemeen

Biomassa kent veel (vaste) verschijningsvormen: houtsnippers, houtpellets, snoeiafval, etc. en wordt veelal verbrand in een bioketel. Naast vaste biomassa is het ook mogelijk om biogas om te zetten in warmte. Dit kan middels een 'gewone' verwarmingsketel. Eventueel als piekvoorziening. Ook is het mogelijk om biogas middels een gasmotor om te zetten in zowel warmte als elektriciteit (wkk, warmtekrachtkoppeling). Bij de verbranding van biomassa komt CO₂ vrij. Deze is echter in een relatief korte periode daarvoor bij de aangroei van hout, opgenomen uit de omgevingslucht. Per saldo is er daardoor over een korte termijn gezien een balans van opname en uitstoot van CO₂. Om deze reden wordt biomassa als een duurzame bron beschouwd.

Belangrijke aandachtspunten:

- Herkomst van de biomassa. De duurzaamheid en de tijdsduur van de CO₂ kringloop kunnen discutabel zijn, waardoor er geen draagvlak is (vanuit de lokale politiek en bewoners). Gebruik maken van lokaal snoeiafval kan op het grootste draagvlak rekenen;
- Voldoet de biocentrale aan de emissienormen (fijnstof en geuroverlast)?
- Is de locatie voor de biocentrale voldoende bereikbaar gezien de nodige transportbewegingen voor aanvoer van biomassa?
- Accepteren de omwonenden de bouw van een biocentrale? Om lange warmteleidingen te voorkomen heeft het voorkeur om de bio-centrale vlakbij de te verwarmen woningen/gebouwen te plaatsen;
- Is er SDE-subsidie beschikbaar? Dit is een veelal belangrijke voorwaarde voor een rendabele business case.

Panningen

Er is potentieel voor biomassa in Panningen. Ten zuiden van Panningen in Egchel is een biomassacentrale gepland bij tuinbouwbedrijf Wijnen Square Crops, welke misschien ingezet kan worden als warmtebron.

<https://www.limburgsenergiefonds.nl/projecten/wijnen-square-crops-bouwt-biomassa-installatie-met-behulp-van-limburgs-energie-fonds/>

De voornaamste van biomassa voor een warmtenet: flexibel regelbaar en hoge temperatuur. De centrale heeft een thermisch vermogen van 9MW en produceert 2MW elektrisch. Of de centrale overcapaciteit heeft en aangesloten kan worden op het warmtenet dient verder onderzocht te worden.

Een groot nadeel van biomassa is de maatschappelijke weerstand, ook zo in Panningen.

https://www.limburger.nl/cnt/dmf20200526_00161724/bezwaren-biomassacentrale-egchel-ongegrond

Vanwege die weerstand is biomassa daarom (nog) niet meegenomen in het ontwerp, maar zou technisch wel aangesloten kunnen worden.

4.3 Zonthermie

Algemeen

Het winnen van zonnewarmte wordt doorgaans zonthermie genoemd en gebeurt middels het zogeheten zonnecollectoren. Twee typen collectoren worden veel gebruikt:

- Vlakke plaat collectoren.
- Vacuümbuis collectoren.

Dergelijke collectoren kunnen worden geplaatst op zowel daken als in een veldopstelling.

Energie uit oppervlaktewater is ook een vorm van zonthermie. In deze paragraaf bedoelen we echter het direct winnen van zonnewarmte met zonnecollectoren.

Panningen

Panningen heeft voldoende potentie om tot 50% van de jaarlijkse warmtevraag te voorzien met zonnecollectoren. Van de 120 TJ zou dan maximaal 60 TJ door zonthermie geleverd worden, waarvoor 55.000 m² grond/dakoppervlak nodig is. Voor enkel cluster 01, 02, en 05 zou maximaal 18,6 TJ nodig zijn, overeenkomstig met 10.600 m² grond/dakoppervlak. Dit is een veld van ca. 100x100m (1 hectare).

Bij het ontwerp van zonthermie is het van belang om te kijken naar: ruimtegebruik, schaalbaarheid, locatie (in het systeem), en type collector.

Locatie: Energetisch en economisch is het voordelig om het zonneveld zo dicht mogelijk bij de warmteopslag te plaatsen en ook deze combinatie (zon+opslag) zo dicht mogelijk bij het warmtenet te plaatsen.

Schaalbaarheid: Grote installaties zijn goedkoper in bouw en onderhoud dan kleine installaties.

Ruimtegebruik: Op het industrieterrein is veel dakoppervlak beschikbaar en rondom Panningen is nog voldoende ruimte voor een veldopstelling. De locatiekeuze voor 1 of meerdere zonnenvelden dient samen met de stakeholders onderzocht te worden.

Type collector: Er is nog geen type gekozen.

4.4 Aquathermie

Met aquathermie is het mogelijk om thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) of afvalwater (TEA) te onttrekken.

- **Thermische energie uit oppervlaktewater**

TEO maakt gebruik van warmte uit oppervlaktewater, zoals een rivier of waterplas. Dat water wordt via een warmtenet naar woningen of gebouwen geleid. Daar kan het via een warmtewisselaar worden overgedragen voor direct gebruik of opslag in de bodem, in een WKO-systeem. Het afgekoelde water gaat weer terug naar het oppervlaktewater waaraan de warmte onttrokken is.

- **Thermische energie uit afvalwater**

Bij TEA wordt de warmte ingezet die afkomstig is van het gezuiverde afvalwater afkomstig van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI). TEA is iets anders dan rioolthermie, waarbij warmte uit wegstromend douche- of afwaswater met een warmtewisselaar van de rioolleiding wordt overgezet naar het warmtenet voor hergebruik.

➔ In Panningen is geen directe potentie aanwezig voor levering warmte middels aquathermie.

4.5 Collectieve warmtepompen

Algemeen

De warmtepomp is de derde bron die gebruikt wordt om warmte op te wekken met het energiesysteem. Feitelijk is de warmtepomp zelf niet de bron maar is het een opwaardering van een laagtemperatuur bron zoals WKO (i.c.m. koeling), datacenters, aquathermie, condenswarmte of de buitenlucht. Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen water/water warmtepompen en lucht/water warmtepompen.

Lucht/water warmtepompen worden toegepast indien er geen laagtemperatuur bron aanwezig is. De buitenlucht is in dit geval de bron.

Panningen

De mogelijke laagtemperatuur warmtebronnen die in Panningen ingezet kunnen worden t.b.v. collectieve warmtepompen zijn condenswarmte, koeling (i.c.m. opslag) en de buitenlucht (i.c.m. opslag). Hiermee kan ca. 40% van de warmtevraag worden voorzien.

4.6 Elektrische boiler

Algemeen

Een elektrische boiler (E-boiler) zet elektriciteit direct om in warmte met een efficiëntie van ca. 100%. Een E-boiler is snel en volledig regelbaar en kan hoge temperaturen produceren (tot 300°C).

Vooraf om die reden kan een E-boiler interessant zijn om (lokale) overschotten van duurzame productie om te zetten in warmte. Een E-boiler is dan een antwoord op het congestieprobleem op het elektranet. Vergeleken met warmtepompen is dit niet heel efficiënt, maar het is toch mogelijk dat dit interessant is. Vooral naarmate er meer duurzame productie wordt opgesteld. Vooral in de zomer kunnen grote overschotten gaan ontstaan wanneer er meer PV-velden bij komen.

Een E-boiler komt in aanmerking voor SDE++ subsidie.

Panningen

Op dit moment is er nog geen lokaal congestieprobleem in Panningen en zijn er in Nederland nog maar zeer beperkte overschotten duurzame elektriciteitsproductie.

De E-boiler biedt potentie als bron maar is anno 2020 in Panningen nog niet interessant. Deze kan in de toekomst een interessante aanvulling worden op het systeem.

N.B. Industrie kan ook elektrificeren en bijvoorbeeld bivalent schakelen tussen (aard)gas en elektriciteit. Lokale overschotten van elektriciteit zouden misschien ingezet kunnen worden bij de steenfabriek. Dit verandert voor het warmtenet echter niet veel omdat er nog steeds restwarmte vrijkomt.

4.7 Conclusie bronanalyse

- Er is voldoende potentie om de eerste 3 clusters met 1.056 WEQ van warmte en koude te voorzien;
- Er is ook voldoende potentie om de eindsituatie (met 3.576 WEQ) van warmte en koude te voorzien;
- De restwarmte van de steenfabriek heeft de potentie om ca. 20% van de warmtevraag van de 3.576 WEQ in te vullen. Dit is mogelijk direct bruikbare warmte van ca. 60 °C. Haalbaarheid, potentie en bereidheid van de steenfabriek dient nader onderzocht te worden. Voor cluster 01, 02 en 05 zou deze steenfabriek de warmte grotendeels kunnen voorzien;
- De geplande biomassacentrale bij een tuinbouwbedrijf in Egchel zou aangesloten kunnen worden indien deze overcapaciteit beschikbaar heeft. Dit dient nader onderzocht te worden;
- Zonthermie en collectieve warmtepompen bieden voldoende potentie om de aanwezige bronnen aan te vullen, hoewel het gebruik van de aanwezige bronnen waarschijnlijk goedkoper en wenselijker is.
- De potentie voor restwarmte is groot genoeg om voor de eerste 1.000 aangesloten WEQ alle warmte te leveren. Voor de berekeningen is echter uitgegaan van een maximaal aandeel restwarmte (50 %). Deze keuze is gemaakt om in mindere mate afhankelijk te zijn van een enkele grote bron, de steenfabriek in het geval van Panningen.

Bij de gegeven projectkaders is de volgende bronsamenstelling aangenomen:

Variant	Projectkader	Warmtevraag [TJ]	Bronnen
1	Plangebied Panningen	120	40 % Warmtepomp 40 % Zonnecollector 20 % Steenfabriek Helden
2	Cluster 01, 02 en 05 (al het vastgoed)	37	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden
3	Cluster 01, 02 en 05 (excl. Particuliere woningeigenaren)	23	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden

5 Ecovat analyse

5.1 Algemeen

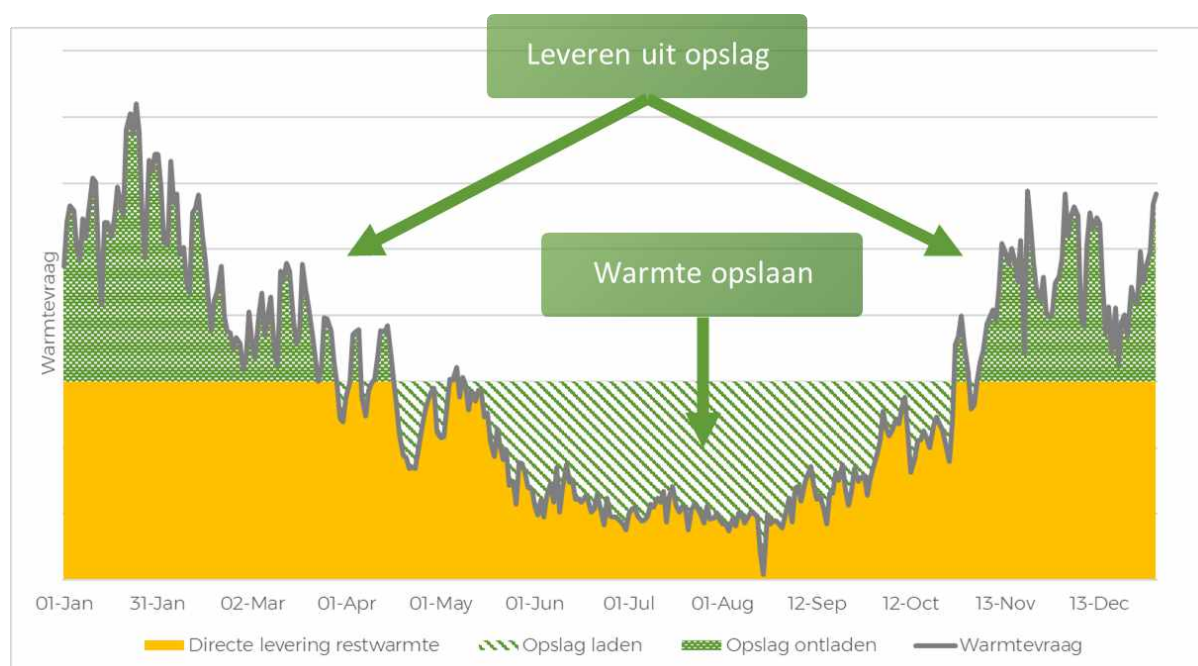
Een Ecovat is een goed geïsoleerd, ondergronds, betonnen buffervat met een levensduur van 50 jaar. Het Ecovat kan warmte efficiënt opslaan, met enkel 13% verlies in twaalf maanden. Het Ecovat is gevuld met water. Warmte kan opgeslagen worden tussen de 5 en 95°C onder atmosferische druk. Het kleinste Ecovat dat wordt aangeboden heeft een opslagvolume van ongeveer 20.000 m³, het grootste 98.000 m³. De diameter is dan 30 en 48m. resp. Bijbehorende opslagcapaciteiten zijn respectievelijk 1,7 en 8,0 GWh/cyclus.

Een Ecovat kan worden ingezet in een warmtenet wanneer het productieprofiel van duurzame warmtebronnen niet aansluit bij het vraagprofiel. Daarbij kan het Ecovat ingezet worden voor piekwarmtelevering en kan het elektriciteitsnet worden ondersteund door lokale overschotten op te vangen. Ook kunnen de collectieve warmtepompen uitgeschakeld worden in een “dunkelflaute”.

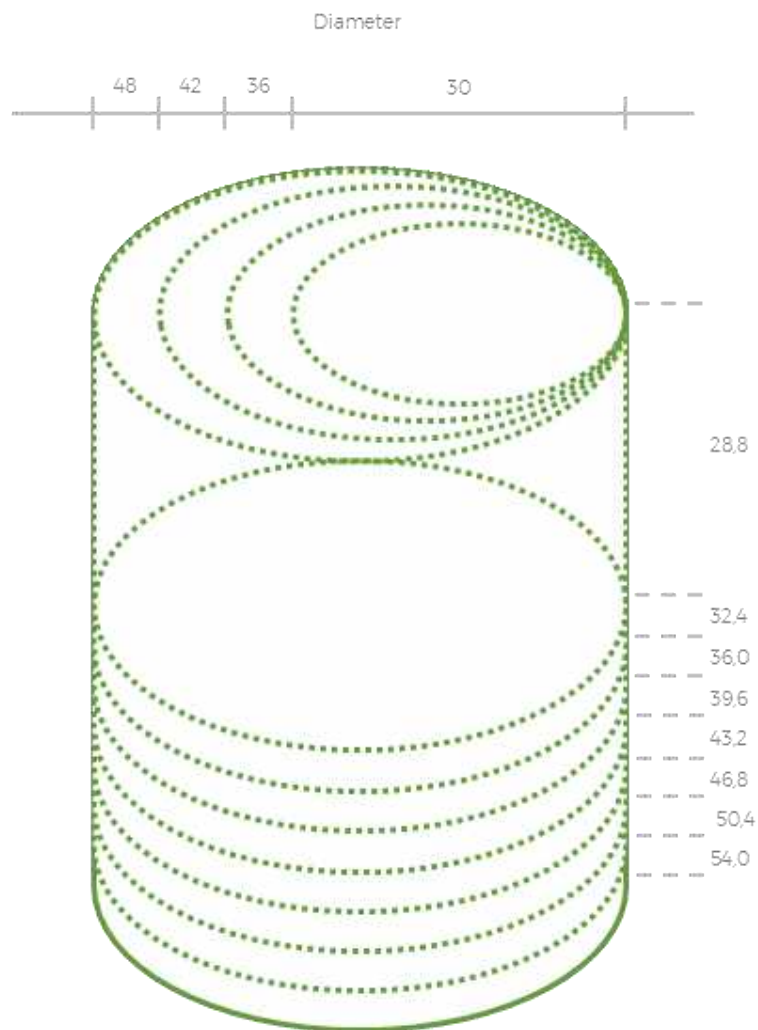
Voor het bepalen van het opslagvolume zijn de volgende factoren van belang:

1. Projectgrootte;
2. Mate van onbalans tussen productie en vraag (afhankelijk van warmtebronnen);
3. Tijdsduur van opslag;
4. Laad- en ontlaadtemperatuur (delta T).

Figuur 13 is een voorbeeld van de onbalans tussen productie en vraag wanneer restwarmte de enige warmtebron is.



Figuur 13 Voorbeeldinvulling van de warmtevraag met restwarmte en warmteopslag



Figuur 14 Mogelijke dimensies van een Ecovat

Figuur 14 geeft het portfolio weer van groottes (van 20.000m³ tot 98.000m³ met een diameter van 30 en 48 meter resp.)

5.2 Ecovat in Panningen

In dit hoofdstuk wordt eerst de benodigde opslagcapaciteit van Ecovaten bepaald. Vervolgens worden mogelijk locaties onderzocht.

Op basis van de volgende uitgangspunten is het benodigde Ecovat volume bepaald:

- Klanten	3.576 WEQ
- Warmtevrage	120 TJ
- Warmteproductie voor verliezen	139 TJ
- Warmtebronnen:	
o Restwarmte	20% 27 TJ
o Zonnecollectoren 34.896m ²	40% 56 TJ
o Warmtepompen (i.c.m. LT restwarmte)	40% 56 TJ
- Benodigde opslagcapaciteit Ecovaten	36 TJ
- Benodigd opslagvolume Ecovaten	124.000 m ³
- Uiteindelijk is er dus 124.000 m ³ nodig. Dit kan in stappen gerealiseerd worden met meerdere Ecovaten. De eerste fase met enkel cluster 1, 2 en 5 vraagt ca. 41.000 m ³ .	

Er zijn een aantal zaken waar rekening mee gehouden dient te worden bij het zoeken naar een of meerdere locaties, namelijk: grootte van het vat, systeemrendement, bouwterrein/logistiek, ondergrond, pompkelder, grondeigenaar.

- **Mogelijke dimensies:** Zoals gesteld in hoofdstuk 5.1 is het benodigde volume afhankelijk van een aantal factoren. Het Ecovat heeft een buitendiameter tussen de 33 en 52 meter. Dus locaties dienen minimaal 33x33m. te zijn en evt. groter;
- **Systeemrendement:** Het Ecovat is een gestratificeerde buffer (warm water bovenin en koud water onderin) en kan verschillende temperatuur warmte stromen cascaderen. Hoge temperatuur bronnen zoals zonnecollectoren dienen zo dicht mogelijk bij locatie Ecovat om een directe verbinding te kunnen maken. Dit is niet noodzakelijk maar komt het systeemrendement wel ten goede;
- **Bouwterrein/logistiek:** Tijdens realisatiefase is een bouwplaats benodigd bij het Ecovat. De locatie dient hiervoor tijdelijk (1 a 2 jaar) bereikbaar gemaakt te worden. Bouwmaterieel, prefab onderdelen, en uitkomende gronden kunnen via normale wegen worden aan- en afgevoerd. Desondanks dient bij de locatiekeuze de transporthinder geminimaliseerd te worden. De bouwmethode is gevisualiseerd op de website: <https://www.ecovat.eu/video/bouw-ecovat-beeld/>;
- **Ondergrond:** Het Ecovat kan in iedere ondergrond gebouwd worden in Nederland behalve mergel. In Panningen is de ondergrond dus overal geschikt;
- **Pompkelder:** Naast het Ecovat wordt een pompkelder ondergronds voorzien en een technische ruimte bovengronds waarin de warmtepompen opgesteld worden;
- **Grondeigenaar:** Locatie waar de gemeente eigenaar van de grond is heeft voorkeur. Op grond van derden is ook mogelijk;

Er zijn ca. 10 locaties beschouwd. Op basis van de bovenstaande onderwerpen is een drietal mogelijke locaties voor een Ecovat geselecteerd. De 3 locaties zijn aan de noordzijde van Panningen omdat clusters 01, 02 en 05 als potentieel startkaders zijn geselecteerd.



Figuur 15 Mogelijke locaties Ecovat(en).



Figuur 16 Visualisatie van locatie 2

Tabel 6 Voor en nadelen per locatie

#	Voordelen	Nadelen
1	<ul style="list-style-type: none"> • Bestemmingsplan industrieterrein. Dit betekent sneller een bouwvergunning en minder hinder voor omwonenden tijdens de bouw; • Veel dakoppervlak beschikbaar op het industrieterrein voor zonthermische en PVT systemen; • Grond is eigendom van de gemeente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief ver van de dorpskern. Dit vraagt extra investeringen in het leidingwerk en is nadelig voor het systeemrendement; • Ver van zonthermische veldopstellingen welke goedkoper zijn dan dakopstellingen.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Vlakbij de steenfabriek. Dit is gunstig voor het systeemrendement; • Ten noorden van de steenfabriek is veel ruimte voor een zonthermie veld; • Vlakbij kern 	<ul style="list-style-type: none"> • Nu sportveld "de Dèl"

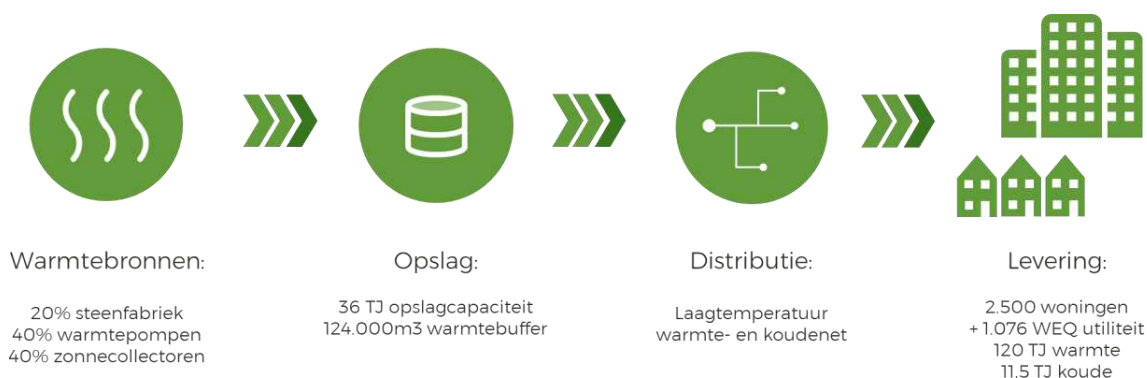
3	<ul style="list-style-type: none"> • Veel ruimte; • Directe koppeling met zonthermie veld; • Dichtbij dorpskern. 	<ul style="list-style-type: none"> • Privaat grondeigendom.
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

5.3 Conclusie Ecovat analyse

- Er is behoefte aan 124.000 m3 aan opslagcapaciteit voor het plangebied Panningen en ca. 41.000 m3 voor enkel cluster 1, 2 en 5;
- Panningen biedt voldoende potentiële locaties voor een Ecovat. Een drietal aan de noordzijde is in kaart gebracht maar er zijn meer potentiële locaties;
- Er zal overleg plaats moeten vinden met de gemeente en grondeigenaren om mogelijke locaties beter in beeld te kunnen brengen. Dit ook in relatie tot de warmtebronnen en fasering van het warmtenet.

6 Systeemontwerp

Op basis van de wijkanalyse, warmte- en koudevraag, bronanalyse en Ecovat analyse, is een aantal systeemontwerp varianten opgesteld. De basis is altijd hetzelfde, namelijk 4 systeemonderdelen: bron, opslag, distributie en levering. In dit hoofdstuk worden een 3-tal varianten omschreven die voor Panningen zijn doorerekend. In Figuur 17 is variant 1 schematisch weergegeven.



Figuur 17 Schematische weergave van Ecovat energiesysteem voor Panningen (variant 1)

6.1 Warmtebronnen en opslag

In hoofdstuk 4 Bronanalyse en hoofdstuk 5 Ecovat analyse is een selectie gemaakt van warmtebronnen en opslag voor de drie varianten. Tabel 7 Tabel 7 geeft deze weer.

Tabel 7 Overzicht van warmtebronnen en benodigde warmteopslag per variant

Variant	Projectkader	Warmtevraag [TJ]	Koeling [TJ]	Bronnen	Opslag [m ³]	Klanten	
1	Plangebied Panningen	120	11,5	40 % Warmtepomp 40 % Zonnecollector 20 % Steenfabriek Helden	124.000	WEQ totaal Woningen Woco-woningen	3.576 2.500 1.141
2	Cluster 01, 02 en 05 (al het vastgoed)	37	2,7	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden	41.000	WEQ totaal Woningen Woco-woningen	1.056 895 555
3	Cluster 01, 02 en 05 (excl. Particuliere woningeigenaren)	23	1,7	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden	26.000	WEQ totaal Woningen Woco-woningen	662 555 555

6.2 Distributie → Warmte en koudenet

Voor het projectgebied met 3576 WEQ is opgedeeld in 11 clusters o.b.v. een gelijke warmtevraag. Er is een eerste concept hoofdstructuur ontworpen waaraan de clusters kunnen worden ontsloten. Figuur 18 geeft de structuur weer.

Het jaarlijkse verlies is ca 9,6 TJ ofwel ca. 10% van de warmtevraag. Het temperatuurprofiel van het warmtenet beweegt mee met de vraag en is grofweg als volgt:

- Wintersituatie: 55-35 grC
- Zomersituatie: 35-25 grC



Figuur 18 Concept hoofdstructuur van het warmte- en koudenet

6.3 Levering

De warmte wordt geleverd via een “afleverset” in de woning met een aanvoertemperatuur tussen de 55grC (winter piek) en 35grC (zomerbedrijf). De afleverset bestaat uit een aantal motor gestuurde afsluiters en warmte- en debietmeters.

Warm tapwater wordt in de woning bereid tot de gewenste temperatuur (legionellapreventie) met een boosterwarmtepomp+voorraadvat die bronzijdig door het warmtenet gevoed wordt. Figuur 19 geeft een voorbeeld van zo’n booster warmtepomp met voorraadvat.



Figuur 19 Voorbeeld van een booster warmtepomp met voorraadvat

Het ontwerp van de levering (afleverset + booster warmtepomp) in de woning is afhankelijk van de situatie en wensen van de woning-/gebouweigenaar. Voor de realisatie in een standaard rijwoning stellen we het volgende voor:

- Woning dient geschikt te zijn voor max 55 grC verwarming. Woningmaatregelen die hiertoe leiden dienen eerst te zijn uitgevoerd (en getoetst validerende instantie) voordat warmtenet aansluiting komt;
- Leidingen vanaf straat richting woning en via buitenkant gevel in 1 of 2 mantelbuizen naar de huidige installatieruimte (meestal op zolder) voor 2 woningen. In de mantel zitten dan 4 leidingen (warmte aanvoer en retour en koude aanvoer en retour) en evt. voeding en een datakabel. Zie Figuur 20 en Figuur 21 een recente uitvoering hiervan in Purmerend;
- De demontage van de huidige gasketel en installeren van de afleverset met booster warmtepomp gaat naadloos waarbij de verwarming in de woning minder dan 1 dag niet beschikbaar is. Kosten van demontage huidige gasketel liggen bij woningcorporatie.



Figuur 20 Warmtenet aansluiting in Purmerend via de gevel naar de installatieruimte



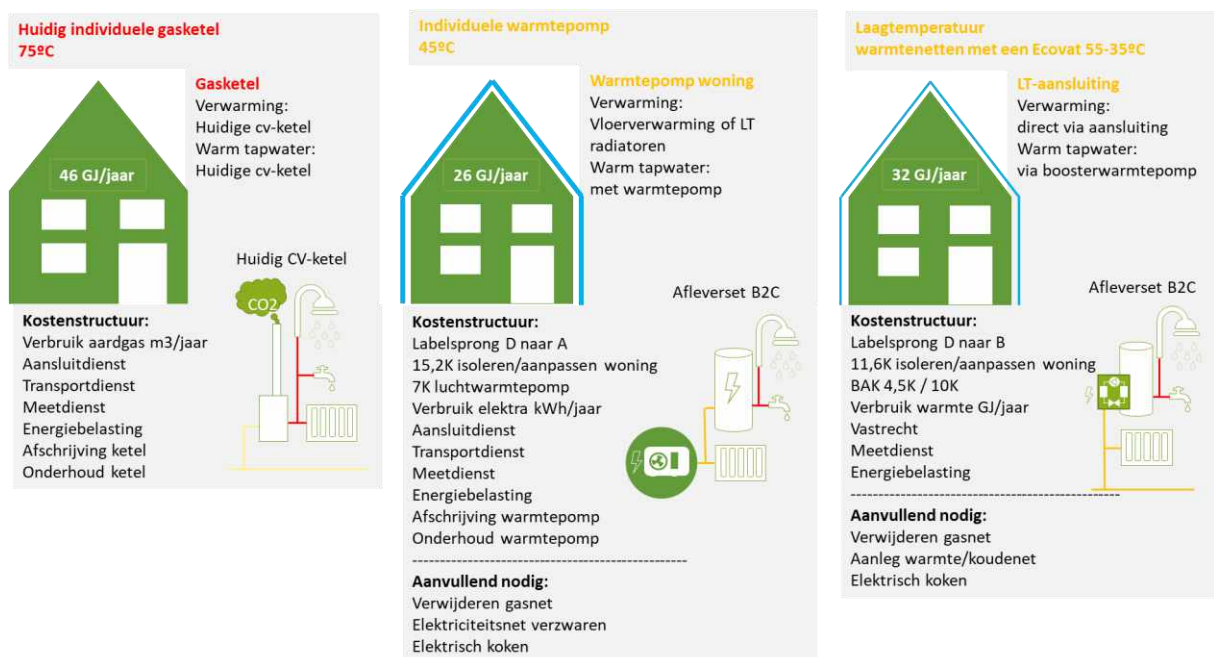
Figuur 21 Warmtenet aansluiting in Purmerend. 1 mantelbuis per 2 rijwoningen

7 Aardgasvrije alternatieven

Uit de eerste startanalyse door PBL komt naar voren dat strategievariant S1 (individuele warmtepomp), S4 (Groengas met hybride warmtepomp) of S5 (Groengas) de Panningen aardgasvrij kunnen maken tegen de laagste nationale kosten. De Ecovat route wordt in deze varianten door PBL nog niet meegenomen.

Een onafhankelijke partij dient de Ecovat route voor Panningen door te rekenen op nationale kosten om een goed vergelijk te kunnen maken.

Nationale kosten zijn echter niet hetzelfde als lokale kosten voor verschillende stakeholders. Onderstaan is een vergelijk opgesteld tussen een Ecovat route en de individuele warmtepomp vanuit het perspectief van de particuliere woningeigenaar, bewoner of woningcorporatie.



Afbeelding 1. Gasketel, individuele warmtepomp en warmte- koudenet met een Ecovat.

Het alternatief voor een laagtemperatuur warmtenet is de individuele warmtepomp in onderstaande tabel de verschillen tussen de individuele warmtepomp en een Ecovat energiesysteem.

Tabel 8. Vergelijking tussen individuele warmtepomp en een Ecovat energiesysteem.

Omschrijving	Individuele warmtepomp	Ecovat energiesysteem
Benodigd isolatie niveau woning	Minimaal label B	Minimaal niveau B
Warmtevraag ruimteverwarming	Maximaal 70 kWh/m ² /jaar	Maximaal 70 kWh/m ² /jaar
Temperatuur warmtelevering	35-45°C	35-55°C
Levering warm tapwater	Afhankelijk van type vaak in combinatie met koppeling naar een additionele boiler. Basis wordt door warmtepomp geleverd. Afhankelijk van type koudemiddel zorgt warmtepomp voor legionella desinfectie. Is het koudemiddel niet geschikt om de gestelde eisen legionella preventie te halen is elektrisch element voorzien	Door booster warmtepomp in combinatie met buffervat.
Investeringskosten	Voor corporatie of bewoner: Isoleren gebouwschil Verbetering energielabel D → A €14.640,- Verbetering energielabel D → B € 8.640,- Warmtepomp Grond-water WP vanaf €10.000,- à €25.000,- Water-water WP vanaf €15.000,- Lucht-lucht WP vanaf €4.000,- à €7.000,- Woning gerelateerde aanpassingen Aanpassing in pandig LT radiatoren €2.000,- Verzwaren elektra € 770,- Verwijderen gas € 605,- Koken op inductie (kookplaat+aansluit+pannen) € 500,-	Voor corporatie of bewoner: Isoleren gebouwschil Verbetering energielabel D → A €14.640,- Verbetering energielabel D → B € 8.640,- Aansluiting op warmtenet BAK €4.500,- à €10.000,- (booster wp incl.) Woning gerelateerde aanpassingen Aanpassing in pandig LT radiatoren €2.000,- Verwijderen gas € 605,- Koken op inductie (kookplaat+aansluit+pannen) € 500,-
Aanpassing bestaande CV-installatie	Ja aanpassing naar laagtemperatuur noodzakelijk	Beperkt door plaatsen van enkele laag temperatuur radiatoren
Verzwaren elektra aansluiting in meterkast woning	Ja	Nee
Verzwaren wijktransformator en wijkdistributienet	Ja	Nee
Levering koeling	Ja door warmtepomp	Ja door koudenet
CO2 besparing	WP met buitenlucht als bron 30% besparing WP met bodembron 45% besparing	80% bij zonnecollectoren met WP 85% met zonnecollectoren, WP en restwarmte

8 Business case

8.1 Energielasten eindgebruiker

De energielasten voor wat betreft het verbruik van warmte en koude en de vastrechttarieven voor warmte en koude zijn in alle business case varianten (prijspeil januari 2020) meegenomen volgens het NMDA principe.

De vastrechtbedragen zijn gedetailleerd uitgewerkt aan de hand van de laatste informatie/publicaties in het kader Warmtewet en de beleidsvoornemens Warmtewet 2.0. door de Autoriteit Consument & Markt (ACM) (). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de huidige warmtewet en de concept warmtewet 2.0, vooralsnog, het beoogde duurzame energiesysteem niet volledig beschrijven.

Uitgangspunt is dat de uiteindelijke energielasten voor de gebruiker/afnemer gelijk en of lager zijn dan in een vergelijkbare uitwerking voor het leveren van warmte en koude met fossiele energie, zoals gas en elektriciteit.

In de samengestelde energiekosten en het vastrecht is het verbruik, de kapitaalslast (rente en aflossing) van de investeringen voor de energiecentrales, infrastructuur, wisselaars e.d. opgenomen. Tevens zijn daarin het jaarlijks onderhoud en de benodigde herinvesteringen meegenomen. Om een goede vergelijking te maken m.b.t. de integrale energiekosten moeten alle kosten, zoals eerder aangeduid, en de afschrijvings-/exploitatieperiode van deze investeringen worden meegenomen.

De energiekosten zullen jaarlijks stijgen met de NDMA prijs of indien in het ontwerp gekozen wordt met het percentage van Gezinsconsumptie van CBS. Het CBS maakt dit jaarlijks kenbaar. Het gaat daarbij over het percentage van het achterliggende jaar.

8.2 Aannames en business case warmte koude bedrijf Panningen

Er zijn een drietal varianten doorgerekend voor Panningen doorgerekend met het business case model. De belangrijkste gedeelde uitgangspunten die gehanteerd zijn bij doorrekening van de business case:

- Aantal WEQ: respectievelijk 3.576, 1.056 en 662 voor varianten 1,2 en 3 (zie Tabel 9);
- Warmtevraag ruimteverwarming woningen na isolatiemaatregelen: 70 kWh/m²/jaar;
- Warmtevraag ruimteverwarming utiliteiten na isolatiemaatregelen: 61 kWh/m²/jaar;
- Warmtebronnen: combinatie van warmtepomp, restwarmte en zonnecollectoren: zie Tabel 9;
- Een vollooperperiode van 8 jaar voor variant 1
- Een vollooperperiode van 2 jaar voor de varianten 2 en 3
- Woonoppervlak van 120 m² woning (1 WEQ).
- Warmtenet lengte van 14.5 meter per aansluiting
- Tarieven warmte en koude volgens warmtewet, zie hoofdstuk 8.1; Energielasten eindgebruiker
- Bijdrage aansluitkosten (BAK) per woning van €3.728,- excl. BTW, zie hoofdstuk 8.4;

Nog niet meegenomen in de business case:

- Programma aardgasvrije wijken subsidie (PAW);
- Subsidieregeling Aardgasvrije Huurwoningen (SAH);
- Vermeden systeemkosten, zie hoofdstuk 8.5.

Tabel 9. Resultaten uit het business case model voor de 3 varianten.

Variant	Projectkader	Bronnen	WEQ	Project IRR
1	Plangebied panningen	40 % Warmtepomp 40 % Zonnecollector 20 % Steenfabriek Helden	3.576	4,58%
2	Cluster 01, 02 en 05 (al het vastgoed)	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden	1.056	4,45%
3	Cluster 01, 02 en 05 (excl. Particuliere woningeigenaren)	25 % Warmtepomp 25 % Zonnecollector 50 % Steenfabriek Helden	662	3,04%

8.3 Investering Ecovat warmte- en koudenet

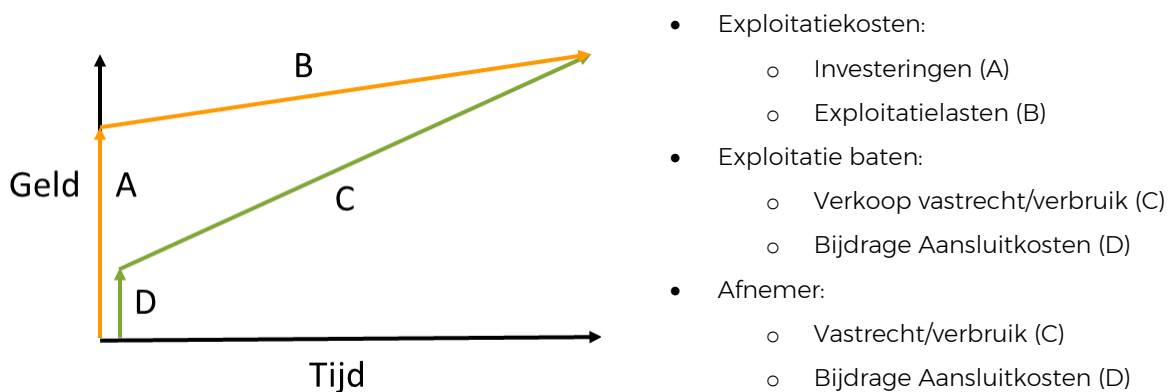
De investeringskosten die bij de verschillende varianten horen worden Tabel 10 weergegeven:

Tabel 10. Investeringskosten in euro's voor een Ecovat energiesysteem

Omschrijving investeringsposten	Investeringskosten per variant		
Variant	1	2	3
Opwekking			
• Zonnecollectoren	€9.948.158	€1.908.557	€1.263.384
• Technische ruimte met warmtepompen	€4.230.336	€811.591	€537.430
• Restwarmte koppeling	€2.040.000	€1.614.640	€1.069.203
Infrastructuur			
• Ecovat	€20.798.435	€8.856.954	€6.070.737
• Pompkelder	€1.863.020	€810.082	€597.100
• Warmtenet (distributieleidingen en aansluitleidingen)	€28.334.540	€8.533.733	€7.013.645
• Elektra aansluiting	€296.866	€56.954	€37.714
Afleverinstallaties bij eindgebruikers			
• Booster warmtepompen voor tapwater	€6.250.000	€2.237.500	€1.387.500
• Warmtemeters en aansluitmateriaal	€1.126.000	€430.000	€270.000
• Tijdelijke voorzieningen	€703.750	€268.750	€168.750
Onvoorzien 5%	€3.733.244	€1.276.438	€920.769
Indirecte kosten 21%	€12.290.442	€3.769.131	€2.785.854
Totale investering	€90.688.567	€30.574.239	€22.122.563
Investering per WEQ	€25.360	€28.967	€33.418

8.4 Bijdrage Aansluitkosten

De gebruiker betaalt via het NMDA systeem een bepaalde kost voor warmte (€/GJ) . Als over een bepaalde periode dit totaalbedrag niet de kosten dekt wordt dit verschil aan het begin als bijdrage aansluitkosten (BAK) in rekening gebracht. Binnen de NMDA is ook deze aansluitkosten aan een limiet gebonden. In Figuur 22 wordt het kosten principe van warmtenetten weergegeven.



Figuur 22 Kosten principe van warmtenetten.

Bijdrage aansluitkosten zijn wettelijk vastgelegd door de ACM en vastgesteld op een maximum van € 3.728,88 (excl. BTW). De business case varianten zijn met dit maximum doorgerekend.

Dit is overigens geen vast maximum indien opdrachtgever en opdrachtnemer gezamenlijk een hogere BAK overeenkomen om een project wel in uitvoering te krijgen is dit mogelijk.

Met de aansluitkosten is het mogelijk om een project sluitend te maken door het verhogen van de aansluitkosten. Hierdoor kan het minimale projectrendement behaald. In deze studie is bepaald wat de aansluitbijdrage zou moeten worden om het gewenste projectrendement van 5% te behalen.

8.5 Investerings besparingsmaatregelen

De kosten van de isolatiemaatregelen voor grondgebonden en gestapelde woningen worden in tabellen 6 en 7 weergegeven. De kosten voor isoleren van een slecht rood label G naar een groen A+ label zijn gebaseerd op de Voorbeeldwoningen 2011 van RVO (Bron CE Delft – Een klimaatneutrale warmtevoorziening voor de gebouwde omgeving – update 2015)

Tabel 11. Investering in isolatiestappen van grondgebonden woningen in €/m2

Schil	A	B	C	D	E	F
Van G	141	116	102	80	57	30
Van F	138	107	89	61	30	-
Van E	132	96	75	43	-	-
Van D	110	80	34	-	-	-
Van C	99	72	-	-	-	-
Van B	84	-	-	-	-	-

Tabel 12. Investering in isolatiestappen van gestapelde woningen in €/m2

Schil			A	B	C	D	E	F
Van G			170	140	123	96	66	33
Van F			166	128	106	72	35	-
Van E			147	107	85	49	-	-
Van D			122	76	49	-	-	-
Van C			95	69	-	-	-	-
Van B			70	-	-	-	-	-

Kosten voor de labelsprong naar label B, van een grondgebonden bij een gemiddelde oppervlakte van een woning van 120m2, variëren tussen de € 13.920,-/woning om een rood G-label naar groen B-label te brengen en € 9.600,-/woning om een D-label naar groen B-label te brengen.

Kosten voor de labelsprong naar label A, van een grondgebonden bij een gemiddelde oppervlakte van een woning van 120m2, variëren tussen de € 16.920,-/woning om een rood G-label naar groen A-label te brengen en € 13.200,-/woning om een D-label naar groen A-label te brengen.



Om de totale woningvoorraad van Wonen Limburg in Panningen op een groen label B of A te brengen zijn de kosten inzichtelijk gemaakt. Basis voor de berekening is geweest het aangeleverde excel bestand (Bezit Panningen) van Wonen Limburg. Er is vanuit gegaan om het Pré-label in het excel bestand op label B of A te krijgen door het isoleren van de woningen. Hierbij zijn de volgende aannames gedaan:

- Gemiddelde oppervlakte woning van 120m2.
- Er is gerekend met alleen grondgebonden woningen.

Tabel 13. Kosten label sprong naar B of A Wonen Limburg in Panningen

Energie-label	Aantal	Renovatie naar label B	Renovatie naar label A
Label G	9	€ 125.280	€ 152.280
Label F	26	€ 333.840	€ 430.560
Label E	69	€ 794.880	€ 1.092.960
Label D	188	€ 1.804.800	€ 3.609.600
Label C	200	€ 1.728.000	€ 3.768.000
Label B	149	€ 0	€ 1.501.920
Label A	356	€ 0	€ 0
Totalen	997	€ 4.786.800	€ 10.555.320

Een kosten optimale oplossing voor de renovatie hangt sterk samen met de resterende kosten voor het collectieve warmtesysteem. Simpel gezegd, lagere temperaturen in de woning vragen gebouw gebonden investeringen maar reduceren de investeringen in het collectieve warmtesysteem én verlagen de CO2 uitstoot van het collectieve warmtesysteem. Immers door een lagere warmtevraag zijn er minder warmtebronnen nodig en kan volstaan worden met een kleiner Ecovat.

Financiering van besparingsmaatregelen

Woningeigenaren kunnen via het Nationaal Energiebespaarfonds een voordelige lening afsluiten om de kosten voor het isoleren van de woning te financieren. Dit is een lening met gunstige voorwaarden, veel van de leningen hebben een lage rente en boetevrij aflossen op ieder moment. In tabel worden de bruto maandlasten bij een bepaalde investering weergegeven.

Tabel 14. Bruto maandlasten isoleren woning woningeigenaren bij afsluiten en lening

Hoofdsom	Bruto maandlasten	Looptijd in maanden	Rente*	Totale kosten lening**	Jaarlijkse kosten-percentage***
€ 50.000,-	€ 255,32	240	2,10%	€ 61.276,80	2,12%
€ 50.000,-	€ 321,76	180	2,00%	€ 57.916,80	2,02%
€ 15.000,-	€ 76,60	240	2,10%	€ 18.384,00	2,12%
€ 15.000,-	€ 96,53	180	2,00%	€ 17.375,40	2,02%
€ 15.000,-	€ 136,69	120	1,80%	€ 16.402,80	1,82%
€ 10.000,-	€ 91,13	120	1,80%	€ 10.935,60	1,82%
€ 4.999,-	€ 62,95	84	1,60%	€ 5.287,80	1,61%

8.6 Vermeden systeemkosten

Door een Ecovat energiesysteem te implementeren in een gebied leidt dit tot een kostenbesparing voor een lokale netbeheerder t.o.v. het alternatief individuele warmtepompen. Ten opzichte van een warmtevoorziening met elektrische warmtepompen, vermijdt het Ecovat energiesysteem substantiële kosten in netverzwaring. Dit is het gevolg van een verminderde piekvraag naar elektriciteit, waardoor minder back-up centrales en een minder verzaamd elektriciteitsnet nodig is. Berenschot heeft in twee onderzochte scenario's deze effecten als volgt gekwantificeerd wanneer het volledige marktpotentieel van Ecovat (66 PJ) wordt ingevuld ten koste van elektrische warmtepompen.

<https://www.ecovat.eu/wp-content/uploads/2018/07/Ecovat-Vermeden-systeemkosten.pdf>

Een vaak gestelde vraag over deze studie is of het elektriciteitsnet uiteindelijk niet toch verzaamd moet worden t.g.v. individuele zon-pv en elektrisch rijden en dat er dus minder vermeden systeemkosten zijn dan in deze studie is aangenomen. Deze ontwikkelingen zijn opgenomen in de systeemstudie van Berenschot dus hiervoor is gecorrigeerd.

8.7 Subsidiemogelijkheden

Er zijn meerdere subsidiemogelijkheden bij implementatie van een Ecovat energiesysteem. Een aantal mogelijkheden worden hieronder verder toegelicht.

Tabel 15 Subsidiemogelijkheden

Subsidie	Al opgenomen in business case?
Stimulering Duurzame Energietransitie (SDE++)	Deels, wel voor zonthermie, nog niet voor restwarmte, warmtepompen, en opslag.
Investeringssubsidie duurzame energie (ISDE)	Ja, voor de booster warmtepomp met voorraadvat
Programma Aardgasvrije Wijken (PAW)	Nee
Subsidieregeling Aardgasvrije Huurwoningen (SAH)	Nee
Subsidie energiebesparing eigen huis	Nee

8.7.1 Stimulering Duurzame Energietransitie (SDE++)

<https://www.rvo.nl/actueel/nieuws/sde-opent-29-september-2020>

Deze subsidieregeling is bedoeld voor bedrijven en (non)profitinstellingen in sectoren als de industrie, mobiliteit, elektriciteit, landbouw en de gebouwde omgeving. Subsidie kan worden aangevraagd indien er hernieuwbare energie wordt geproduceerd of er een CO₂-reducerende techniek wordt toegepast. SDE++ kan in een project aangevraagd worden in de volgende 2 categorieën met subcategorie:

- Hernieuwbare energie, zonthermie;
- CO2-reducerende warmte, restwarmte.

Als na aanvraag een SDE++ beschikking wordt ontvangen, dan wordt de subsidie toegekend voor een periode van 12 of 15 jaar. Het aantal jaren is afhankelijk van de toegepaste techniek.

SDE+ voor de zonnecollectoren is voor een periode van 15 jaar meegenomen in de businesscase. SDE++ voor het toepassen van restwarmte is nog niet in de huidige business case verwerkt. De hoogte hiervan is afhankelijk van het aandeel en zal een positief effect op het projectrendement hebben.

8.7.2 Investeringssubsidie Duurzame Energie (ISDE)

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/zakelijke-gebruikers/voorwaarden>

Met deze subsidieregeling is het mogelijk om een deel van de aanschafkosten van de booster warmtepomp terug te vragen. De booster warmtepompen worden door het warmte en koude bedrijf geleverd. Deze partij is verantwoordelijk voor het terug vragen van een deel van de aanschafkosten.

De subsidieregeling loopt tot 2030, hierbij dient rekening gehouden te worden met tussentijdse wijzigingen op subsidiebedragen die doorgevoerd kunnen worden.

- De ISDE vergoed €800 per booster warmtepompen.

Deze subsidie is in de huidige business case verwerkt.

8.7.3 Programma Aardgasvrije Wijken (PAW)

<https://aardgasvrijewijken.nl/default.aspx>

De subsidieregeling proeftuinen is voor gemeenten om wijken los te koppelen van het aardgas. De proeftuinen zijn bedoeld om ervaring op te doen met het aardgasvrij maken van wijken, zodat andere gemeenten daar in de toekomst van kunnen leren. In de proeftuinwijken werken gemeenten vaak samen met corporaties.

De subsidieregeling is alleen bestemd voor gemeenten en dienen deze ook aan te vragen. De subsidie valt binnen het Programma Aardgasvrije Wijken (PAW). De subsidie is ook bestemd voor corporatiewoningen. Veel corporaties zijn dan ook samenwerkingspartners bij de proeftuinen en hebben duidelijke afspraken gemaakt over een gezamenlijke aanpak van de wijken.

Het subsidiebedrag bedraagt gemiddeld € 4 miljoen en is bedoeld voor bestaande wijken met een omvang van ongeveer 500 woningen.

Proeftuinwijken moeten binnen acht jaar zijn losgekoppeld van het aardgas.

Deze subsidie is nog niet in de business case verwerkt en heeft een positief effect op het projectrendement hebben.

8.7.4 Subsidieregeling Aardgasvrije Huurwoningen (SAH)

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimuleringsregeling-aardgasvrije-huurwoningen-sah-voor-verhuurders>

Deze subsidieregeling is voor woningcorporaties die hun bestaande huurwoning aardgasvrij willen maken. Deze subsidie kan aangevraagd worden bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

Met de SAH kan subsidie verkregen worden voor de aansluiting van huurwoningen op een extern warmtenet. De subsidie is zowel voor aanpassingen in de woningen als voor de aansluitkosten op het warmtenet.

De SAH is voor alle bestaande huurwoningen die binnen 5 jaar van het aardgas af gaan en op een warmtenet zijn aangesloten.

Wonen Limburg kan per huurwoning maximaal €5.000 subsidie ontvangen.

- De SAH vergoedt 40% van de aanpassingen in de woning (in pandige woningkosten). Er kan maximaal € 1.200 per woning voor de in pandige woningkosten ontvangen worden.
- De SAH vergoedt 30% van de aansluitkosten van een woning op een warmtenet. Er kan maximaal € 3.800 per woning voor aansluitkosten ontvangen worden.

Deze subsidie is nog niet in de business case verwerkt en heeft een positief effect op het projectrendement hebben.

8.7.5 Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH)

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh>

Deze Subsidieregeling stimuleert het treffen van energiebesparende maatregelen in bestaande koopwoningen. Woningeigenaren kunnen in aanmerking komen voor de Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH). Voorwaarde is dat er 2 of meer energiebesparende isolatiemaatregelen zijn uitgevoerd en betaald.

De energiebesparende isolatiemaatregelen waaruit men uit kan kiezen, zijn:

- spouwmuurisolatie: het isoleren van bestaande spouwmuren in de thermische schil
- dakisolatie: het isoleren van het bestaande dak in de thermische schil, of van de bestaande zolder- of vlamingvloer (als de zolder onverwarmd is)
- vloerisolatie en/of bodemisolatie: het isoleren van de bestaande vloer en/of de bestaande bodem (ofwel de kruipruimte) in de thermische schil
- gevelisolatie: het isoleren van de bestaande binnen- of buitengevel met isolatiemateriaal
- hoogrendementsglas: het vervangen van glas in de thermische schil door HR++-glas of door triple glas

Tabel 16 Subsidiebedrag SEEH per energiebesparende maatregel

Isolatiemaatregel	Uitvoering	Subsidie per m ²
Spouwmuur		€ 8
Dak of zolder-/vloeringvloer	Dak	€ 30
	Zolder- of vloeringvloer	€ 8
Gevel	Binnen- of buitengevel	€ 38
Vloer en/of bodem	Vloer	€ 11
	Bodem (eventueel gecombineerd met vloerisolatie)	€ 6
Hoogrendementsglas	HR++-glas	€ 53
	Triple glas in combinatie met (nieuw) isolerend kozijn	€ 150
	Panelen in combinatie met HR++-glas	€ 23
	Panelen in combinatie met triple glas en (nieuw) isoleren kozijn	€ 115

8.8 Conclusie business case

De resultaten uit de business case laten zien:

- Er is een haalbare business case voor heel Panningen (3.576 WEQ) met een projectrendement van 4,58%;
- Een startkader is geselecteerd met cluster 1, 2 en 5 (1.056 WEQ). Ook hiervoor kan een business case opgezet worden, echter het rendement is aan de lage kant waardoor er een subsidie nodig is zoals de Proeftuin Aardgasvrije Wijken en/of de SEEH;
- Indien binnen het startkader alleen de corporatiewoningen (Wonen Limburg) en het gemeentelijk vastgoed aangesloten wordt, is er nog steeds een positieve casus maar wel met een laag rendement. Dit kan als onderkant dienen en iedere extra particuliere woning-eigenaar in cluster 1, 2 5 kan zelf besluiten wel of niet aangesloten te worden. Dat komt de casus uiteraard ten goede;
- Vermeden systeemkosten zijn nog niet opgenomen in de business case en kunnen een positieve bijdrage leveren. Dit moet besproken worden met Enexis en TenneT.

9 Koppelkansen

Koppelkansen kunnen ertoe leiden dat dit een gunstig effect heeft op de business case. In dit hoofdstuk worden een aantal koppelkansen besproken.

9.1 Energie coöperatie / bewoners initiatief

In Panningen (de gemeente Peel en Maas) is de energie coöperatie Peel Energie actief. Zij hebben het onderzoek naar een Ecovat route mede geïnitieerd. Zij kunnen een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van lokale duurzame warmte en de informatievoorziening naar de inwoners.

9.2 Afschrijving gasnet / geplande vervangingen

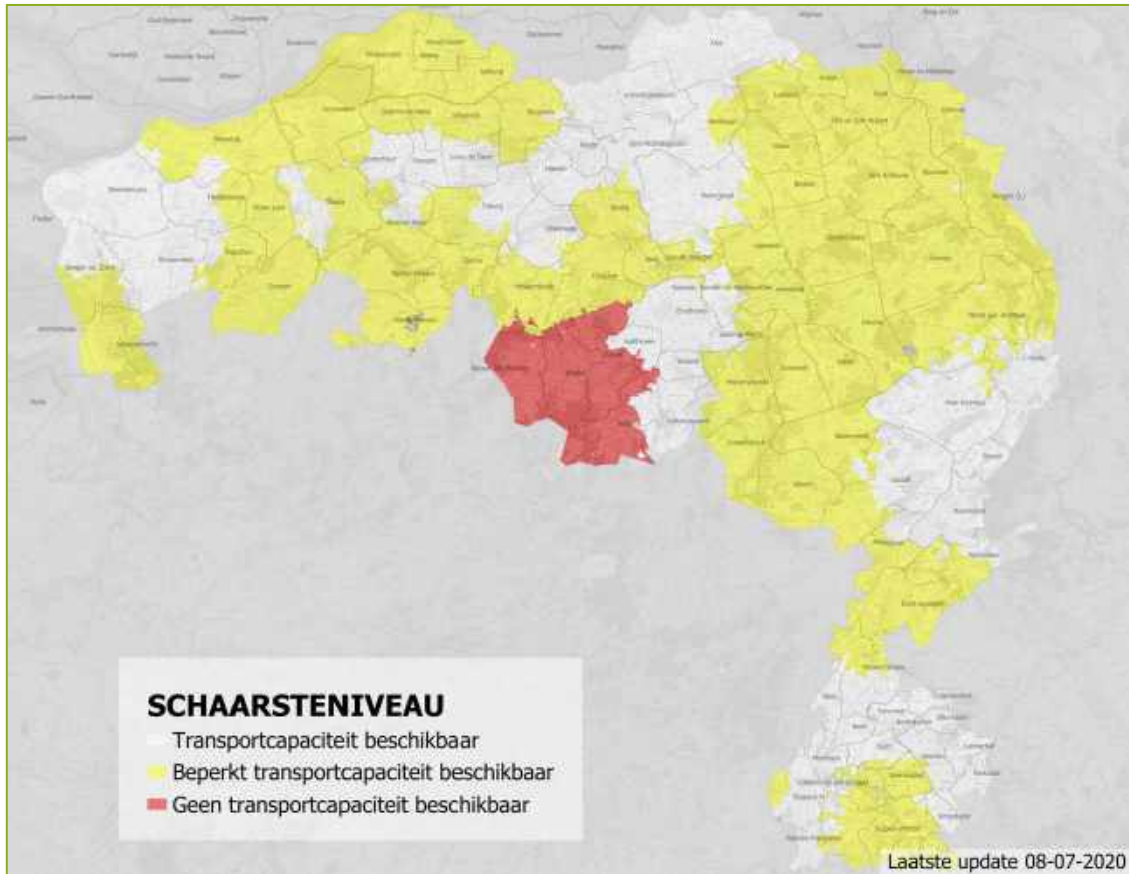
In hoeverre is het gasnet binnen het projectgebied afgeschreven en kan dit tot een koppelkans leiden? Nader te onderzoeken.

Wat zijn de geplande vervangingen van het aardgasnet? De netbeheerders hebben de plicht om grijs gietijzeren of asbestcement leidingen voor uiterlijk 1 januari 2024 te vervangen. Enexis is netbeheerder in Panningen. Via <https://opendata.app.enexis.nl/> blijkt dat er geen grijs gietijzer of asbestcement leidingen aanwezig zijn en er om dus geen vervangingen van het aardgasnet in Panningen gepland staan.

9.3 Geschiktheid elektriciteitsnet bij all-electric

Een alternatief van een collectief systeem is een individueel systeem waarbij individuele warmtepompen per woning geplaatst worden. Is het elektriciteitsnet hiervoor momenteel geschikt?

In Figuur 23 is een kaart weergegeven waarop te zien is of er in een bepaald gebied capaciteit schaarste is. De gemeente Peel en Maas behoort nog niet tot een congestiegebied. Het aantal congestiegebieden loopt wel verder op waardoor Peel en Maas over een paar jaar misschien ook een congestiegebied wordt.



Figuur 23 Transportcapaciteit Zuid-Nederland Enxys netbeheer.

9.4 Renovatieplannen woningbouwcorporatie

Wat zijn de plannen van de woningbouwcorporatie Wonen Limburg? Hoe ziet de planning eruit met het verduurzamen van de woningvoorraad en past dit in het ontwikkeltempo binnen de gemeente om in 2030 20% van de totale woningvoorraad van het aardgas af te hebben?

De woningbouwcorporatie Wonen Limburg wil de gehele woningvoorraad in het projectgebied in 2025 naar een hoger groener energielabel hebben gebracht. Dit is een koppelkans.

9.5 Riolvervanging projectgebied

Zijn er plannen binnen de gemeente zijn m.b.t. tot geplande vervanging van de riolering of herinrichtingsplannen ruimteplannen plannen? In 2016 is er een gemeentelijk rioleringsplan Peel en Maas 2017-2021 opgesteld door Sweco. Nader onderzoeken

9.6 Waternetvervanging projectgebied

Een laatste koppelkans zijn er plannen m.b.t tot geplande vervanging van het waternet? Nader onderzoeken.

Bijlage 1 Koeling: luxe of noodzaak?

Dit hoofdstuk licht toe waarom het ontwerp ook uitgaat van koeling voor woningen.

Uit verschillende onderzoeken en vanuit verschillende hoeken van de markt wordt een toenemende behoefte aan koudelevering de komende jaren verwacht. Oorzaken zijn onder meer klimaatverandering, sterk verbeterde luchtdichtheid en thermische isolatie, toenemende interne warmtelast, hogere verwachtingen van comfort door gewinning aan gekoelde auto, trein en werkplek. Daarnaast is bekend dat hoge temperaturen leiden tot hogere sterftcijfers zodat beperken van oververhitting ook vanuit gezondheids oogpunt noodzakelijk kan worden (W/E adviseurs, 2018).

De verwachting is dat de temperatuur op de warmste zomerdag in 2050 zo'n 1,4 °C tot 3,3 °C hoger ligt dan nu en dat het aantal zomerse dagen (≥ 25 °C) toeneemt van 21 dagen nu, tot mogelijk 35 dagen in 2050 en 49 dagen in 2085. Het aandeel 65-plussers -een extra kwetsbare groep voor hoge temperaturen -stijgt tegelijkertijd met circa 50% (in 2050). Daar bovenop neemt de verstedelijking toe. Door het urban heat island effect kan het effect van temperatuurstijging door klimaatverandering in stedelijke gebieden 2x zo hoog zijn als op het platteland.

Om een energiegebruik voor koeling te voorkomen, moet worden voorkomen dat achteraf inefficiënte mobiele airco's worden geïnstalleerd om de binnentemperatuur op een acceptabel niveau te houden. Voor nieuwbouw begint dit bij een goed gebouwontwerp.

Voordelen koeling:

- Toekomstbestendig voor de toenemende behoefte;
- Klimaatadaptief;
- Comfortverbetering;
- Gezond binnenmilieu;
- Draagt bij aan de technische haalbaarheid van het systeem (energetische balancerings);
- Draagt bij aan de CO₂-reductie van het systeem. Vooral indien er mobiele airco's mee worden voorkomen;
- Draagt bij aan de economische haalbaarheid van het systeem.

Hier tegenover staat uiteraard een investering. Het afgiftesysteem dient geschikt te zijn / gemaakt te worden voor het leveren van koeling. Hiervoor zijn een aantal mogelijkheden, afhankelijk van de woning. Deze keuze dient integraal te worden afgewogen in relatie tot de warmteafgifte en het warmtesysteem.