



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwen

Warmtevraag
tuinders

Match

Duurzame warmtebronnen voor Lingewaard - Bronnenboekje



Tip: klik op bovenstaande inhoudsopgave om snel te kunnen schakelen tussen de hoofdstukken. In de hoofdstukken kunt u bladeren door de pijlen links (vorige pagina) en rechts (volgende pagina).



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Duurzame warmtebronnen voor Lingewaard - Bronnenboekje

Aanvrager: Gemeente Lingewaard

Contactpersonen: Paul Hospers, Projectleider gebiedsontwikkeling en energietransitie

Status rapport: definitief

Datum: 13 december 2021

Contactpersonen Innoforte: Wim Mans
Han Verheul
Ed Kerckhoffs

Contactgegevens: Adviesbureau Innoforte
Van Heemstraweg 56 d
6651 KH Druten
E-mail: info@innoforte.nl
Tel: 0487-510375

Adviesbureau Innoforte is sinds 2003 actief met het ondersteunen van overheden, ontwikkelaars en warmtebedrijven op het gebied van beleid, ontwikkeling en exploitatie van duurzame warmte- en koudesystemen. Onze missie is bij te dragen aan transparante, duurzame meerwaarde voor alle betrokkenen. De naam Innoforte is een acroniem en staat voor **INNO**vating **FO**r **RE**newable **TH**ermal **E**nergy. Wij zijn creatieve denkers met een brede kennis van de warmtemarkt en een gezonde dosis ambitie. Onze dienstverlening bestaat uit:

- planvorming: conceptontwikkeling en haalbaarheidsstudies
- samenwerking: procesbegeleiding, aanbesteding en contractvorming
- businesscases: inrichting control, tarieven en financiering
- wetten en normen: compliance en certificaten
- audits: risk assessment en due diligence

Directeur Wim Mans is bestuurslid van het Warmtenetwerk, lid van de commissie warmte van NVDE en lid van de adviesraad van ECW.



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Leeswijzer

Inleiding

De gemeente Lingewaard werkt aan een duurzame warmtevoorziening voor woningen, utiliteitsgebouwen en tuinbouwkassen. Op dit moment is er een warmtenet van Lingezegen Energy. Het is de bedoeling van de gemeente Lingewaard om de uitrol van warmtenetten te ondersteunen. Hierbij staan op korte termijn het ontwikkelingsgebied Nextgarden (tuinbouwkassen en Agripark) en de bestaande woonwijk “Zilverkamp” centraal. Ten behoeve van de ontwikkeling van het warmtenet voor NEXTgarden is Warmtenetwerk Lingewaard (WNL) opgericht. Hierin participeren Duurzame Energie Netwerken Gelderland (DENG) en gemeente Lingewaard.

Op langere termijn heeft gemeente Lingewaard de doelstelling om alle gebouwen duurzaam te verwarmen. In 2030 wil men 80% van de gebouwen duurzaam verwarmen en in 2050 100%.

Zowel voor de verduurzaming en groei van de warmtenetten voor NEXTgarden en voor Zilverkamp als voor de realisatie van de lange termijn doelstellingen wil gemeente Lingewaard goed inzicht in de benodigde en de mogelijke warmtebronnen. Voor de wijk Zilverkamp is een eigen warmtebron voorzien, mogelijk op basis van TEO of zonthermie. Voor de opstart, de piek en de back-up is een hulpleiding voorzien vanuit het bestaande warmtenet van Lingezegen Energy in NEXTgarden.

Bronnenboekje Lingewaard

De focus van de gemeente ligt op de verduurzaming van de gebouwde omgeving. Met dit rapport presenteren we de mogelijkheden om met duurzame, lokale warmtebronnen een toekomstig warmtenet voor de gebouwde omgeving te ontwikkelen.

In het bronnenboekje beschrijven we eerst de verschillende mogelijke lokale warmtebronnen. Hierbij zoomen we kort in op de potentie en kansen om de beschikbare bronnen in te zetten voor de toekomstige warmtelevering. Vervolgens kijken we naar de huidige en toekomstige warmtevraag van de gebouwde omgeving (woningen en utiliteit). Omdat in de gemeente Lingewaard de glastuinbouw een grote rol speelt, is ook naar de huidige en toekomstige warmtevraag van de tuinders gekeken.

Vraag en aanbod worden in het onderdeel “Match” onderling gekoppeld. Hieruit volgen een aantal mogelijk scenario's voor een toekomstig uitbreiding van het warmtenet in Lingewaard. Het onderzoek is gericht op de technische mogelijkheden, CO₂ reductie en kosten. De sociaaleconomische haalbaarheid of wenselijkheid is buiten beschouwing gelaten.

Navigatie

In deze rapportage biedt bovenstaande menubalk de optie om snel naar een bepaald thema te gaan. Met de pijltjes links en rechts gaat men naar een vorige of volgende pagina. Met het huisje gaat men naar het begin.



Zon

Lucht

Omgeving

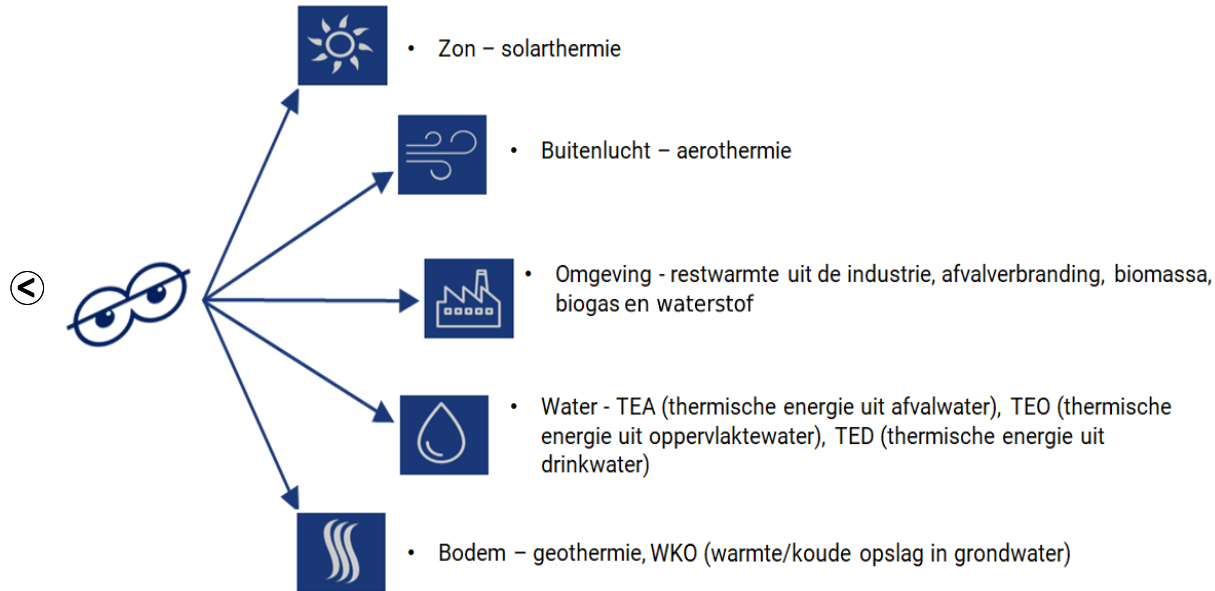
Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Warmtebronnen



MT en LT warmtebronnen

Nevenstaand schema geeft een algemeen overzicht van de mogelijke zoektocht naar warmtebronnen, van boven (zon) tot beneden (bodem). Belangrijke aspecten bij de zoektocht naar warmtebronnen zijn:

- Beschikbaarheid
- Vermogens
- Duurzaamheid
- Kosten
- Temperatuur.

Met betrekking tot dit laatste aspect: naarmate de temperatuur van de warmtebron lager is, zijn er meer warmtebronnen beschikbaar, maar wordt de bruikbaarheid minder. Om bestaande woningen te verwarmen en te voorzien van warm tapwater is een temperatuur van 65 à 70°C nodig. Lage temperatuur warmtebronnen (LT: 40°C of lager) kunnen met een warmtepomp naar middentemperatuur (MT: 70°) worden gebracht. Dit kost echter veel elektriciteit hetgeen daardoor ten koste gaat van de duurzaamheid.



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

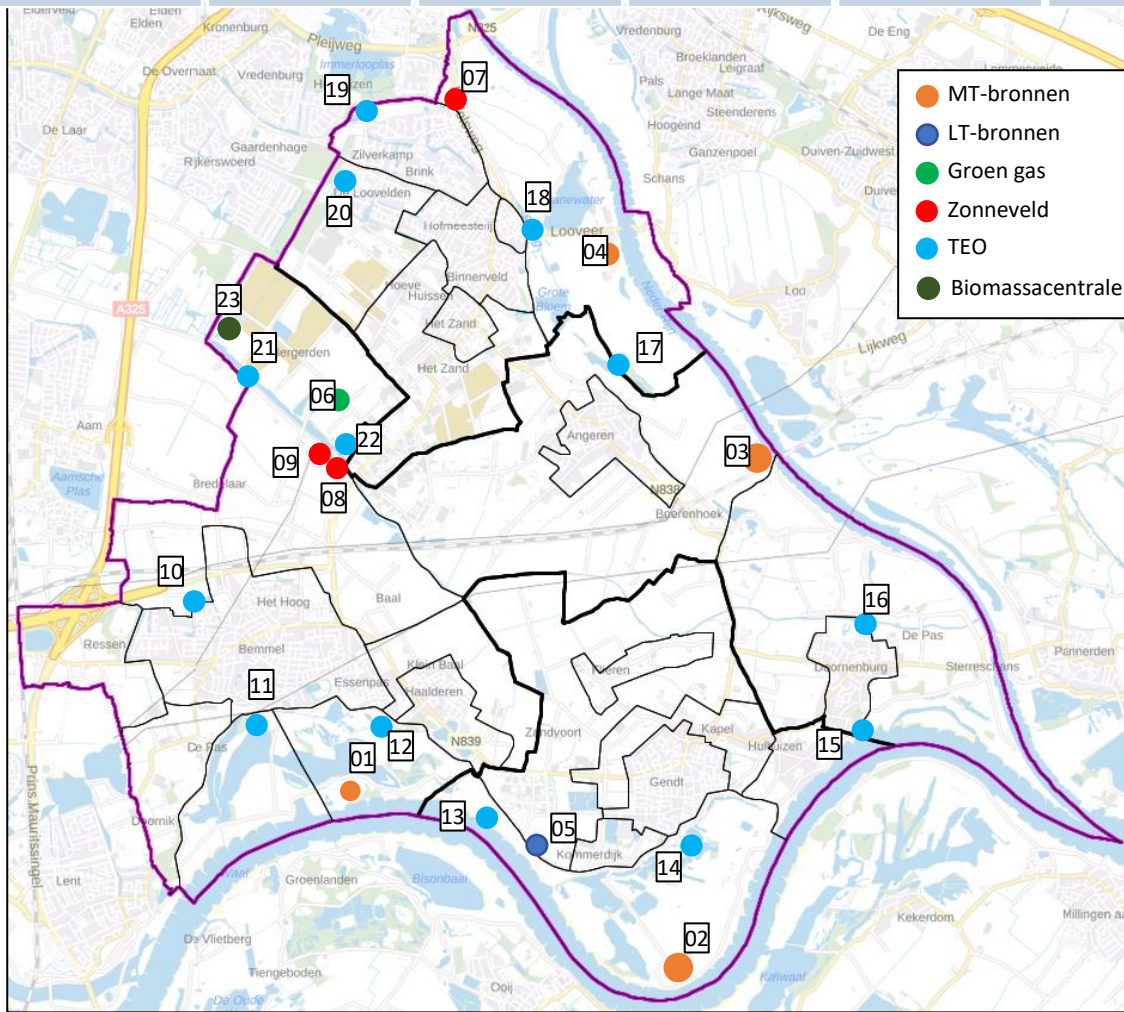
Match

Locaties potentiële warmtebronnen

Voor MT-bronnen gaan we uit van een brontemperatuur van 70°C. Hiermee worden gebouwen aangesloten op een warmtenet met een temperatuurregime van 70-40°C.

Voor LT-bronnen gaan we uit van een brontemperatuur van 40°C of lager die met een warmtepomp wordt verhoogd naar 70°C. Aansluiten op een LT-warmtenet met een temperatuurregime van 40-25°C is ook mogelijk, maar dit leidt tot veel hogere kosten voor aanpassingen in de gebouwen.

De getallen op het kaartje verwijzen naar de tabel op de volgende pagina.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Lokale warmtebronnen

Op basis van de zoektocht naar lokale warmtebronnen in de gemeente Lingewaard is nevenstaand overzicht opgesteld. Voor de beeldvorming: met 1 TJ (1.000 GJ) kunnen circa 30 tot 40 woningen worden verwarmd.

Overige bronnen

- De Warmteatlas en de Startanalyse tonen diverse LT-bronnen bij lokale supermarkten met geringe restwarmte in Bommel, Gendt en Huissen.
- In Lingewaard zijn enkele rioolgemaal aanwezig die een geringe hoeveelheid LT-restwarmte kunnen leveren.

Gebruikte informatiebronnen

- Gelderland Warmte Atlas Dashboard
- Warmteatlas
- Startanalyse ECW
- Darel Zonthermie Zilverkamp en NEXTGarden
- IF Technologie

* De waarden voor de LT-restwarmte van deze industrie is onbekend in Startanalyse en op een vaste waarde gesteld. Nader onderzoek is wenselijk.

nr	bron	naam	Info-bron	locatie	MW	vollast	
						uur/jaar	TJ/jaar
1	MT-restwarmte	Wienerberger Steenfabriek Bommel	1	Ooijrijkse Polder	0,3	6.000	6
2	MT-restwarmte	Rodruza Steenfabriek De Zandberg	1	Verspreide huizen Gendtsche Waarden	0,7	6.000	15
3	MT-restwarmte	Steenfabriek Huissenswaard	1	Verspreide huizen Angeren	0,9	6.000	21
4	MT-restwarmte	Asfaltcentrale Overbetuwe	1	Verspreide huizen Uiterwaard	0,2	6.000	4
5	LT-restwarmte	RWZI Gendt - debiet 4,170 m³/dag	2	Verspreide huizen Flieren	2,5	3.500	32
6	Groen gas	Groen Gas Gelderland (7 milj. m³/jaar)	3	Verspreide huizen Bommel	11,4	5.400	222
7	Zon	Zilverkamp	4	Zilverkamp	14,0	700	35
8	Zon	NEXTGarden	4	Verspreide huizen Bommel	23,0	700	58
9	Zon	NEXTGarden	4	Verspreide huizen Bommel	44,0	700	111
10	TEO	lokale plas	5	Bommel	0,9	3.500	11
11	TEO	lokale plas	5	Bommel	4,1	3.500	52
12	TEO	lokale plas	5	Haalderen	1,0	3.500	12
13	TEO	Waal	5	Verspreide huizen Flieren			veel
14	TEO	lokale plas	5	Gendt	1,8	3.500	22
15	TEO	Waal	5	Doornenburg			veel
16	TEO	Linge	5	Doornenburg	7,1	3.500	90
17	TEO	lokale plas	5	Angeren	1,3	3.500	17
18	TEO	lokale plas	5	Huissen	8,2	3.500	104
19	TEO	watergang	5	Huissen	0,7	3.500	9
20	TEO	watergang	5	Huissen	0,2	3.500	2
21	TEO	Linge	5	Next garden	7,1	3.500	90
22	TEO	Linge	5	Agropark	7,1	3.500	90
23	biomassa	Lingezege Energy		Bergerden	14,7	7.000	370
24	waterstof	toekomst					
25	geothermie	potentie aanwezig		nader te onderzoeken			
26	buitenlucht						veel



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Lokale warmtebronnen

De ontwikkelpotentie van de in Lingewaard aanwezige warmtebronnen is onderstaand weergegeven. De potentie geeft een indicatie van de omvang van het aanbod. Deze potentie is omgerekend naar mogelijk aan te sluiten aantal woningen. De productiekosten geven inzicht in de verwachte kosten van de warmte uit elke bron. De CO₂ emissie van de bron is een maat voor de duurzaamheid. De kansrijkheid geeft de mogelijkheid aan om de bron te ontwikkelen. Een bron met grote kansrijkheid is in principe te ontwikkelen. Belangrijke mogelijke toekomstige warmtebronnen zijn geothermie met waterstof.

bron	potentieel TJ/jaar	MW	aantal woningen	vollast uur/jaar	productiekosten €/GJ	duurzaamheid kg CO ₂ /kWh (*)	kansrijkheid
MT-restwarmte	45	2,1	1.400	6.000	4,40	0,02	groot
LT-restwarmte TEA	32	2,5	1.700	3.500	11,00	0,13	groot
Groen gas	222	11,4	7.600	5.400	15,40	-0,32	groot
Zon	204	81,0	54.000	700	14,60 - 18,10	0,01 - 0,07	groot
TEO	> 500	> 40		3.500	14,60	0,15	groot
geothermie	wordt onderzocht				9,80 - 15,10	0,02 - 0,07	te ontwikkelen
waterstof	toekomst				onbekend	onbekend	te ontwikkelen
WP buitenlucht	veel				20,50	0,16	groot
referentie aardgas						0,18	
referentie grijze stroom						0,34	

NB: 1 TJ = 1.000 GJ

*De duurzaamheid van de verschillende bronnen is gebaseerd op de CO₂-emissie van elektriciteit in 2021 uit de NTA 8800. Deze bedraagt 0,34 kg/kWh.



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Basislast en pieklast

Basislast

De warmtevraag van gebouwen is afhankelijk van de weersomstandigheden. De maximaal gevraagde capaciteit is slechts enkele uren per jaar nodig als het streng vriest. Een groot gedeelte van het jaar is de warmtevraag veel lager. Aangezien duurzame warmtebronnen een hoge investering vergen worden deze meestal ingezet voor de zogenaamde “basislast”. Hierdoor kunnen deze bronnen relatief veel draaiuren maken en zijn de kosten per geleverde GJ zo laag mogelijk.

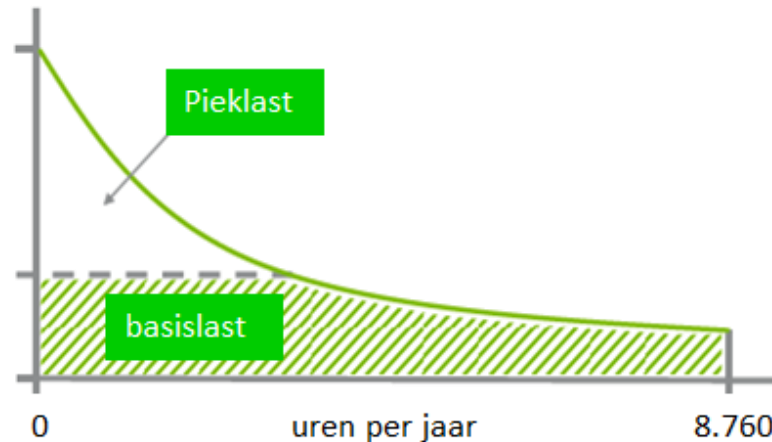
Pieklast

Voor de koude tijden, een relatief korte periode per jaar, wordt meestal gebruik gemaakt van aardgasgestookte ketels. Deze dienen tevens als back up, voor het geval er een storing is van de basislast warmtebron. Deze gasgestookte ketels leveren het gevraagde vermogen tijdens extreme koude. Omdat het aandeel in de jaarlijkse warmteproductie relatief laag is, is het niet zo’n groot bezwaar dat hiervoor aardgas wordt gebruikt. Een typisch getal in dit verband: indien de basislasteenheid 30% van de gevraagde capaciteit levert, kan deze circa 70% van de jaarlijkse warmte leveren.

In de toekomst zullen echter ook de piekketels moeten worden vervangen door aardgasvrije warmtebronnen. Mogelijk worden hiertoe gasketels ingezet die worden gevoegd met duurzaam gas, zoals biogas of waterstof.

De inzet van MT warmtebuffers op basis van seizoensopslag, kan de vraag naar piekketels ook doen verminderen.

capaciteit





Zon

Lucht

Omgeving

Water

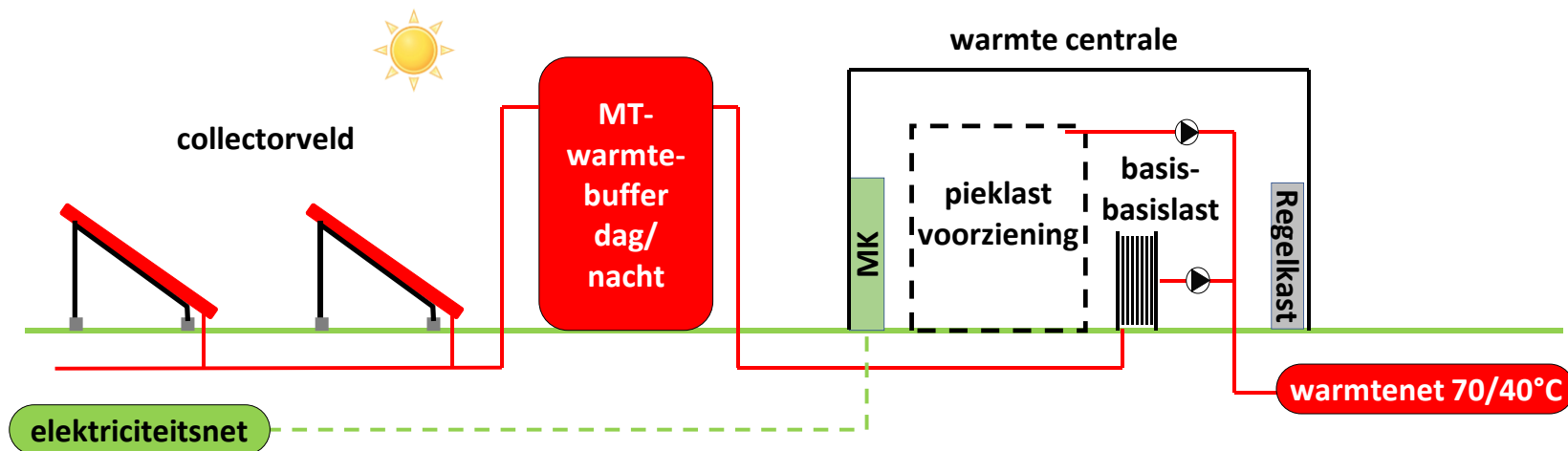
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Zonthermie MT in kentallen

- Collectorveld met zonnecollectoren.
- Warmtebuffer.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 14,60 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 14 MW (gebouwde omgeving), 67 MW (tuinbouw)
- Indicatie vollasturen: 550
- Kansrijkheid: groot





Zon

Lucht

Omgeving

Water

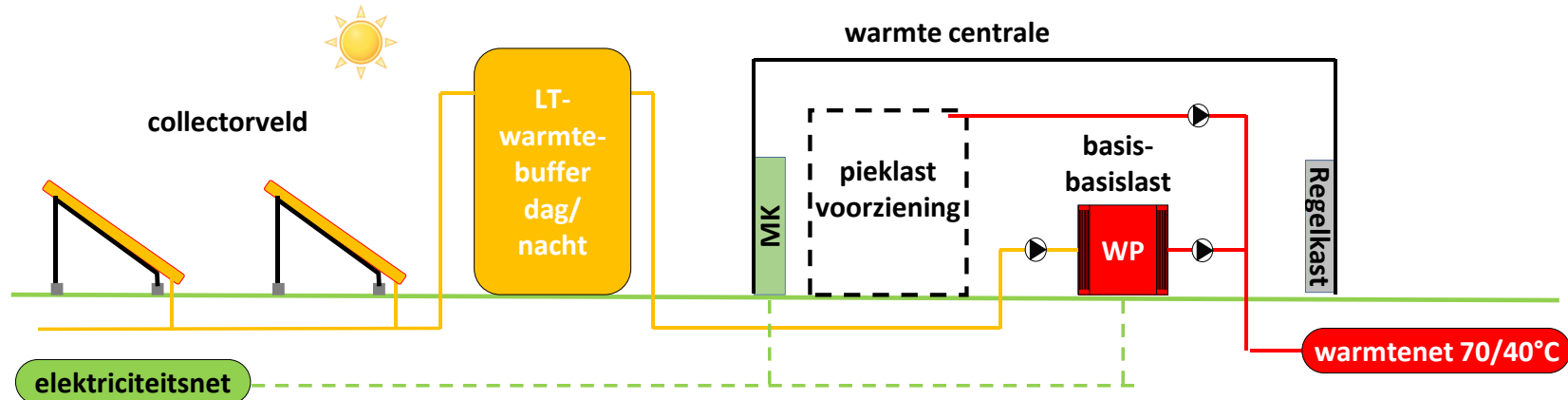
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Zonthermie LT + WP (warmtepomp) in kentallen

- Collectorveld met zonnecollectoren.
- Warmtebuffer.
- Warmtepomp.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 18,10 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 14 MW (gebouwde omgeving), 67 MW (tuinbouw)
- Indicatie vollasturen: 750
- Kansrijkheid: groot





Zon

Lucht

Omgeving

Water

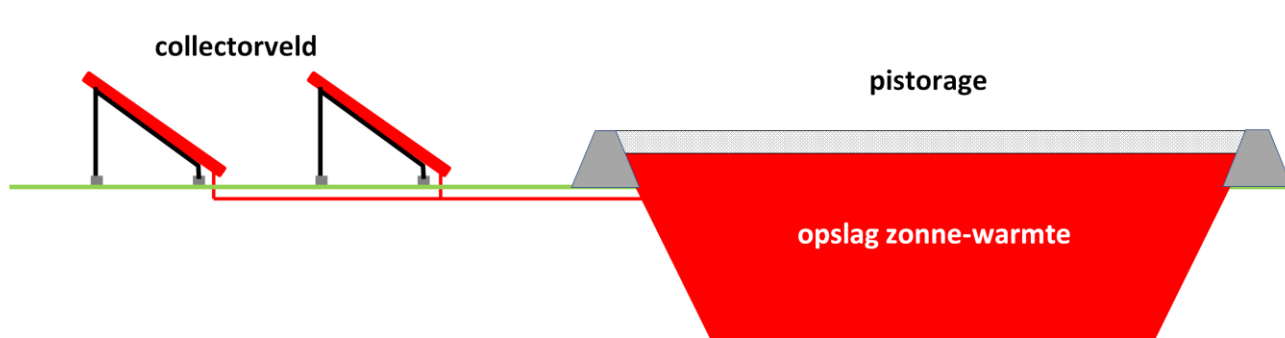
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Zonthermie en warmtebuffering via pitstorage in kentallen

- Zonthermie vereist minimaal een dag/nacht buffering
- Om ook in de basislast in de winter warmte te kunnen leveren is seizoensopslag nodig
- Pitstorage is in Denemarken veel in gebruik. Het is een uitgegraven en geïsoleerd waterbassin
- Een typische schaalgrootte is 150.000 m³ voor 1.000 woningen
- Indicatie investering pitstorage: € 20/m³, circa € 3.000 per woning
- Benodigd grondoppervlakte voor 1.000 woningen: 25.000 m² (exclusief het zonneveld)





Zon

Lucht

Omgeving

Water

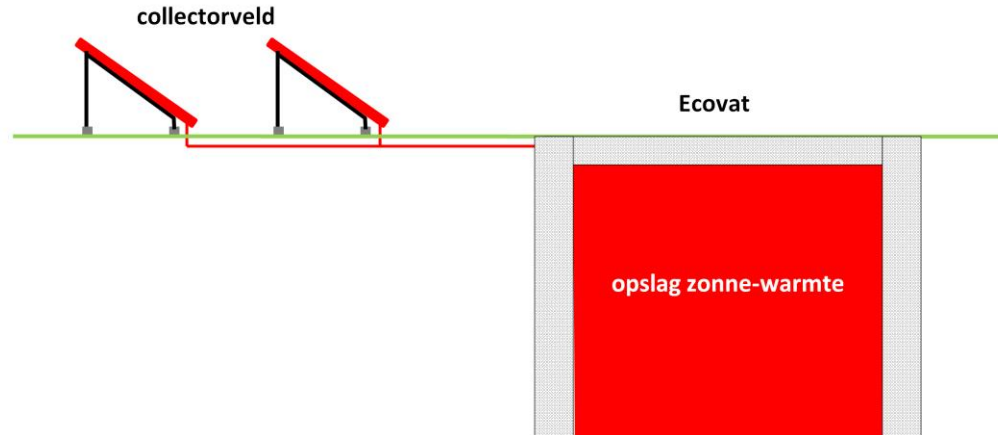
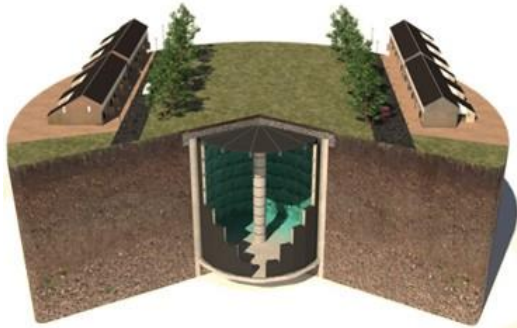
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Zonthermie en warmtebuffering via Ecovat in kentallen

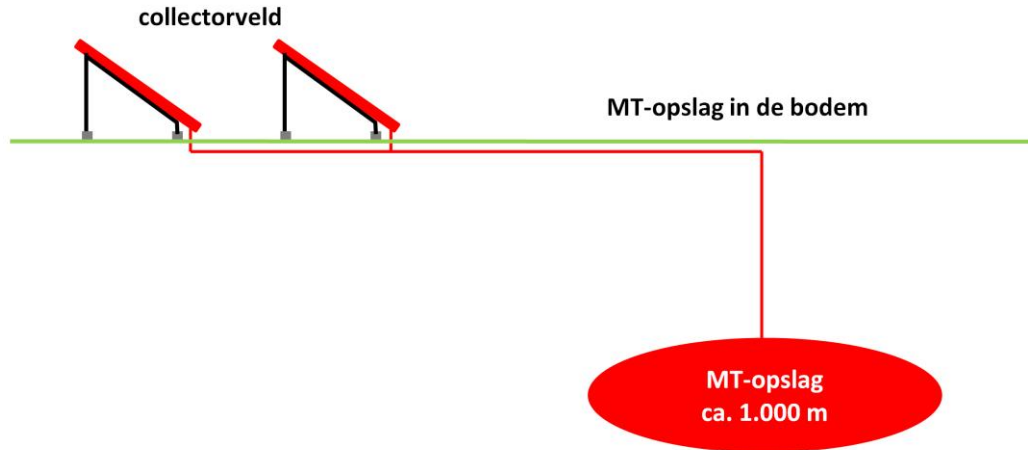
- Ecovat is een stalen opslagtank die kan worden ingegraven
- Een typische schaalgrootte is 7.500 m³ voor 50 woningen
- Indicatie investering Ecovat: € 150/m³, circa € 22.500 per woning





Zonthermie en warmtebuffering via opslag in de bodem

- Warmte opslag in aquifers is bekend van WKO, dit is opslag van warmte op een lage temperatuur. HTO (hoge temperatuur opslag) of MTO (midden temperatuur opslag) is ook mogelijk door dieper in de bodem de warmte op te slaan. De toepassing is echter nog experimenteel en ook de regelgeving staat de toepassing nog deels in de weg.
- Het opslagrendement is relatief laag: 50-60% van de opgeslagen warmte kan weer nuttig worden gebruikt
- Een typische schaalgrootte is 150.000 m³ voor 1.000 woningen





Zon

Lucht

Omgeving

Water

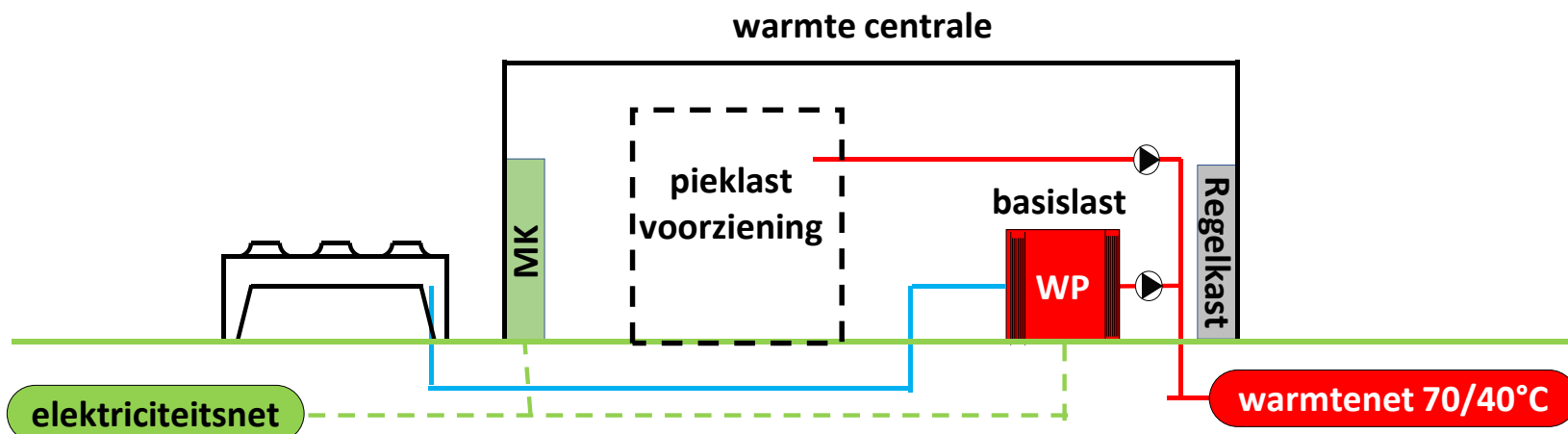
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Buitenlucht WP (warmtepomp) in kentallen

- Buitenluchtunit
- Warmtepomp voor het opwaarderen tot 70 °C voor de basislast van het MT-warmtenet.
- Piekwarmte met een gasketel.
- Geen SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 20,50 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 32 MW
- Indicatie vollasturen: 3.100
- Kansrijkheid: te ontwikkelen





Zon

Lucht

Omgeving

Water

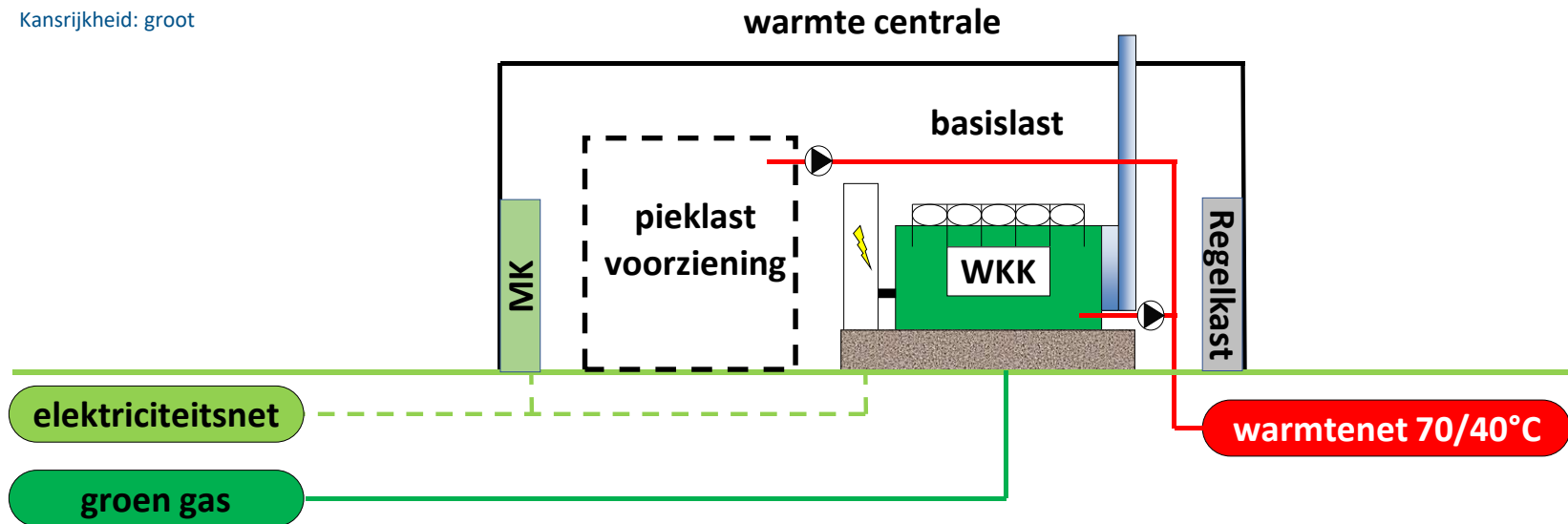
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Groen gas WKK in kentallen

- Groen gas als bron voor een WKK.
- WKK produceert gelijktijdig warmte en elektriciteit.
- Piekwarmte met een groen gasketel.
- Geen SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 15,40 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 9 MW
- Indicatie vollasturen: 3.800
- Kansrijkheid: groot





Zon

Lucht

Omgeving

Water

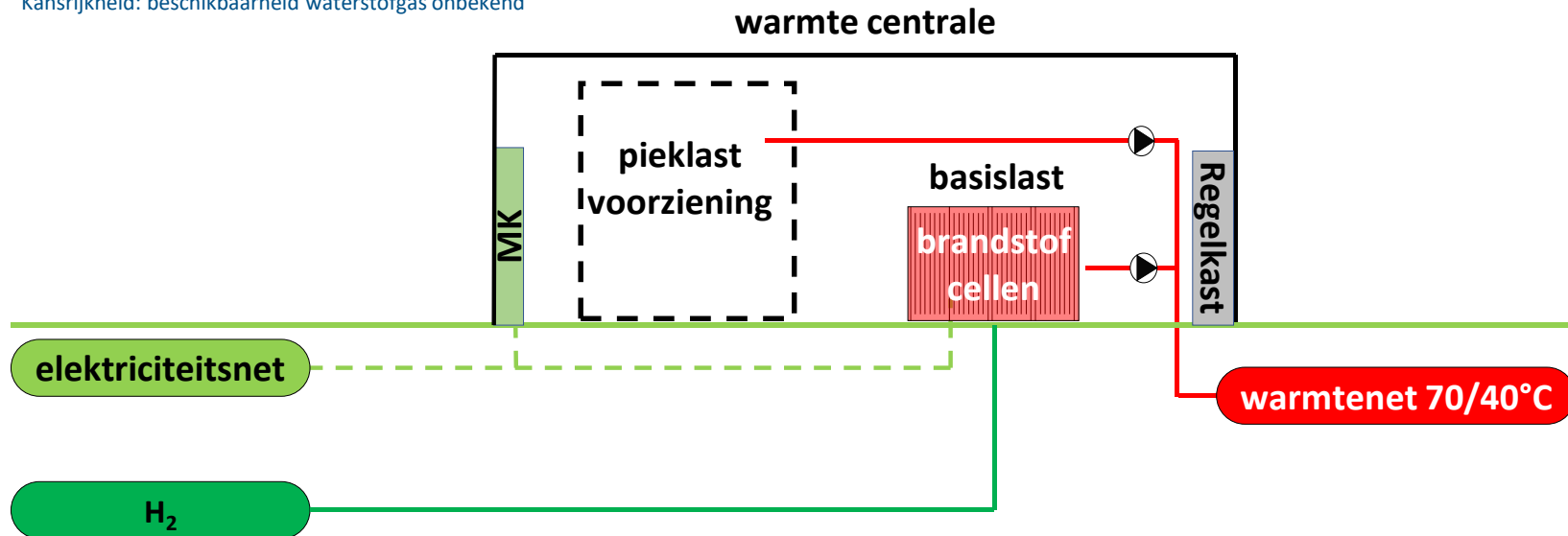
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Waterstof met brandstofcellen

- Waterstof als bron.
- Brandstofcellen.
- Techniek nog in ontwikkeling
- Kosten warmteproductie: niet berekend; kostprijs waterstof onbekend; kosten brandstofcellen onbekend
- Indicatie vermogen: onbekend
- Indicatie vollasturen: onbekend
- Kansrijkheid: beschikbaarheid waterstofgas onbekend





Zon

Lucht

Omgeving

Water

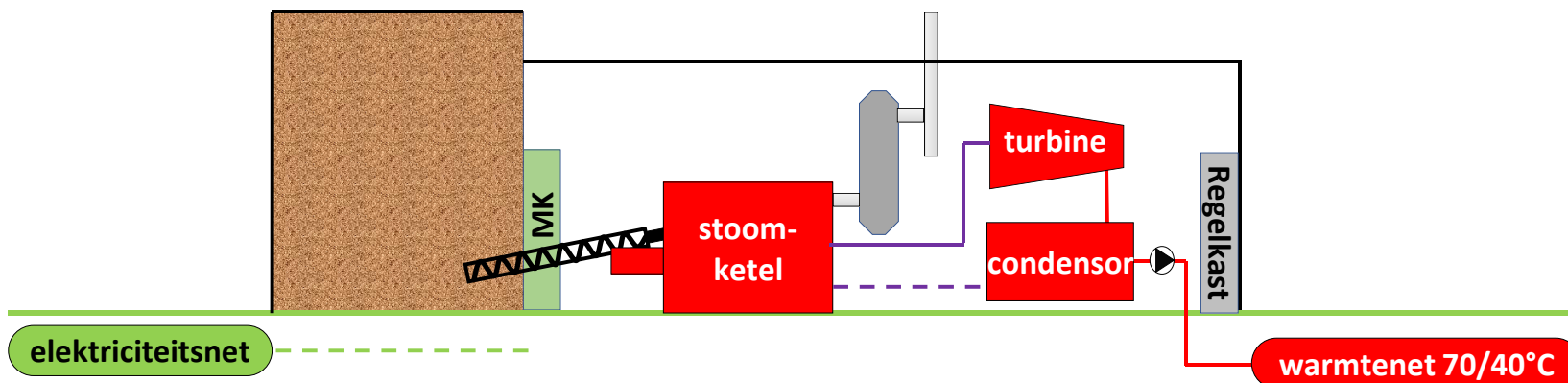
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Biomassa in kentallen

- (Lokale/regionale) biomassa als bron voor warmte.
- Biomassaketel
- Buffervat
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 6,30 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 15 MW
- Indicatie vollasturen: 4.500
- Kansrijkheid: er is momenteel één biomassacentrale operationeel ten behoeve van de glastuinbouw. Er zal geen nieuwe tweede centrale komen. De kansrijkheid voor de gebouwde omgeving is daarmee laag.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

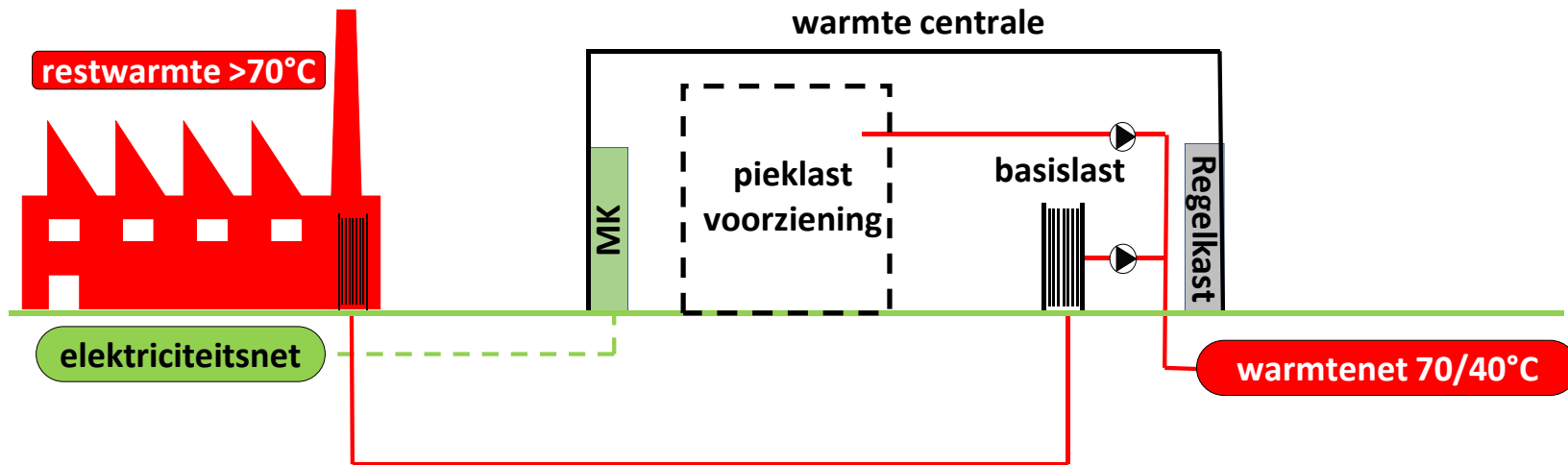
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Restwarmte MT (midden temperatuur) in kentallen

- Lokale restwarmte > 70°C (uit bijvoorbeeld procesindustrie)
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 4,40 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 2 MW
- Indicatie vollasturen: 6.000
- Kansrijkheid: goed





Zon

Lucht

Omgeving

Water

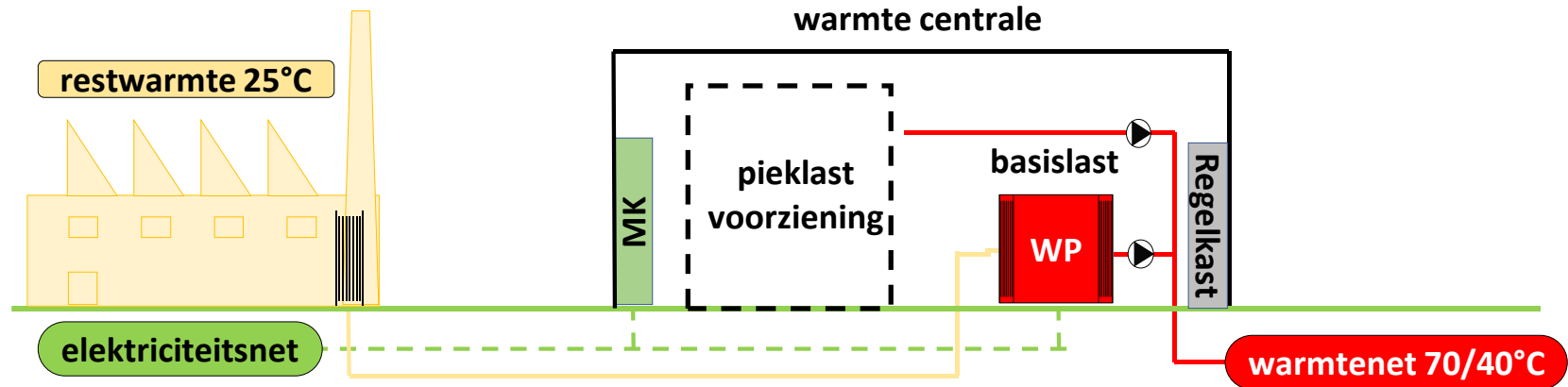
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Restwarmte LT met WP (warmtepomp) in kentallen

- Lokale restwarmte 25°C (uit bijvoorbeeld koeling supermarkten)
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 9,60 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 27 MW
- Indicatie vollasturen: 7.000
- Kansrijkheid: goed





Zon

Lucht

Omgeving

Water

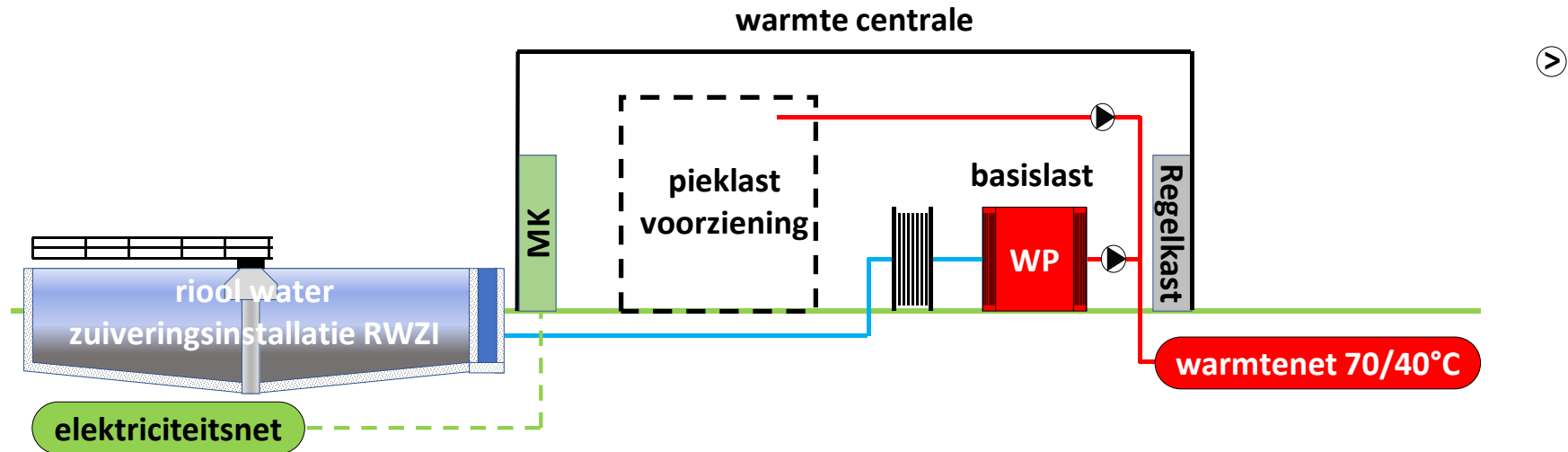
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

TEA – thermische energie uit afvalwater met WP (warmtepomp) in kentallen

- Rioolwater in de lokale zuiveringsinstallatie (RWZI) als warmtebron.
- Warmtecentrale met warmtepomp levert de basislast.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 11,00 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 25 MW
- Indicatie vollasturen: 3.500
- Kansrijkheid: goed





Zon

Lucht

Omgeving

Water

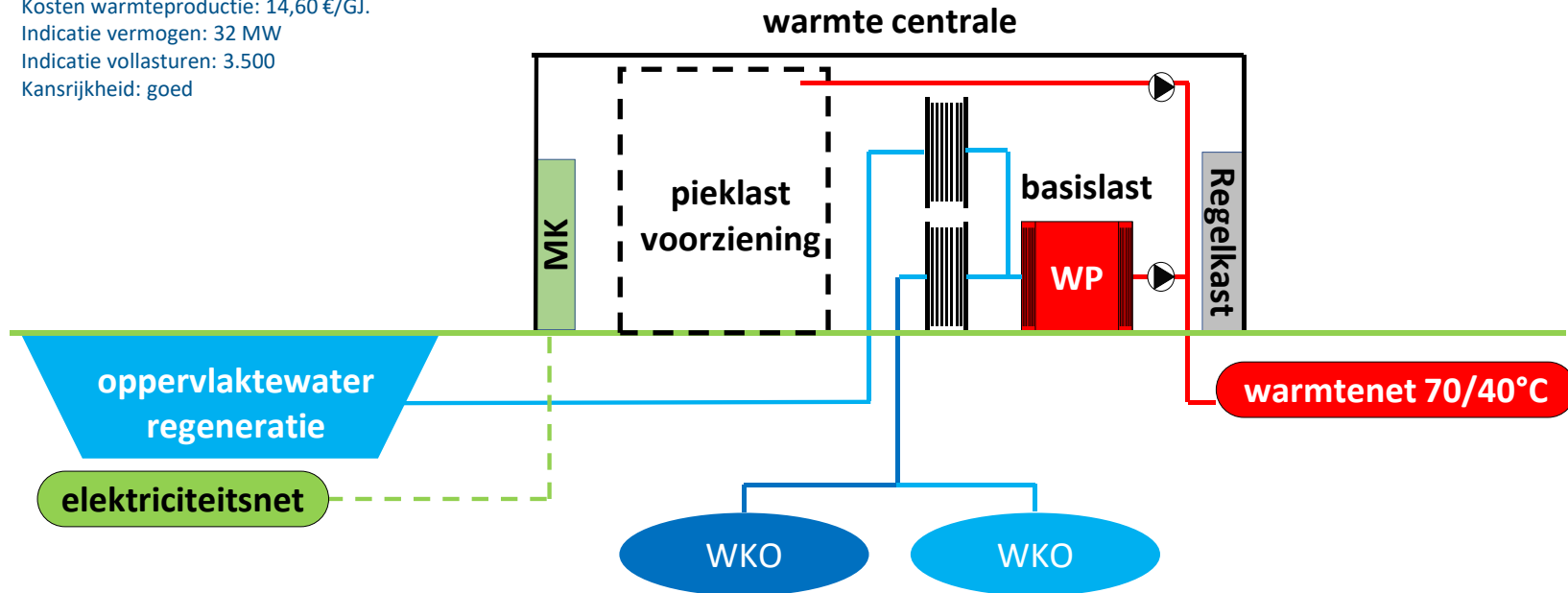
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

TEO – thermische energie uit oppervlaktewater met WP (warmtepomp)

- Lokaal oppervlaktewater (bijvoorbeeld De Linge, De Waal, Pannerdenschkanaal, Nederrijn, lokale plassen en watergangen).
- Warmtecentrale met warmtepomp levert de basislast.
- Opslag in de bodem met WKO-bron
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 14,60 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 32 MW
- Indicatie vollasturen: 3.500
- Kansrijkheid: goed





Zon

Lucht

Omgeving

Water

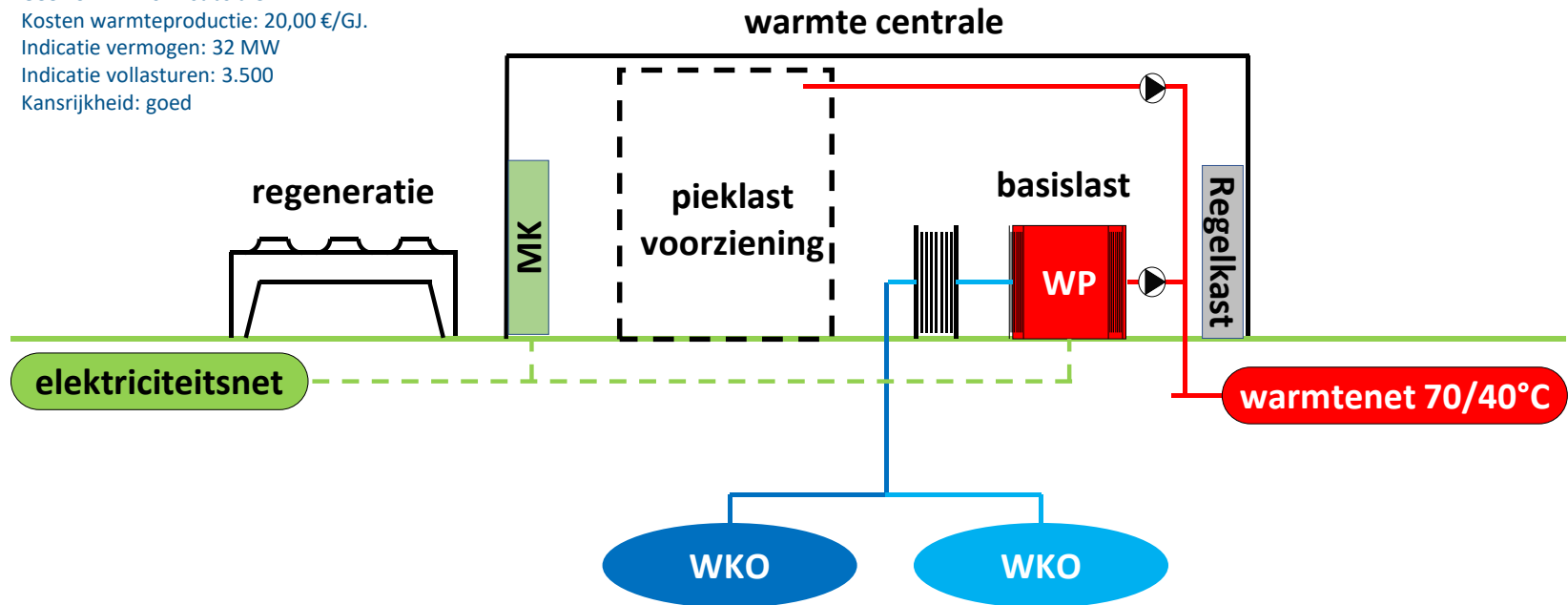
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

WKO met WP (warmtepomp) in kentallen

- Open grondwatersysteem met WKO-bronnen
- Warmtepomp
- Regeneratie bodem met buitenlucht
- Geen SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 20,00 €/GJ.
- Indicatie vermogen: 32 MW
- Indicatie vollasturen: 3.500
- Kansrijkheid: goed





Zon

Lucht

Omgeving

Water

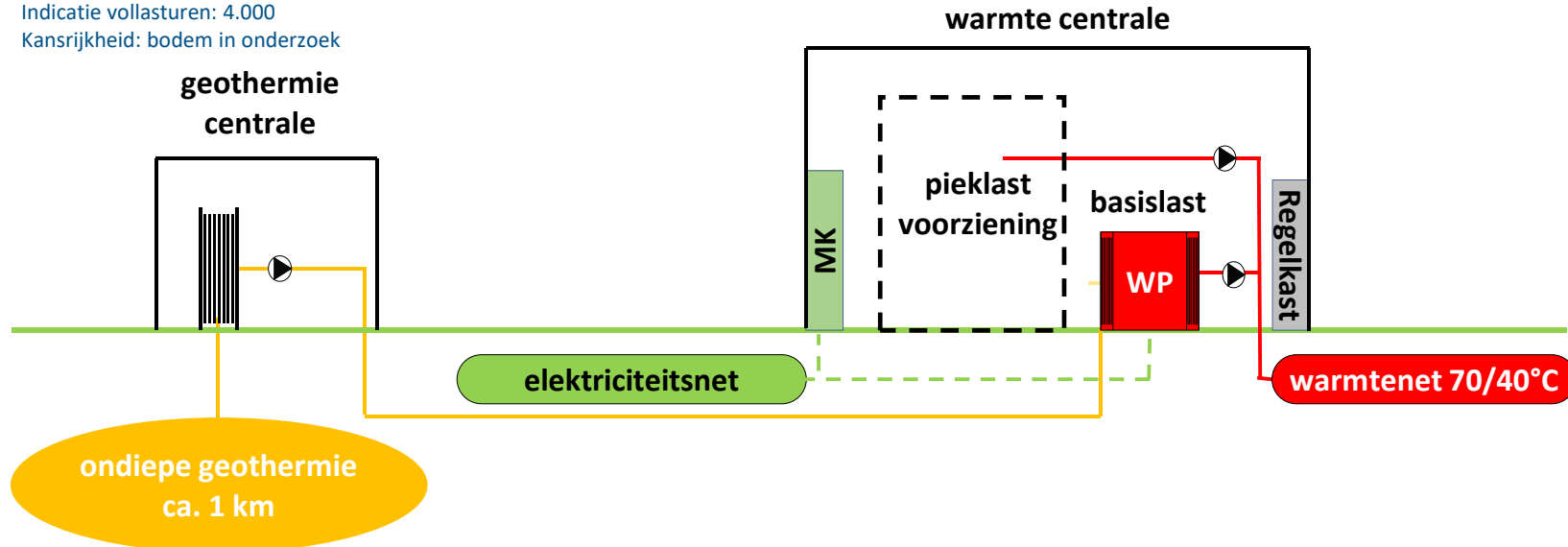
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Ondiepe geothermie met WP (warmtepomp) in kentallen

- Centrale bron op circa 1 km diepte.
- Watertemperatuur uit bron circa 40°C.
- Warmtepomp in warmtecentrale voor opwaarderen tot 70 °C.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 15,10 €/GJ.
- Indicatie vermogen: groot
- Indicatie vollasturen: 4.000
- Kansrijkheid: bodem in onderzoek





Zon

Lucht

Omgeving

Water

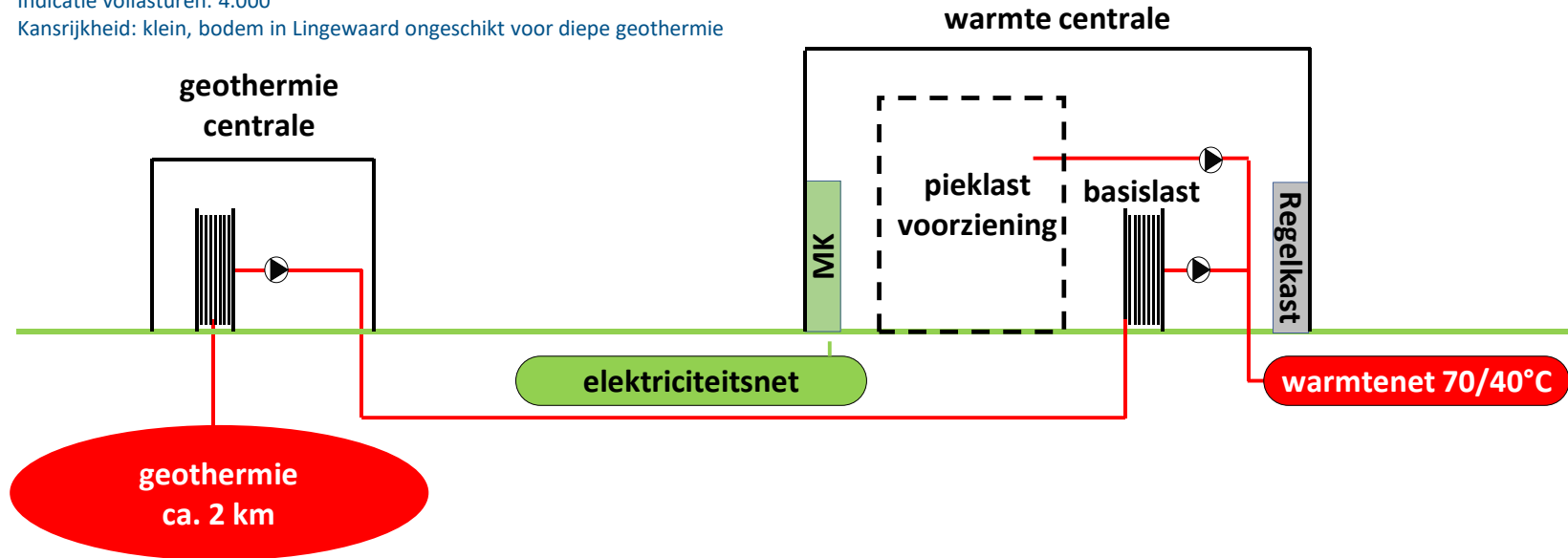
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Diepe geothermie in kentallen

- Centrale bron op circa 2 km diepte.
- Watertemperatuur uit bron circa 70°C.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 10,60 €/GJ.
- Indicatie vermogen: onbekend
- Indicatie vollasturen: 4.000
- Kansrijkheid: klein, bodem in Lingewaard ongeschikt voor diepe geothermie





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

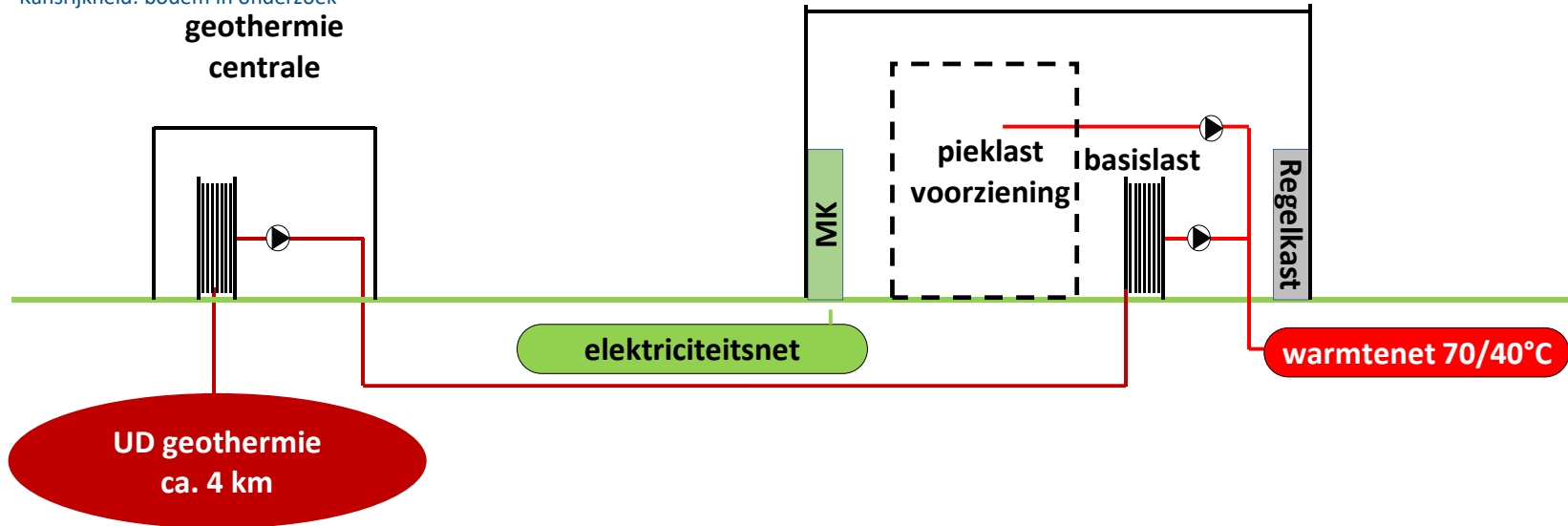
Match

Ultra diepe geothermie in kentallen

- Centrale bron op circa 4 km diepte.
- Watertemperatuur uit bron circa 120°C.
- SDE++ 2021 subsidie.
- Kosten warmteproductie: 9,80 €/GJ.
- Indicatie vermogen: groot
- Indicatie vollasturen 4.000
- Kansrijkheid: bodem in onderzoek

**geothermie
centrale**

warmte centrale





Zon

Lucht

Omgeving

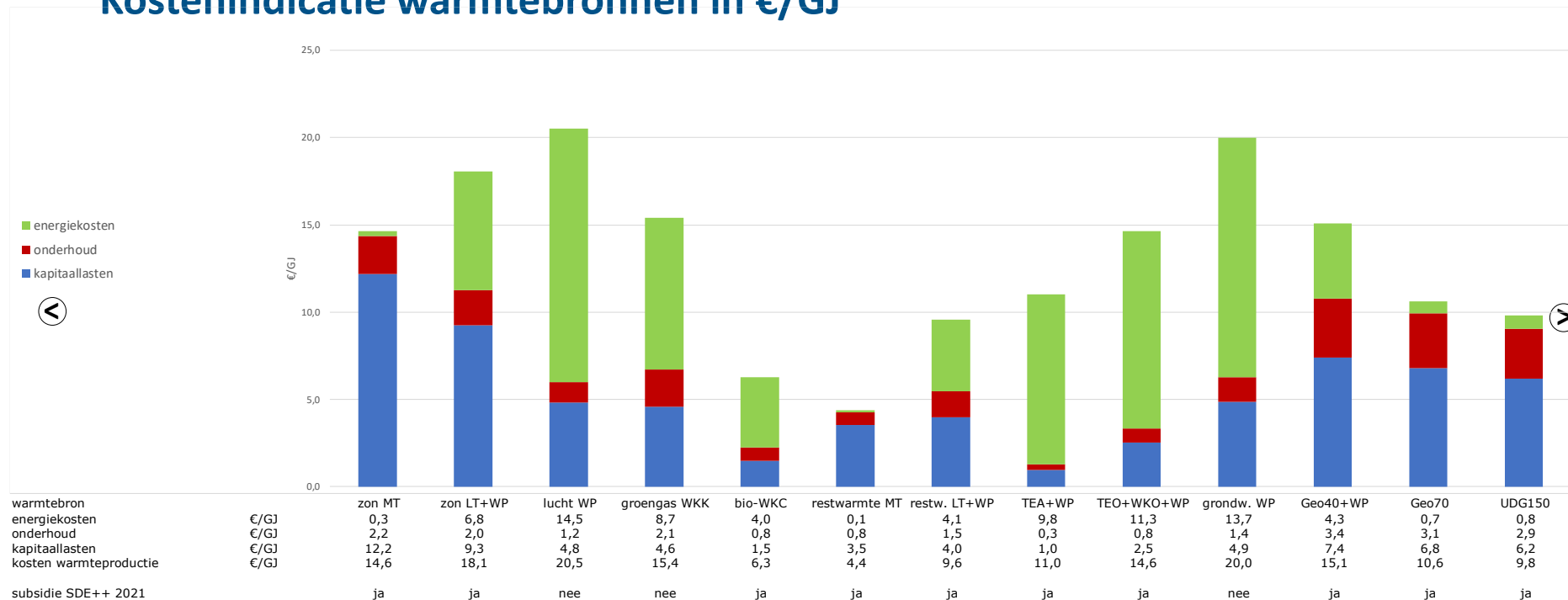
Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Kostenindicatie warmtebronnen in €/GJ





Zon

Lucht

Omgeving

Water

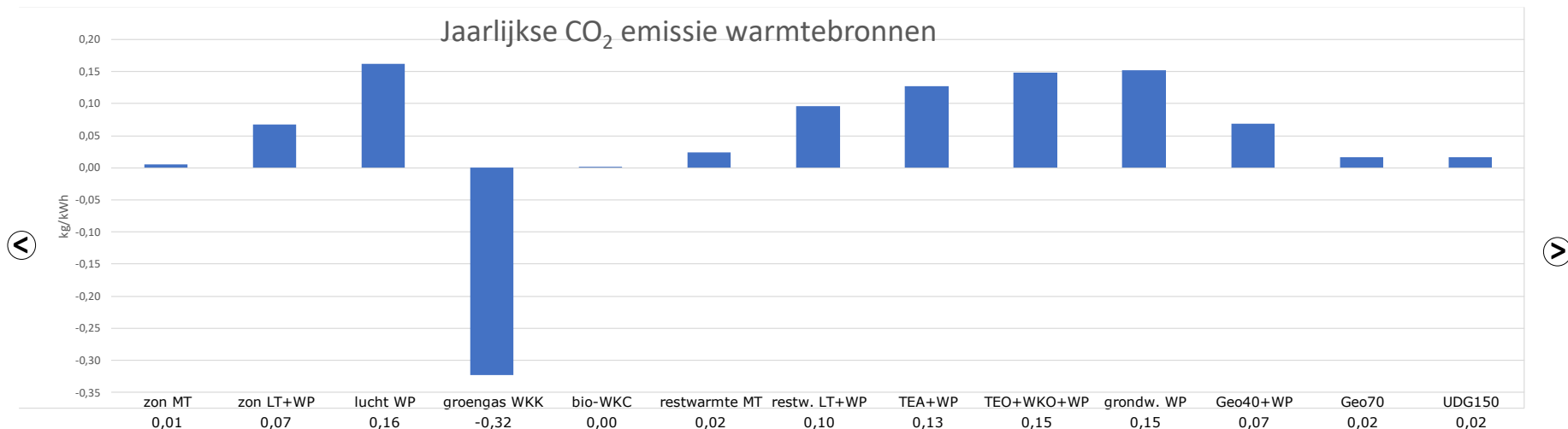
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Indicatie CO₂-emissies (kg/kWh)

Jaarlijkse CO₂ emissie warmtebronnen



Uitleg bij dit schema. De berekening van de CO₂ emissies is gebaseerd op de [norm NTA 8800](#). Deze norm is voorgeschreven voor de berekening van zowel de BENG indicatoren (nieuwbouw) als de energie labels (bestaande bouw). Bij groen gas WKK is wat bijzonders aan de hand. De gebruikte brandstof (groen gas) kent geen CO₂ emissie. De WKK produceert zowel warmte als elektriciteit. De geproduceerde elektriciteit wordt gewaardeerd tegen de huidige (2021) gemiddelde CO₂ emissie van alle in Nederland opgewekte elektriciteit. Omdat deze deels nog plaats vindt via kolengestookte centrales is deze vrij hoog. Deze wordt afgetrokken van de CO₂ emissie van de WKK (die nul is) om de CO₂ emissie van de warmte te kunnen bepalen.



Rekenmodel Caldomus

In Lingewaard zijn reeds meerdere analyses uitgevoerd met betrekking tot welke aardgasvrije warmte-infrastructuur voor buurt het meest geëigend is. Met het rekenmodel Caldomus is per buurt voor de gemeente Lingewaard ter validatie opnieuw bepaald welke toekomstige aardgasvrije infrastructuur én gebouwrenovatieniveau tot de laagste maatschappelijke kosten leiden over de gehele keten.

Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Gegevens van gebouwen en buurten uit BAG en CBS.
- Caldomus classificeert gebouwen naar 8 woningtypen en 6 utiliteitsvormen die gebouwd zijn in 8 bouwperiodes.
- Als referentie gaan we uit van aardgas verwarming. Daarmee kan worden bepaald of de buurten die nu al op een warmtenet zijn aangesloten ook op basis van de huidige inzichten een warmtenet de voorkeur verdient.
- Als toekomstige infrastructuur berekenen we all electric, midden temperatuur warmtenetten (MT, 70-40°C) en lage temperatuur warmtenetten (LT, 40-25°C).
- Om de warmtevraag van de gebouwen te reduceren dienen deze bouwkundig en installatietechnisch aangepast te worden. Caldomus kent een drietal renovatieniveaus: R, R+ of R++. Na renovatie hebben deze gebouwen dan een energielabel B, A++ of A+++.
- Voor de energiebelastingen gaan we uit van de in het Klimaatakkoord in het vooruitzicht gestelde aanpassingen voor 2026:
 - Een verhoging van de EB met € 0,04/m³ voor aardgas;
 - Een verlaging van de EB met € 0,05/kWh voor elektriciteit.

- De kosten voor de aanschaf van een warmtepomp zijn onderhevig aan een prijsontwikkeling, waarbij met een toekomstige prijsdaling van 25% is rekening gehouden. Dit als gevolg van een groeiende markt voor warmtepompen.
- In Caldomus is, naast de drie hiervoor genoemde infrastructuren, ook gerekend met twee concepten waarbij duurzaam opgewekt groen gas (biogas of waterstof) is in te zetten voor de warmtevoorziening. Gezien de verwachte beperkte beschikbaarheid van groen gas laten wij die echter niet als voorkeur opdoemen. Afhankelijk van de toekomstige beschikbaarheid, kan in een later stadium een deel van de all electric buurten mogelijk wel op groen gas worden aangesloten.
- Proceswarmte voor de industrie is niet meegenomen in de berekeningen vanwege de lage potentie voor levering van MT/LT warmte. De warmtevraag van industriële bedrijven is voor een groot deel toe te schrijven aan de productieprocessen die veelal warmte op een hoge temperatuur nodig hebben. De verduurzaming van deze vraag valt buiten de scope van dit rapport. Voor zover er sprake is van lage temperatuur warmte voor ruimteverwarming is de warmtevraag dichtheid van industrieterreinen laag te noemen.
- De werking en de volledige lijst met uitgangspunten van Caldomus is in een aparte bijlage beschikbaar





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

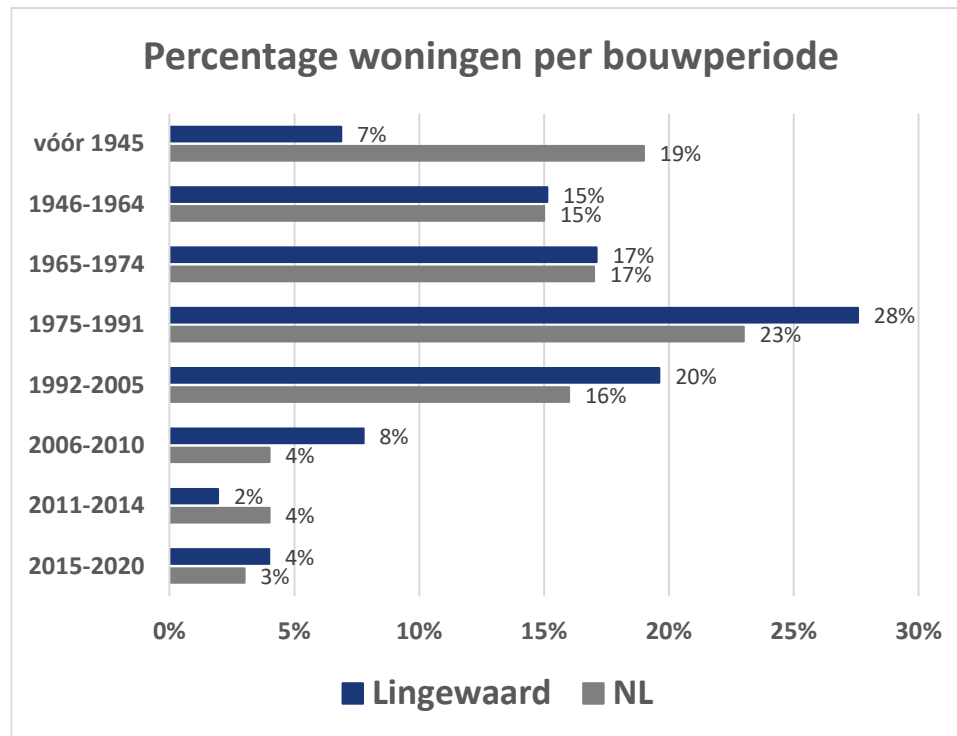
Match

Analyse gebouwde omgeving Lingewaard (1)

Uit de BAG- en CBS-data voor Lingewaard komen onderstaande kentallen naar voren voor het aantal woningen en het aantal woningequivalenten utiliteit:

Lingewaard	
Woningen	20.000
Utiliteit	
m ²	1.700.000
weq	17.000
Totaal (weq)	37.000

In nevenstaande grafiek zijn de Lingewaardse woningen per bouwperiode weergegeven als percentage van het totaal. Tevens zijn de landelijke gemiddelden voor deze bouwperiodes weergegeven. Uit de grafiek is af te leiden dat Lingewaard in grote lijnen niet bijzonder afwijkt van de landelijke trend. Alleen de bouwperiode vóór 1945 is relatief ondervertegenwoordigd. Voor de periode 1975-2010 zijn in Lingewaard meer nieuwbouwwoningen gebouwd dan het landelijke gemiddelde.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

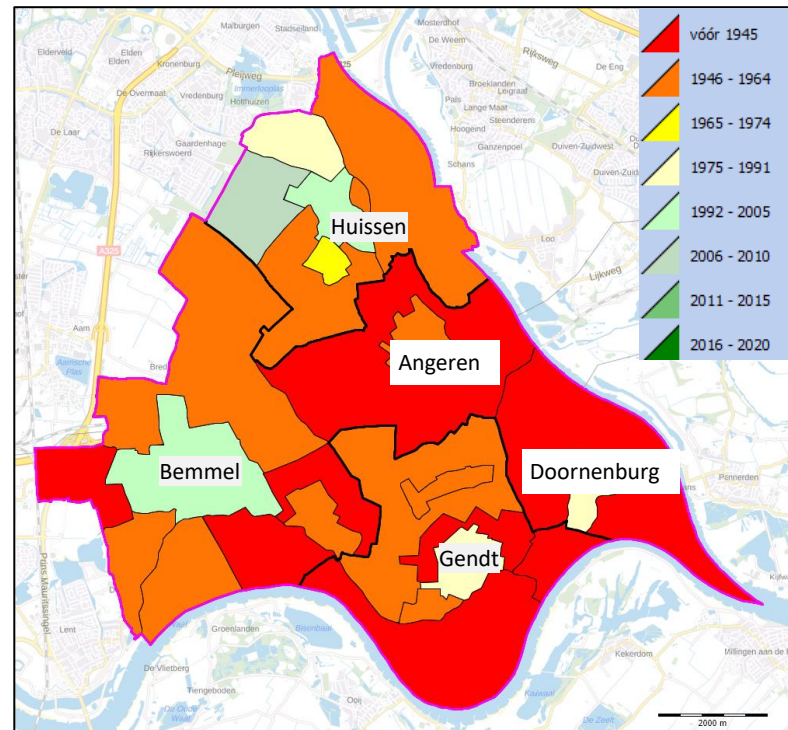
Match

Analyse gebouwde omgeving Lingewaard (2)

Nevenstaande kaart toont welke bouwperiode het meest vertegenwoordigd is in een bepaalde buurt in Lingewaard.

Algemene beeld van de bouwperiodes

- De meeste woningen in de voormalige gemeenten Bemmelen en Huissen zijn gebouwd in de periode vanaf 1992 tot en met 2005.
- In de voormalige gemeente Gendt is dit in de periode daarvoor, 1975-1991, gebeurd.
- In de gemeente Lingewaard staan in het buitengebied voornamelijk woningen van vóór 1995.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Resultaat uit Caldomus: WAT-kaart Lingewaard (1)

Per buurt zijn het warmtenet concept en het all electric concept onderling vergeleken. De maatschappelijk gezien goedkoopste keuze is getoond in de kaart. Deze “WAT-kaart” van Lingewaard toont potentiële warmtenetbuurten in het rood en potentiële buurten met een ander oplossing (groen gas of all electric) in het blauw.

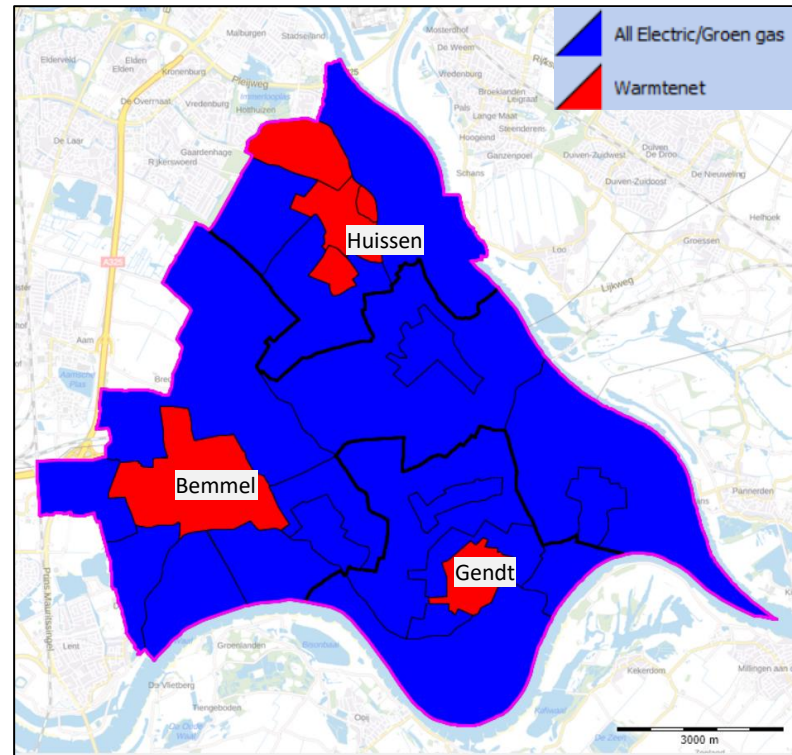
Nevenstaande kaart toot de resultaten uit Caldomus voor een warmteproductie kostprijs van 15 euro per GJ. In deze berekeningen is de glastuinbouw nog niet meegeteld.

Warmtenet buurten

Gebouwen in warmtenetbuurten zijn na renovatie minimaal aangepast tot niveau R. Door de nieuw aangebrachte isolatie zullen deze gebouwen minimaal een energielabel B krijgen. In nieuwbouwbuurten beschikken woningen hier al over en zijn geen bouwkundige aanpassingen noodzakelijk. De gebouwen worden bij voorkeur aangesloten op een MT-warmtenet met een temperatuurregime van 70-40°C. Aansluiten op een LT-warmtenet van 40-25°C is ook mogelijk, maar leidt tot hogere kosten voor aanpassingen in de woningen.

All Electric buurten

Gebouwen in all electric buurten zijn na renovatie minimaal aangepast tot niveau R+. Door de nieuw aangebrachte isolatie zullen deze gebouwen minimaal een energielabel A++ krijgen.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Resultaat uit Caldomus: WAT-kaart Lingewaard (2)

Wat valt op?

- Caldomus toont aan dat in Lingewaard potentie is om circa 14.000 van de 20.000 woningen aan te sluiten op een midden of lage temperatuur warmtenet.
- Caldomus toont aan dat in Lingewaard potentie is om circa 17.000 van de 37.000 woningequivalenten (woningen en utiliteit) aan te sluiten op een midden of lage temperatuur warmtenet.
- In Lingewaard lijken de buurten Bommel, Gendt, Oude Stad Huissen, Uitbreiding Huissen, Het Zand en Zilverkamp geschikt te zijn voor een warmtenet bij een productieprijs van 15 euro per GJ voor de warmte.
- Of deze aantallen kunnen worden bereikt hangt af van de toekomstige beschikbaarheid van warmtebronnen voor het warmtenet en de productiekosten van de warmte.

Warmtenet won.equiv.		Lingewaard
Woningen		14.000
Utiliteit		3.000
Totaal		17.000



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

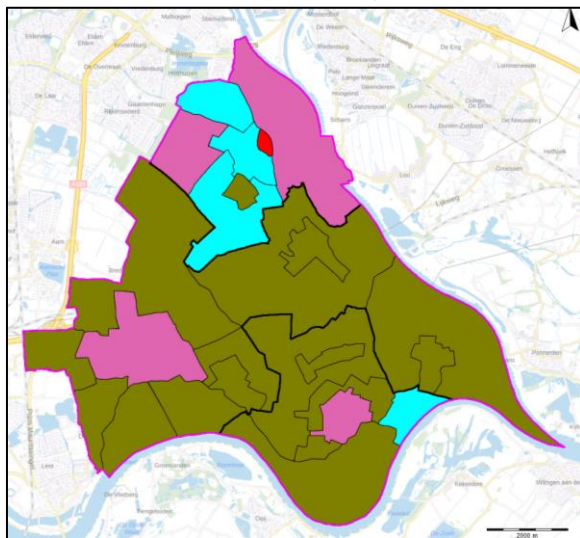
Match

Vergelijking kaart Startanalyse met WAT-kaart Caldomus (1)

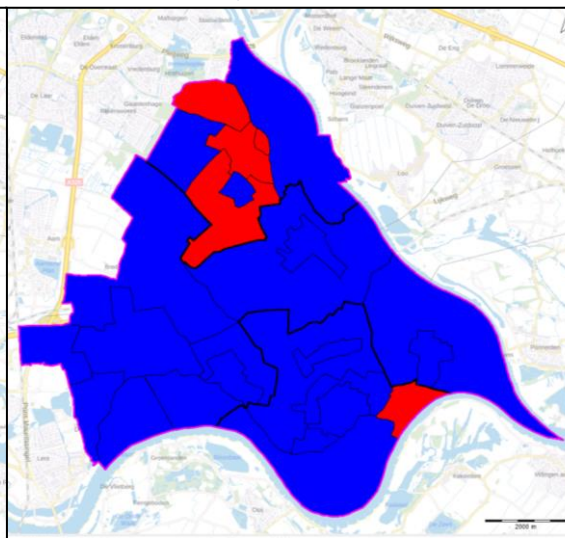
Kaart Startanalyse

Kaart Startanalyse (Caldomus-kleuren)

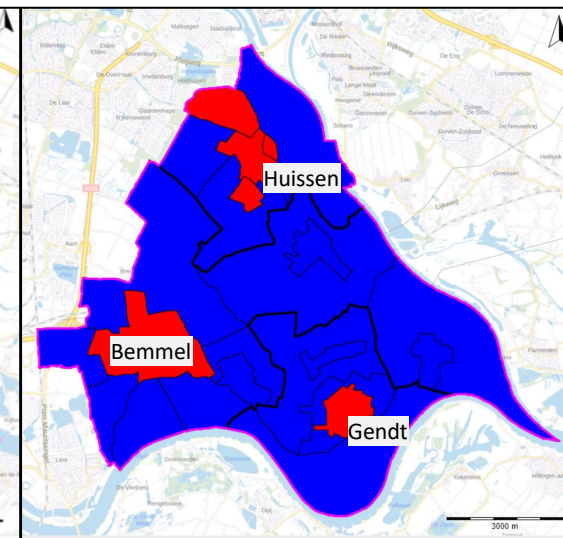
Kaart Caldomus



- Startanalyse S1 AE ind WP
- Startanalyse S2 WN MT
- Startanalyse S3 WN LT
- Startanalyse S4 Groen Gas
- Startanalyse S5 Waterstof



- Startanalyse AE/GG
- Startanalyse WN



- All Electric/Groen gas
- Warmtenet



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Vergelijking kaart Startanalyse met WAT-kaart Caldomus (2)

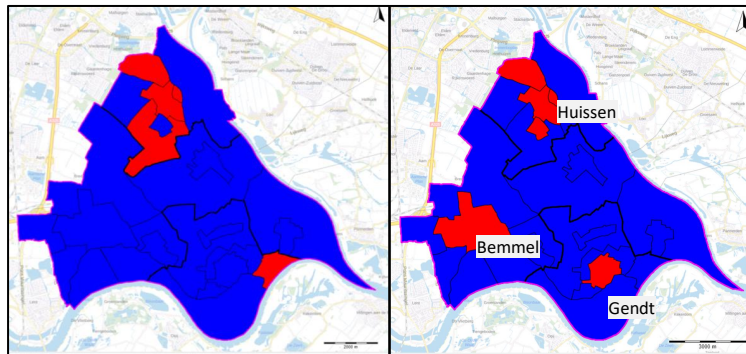
Op de vorige pagina zijn de startanalyse (versie september 2020) vergeleken met de WAT-kaart uit Caldomus. Omwille van een betere vergelijkbaarheid zijn de buurten uit de startanalysekaart weergegeven in de kleurstelling van de WAT-kaart.

Wat valt op in de vergelijking?

- De voorkeur voor een bepaalde toekomstige infrastructuur in de beide kaarten komt voor het grootste deel van de buurten in Lingewaard overeen.
- In Caldomus is groen gas niet meegenomen, in de Leidraad wel. Hierdoor verschillen de beide kaarten in sommige buurten.
- De Leidraad meldt dat indien niet voldoende groes gas voorhanden is voor deze buurten een warmtenet meestal het eerst volgende alternatief is. Daarmee zou de kaart van de startanalyse verder in overeenstemming zijn met de WAT-kaart.
- Opvallend is dat in de Startanalyse voor Bemmelse een all electric concept de voorkeur heeft, terwijl dat in Caldomus een warmtenetbuurt is.
- Het Zand en Verspreide huizen Het Zand zijn in de Startanalyse net omgekeerd aan de voorkeuren in Caldomus. In de Startanalyse wordt voor het buitengebied Verspreide huizen Het Zand een warmtenet voorgesteld en voor Het Zand een all electric concept.

Kaart Startanalyse

Kaart Caldomus





Zon

Lucht

Omgeving

Water

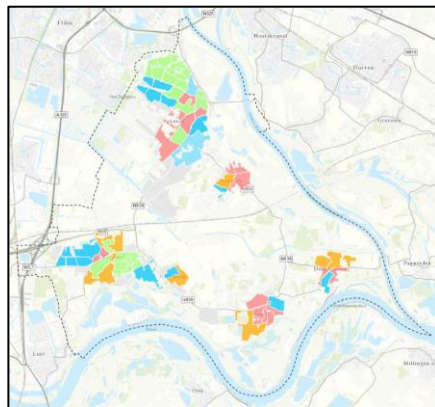
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

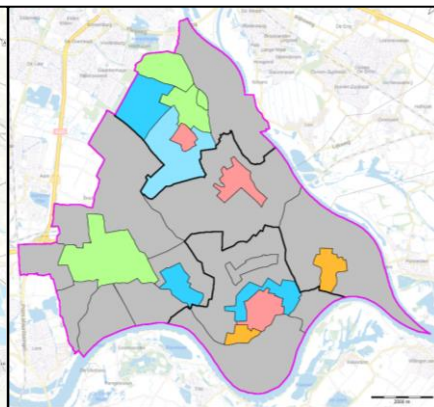
Vergelijking kaart TVW (transitievisie warmte) met WAT-kaart Caldomus (1)

Kaart TVW
Postcode 5 buurten



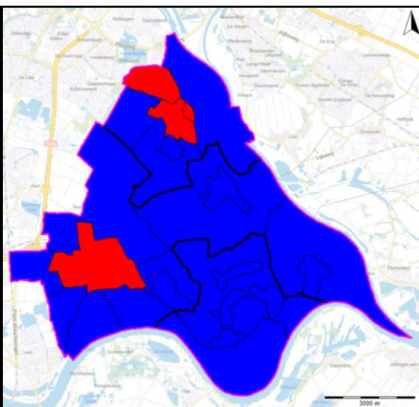
- All electric meer dan 30% goedkoper
- All electric 10% - 30% goedkoper
- Kostenverschil warmtenet en all electric kleiner dan 10%
- Warmtenet 10% - 30% goedkoper
- Warmtenet meer dan 30% goedkoper
- Innovatie / Hernieuwbaar gas hybride
- Onvoldoende gegevens

Kaart TVW
CBS buurten



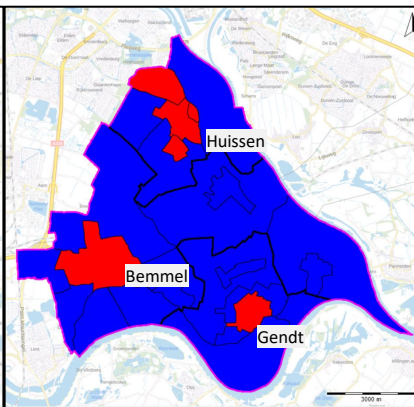
- All-E > 30% goedkoper
- All-E >= 10% en < 30% goedkoper
- VN vs AE < 10% verschil
- VN >= 10% en < 30%
- VN > 30% goedkoper
- Groen gas
- Onbekend

Kaart TVW
(kleuren Caldomus)



- Overmorgen AE/GG
- Overmorgen VN

Kaart Caldomus



- All Electric/Groen gas
- Warmtenet



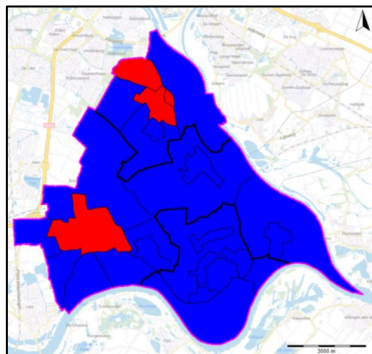
Vergelijking kaart TVW met WAT-kaart Caldomus (1)

Op de vorige pagina zijn de kaart uit de TVW vergeleken met de resultaten uit Caldomus in de WAT-kaart. De TVW-kaart is gebaseerd op postcode 5 (PC5) gebieden. Dit zijn delen van buurten volgens CBS. Voor een betere vergelijkbaarheid zijn de buurten uit de TVW-kaart eerst weergegeven in de CBS-buurten voor Lingewaard en daarnaast in de kleurstelling van de WAT-kaart.

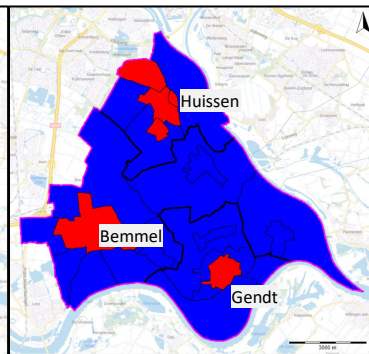
Wat valt op in de vergelijking?

- De buurten die in de TVW-kaart als een warmtenetbuurt rood gemarkeerd zijn komen overeen met de keuze in Caldomus.
- In Caldomus is er daarnaast potentie voor een warmtenet in Bemmelen en Gendt.
- In de TVW-kaart zijn diverse buurten als onbekend aangegeven. Het betreft hier veelal buitengebieden en industriezones. Deze zijn in de kaart met de Caldomus-kleuren als all electric buurten aangegeven.

Kaart TVW



Kaart Caldomus





Zon

Lucht

Omgeving

Water

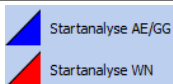
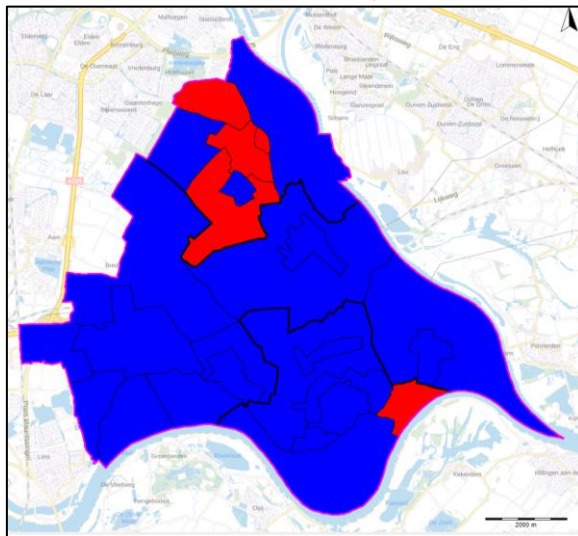
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

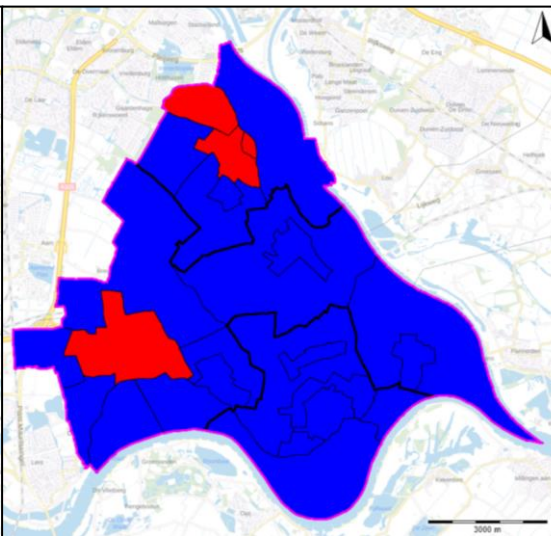
Match

Vergelijking kaarten modellen in Caldomus-kleuren (1)

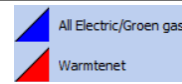
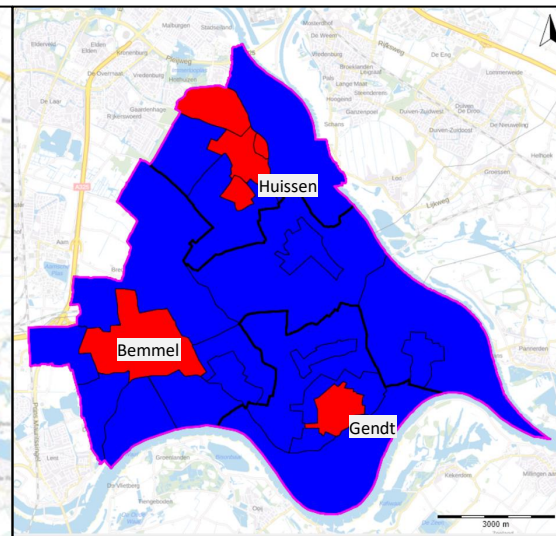
Kaart Startanalyse



Kaart TVW



Kaart Caldomus





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Vergelijking kaarten modellen in Caldomus-kleuren (2)

- In alle drie de kaarten komen de buurten Oude Stad Huissen, Uitbreiding Stad Huissen en Zilverkamp naar voren als geschikt voor de aanleg van een warmtenet.
- In de kaarten van de TVW en Caldomus komt de buurt Bommel als warmtenet naar voren, terwijl in de Startanalyse deze buurt een voorkeur krijgt voor een all electric concept.





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Warmtevraag gebouwde omgeving

Conform de uitgangspunten van het klimaatakkoord zal de warmtetransitie bestaan uit de inzet van duurzame warmtebronnen en het reduceren van de warmtevraag. In de toekomst zullen alle woningen minimaal energielabel B dienen te hebben.

Indien op korte termijn wordt besloten tot de aanleg van een warmtenet zonder dat de aan te sluiten objecten worden gerenoveerd, zullen de uitgangspunten ten aanzien van de benodigde temperatuurniveaus (maximaal 70°C) en de te leveren vermogens niet van toepassing zijn.

Lingewaard	Warmtevraag [TJ]		Reductie
	Huidig	Toekomstig	
Warmtenetbuurten	850	600	29%
Woningen	650	480	27%
Utiliteit	190	120	35%
All-electric buurten	450	300	34%
Woningen	320	220	31%
Utiliteit	130	80	40%

1 TJ = 1.000 GJ, 1 woning verbruikt circa 30 GJ warmte per jaar

Toelichting

- In nevenstaande tabel staat de warmtevraag van de collectieve warmtenetbuurten en de all-electric buurten.
- Met “toekomstig” wordt bedoeld het jaar 2050. Dit is het jaar waarin volgens het klimaatakkoord de warmtetransitie voltooid dient te zijn. Dit houdt in dat alle gebouwen niet alleen aardgasvrij moeten worden verwarmd, maar ook allemaal een hoge mate van isolatie dienen te hebben.
- Voor een warmtenet gebouw met een renovatie naar niveau R, vergelijkbaar met energielabel B, levert dit een reductie van de warmtevraag op van 29%
- Voor een all-electric gebouw met een renovatie naar niveau R+, vergelijkbaar met energielabel A++, levert dit een reductie van de warmtevraag op van 34%. Het renovatieniveau R+ gaat dus iets verder dan de benodigde renovatie bij aansluiting op een warmtenet. Dit is een gevolg van de benodigde lagere temperatuur van de verwarming bij de inzet van een warmtepomp.
- De warmtevraag voor de utiliteit is exclusief industrie, waaronder de glastuinbouw.
- Voor de toekomstige warmtevraag is rekening gehouden met de al bekende uitbreidingen in Lingewaard van 500 woningen in Driegaarden en circa 30 hectare utiliteit in het Agropark.



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Warmtevraag per warmtenetbuurt

Voor de warmtenetbuurten in Lingewaard is in Caldomus per buurt de warmtevraag berekend. De resultaten en het aantal woningen en woningequivalenten utiliteit in deze buurten staan in nevenstaande tabellen.

Lingewaard	Warmtevraag [TJ]			
	Huidig		Toekomstig	
	Woningen	Utiliteit	Woningen	Utiliteit
Warmtenetbuurten	655	191	470	117
Bemmel	237	102	174	63
Gendt	123	21	83	13
Oude Stad Huissen	20	17	12	10
Uitbreiding Stad Huissen	122	29	89	18
Het Zand	40	7	27	4
Zilverkamp	114	13	84	8

1 TJ = 1.000 GJ

Lingewaard	Huidig aantal woningequivalenten		
	Woningen	Utiliteit	Totaal
Warmtenetbuurten	14.326	2.711	17.037
Bemmel	5.050	1.392	6.442
Gendt	2.506	315	2.821
Oude Stad Huissen	468	300	768
Uitbreiding Stad Huissen	2.823	399	3.222
Het Zand	757	124	881
Zilverkamp	2.722	180	2.902



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Vermogen warmtenet

De toekomstige warmtevraag voor Lingewaard is bepaald voor warmtenetbuurten in Caldomus voor zowel de huidige als de toekomstige situatie qua gebouwen.

Voor de toekomst is rekening gehouden met nieuwbouw van 500 grondgebonden woningen in Driegaarden en een uitbreiding van de utiliteit op Agropark met circa 30 hectaren.

Voor de huidige gebouwen geeft nevenstaande tabel aan dat voor de 14.000 aan te sluiten woningen 70 MW_{th} vermogen wenselijk is. Dit is gebaseerd op het uitgangspunt dat voor elke woning 5 kW gelijktijdige pieklast nodig is. Een individuele woning kan tijdelijk een hogere warmtevraag hebben, maar over grotere aantallen is dit per woning gemiddeld lager. Daarnaast is voor utiliteit (3.000 woningequivalenten) 15 MW_{th} vermogen noodzakelijk. Met de aangekondigde uitbreidingen is er voor de woningen en de utiliteit meer vermogen nodig. In totaal zal nu 85 MW_{th} vermogen nodig zijn om in aan de warmtebehoefte van Lingewaard te kunnen voorzien. In de toekomst is 105 MW_{th} vermogen nodig.

Uitgangspunten

- Een woningequivalent vraagt een gelijktijdig benodigd piekvermogen van 5 kW. Deze waarde is gebaseerd op praktijkwaarden van warmtebedrijven en naar beneden bijgesteld in verband met renovatie naar label B (renovatieniveau R).
- Voor de basislast voor de woningen en utiliteit is uitgegaan van 30% van het totaal benodigde piek vermogen.

Warmtevraag warmtenet [MW]	Huidig	Toekomstig
Woningen	70	75
Utiliteit	15	30
Totaal gebouwde omgeving	85	105

Warmtenet won.equiv.	Huidig	Toekomstig
Woningen	14.000	15.000
Utiliteit	3.000	6.000
Totaal	17.000	21.000

Basislast warmtevraag Wnet [MW]	Huidig	Toekomstig
Woningen	21	23
Utiliteit	5	9
Totaal gebouwde omgeving	26	32



Conclusies warmtevraag gebouwde omgeving

Voorlopige conclusies

- Caldomus toont aan dat er potentie is om op korte termijn circa 17.000 woningequivalenten aan te sluiten op een warmtenet bij een kostprijs van 15 euro per GJ voor de warmteproductie. In de toekomst met de groei van Lingewaard zijn circa 21.000 woningequivalenten aan te sluiten.
- De bestaande bouw vraagt minimaal om een MT-warmtenet om overlast/ingrepen (aan huizen), bijbehorende tijd en kosten binnen de perken te houden. Aansluiting op een LT-warmtenet van bestaande woningen is ook mogelijk tegen hogere kosten. Afhankelijk van de beperkte beschikbaarheid van MT of HT bronnen kan hier desondanks voor worden gekozen in de toekomst. Toekomstige innovaties bijvoorbeeld op het gebied van de productie van warm tapwater kan het perspectief van LT-warmtenetten positief beïnvloeden.
- Een MT-warmtenet heeft hier de voorkeur gezien de betere beheersbaarheid van de kosten voor zowel het warmtenet als ook de kosten voor de renovatie van de gebouwen.
- In de huidige situatie is 26 MW_{th} vermogen nodig voor de basislast van de gebouwde omgeving.
- In de toekomst is voor de gebouwde omgeving 32 MW_{th} basislastvermogen gewenst.



Warmtevraag glastuinbouw

- De glastuinbouw in Lingewaard is geconcentreerd in Bergerden, Leutsche Leigraaf en Rietkamp.
- Momenteel is een deel van de tuinders in Bergerden aangesloten op het warmtenet van NEXTGarden. De warmte wordt geleverd door een aantal WKK's (8 MW, opgesteld vermogen), gasketels (40 MW) en de recent in gebruik genomen BMC (biomassacentrale, 15 MW).
- Voor de toekomstige warmtevraag van de tuinders is rekening gehouden met het aansluiten van de tuinders in Leutsche Leigraaf en in Rietkamp en met de uitbreidingsplannen voor circa 55 hectare glastuinbouw.
- Voor de basislast voor de tuinders gaan we uit van 35% van de pieklast.
- De basislast zal in de toekomst ingevuld worden met duurzame, regionale bronnen.



Glastuinbouw		Huidig	Toekomstig
Vermogen [MW]	Pieklast	90	128
	Basislast	31	45
Warmtevraag [TJ]		645	915



Match

- Deze basislast dient te worden ingevuld met een duurzame en betaalbare warmtebron. De pieklast kan worden ingevuld met een gasketel, aanvankelijk nog gevoed met aardgas, maar op termijn met duurzaam gas als biogas of waterstof
- Biomassa wordt op dit moment ingezet voor de tuinbouw. De inzet van biomassa voor de opwekking van warmte wordt vooral gezien als transitiebron. Op termijn zal biomassa hoogwaardiger worden ingezet.
- Behoudens enige potentie aan restwarmte (in totaal in de gemeente circa 1 MW) is er vooral potentie op het gebied van zonnewarmte (14 MW) en het opwaarderen van laagwaardige warmte uit rioolwaterzuivering (RWZI, 2,5 MW) en uit oppervlaktewater (TEO: 17 MW). De laagwaardige warmte uit de omgeving is helaas niet zo aantrekkelijk qua kosten en duurzaamheid: het vergt veel elektriciteit om de warmte op het voor bestaande gebouwen benodigde MT niveau te verkrijgen.
- Op basis van de analyses is de verwachte warmtevraag voor het voeden van warmtenet als volgt
 - Bemmeler circa 7,7 MW basislast. Er is weinig zicht op restwarmte (0,3 MW), maar wel zicht op TEO (6 MW).
 - Huissen 9,2 MW basislast. Er is weinig zicht op restwarmte (0,2 MW), maar wel zonnewarmte (14 mW) en zicht op TEO (9 MW)
 - Gendt 4,2 MW basislast. Een match valt te maken met restwarmte (0,7 MW), TEA (warmte uit RWZI 2,5 MW) en TEO (2 MW)
- Huissen en Gendt kunnen in principe aan de slag met het ontwikkelen van de aangegeven bronnen. Er is een match te maken met de gevraagde hoeveelheid warmte. Bemmeler is erg afhankelijk van de relatief onaantrekkelijke warmtebron TEO.
- Net als in de omliggende grote gemeenten Arnhem en Nijmegen is de potentiële vraag naar warmte voor warmtenetten groter dan het actuele aanbod van duurzame en betaalbare warmte. Op termijn (2050) zullen warmtebronnen als AVI (afval verbranding installatie) aan potentie inboeten. De echte doorbraak voor de grootschalige uitrol van warmtenetten in de regio kan plaatsvinden op basis van de ontwikkeling van warmtebronnen als (ultra)diepe geothermie of waterstof WKK.
- De combinatie van gebouwde omgeving en glastuinbouw biedt extra kansen op het gebied van warmtenetten. Qua vraagprofiel is glastuinbouw erg geschikt voor geothermie. De uitwerking van de warmtevraag en de bronnen in een regionale warmtenetstrategie in combinatie met de stedelijke buurgemeenten Arnhem en Nijmegen kan het perspectief en de ontwikkelroutes verhelderen.



Zon

Lucht

Omgeving

Water

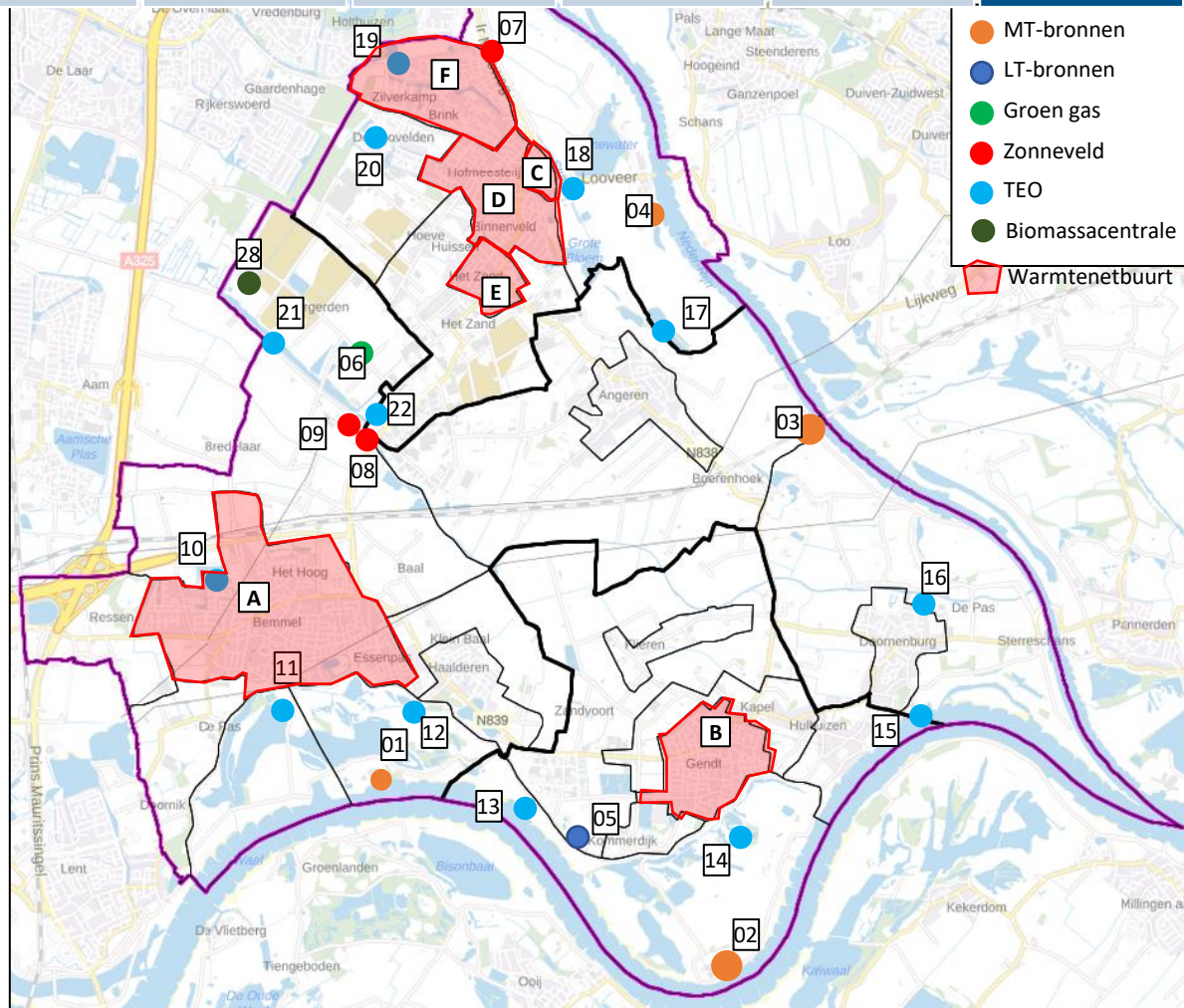
Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Match

A	Bemmel
B	Gendt
C	Oude Stad Huissen
D	Uitbreiding Stad Huissen
E	Het Zand
F	Zilverkamp





Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwenWarmtevraag
tuinders

Match

Match – Lokale bronnen

Overzicht aanwezige warmtebronnen

Overige bronnen

- De Warmteatlas en de Startanalyse tonen diverse LT-bronnen bij lokale supermarkten met geringe restwarmte in Bemmél, Gendt en Huissen.
- In Lingewaard zijn enkele rioolgemaalén aanwezig die een geringe hoeveelheid LT-restwarmte kunnen leveren.

Gebruikte informatiebronnen

- Gelderland Warmte Atlas Dashboard
- Warmteatlas
- Startanalyse ECW
- Darel Zonthermie Zilverkamp en NEXTGarden
- IF Technologie

* De waarden voor de LT-restwarmte van deze industrie is onbekend in Startanalyse en op een vaste waarde gesteld. Nader onderzoek is wenselijk.

nr	bron	naam	Info-		MW	vollast		TJ/jaar
			bron	locatie		uur/jaar		
1	MT-restwarmte	Wienerberger Steenfabriek Bemmél	1	Ooijrijkse Polder	0,3	6.000		6
2	MT-restwarmte	Rodruza Steenfabriek De Zandberg	1	Verspreide huizen Gendtsche Waarden	0,7	6.000		15
3	MT-restwarmte	Steenfabriek Huissenswaard	1	Verspreide huizen Angeren	0,9	6.000		21
4	MT-restwarmte	Asfaltcentrale Overbetuwe	1	Verspreide huizen Uiterwaard	0,2	6.000		4
5	LT-restwarmte	RWZI Gendt - debiet 4,170 m ³ /dag	2	Verspreide huizen Flieren	2,5	3.500		32
6	LT-restwarmte	Devro Gendt – Voedingsmiddelen	3	Verspreide huizen Flieren	24,0	7.000		605 *
7	LT-restwarmte	Slachthuis 330 - Bemmél	3	Bemmél	3,0	7.000		76 *
8	Groen gas	Groen Gas Gelderland (7 milj. m3/jaar)	3	Verspreide huizen Bemmél	11,4	5.400		222
9	Zon	Zilverkamp	4	Zilverkamp	14,0	700		35
10	Zon	NEXTGarden	4	Verspreide huizen Bemmél	23,0	700		58
11	Zon	NEXTGarden	4	Verspreide huizen Bemmél	44,0	700		111
12	TEO	lokale plas	5	Bemmél	0,9	3.500		11
13	TEO	lokale plas	5	Bemmél	4,1	3.500		52
14	TEO	lokale plas	5	Haalderen	1,0	3.500		12
15	TEO	Waal	5	Verspreide huizen Flieren				veel
16	TEO	lokale plas	5	Gendt	1,8	3.500		22
17	TEO	Waal	5	Doornenburg				veel
18	TEO	Linge	5	Doornenburg	7,1	3.500		90
19	TEO	lokale plas	5	Angeren	1,3	3.500		17
20	TEO	lokale plas	5	Huissen	8,2	3.500		104
21	TEO	watergang	5	Huissen	0,7	3.500		9
22	TEO	watergang	5	Huissen	0,2	3.500		2
23	TEO	Linge	5	Next garden	7,1	3.500		90
24	TEO	Linge	5	Agropark	7,1	3.500		90
25	waterstof	toekomst						
26	geothermie	potentie aanwezig		nader te onderzoeken				
27	buitenlucht							veel
28	biomassa	Lingezege Energy		Bergerden	14,7	7.000		370



Zon

Lucht

Omgeving

Water

Bodem

Warmtevraag
gebouwen

Warmtevraag
tuinders

Match



[WARMTENETTEN](#) ▾ [WARMTEBRONNEN](#) ▾ [WARMTEBEDRIJF](#) ▾ [BEDRIJFSECONOMIE](#) ▾ [WETTEN & NORMEN](#) ▾ [WARMTEMETING](#) ▾ [CASES](#)

HET adviesbureau voor warmtenetten



Van Heemstraweg 56d
6651 KH, DRUTEN

☎ 0487-510375

✉ info@innoforte.nl

🌐 [LinkedIn](#)

📺 [Youtube](#)