



Bodemenergie in uw Gemeente

Reguleren, Faciliteren, Stimuleren



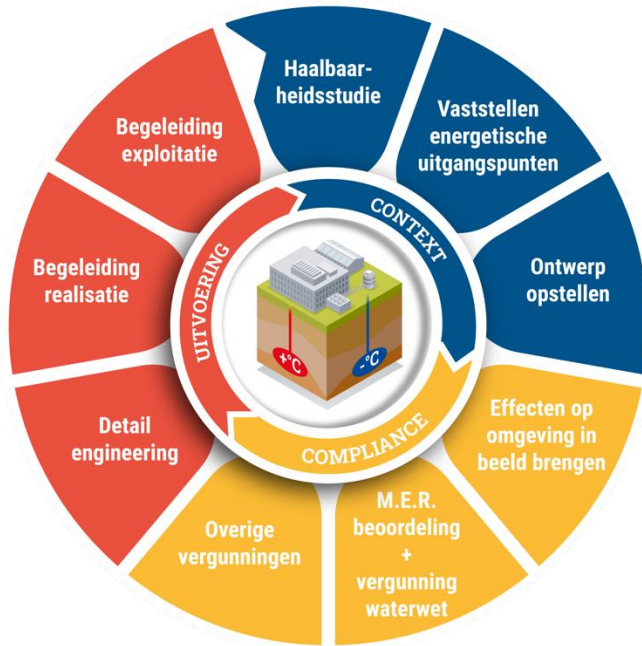
Datum: 23-03-2025

Adviseur: Ad van Bokhoven

Onderwerpen

- Introductie
- Energietransitie en bodemenergie binnen Doetinchem
- Casestudie mini warmtenetten in Leiden

Vakgroep Bodemenergie – KWA



- Haalbaarheid Bodemenergiesystemen
- Ontwerpen van open en gesloten Bodemenergiesystemen (ondergronds), inclusief aquathermie en/of overige koppelbare installaties
- Aanvragen van de benodigde vergunningen
- Begeleiden van de aanbesteding (o.a. gezamenlijk inkoop)
- Begeleiden van de realisatie
- Begeleiden exploitatie en beheer
- Overige diensten:
 - Strategische studies (bodemenergieplannen, MTO, HTO, warmtenetten)
 - Grondwateronttrekkingen
 - Bemalingsadviezen
 - Lozingen
 - Geothermie (haalbaarheid)

Vakgroep Bodemenergie



Energietransitie en Bodemenergie binnen Doetinchem



Europese doelstellingen en achtergronden energietransitie

2030: Reductie van 55% CO₂-uitstoot

2035: Er wordt een grondstoffen crisis verwacht

2040: Reductie van 90% CO₂-uitstoot

2050: Reductie van 100% CO₂-uitstoot

2050: Volledig circulair

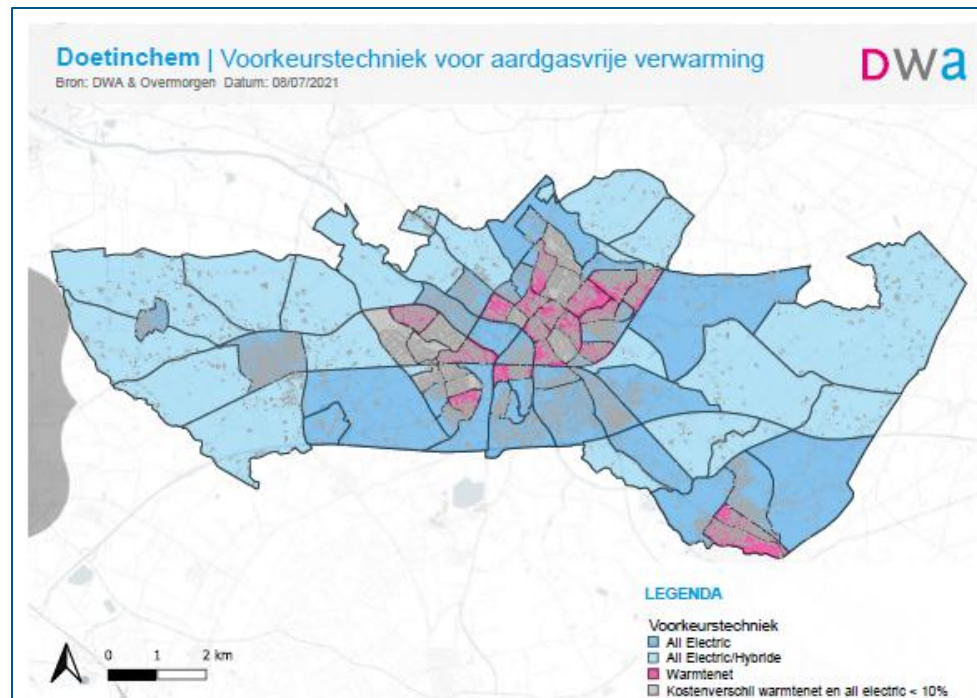
2050: volledig gifvrij

Er wordt ingezet op elektrificatie, maar dit leidt in Nederland tot netcongestie

Beschikbare duurzame bronnen in Doetinchem zijn beperkt

Hoe ziet de energievoorziening in Doetinchem er uit in 2050?

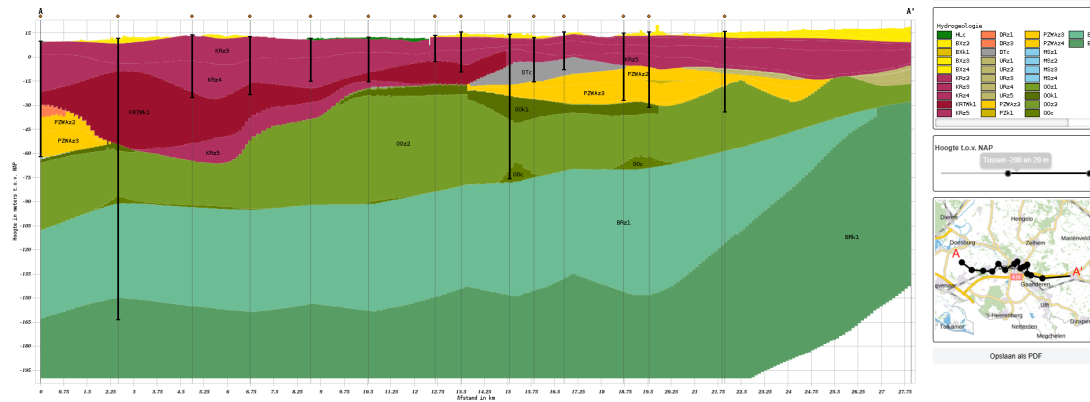
- Knelpunten:
 - **Netcongestie** waardoor lucht-water warmtepomp minder geschikt is dan de BWW. Een BWW kan een oplossing zijn bij toestaan MTO
 - Elektrische opwek is nog niet voldoende en **opslag** mogelijkheden ontbreken
 - **Beleid** warmtenetten nog onvoldoende uitgewerkt en niet aantrekkelijk voor de particulier
 - Individuele **investeringen** zijn relatief hoog



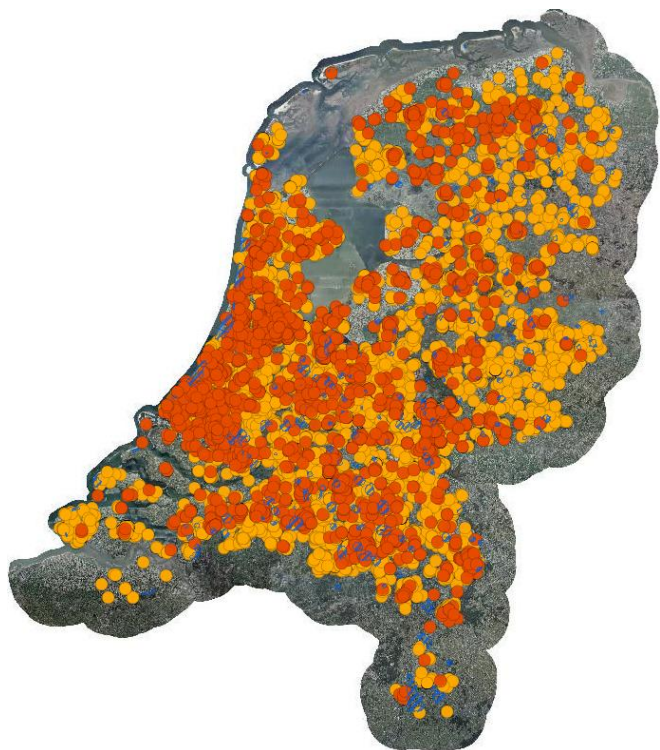
Hoe ziet de energievoorziening in Doetinchem er uit in 2050?

- Warmtenetbronnen:
 - Bodemcapaciteit voor open bodemenergiesystemen is (zeer) beperkt
 - TEO en TEA kunnen beperkt
 - Enkele restwarmte bronnen
 - Biomassa en Biogas
- Beleid (landelijk) voor MTO en HTO nog onvoldoende uitgewerkt

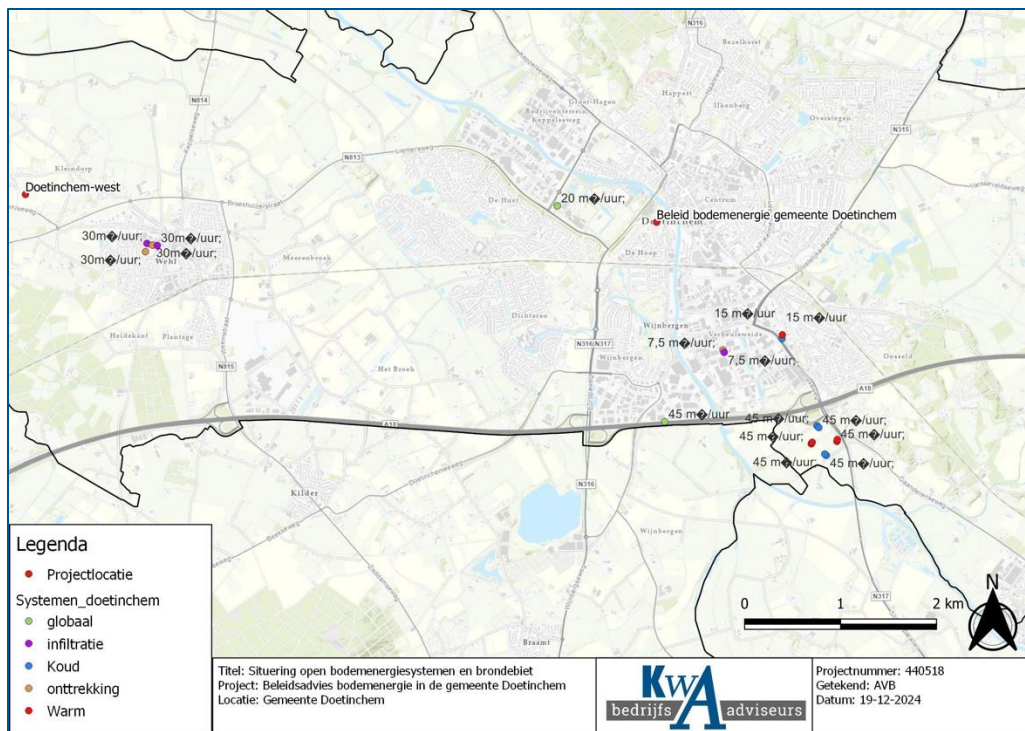
Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.2



Bodemenergie in Doetinchem



Mogelijkheden van open bodemenergiesystemen Doetinchem



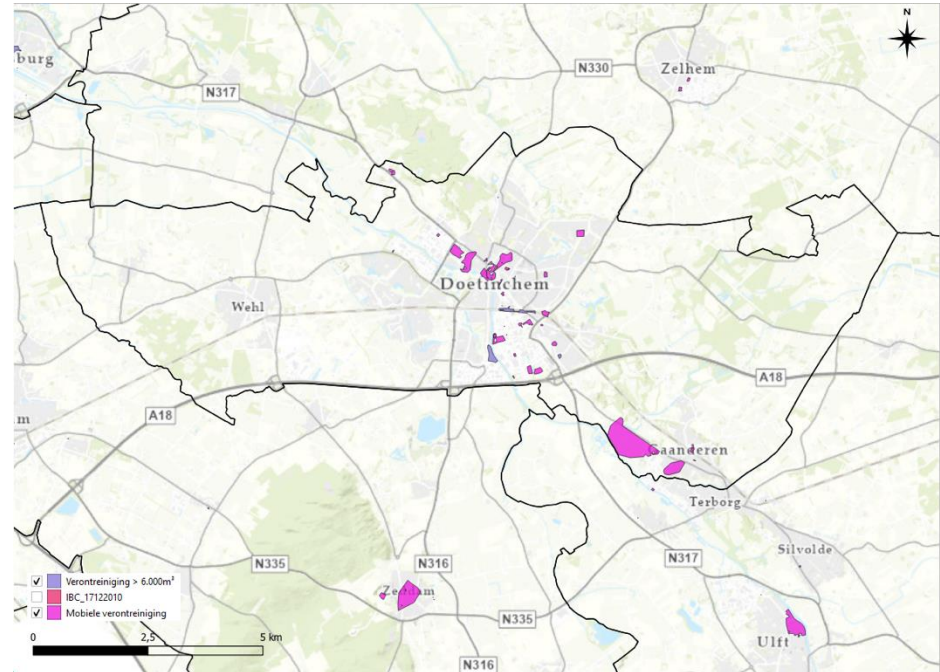
Toepassingsmogelijkheden voor open systemen zijn (zeer) beperkt

- Er is een groot risico is op het aantrekken van de redoxgrens (rond circa 13-15 m-mv)
- Er heerst een relatief hoge grondwaterstroomsnelheid
- In het centrum van Doetinchem zijn er nauwelijks geschikte bodemlagen
- In het westen is sprake kwellende situatie, beperkte lagen om filter in te kunnen stellen, maar met slim ontwerp wellicht nog iets mogelijk.

Gesloten bodemenergiesystemen erg kansrijk

Gesloten bodemenergie is overal toepasbaar, behalve binnen het drinkwaterbeschermingsgebied.

- Let op in gebieden met:
 - (grondwater-)verontreinigingen
 - Archeologische waarden
- **Mini warmtenetten** zijn kansrijk!



Hoe kan de gemeente Doetinchem er voor zorgen dat er concreet (en massaal) gesloten bodemenergie systemen worden gerealiseerd?

Context en rol gemeente i.r.t. warmtetransitie en Bodemenergie

- **Beleid op stellen o.a. Warmtevisie** (bodemenergie heeft in Doetinchem een duidelijke plek)
- **Wijk uitvoeringsplannen** (hoe bodemenergie hier moet landen is onduidelijk)
- **Burgerparticipatie en Communicatie** (nog geen actie)
- **Samenwerken met ontwikkelaars**, (netwerk)bedrijven, burgerparticipatie initiatieven, Waterbeheerders
- **Vergunningverlening en Regelgeving**
 - Bevoegd gezag gesloten bodemenergiesystemen (BWW's)
 - Aanwijzen warmtekavels (Wet collectieve Warmte)
 - Bevoegd gezag ruimtelijke inrichting
- **Faciliteren en stimuleren** (subsidies, leningen, faciliteren gezamenlijke inkoop)
- **Monitoring en Evaluatie van beleid**

Beleid formuleren voor:

1. Warmtepompsystemen
 - met verplichte toets maximaal benodigd elektrisch vermogen en
 - Eisen aan het rendement van systemen
2. Voorwaarden voor mini warmtenetten (gedeeld bronnet) (diepte, omvang, etc.)
3. Omgang plaatsing bronnen in openbare ruimte
4. Opstellen voorkeursvolgorde gezamenlijke benutting ondergrond (regels voor optimaal ontwerp, bijv. beperken aantal boringen door regels voor mini warmtenetten / gedeeld bronnet)
5. Hoe gifvrij en circulair te realiseren? Alleen werken met elektrische boorwagens?
6. Het toestaan van MTO in bepaalde gebieden?
7. Omgang met lozing werkwater en bij open systemen het ontwikkelwater
8. Extra regels opnemen voor afdichting boorgaten (grout). Extra regels voor toe te passen circulatievloeistof?
9. Eenduidige informatieverstrekking voor initiatiefnemers van warmtepompsystemen, inclusief bodemenergie
10. Etc.

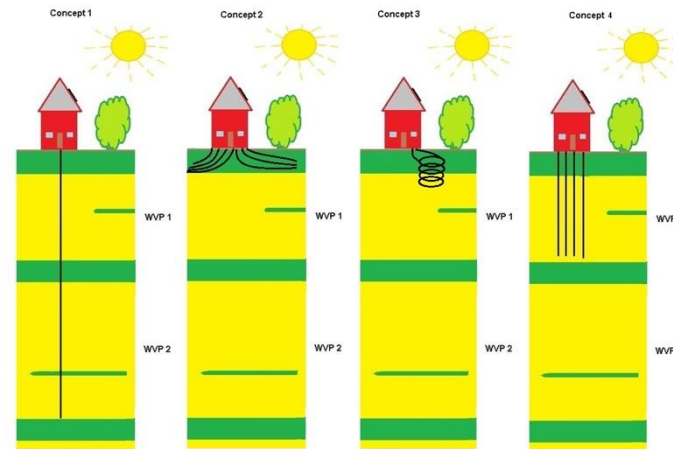
Case studie mini warmtenetten:

Stichting Vogelwijk Energiezuinig Leiden

Definities			
	Mini-warmtenet	Kleinschalig warmtenet	Grootschalig warmtenet
Alternatieve namen	Micro-warmtenet, zeer kleinschalig	Buurtwarmtenet, warmteschap, energiegemeenschap	Stadswarmtenet
Schaalniveau	Straat, blok, pleintje	Buurt	Wijk/stad/regio
Aantallen woning (eq.)	2-50	51-1500	>1500

Plan van aanpak KWA, uitrol mini warmtenetten

1. Informatiebijeenkomst
2. Vragenlijst voor inwoners
3. Schouwen bij de bewoners
4. Opstellen van het ontwerp van BWW's in mini warmtenetten.
 - Minder boringen
 - Mogelijkheid tot betere controle tijdens realisatie
 - Eenduidige informatie verstrekking
5. Uitvraag aan de markt
 - Prijs goedkoper door het collectief en een slim ontwerp
 - Onafhankelijke partij kent de markt en kan beoordelen of het reële prijzen zijn
 - Mogelijkheid om beheer en onderhoud eveneens te clusteren



Plan van aanpak KWA, uitrol mini warmtenetten

Voordelen gemeente:

- Betrokkenheid met inwoners vergroten
- Inzicht in de bereidheid van inwoners
- Serieuze en concrete bijdrage aan behalen doelstellingen CO2-reductie
- Bijdrage aan vermindering netcongestie

Voordelen voor de markt:

- Veel minder gesleep met materiaal
- Eenvoudiger te ontwerpen en te calculeren
- Organisatie is een stuk eenvoudiger



Vogelwijk Energiezuinig te Leiden

- Het geven van informatiebijeenkomsten over warmtepompen
- Gedetailleerde vragenlijst voor bewoners

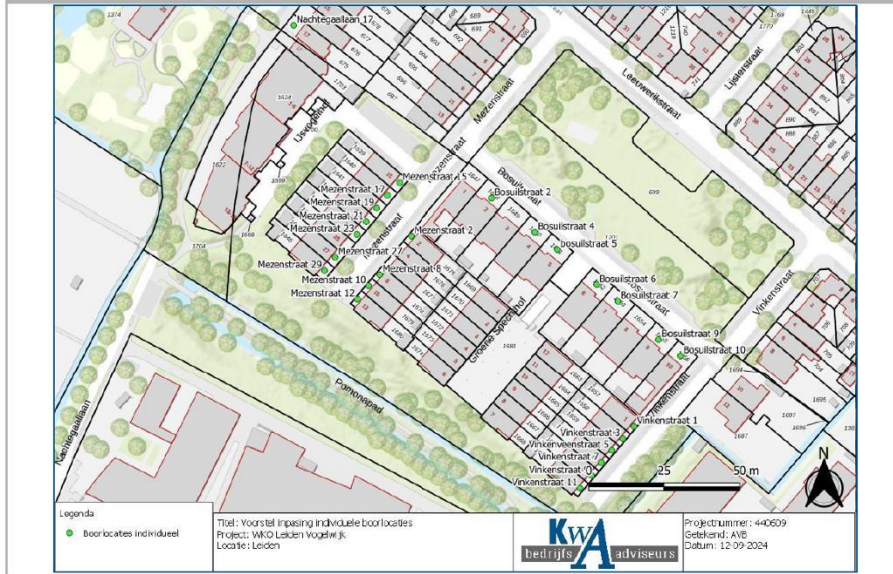
Uw adres (straat, huisnummer)

straat	huisnummer
--------	------------

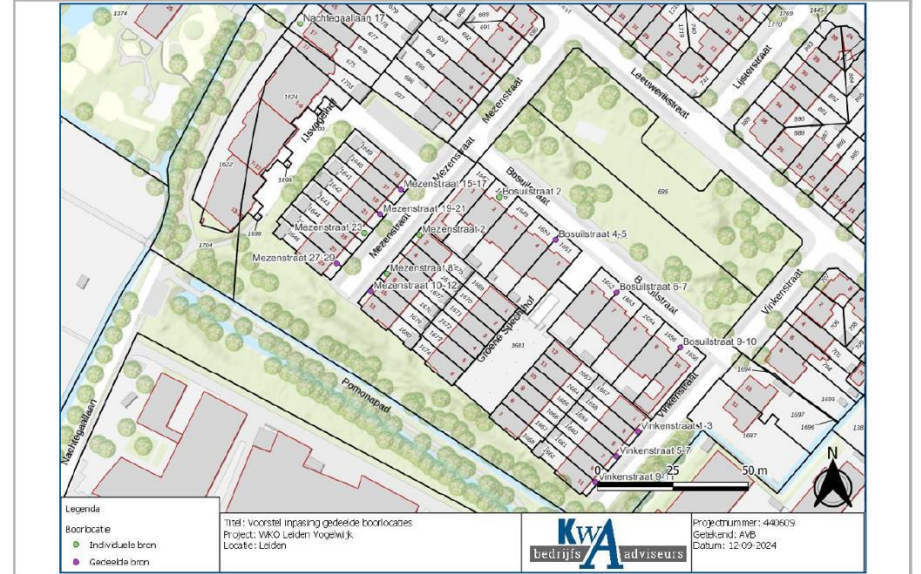
Relevante vragen bij het overschakelen naar Warmtepompsysteem	Selecteer	Toelichting
Algemene vragen		
Zijn er wijzigingen geweest aan de installatie?		Omschrijf de wijzigingen.
Zijn alle radiatoren/convectoren van de originele bouw nog aanwezig en aangesloten?		
Zijn er na oplevering uitbreidingen gedaan aan de woning (uitbouw, dakkapel, verwarming in voormalige garage)?		Tijdens oplevering waren er al verschillen in uitbouw en dakkapel, deze hoeven niet opgegeven te worden.
Wat is de huidige warmteopwrekker en waar is deze gesitueerd?	cv ketel	Bijvoorbeeld zolder
Is er ruimte in uw woning beschikbaar voor het plaatsen van een warmtepomp en boiler (lxbxh ca 0,8x0,8x2m)?		Liefst binnen een meter vanaf de huidige warmteopwrekker, alle leidingen van de bestaande cv ketel moeten op de warmtepomp aangesloten worden.
Om de warmtepomp van bronwater te kunnen voorzien, zullen 2 leidingen van elk ca. 50mm doorsnede van de bron buiten naar de opstelplaats van de warmtepomp aangelegd worden. Is dit bezwaarlijk?		Indien mogelijk zullen leidingen in een schacht aangebracht worden, anders komen leidingen in het zicht met later een mogelijkheid om deze met een koof af te werken.
Heeft u nog een andere warmteopwrekker in de woning?		bijv. houtkachel, gashaard, infrarood paneel, etc.
Wat is de ingestelde temperatuur van het cv water?		
Zijn er met de huidige installatie koudeklachten, zo ja wanneer?		Bijv. als het buiten vriest of juist als er net warmtevraag is
Zou u gebruik willen maken van (ver)koeling?		Er zou gekoeld kunnen worden met de bron. Dit gebeurt met een minder lage temperatuur dan bij een airco, het zal daarom nooit zo koud kunnen worden als bij gebruik van een airco. De binnentemperatuur zal enkele graden lager kunnen worden dan de buitentemperatuur. Het effect is afhankelijk van het afgiftesysteem (radiatoren, convectoren, vloerverwarming).

Opstellen slim ontwerp (mini warmtenet)

Figuur 4.9: voorstel voor inpassing van de individuele lussen per woning in individuele boorgaten.



Figuur 4.10: voorstel voor inpassing van de individuele lussen per woning in gedeelde boorgaten.



Opstellen werkomschrijving voor uitvraag aan de markt



**Werkomschrijving aanleg
warmtepompen op individuele
bodemplus Vogelwijk energiezuinig
Leiden**

Kenmerk: 44060910DR01
Datum: 31 oktober 2024

Beoordeling van offerten

- Veel afzeggingen vanuit de installateurs
- Een paar afzeggingen vanuit de bronboorders
- Uiteindelijke twee aanbiedingen

Onderdeel	Kosten
Warmtepomp	€ 11.625,65
Bodembron	€ 4.924,70
Aanpassing elektra	€ 665,50
Buffervat en toebehoren	€ 1.754,50
Thermostaatkabel	€ 151,25
Totaal	€ 19.121,60

Tabel 1: Aanneemsommen Compleet Aardwarmtesysteem incl BTW, excl subsidie (*)

	1 bodemlus per boring	2 bodemlussen per boring
Vinkenstraat	€ 36.118,50	€ 34.887,33
Mezenstraat	€ 38.901,50	€ 34.887,33
Bosuilstraat	€ 39.869,50	€ 36.702,33
Nachtegaallaan 17	€ 42.047,50	---

(*) De bedragen zijn gebaseerd op 1 woning, bij meerdere woningen geldt een kortingsstafel. Subsidie moet u zelf aanvragen bij RVO.nl, u krijgt van ons de meldcode van de warmtepomp toegestuurd op de laatste factuur. De subsidie op de aangeboden warmtepompen bedraagt (ook in 2025) € 4.425,-.

Kortingsstafel

De in tabel 1 genoemde tarieven gelden als er 1 adres meedoet aan ons project "Vogelwijk Aardgasvrij". Bij meerdere adressen gelden de kortingen in onderstaande tabel.

Tabel 2: Kortingsstafel project "Vogelwijk aardgasvrij" (*)

Aantal deelnemers:	1	2 of 3	4 t/m 7	8 t/m 12	13 tot 18	19 t/m 25
Korting:	0%	5%	6%	8%	10%	12%

Contact

Ad van Bokhoven

avb@kwa.nl

18 – 11 – 2024

www.kwa.nl

Vragen?



In compliance
komen en blijven



Veiliger maken
werkomgeving



CO₂-reductiestrategie
én implementatie



Projecten
realiseren



Uw specialist.
Nu én overmorgen.

www.kwa.nl

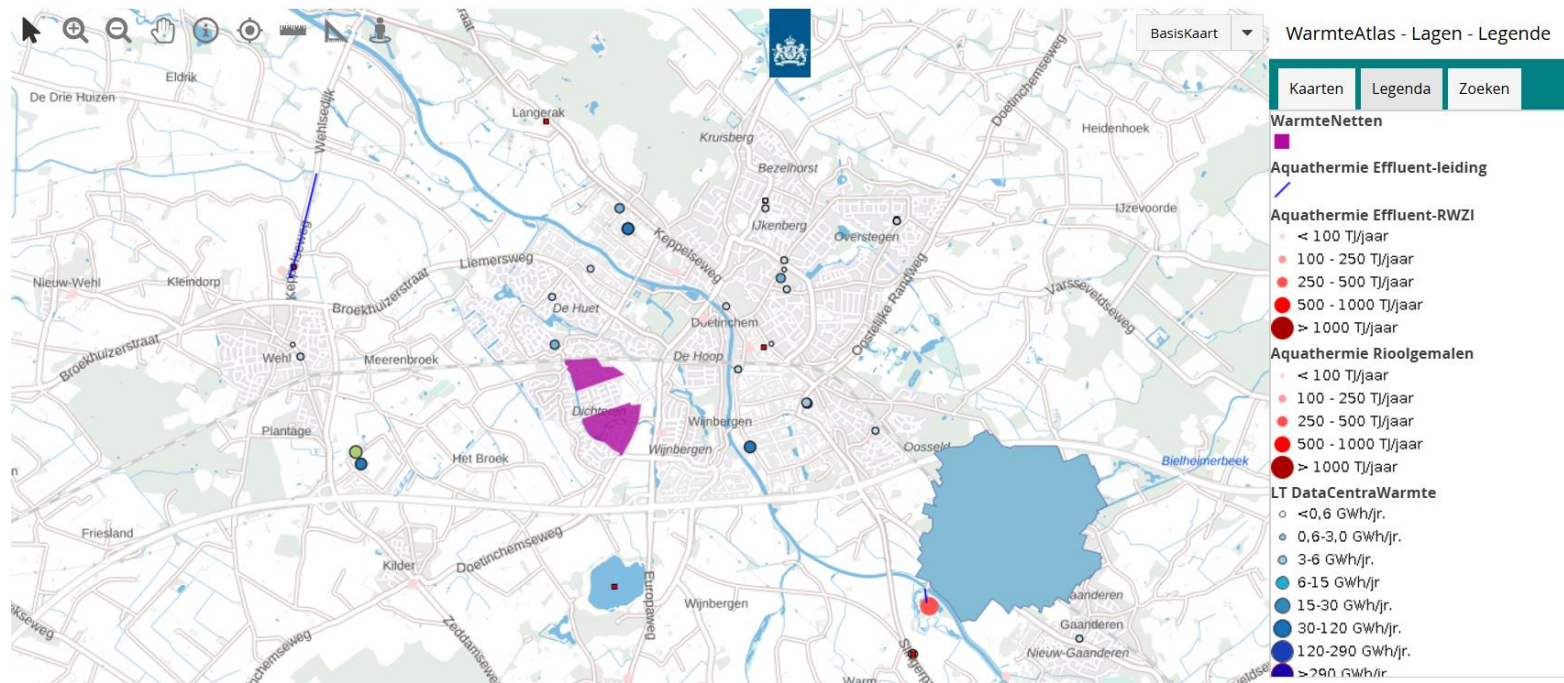
✓ Milieu en omgeving

✓ KAM-management

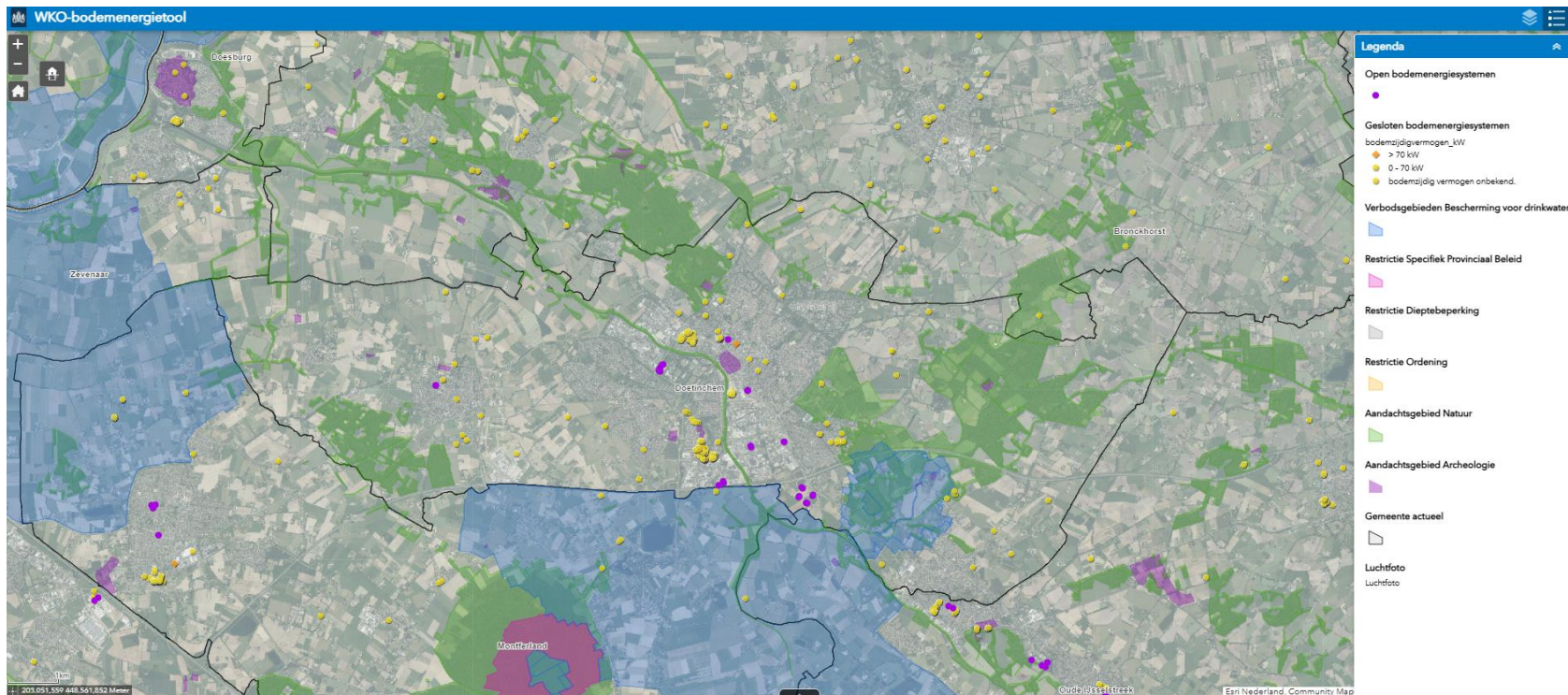
✓ Energie- en procestechniek

✓ Arbo en veiligheid

Omgevingsbronnen, restrictiegebieden en warmtenetten

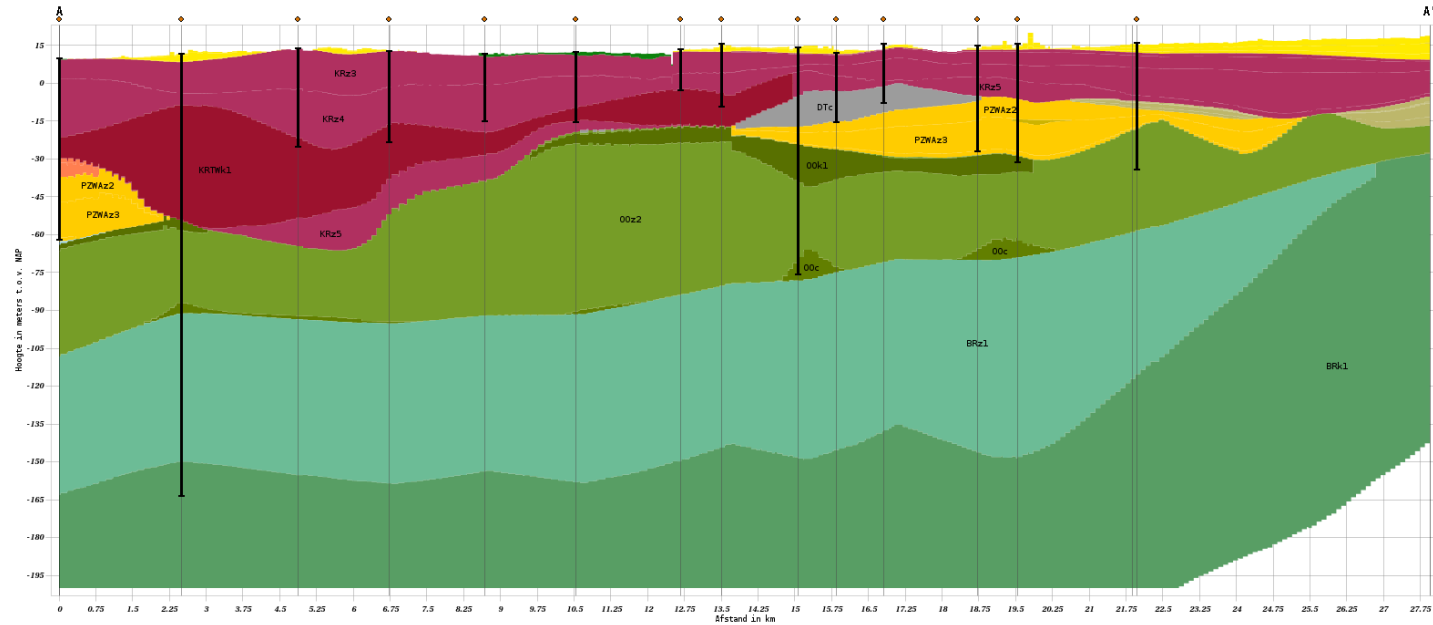


Bodemenergie en omgevingsfactoren



Dwarsdoorsnede bodemopbouw volgens REGIS-II

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.2



BRO REGIS II v2.2.2

Hydrologie

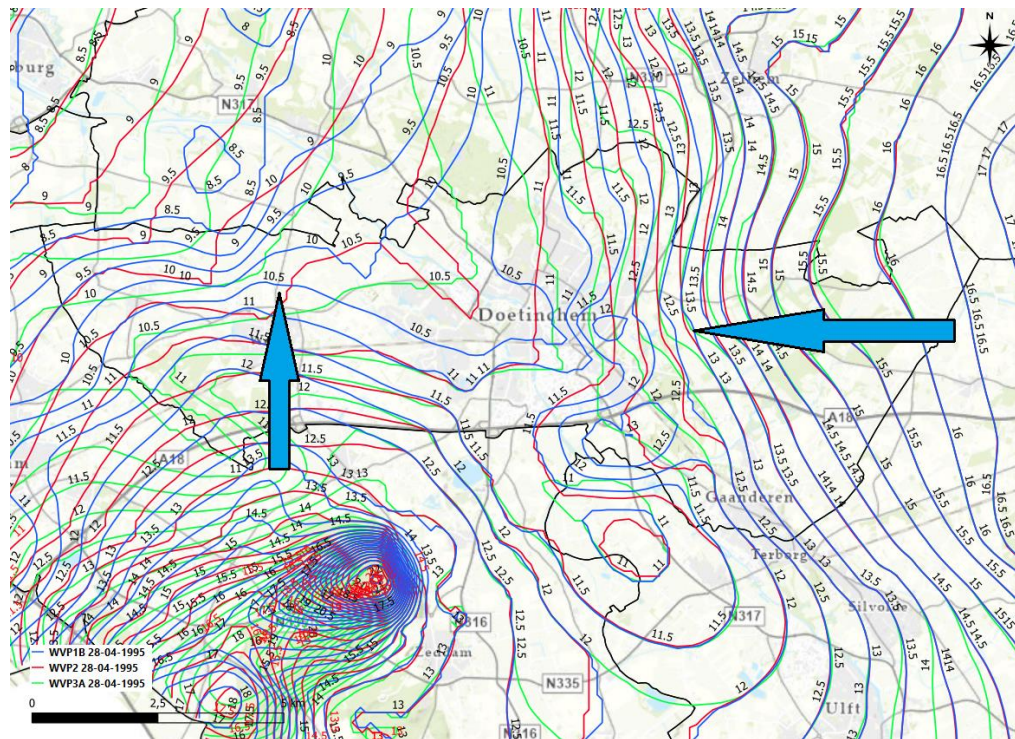
HLc	DRz1	PZWaz3	BRz
BKz2	DRz3	PZWaz4	BRk
BKk1	DTc	MSz1	
BKz3	URz1	MSz2	
BKz4	URz2	MSz3	
KRz2	URz3	MSz4	
KRz3	URz4	00z1	
KRz4	URz5	00k1	
KRTWk1	PZWaz2	00z2	
KRz5	PZk1	00c	

Hoogte Lo.v. NAP
Tussen -200 en 20 m

Opslaan als PDF

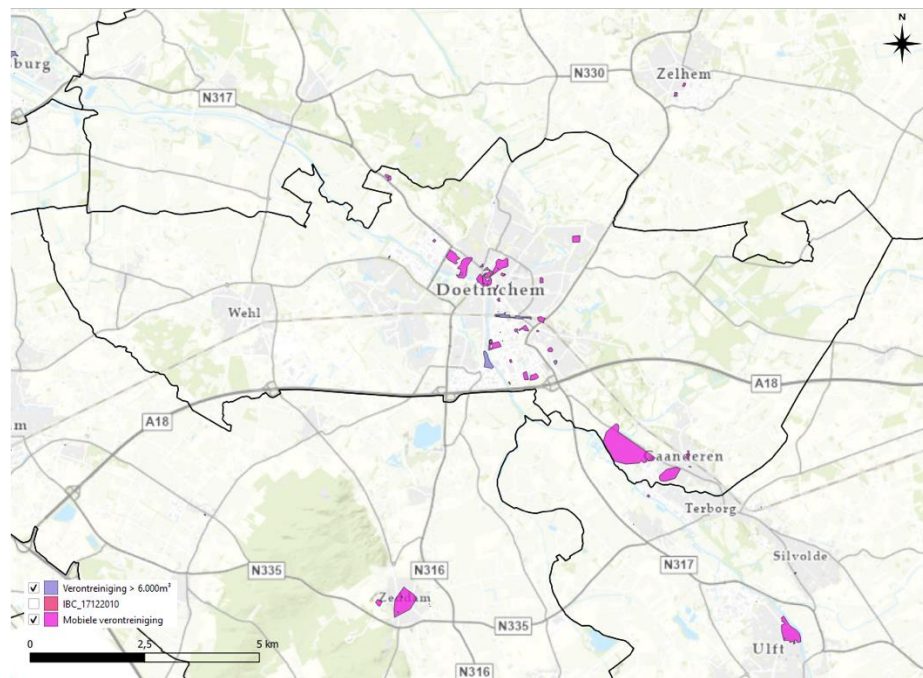
Stijghoogten en grondwaterstroming

- Aan de oostzijde heerst westzuidwestelijke grondwaterstroming en zijn er geen verschillen tussen in stroming tussen de watervoerende pakketten
- Aan de westzijde heerst een noordwestelijke stroming
- In het oosten en westen is er geen tot nauwelijks verschil in waterdruk, waardoor er nauwelijks verticale stroming plaatstvindt. Hiermee het is risico op effecten van het niet goed afdichten van boorgaten nog verder verkleind.



Verontreinigingen

- In gebieden met grondwaterverontreinigingen is extra toezicht nodig i.v.m. het doorboren van kleilagen en vooral het afdichten van de boorgaten
- In gebieden met grondwaterverontreinigingen verdient het plaatsen van zo min mogelijk boorgaten de voorkeur

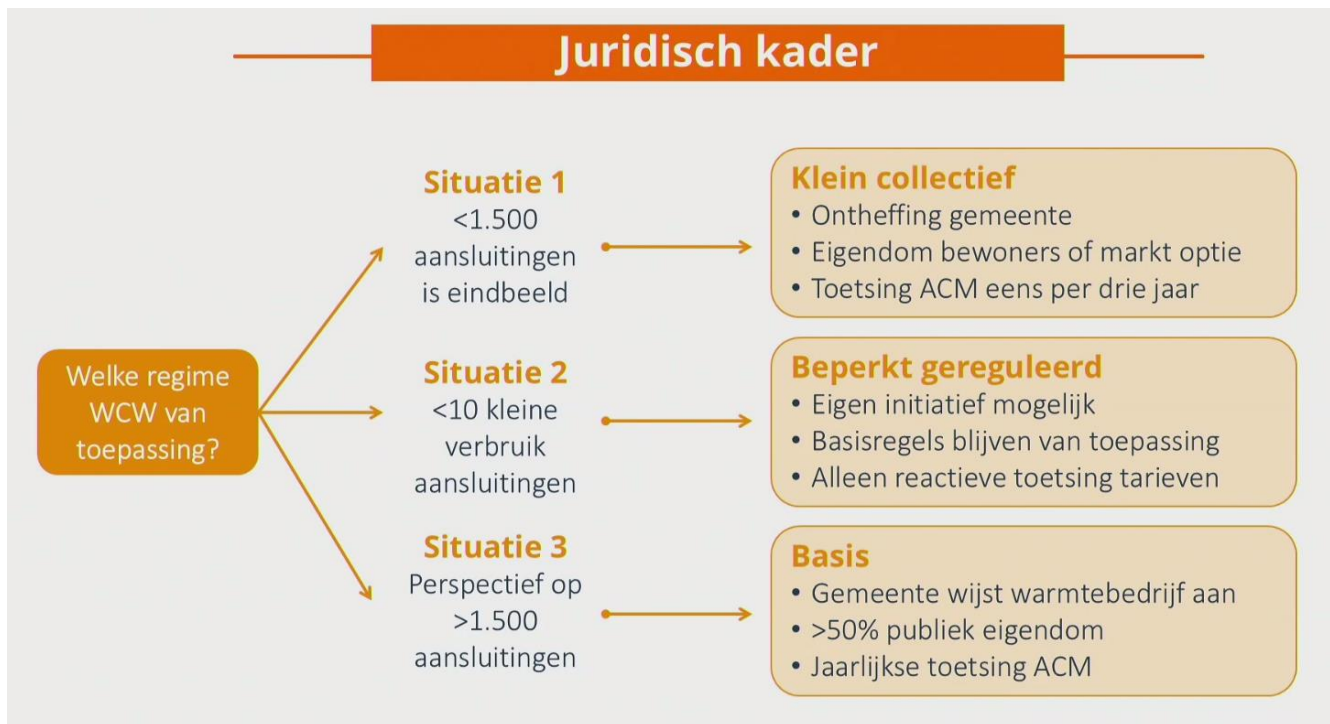


Mini warmtenetten, ook een collectief gesloten bronnet genoemd, worden gezien als kansrijke optie (proeftuinen)

Voordelen mini warmtenet:

- Oplossing zonder tussenkomst energieleverancier warmte
- Eigenaarschap bij bewoner(s)
- Eenvoudig toepasbaar en te organiseren
- Financieel voordelig bij aanleg en exploitatie (geen WCW regels)
- Geen geluidsoverlast
- Geen bijdrage aan hittestress
- Hoog rendement van warmtepomp toepassing
- Piekvraag elektra kleiner
- Hoog temperatuur koeling

Definities			
	Mini-warmtenet	Kleinschalig warmtenet	Grootschalig warmtenet
Alternatieve namen	Micro-warmtenet, zeer kleinschalig	Buurtwarmtenet, warmteschap, energiegemeenschap	Stadswarmtenet
Schaalniveau	Straat, blok, pleintje	Buurt	Wijk/stad/regio
Aantallen woning (eq.)	2-50	51-1500	>1500



Hoe omgaan met mini warmtenetten

Drie strategieën voor rol gemeente

	1. Losse initiatieven steunen	2. Partner faciliteren in buurtaanpak	3. Gemeente trekkende rol in buurtaanpak
Scope aanpak	Blok, straat, plein	Buurt	Buurt
Aanpak	Organisch	Mix organisch / planmatig	Mix organisch / planmatig



Hoe organiseer je mini warmtenetten?

Drie modellen organisatie mini-netten

Zelfbeheer +
individuele
financiering

Lokale
energie-
coöperatie

Marktpartner

Modellen organisatie kleinschalig

Volledig publiek eigendom



Overheid + markt



Bewoners + markt



Overheid + bewoners + markt



Overheid + bewoners



Iconen: Flaticon.com

Key-take aways

- Afhankelijk van aantal aansluitingen zijn er verschillende opties hoe je een mini- of kleinschalig warmtenet organiseert en financiert

Een voorbeeld van de organisatie van een mini warmtenet



Key-take aways

- **Mini-warmtenet**, 2 – 50 woningen, straat, blok, plein
- **Kleinschalig warmtenet**, 51 – 1.500 woningen, warmteschap, energiegemeenschap, buurtwarmtenet
- Techniek mini-warmtenet: gedeelde bodemlussen komt het meeste voor
- Techniek kleinschalig warmtenet: er is veel mogelijk, aquathermie, restwarmte en ZLT-netten

Key-take aways

- Rol gemeente is afhankelijk van hoe het initiatief is ontstaan
- Een organische aanpak past bij mini-warmtenetten omdat je goed kan inspelen op een initiatief vanuit bewoners. Ook kan je goed inspelen op natuurlijke momenten en verschillende tempo's
- Een organische aanpak vraagt wel 'durven loslaten'

Kansen voor mini warmtenetten binnen een gemeente

- Waar:
 - Pleintje / rijtjeswoningen, straat met vrijstaande woningen daar liggen kansen
 - De wijken waar geen grootschalige warmtenetten worden voorzien
 - Vooral op plekken waar een hechte en krachtige gemeenschap aanwezig is
- Waarom willen mensen dit: saamhorigheid en weerstand tegen lucht water warmtepompen
- Er komt een handreiking mini warmtenetten (midden december)
- Het gemeentelijke beleid moet aansluiten bij deze kans om op grote schaal mini warmtenetten mogelijk te maken.