Technisch-economische analyse

voor het Warmte-programma Lansingerland

P10407 – Eindrapportage v3.0

15 juni 2026

Judith Meijer, Augusta Goedhart & Stef Peters

Warmte Transitie Makers



Inhoudsopgave

1. Inleiding en **Samenvatting** 3
2. Methodiek en Warmtetool 8
3. Gemeente in kaart 18
4. Warmtebronnen 44
5. Clustering en warmtescenario’s 47
6. Resultaten en economische analyse 57
7. Gevoeligheidsanalyse 71
    1. Grotere clusters 74
    2. Geen subsidies 82
    3. Lagere participatiegraad warmtenet 83
8. Afwegingskader 86
9. **Conclusies en aanbevelingen** 95

Bijlagen 100



1. Inleiding en samenvatting



Inleiding

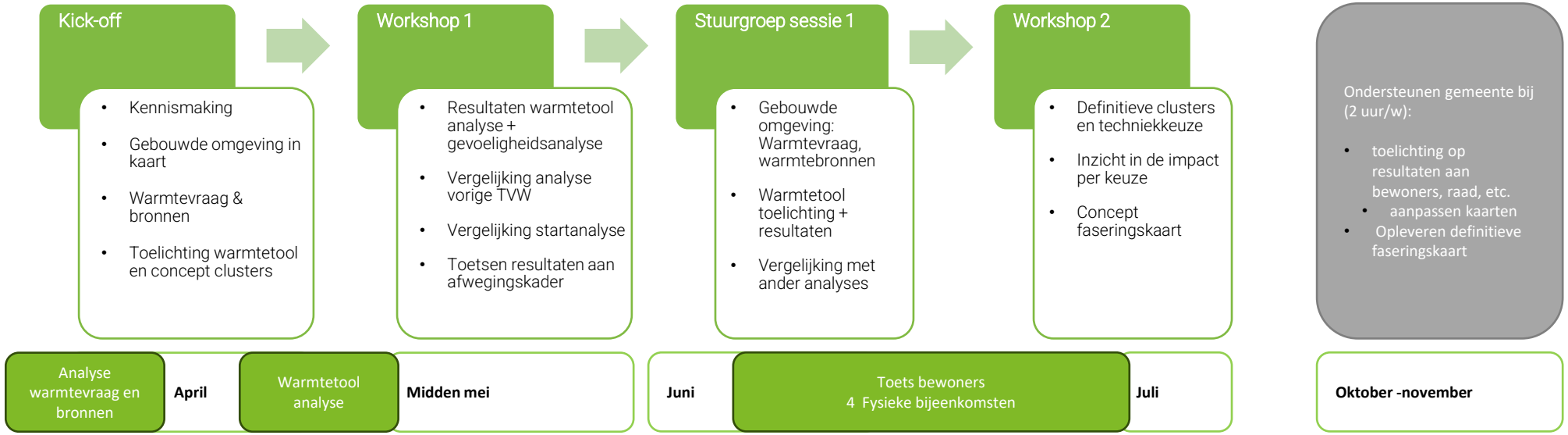
In gemeente Lansingerland gaan de komende jaren alle woningen en gebouwen over van verwarming op aardgas naar duurzame warmte. Net als de rest van Nederland. In 2026 stelt de gemeente Lansingerland het warmteprogramma op als opvolger van de Transitievisie Warmte. Daarin wil de gemeente (voorlopige) keuzes maken voor aardgasvrije, duurzame warmteoplossingen in de gemeente. Daarom heeft de gemeente De WarmteTransitieMakers gevraagd om technisch-economisch onderzoek te doen naar duurzame warmteoplossingen. In Lansingerland is veel glastuinbouw aanwezig, en deze zijn bezig met het ontwikkelen van een warmtenet op geothermie voor de tuinders. Lansingerland heeft daarmee een mogelijke koppelkans om bepaalde wijken hierop aan te sluiten.

In dit rapport presenteren we de resultaten van het onderzoek. De opbouw van het rapport is als volgt:

- Methodiek: toelichting van de onderzoeksopzet en het gebruikte rekenmodel.
- Gebouwde omgeving in kaart: relevante informatie over de woningen en gebouwen in Lansingerland, waaronder bouwjaar, energielabel, woningtype en warmtevraagdichtheid van gebieden.
- Warmtebronnen: beschikbaarheid en potentie van lokale warmtebronnen voor de verwarming van de gebouwde omgeving.
- Clustering en warmtescenario's: selectie van door te rekenen clusters (gebieden) en een overzicht van door te rekenen warmteoplossingen (warmtescenario's).
- Resultaten onderzoek: presentatie van de uitkomsten van de verschillende warmtescenario's per cluster, inclusief gevoeligheidsanalyses.
- Afwegingskader: aanvullende criteria die de gemeente kan meewegen bij het bepalen van de voorkeursoplossing voor duurzame warmte per cluster.
- Conclusies en aanbevelingen voor het gebruik van de onderzoeksresultaten voor keuzes in het warmteprogramma.

Onderzoeksproces

Dit onderzoek is uitgevoerd in meerdere stappen (zie figuur). We hebben lokale stakeholders (netbeheerder Stedin, woningcorporatie 3B Wonen, en energiecoöperatie LansingerStroom) en verschillende vakambtenaren betrokken bij het onderzoek in drie werksessies. In deze bijeenkomsten hebben we inbreng verzameld, onderzoeksresultaten gedeeld en beoordeeld, en besproken tot welke keuzes de resultaten van het onderzoek kunnen leiden voor het warmteprogramma. Daarnaast zijn er voor de zomer van 2025 vijf informatieavonden georganiseerd (vier fysieke bijeenkomsten en één online). Hier zijn de eerste resultaten van het onderzoek gedeeld en inwoners konden vragen stellen. Deze bewonersavonden waren goed bezocht met bijna 100 aanwezigen per avond.



Samenvatting

We hebben Lansingerland opgeknipt in kleine gebiedjes: clusters. Per cluster rekenen we door of een warmtenet op 70 graden met geothermie, of dat individuele lucht-water warmtepompen goedkoper zijn. De kaart met uitkomstenen toelichting is te vinden op de volgende pagina.

In de kaart is te zien dat als we kijken naar de totale nationale kosten (TNK: kosten voor Nederland zonder subsidies), ze in een groot deel van Lansingerland dicht bij elkaar liggen. Vooral in de oudere wijken en dorpscentra komt een warmtenet er wat goedkoper uit. In de lintbebouwing en de modernere wijken zijn warmtepompen waarschijnlijk goedkoper.

We hebben gerekend met kosten voor geothermie op grote schaal, omdat de glastuinbouw bezig is met het ontwikkelen van geothermie warmtenetten. Een mooie koppelkans zou zijn als de geschikte clusters op dit warmtenet kunnen aansluiten. Hiervoor is nog wel goed overleg nodig met de ontwikkelaar van de geothermie warmtenetten. WarmtelinQ is een andere mogelijke aansluiting om een warmtenet te voeden. Als deze bronnen duurder uitvallen dan gedacht, wordt een warmtenet gelijk veel minder kansrijk. Als het te lang duurt voordat er een concreet plan ligt voor een warmtenet, is de kans groot dat er al veel warmtepompen hangen, en minder mensen aansluiten op het warmtenet. Ook dan zal het warmtenet per huishouden dus duurder worden.

Het **advies** is dus om **zo snel mogelijk vervolg onderzoek te doen naar de kosten, beschikbaarheid en eigendomsstructuren van deze warmtebronnen**. En om **wijken waar een warmtenet mogelijk is vooraan in de fasering van het warmteprogramma te zetten om de kans op slagen zo hoog mogelijk te houden**.

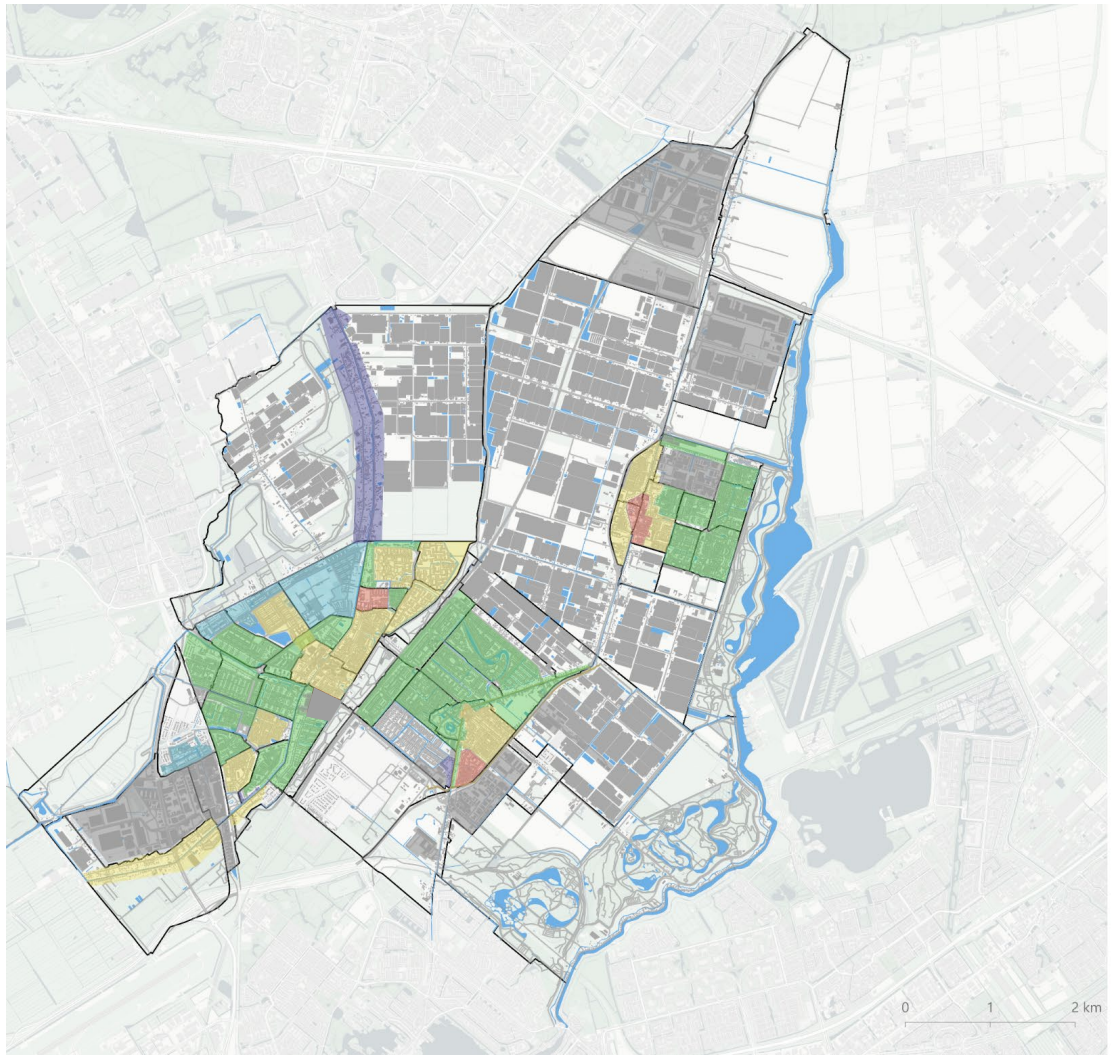
Advies voor individuele wijken is om netverzwaring te prioriteren voor wijken die ná 1993 gebouwd zijn (moderne wijken), zo kunnen deze wijken snel de overstap maken en aardgasvrij worden met warmtepompen. Maak voor deze wijken wijkuitvoeringsplannen (WUPs) om afspraken te maken onder welke voorwaarden bewoners de overstap kunnen en willen maken. Netcongestie is nu nog een probleem, maar zal tussen 2032 en 2035 waarschijnlijk zijn opgelost.

Samenvatting - kaart

Uitleg kaart:

Per **cluster** (zwart omlijnd vakje) rekenen we uit hoe duur het voor Nederland is om het hele cluster op **óf een warmtenet** op geothermie van de glastuinbouw (collectief) aan te sluiten, **óf** in iedere woning een **lucht-water warmtepomp** (individueel) te installeren. Omdat prijzen veranderen en er altijd veranderingen kunnen zijn, noemen we een verschil pas **significant** (groot genoeg om een conclusie aan te hangen) **als het meer dan 20% uit elkaar ligt**. In de rode clusters is een warmtenet dus minstens 20% goedkoper dan warmtepompen, en in paarse clusters zijn warmtepompen significant goedkoper. Omdat warmtenetten vaak goedkoper worden op grotere schaal hebben we ook de clusters die 10 tot 20% goedkoper zijn weergegeven in geel. Deze verschillen zijn te klein om losstaand een conclusie aan te hangen, maar dit zijn wel de meest logische gebieden om mee te pakken als er een groot warmtenet zou komen. De paarse en blauwe gebieden zullen waarschijnlijk het goedkoopst uit zijn als ze warmtepompen gebruiken voor het verwarmen.

TNK: Totale nationale kosten. Dit zijn de kosten die in Nederland betaalt moeten worden. Hierin zitten dus bijvoorbeeld wel arbeid en materiaalkosten, maar geen subsidies.



5. Methodiek en Warmtetool

Warmte Transitie Makers

Methodiek

Voor het onderzoek doorlopen we de analyses met de DWTM Warmtetool in een aantal stappen.

1. Warmtescenario's en clustering:
    - Relevante kenmerken van de gebouwde omgeving in Lansingerland in beeld brengen
    - Onderzoeken van mogelijke warmtescenario's (warmtebronnen en warmteoplossingen)
    - Vaststellen van logische en optimale clusters
2. Technisch-economische analyse met Warmtetool per cluster:
    - Totale Nationale Kosten (TNK)
    - Total Cost of Ownership (TCO)
3. Analyse warmtescenario's per cluster:
    - Uitgebreide studie naar warmteoplossingen per cluster
    - Inzicht in uitkomsten met aandacht voor een onzekerheidsmarge
    - Aanvullende gevoeligheidsanalyses
4. Beoordelen warmteoplossingen per cluster met aanvullend afwegingskader.





Warmtetool - werking

De Warmtetool is een **rekenmodel** waarmee we de implicaties van verschillende **duurzame warmtetechnieken** voor specifieke **gebieden** vergelijken. Het rekenmodel houdt rekening met de karakteristieken van gebouwen, straten en andere elementen in de buurt. Met de Warmtetool berekenen we per cluster in Lansingerland de kosten voor verschillende warmteoplossingen:

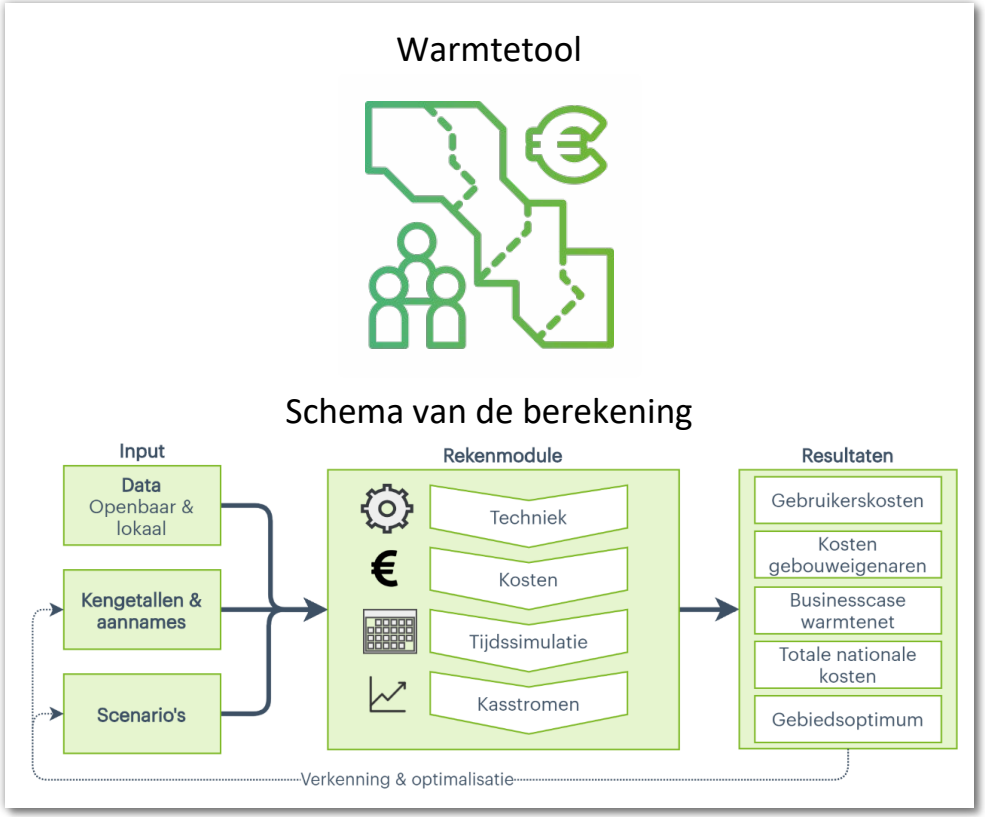
- Totale Nationale Kosten (TNK)
- Eindgebruikerskosten (TCO)

Verderop in dit hoofdstuk beschrijven we de definities die we voor deze kosten gebruiken.

Aanvullend daarop berekenen we de:

- CO_2-reductie ten opzichte van aardgas
- Benodigde elektrisch vermogen en elektriciteitsvraag

Voor de gemeente Lansingerland hebben we verschillende individuele en collectieve systemen doorgerekend.



Warmtetool – aannames en kengetallen

In de Warmtetool gebruiken we een groot aantal kengetallen en aannames. Een overzicht van deze informatie is terug te vinden in aangeleverde documenten. Hieronder benoemen we een aantal belangrijke aannames en kengetallen.

Technisch

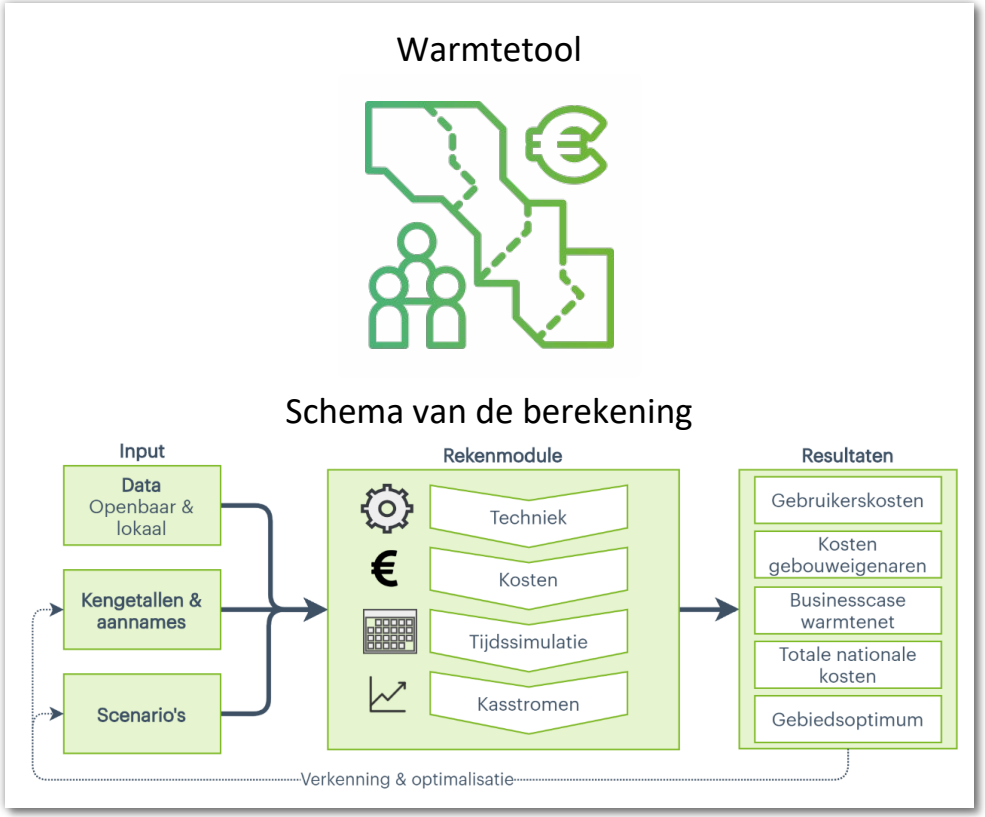
- Woningen en gebouwen worden geïsoleerd tot het isolatieniveau dat nodig is voor het doorgerekende warmteconcept.
- Bij warmtenetten is uitgegaan van een participatiegraad van 80% en een vollooptijd van 5 jaar.

Financieel

- Bij warmtenetten is uitgegaan van een redelijk rendement voor de exploitant: 5,2%. Nieuwe wetgeving is in ontwikkeling die wamtenetten in handen van publieke instellingen wil stellen. In dat geval kan er van een iets lager rendement uitgegaan worden, en kan een warmtenet dus iets goedkoper uitvallen voor de gebruiker.
- De energieprijzen zijn gebaseerd op de huidige energiemarkt en recent opgestelde prognoses (peildatum: voorjaar 2025).
- Drie subsidies worden meegenomen: WIS-subsidie (leidingwerk bij warmtenet), SDE++ (warmtebronnen bij warmtenet) en ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet).

Overig

- We gaan in de berekeningen uit van een looptijd van 30 jaar voor iedere warmteoplossing.

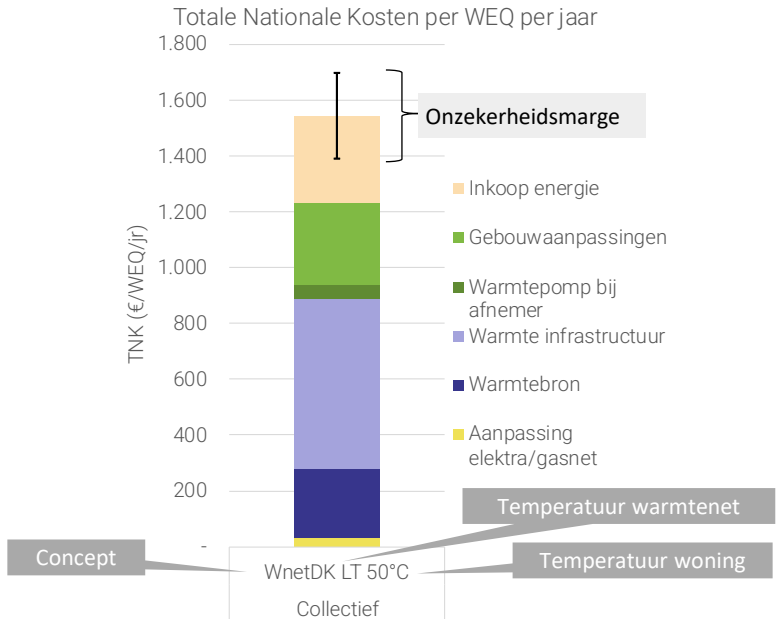


Toelichting – Resultaten kostencriteria (1/2)

Totale Nationale Kosten (TNK)

De Totale Nationale Kosten zijn de totale kosten in Nederland van alle maatregelen die nodig zijn om een scenario uit te voeren, voor aanleg en gebruik, **ongeacht wie die kosten betaalt**, inclusief de baten van energiebesparing, maar exclusief binnenlandse kasstromen zoals belastingen, heffingen, subsidies en de warmterekening. Op deze manier kunnen warmteoplossingen goed onderling vergeleken.

De TNK is berekend over 30 jaar en teruggebracht naar een bedrag per Woningequivalent (WEQ) per jaar. Deze kosten zijn verdisconteerd over de tijd. Dit wil zeggen dat er rekening gehouden wordt met de waarde van het product in de toekomst. 1 WEQ is gelijk aan 30GJ.

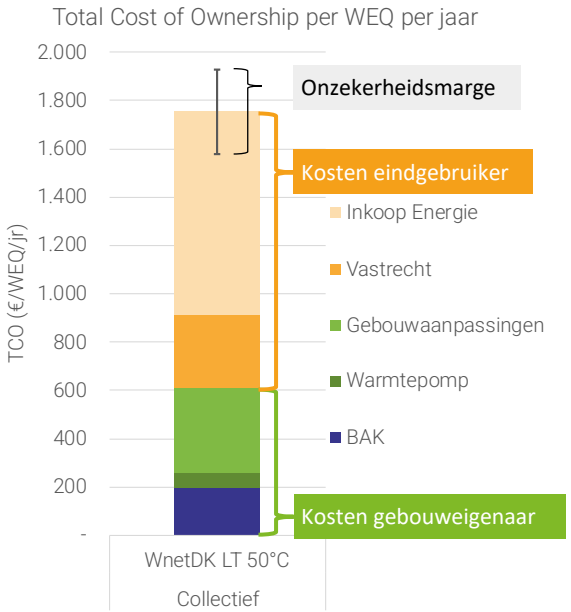


Total Cost of Ownership (TCO), eindgebruikerskosten

De *Total Cost of Ownership* zijn de totale kosten die de eigenaar/gebruiker van een woning betaalt, inclusief btw en subsidies.

De kosten voor de gebouweigenaar bestaan uit de investeringskosten voor bijvoorbeeld aansluiting op een warmtenet, de aanschaf van een warmtepomp of isolatiemaatregelen (minus baten, zoals ISDE-subsidies). De kosten voor de eindgebruiker zijn de doorlopende kosten, ook wel de energierekening.

De TCO is berekend over 30 jaar en teruggebracht naar een bedrag per WEQ per jaar. Deze kosten zijn verdisconteerd over de tijd. Dit wil zeggen dat er rekening gehouden wordt met de waarde van het product in de toekomst. 1 WEQ is gelijk aan 30GJ.

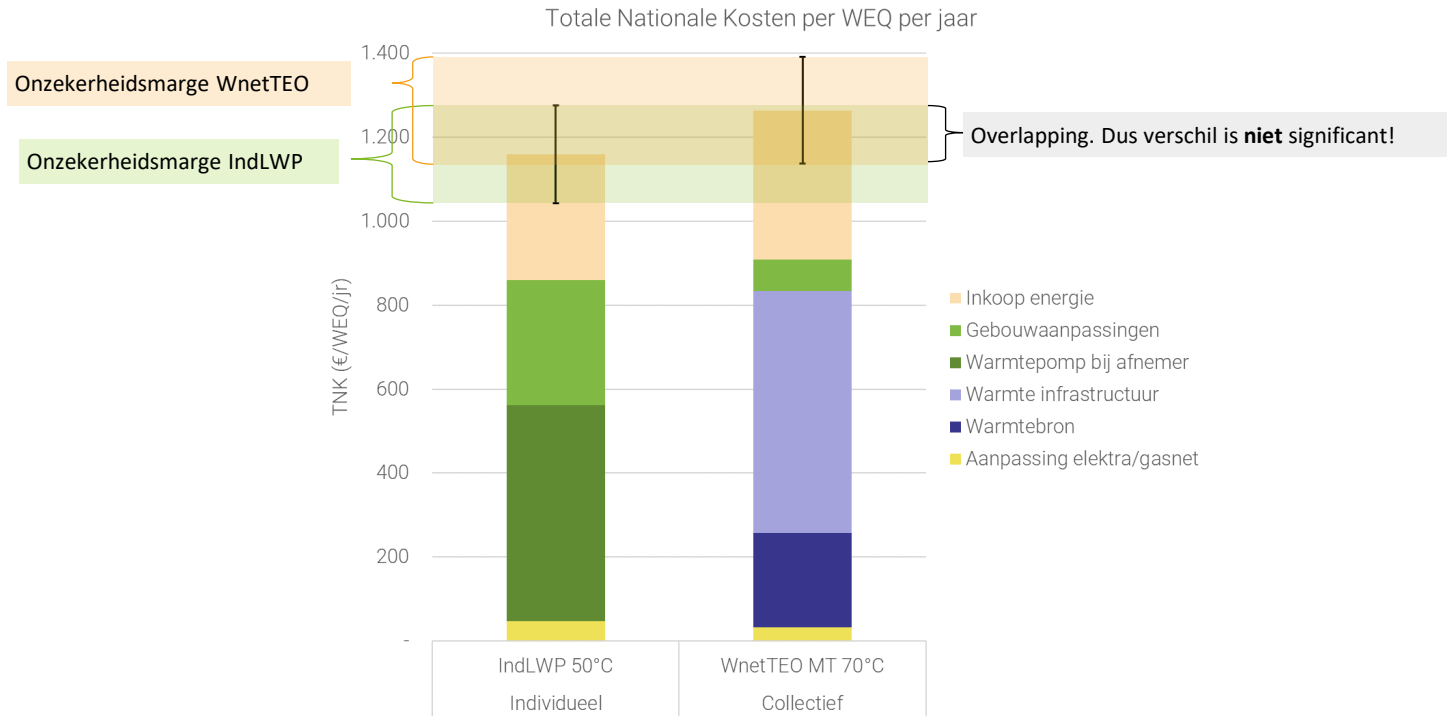


Toelichting – Onzekerheidsmarge

Ondanks frequente updates van de kentallen in onze rekentools, blijven de waarden van bijvoorbeeld prijsontwikkelingen en participatiegraad aannames.

Dit betekent dat de resultaten vooral geschikt zijn om scenario's per buurt onderling te vergelijken. Bij de interpretatie van de resultaten als absoluut en opzichzelfstaand, dient rekening gehouden te worden met een onzekerheidsmarge van 40%. Om te beoordelen of het relatieve verschil tussen scenario's significant is dient rekening te worden gehouden met een marge van 20%.

Om dit visueel te maken, worden de resultaten weergegeven met een onzekerheidsmarge. Deze zwarte balken geven de onzekerheid van + en – 10% weer op het resultaat van elk van de warmteoplossingen. Wanneer de balk (onzekerheidsmarge) overlapt met de balk van een ander warmteconcept, beoordelen we het verschil als niet significant. Alleen wanneer de kosten (TNK of TCO) voor twee warmteoplossingen meer dan 20% verschillen beoordelen we het verschil als significant. Zie onderstaande afbeelding voor een voorbeeld waarin de balken die de onzekerheidsmarge weergeven overlappen, er is dus geen significant verschil.



Warmtetool – Stappenplan

Om te onderzoeken welke warmtevoorziening het gunstigste is per cluster, doen we een technisch-economische doorrekening. Om deze doorrekening te kunnen maken, moeten er scenario's opgesteld worden en met elkaar worden vergeleken. Dit doen we in drie stappen:

Stap 1: Clusters afbakenen

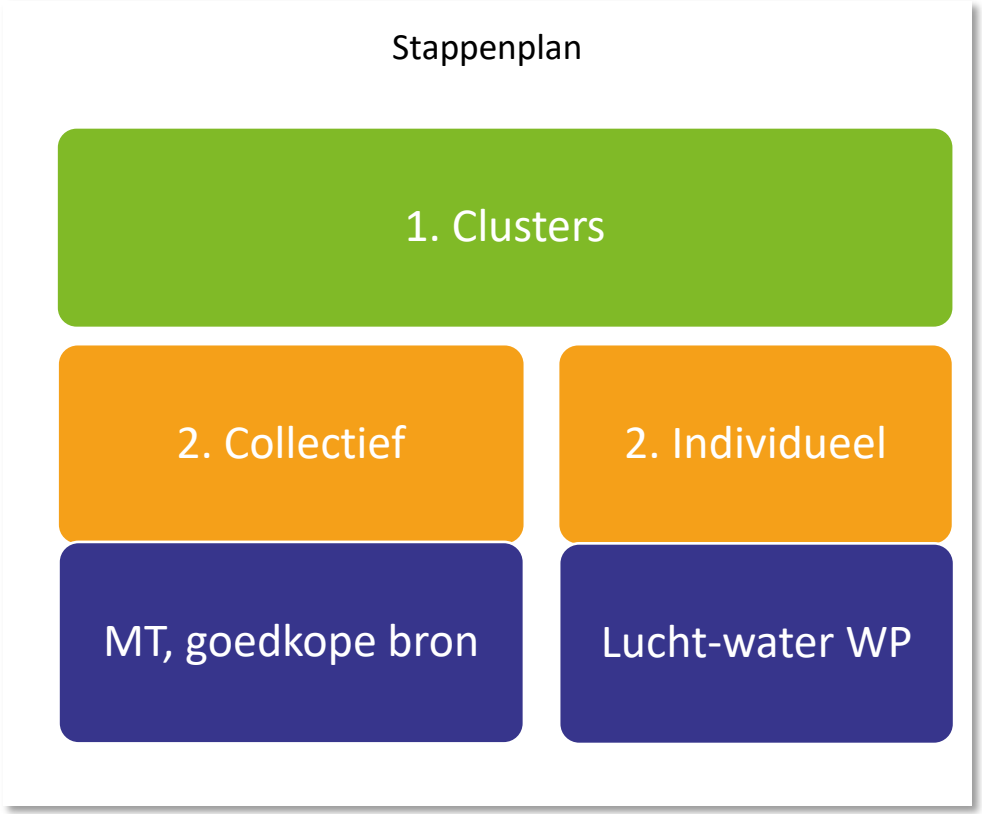
We maken clusters met het doel om optimale grenzen te vinden voor warmtenetten. We wijken hiermee soms af van CBS buurten. We stemmen deze clusters af met stakeholders.

Stap 2: Algemene doorrekening van 2 scenario's voor ieder cluster

1. De totale nationale kosten (TNK) voor collectieve warmtesystemen met een fictieve goedkope bron. (kengetallen voor restwarmte HT/MT industrie genomen als stand-in voor kosten schatting van restwarmte geothermie glastuinbouw meest gunstige scenario)
2. De TNK van individuele lucht-water warmtepompen

Hierbij wordt uitgegaan van een fictieve goedkope bron. Wat dit is: We doen alsof een goedkope bron IN het cluster aanwezig is, de bronafstand tot de woningen is heel klein. Dit fictieve scenario is meestal niet reëel maar geeft wel belangrijk inzicht:

> Het geeft duidelijk inzicht in waar een warmtenet zeker niet uitkan: als zelfs met de fictieve lokale en goedkope bron een individuele oplossing significant goedkoper is, is het duidelijk dat een warmtenet hier niet kansrijk is.



Warmtetool – Stappenplan

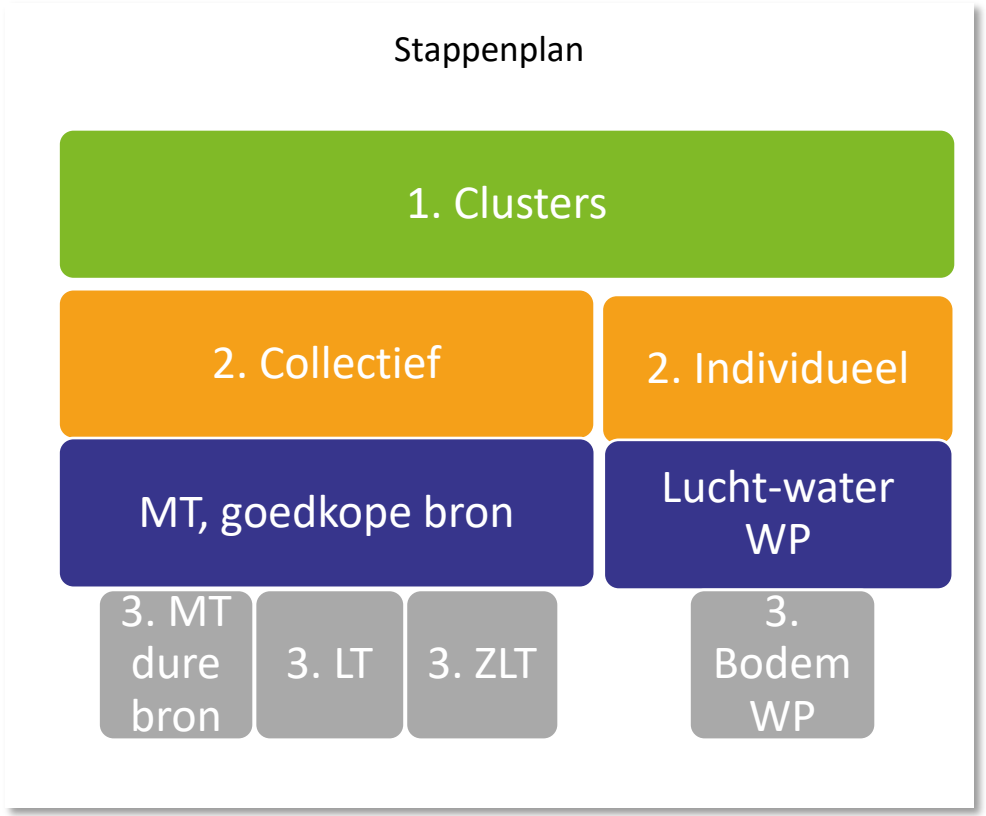
Stap 3: Analyse met bestaande warmtebronnen

Afhankelijk van de kansrijkheid van een collectieve oplossing per cluster, voeren we aanvullende berekeningen uit op andere varianten van warmtesystemen:

- MT/LT/ZLT-varianten warmtenet
- Bodem warmtepomp individueel

Voor elk van deze uitkomsten vergelijken we de TNK en TCO voor de warmtesystemen.

Het resultaat is dat er eerst een grove selectie is gemaakt waar een collectieve warmteoplossing wel, of niet kansrijk is. En voor alle doorgerekende warmteoplossingen kunnen we de TNK en TCO in grafieken weergeven.



.

Warmtetool – verdeling van de bronnen

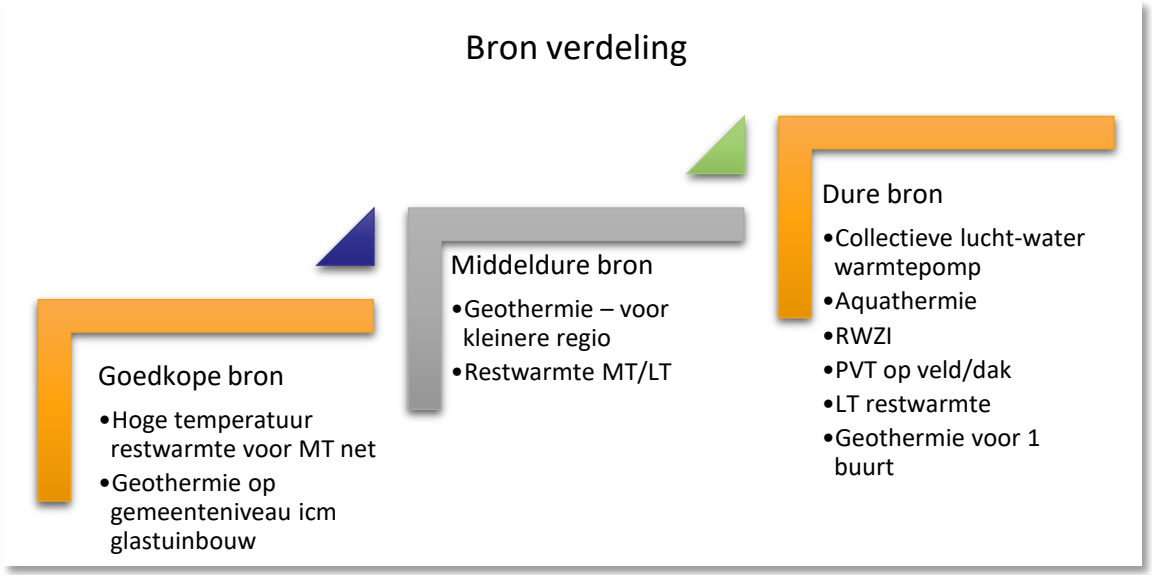
Voor dit onderzoek delen we (fictieve en werkelijke) warmtebronnen in naar de verwachte kosten van warmte. Dit is een combinatie van de investering bij de bron en de prijs voor de afname van warmte. We gebruiken de categorieën ‘Goedkope bron’, ‘Middeldure bron’ en ‘Dure bron’.

Categorieën warmtebronnen

- Indeling bronnen op basis van de investering bij de bron en de prijs van afname warmte.
- Gezien de grote afzet van de geothermie warmte in de glastuinbouw, kunnen de hoge investeringskosten van een geothermie bron door veel gebruikers gedragen worden. Daarom is in Lansingerland geothermie in theorie veel goedkoper dan wanneer er voor 1 wijk een geothermie bron gemaakt wordt.

Gebruik van de bronnen

- We kijken eerst naar een goedkope bron om te kijken of er clusters op voorhand afvallen voor een mogelijke collectieve oplossing. Wanneer in het meest gunstige geval een collectieve oplossing niet haalbaar is zal deze een individuele oplossing krijgen.
- Bij deze eerste studie is dit ongeacht of de bron werkelijk beschikbaar is. Dit is een eerste globale studie waarna er vervolgens bronnen gekoppeld kunnen worden aan bepaalde clusters.



Warmtetool – Overige uitgangspunten en aannames

Hieronder een paar uitgangspunten uitgelegd waarover vragen waren in de feedback sessie met stakeholders:

Kosten voor warmtenet worden over 30 jaar afgeschreven

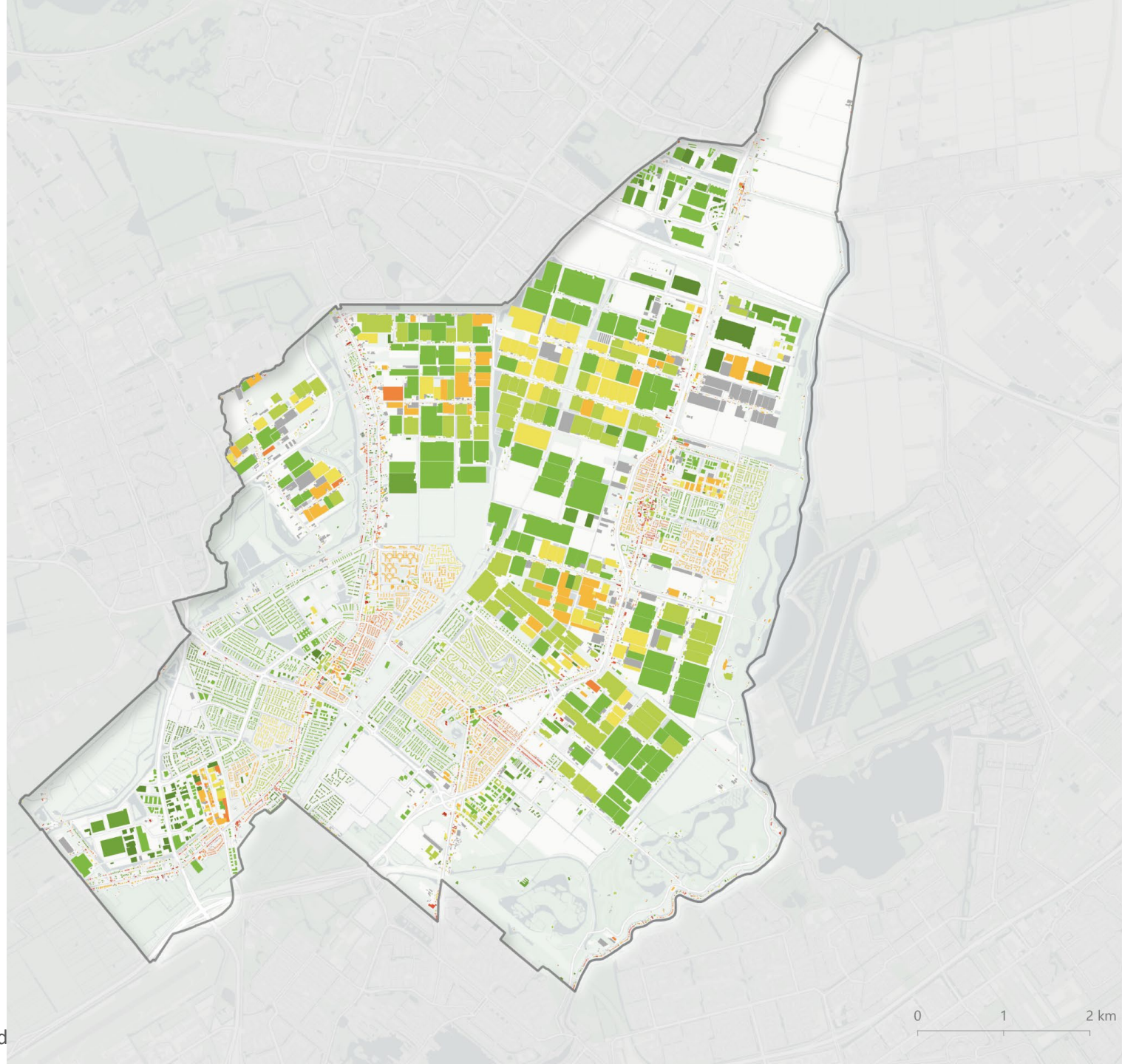
- Een warmtenet leg je aan voor de lange termijn. Er zijn warmtenetten in nederland die al 100 jaar oud zijn. Bij het aanleggen van een warmtenet wordt vaak uitgegaan van een levensduur minimaal 50 jaar. We rekenen met een businesscase waarin het warmtenet in 30 jaar is afgeschreven, omdat banken geen lening verstrekken voor méér dan 30 jaar. Na 30 jaar moet de investering dus zijn terugverdiend. Daarna zullen de onderhoudskosten wel flink omhoog gaan, maar er is dus nog restwaarde over in het warmtenet na die 30 jaar. Deze restwaarde wordt niet meegenomen in de kosten vergelijking. Met publieke gelden is het misschien mogelijk om over een financiering van langer dan 30 jaar te spreken, maar dit is niet een gangbare oplossing. Dit zou wel de kosten voor de gebruiker kunnen verlagen.

2. Gemeente in kaart



Algemeen

- Lansingerland kenmerkt zich door 3 dorpskernen, en in de buitengebieden veel glastuinbouw.
- Bleiswijk heeft over het algemeen iets oudere wijken. Berkel en Rodenrijs heeft veel nieuwbouw aan de noordwestelijke kant van de Oudelandselaan.
- Er is lintbebouwing aanwezig, met name de Noordeindseweg en Rodenrijseweg

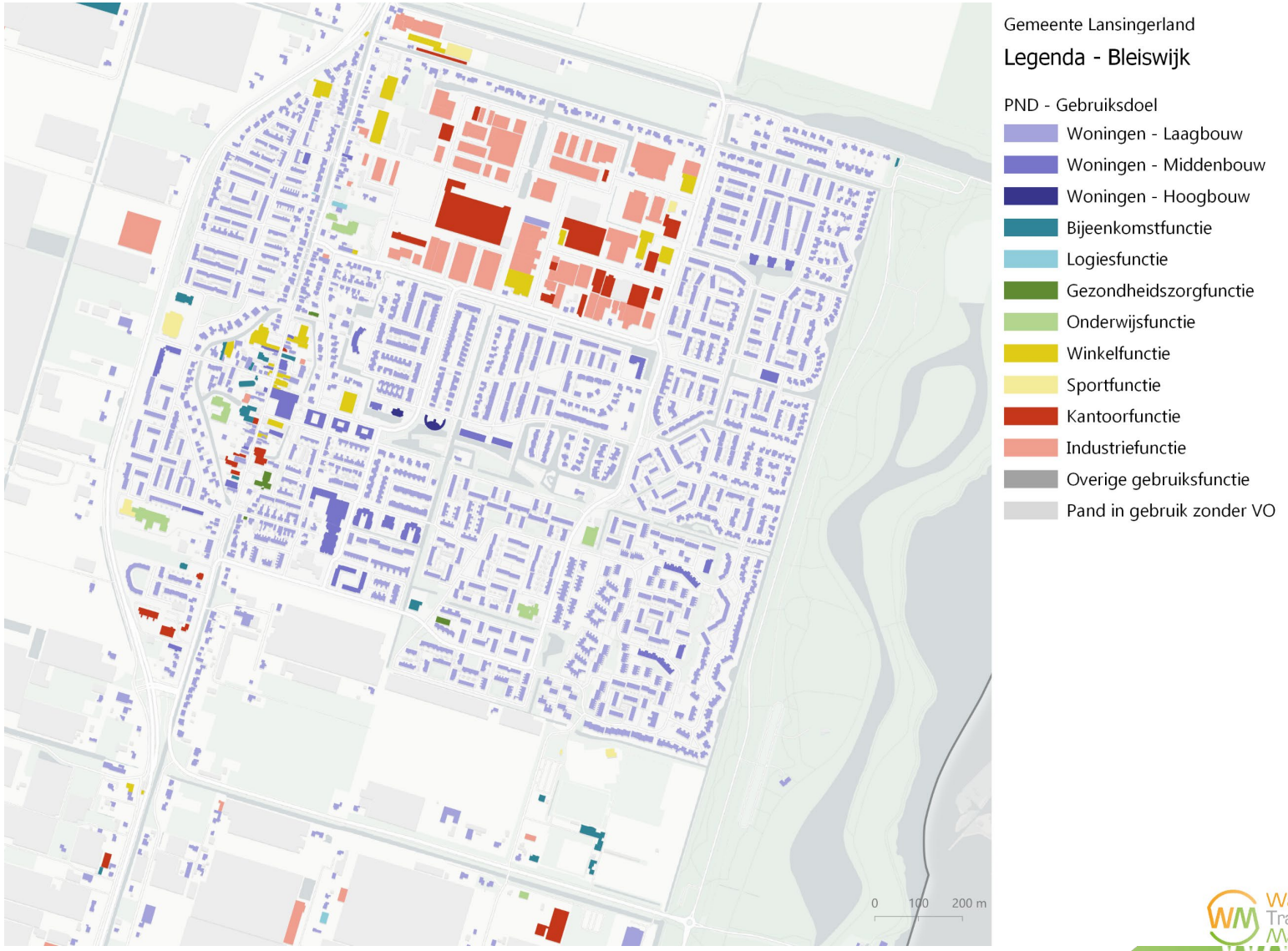


Bleiswijk

Warmte Transitie Makers

Gebruiksdoel

- Grootste deel van Bleiswijk is woningbouw.
- In het noorden ligt een bedrijventerrein
- In het zuid-westen ligt het centrum met winkels en andere utiliteiten



Woningtypologie

- Er is beperkte middenbouw, en vrijwel geen hoogbouw. (15% appartementen)
- Het grootste aandeel van type woningen zijn rijtjeshuizen (63%)
- Ook zijn er 2-onder-1 kap en vrijstaande woningen aanwezig (22%)



Bouwjaar

- Bleiswijk heeft veelal iets oudere bebouwing dan de andere dorpskernen.
- De oude kern bevat veel vooroorlogse woningen.
- De nieuwste bebouwing bevindt zich midden in het dorp.
- Het bedrijventerrein heeft een mix van oudere en nieuwere panden.
- Boven het bedrijventerrein staat lintbebouwing van gemengde bouwjaren.



Energielabels*

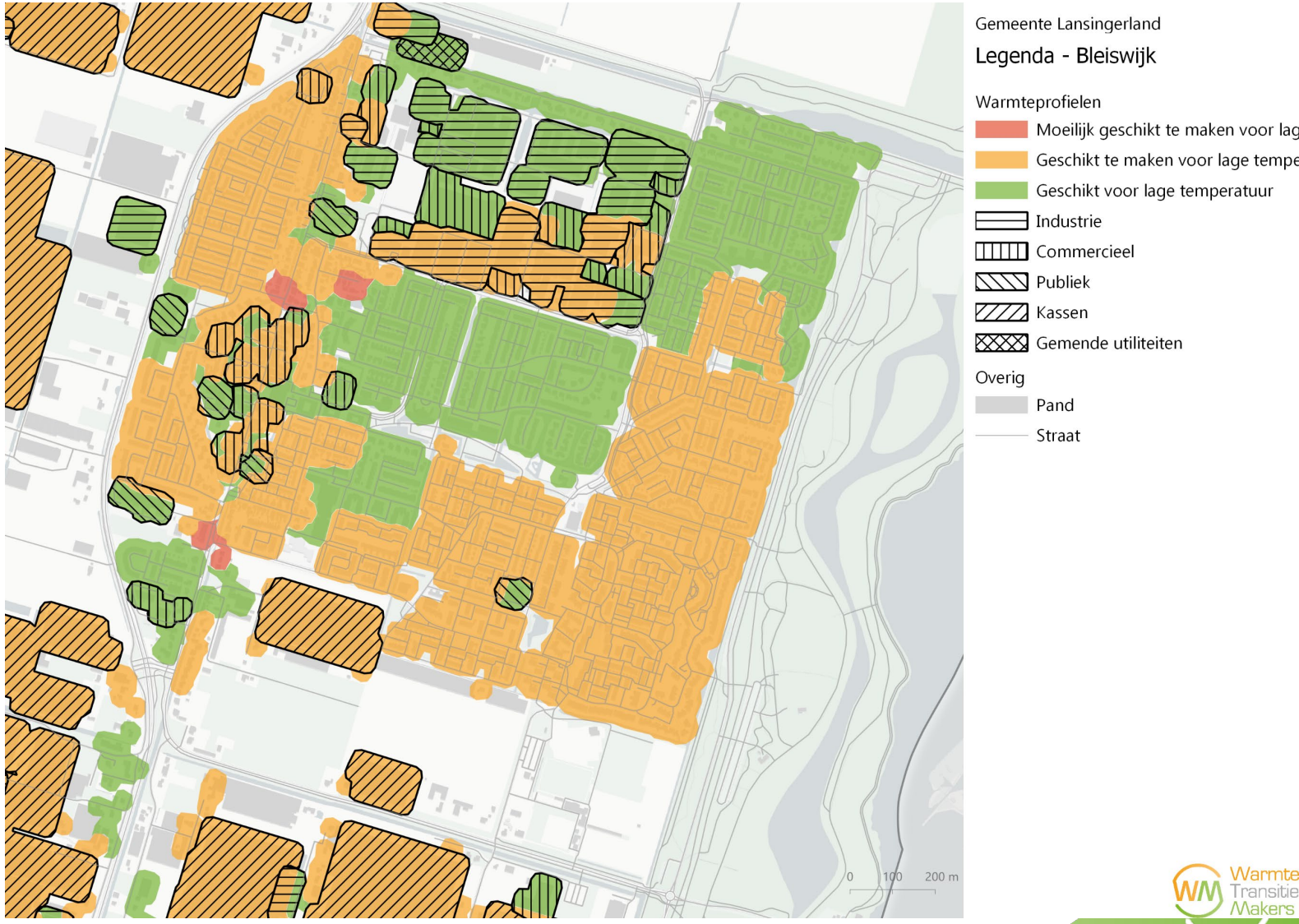
* Deze kaart is gemaakt door de actuele energielabels die bewoners zelf hebben opgegeven in kaart te brengen. Deze worden daarna aangevuld door een slimme inschatting van bouwjaar, woningtype icm omliggende geverifieerde labels. Dit geeft een goede inschatting per wijk, maar geen definitief of up to date beeld per woning.

- De slechtere labels (EFG) liggen met name in de kern en ten noordwesten daarvan. Deze woningen zijn vaak moeilijk te isoleren voor lage temperatuur verwarming.
- In het zuidoosten is relatief veel label C aanwezig. Woningen met label C of lager moeten vaak nog een isolatieslag maken voordat ze op lage temperatuur verwarming over kunnen stappen.



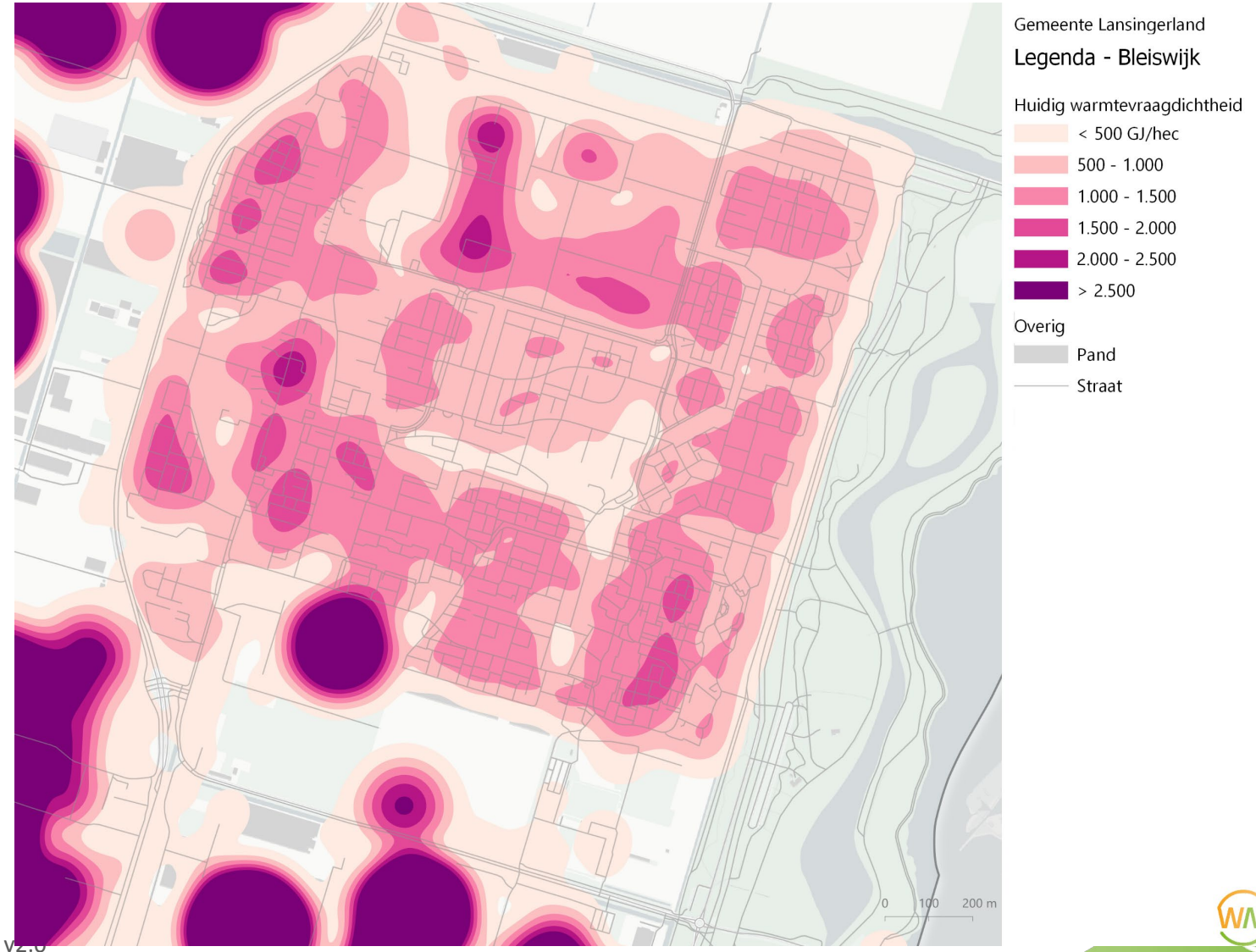
Warmteprofielen

- De warmteprofielen geven weer of woningen geschikt zijn voor lage afgiftetemperatuur. Groen is al geschikt voor lage temperatuur afgifte. Oranje kan via isolatiemaatregelen geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur en rood is moeilijk te isoleren naar een lage afgifte.
- Woningen met vergelijkbaar warmteprofiel die dicht op elkaar liggen hebben gezamenlijk één kleur gekregen
- De meeste **moeilijk te isoleren** woningen staan rondom en **in de kern**. In de toekomst hiervoor nog midden temperatuur warmte nodig
- **Buiten de kern**: meeste woningen zijn geschikt te maken voor lage temperatuur na enige inspanning.
- De **meest recente wijken** kunnen nu al op lage temperatuur verwarmd worden.



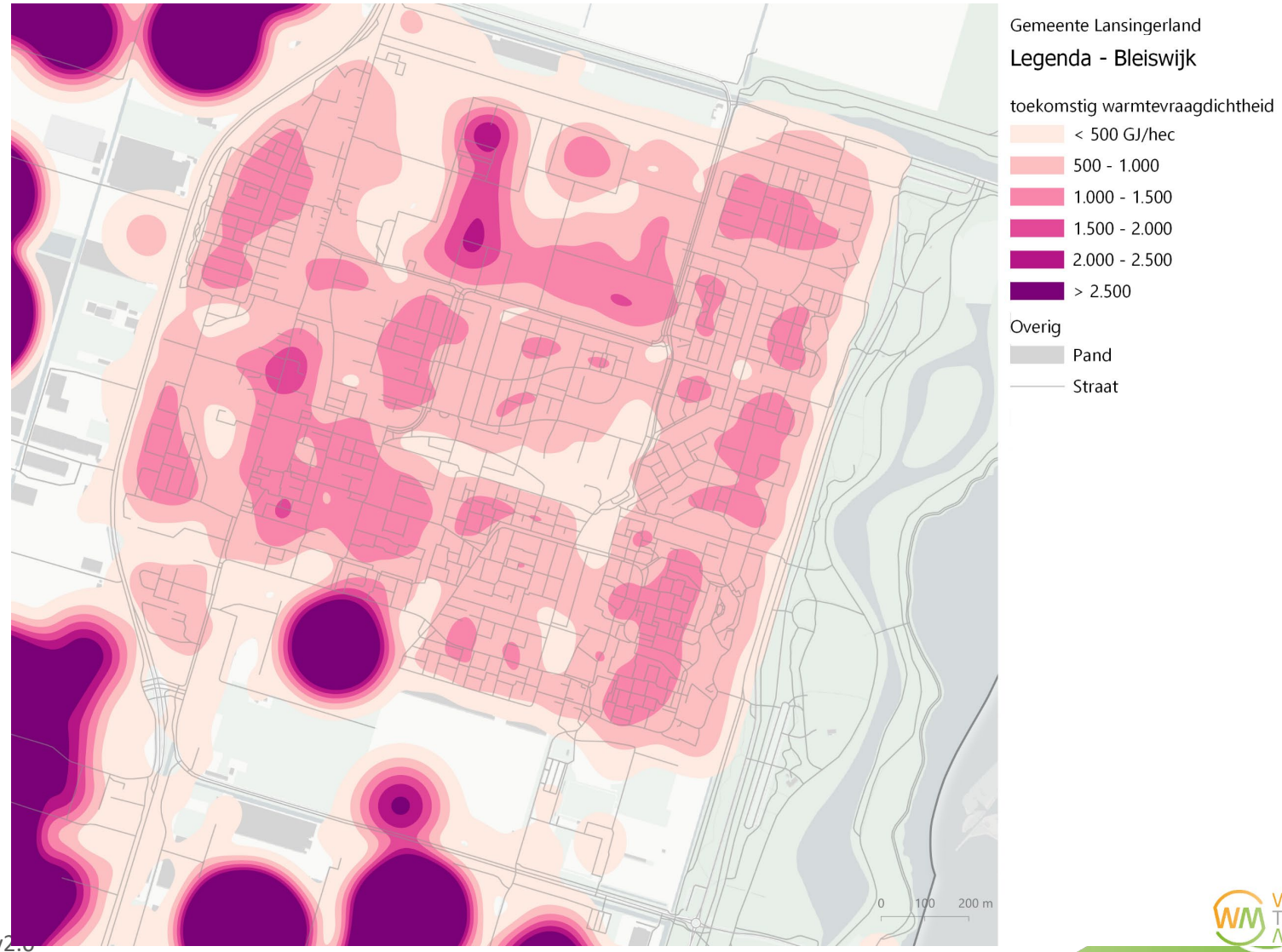
Huidig - Warmtevraagdichtheid

- De warmtevraagdichtheid geeft weer hoeveel warmtevraag is op een bepaald oppervlak [GJ/ha].
- In de dorpskern is de hoogste warmtevraagdichtheid door oudere, slecht geïsoleerde woningen en door de utiliteiten.
- De warmtevraag is het hoogste op het bedrijventerrein (en bij de glastuinbouw), maar de warmtevraag van bedrijven is lastig accuraat in te schatten.
- Door het veelal gemiddelde isolatieniveau en hoge percentage laagbouw, is de warmtevraag-dichtheid relatief laag in de nieuwere wijken.



Toekomstig - Warmtevraagdichtheid

- In het algemeen geldt dat hoe hoger de warmtevraagdichtheid is, hoe haalbaarder een collectieve warmtevoorziening vanuit techno-economisch oogpunt. Dit zegt echter niet dat het ook gunstiger is ten opzichte van een individuele oplossing.
- Door isolatiekansen in het dorp verlaagt warmtevraagdichtheid in de toekomst
- De dorpskern heeft de grootste kans op een collectieve warmteoplossing.

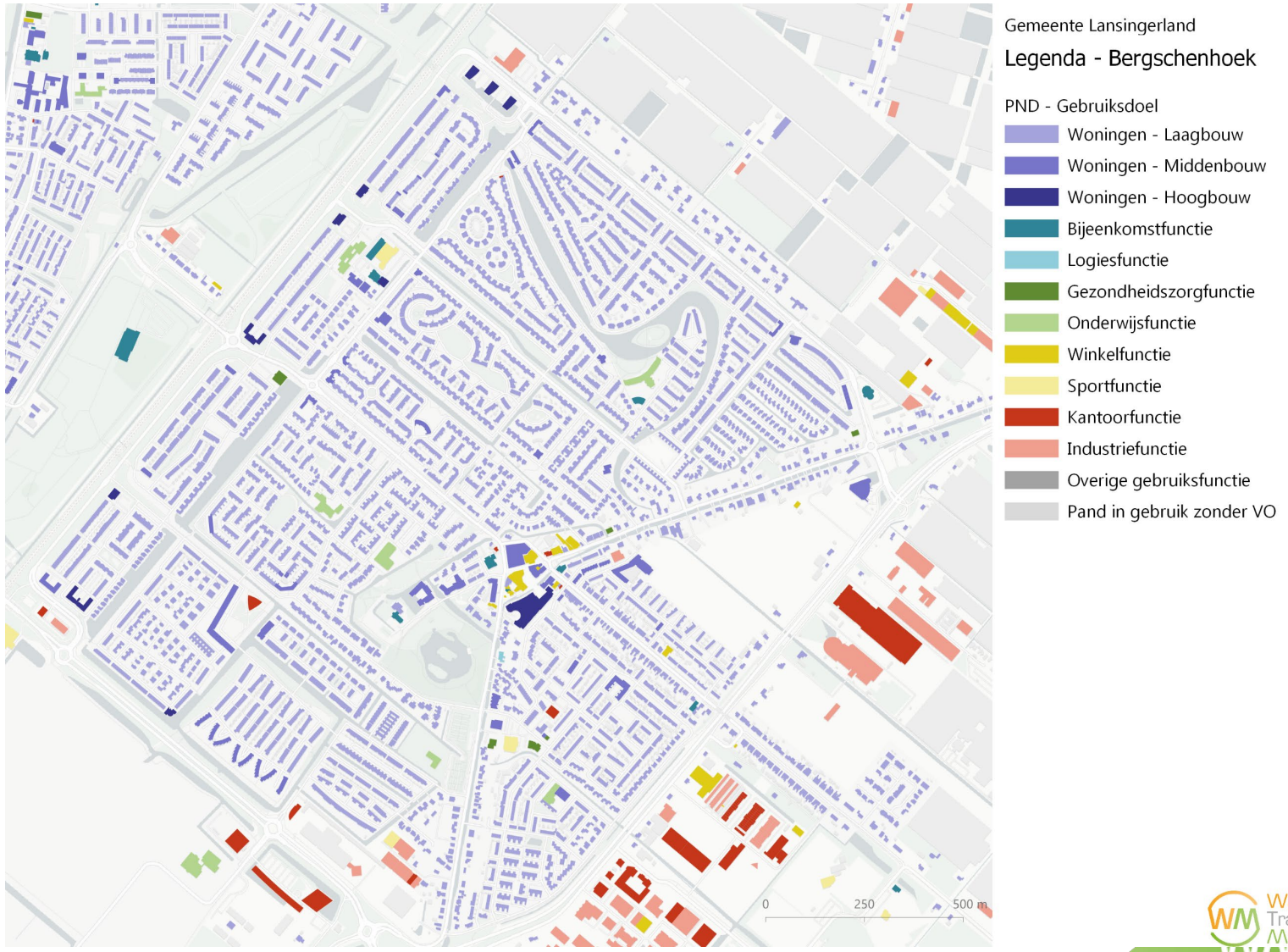


Bergschenhoek

Warmte Transitie Makers

Gebruiksdoel

- Het overgrote deel van Bergschenhoek is woningbouw. Alleen in het centrum is een kleine hoeveelheid utiliteit aanwezig.
- Net buiten het dorp, ten zuidoosten ligt een klein industrie gebied met o.a. kantoren.



Woningtypologie

- Ook Bergschenhoek heeft niet heel veel midden- en hoogbouw. (21%)
- Veel rijwoningen (62%), maar ook 2-onder-1 kap en vrijstaande woningen (17%)



Bouwjaar

- Bergschenhoek heeft veelal de oude bebouwing in ‘de hoek’ staan in het zuid-oosten
- In het noordoosten is een groot gebied met woningen van hetzelfde bouwjaar (1991-2001)
- De randen aan het noordwesten en zuidwesten zijn het recentste gebouwd.



Energielabels*

* Deze kaart is gemaakt door de actuele energielabels die bewoners zelf hebben opgegeven in kaart te brengen. Deze worden daarna aangevuld door een slimme inschatting van bouwjaar, woningtype icm omliggende geverifieerde labels. Dit geeft een goede inschatting per wijk, maar geen definitief of up to date beeld per woning.

- Slechtere labels (EFG) vooral langs de wegen in de driehoek vormige kern. Deze woningen zijn vaak moeilijk te isoleren voor lage temperatuur verwarming.
- Alleen de woningen in de driehoek, en de oudere buurt Beemdenbuurt hebben label C of slechter. Deze woningen moeten vaak nog een isolatieslag maken voordat ze op lage temperatuur verwarming over kunnen stappen.
- De overige wijken rondom beschikken over de betere labels.



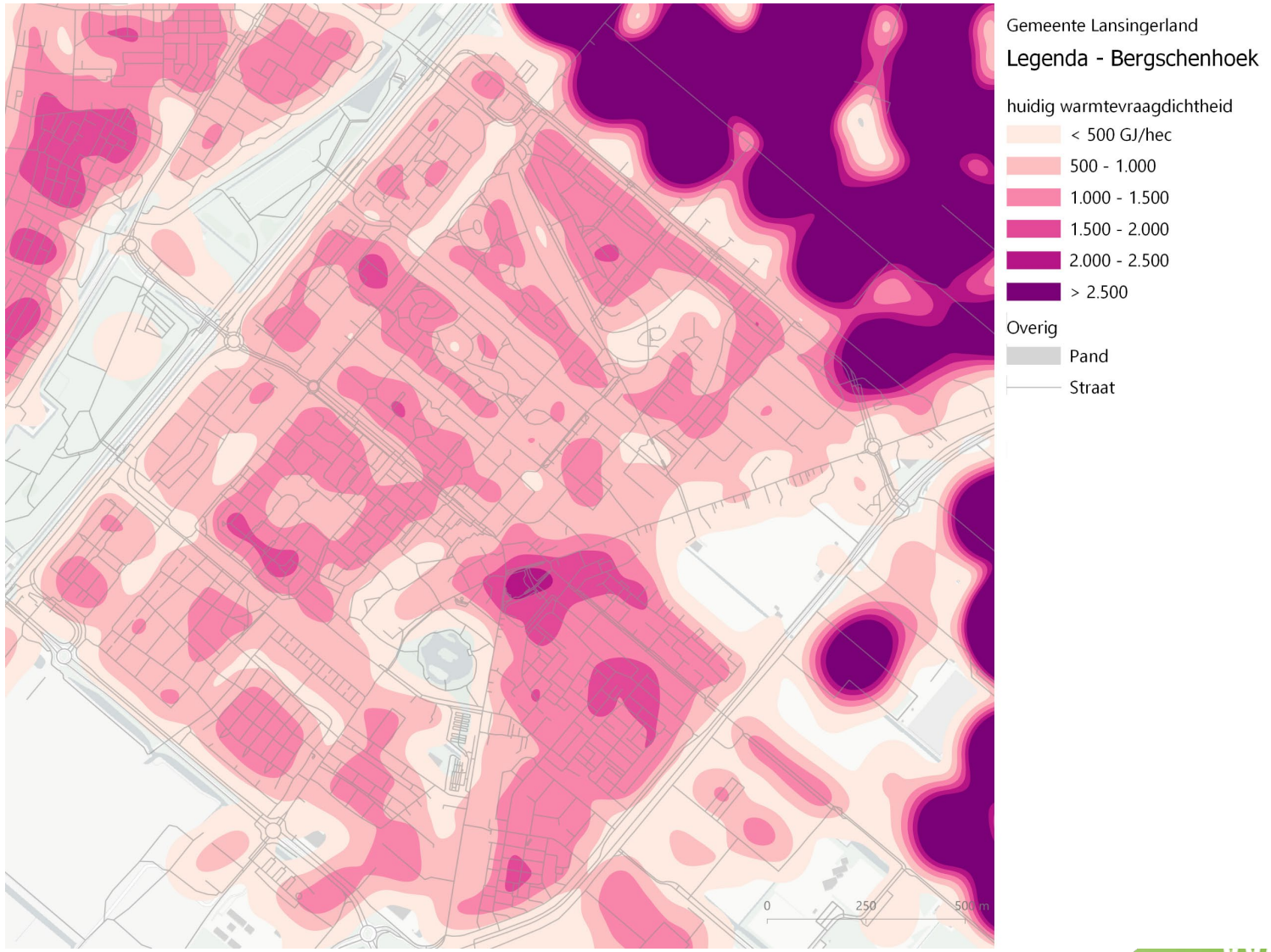
Warmteprofielen

- De warmteprofielen geven weer of woningen geschikt zijn voor lage afgiftetemperatuur. Groen is al geschikt voor lage temperatuur afgifte. Oranje kan via isolatiemaatregelen geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur en rood is moeilijk te isoleren naar een lage afgifte.
- Woningen met vergelijkbaar warmteprofiel die dicht op elkaar liggen hebben gezamenlijk één kleur gekregen
- De **woningen in de kern** zijn moeilijker te isoleren. In de toekomst nog midden temperatuur warmte nodig
- **Buiten de kern**: meeste woningen zijn geschikt te maken voor lage temperatuur na enige inspanning.
- De **meest recente wijken** kunnen nu al op lage temperatuur verwarmd worden.



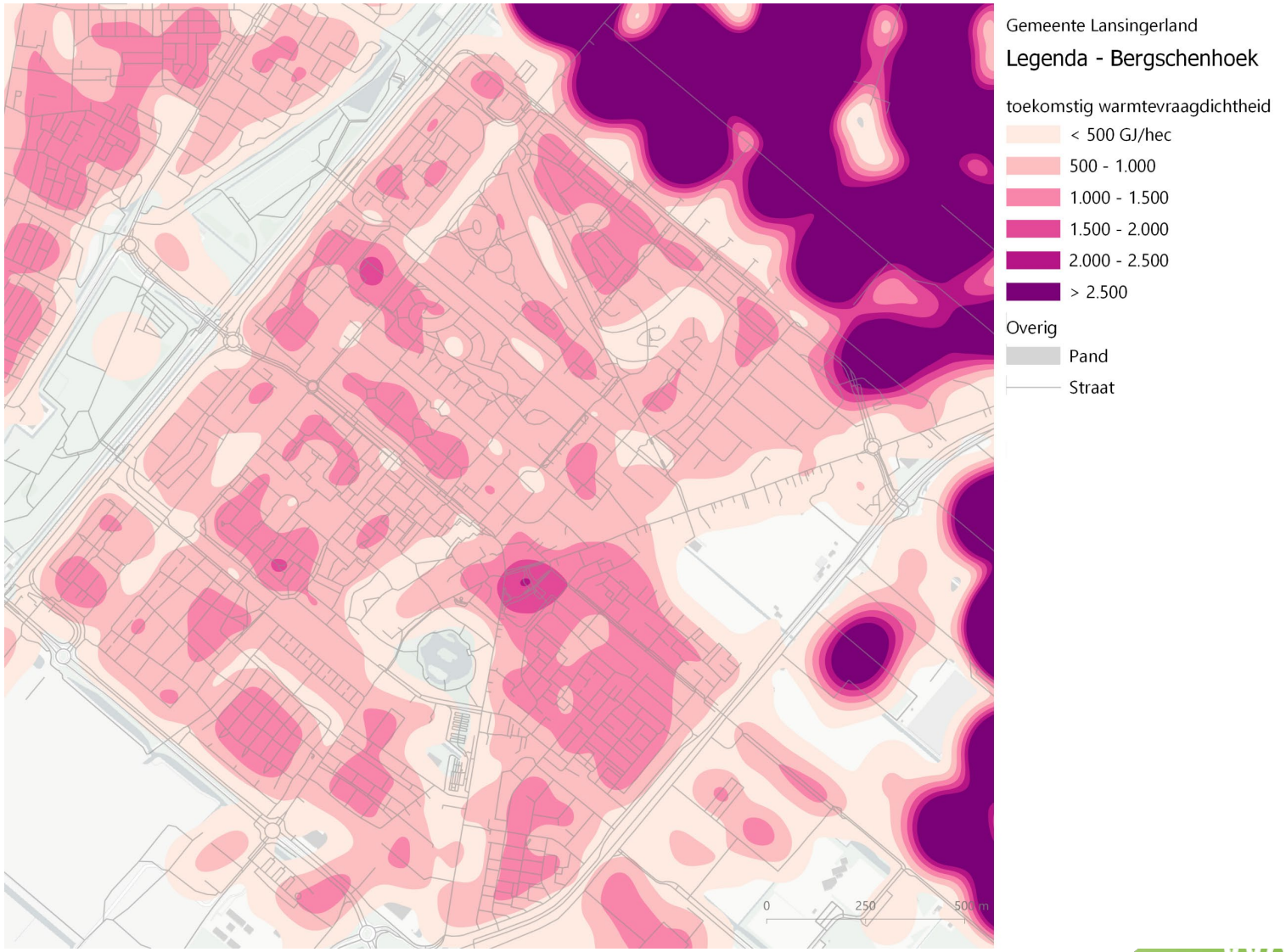
Huidig - Warmtevraagdichtheid

- De warmtevraagdichtheid geeft weer hoe veel warmtevraag er is op een bepaald oppervlak [GJ/ha].
- In de dorpskern is de hoogste warmtevraagdichtheid door oudere, slecht geïsoleerde woningen en door de utiliteiten.
- Door het veelal goede isolatieniveau en hoge percentage laagbouw, is de warmtevraagdichtheid relatief laag.
- De wijk tegenover het gemeentehuis is al aangesloten op een warmtenet. De bron van dit warmtenet moet nog wel verduurzamen.



Toekomstig - Warmtevraagdichtheid

- In het algemeen geldt dat hoe hoger de warmtevraagdichtheid is, hoe haalbaarder een collectieve warmtevoorziening vanuit techno-economisch oogpunt. Dit zegt echter niet dat het ook gunstiger is ten opzichte van een individuele oplossing.
- Door isolatiekansen in het dorp verlaagt warmtevraagdichtheid in de toekomst
- De dorpskern heeft de grootste kans op een collectieve warmteoplossing.

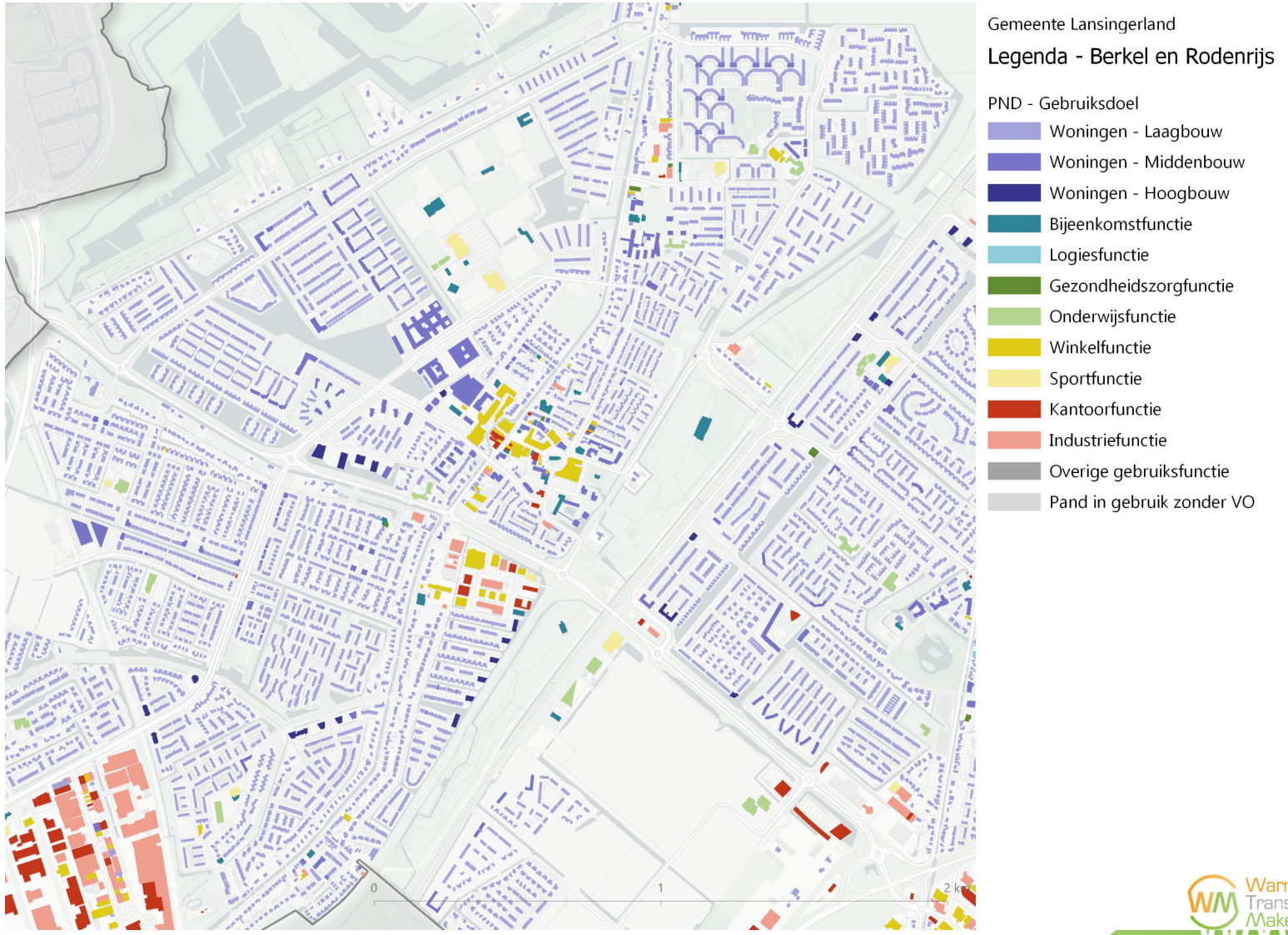


Berkel en Rodenrijs

Warmte Transitie Makers

Gebruiksdoel

- Het overgrote deel van Berkel en Rodenrijs is woningbouw. In het centrum is gemengde utiliteit aanwezig.
- Net ten zuiden van de N472 ligt nog een klein terrein met utiliteiten.
- Aan de rand van het dorp, ten zuidwesten, ligt een industrie gebied.



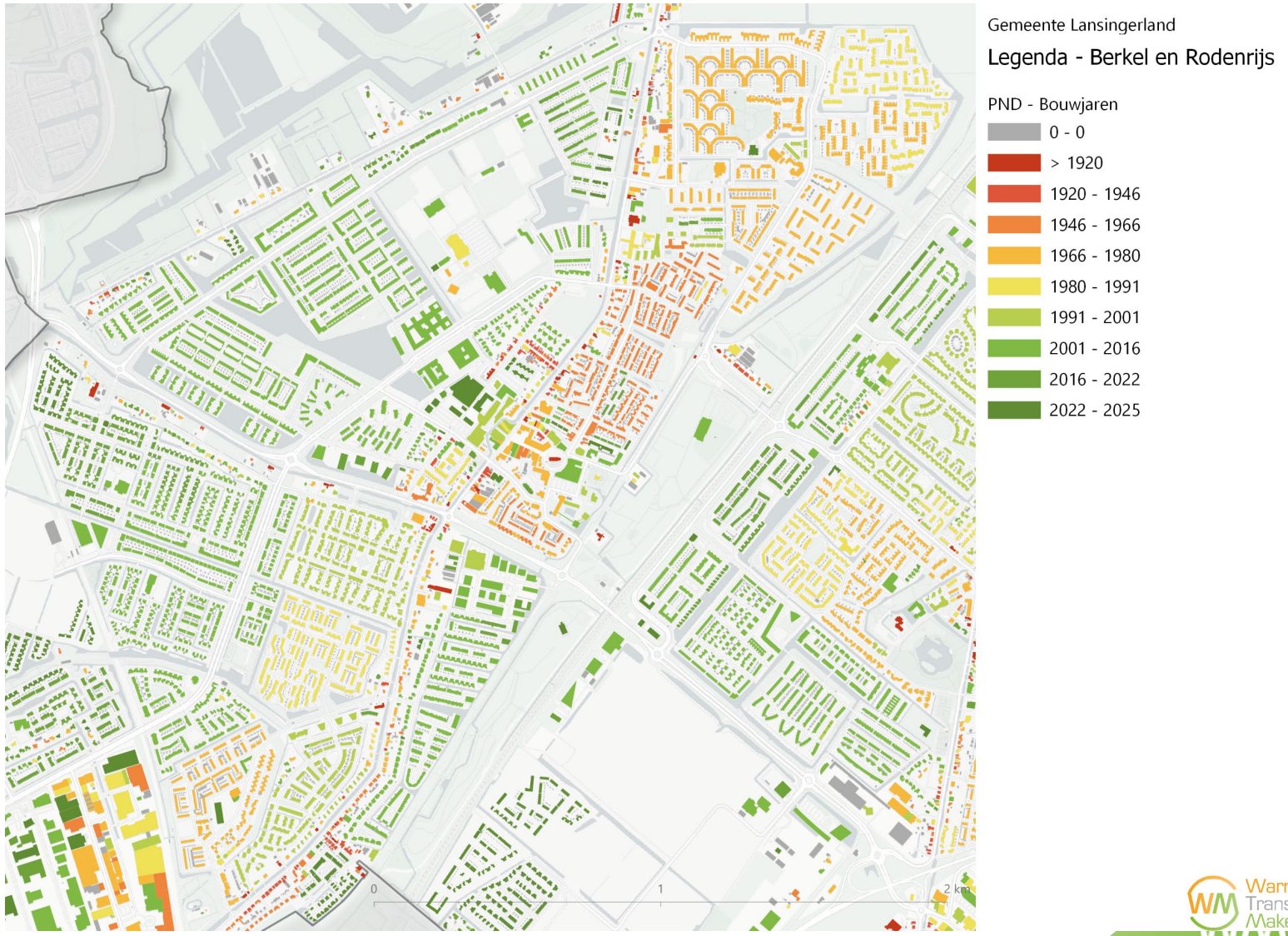
Woningtypologie

- Ook Berkel en Rodenrijs heeft vooral rijwoningen (65%)
- De strook van het centrum bevat veel middenbouw.
- Op een paar plekken zijn een aantal hoogbouw flats te vinden, zoals aan de Klapwijkse Zoom.
- Ook hier zien we weer een redelijk aantal 2-onder-1 kap en vrijstaande woningen. (15%)



Bouwjaar

- Berkel en Rodenrijs heeft een relatief groot gebied met veel oude bebouwing: het centrum en de woonwijk ten noordoosten daarvan.
- De woningen aan de Rodenrijseweg en Herenstraat zijn ook veelal vooroorlogs.
- De wijk in het uiterste noordoosten is ook een relatief oude wijk.
- De wijken ten noordwesten van de Oudelandselaan zijn allemaal nieuwbouw.



Energielabels*

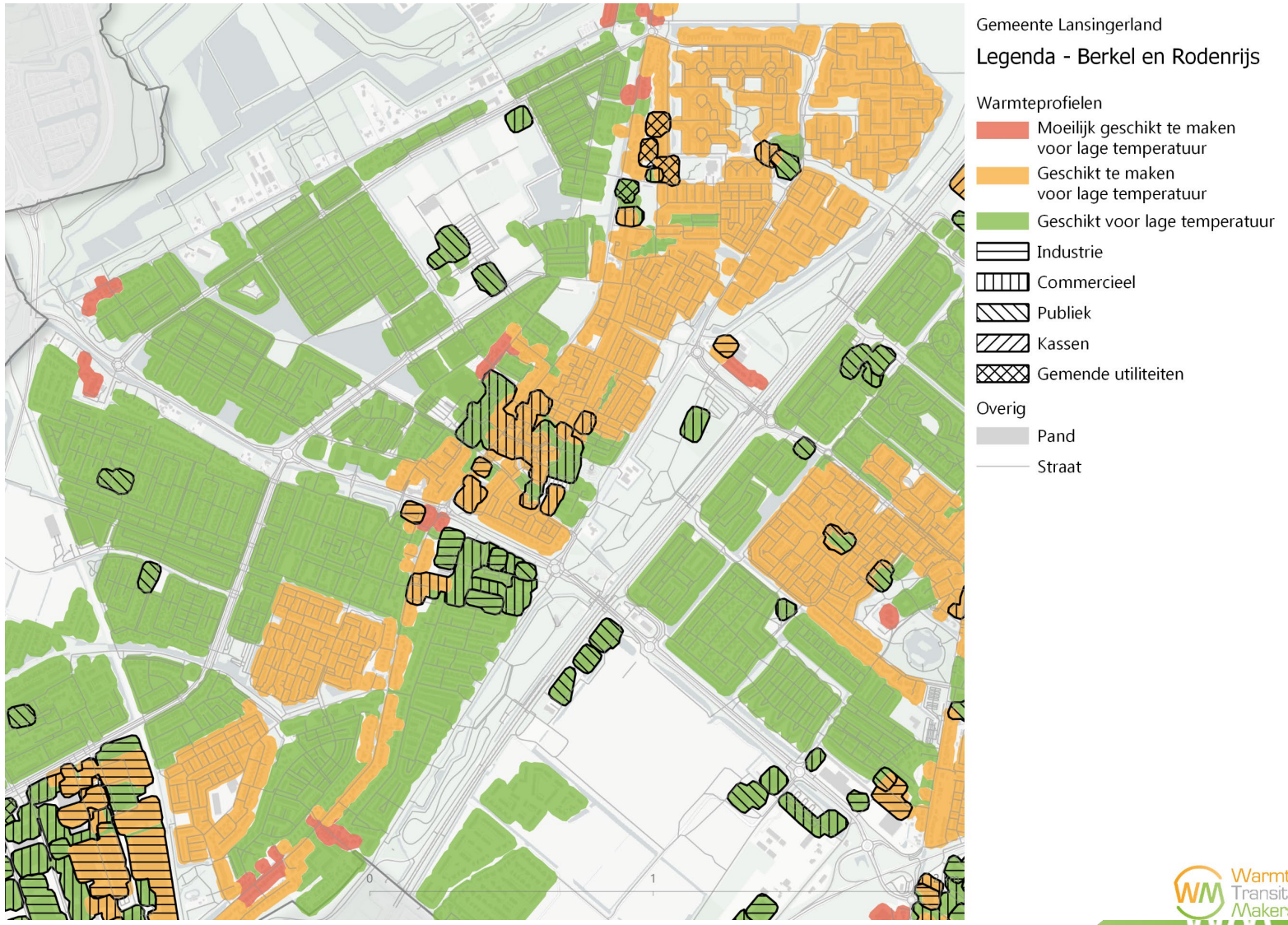
- Slechtere labels (EFG) vooral in het centrum, de wijk ten noordoosten daarvan, en langs de Noordeindseweg, Herenstraat en Rodenrijseweg. Deze woningen zijn vaak moeilijk te isoleren voor lage temperatuur verwarming.
- De buurt in het noordoosten heeft veelal woningen met label C. Deze woningen moeten vaak nog een isolatieslag maken voordat ze op lage temperatuur verwarming over kunnen stappen.
- De overige wijken beschikken over de betere labels.

* Deze kaart is gemaakt door de actuele energielabels die bewoners zelf hebben opgegeven in kaart te brengen. Deze worden daarna aangevuld door een slimme inschatting van bouwjaar, woningtype icm omliggende geverifieerde labels. Dit geeft een goede inschatting per wijk, maar geen definitief of up to date beeld per woning.



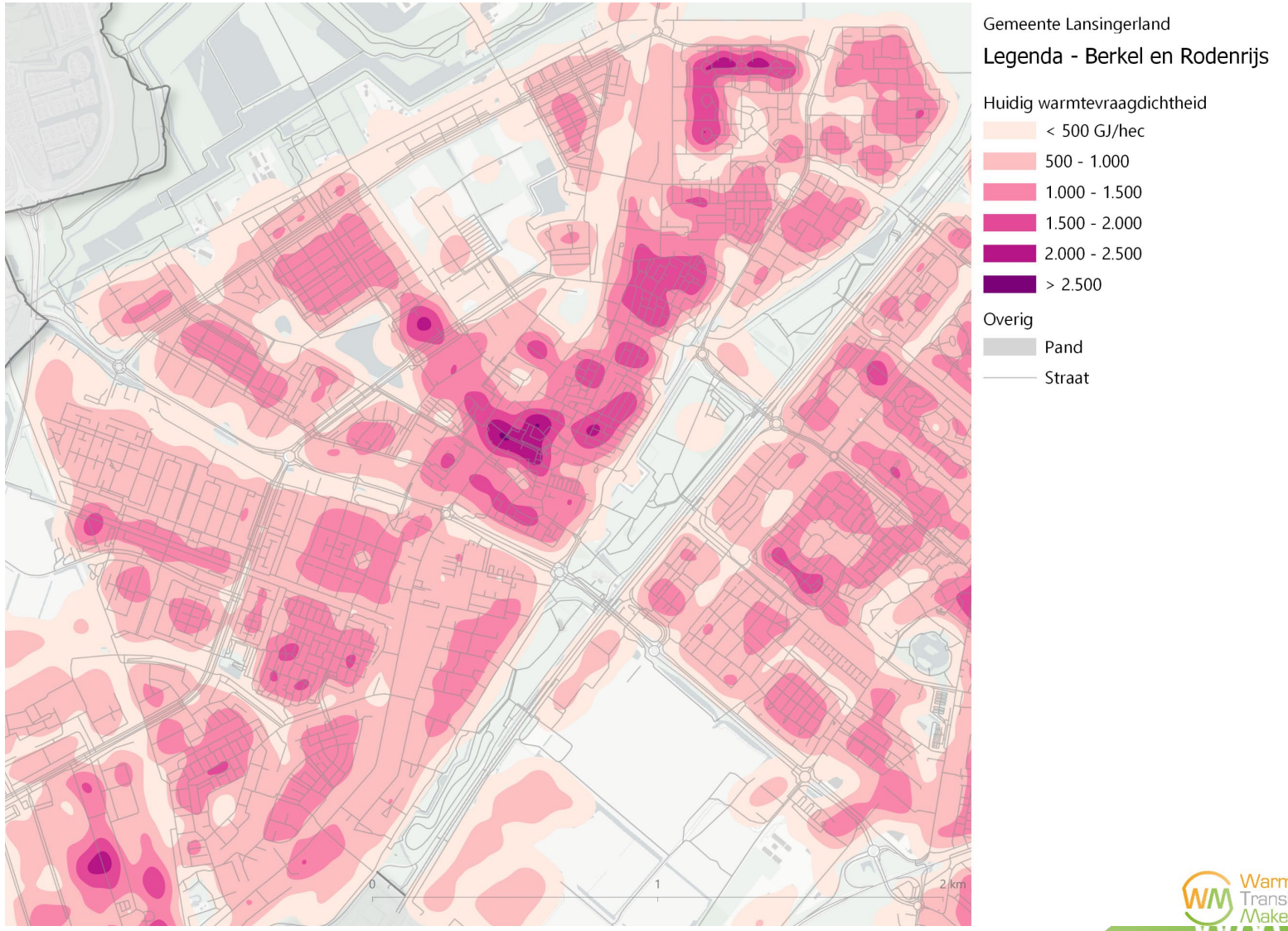
Warmteprofielen

- De warmteprofielen geven weer of woningen geschikt zijn voor lage afgiftetemperatuur. Groen is al geschikt voor lage temperatuur afgifte. Oranje kan via isolatiemaatregelen geschikt worden gemaakt voor lage temperatuur en rood is moeilijk te isoleren naar een lage afgifte.
- Woningen met vergelijkbaar warmteprofiel die dicht op elkaar liggen hebben gezamenlijk één kleur gekregen
- De **woningen in de kern, en kleine groepjes verspreid door het dorp** zijn moeilijk te isoleren. In de toekomst nog midden temperatuur warmte nodig.
- **Buiten de kern**: meeste woningen zijn geschikt te maken voor lage temperatuur na enige inspanning.
- De **meest recente wijken** kunnen nu al op lage temperatuur verwarmd worden.



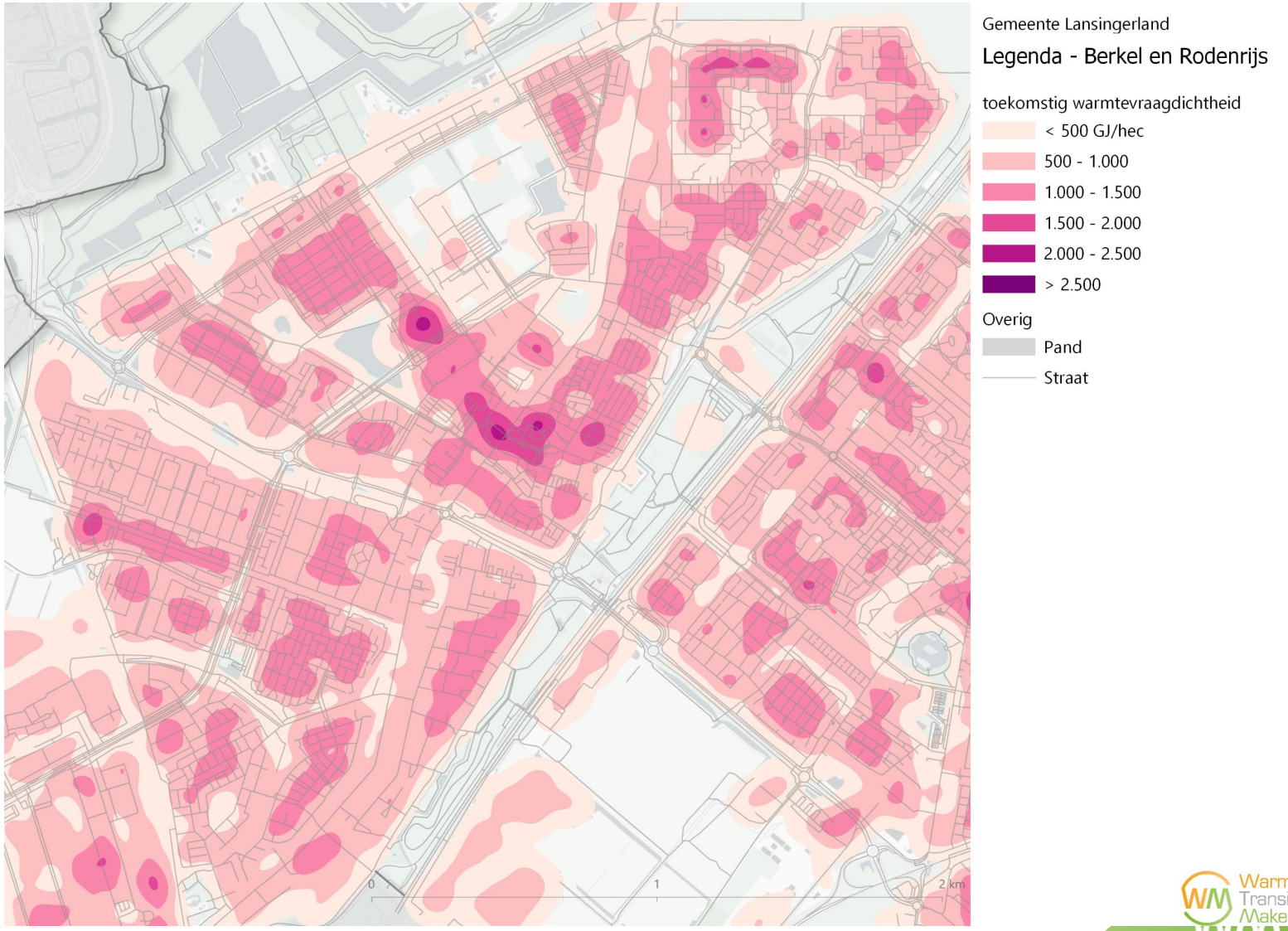
Huidig - Warmtevraagdichtheid

- De warmtevraagdichtheid geeft weer hoe veel warmtevraag er vanuit de gebouwde omgeving is op een bepaald oppervlak [GJ/ha].
- In de dorpskern en oudere wijken is de hoogste warmtevraagdichtheid door oudere, slecht geïsoleerde woningen en door de utiliteiten.
- Ook de middenbouw springt er uit met hogere warmtevraagdichtheid.
- Door het veelal goede isolatieniveau en hoge percentage laagbouw, is de warmtevraagdichtheid relatief laag in de overige wijken.



Toekomstig - Warmtevraagdichtheid

- In het algemeen geldt dat hoe hoger de warmtevraagdichtheid is, hoe haalbaarder een collectieve warmtevoorziening vanuit techno-economisch oogpunt. Dit zegt echter niet dat het ook gunstiger is ten opzichte van een individuele oplossing.
- Door isolatiekansen in het dorp verlaagt warmtevraagdichtheid in de toekomst
- Het centrum en de middenbouw hebben de grootste kans op een collectieve warmteoplossing.



3. Warmtebronnen



Warmtebronnen

In deze studie hebben we verschillende bronnen onderzocht die potentieel warmte kunnen leveren voor een warmtenet, en verschillende individuele bronnen. Inzicht in de beschikbaarheid, potentie én kosten van aanwezige warmtebronnen geeft inzicht in de te verwachte totale kosten van (collectieve) warmteoplossingen. De kosten van de warmte uit beschikbare bronnen is van invloed op de totale nationale kosten en eindgebruikerskosten van warmteoplossingen.

Op de volgende pagina staat een overzicht van de onderzochte bronnen. Per bron beschrijven we de beschikbaarheid (en potentie) en of deze is meegenomen in het onderzoek.

Praktisch gezien zijn WarmtelinQ en de geothermie bronnen van de glastuinbouw de logische bronnen om op aan te sluiten. We hebben geen exacte kosten van deze specifieke bronnen voor dit gebied. Daarom rekenen we met algemeen bekende kosten van geothermie en restwarmtebronnen.

Mogelijke warmtebronnen

Legenda
Collectief
Individueel
Referentie

Warmtebron	Wel/deels/niet meenemen	Toelichting
Restwarmte (van bedrijven)	**Deels**	**Beschikbaarheid restwarmte nog deels onduidelijk. AgruniekRijnVallei heeft een relatief hoge potentie waar selectief een paar clusters op zouden kunnen. Potentie: 23 TJ**
Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)	**Wel**	**In de gemeente Lansingerland is er aquathermie potentie rondom Bleiswijk. De Rottemeren hebben een ingeschatte warmtepotentie van +/- 600 TJ. Potentie van overige waterwegen is zeer beperkt of de afstand is te groot.**
Thermische energie uit afvalwater (TEA)	Niet	Warmteonttrekking uit (het effluent van) RWZI's. Door het ontbreken aan RWZI's binnen de gemeente lansingerland en daarbuiten bevinden ze zich op een te grote afstand. Zodoende bepaald om deze niet mee te nemen.
Thermische energie uit drinkwater (TED)	Niet	Dit betreft uitkoeling van de drinkwaterleiding. Potentie is onvoldoende voor alle drie de dorpskernen.
Geothermie	**Wel**	**Diepe geothermie heeft voldoende potentie in de gemeente Lansingerland. Een belangrijke vereiste bij geothermie is het behalen van de schaalgrootte (circa 5.000 woningen) mede door de glastuinbouw zal er voldaan kunnen worden aan de schaalgrootte. Daarnaast zijn er al een aantal geothermiebronnen binnen de gemeentegrenzen geboord en is dit voor de gemeente bekende materie.**
Biomassa	Niet rechtstreeks	Lansingerland heeft op dit moment 2 biomassacentrales in de gemeente aanwezig die warmte leveren aan de B3hoek-leiding
Zonthermie op veld	Niet	In de gemeente Lansingerland is er onvoldoende ruimte om deze installatie in te passen. Daarnaast de vraag of de ruimte die beschikbaar gemaakt kan worden door weilanden in te zetten ingezet wordt om panelen te plaatsen. Ook kosten technisch is dit een heel dure oplossing.
WKO (warmteopslag)	**Wel**	**Wordt al toegepast in Lansingerland en heeft voldoende potentie voor deel gebouwde omgeving.**
Lucht-water warmtepomp	**Wel**	**Dit betreft een grote collectieve warmtepomp die generiek kan worden toegepast. Wel dient hier ruimte voor vrijgemaakt te worden want de installatie is aanzienlijk groter dan die voor een enkele woning.**
Bodem-water warmtepomp	Niet	Warmtepomp voor een mini-collectief, deze is buiten beschouwing gelaten en zal bij de individuele oplossing terug komen.
Lucht-water warmtepomp	**Wel**	**Individuele oplossing die generiek kan worden toegepast.**
Bodem-water warmtepomp	**Wel**	**Warmtepomp voor individueel gebruik met bodemlus in plaats van buitenunit.**
Hybride warmtepomp	Niet	Dit is geen eindoplossing, maar een tussenoplossing.
Groen Gas	Niet	Er is nog niet genoeg groen gas productie, en in de toekomst voorzien we niet dat de opschaling snel genoeg zal gaan. Ook verwachten we dat groen gas erg duur kan worden voor de gebruiker. Het is daarom beter om dit alleen voor bijvoorbeeld monumenten in te zetten.
Waterstof Gas	Niet	Groene waterstof is een duurzame hoge temperatuurbron. De industrie en zwaar transport heeft dit hard nodig om te verduurzamen. Voor gebouwen is het een inefficiënte en te dure bron.

4. Clustering en warmtescenario’s



Warmteoplossingen

In deze studie zijn verschillende warmteoplossingen met elkaar vergeleken. Op hoofdlijnen zijn er 3 varianten:

1. **Warmtepompen**: wanneer er geen collectieve voorziening mogelijk is, zal iedere woning een individuele warmtepomp nodig hebben. De warmtepomp heeft een eigen warmtebron nodig. Warmtepompen kunnen warmte winnen uit de lucht, bodemwater, of uit omgevingswarmte/zonnewarmte. Met de juiste afgifte kunnen sommige warmtepompen ook koelen.

2. **Warmtenetten**: dit is een collectieve variant waarbij er warmteleidingen in de straat komen te liggen. Warmtenetten kunnen gebruik maken van verschillende warmtebronnen. Daarnaast kunnen ze verschillende temperaturen leveren aan woningen. Warmtenetten die ongeveer 70 graden warmte leveren aan woningen noemen we midden-temperatuur warmtenetten (MT warmtenet). Warmtenetten die op 50 graden warmte leveren noemen we lage-temperatuur (LT warmtenet).

3. **Bronnet (ZLT-net)**: Een bronnet, of zeer-lage-temperatuur warmtenet is een mix van een collectieve en individuele voorziening voor de hele buurt. Een bronnet bestaat uit waterleidingen in de straten waar lauw/koud water (van ongeveer 15 graden) doorheen stroomt. Elke woning heeft een warmtepomp die de warmte zeer efficiënt kan opwaarderen naar bijvoorbeeld 50 graden. Met de juiste afgifte kan dit systeem ook goed koelen.

Er is ook een vierde variant namelijk **kleine collectieve** warmtoplossingen. Dit is een overkoepelende naam voor varianten waarbij minstens twee en maximaal 1500 woningen worden aangesloten. Vanwege de hoge diversiteit tussen klein collectieve systemen, kunnen deze niet als groep worden doorgerekend. Klein collectieve systemen hebben wel potentie, maar vragen maatwerk en lokale betrokkenheid. Een bodemwarmtepomp kan bijvoorbeeld de lus met 2 tot 10 huishoudens delen. Dan zullen de kosten per huishouden vaak iets lager uitpakken dan wanneer ieder huishouden een eigen bodemwarmtepomp had aangeschaft.

Op de volgende pagina's lichten we de eerste 3 varianten verder toe en beschrijven welke combinaties van warmtebronnen, warmtenetten, bronnetten en individuele oplossingen we hebben doorgerekend. Dit vormen de warmtescenario's.

Mogelijkheid om te koelen

In deze studie zijn verschillende *warmte*oplossingen met elkaar vergeleken. Gezien we met steeds warmere, en extremere zomers te maken krijgen in de toekomst, nemen we ook koeling mee in de vergelijking van warmtesystemen. Sommige systemen kunnen goed koelen, anderen een beetje of zelfs helemaal niet. Om toch een eerlijke vergelijking te kunnen maken in kosten, rekenen we extra kosten voor koeling mee als een oplossing zelf geen mogelijkheid biedt om de woning te verkoelen.

1. **Warmtenetten kunnen niet koelen. We rekenen daarom met de extra kosten van een airco**: Warmtenetten op 50 graden of meer (LT- of MT-warmtenetten) geven warm water af aan de woning via een afleverset. Deze kan alleen opwarmen, en heeft dus geen mogelijkheid om te koelen. Daarom gaan we er vanuit dat mensen met dit systeem extra maatregelen willen om hun woning koel te houden. Er zijn veel mogelijkheden om dit te doen, van gemeentelijke maatregelen zoals bomen planten, tot bewonersmaatregelen zoals zonneschermen en ‘s nachts ventileren. We zien dat elk jaar meer mensen een airco aanschaffen. De exacte koelvraag en kosten zijn lastig om goed in beeld te brengen. Daarom rekenen we in dit rapport met de kosten voor een aanschaf van een airco. We denken dat dit **niet de beste oplossing** is, **maar** zo maken we inzichtelijk wat we denken dat er gebeurt als er niets anders gebeurt om woningen koel te houden, en **borgen we een kostenpost voor koude**.

2. **Warmtepompen kunnen een beetje koelen**: Een warmtepomp kan in theorie ook koelen, als de richting van het systeem wordt omgedraaid, haalt de buitenunit koude uit de buitenlucht, en geeft dit als koel water af aan het afgiftesysteem van de woning. Oude hoge temperatuur radiatoren zijn niet gemaakt om deze koelte goed af te geven. Vloerverwarming, of speciale lage temperatuur radiatoren (LT-convectoren) mét ingebouwde ventilatoren kunnen dit een stuk beter. Deze systemen zijn vaak wel beperkt in hun koelvermogen, omdat ze met dauwvorming te maken hebben. Net als hoe een koud glas drinken op een warme dag druppeltjes op de buitenkant krijgt, krijgen radiatoren en vloerverwarming dit ook als je er té koud water doorheen laat stromen. Dan is er risico op waterschade. Om dit te voorkomen wordt het water dus niet te koud gemaakt. Hiermee koelt de woning wel vaak al 3 tot 5 graden af. Als het binnen 27 graden was, kan dit systeem het naar 23 graden terugbrengen. Een stuk aangenamer dus, maar niet écht koud. Het verschil met een airco is dat een airco koude *lucht* de woning inblaast. Dit heeft geen last van dauwvorming, en geeft direct sterke koeling, maar ook een gevoel van tocht. Met een airco is het dus mogelijk om een woning een stuk verder af te laten koelen. We gaan er in dit rapport van uit dat mensen met een warmtepomp en afgifte die kan koelen, genoeg hebben aan de koeling hiervan, en géén extra airco zullen aanschaffen.

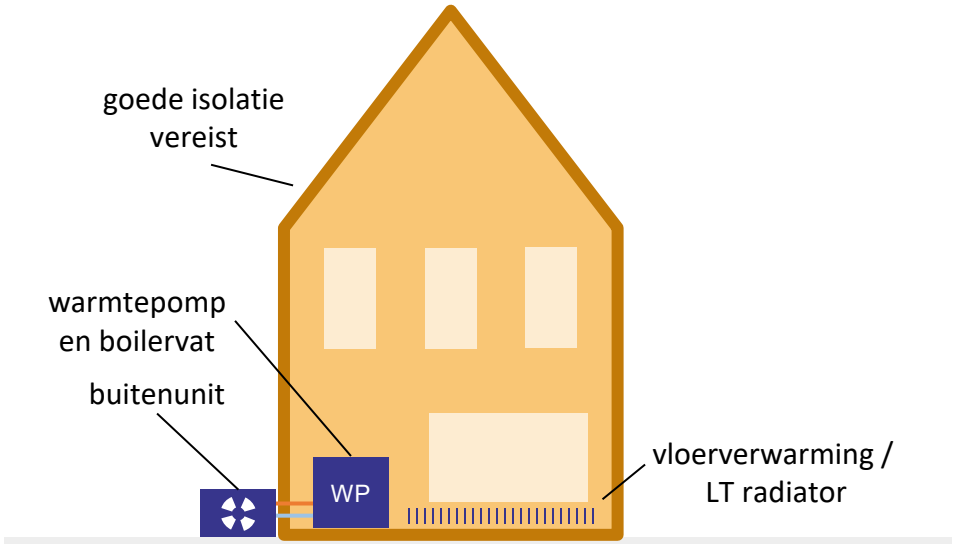
3. **Bronnet (ZLT-net) en bodem warmtepompen kunnen bijna gratis koelen**: Een bronnet en een bodemwarmtepomp hebben waterleidingen in de grond liggen waar lauw/koud water (van ongeveer 15 graden) doorheen stroomt. Dit water heeft al een goede, koele temperatuur om de woning te koelen. Er hoeft dus alleen een pompje het water rond te laten stromen. Ook is hiervoor dus wel geschikte afgifte nodig zoals vloerverwarming of speciale LT-convectoren. Door te koelen in de zomer, werkt het systeem in de winter ook efficiënter. Dit systeem kan met minimaal stroomverbruik ook zo’n 3-5 graden koelen. Soms zelfs iets meer. We gaan er in dit rapport van uit dat mensen met een bodemwarmtepomp of bronnet en geschikte afgifte, genoeg hebben aan de koeling hiervan.

warmteoplossingen - Individueel

Lucht-waterwarmtepomp

De lucht-water warmtepomp heeft een buitenunit die warmte uit de buitenlucht haalt en daarmee water verwarmt tot ongeveer 50 graden (of lager als de woning dat aankan). Ook vult de warmtepomp een boilervat voor warm tapwater (>50 graden).

Iedere woning krijgt een eigen warmtepomp en een eigen buitenunit. De warmtepomp met boilervat is ongeveer zo groot als een koelkast. Deze vervangt de cv-ketel. In de buitenunit zit een grote ventilator, vooral op koude dagen kan je deze horen blazen. De lucht-water warmtepomp is momenteel de goedkoopste individuele warmtepomp om aan te schaffen. Sommige warmtepompen kunnen ook zo'n 4 graden koelen.

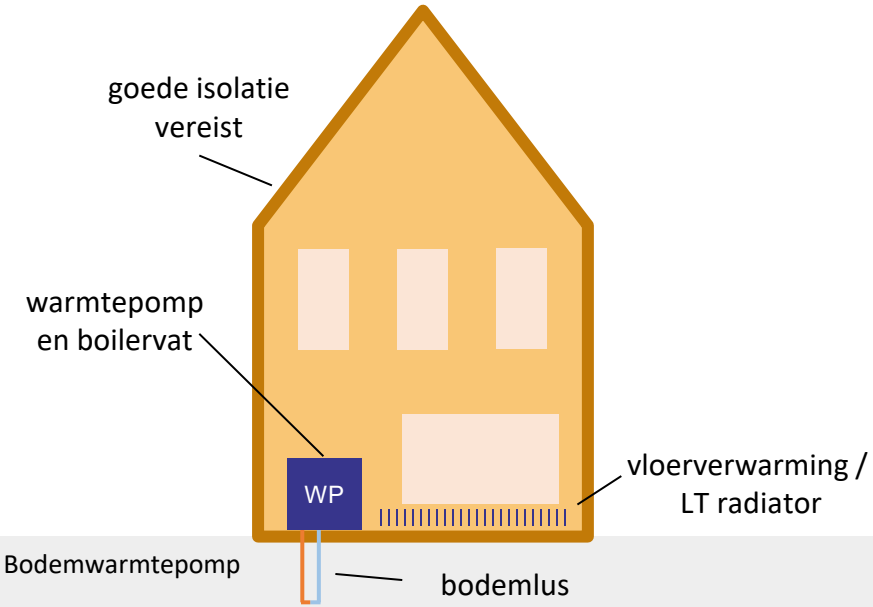


Lucht-waterwarmtepomp

Bodem warmtepomp

De bodem warmtepomp heeft een bodemlus (buizen in de grond in de tuin) die warmte uit de bodem haalt en daarmee water verwarmt tot 50 graden. Ook vult de warmtepomp een boilervat voor warm tapwater.

Iedere woning krijgt een bodemlus en een eigen warmtepomp (Het is mogelijk de bodemlus te delen, maar dan is het geen individuele oplossing meer). De warmtepomp met boilervat is ongeveer zo groot als een koelkast. Dit systeem is stil en werkt (vooral op hele koude dagen) nog efficiënter dan een lucht-water warmtepomp. De bodem warmtepomp is duurder om aan te schaffen dan de lucht-water variant. Met geschikte radiatoren of vloerverwarming kan de warmtepomp in de zomer goed koelen zonder extra stroom te gebruiken.



Bodemwarmtepomp

Warmteoplossingen - Collectief

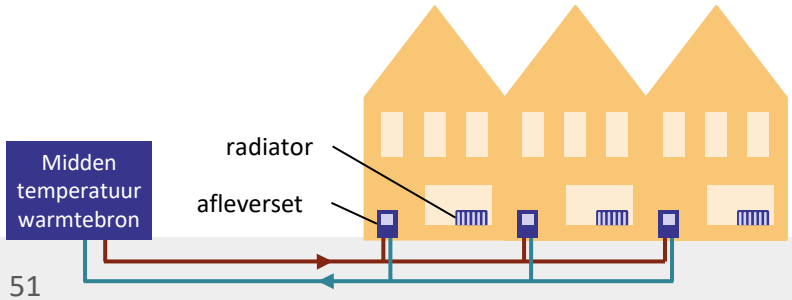
MT (midden temperatuur) warmtenet

Een MT warmtenet bestaat uit grote buizen onder de straten en tuinen waar warm water (van ongeveer 70 graden) doorheen stroomt. Dit water wordt op één centrale plek opgewarmd (bijvoorbeeld door een hele grote lucht-water warmtepomp) en de hele buurt doorgepompt.

Per woning of gebouw (bij blokverwarming) komt er een klein kastje in de woning in plaats van de cv-ketel. Dit kastje heet een afleverset. Deze draagt de warmte van het warmtenet over zodat de woning verwarmd kan worden. Dit werkt ook goed met oudere radiatoren.

Het water is heet genoeg om ook warm tapwater te leveren. Zo kun je ook douchen en warm water tappen.

Dit systeem kan niet koelen, dus voor koeling rekenen we met een extra airco-unit.



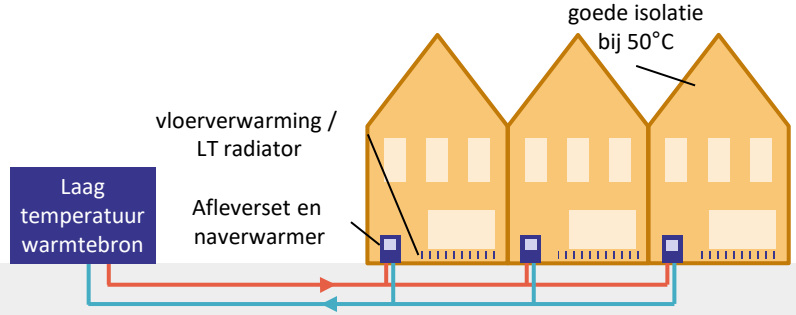
LT (lage temperatuur) warmtenet

Een LT warmtenet bestaat uit grote buizen onder de straten en tuinen waar warm water (van ongeveer 50 graden) doorheen stroomt. Dit water wordt op één centrale plek opgewarmd (bijvoorbeeld door een hele grote lucht-water warmtepomp) en de hele buurt doorgepompt.

Per woning of gebouw (bij blokverwarming) komt er een klein kastje in de woning in plaats van de cv-ketel. Dit kastje heet een afleverset. Deze draagt de warmte van het warmtenet over zodat de woning verwarmd kan worden. De woning dient geschikt te zijn voor lage-temperatuur verwarming.

Voor warm tapwater (>50 graden) is een aparte voorziening (bijvoorbeeld een na-verwarmer) nodig. Zo kun je ook douchen en warm water tappen.

Dit systeem kan niet koelen, dus voor koeling rekenen we met een extra airco-unit.

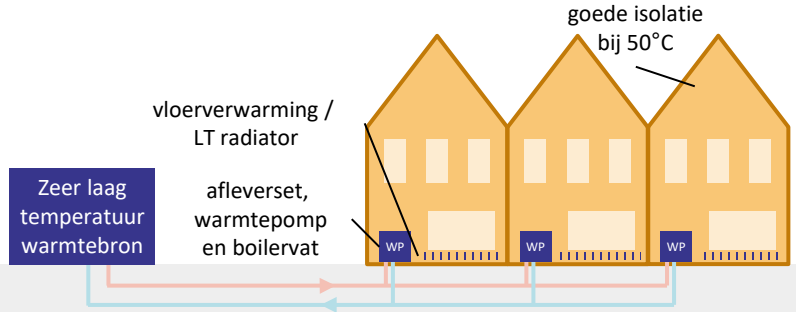


Bronnet (15 graden)

Een bronnet bestaat ook uit grote buizen onder de straten en tuinen, maar hier stroomt lauw water doorheen (ongeveer 15 graden). Dit water komt uit één centrale bron, en wordt de hele buurt doorgepompt. Per woning of gebouw (bij blokverwarming) komt er een afleverset in de woning. Deze levert zeer-lage-temperatuur (ZLT) warmte uit het bronnet aan de woning.

De temperatuur uit het bronnet is met ongeveer 15 graden niet warm genoeg voor ruimteverwarming of warm tapwater. Elke woning krijgt daarom een warmtepomp (zonder buitenunit) om de juiste temperatuur te maken. Ook vult de warmtepomp een boilervat voor warm tapwater.

Met geschikte radiatoren of vloerverwarming kan de warmtepomp in de zomer goed koelen zonder extra stroom te gebruiken.



Warmtescenario's

In Lansingerland zijn diverse mogelijkheden. Hieronder een opsomming van de mogelijke warmtescenario's. Deze worden niet voor elk cluster doorgerekend maar enkel als het relevant is (zoals eerder in het hoofdstuk methodiek is uitgelegd). Dikgedrukt de 2 vairanten die voor ieder cluster zijn uitgerekend

Individueel

- **Individuele lucht-water warmtepompen op gebouwniveau met afgifte 50°C**
- Individuele bodem warmtepompen op gebouwniveau met afgifte 50°C

Warmtenet

- **MT-Warmtenet op 70°C**
  - Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) + WKO
  - **Geothermie met fictieve lokale goedkope bron**
  - Collectieve lucht-water warmtepomp
- LT-Warmtenet op 50°C
  - Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) + WKO
  - Collectieve lucht-water warmtepomp
- ZLT Bronnet
  - Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) + WKO
  - WKO + droge koelers

Aanpak clustering Lansingerland

Doel clustering

Zoeken naar gunstige gebieden voor mogelijke collectieve oplossingen.

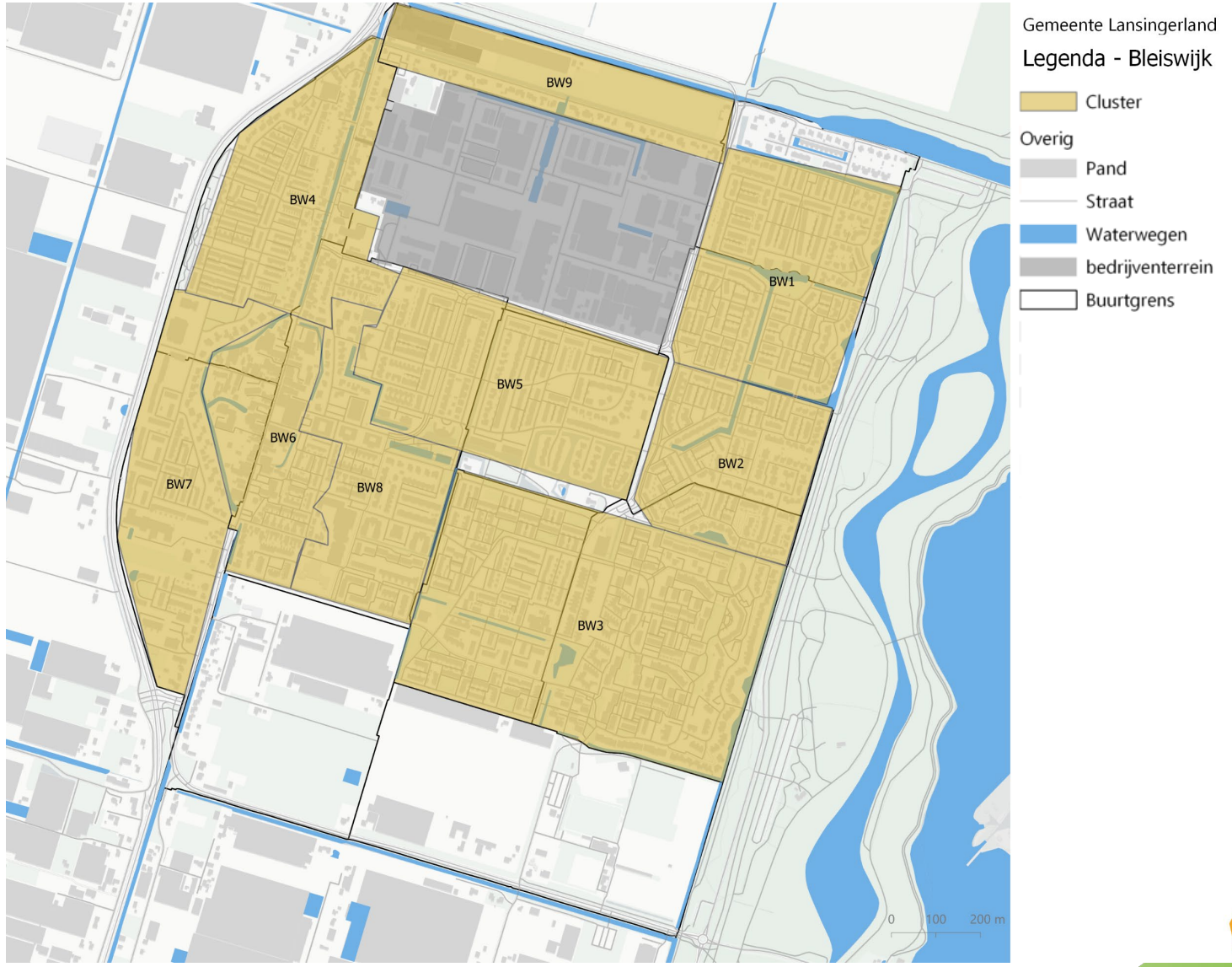
Aanpak clustering

1. Kijken naar karakteristieken zoals **gebruiksdoelen** en **natuurlijke grenzen** (bijv. waterwegen, grote verbindingswegen) om harde grenzen te bepalen.
2. De **warmteprofielen** gebruiken om logische subclusters te bepalen op basis van vergelijkbare temperatuurregimes
3. Met behulp van **warmtevraagdichtheid** kijken naar gunstige gebieden collectieve afzet.
4. Clusters voor doorrekening voorstellen en toetsen bij stakeholders

Koppeling bronnen aan clusters pas in later stadium

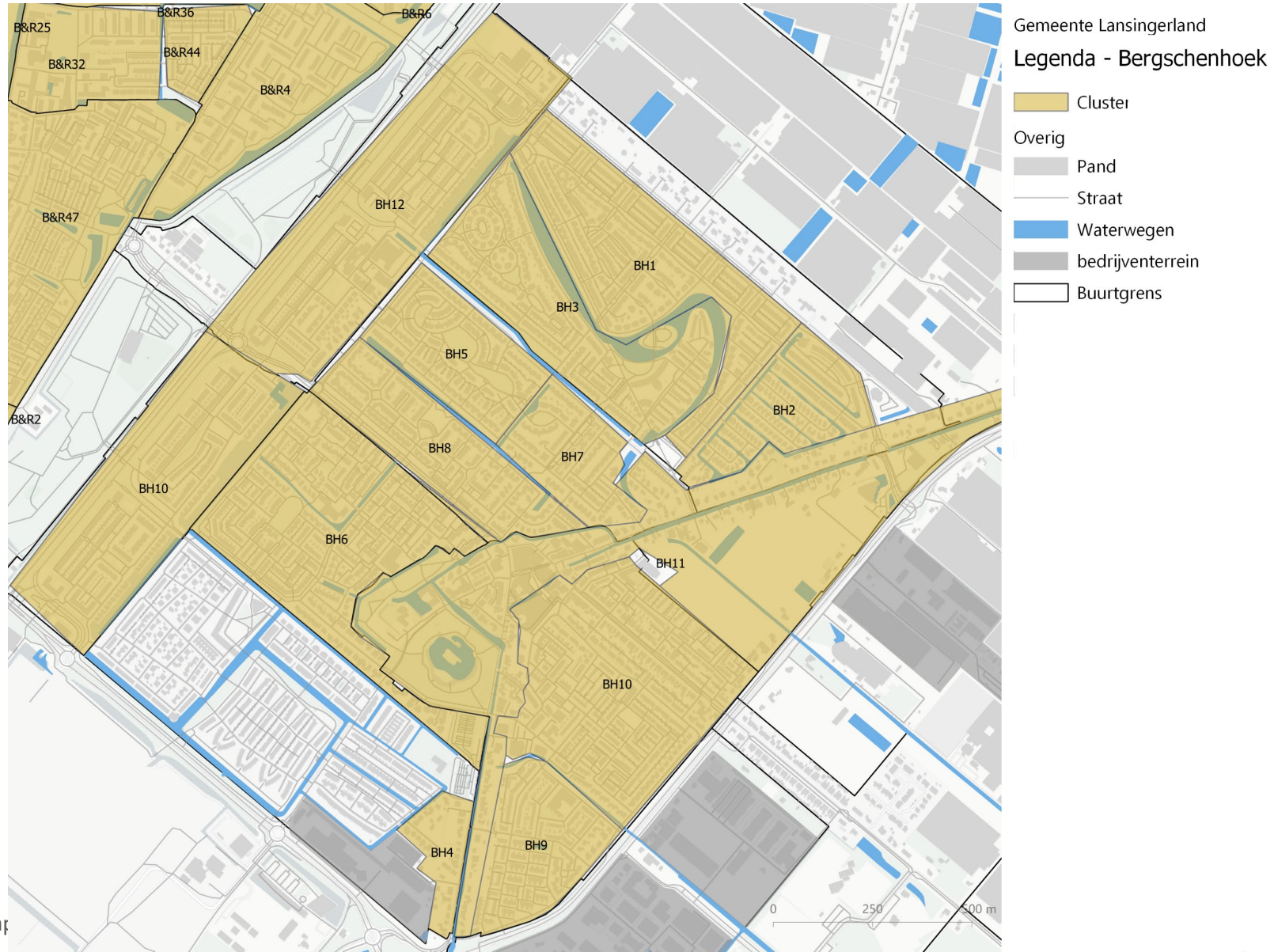
Clustering Bleiswijk

- Op basis van de warmteprofielen, warmtevraagdichtheid, en natuurlijke grenzen zijn de volgende clusters gemaakt.
- Deze clusters zijn door verschillende stakeholders gecontroleerd en op basis van feedback verbeterd.
- Het bedrijventerrein is buiten beschouwing gelaten. Hier moet met de ondernemers een apart traject doorlopen worden.



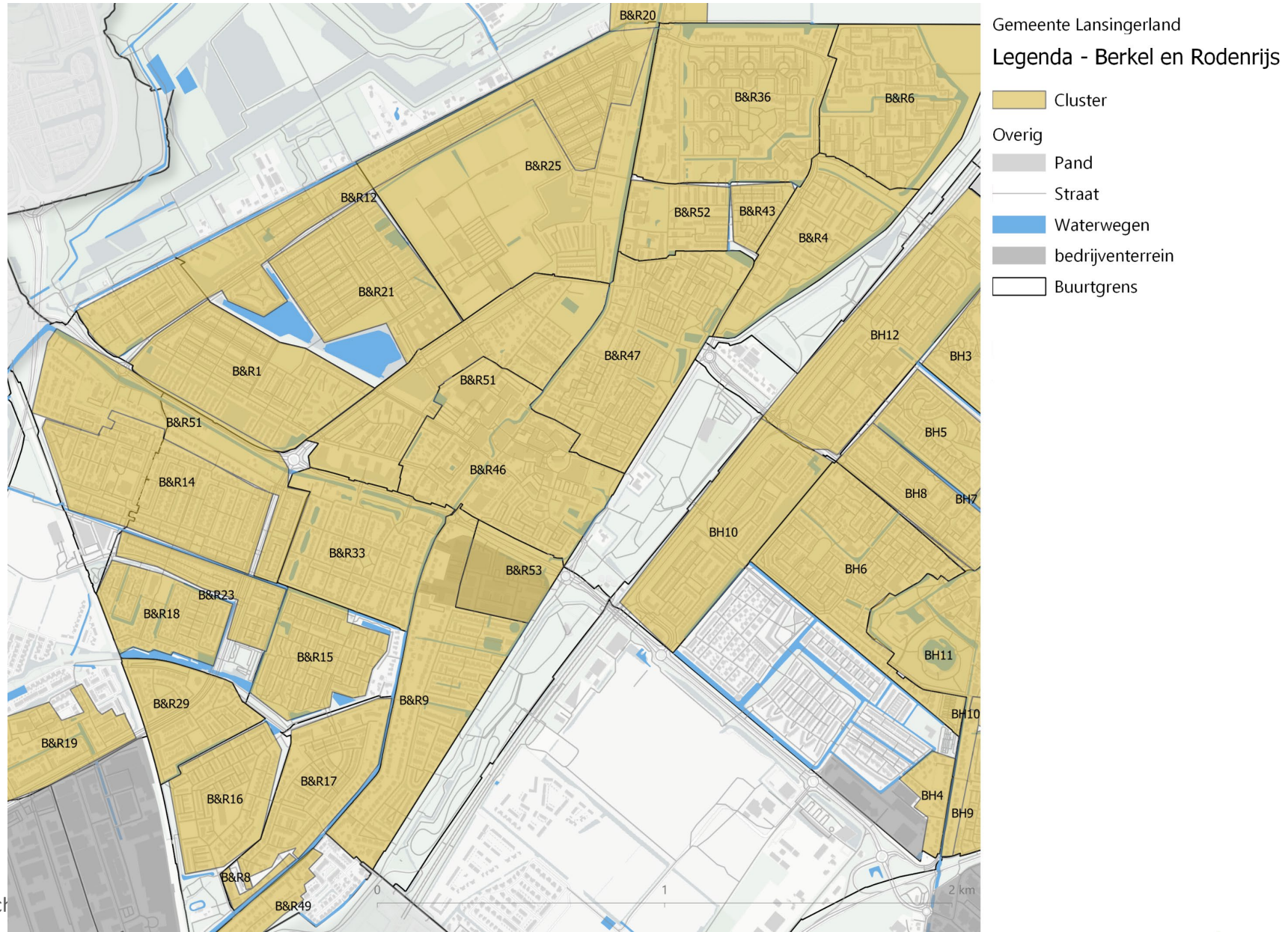
Clustering Bergschenhoek

- Op basis van de warmteprofielen, warmtevraagdichtheid, en natuurlijke grenzen zijn de volgende clusters gemaakt.
- Deze clusters zijn door verschillende stakeholders gecontroleerd en op basis van feedback verbeterd.
- Voor het gebied dat al op een warmtenet is aangesloten hebben we geen cluster gemaakt. Hier moet alleen gekeken worden om de bron te verduurzamen.



Clustering Berkel en Rodenrijs

- Op basis van de warmteprofielen, warmtevraagdichtheid, en natuurlijke grenzen zijn de volgende clusters gemaakt.
- Deze clusters zijn door verschillende stakeholders gecontroleerd en op basis van feedback verbeterd.
- B&R20 is het cluster met de Noordeindseweg.
- B&R53 is bedrijventerrein en is niet meegenomen in de analyse.



6. Resultaten technisch-economische analyse



Analyse

Na het vaststellen van clusters in elke dorpskern, zijn voor elk cluster in de gemeente de Totale Nationale Kosten (TNK) en Eindgebruikerskosten (TCO) berekend voor de twee meest kansrijke collectieve, en individuele warmteoplossingen.

- De kaarten op de volgende pagina's tonen **per cluster of een individuele of collectieve warmteoplossing de laagste kosten heeft**. We vergelijken hiervoor de individuele oplossing met de *laagste nationale kosten (TNK)* met de collectieve oplossing (goedkope bron) met de *laagste kosten* in dat cluster. We geven per cluster aan of dit **verschil meer dan 20% (significant)** of minder dan 20% (niet significant) is.
- Ook is weergegeven voor welke clusters de individuele, en collectieve oplossing **binnen 10% verschil zit**. Hierin liggen de kosten dus zo dicht bij elkaar, dat er op basis van kosten geen goede reden is om één van de twee oplossingsrichtingen te kiezen.
- Voor clusters waar een oplossing **tussen 10% en 20% goedkoper is**, is het een eerste indicatie dat deze oplossing ook in de praktijk de goedkoopste zal zijn.
- We vergelijken de opties over een tijdspanne van **30 jaar**. Een warmtenet kan vaak 50 jaar of langer meegaan. Na 30 jaar nemen de onderhoudskosten wel toe. We rekenen over de looptijd van 30 jaar met de inkoop van 2 warmtepompen, omdat deze meestal zo'n 15 jaar meegaan. **Na 30 jaar is er nog restwaarde over in het warmtenet**, terwijl de warmtepomp aan vervanging toe is. Deze restwaarde wordt niet meegenomen in de berekening, omdat voor de financiering van een warmtenet de investeringskosten binnen 30 jaar moeten worden terugverdiend. Als het warmtenet in handen is van de gemeente is dit dus restwaarde voor gemeentelijk eigendom.

Toelichting PlanMER en ruimte in ondergrond

Ruimte in ondergrond voor kabels en leidingen is niet onderzocht.
Voordat er warmtenet kan worden aangelegd, moet daar wel ruimte voor zijn in de ondergrond. Vaak liggen er al kabels en (riolering)leidingen in het pad waar een warmtenet zou kunnen komen. Of er dan ruimte is voor de leidingen van het warmtenet zou eerst onderzocht moeten worden. Dit is voor dit onderzoek niet gedaan. Dit onderzoek kijkt naar de kosten voor de eindgebruiker en de totale nationale kosten van een eventueel warmtenet volgens een optimaal warmtenet pad. Bij het verder ontwikkelen van een warmtenet voor een warmtekavel, of bij het maken van een wijkuitvoeringsplan zal er wel in detail worden gekeken naar de ruimte in de ondergrond.

In het PlanMER onderzoekt de gemeente de effecten op de leefomgeving en het milieu
De gemeente is naast dit onderzoek ook bezig met het opstellen van een PlanMER: een milieu effecten rapportage – onderzoek. Hierin kijkt ze naar de effecten op de leefomgeving van zowel individuele oplossingen als van een warmtenet. Denk hierbij aan geluid, uitstoot, vervuiling, en effecten van aquathermie op ecosystemen. Afhankelijk van de uitkomsten van dit planMER kunnen er nieuwe conclusies of plannen gemaakt worden, die aansluiten of afwijken van dit technisch-economisch rapport.

Toelichting op kosten airco en netverzwaring

Airco als kostenpost borging voor koude oplossingen – altijd zonwering toepassen vóór een airco.

- We rekenen in onze tool kosten voor een airco door als een warmteoplossing niet zelf kan koelen. **Een airco is niet de beste, en zeker niet de enige oplossing om een woning koel te houden in de zomer**. Wel is dit de makkelijkste om door te rekenen. De kosten voor het plaatsen van bomen, water en zonwering en de effecten hiervan op 1 woning is daarentegen erg lastig door te rekenen. Als een woning te warm is in de zomer is **stap 1 altijd om zonwering toe te passen (bomen, schermen en luiken)**. Airco's zorgen ook voor extra stroomvraag en maken het nóg heter in smalle straten in de zomer. We adviseren bewoners, gemeentes en bedrijven om de koelladder te volgen: Eerst zorgen voor een koelere omgeving door groen en blauw. Daarnaast zonwering toe te passen. Vervolgens isolatie en ventilatie te verbeteren, en pas als dat niet genoeg is actief te koelen met bijvoorbeeld een warmtepomp of airco.

Netverzwaring kosten alleen voor laagspanning meegenomen.

- We rekenen kosten voor netverzwaring standaard door. Dit zijn **alleen kosten voor verzwaring van het laagspanningsnet**. Stedin is hier hard mee bezig met verzwaren. Ook **het midden- en hoogspanningsnet** moeten worden verzwaard. Dit is een **taak van TenneT.** Deze kosten zijn lastig door te rekenen omdat ze voor een groot gebied worden uitgevoerd, en het niet te zeggen is bij welke wijk / gebruiker deze kosten horen. Als je de kosten voor het midden- en hoogspanningsnet ook zou doorrekenen zouden individuele oplossingen dus iets duurder uitvallen.

Bedrijventerreinen zijn buiten de scope van dit onderzoek

- Bedrijventerreinen hebben een andere warmtevraag dan woningen. Hiervoor is maatwerk en onderzoek nodig om dit goed in kaart te brengen voordat er een goede en betrouwbare berekening gemaakt kan worden. Dit valt voor dit rapport buiten de scope. Bedrijventerreinen zijn echter wel een belangrijk onderdeel voor een goede businesscase van een warmtenet. Daarom is het bij verder onderzoek naar een warmtenet wel belangrijk om die mee te nemen in de businesscase.

Voorkeursoplossing – Totale Nationale Kosten (TNK) - goedkope bron

Vergelijking van collectief en individueel op basis van Totale Nationale Kosten (TNK) met goedkope bron voor collectief.

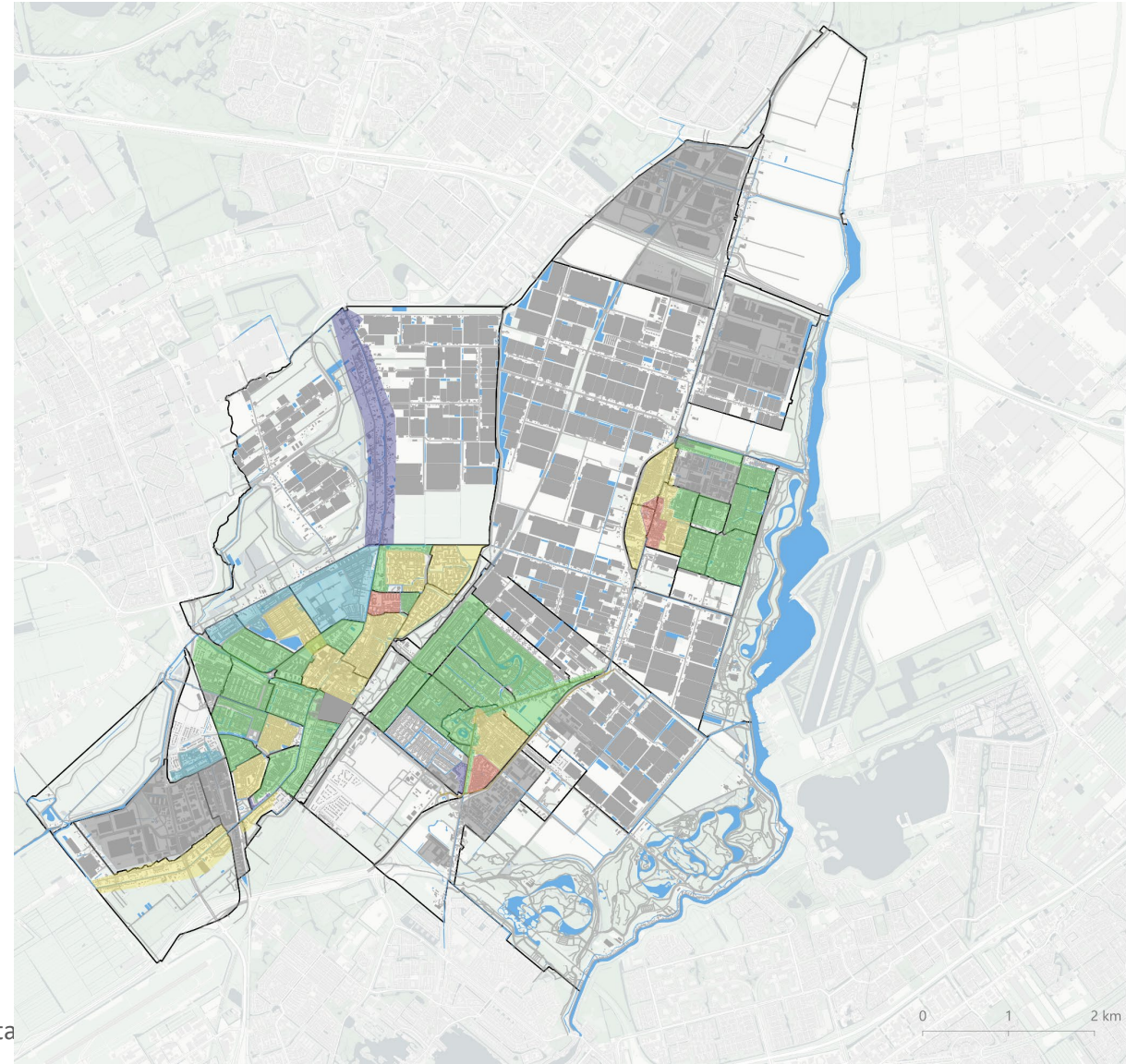
Onder de categorie vrijwel gelijk vallen de clusters die binnen de 10% prijsverschil vallen, de niet significante clusters zijn de clusters die een verschil hebben van 10 – 20% en de significante clusters vallen buiten de 20%

Met een goedkope warmtebron liggen de TNK van een collectieve oplossing in het overgrote deel van de gemeente erg dicht bij de TNK van de individuele oplossing.

Er zijn weinig significante verschillen dus beide warmteoplossingen blijken kansrijk in de gemeente. Dit is zolang de collectieve bron ook echt goedkoop beschikbaar komt.

Voor de lintbebouwing is een individuele oplossing waarschijnlijk goedkoper en verstandiger.

In de dorpskernen is een collectieve oplossing vaak iets kansrijker dan in de nieuwbouw wijken.



Voorkeursoplossing – Totale Nationale Kosten (TNK) - goedkope bron

Vergelijking van collectief en individueel op basis van Totale Nationale Kosten (TNK) met goedkope bron voor collectief.

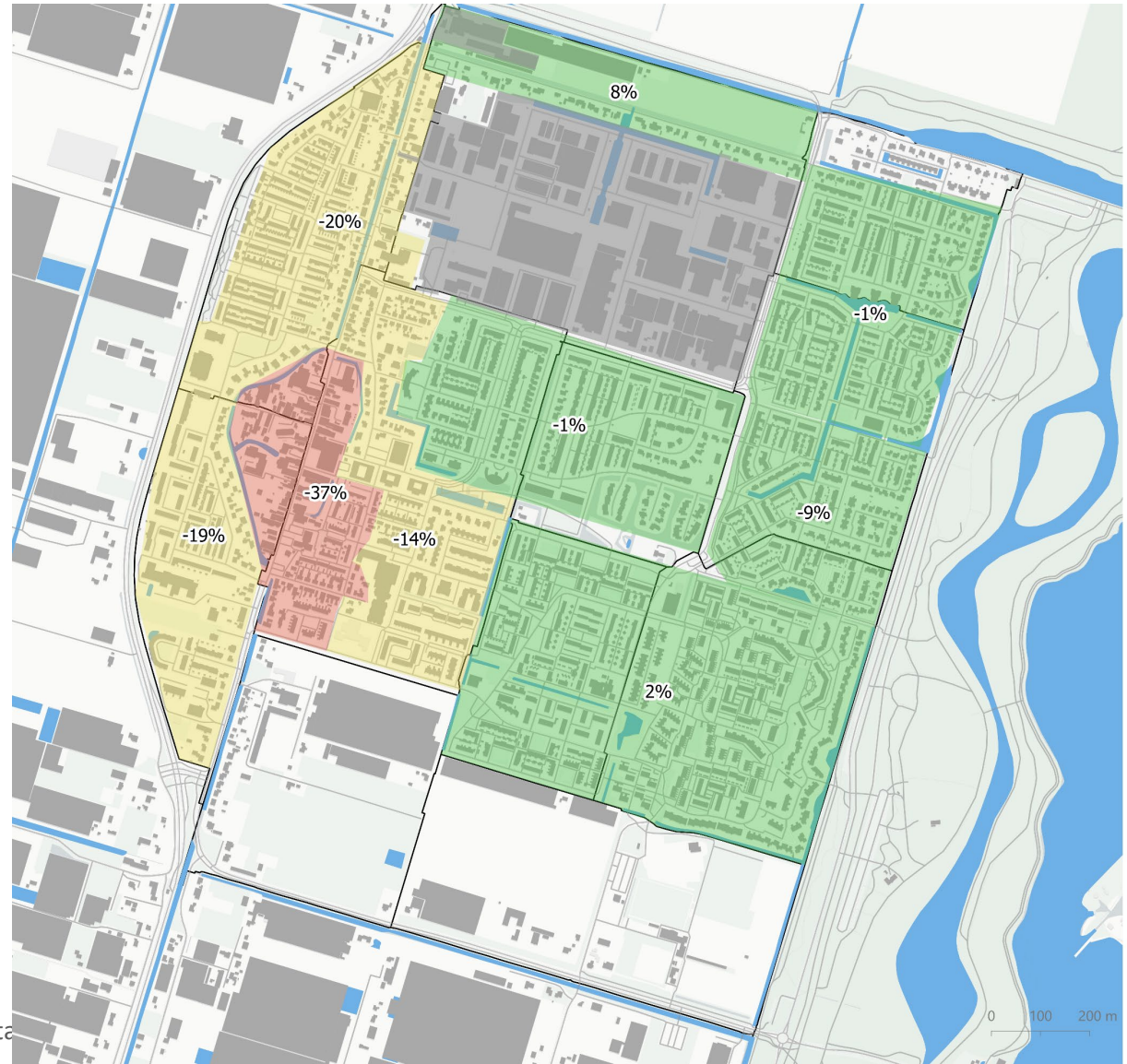
In het dorpscentrum van Bleiswijk is een warmtenet het meest kansrijk (significant goedkoper).

Ook een groot deel van de wijken daaromheen zijn het overwegen waard om collectief aan te sluiten (niet significant goedkoper).

De nieuwere wijken zijn waarschijnlijk goedkoper om individueel te verwarmen, maar dit verschil is niet significant, dus deze uitkomst is niet definitief.

Het lint ten noorden (Korenmolenweg, 8%) is onlogisch om aan te sluiten op een warmtenet omdat deze woningen ver uiteen liggen, dus per meter leiding er weinig huishoudens kunnen worden aangesloten.

Het percentage geeft aan hoeveel goedkoper een individuele L-W warmtepomp is in vergelijking met een MT warmtenet met goedkope bron. Een negatief percentage geeft dus aan dat een warmtenet goedkoper is.



Voorkeursoplossing – Totale Nationale Kosten (TNK) - goedkope bron

Vergelijking van collectief en individueel op basis van Totale Nationale Kosten (TNK) met goedkope bron voor collectief.

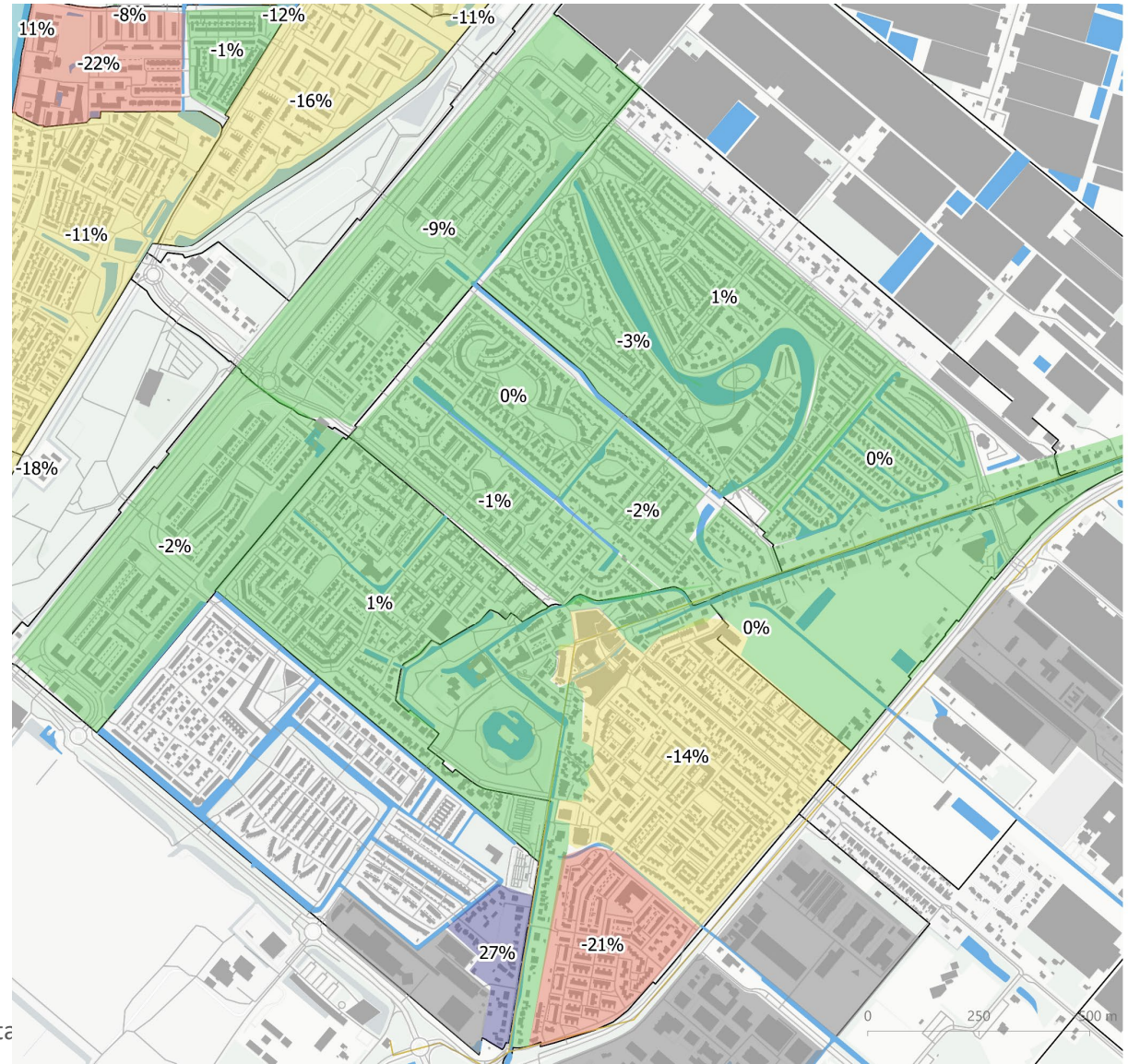
Ook hier is vooral in de oudere, meer compacte woonwijken rond de kern van Bergschenhoek een warmtenet het meest kansrijk (significant goedkoper).

Ook een groot deel van de wijken daaromheen zijn het overwegen waard om collectief aan te sluiten (niet significant goedkoper).

De nieuwere wijken zijn waarschijnlijk goedkoper om individueel te verwarmen, maar dit verschil is niet significant, dus deze uitkomst is niet definitief.

Cluster BH4 in het zuiden (significant individueel) is onlogisch om aan te sluiten op een warmtenet omdat dit grote woningen zijn die ver uiteen liggen, dus per meter leiding er weinig huishoudens kunnen worden aangesloten.

Het percentage geeft aan hoeveel goedkoper een individuele L-W warmtepomp is in vergelijking met een MT warmtenet met goedkope bron. Een negatief percentage geeft dus aan dat een warmtenet goedkoper is.



Voorkeursoplossing – Totale Nationale Kosten (TNK) - goedkope bron

Vergelijking van collectief en individueel op basis van Totale Nationale Kosten (TNK) met goedkope bron voor collectief.

Zoals te verwachten is ook hier vooral in de oudere woonwijken rond de kern van Berkel en Rodenrijs een warmtenet het meest kansrijk (significant goedkoper).

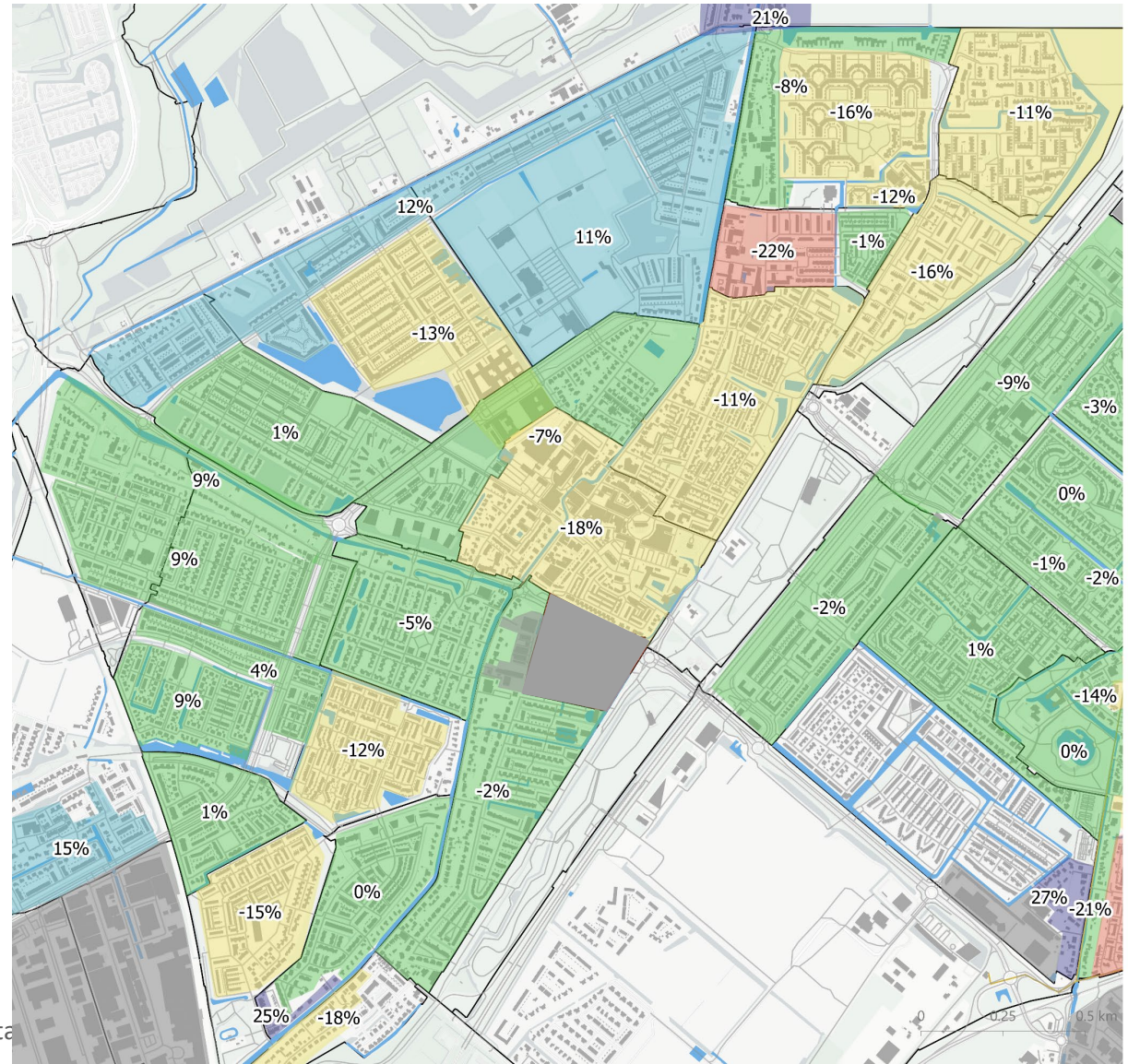
Ook een groot deel van de wijken daaromheen zijn het overwegen waard om collectief aan te sluiten (niet significant goedkoper)

Het bedrijventerrein wijst ook op collectief, maar dit vraagt apart maatwerk met de bedrijven zelf.

De nieuwere wijken zijn waarschijnlijk goedkoper om individueel te verwarmen, maar dit verschil is niet significant, dus deze uitkomst is niet definitief.

Het lint Noordeindseweg (B&R20) is onlogisch om aan te sluiten omdat deze woningen ver uiteen liggen en achter een waterweg. Het cluster B&R8 ten zuiden ligt deels ook achter een waterweg met vrijstaande woningen.

Het percentage geeft aan hoeveel goedkoper een individuele L-W warmtepomp is in vergelijking met een MT warmtenet met goedkope bron. Een negatief percentage geeft dus aan dat een warmtenet goedkoper is.



Gemeente Lansingerland

Legenda - Berkel en Rodenrijs

Warmtetool resultaten TNK

- Collectief significant
- Individueel significant
- Niet significant richting collectief
- Niet significant richting individueel
- Vrijwel gelijk

Overig

- Pand
- Straat
- Waterwegen
- bedrijventerrein
- Buurtgrens

Warmte Transitie Makers

Uitleg afkortingen andere varianten warmtesystemen

Uitleg afkortingen:

MT = midden temperatuur (70˚C)

LT = lage temperatuur (50˚C)

ZLT = zeer laag temperatuur bronnet (15˚C in leidingen, opwaarderen tot 50˚C met warmtepomp in woning)

WnetRest = Warmtenet op basis van goedkope restwarmte (dit is theoretische restwarmte uit industrie, of van geothermie)

WnetTEO = Warmtenet op basis van thermische energie uit oppervlaktewater (uit de Rotte bijvoorbeeld)

WnetLWP = Warmtenet op basis van een collectieve lucht-water warmtepomp

WnetDK = Warmtenet op basis van drycoolers

Ind LWP = individuele lucht-water warmtepomp

Ind BWP = individuele bodem warmtepomp

Hoe vertaalt dit zich naar de andere varianten?

Op de volgende pagina's worden nog meer warmte oplossing varianten met elkaar vergeleken. Hiervoor gebruiken we afkortingen om het in de grafiek te kunnen passen. Hieronder staan de afkortingen die gebruikt worden. De grafiek hiernaast is ter illustratie.

Uitleg afkortingen:

MT = midden temperatuur (70˚C)

LT = lage temperatuur (50˚C)

ZLT = zeer laag temperatuur bronnet (15˚C in leidingen, opwaarderen tot 50˚C met warmtepomp in woning)

WnetRest = Warmtenet op basis van goedkope restwarmte (dit is theoretische restwarmte uit industrie, of van geothermie)

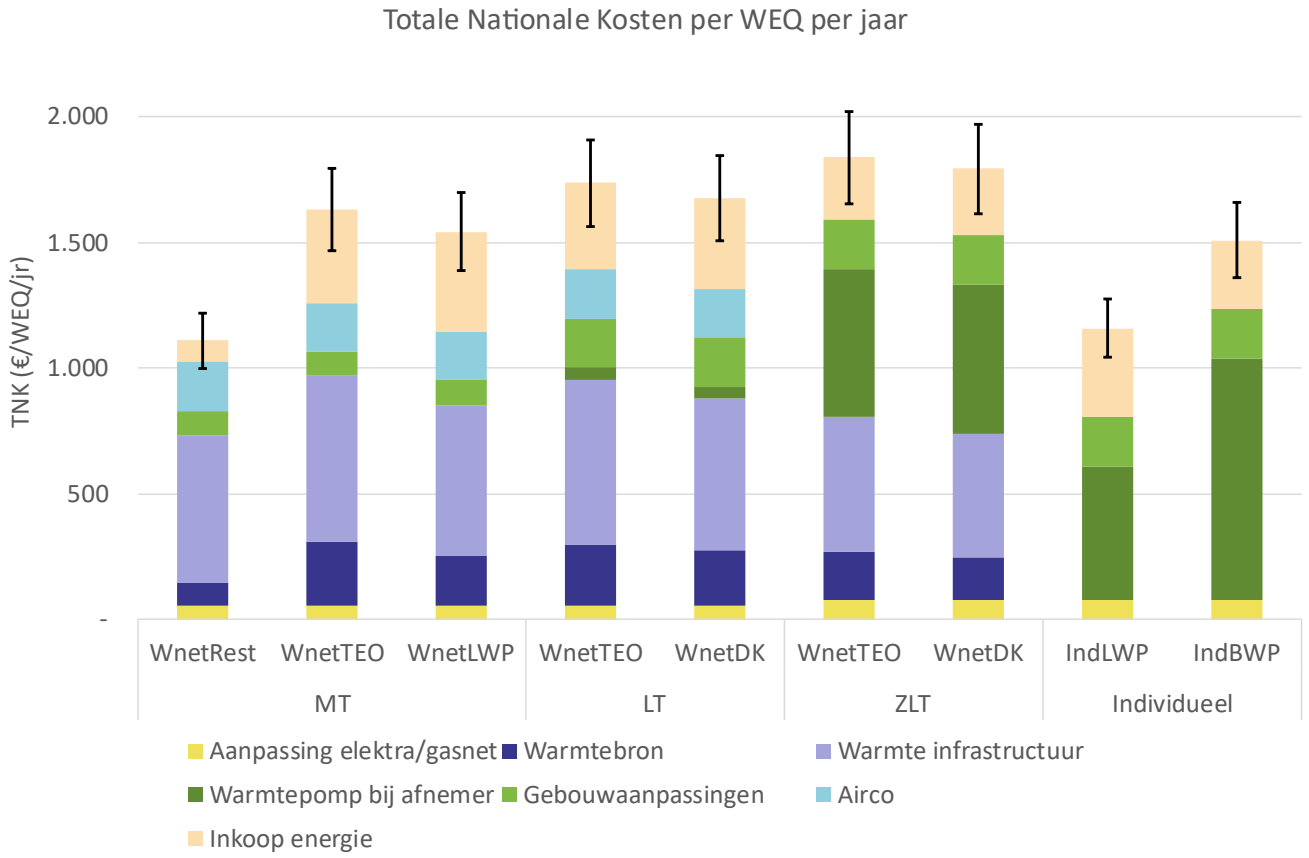
WnetTEO = Warmtenet op basis van thermische energie uit oppervlaktewater (uit de Rotte bijvoorbeeld)

WnetLWP = Warmtenet op basis van een collectieve lucht-water warmtepomp

WnetDK = Warmtenet op basis van drycoolers

Ind LWP = individuele lucht-water warmtepomp

Ind BWP = individuele bodem warmtepomp



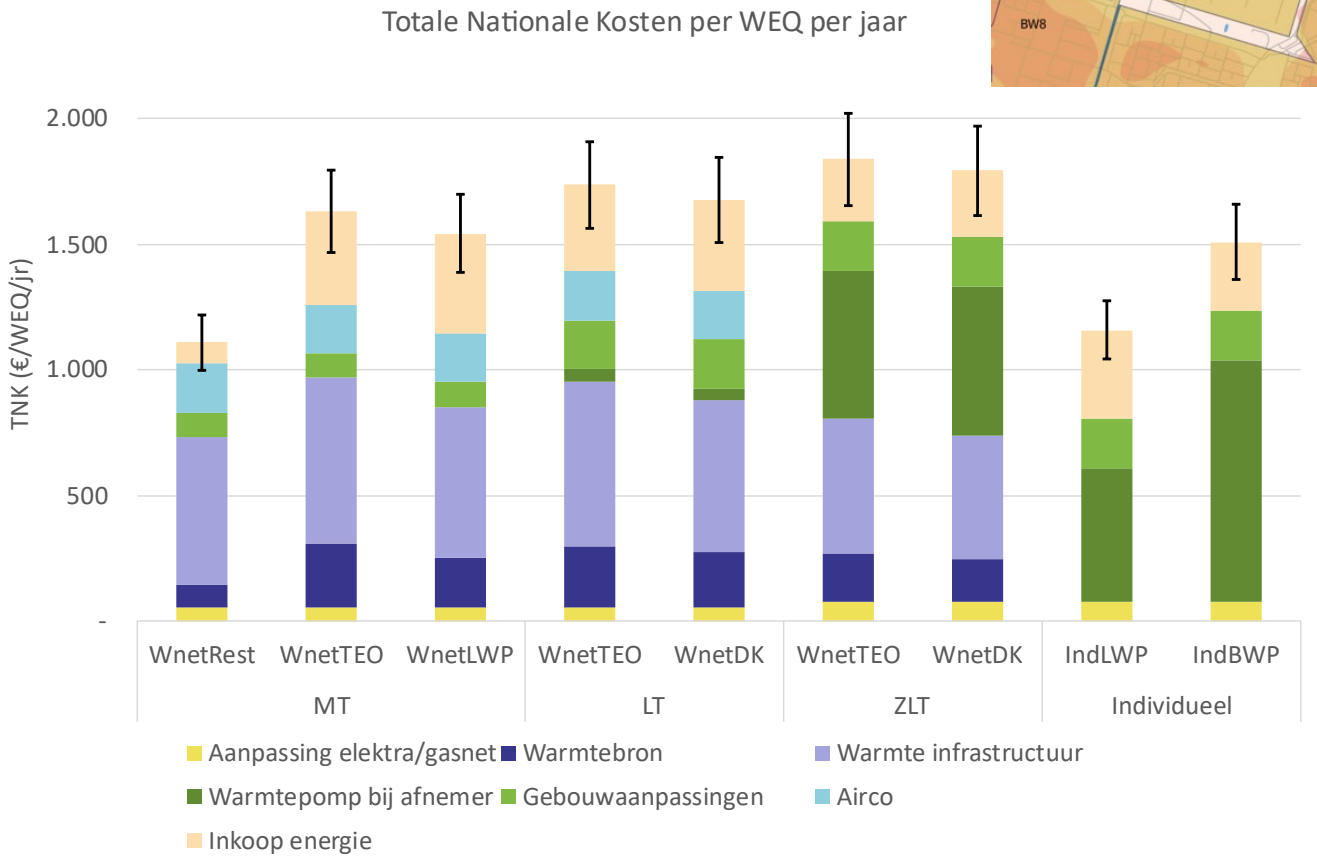
Voor uitleg afkortingen van de warmtesystemen zie pagina 65

Hoe vertaalt dit zich naar de andere varianten? – BW5

De totale analyse is gemaakt op basis van de collectieve, en individuele oplossing met de *laagste* nationale kosten. Er zijn natuurlijk meer dan 2 opties per cluster mogelijk. Cluster BW5 in Bleiswijk is genomen als voorbeeld. Hier liggen de kosten individueel en collectief dicht bij elkaar (1%, zie pagina 58), dus ze zijn niet significant verschillend.



- Restwarmte MT concurreert goed met de individuele lucht-water warmtepomp. Gezien de beschikbaarheid van geothermie voor de glastuinbouw is het mogelijk dat hier overcapaciteit wordt ingebouwd voor de gebouwde omgeving. Dit kan grofweg worden vergeleken met de kengetallen van WarmtenetRest. Exacte kosten-kentallen voor de geothermie van de glastuinbouw zijn op het moment van het uitvoeren van deze analyse nog niet beschikbaar.
- Voor ZLT collectief zijn net als bij Individueel diverse isolatie en gebouwaanpassingen nodig, maar spelen tegelijk ook de hoge infrastructuur kosten voor het aanleggen van de buizen. Deze techniek maakt momenteel grote innovatiestappen en kan mogelijk in de toekomst goedkoper worden.
- Een bodemwarmtepomp is duurder in aanschaf voor een enkele woning. Gedeelde bodemlussen kunnen kosten per woning terugbrengen.

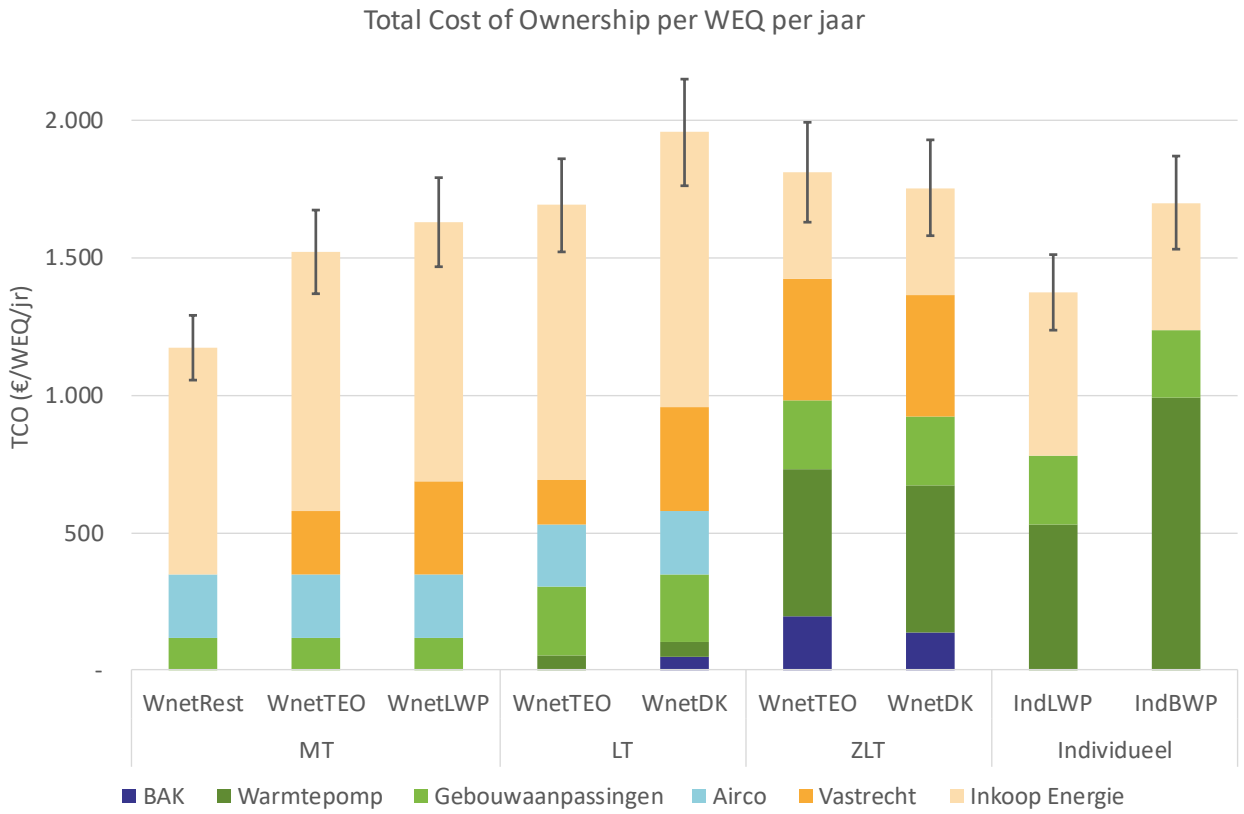


Voor uitleg afkortingen van de warmtesystemen zie pagina 65

Hoe vertaalt dit zich naar de andere bronnen? – BW5

Als we kijken naar de Total Cost of Ownership (TCO), de eindgebruikerskosten, in ditzelfde cluster (BW5), dan zien we iets andere uitkomsten.

- Dit verschil komt doordat in de TCO subsidies worden meegerekend. Dit komt voor dit cluster dus ten voordele van de het restwarmtenet.
- Individuele Lucht-Water Warmtepompen zijn hier duurder dan een collectief restwarmte systeem, maar het verschil is net niet significant (<20%)
- De Bijdrage AansluitKosten (BAK) van een wamtesysteem wordt gebruikt om de businesscase rond te krijgen: er is een maximum bedrag wat een warmtebedrijf mag vragen. In sommige gevallen kan dit bedrag negatief uit de berekening komen. Dit is niet reëel, daarom hebben we in ons rekenmodel dit negatieve bedrag afgehaald van het vastrecht. Daarom heeft het WnetRest geen vastrecht. In de praktijk zullen de kosten anders verdeeld kunnen worden over de BAK, vastrecht en gebruikskosten.

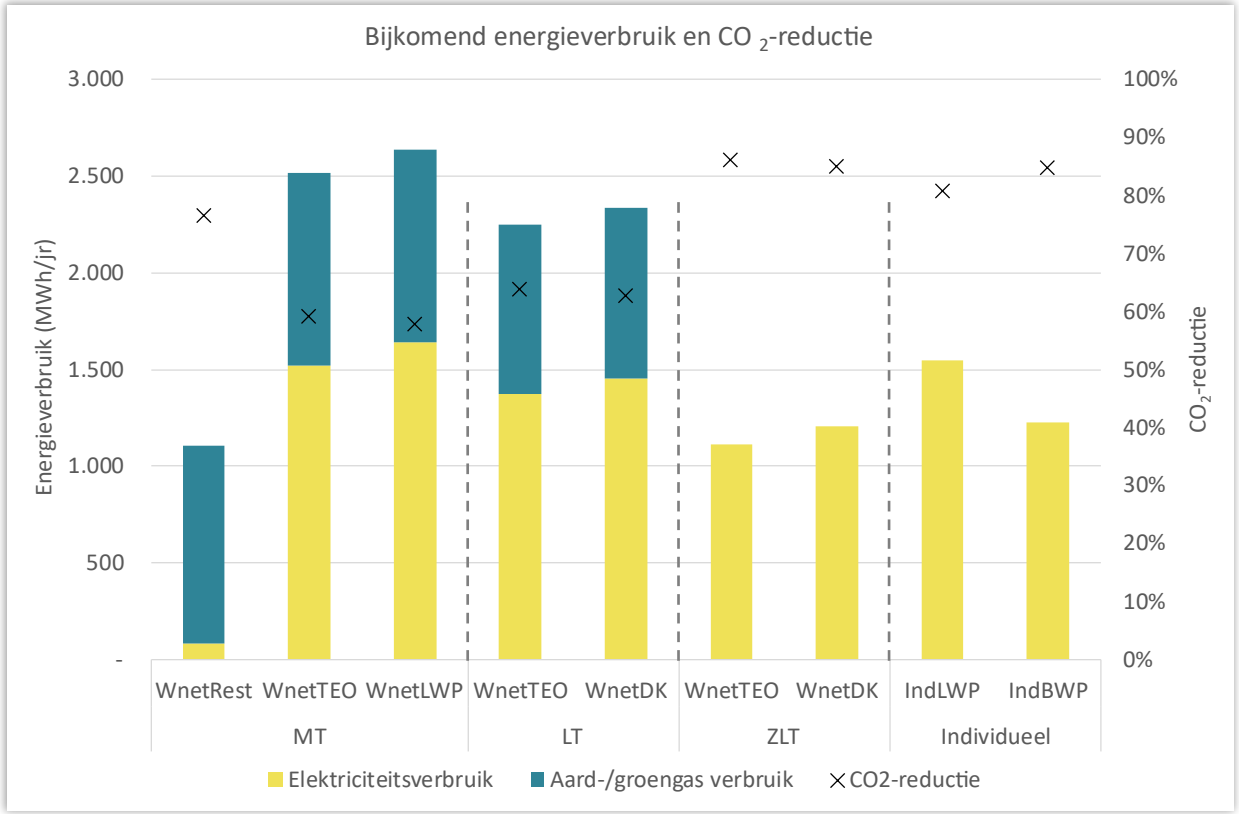


Energieverbruik

Bijkomend energieverbruik

Het **energieverbruik** is al het gas- en elektriciteitsverbruik dat per jaar moet worden ingekocht voor de warmteoplossing.

- Warmtenetten gebruiken momenteel nog aardgas voor piekopvang, bij midden temperatuur is het verbruik iets hoger dan bij lage temperatuur omdat er dan op hele koude dagen tot 70 graden moet worden opgehoogd in plaats van 50 graden. Deze aardgaspiek zal op termijn moeten worden vervangen (als het net daar klaar voor is).
- Bronnetten en bodemwarmtepompen zijn volledig elektrisch (de warmtepomp bij de bewoners thuis heeft geen aardgaspiek). Ze houden een hoge Coëfficiënt Of Performance (COP) in de koudste maanden. Omdat het bronwater relatief dezelfde temperatuur houdt, ook als het buiten vriest.
- Individuele lucht-water warmtepompen met buitenunit zijn afhankelijk van de buitenlucht. In de koudste dagen draait deze warmtepomp op een lagere COP, en is er een hoge piekvraag op het elektriciteitsnet.



Energieverbruik

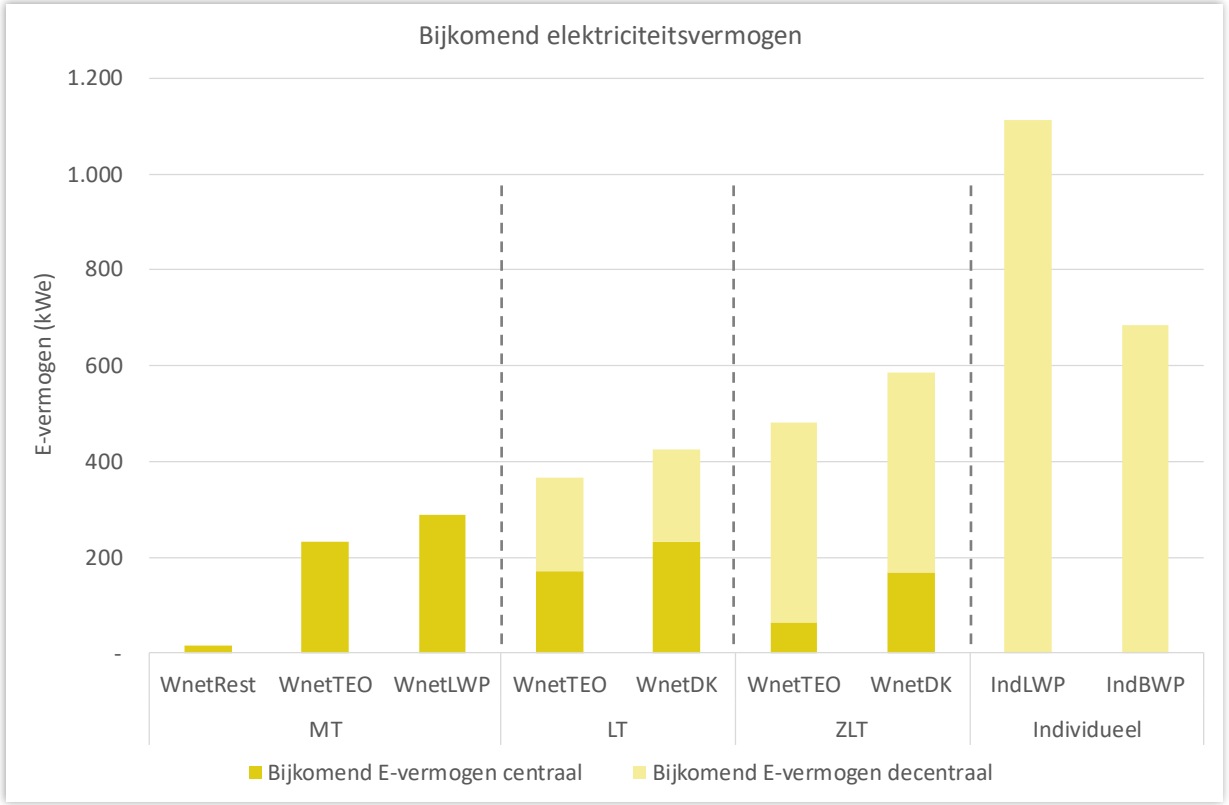
Bijkomend elektriciteitsvermogen

Het bijkomend elektriciteitsvermogen is al het vermogen dat extra nodig is voor de warmteoplossing.

Decentraal vermogen is vermogen dat nodig is bij de woning zelf (individueel)

Centraal vermogen is vermogen dat nodig is op centraal niveau (collectief).

- De collectieve MT oplossingen hebben slechts één centrale elektra-aansluiting nodig en vereisen het minste extra vermogen. (Dit komt deels door de aardgaspiekvoorziening)
- Individuele warmtepompen vragen daarentegen de meeste elektriciteit, waarbij de lucht water warmtepomp veruit het meeste vermogen nodig heeft. In de koudste dagen draait deze warmtepomp op een lagere Coëfficiënt Of Performance (COP), en is er een hoge piekvraag op het elektriciteitsnet. Deze hoge piek is vaak één van de hoofdredenen waarom het elektriciteitsnet verzwaard moet worden.



Gevoeligheidsanalyse



Gevoeligheidsanalyses

We hebben een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Hiermee hebben we onderzocht wat de effecten zijn op de TNK en TCO van warmteoplossingen wanneer we specifieke aannames en/of kengetallen aanpassen.

Weergave van resultaten

- Als eerste laten we met behulp van grafieken zien wat het effect is bij andere aannames. We tonen hierin de grafiek van geothermie cluster 1. In deze grafieken geeft de staaf het basis scenario weer. Bovenop deze grafieken staat een zwart balkje weergegeven. Deze balk geeft het effect van de gevoeligheid weer. Wanneer deze balk boven de desbetreffende staaf uitkomt betekent dit een negatief effect. Wanneer de balk onder de desbetreffende staaf uitkomt betekent dit een positief effect op de resultaten.

We hebben gevoeligheidsanalyses uitgevoerd op:

- Grotere geothermie clusters
  We hebben alle clusters waar een warmtenet misschien interessant uitkwam samengevoegd tot één cluster. Dan kunnen de bronkosten over meer huishoudens gedeeld worden. Maar er moeten ook hogere vermogens gerekend worden en extra verbindende warmteleidingen.
- Géén subsidies
  Dit heeft geen effect op de TNK, omdat hierin geen subsidies worden gerekend. Daarom is hier alleen de TCO gerekend naar hoe dit zou uitvallen voor de eindgebruiker.
- Lagere participatiegraad 80% → 70%
  Hoe meer huishoudens meedoen, hoe lager de kosten per huishouden worden. Meestal wordt 80% als uitgangspunt genomen. In deze analyse laten we zien wat het verschil is in kosten per huishouden als de participatiegraad naar 70% daalt. (bijvoorbeeld door autonome toename warmtepompen). Vervolgens laten we de resultaten kaart nogmaals zien met de nieuwe resultaten.

Grotere clusters

Warmte Transitie Makers

Grotere clusters

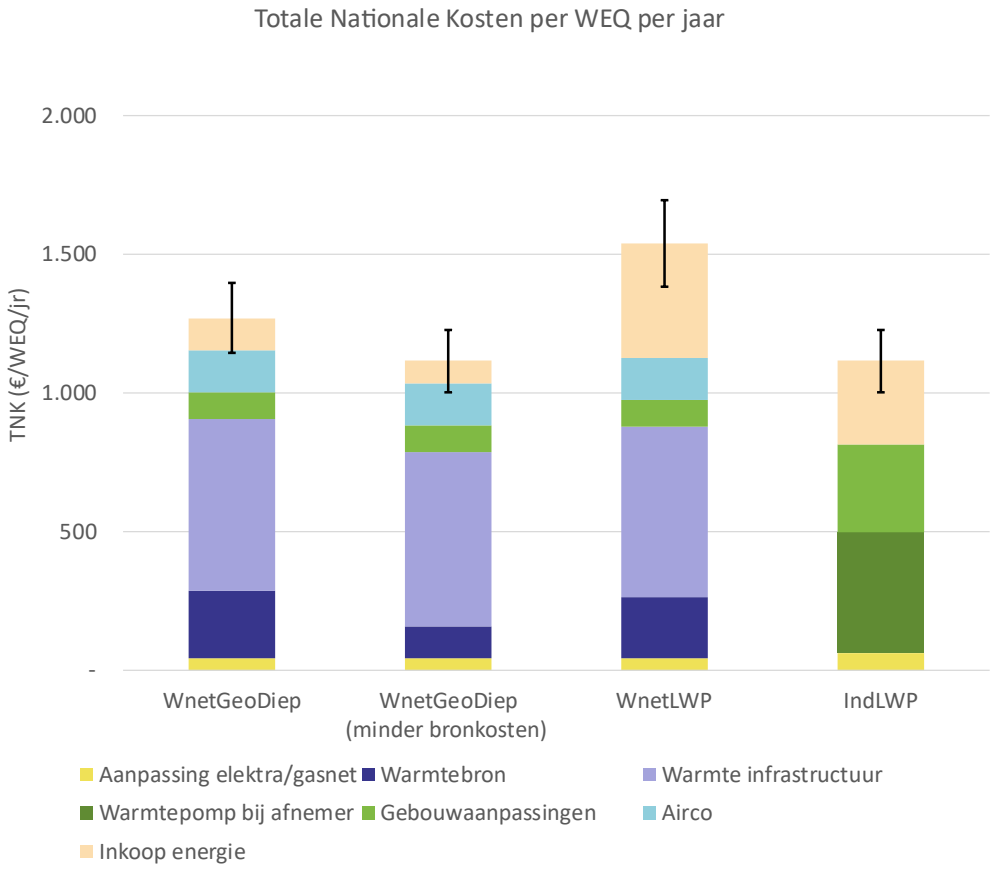
Collectieve warmtesystemen worden vaak voordeliger als ze op grotere schaal worden ingezet. De projectkosten kunnen dan over meer huishoudens worden verdeeld. Daarom hebben we ook grotere dorpsclusters doorgerekend.

- Op basis van de uitkomsten van de kleine clusters, zijn de clusters samengevoegd die collectief het meest kansrijk lijken
- We vergelijken de opties over een tijdspanne van **30 jaar**. Een warmtenet kan vaak 50 jaar of langer meegaan. Na 30 jaar nemen de onderhoudskosten wel toe. We rekenen met de **inkoop van 2 warmtepompen**, omdat deze meestal 15 jaar meegaan. **Na 30 jaar is er nog restwaarde over in het warmtenet**, terwijl de warmtepomp aan vervanging toe is. Deze restwaarde wordt niet meegenomen in de berekening, omdat voor de financiering van een warmtenet de investeringskosten binnen 30 jaar moeten worden terugverdiend. Als het warmtenet in handen is van de gemeente is dit dus restwaarde voor gemeentelijk eigendom.

Grote clusters – Bleiswijk TNK



- In de grafiek hiernaast is de TNK te zien voor het grotere blauwe cluster in Bleiswijk. Er is nog onduidelijkheid over de precieze bronkosten van geothermie gedeeld met de glastuinbouw. Daarom zijn 2 scenario's doorgerekend (eerste 2 staafjes). 1 met hogere en 1 met lagere bronkosten. Het onze verwachtign dat de bronkosten hiertussen in zullen liggen.
- De extra gerekende kosten voor airco's (licht blauw in de staafdiagrammen) maakt de collectieve oplossing minder gunstig
- Zelfs met een groot cluster is het verschil met individuele Lucht-water warmtepompen niet significant
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie gunstiger

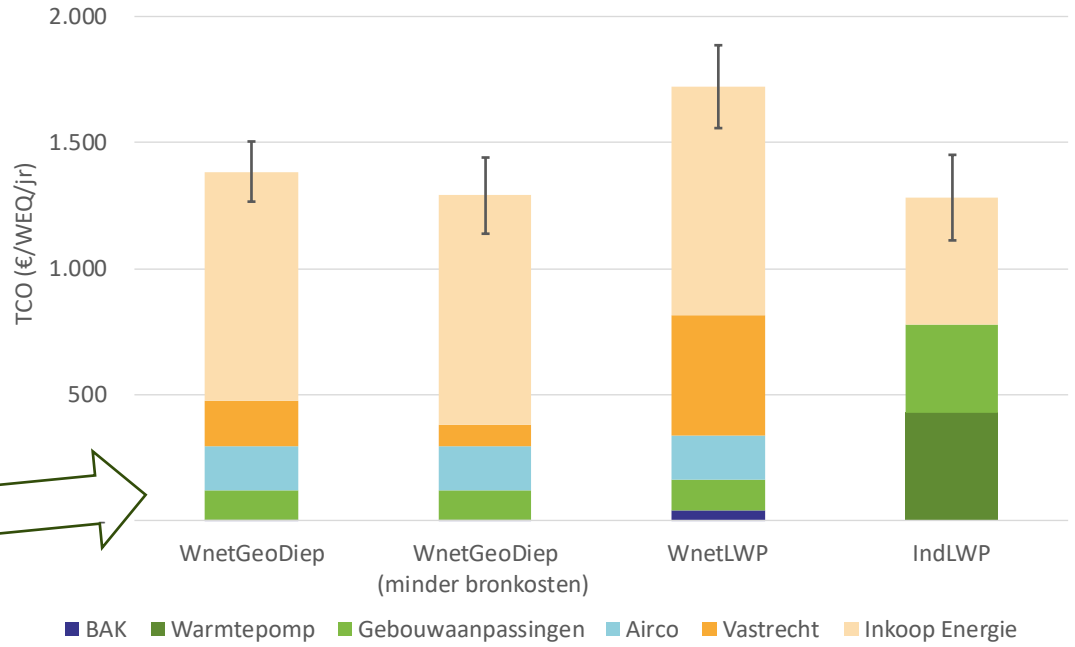


Grote clusters – Bleiswijk TCO

- Ook voor de eindgebruikerskosten zien we geen significante verschillen tussen collectief en individueel.
- Een collectieve lucht-water warmtepomp is wel significant duurder dan gebruik maken van geothermie of een individuele warmtepomp.
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie zeker kansrijk.

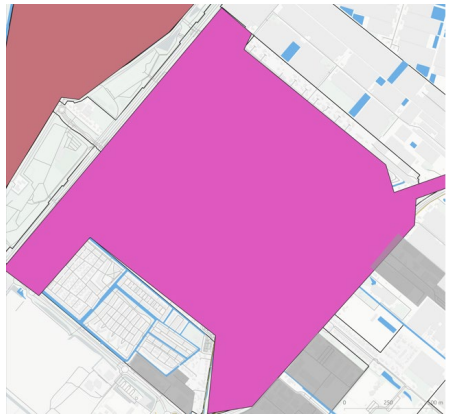


Total Cost of Ownership per WEQ per jaar

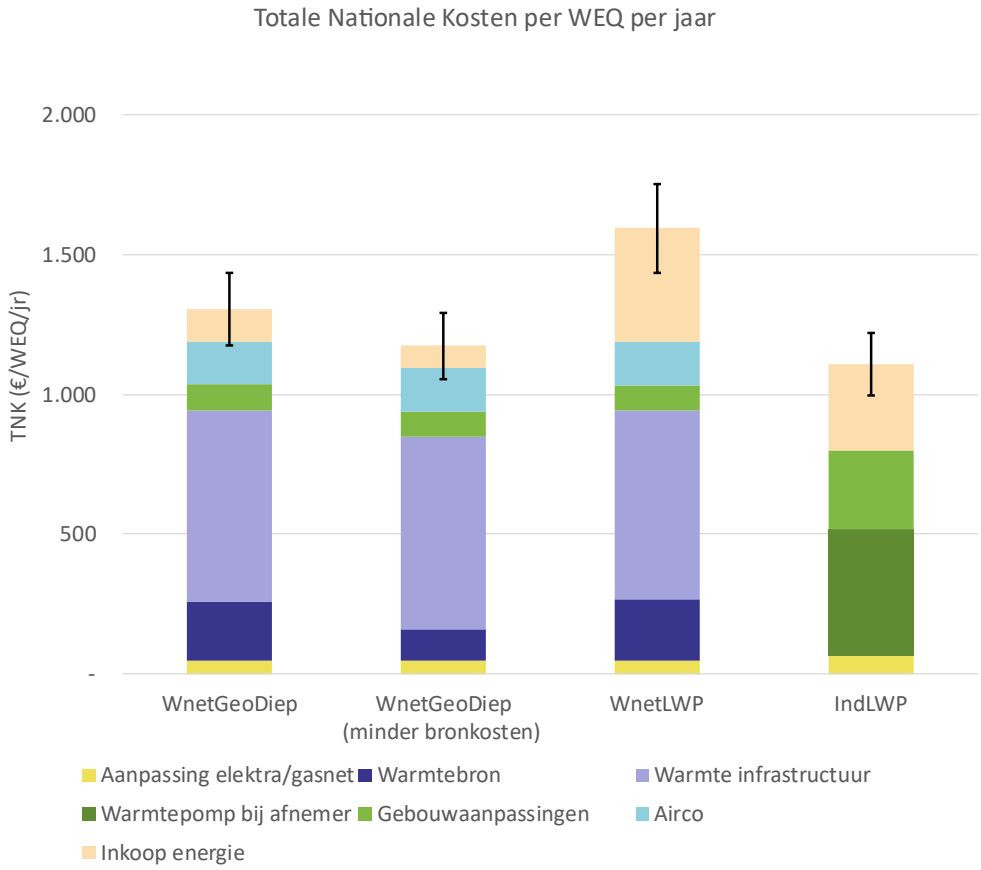


Bij een aantal van deze warmtenetten zijn nu 0 euro aansluitkosten (BAK) en een zeer laag vastrecht als resultaten uitgekomen. Dit komt omdat wij rekenen met de máximale gebruiksafhankelijke kosten (inkoop energie) die het ACM heeft bepaald. Met maximale gebruiksafhankelijke kosten zou een eventueel warmtebedrijf dus geen BAK hoeven te vragen om de businesscase rond te krijgen. Theoretisch telt dit goed op. Maar in de praktijk zal het waarschijnlijker zijn dat een warmtebedrijf lagere gebruiksafhankelijke kosten rekent dan het maximum, en daartegenover wel een BAK en wat hoger vastrecht rekent om op eenzelfde totaal uit te komen.

Grote clusters – Bergschenhoek TNK

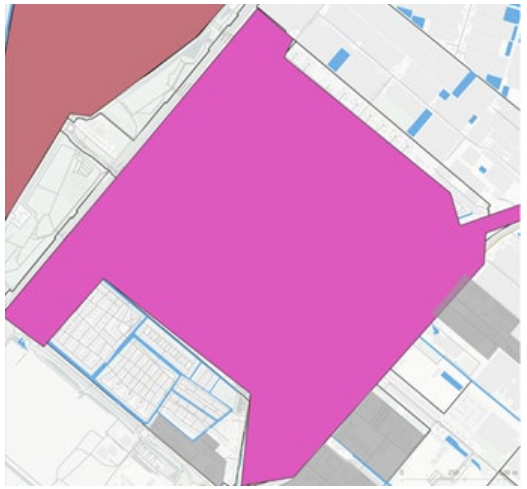


- In de grafiek hiernaast is de TNK te zien voor het grotere Roze cluster in Bergschenhoek. Er is nog onduidelijkheid over de precieze bronkosten van geothermie gedeeld met de glastuinbouw. Daarom zijn 2 scenario's doorgerekend (eerste 2 staafjes). 1 met hogere en 1 met lagere bronkosten. Het onze verwachtign dat de bronkosten hiertussen in zullen liggen.
- De extra gerekende kosten voor airco's maakt de collectieve oplossing minder gunstig
- Zelfs met groot cluster is het verschil met individuele Lucht-water warmtepompen niet significant
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie gunstiger

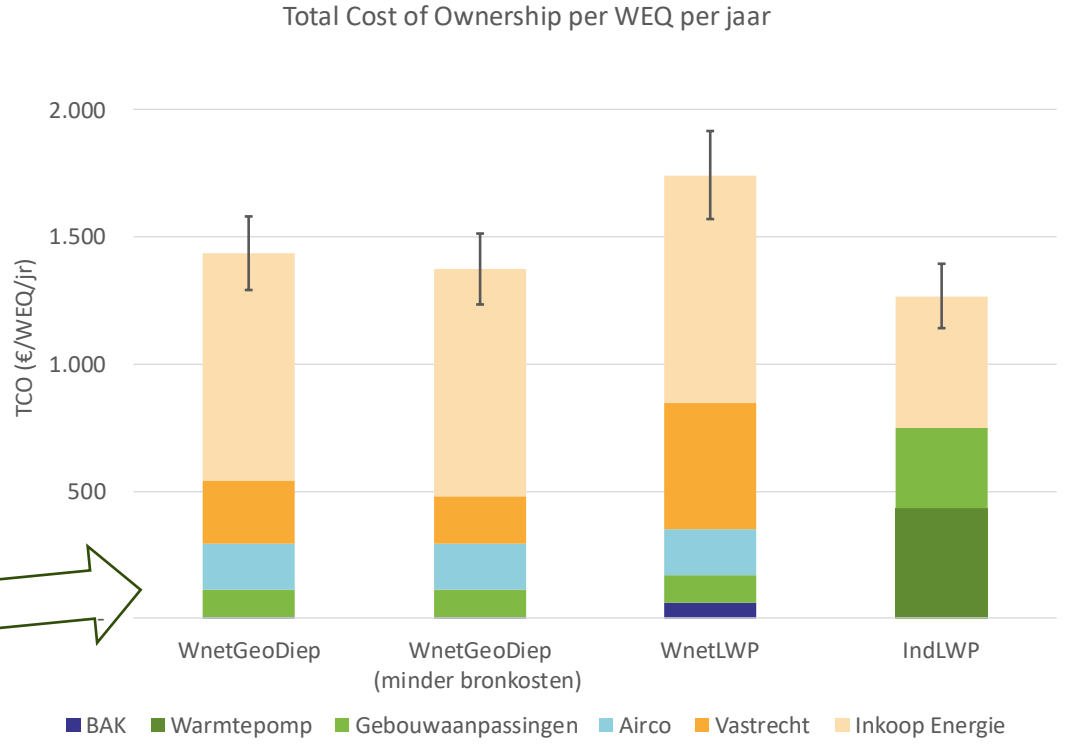


Grote clusters – Bergschenhoek TCO

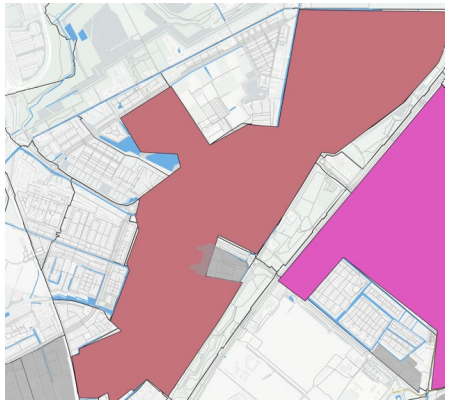
- De uitkomsten voor alle 3 de dorpskernen liggen erg dicht bij elkaar.
- Ook voor de eindgebruikerskosten zien we geen significante verschillen tussen collectief en individueel.
- Een collectieve lucht-water warmtepomp is wel significant duurder dan gebruik maken van geothermie of een individuele warmtepomp.
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie zeker kansrijk.



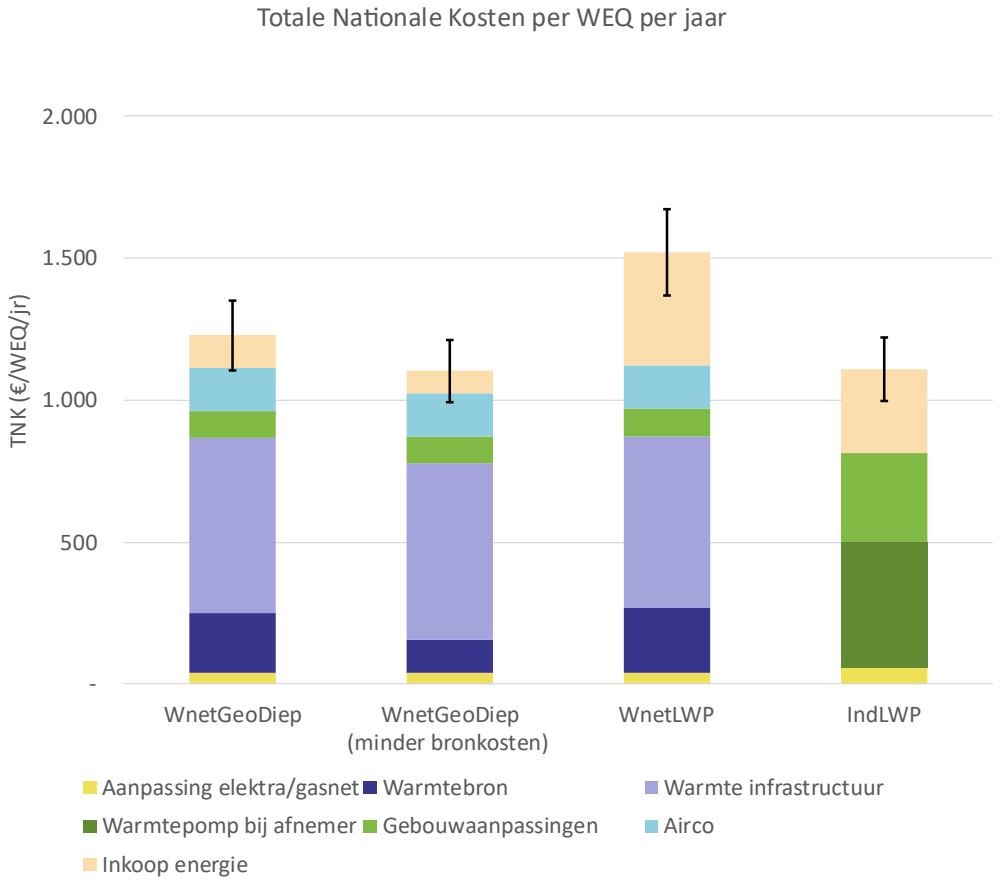
Zie de uitleg bij het grote cluster Bleiswijk voor uitleg over deze kostenopbouw



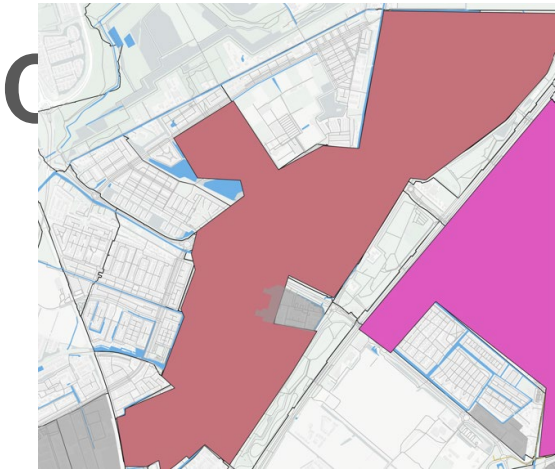
Grote clusters – Berkel en Rodenrijs TNK



- In de grafiek hiernaast is de TNK te zien voor het grotere donkerrode cluster in Berkel en Rodenrijs. Er is nog onduidelijkheid over de precieze bronkosten van geothermie gedeeld met de glastuinbouw. Daarom zijn 2 scenario's doorgerekend (eerste 2 staafjes). 1 met hogere en 1 met lagere bronkosten. Het onze verwachtign dat de bronkosten hiertussen in zullen liggen.
- De extra gerekende kosten voor airco's maakt de collectieve oplossing minder gunstig
- Zelfs met groot cluster is het verschil met individuele Lucht-water warmtepompen niet significant
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie gunstiger

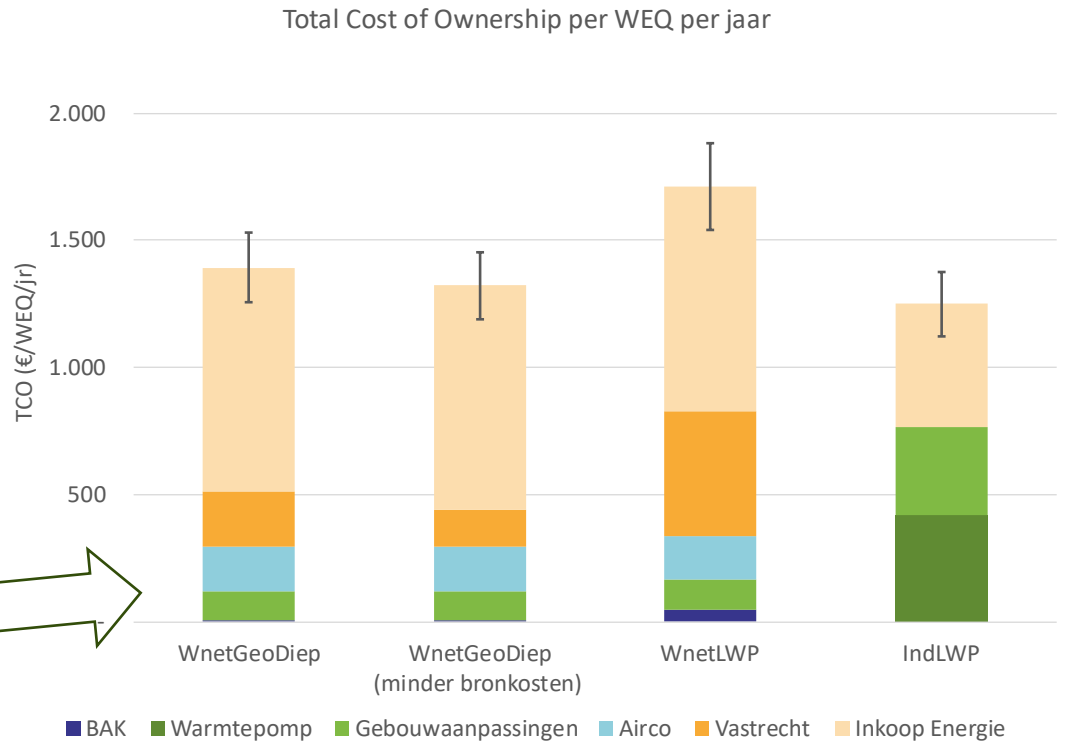


Grote clusters – Berkel en Rodenrijs TCO



- Ook voor de eindgebruikerskosten zien we geen significante verschillen tussen collectief en individueel.
- Een collectieve lucht-water warmtepomp is wel significant duurder dan gebruik maken van geothermie of een individuele warmtepomp.
- Koppelkans met de kassen maakt de geothermie zeker kansrijk.

Zie de uitleg bij het grote cluster Bleiswijk voor uitleg over deze kostenopbouw



Gevoeligheidsanalyse

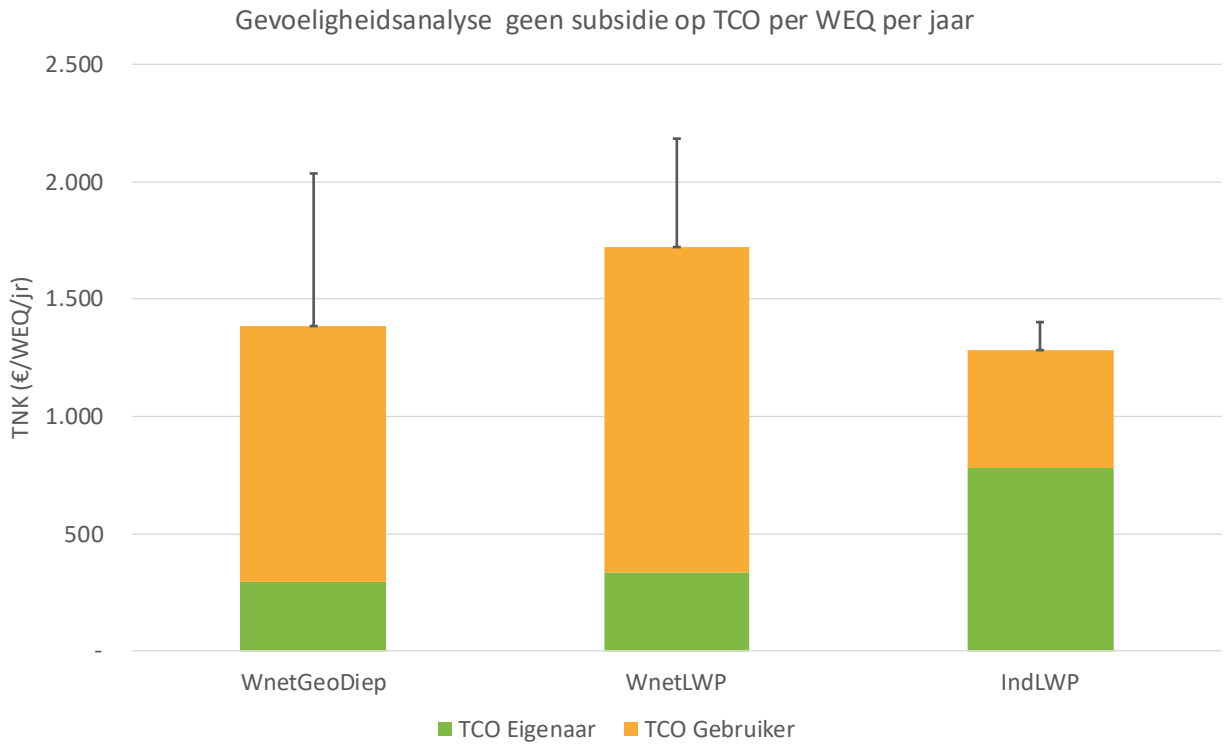
Warmte Transitie Makers

Géén subsidies

- Bij deze gevoeligheid is er onderzocht wat het effect van subsidies is op de uitkomsten.
- Voor de Nationale Kosten (TNK) worden subsidies altijd buiten beschouwing gelaten. De TNK blijft dus hetzelfde. De grafiek geeft het verschil weer voor de eindgebruikerskosten.
- De subsidies die buiten beschouwing gelaten zijn:

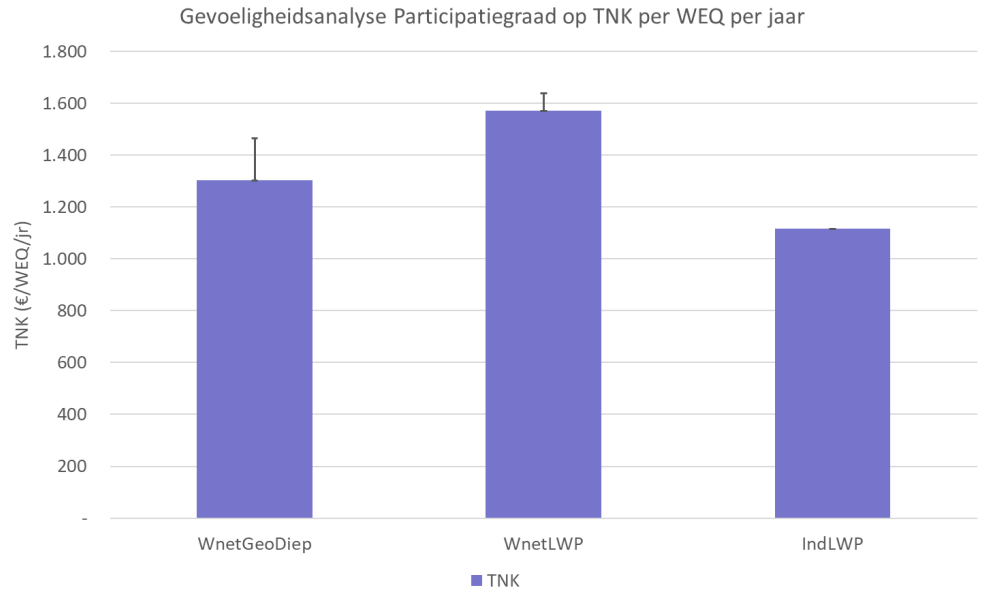
- ISDE ; SDE ; WIS

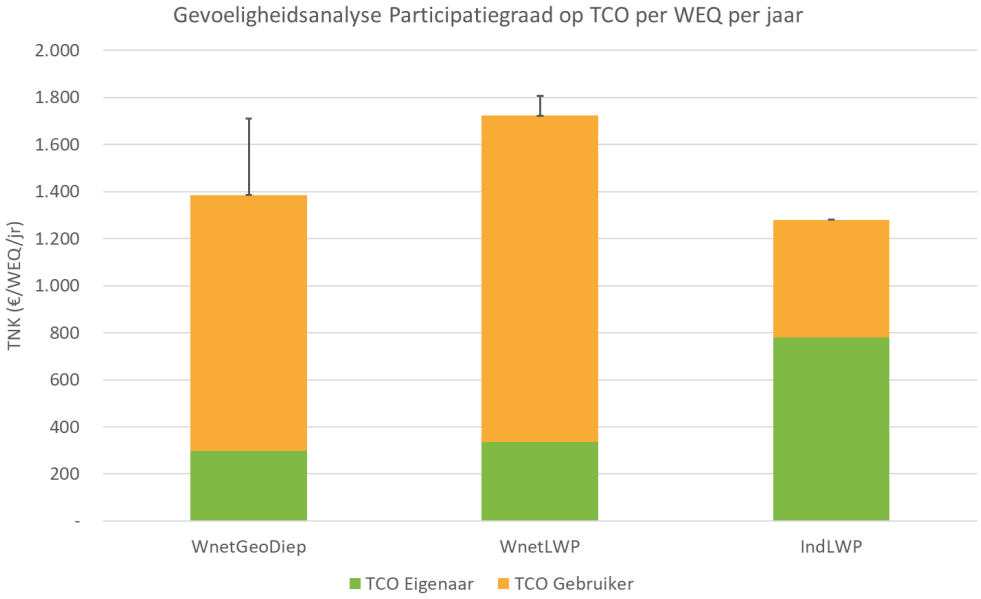
- Daarbij zie je dat vooral het effect bij de colletieve oplossingen groot is door het ontbreken van de SDE en de WIS subsidie die verhoudingsgewijs meer invloed hebben dan de ISDE subsidie



Lagere participatiegraad

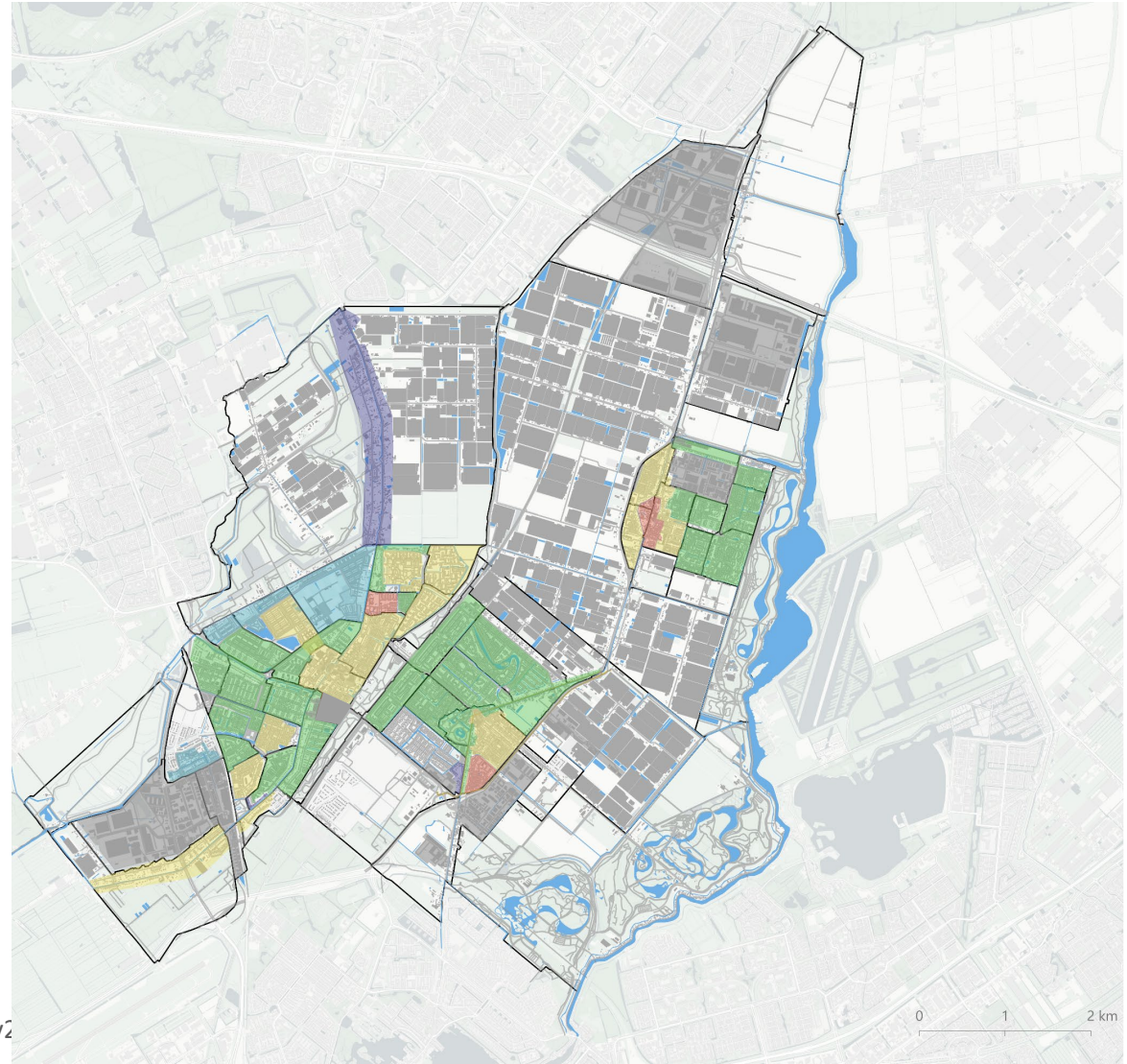
- De participatiegraad is vaak doorslaggevend voor de haalbaarheid van een collectief systeem. Daarom is hier onderzocht wat het effect is van een lagere participatiegraad. Voor individuele oplossingen verandert er dus niets.
- Participatiegraad 80% -> 70%
- Het effect van de participatiegraad is vooral bij de geothermiebron zichtbaar
- Het systeem wordt neergelegd met het idee dat 100% aangesloten kan worden. In een groter cluster zullen deze extra kosten zwaarder wegen wanneer dat niet het geval is.





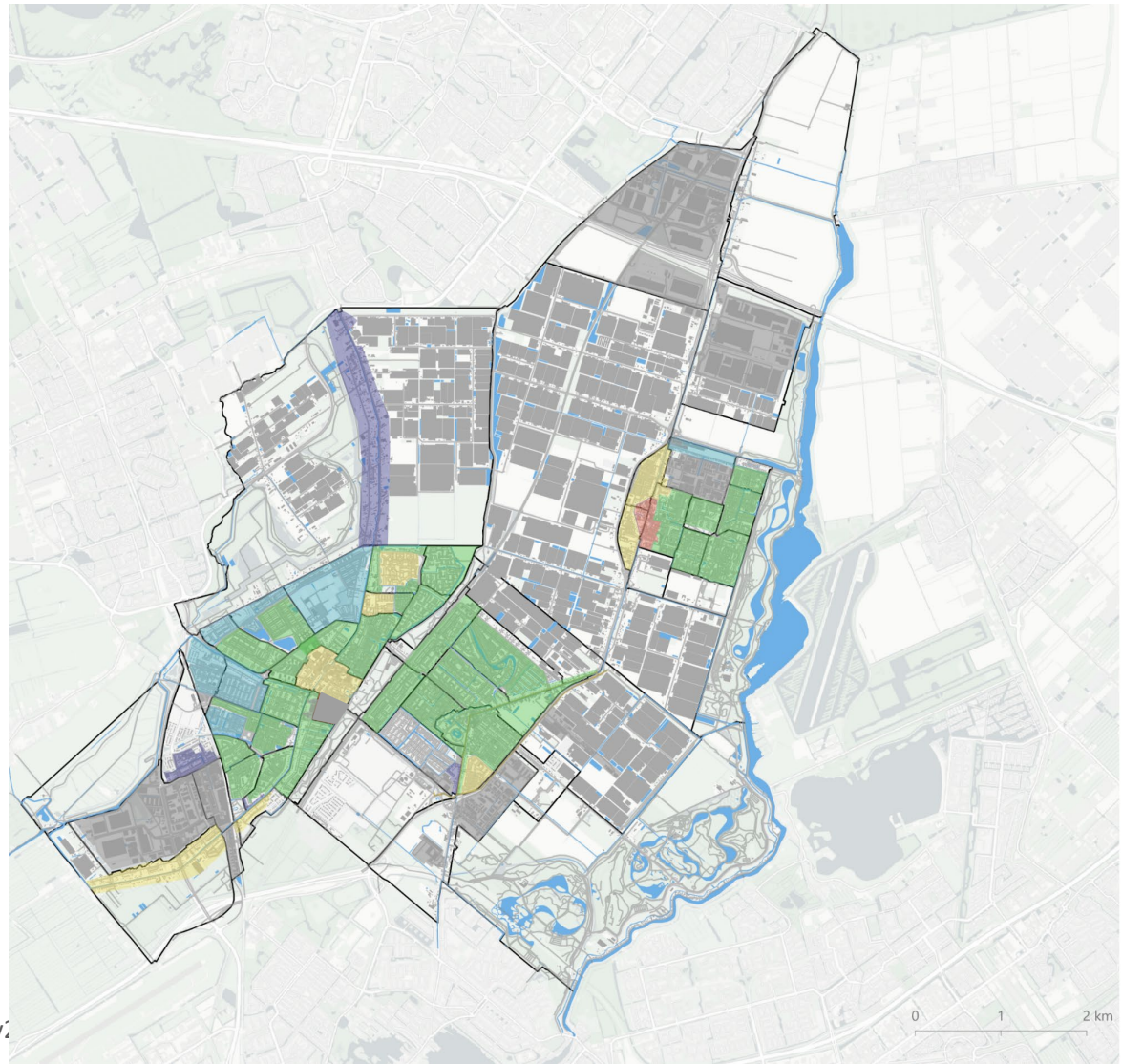
Lagere participatiegraad - kaart

- De kaart hiernaast geeft de origininele kosten per cluster van een collectief systeem met goedkope bron met een **80% participatiegraad** in vergelijking met een individuele lucht-water warmtepomp.
- Op de volgende pagina is een kaart ingevoegd als er wordt gerekend met 70% participatiegraad.



Lagere participatiegraad - kaart

- De kaart hiernaast geeft de kosten per cluster van een collectief systeem met goedkope bron met een **70% participatiegraad** in vergelijking met een individuele lucht-water warmtepomp.
- Hierin is te zien dat waar hiervoor nog redelijk wat clusters niet siginificant richting collectief gingen, dat deze nu wat meer richting de vrijwel gelijk en binnen de 10% significantiemarge vallen.
- Een paar clusters zijn van vrijwel gelijk veranderd naar niet-significant richting individueel.
- Hoe langer gewacht wordt met het communiceren over het aanleggen van een warmtenet, hoe meer mensen uit eigen beweging al een (hybride) warmtepomp zullen installeren. Mensen met een warmtepomp kiezen vaker ervoor om niet op een warmtenet aan te sluiten. En daarmee zullen de kosten voor een warmtenet per bewoner stijgen.



8. Afwegingskader

Werkwijze om te komen tot keuzes warmteprogramma

Keuze voorkeursoplossing techniek:

Stap 1
Zijn er randvoorwaarden waarop we direct technieken uitsluiten? Dus: uitsluiten individueel all-electric of warmtenet. (bijvoorbeeld door geen ruimte in ondergrond voor leidingwerk)

(Dit kan ook als latere stap, in een apart onderzoek worden gedaan)

Stap 2
Techniekkeuzes op de kaart controleren of er significant verschil in TNK en TCO is: voorkeursoplossing

Stap 3
Geen significant verschil in TNK en TCO? Techniekkeuzes langs afwegingscriteria leggen om te bepalen wat de voorkeursoplossing is

Keuze fasering
Stap 4
Bepalen wanneer waar aan de slag te gaan op basis van criteria voor de fasering

Afwegingskader - werkwijze

Volgens de vooropgestelde methodiek en de technisch-economische analyse kunnen we voor een groot deel nog geen warmteoplossing uitsluiten voor de meeste clusters. Voor deze clusters gaan we verder kijken naar andere criteria.

Wat is er nog meer belangrijk om af te wegen in de keuze naar een toekomstige warmteoplossing? Dit werd tijdens de 2de werksessie met stakeholders behandeld. Alle aanwezigen schreven hun belangrijkste criteria op. Hoe vaak criteria werden onderschreven is weergegeven in het getal achter het criterium in de longlist. (volgende slide)

Voor het afwegingskader is de volgende vraag als uitgangspunt genomen:

Stel dat alle oplossingen even duur zouden zijn, wat moet dan de doorslag geven?

De stappen om tot een afwegingskader te komen waren als volgt:

- Input stakeholders opgehaald – longlist gemaakt
- Input bewoners opgehaald – Mentimeter bewonersavonden
- Input bewoners en stakeholders gecombineerd tot meest belangrijke punten - shortlist gemaakt
- In afwegingskadertool gezet
- Afwegingskadertool met stakeholders gecontroleerd en aangepast

Afwegingskader – longlist

Duurzaamheid/milieu
- Effect op leefomgeving (7x)
- Hittestress (2x)
- CO2 uitstoot (2x)
- Energiezuinig (2x)
- Milieu-impact: zoveel mogelijk gebruik maken van rest-stromen

Economisch
- Woningwaardestijging (5x)
- Kosten netcongestie (6x)
- Betaalbaarheid lagere inkomens (3x)
- Modulariteit (-1)

Sociaal
- Impact op de bewoner (overlast) (7x)
- Draagvlak verkrijgen (5x)
- Werkzaamheden in de woning (4x)
- Comfort (4x)
- Enthausiasme vanuit bewoners (3x)
- Invloed van inwoners (kleinschalig) (2x)
- Koeling
- Keuzevrijheid
- Duidelijkheid vanuit Gemeente (betrouwbaarheid)
- Ontzorging bij overstap

Technologisch
- Inpasbaarheid boven- en ondergronds (4x)
- Integraliteit (koppeklansen wijkrenovaties) (4x)
- Leveringszekerheid (2x)
- Betrouwbaarheid lange termijn bron (2x)
- Uitvoerbaarheid ivm netcongestie
- Haalbaarheid van warmtetransitie



Input bewoners

Tijdens de bewonersavonden is dezelfde vraag gesteld als aan de stakeholders:

Stel dat alle oplossingen even duur zouden zijn, wat moet dan de doorslag geven?

Op deze vraag konden bewoners via mentimeter hun antwoorden opgeven.

Later is ook nog een dialoog avond gehouden met bewoners. Deze input is niet in deze rapportage meegenomen.

Antwoorden die vaak terugkwamen:

- Geluid buitenunits
- Leveringszekerheid
- Keuzevrijheid*
- Betrouwbaarheid
- Duurzaamheid bron
- Geen geluid/gezoem/trillingen van geothermie



*Keuzevrijheid kan tegenstrijdig zijn, omdat bewoners aan de ene kant zelf willen kiezen wat ze in hun eigen woning doen, maar tegelijk willen ze meestal niet dat al hun buren iets kiezen wat zij liever niet hebben (buitenunits). En hoe meer mensen meedoen met een warmtenet, hoe goedkoper het per persoon wordt, dus willen bewoners die voorkeur hebben voor warmtenet, ook graag dat hun buren meedoen.

Afwegingskader – shortlist

De meest genoemde criteria door de stakeholders en de bewoners, in combinatie met de verplichte onderdelen van de uitvraag hebben voor de volgende shortlist geleid. Deze criteria zijn in het afwegingskadertool ingevuld.

Duurzaamheid/milieu
- **Effect op leefomgeving (7x)**
- Hittestress (2x)
- CO2 uitstoot (2x)
- Energiezuinig (2x)

Economisch
- **Woningwaardestijging (5x)**
- **Kosten netcongestie (6x)**
- Betaalbaarheid lagere inkomens (3x)

Sociaal
- **Impact op de bewoner (overlast) (7x)**
- Draagvlak verkrijgen (5x)
- Werkzaamheden in de woning (4x)
- Comfort (4x)
- Koeling
- Geluidsoverlast

Technologisch
- **Inpasbaarheid** boven- en ondergronds (4x)
- **Koppelkansen** (4x)
- Leveringszekerheid (2x)
- Betrouwbaarheid lange termijn bron (2x)



Tool Afwegingskader

De resultaten van de warmtetool voor het Cluster Bleiswijk2 is ingevuld in de afwegingskadertool.

In deze Excel tool (die gedeeld wordt met de gemeente) kunnen voor elk cluster de kosten worden vergeleken n.a.v. de uitkomsten van de warmtetool. Ook de subjectievere criteria worden weergegeven in deze tool. Door middel van kleurgebruik, en ++ en – is aangegeven hoe wenselijk een bepaalde oplossing op dit criteria scoort.

Uitleg afkortingen:

Col = collectief

DiepGEO = diepe geothermie (van de glastuinbouw)

TEO = thermische energie uit oppervlaktewater (rotte bijvoorbeeld)

LWP = lucht water warmtepomp

MT = midden temperatuur (70 C)

ZLT = zeer laag temperatuur bronnet (15 C in leidingen, opwaarderen tot 50 C met warmtepomp in woning)

Ind BWP = individueel bodem warmtepomp

Tool Afwegingskader

Cluster 2 – Bleiswijk

- De kosten, CO2 en electriciteitsverbruik komen direct uit de warmtetool analyse
- De overige criteria zijn een beoordeling die tot stand zijn gekomen in samenwerking met meerdere experts en stakeholders. Dit blijft een subjectieve beoordeling.
- Criteria nummer 1: **Kán het mbt plaats in de ondergrond en elektriciteitsnet capaciteit?** Zo ja, dan zijn alle opties mogelijk, zo niet vallen vaak al óf collectief, óf Individueel af. ZLT kan soms als tussenvorm worden ingezet.
- Op de volgende pagina zijn een aantal criteria de motivatie uitgeschreven

	Collectief - MT			Collectief ZLT	Individueel WP	
Criteria ↓ \ Scenario →	Col | DiepGEO | MT | 70°C	Col | TEO | MT | 70°C	Col | LWP | MT | 70°C	Col | TEO | ZLT | 50°C	Ind | LWP | 50°C	Ind | BWP | 50°C
Totale nationale kosten (€/WEQ/jr)	€933 - €1141	€1386 - €1695	€1331 - €1627	€1606 - €1963	€1019 - €1245	€1287 - €1574
Kosten eigenaar-bewoner (€/WEQ/jr)	€1010 - €1234	€1290 - €1576	€1429 - €1747	€1607 - €1965	€1211 - €1481	€1462 - €1786
CO2-besparing (%)	77%	59%	58%	86%	82%	85%
Elektriciteitvermogen centraal (kW)	13	174	216	46	0	0
Elektriciteitvermogen decentraal (kW)	0	0	0	306	748	459
Impact op de leefomgeving	-	+ -	+	+ -	+ +	+
Hittestress met koeling airco	- -	- -	- -	+ +	-	+ +
Woningwaardestijging	+ -	+ -	+ -	+	+	+ +
Kosten netcongestie	+	+	+	+ -	- -	+ -
Impact in en om de woning	+ +	+ +	+ +	+ -	-	-
Draagvlak	- -	- -	- -	+ -	+ +	+ +
Overlast tijdens aanleg en gebruik	+	+	+ -	+ -	+ -	+ -
Wooncomfort	+ -	+ -	+ -	+ +	+	+ +
Koelen	+ +	+ +	+ +	+ +	+ -	+ +
Geluid	+	+ +	+	+ -	- -	+ -
Impact in de ondergrond	-	- -	-	-	+ +	+ +
Impact in de bovengrond	+	+ -	+ -	- -	- -	- -
Leveringszekerheid	+ +	+	+	-	-	-
Volwassenheid van de techniek	- -	+ +	+ -	+	+ +	+ +

Criteria ↓ \ Scenario →	Col | DiepGEO | MT | 70°C	Col | TEO | MT | 70°C	Col | LWP | MT | 70°C	Col | TEO | ZLT | 50°C	Ind | LWP | 50°C	Ind | BWP | 50°C
Impact op de leefomgeving	Risico's bodemkwaliteit door boring doorheen bodemlagen. Uitstoot aardgas afhankelijk van piekketel.	Beperkte risico's bodemkwaliteit door boring. Ecosysteem waterlichaam kan effect ondervinden van de afkoeling.	Uitstoot aardgas afhankelijk van piekketel.	Beperkte risico's bodemkwaliteit door boring. Ecosysteem waterlichaam kan effect ondervinden van de afkoeling. Uitstoot aardgas afhankelijk van piekketel	Geen risico's.	Beperkte risico's bodemkwaliteit door boring.
Hittestress met koeling airco	- -	- -	- -	Het is mogelijk om passief te koelen afhankelijk van het afgiftesysteem.	-	Het is mogelijk om passief te koelen afhankelijk van het afgiftesysteem.
Woningwaardestijging	+ -	+ -	+ -	+	+	+ +
Kosten netcongestie	+	+	+	+ -	- -	+ -
Impact in en om de woning	Afleverset (net iets kleiner dan een CV-ketel)	Afleverset (net iets kleiner dan een CV-ketel)	Afleverset (net iets kleiner dan een CV-ketel)	Afleverset + water-water warmtepomp + boilervat + isolatieopgave.	Binnen- en buitenunit warmtepomp + boilervat + isolatieopgave.	Binnenunit warmtepomp + bodemlus + boilervat + isolatieopgave.
Draagvlak	Weinig draagvlak door hoge tarieven en huidige positie warmtebedrijven.	Weinig draagvlak door hoge tarieven en huidige positie warmtebedrijven.	Weinig draagvlak door hoge tarieven en huidige positie warmtebedrijven.	Gemiddede draagvlak door hoge vastrecht en huidige positie warmtebedrijven. Wel eigen warmtepomp.	Veel draagvlak door eigenaarschap bewoner.	Veel draagvlak door eigenaarschap bewoner.
Overlast tijdens aanleg en gebruik	Lange tijd mobiliteitsproblemen en bouwoverlast bij aanleggen warmtenetten.	Lange tijd mobiliteitsproblemen en bouwoverlast bij aanleggen warmtenetten.	Geluid van collectieve lucht-water warmtepomp. Lange tijd mobiliteitsproblemen en bouwoverlast bij aanleggen warmtenetten.	Lange tijd mobiliteitsproblemen en bouwoverlast bij aanleggen warmtenetten. Isoleren van de woning. Wel tijdelijk.	Geluid van buitenunit. Isoleren van de woning.	Isoleren van de woning. Plaatsen van bodemlussen.
Wooncomfort	Lage isolatiegraad zorgt voor lager wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat snel.	Lage isolatiegraad zorgt voor lager wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat snel.	Lage isolatiegraad zorgt voor lager wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat snel.	Goede isolatie draagt bij aan een groter wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat langzamer. Warmtepomp is vrijwel geluidstil.	Goede isolatie draagt bij aan een groter wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat langzamer. Warmtepomp maakt geluid.	Goede isolatie draagt bij aan een groter wooncomfort. Opwarmen van de woning gaat langzamer. Warmtepomp is vrijwel geluidstil.
Koelen				Het is mogelijk om passief te koelen afhankelijk van het afgiftesysteem.	Het is mogelijk om de woning te koelen afhankelijk van het afgiftesysteem, maar heeft wel een grote elektravraag.	Het is mogelijk om passief te koelen afhankelijk van het afgiftesysteem.
Geluid	+	+ +	+	+ -	- -	+ -
Impact in de ondergrond	Goed geïsoleerde aanvoer- en retourleidingen en geothermieputten.	Goed geïsoleerde aanvoer- en retourleidingen en veel WKO-doubletten.	Goed geïsoleerde aanvoer- en retourleidingen.	Ongeïsoleerde aanvoer- en retourleidingen en veel WKO-doubletten.	Netverzwaring heeft weinig impact op de ondergrond.	Netverzwaring heeft weinig impact op de ondergrond.
Impact in de bovengrond	In de wijk komen warmte-overdrachtsstations. Door hoge temperatuur warmtebron is er minder druk op het elektriciteitsnet.	In de wijk komen warmte-overdrachtsstations. Verzwaring van het elektriciteitnet is centraler, dus enkele MS-stations in de wijk erbij.	In de wijk komen warmte-overdrachtsstations. Verzwaring van het elektriciteitnet is centraler, dus enkele MS-stations in de wijk erbij.	In de wijk moeten er veel MS-stations bij. Daar bovenop moeten er extra HS-stations worden geplaatst.	In de wijk moeten er veel MS-stations bij. Daar bovenop moeten er extra HS-stations worden geplaatst.	In de wijk moeten er veel MS-stations bij. Daar bovenop moeten er extra HS-stations worden geplaatst.
Leveringszekerheid	Stabiele lange termijn bron. Weinig afhankelijkheid van elektriciteitsnet.	Onzekerheid elektriciteitsnet op centraal niveau.	Onzekerheid elektriciteitsnet op centraal niveau.	Onzekerheid elektriciteitsnet op decentraal niveau.	Onzekerheid elektriciteitsnet op decentraal niveau.	Onzekerheid elektriciteitsnet op decentraal niveau.
Volwassenheid van de techniek	Zeer weinig ervaring binnen Nederland.	Toegepast bij utiliteits- en nieuwbouw.	Enkele systemen operationeel in Nederland, meerdere in ontwikkeling.	Toegepast bij utiliteits- en nieuwbouw.	Veel toegepast in Nederland.	Veel toegepast in Nederland.

9. Conclusie & Aanbevelingen

Warmte Transitie Makers

Conclusies

Er zijn voldoende warmtebronnen aanwezig in de gemeente om de overstap naar aardgasvrij wonen te maken.

- Een warmtenet kan op basis van geothermie samen met tuinders, aansluiting op WarmtelinQ, Thermische energie uit water van de Rottemeren en met de introduceerbare bronnen collectieve lucht-waterwarmtepomp en een WKO met drycoolers. Met de ontwikkeling van geothermie voor de glastuinbouw, en de aanwezigheid van WarmtelinQ zijn er goede (MT) warmtebronnen beschikbaar.
- Op termijn zal het elektriciteitsnet voldoende verzwaard zijn zodat de overstap naar een warmtepomp ook overal mogelijk is

Op basis van Totale nationale kosten (TNK) met een goedkope warmtebron zijn in een groot deel van de gemeente collectieve warmteoplossingen kansrijk. Is de bron duur, dan zijn de kansen veel beperkter. De inzet van geothermie zou zo'n goedkope warmtebron kunnen zijn. De kosten hiervan zijn op dit moment nog niet inzichtelijk.

- Bij inzet van een goedkope warmtebron is in 3 woonwijk clusters de TNK voor collectieve warmteoplossingen significant lager dan individuele warmteoplossingen. In elke dorpskern ligt 1 zo'n significant cluster.
- In 15 clusters geeft de goedkope collectieve bron een TNK die tussen de 10% en 20% lager is in vergelijking met individueel. Dus niet significant, maar wel een goede indicatie dat er bij een goedkope bron kansrijke warmtenet mogelijkheden zijn.
- Met een dure warmtebron zijn de TNK voor collectieve warmteoplossingen in geen enkel cluster significant lager.
- Met goedkope bron zijn er zeker kansrijke gebieden om een warmtenet aan te leggen, in alle 3 de dorpskernen.
- Door de hoge afzet van warmte voor de tuinders, kan de geothermiebron profiteren van schaalvoordeel als er capaciteit voor de gebouwde omgeving wordt ingebouwd. Daarmee zou het een goedkope bron kunnen worden. Hierover moeten dan wel op tijd afspraken gemaakt worden.
- Met een dure bron is een warmtenet niet zo kansrijk, vanwege het lage aandeel hoogbouw, en het versnipperde woningcorporatie bezit.

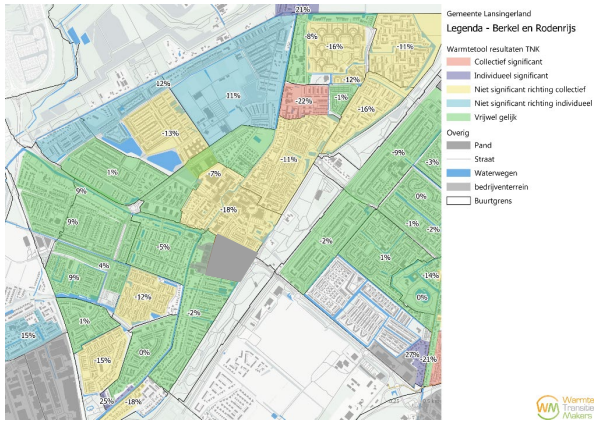
Gevoeligheidsanalyses laten zien dat het samenvoegen van clusters schaalvoordelen voor de inzet van warmtenetten geeft. Als maar 70% in plaats van 80% van bewoners aansluit op het warmtenet wordt de inzet van warmtenetten meteen veel minder kansrijk:

- Clusters samenvoegen heeft schaalvoordelen: In een groot samengesteld cluster is een collectieve warmteoplossing met geothermie zowel voor de TNK als TCO concurrerend met een collectieve LW-warmtepomp en individuele warmteoplossingen.
- Als er wordt uitgegaan van 70% participatie per cluster, in plaats van de standaard 80%, dan is een collectieve oplossing in nog maar 1 wooncluster significant goedkoper, en in 8 clusters 10-20% goedkoper.
- Als alle subsidies zouden wegvallen, zouden vooral warmtenetten voor de eindgebruiker een stuk duurder uitvallen, en daarmee minder kansrijk zijn.

Conclusies per dorpskern

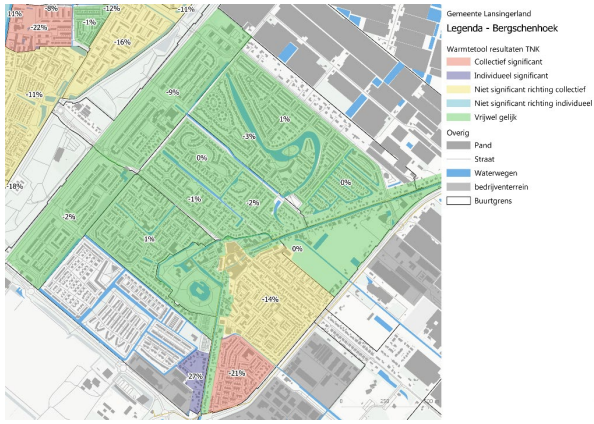
In Berkel en Rodenrijs zijn mogelijkheden het warmtenet verder te onderzoeken voor Noordpolder, Centrum, bloemenbuurt en vogelbuurt

- Met name de iets oudere clusters in de wijken Noordpolder en Centrum bieden veel kansen voor een collectieve oplossing. De hoeveelheid clusters, en aaneengesloten ligging hiervan maken een gedeeld warmtenet het onderzoeken waard.
- Ook de bloemenbuurt en de vogelbuurt bieden kansen voor een collectieve oplossing.
- Aan de Noordeindseweg is een warmtenet niet kansrijk, omdat de woningen ver uiteen liggen, en ze achter een waterweg liggen. Dit maakt het aanleggen van warmteleidingen erg duur.



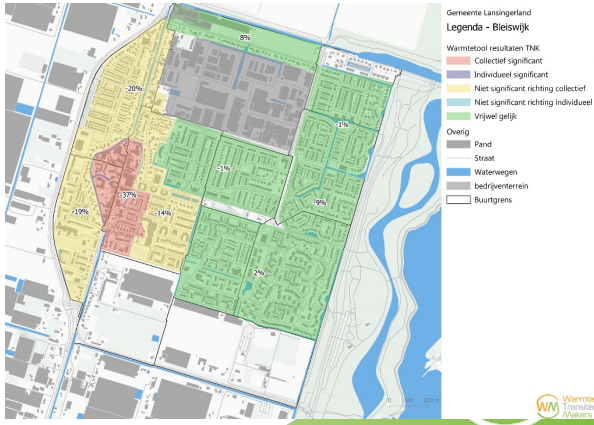
In Bergschenhoek zijn koppelkansen om het bestaande warmtenet in Boterdorp uit te breiden naar de Driehoek en Centrum

- Met name de iets oudere clusters in de buurten De Driehoek en Centrum bieden kansen voor een collectieve oplossing. De ligging van deze clusters nabij het bestaande warmtenet in Boterdorp maakt het maken van één gedeeld warmtenet het onderzoeken waard.



In Bleiswijk kan het warmtenet verder onderzocht worden in de wijk Centrum

- Met name de iets oudere clusters in de wijk Centrum bieden veel kansen voor een collectieve oplossing. De hoeveelheid clusters, en aaneengesloten ligging hiervan maken een gedeeld warmtenet het onderzoeken waard.
- Aan de Korenmolenweg is een warmtenet niet kansrijk, omdat de woningen ver uiteen liggen. Dit maakt het aanleggen van warmteleidingen erg duur in verhouding met de afzet.



Aanbevelingen (1/2)

- **Zet in op warmtenetontwikkeling in de meest kansrijke gebieden door in gesprek te gaan met betrokkenen zoals de potentiële warmteleverancier en governance structuren te verkennen**

Het aansluiten van een deel van de gebouwde omgeving op een warmtenet geeft de gemeente meer sturingsruimte richting het doel aardgasvrij in 2050. Met name voor woningen die moeilijker te isoleren zijn, is dit een kans om toch op tijd over te stappen naar duurzame warmte. Ook helpt het de druk op het stroomnet te verminderen en beter te kunnen sturen op de fasering van netverzwaring. Om te weten of een warmtenet in de praktijk haalbaar is, is het aan te raden om het gesprek aan te gaan met de tuinders en de partijen die hen geothermie leveren. Welke mogelijkheden zijn er qua samenwerking, verantwoordelijkheden, business cases en eigendomsstructuren?

- **Doe op zeer korte termijn vervolgonderzoek naar de technische bruikbaarheid en kosten van beschikbare warmtebronnen**:

Geothermie (glastuinbouw), restwarmte WarmtelinQ, biomassa, en aquathermie (Rotte). Meer inzicht in de kosten en kansen van beschikbare warmtebronnen geeft meer duidelijkheid over in welke clusters collectieve warmteoplossingen kansrijk zijn.

- **Wijken waar een warmtenet kansrijk is moeten vooraan in de fasering komen**.

Als er niets wordt gecommuniceerd naar deze wijken, zullen over loop van tijd steeds meer mensen een (hybride) warmtepomp nemen. Mensen die al een warmtepomp hebben wijzen vaker een warmtenet-aanbod af en dan wordt het lastiger de participatiegraad van 80% te halen. Dus hoe langer gewacht wordt met het bieden van handelingsperspectief voor die wijken, hoe minder kansrijk warmtenetten worden.

- **Stuur aan op versnellen van verzwaring van het elektriciteitsnet in wijken gebouwd ná 1993**

Moderne wijken die al goed geïsoleerd zijn (vanaf bouwjaar 1993 ongeveer) kunnen meestal al zonder extra isolatie over op een warmtepomp. Stuur in deze wijken op versneld verzwaren van het stroomnet in overleg met Stedin.

Aanbevelingen (2/2)

- **Maak in afstemming met de wijken gebouwd ná 1993 beleid en afspraken over de voorwaarden waaronder de stap naar aardgasvrij met de warmtepomp mogelijk kan worden**

Overeenstemming over de snelheid waarin de wijk aardgasvrij wordt, de mate waarin ondersteuning nodig is en overige zaken zoals beleid over maximale geluidsproductie en het aangezicht van de wijk i.v.m. buitenunits. Deze wijken kunnen op korte termijn grote stappen maken, en zijn een goede plek om ervaring op te doen voor de wijken die meer maatwerk vragen.

- **Ontwikkel een aanpak voor het stimuleren van kleine collectieve warmteoplossingen**

Bijvoorbeeld kleine bronnetten of gedeelde bodemlussen door inwoners, bedrijven en andere organisaties. Samenwerking met LansingerStroom is hiervoor een logische stap.

- **Maak een keuze over het handelingsperspectief dat je bewoners meegeeft en waarover je ze laat mee denken**

Stimuleer je in de hele gemeente de hybride warmtepomp? Of alleen in de wijken waar de individuele oplossing komt? Of sla je overal of in gedeelten van de gemeente de stap hybride warmtepomp over? Zet je overal in op isoleren tot wat nodig is (vaak label D bij MT warmtenetten)? Of overal zover mogelijk? De keuze ligt bij bewoners, maar sturing door middel van informatie en de duurzaamheidslening en wat deze vergoed, ligt bij de gemeente. Komt er een warmtenet? Dan is het aan de bewoner of die aansluit. Vroegtijdig het gesprek aan gaan over ‘onder welke voorwaarden zou je de stap naar een warmtenet zetten?’ geeft inzicht in de kansrijkheid én geeft mogelijkheid om een eventueel warmtenet-aanbod zo passend mogelijk te maken.

Bijlage

Warmte Transitie Makers

Bijlages

- Bijlage A. Warmtetool uitgangspunten
- Bijlage B. Warmteconcepten uitgelegd
- Bijlage C. Vergelijking kaarten andere analyses
- Bijlage D. Nieuwe tool versie – verschil met eerdere presentaties



A. Warmtetool - uitgangspunten uitgebreid

Technisch

- Woningen worden voor overstap naar het nieuwe warmtesysteem geïsoleerd tot de standaard.
- Een centrale piekketel op aardgas voor de warmtenetconcepten voorziet c.a. 19% van de warmteproductie op jaarbasis.
- Aansluiting op het warmtenet (individueel per woning of collectief per gebouw) is gelijk aan de huidige situatie. Benodigd inpandig leidingwerk hiervoor is begroot.
- Een Woningequivalent (WEQ) is gelijk aan de warmtevraag van een gemiddelde woning in de buurt.
- Bij laag temperatuur warmtenetten wordt tapwater in de woning voorzien d.m.v. van een booster warmtepomp.
- Bij zeer laag temperatuur warmtenetten (bronnet) wordt ruimteverwarming en tapwater voorzien d.m.v. een warmtepomp in de woning.

Financieel

- Inflatie 2,0% (beleid ECB).
- Discontovoeten voor de Total Cost of Ownership (TCO) berekening.
    - Discontovoet warmtenet exploitant: 5,2% (= rendementseis met WIS-subsidie)
    - Discontovoet gebouweigenaar en eindgebruiker: 3,5%
    - Discontovoet maatschappij: 3,0%
- Subsidies: WIS-subsidie (leidingwerk bij warmtenet), SDE++ (warmtebronnen bij warmtenet) en ISDE (isolatie, warmtepompen en aansluiting warmtenet)

Energieprijzen

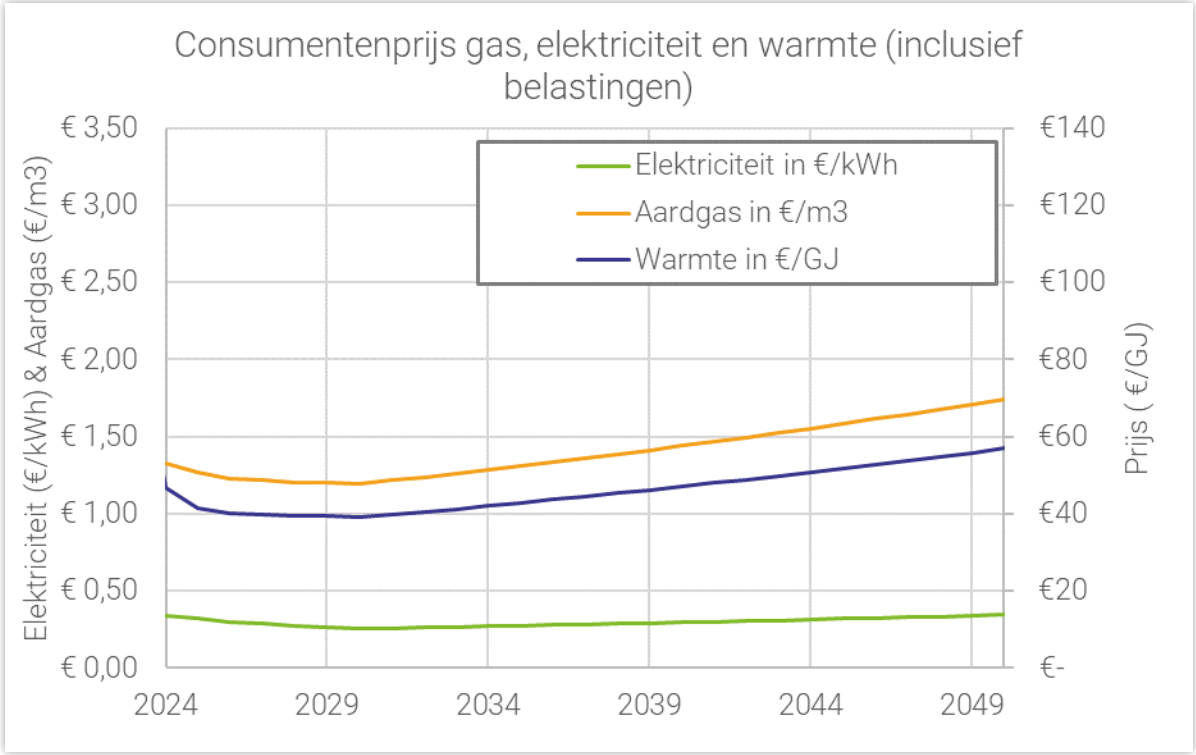
- Vastrecht warmte per kleinverbruik (incl. meettarief en huur afleverset, ex. BTW): € 653,98 bij een MT-warmtenet, € 405,32 bij een LT-warmtenet en € 395,13 bij een ZLT-bronnet
- De ontwikkeling van de energieprijzen is gebaseerd op drie dingen:
    1. Tot en met 2026 zijn deze gebaseerd op de Dutch Power NL calender voor elektriciteit en op de Gas TTF calender futures voor gas.
    2. Van 2027 tot en met 2030 is de ontwikkeling geëxtrapoleerd op basis van de trends in de prognose uit de KEV2022 (prijsscenario midden).
    3. Na 2030 is uitgegaan van een standaard inflatiepercentage van 2%.

Overig

- 80% participatiegraad bij warmtenetten.
- Vollooptijd voor alle scenario’s is 5 jaar.
- Looptijd berekening 30 jaar. Restwaarde van investeringen na 30 jaar worden meegenomen als positieve kasstroom.

A. Warmtetool – uitgangspunten energietarieven

- De gehanteerde gas- en elektriciteitstarieven zijn gebaseerd op een analyse van de huidige energiemarkt.
  - Tot en met 2026 is gerekend met de gemiddelde handelsprijs op de energiemarkt van de afgelopen 2024.
  - Daarna is deze prijs geëxtrapoleerd o.b.v. voorspellingen uit de Klimaat- en Energieverkenning (PBL) tot 2030.
  - Vanaf 2030 is een standaard inflatie van 2% aangenomen.
- De gehanteerde warmtetarieven zijn gebaseerd op het NMDA principe wat de ACM hanteert.
  - In de toekomst komt de kostprijs plus methodiek in plaats van de NMDA methodiek. Het is nu echter nog niet duidelijk hoe dit precies uitgewerkt gaat worden, daarom zijn we in deze studie nog uitgegaan van het NMDA principe.
- Belastingen zijn gebaseerd op tarieven van de belastingdienst en het belastingplan.



A. Warmtetool – uitgangspunten isolatiekosten

- De kosten (***K***) worden berekend aan de hand van de gebruiksoppervlakte (***A)*** en twee parameters (***a***) en (***b***) via de formule: $K = a \times A + b$
- Voor het bepalen van de kengetallen is een uitgebreide analyse uitgevoerd.
- Er is bepaald welke isolatiestappen er nodig zijn om vanaf een bepaalde uitgangssituatie (bouwjaar, type, label) naar een verduurzaamd energielabel te komen.
- De kostenkengetallen zijn afkomstig van een online database van het RVO waarin kostenindicaties van maatregelen staan opgenomen.
- De kosten bestaan uit de benodigde isolatiemaatregelen aan vloer, gevel, dak, glas en ventilatie.

Voorbeeld

Als voorbeeld nemen we een rijwoning uit 1980 van 106 m2. Het uitgangslabel bij deze woning is C. De verwachting is dat deze woning: een geïsoleerde spouwmuur heeft, matig geïsoleerde vloer en dak, dubbelglas en mechanische ventilatie.

Om de woning naar label A te isoleren is het nodig om de volgende onderdelen te verbeteren: het dak goed isoleren en de ramen vervangen voor HR++.

De totale kosten hiervoor bedragen €12.092

Categorieën

Bouwjaarklassen
< 1920
1920 – 1945
1946 – 1965
1966 – 1975
1976 – 1979
1980 – 1982
1983 – 1987
1988 – 1990
1991 – 1992
1993 – 2000
2001 – 2012
2013 – 2015
> 2016

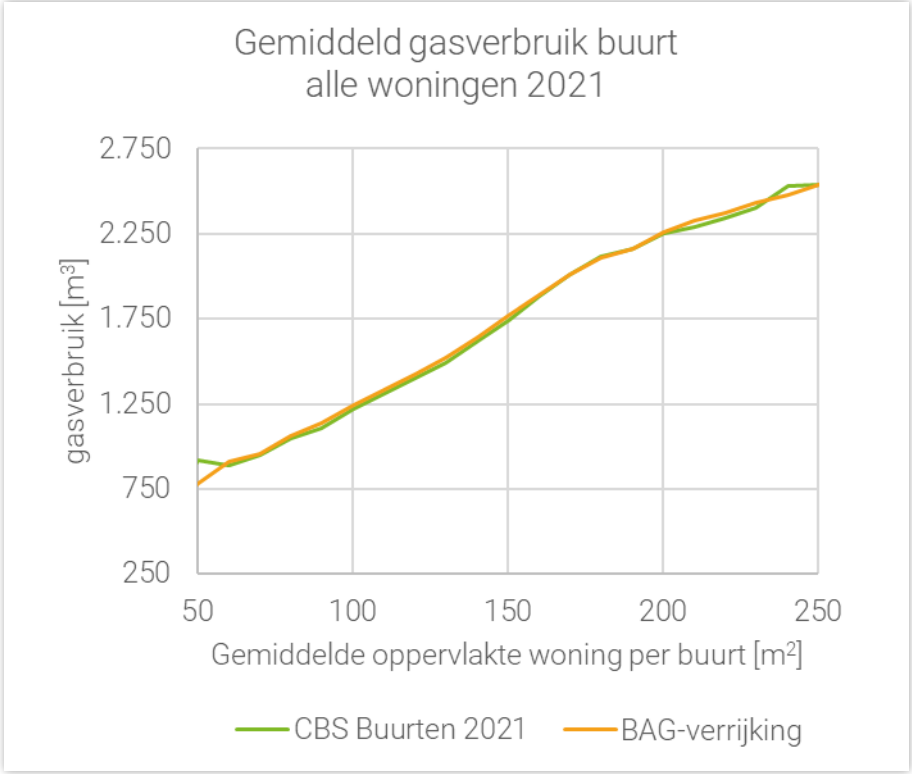
Woningtypen
Vrijstaande woning
Hoekwoning
Twee-onder-één-kapwoning
Tussenwoning
Middenbouwwoning
Hoogbouwwoning

Schillabelsprongen*
G, F, E → D
G, F, E, D → C
G, F, E, D, C → B
G, F, E, D, C, B → A
G, F, E, D, C, B, A → A+

* Voor elke uitgangssituatie (huidig label) is bepaald welke maatregelen er nodig zijn voor de stap naar het nieuwe label.

A. Warmtetool – uitgangspunten warmtevraag

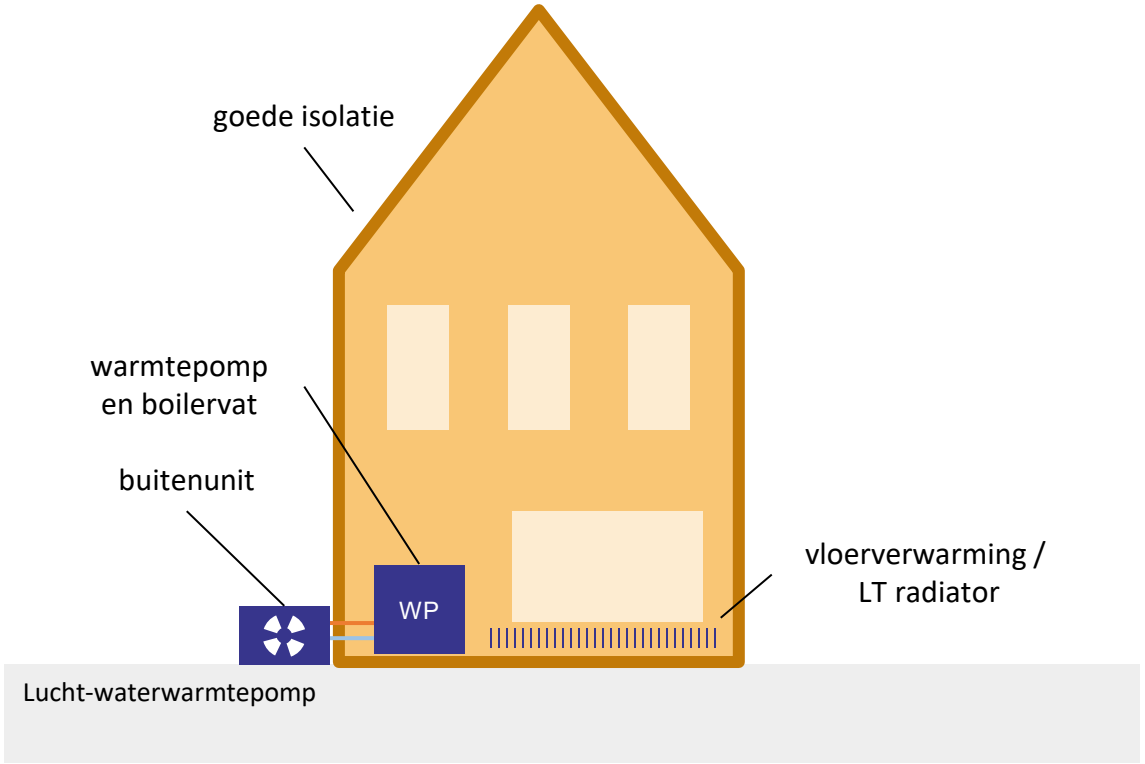
- Voor het bepalen van de huidige en toekomstige warmtevraag na isolatie hebben wij onze eigen methode ontwikkeld: **De BAG-verrijking**.
- De warmtevraag (***V***) worden berekend aan de hand van de gebruiksoppervlakte (***A)*** en twee parameters (***a***) en (***b***) via de formule: $V = a \times A + b$.
- De volgende kenmerken van de woning bepalen de warmtevraag: 1) woningtype, 2) bouwperiode, 3) energielabel, 4) gebruiksoppervlak.
- We gebruiken de *CBS Statline Aardgaslevering* data als basis voor de kengetallen. De formules optimaliseren we door middel van een analyse op basis van daadwerkelijke gasverbruik op PC6-niveau.
- De toekomstige warmtevraag van woningen baseren we op de warmtevraag die representatief is voor goed geïsoleerde woningen. Het gaat hier om het schillabel van woningen, zonder het effect van installaties zoals een warmtepomp, zonnepanelen of ventilatie.



B. Warmteconcepten - Individueel

Lucht-waterwarmtepomp

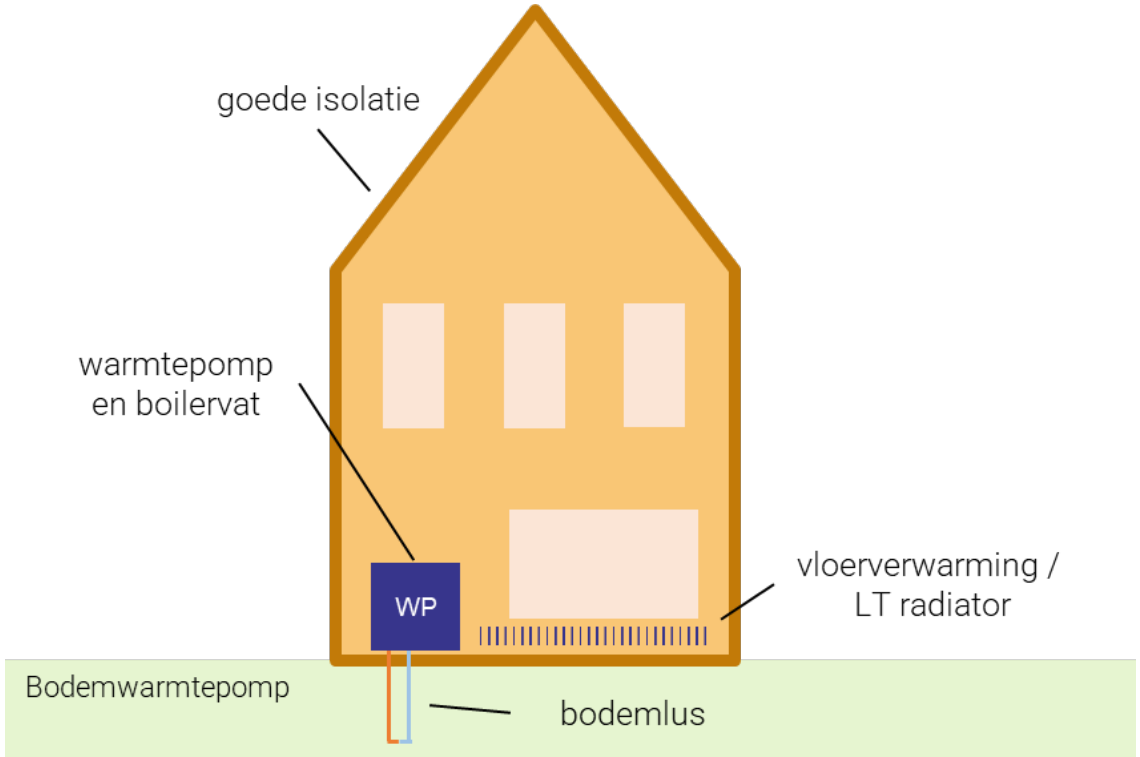
- Warmte uit buitenlucht
- Verwarmen op lage temperatuur
- Goede isolatie nodig
- Ruimte in en buiten de woning nodig voor apparaten



B. Warmteconcepten - Individueel

Bodem warmtepomp

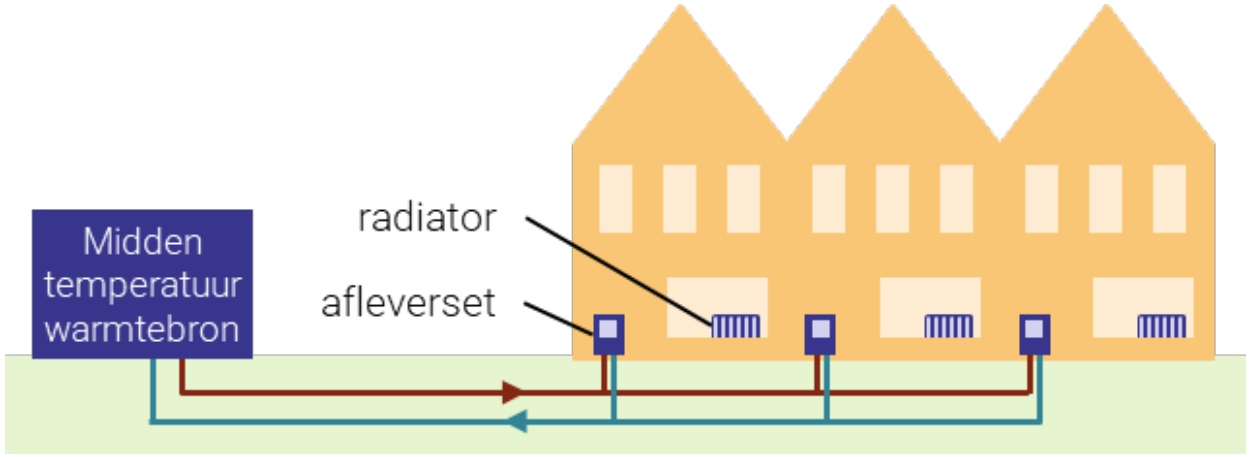
- Warmte uit bodem
- Verwarmen op lage temperatuur
- Goede isolatie nodig
- Ruimte in de woning nodig voor apparaten
- Ruimte in tuin nodig voor bodemlus boring



B. Warmteconcepten - Collectief

Midden temperatuur warmtenet

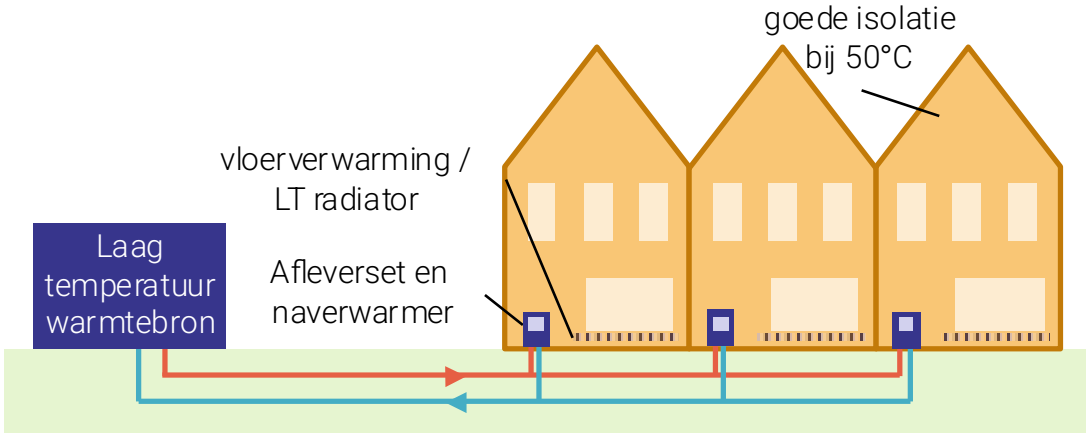
- Minder goede isolatie nodig
- Via een afleverset kan warmte uit het warmtenet worden geleverd.
- Directe levering van ruimteverwarming en warm tapwater.



B. Warmteconcepten - Collectief

Lage temperatuur warmtenet

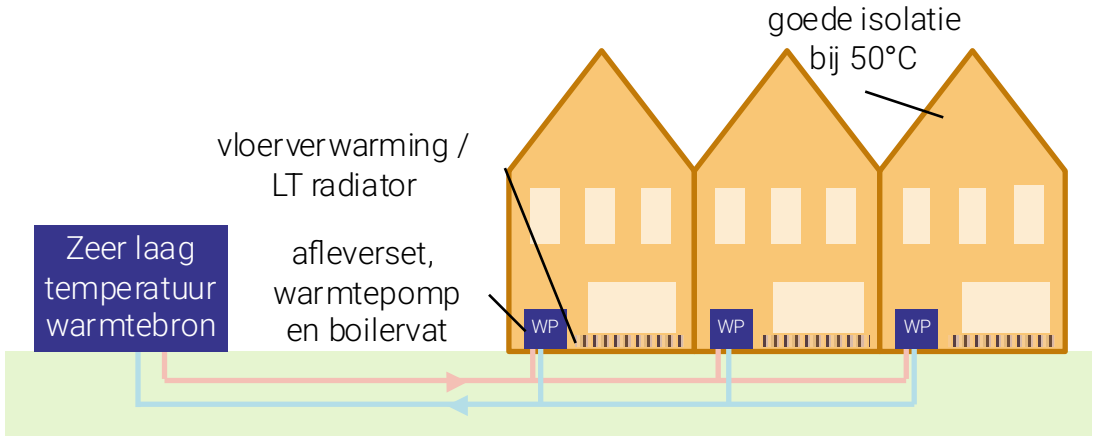
- Goede isolatie nodig
- De temperatuur uit het warmtenet is voldoende voor directe levering van ruimteverwarming.
- Voor warm tapwater is er nog een naverwarmer nodig.
- Er wordt een warmtepomp in het gebouw geplaatst om de juiste temperatuur te krijgen.



B. Warmteconcepten - Collectief

Zeer lage temperatuur warmtenet

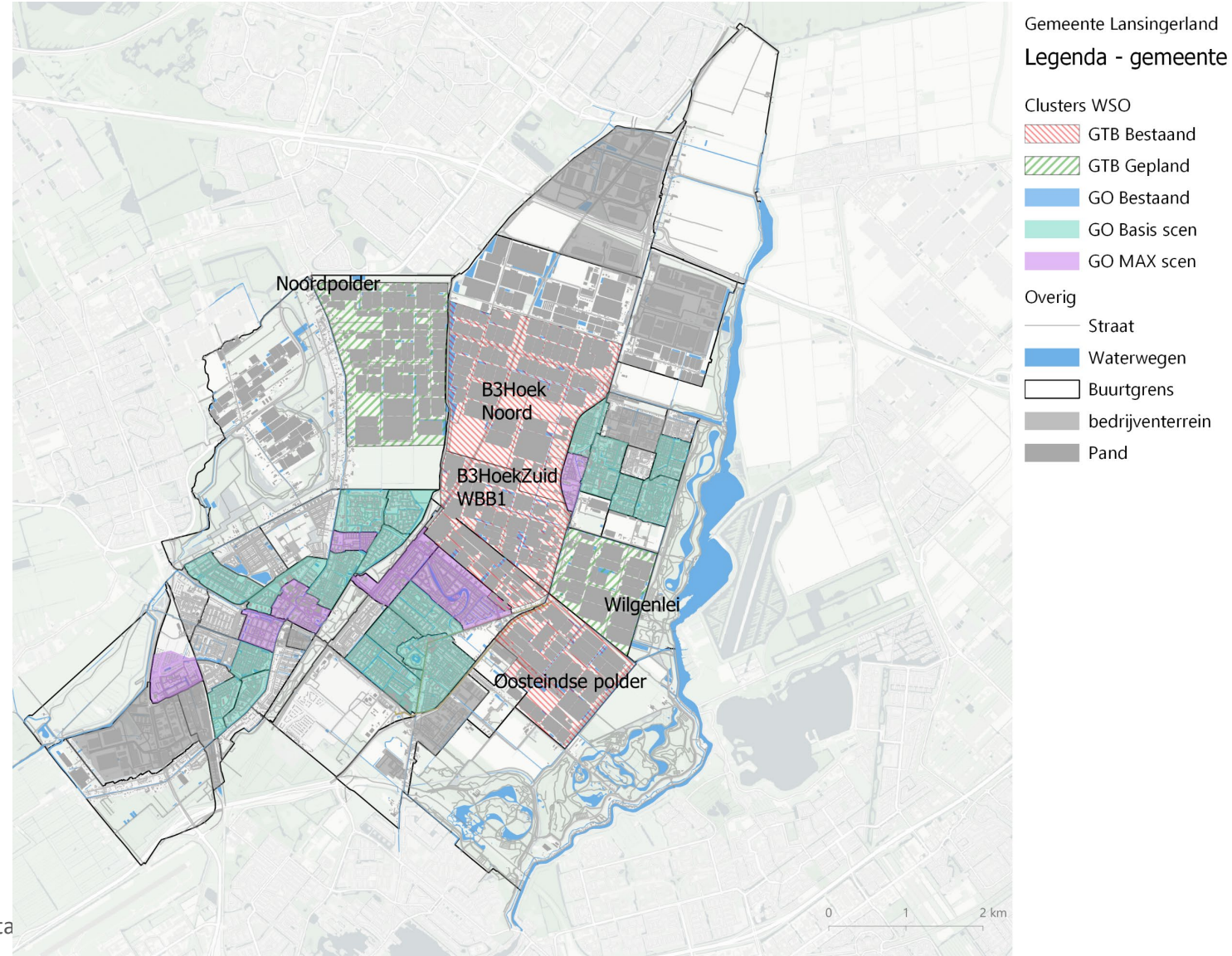
- Goede isolatie nodig
- De temperatuur uit het warmtenet is onvoldoende voor directe levering van ruimteverwarming en warm tapwater.
- Er wordt een warmtepomp in het gebouw geplaatst om de juiste temperatuur te krijgen.



C. Kaart voorkeursoplossing –WSO

Clusters op basis van startanalyse en tvw

Vergelijking met de warmtetool uitkomsten zien we een aantal overeenkomsten maar ook een aantal verschillen.

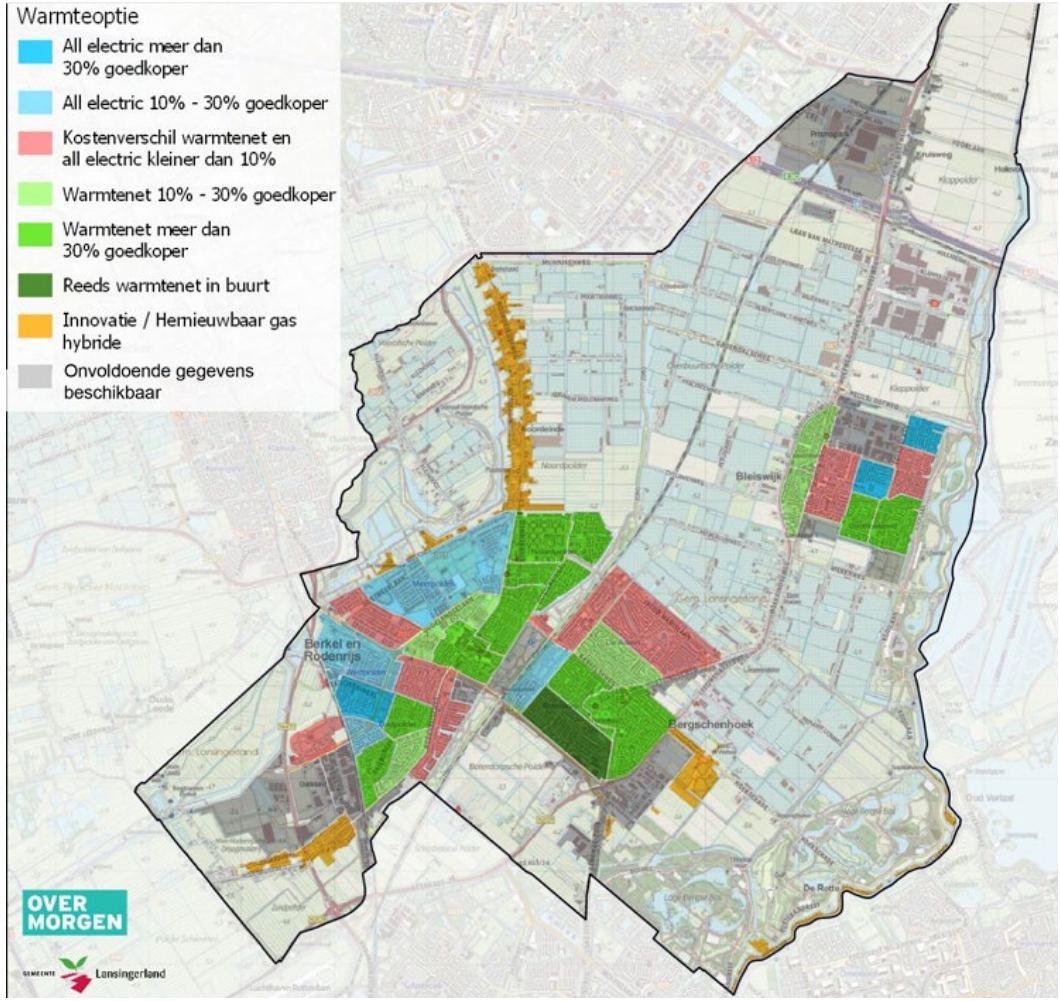


C. Kaart voorkeursoplossing –TVW

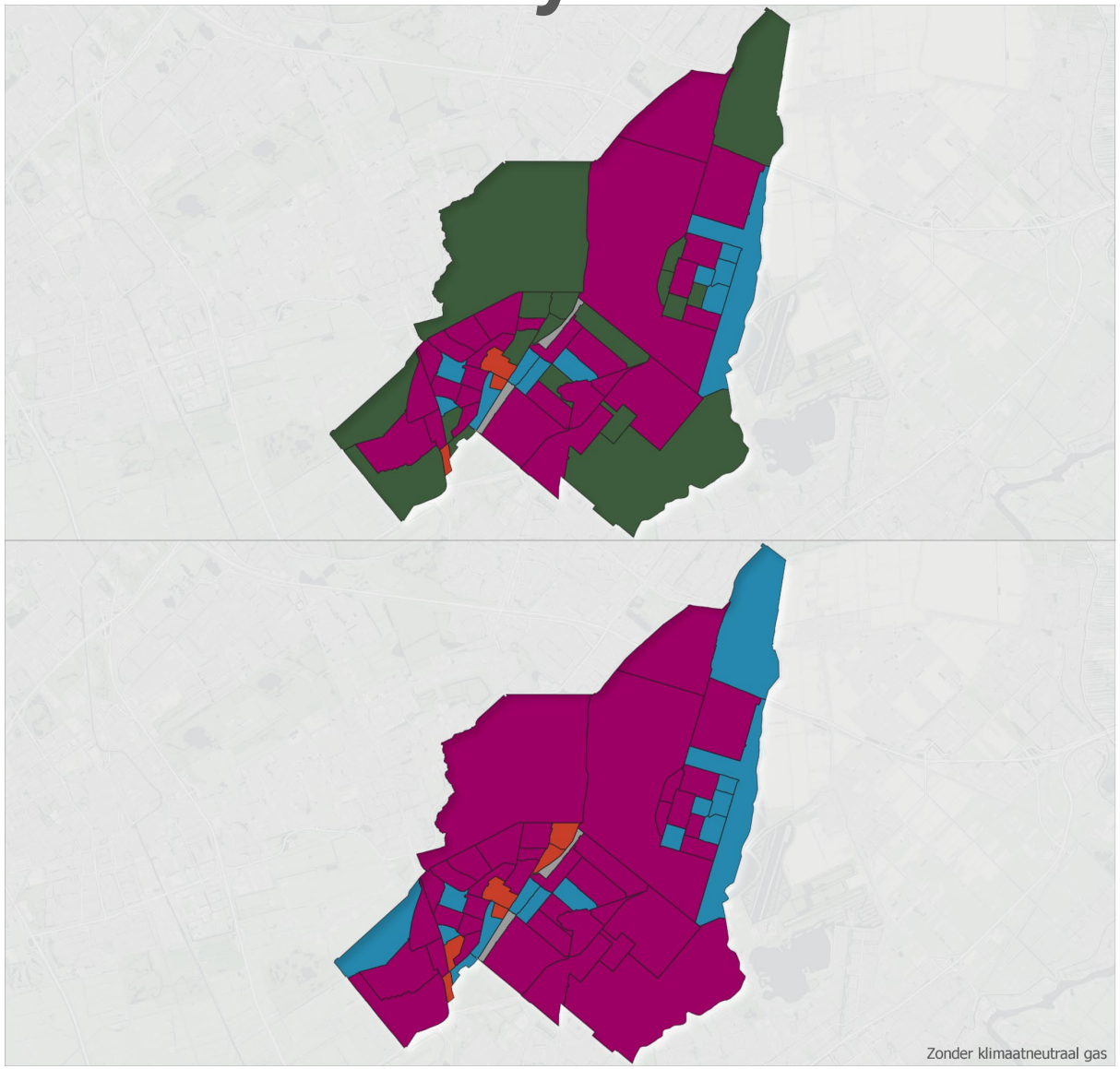
Clusters op basis van startanalyse en tvw

Groot aantal clusters hebben significant laagste kosten voor collectief.

Ook iets meer significant goedkopere clusters voor all-electric



C. TNK - startanalyse



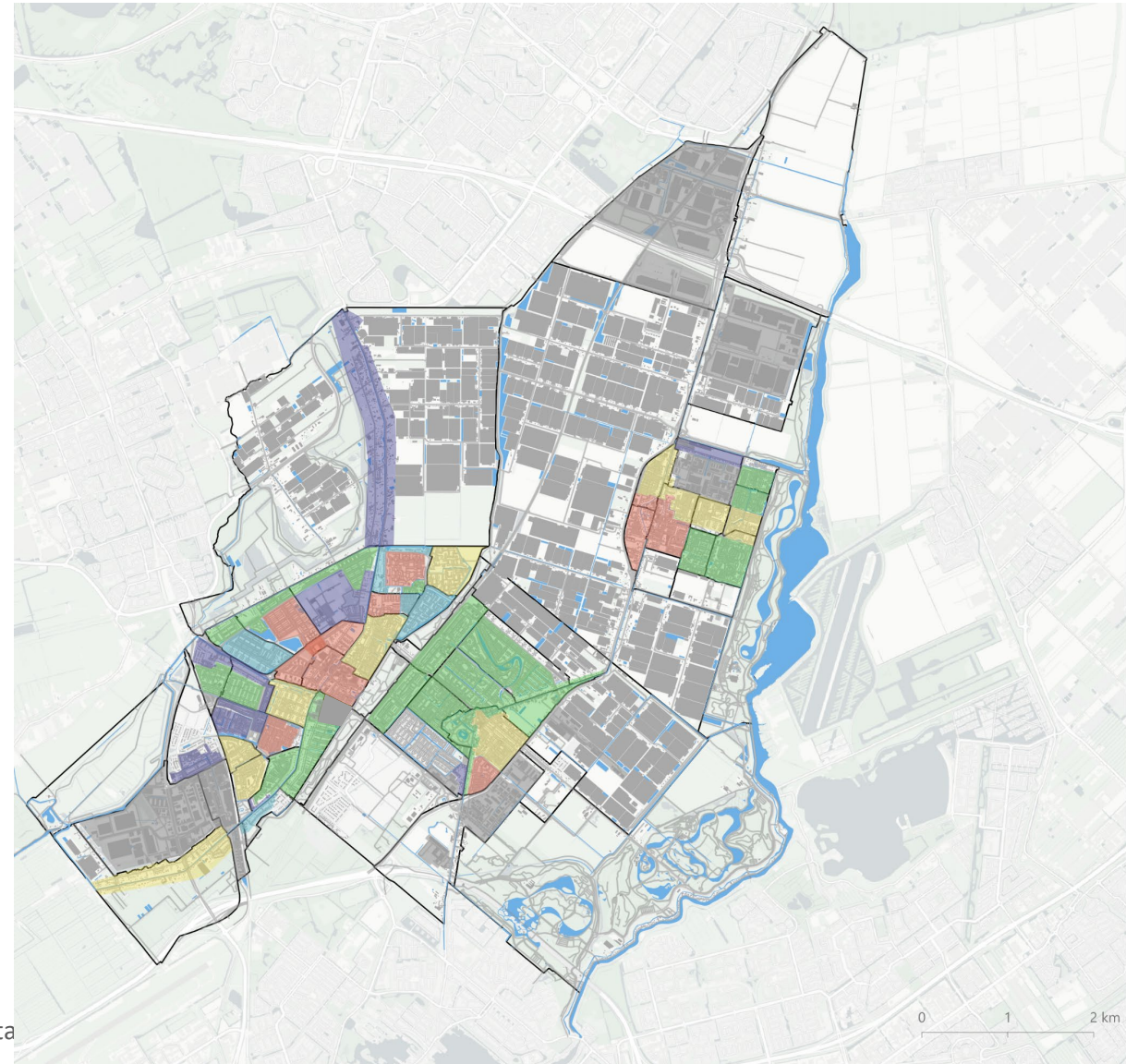
C. Kaart voorkeursoplossing – Totale eindgebruikerskosten goedkopere bron

Vergelijking van collectief met goedkope bron en individueel op basis van TCO (Total Cost of Ownership = wat betaalt de woningeigenaar)

Op basis van TCO wordt er een vergelijkbaar beeld geschetst. Vooral de dorpskernen en wat oudere zijn goedkoper uit met een collectieve oplossing. Ook hier zijn de modernere wijken en lintbebouwing goedkoper uit met een warmtepomp. Kijkend naar de eindgebruikerskosten zijn er iets meer clusters waarvoor een warmtenet goedkoper uit zal vallen.

Bij de TCO moet er rekening gehouden worden met dat subsidies snel kunnen veranderen en een grote impact hebben op de kosten. Als de subsidies op warmtenetten of warmtepompen veranderen kan dat een groot verschil maken in de uitkomsten van deze kaart. Daarom hebben we de TNK kaart gebruikt om lange termijn conclusies te trekken en niet de TCO.

Dit zijn kosten die de gebouweigenaar moet betalen. Hoe deze aan huurders worden doorgerekend is aan de verhuurder om te bepalen.



D. Nieuwe tool versie – verschil met eerdere presentaties

Gedurende de loop van dit project heeft de ‘warmtetool’ van DWTM diens half-jaarlijkse update gekregen. Het was nog vroeg genoeg in het project om de berekeningen nogmaals uit te voeren met de nieuwste versie. Dit heeft voor een paar kleine verschillen gezorgd ten opzichte van de resultaten die eerder gepresenteerd zijn. Hieronder is aangegeven wat er is veranderd in de tool, en in de uitkomsten.

Aanpassingen in warmtetool update:

- Energietarieven update
- Kosten kengetallen installatie en isolatie update
- Warmtebronnen update

Verschil:

Het lint Noordeindseweg is van individueel niet-significant, naar individueel significant veranderd. Dit is ook in lijn met logica, gezien de woningen hier ver uiteen liggen met een waterweg tussen de weg en de woningen. De aangegeven clusters in het blauwe blokje zijn van individueel niet significant naar collectief niet significant veranderd. De kosten zaten al dicht bij het kantelpunt, en zijn er nu dus overheen gegaan. Het lint in Noord-Bleiswijk is nu niet-significant, maar advies is nog steeds voor individueel te gaan in het lint.

