

Kennisplatform Bodemenergie

23-9-2020

Programma

- 14:00 welkom
- 14:10 Hoe verder met OBES in drukke gebieden?
- 15:00 kennisinfrastructuur en update kennisagenda
- 15:30 Koffie pauze
- 15:45 Update status kennisprojecten
- 16:00 Ontwikkelingen intermediair kennisnetwerk
- 17:00 Einde

Welkom

- 8^e bijeenkomst
- Kennisagenda en
–programma


KP-BE project	Totaalwaarde project (K€)
MoBaMoBES	438
Hoge-dichtheid OBES	243
Aanvullen boorgaten	515
WarmingUP	18.800
OptiGBES	347
Beperken lozen	280
MOOI' project "Vertrouwen"	280

- Link met 'overheid'



Hoe verder met OBES in drukke gebieden?

- Marian van Asten (prov. Utrecht)



Hoe verder met open bodemenergiesystemen in drukke gebieden?

Resultaten project Hogere dichtheid van
bodemenergie-systemen voor meer CO₂-besparing

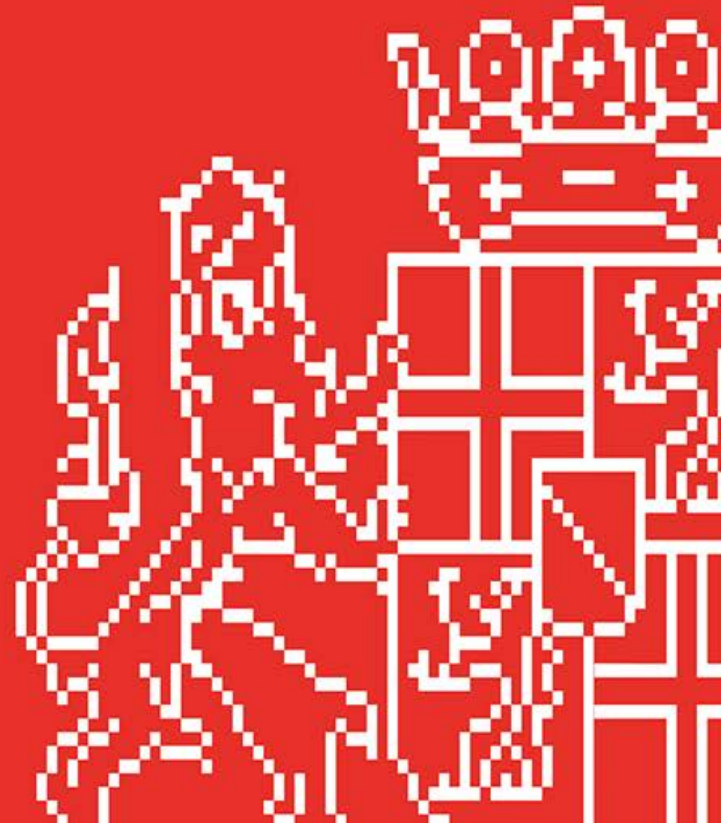
Marian van Asten - provincie Utrecht

HOE VERDER MET OBES IN DRUKKE GEBIEDEN?

Marian van Asten

Provincie Utrecht, team Water en Bodem
energie uit bodem en water
grondwater voor drinkwater (kwantiteit)

marian.van.asten@provincie-utrecht.nl



Inhoud

Aanleiding

Vraagstelling en opzet onderzoek

Resultaten

Conclusies

En nu? Discussie



Aanleiding

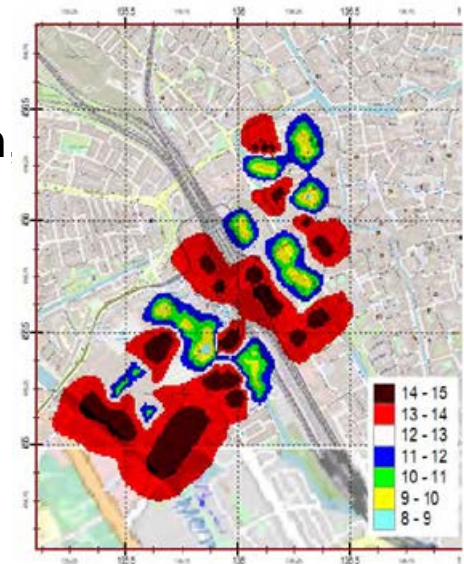
Energietransitie, meer specifiek: verduurzamen warmte- en koudevoorziening

In 2050 20% gebouwen verwarmd en gekoeld met bodemenergie

Potentie bodem wordt onderbenut, o.a. vanwege:

- Te groot debiet in vergunningen (extreme seizoenen, veranderend gebruik, marge op marge)
- Eis geen negatieve interferentie
- Bescherming t.b.v. drinkwater, kosten,

Gewenst: hogere dichtheid van bodemenergiesystemen



Even peilen

Wat is belangrijkste obstakel voor vergroten bijdrage bodemenergie aan energietransitie?

- Verbod negatieve interferentie
- Praktische belemmeringen, zoals kabels en leidingen, eigendomsgrenzen, bomen
- Regelzucht van overheden
- Belemmering voor hogere opslagtemperatuur
- Te grote vergunde debieten
- Kosten



Doel van het onderzoek

- Bepalen van randvoorwaarden waarbinnen gebruik van bodem voor bodemenergie kan worden geïntensiveerd (systemen dichters op elkaar) en tot hoe ver
- Daarmee op gebiedsniveau grotere reductie CO₂-uitstoot tegen geen of beperkte negatieve beïnvloeding individuele systemen

KWR



Deltares
Enabling Delta Life

PROVINCIE :: UTRECHT

Gemeente Utrecht

RUD
UTRECHT

kennisplatform
bodemenergie



Om aan dit doel te voldoen zijn de volgende inhoudelijke kernvragen beantwoord:

1. Hoe werken thermische energie verliezen als gevolg van **onderlinge interferentie** in de bodem door op het **energie rendement** (besparing) van individuele systemen?
2. Wat is de afname van **totale CO2-uitstoot** in een gebied door het vergroten van de dichtheid van open bodemenergiesystemen?
3. Welke **voorschriften voor onderlinge bronafstanden** en bronontwerp kunnen er gelden voor bodemenergiesystemen in gebieden die nu nog niet druk zijn, maar dat op termijn mogelijk wel worden?
4. Tot welke **ruimtelijke dichtheid** van open bodemenergiesystemen kan een aquifer optimaal worden benut voor open bodemenergie? En wat zijn geschikte parameters om dergelijke grenzen te definiëren?

Na het vaststellen van deze inzichten is het ook nodig om te bepalen hoe

5. De vastgestelde regels in een **praktijksituatie** functioneren, praktische inpasbaarheid, **draagvlak** bij belanghebbenden etc.
6. De transitie naar een **nieuwe manier van ordening** het beste kan worden vormgegeven. In veel gebieden waar het druk wordt in de bodem zijn er reeds (veel) bodemenergiesystemen. Hoe kan rekening houdend met gevestigde vergunningen/belangen, de nieuwe methode worden geïmplementeerd?

Onderzoeksopzet

- Generiek modelmatig onderzoek: model voor plaatsing bronnen bij bepaalde afstandsregels, grondwatermodel, klimaatinstallatiemodel
- Case study: centrum Utrecht met enkele bestaande grote OBES
- Afbakening: alleen OBES, < 25 °C, doubletten

1: Initialisatie (bij opstart simulatie)

Input:

- klimaat data referentie jaar
- gebouw eigenschappen
- ondergrond eigenschappen

Gebouwen
Energievraag

Model Klimaatinstallatie
Grootte van componenten, benodigde opslag volume in bodemenergiesysteem

Agent based model

Input:

- scenario plaatsingsregels
- gis kaart gebouwen

Plaatsing van bronnen

2: Simulatie (elke tijdstap)

Input:

- Klimaat data simulatie periode
- bronlodataies,

Model Klimaatinstallatie

Warmtepomp, bronpompen, piek voorzieningen

Onttrekkings
temperatuur

Elke
tijdstap

Debiet bronnen,
Infiltratie
temperatuur

Grondwatermodel

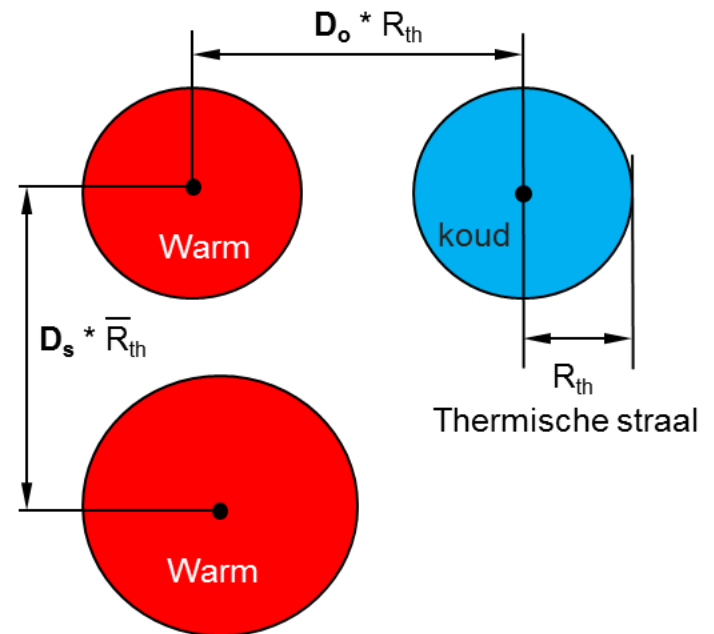
Debiet en temperatuur

Resultaten

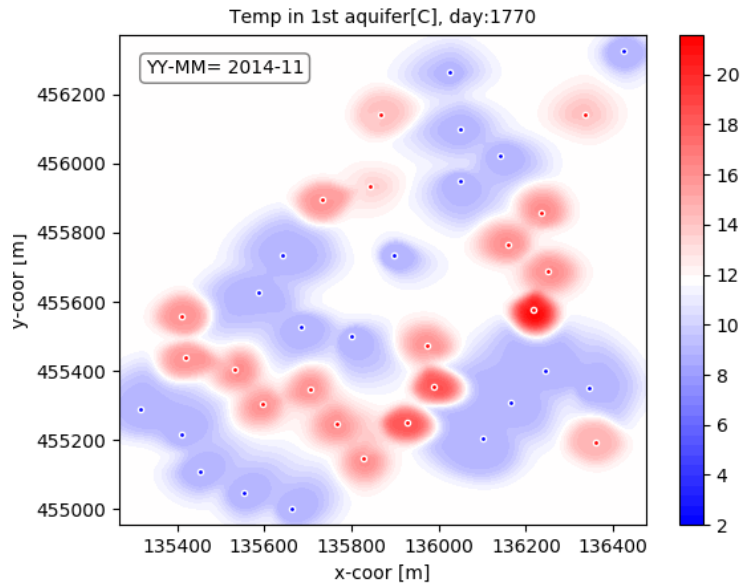
Energie gebruik,
CO₂ uitstoot, efficiëntie.

Plaatsingsregels

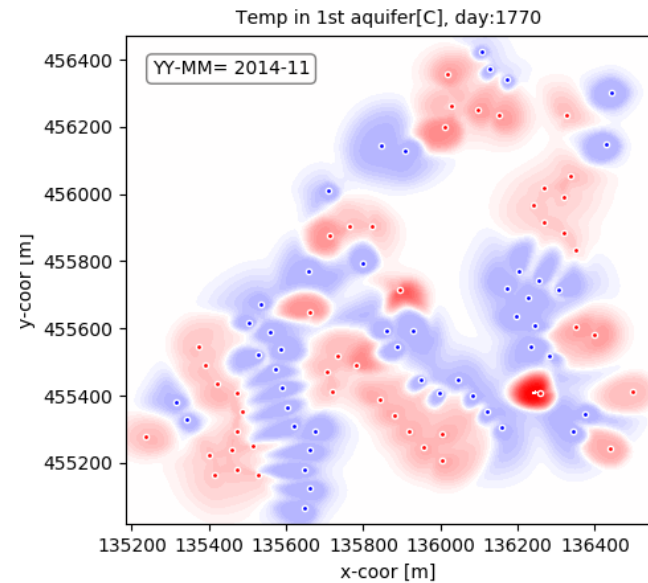
- Gebaseerd op thermische straal
- $D_s = 0,5 / 1 / 2$
- $D_o = 2 / 2,5 / 3$



Voorbeeld resultaat 2 runs

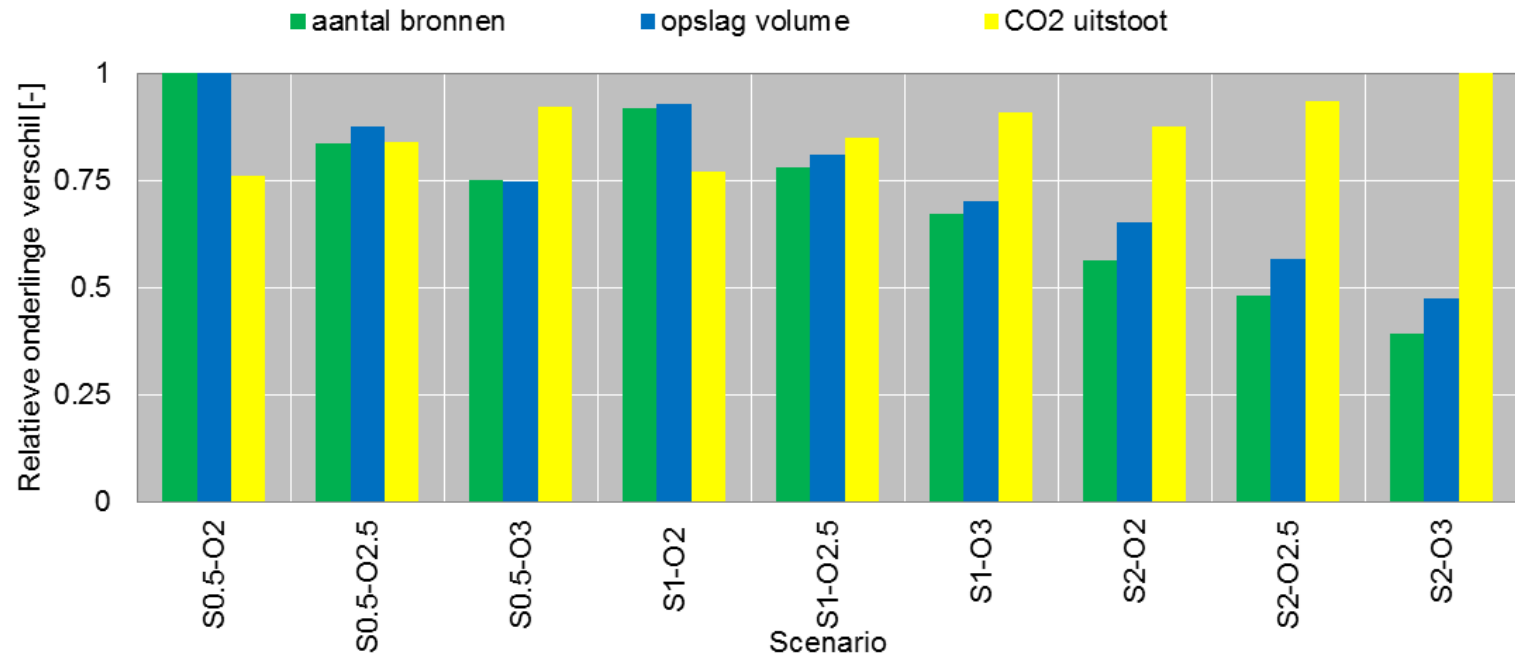


S2 – O3

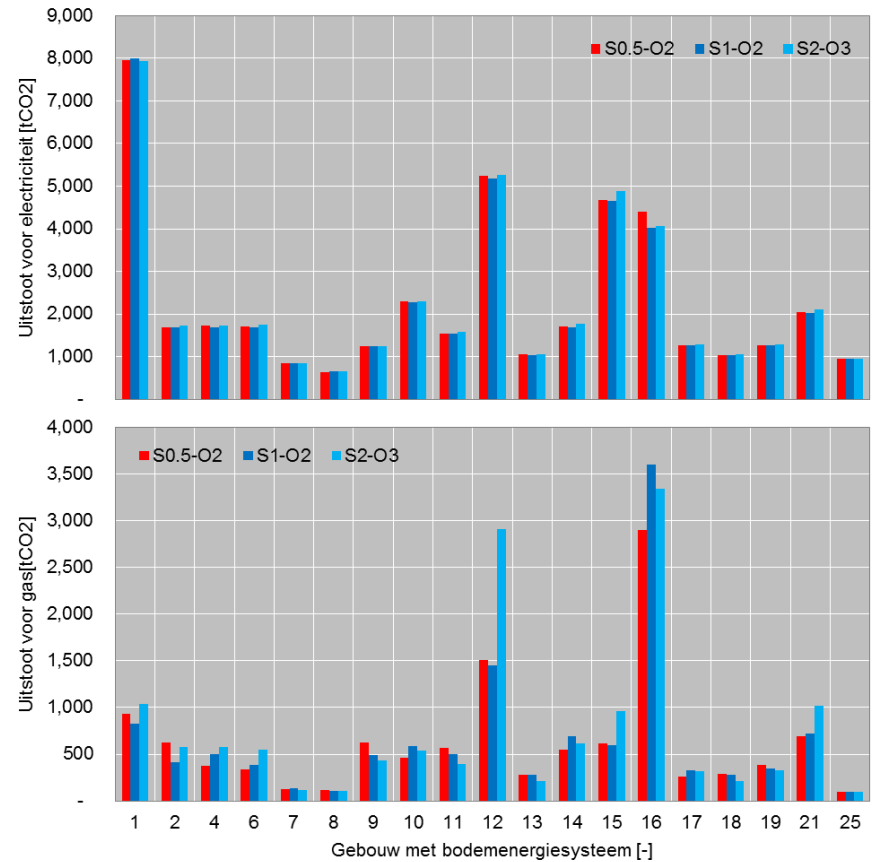
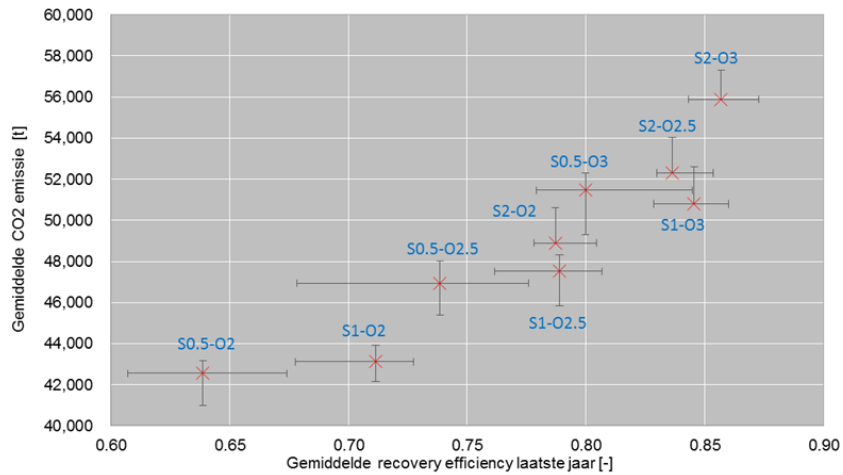


S1 – O2

Totaal aantal bronnen en CO₂-uitstoot, vergelijking scenario's (plaatsingsregels)



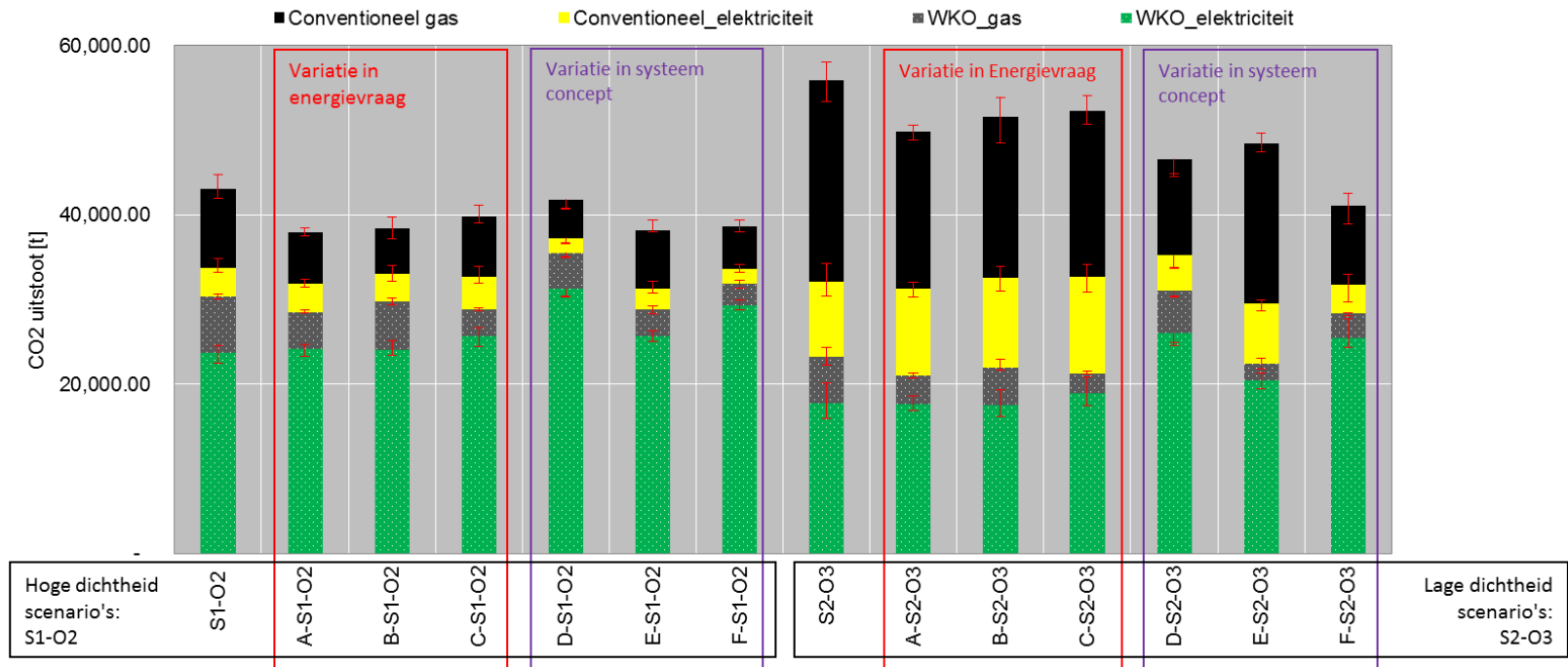
Wat betekent het voor individuele systemen?



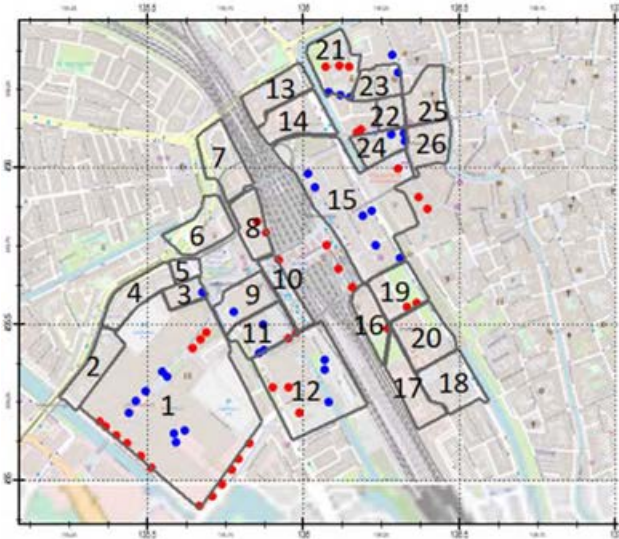
Varianten

- **Energievraag**
 - Geen energiebalans
 - Variabele energievraag
 - Klimaat 2050
- **Systeemconcept**
 - Monovalent
 - Grotere ΔT
 - Monovalent én grotere ΔT

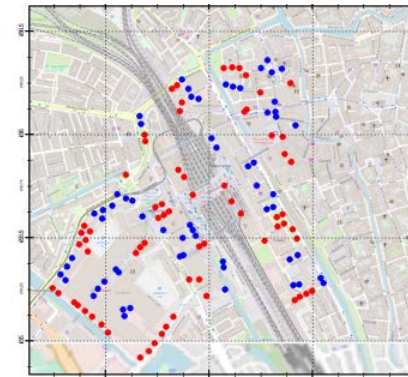
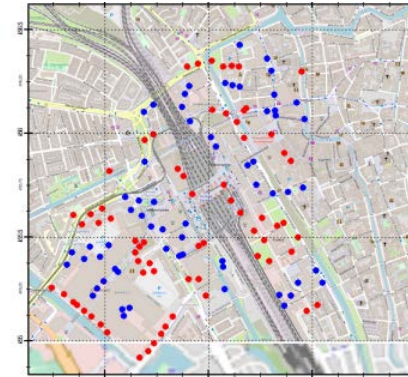
Totale CO₂-uitstoot varianten



Case study



1	Jaarbeurs	14	Smakkelaarsveld
2	SVB	15	Corio
3	RWS	16	NS
4	Regus	17	Belasting
5	Volksbank	18	Rechtbank
6	NH	19	Moreelsepark
7	Parkplaza	20	Prorail
8	Stadhuis	21	Paardenveld
9	Beatrixgebouw	22	ING
10	OVT	23	Citysense
11	Knoopkazerne	24	Vredeburg
12	Rabobank	25	Bijenkorf
13	Daalseplein	26	La Vie



Conclusies (1)

- Energieverlies door ondergrondse interactie heeft zeer beperkt effect op energieprestatie gehele systeem.
- Aanhouden van kleinere afstanden kan tientallen % extra CO₂-reductie opleveren in gebied met veel vraag naar bodemenergie.
- Optimale afstand: $D_s = 0,5$ tot 1 , $D_o = 2$.

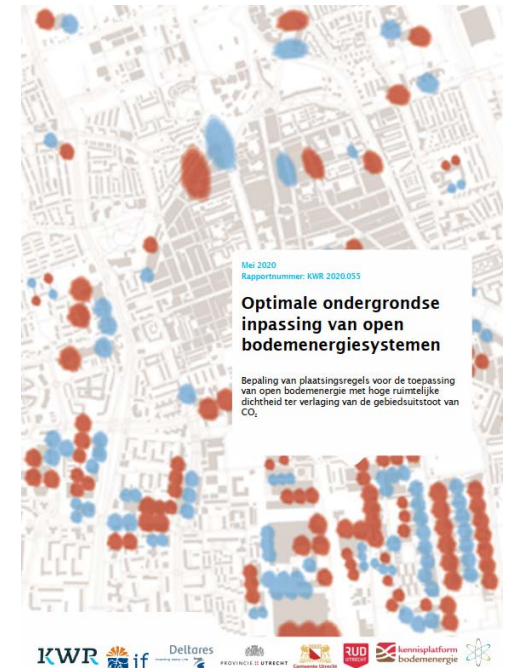
Conclusies (2)

- Hiermee zijn aanvullende sturingsregels pas nodig bij zeer hoge dichtheid/benutting watervoerend pakket.
- Monovalente systemen hebben hoger stroomverbruik > vanuit perspectief CO₂-besparing alleen verstandig bij duurzaam opgewekte elektriciteit.
- Vergroten van ΔT heeft een (klein) positief effect op de energieprestatie én op het aantal bronnen dat kan worden geplaatst.

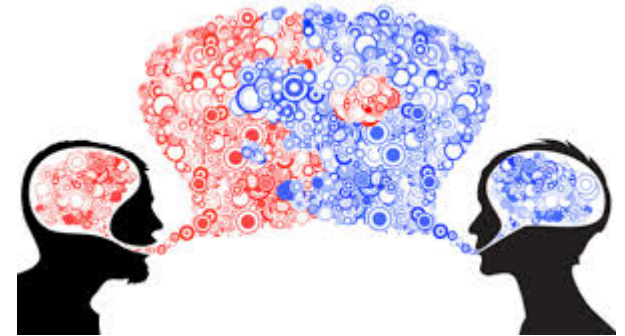
Vragen?

Penvoerder: Johan Valstar, Deltares

Rapport is beschikbaar o.a. via website
TKI Watertechnologie, Bodem+ en KWR
<https://library.kwrwater.nl/publication/61093226/>



Discussie



- Hoe kunnen we de resultaten implementeren?
- Moet de ontwerprichtlijn worden aangepast?
- Kunnen overheden via hun beleid sturen op kleinere afstanden en dus hogere dichtheid?
- Wat te doen met bestaande vergunningen/vergunninghouders? Accepteren die een nieuwe buur dichterbij?

Programma

- 14:00 welkom
- 14:10 Hoe verder met OBES in drukke gebieden?
- 15:00 **kennisinfrastructuur en update kennisagenda**
- 15:30 Koffie pauze
- 15:45 Update status kennisprojecten
- 16:00 Ontwikkelingen intermediair kennisnetwerk
- 17:00 Einde

Kennisinfrastructuur

- Kennisplatform BE
- Kennisplatform Warmtepompen i.o. → ...
- Link met concullega-dz warmte/koude-technieken ...
- Link met Hogescholen en (technische) universiteiten
→ ...

Prio (1-10)	Naam	Status / vervolg
8.7	grootschalige opslag van HT warmte	in WarmingUp / Window
8.3	Lozen bij aanleg	Project is in opstart
8.3	Afvullen boorgaten	project loop
<u>8.3</u>	<u>Collectiviteit/ flexibiliteit, deels meegenomen in Hogedichtheid WKO</u>	<u>Project gereed</u>
	<u>Hoge dichtheid WKO systemen</u>	
	<u>Ondergronds ruimtebeslag</u>	
<u>8.3</u>	<u>Deellast bedrijfsituaties</u> <u>beoordelingskader bodemenergiesystemen</u>	<u>Project gereed</u>
7.3	OptiGBES	in uitvoering
6.8	verspreiding van verontreinigingen door grootschalige toepassing OBES	in WarmingUp / EVA

Prio (1-10)	Naam	Status / vervolg
8.0	put verstopping door sulfaatreductie	in voorbereiding
8.0	Nazorg bij oplevering/inregeling van OBES/GBES	
7.8	Interactie tussen bodemenergie systemen andere vormen van ondergronds ruimte gebruik. (Hemelwater infiltratie, zoet water opslag, parkeerkelders/tunnels, bouwput bemalingen)	
7.6	totaalbeeld ruimtelijke claims ondergronds ruimtegebruik, richting 2050. Gaat het allemaal wel passen?	
7.4	verhouding met andere technieken, collectief of individueel. Bodem of lucht. WP of (bio)gas Wanneer doen we wat?	
7.2	Risico mitigatie t.a.v. lekkage van GBES: Water in gesloten lussen. Waarom sommige leveranciers wel anderen niet? Onder welke condities mogelijk	
7.1	interactie tussen open en gesloten BES, optimale inpassing	invoorbereiding VERENIGD
7.0	inpasbaarheid O/G Bes van RESsen.	
7.0	Bodemenergie in de bestaande woonwijken. Nu hoge energievraag, wordt kleiner als mensen gaan isoleren. Hoe om te gaan met te installeren vermogen en exploitatie	
6.9	Lozen bij onderhoud. Het verminderen van de frequentie van onderhoudsspuien	
6.7	uitstraling warmte HTO (en Geothermie)	
6.6	Verbetering/ standaardisatie in koppeling en regeling van aquathermie systemen in bodemenergie systeem. Optimalisatie warmte winning uit oppervlakte water (veel pompen op lage of weinig pompen op hoge temperatuur?)	

Discussie Kennisagenda

- 8 Putverstopping sulfaat reductie
- 8 Nazorg bij oplevering
- 7.8 Interactie BES andere bodemfuncties
- 7.6 Totaal beeld ruimtelijke claims
- 7.4 Verhouding BES andere duurzame technieken
- 7.2 Risico mitigatie water gevulde GBES
- 7.1 OBES- GBES interactie
- 7 BES in RES
- 7 BES in bestaande bouw
- 6.9 Lozen bij onderhoud
- 6.7 Uitstraling warmte HTO en geothermie
- 6.6 Inkoppeling en regeling aquathermie

Discussie Kennisagenda

- 8 Putverstopping sulfaat reductie
- 8 Nazorg bij oplevering (kennisvraag?)
- 7.8 Interactie BES andere bodemfuncties
- 7.6 Totaal beeld ruimtelijke claims
- 7.4 Verhouding BES andere duurzame technieken (kennisvraag?)
- 7.2 Risico mitigatie water gevulde GBES
- 7.1 OBES- GBES interactie
- 7 BES in RES (kennisvraag?)
- 7 BES in bestaande bouw
- 6.9 Lozen bij onderhoud
- 6.7 Uitstraling warmte HTO en geothermie
- 6.6 Inkoppeling en regeling aquathermie

Nieuwe vragen (volgende ronde)?

Bodemenergie in (LT of koude netten)

linken/afhankelijkheid tussen EPC-bouwvergunning en aanvraag WKO vergunning/ lengte bodemlus

effect van bouw activiteiten op putverstopping

Een vaste elektriciteitsprijs is op lange termijn niet houdbaar. Er zal een verschil in zomer en winterprijs komen door het verschil in vraag en aanbod en de noodzaak tot opslag. Welke consequenties heeft dit voor de business cases van bodemenergie, ook in relatie tot klimaatverandering, waarbij de vraag naar verwarming zal afnemen en de vraag naar koeling zal toenemen.

Geomechanische effecten op

Koffie

Programma

- 14:00 welkom
- 14:10 Hoe verder met OBES in drukke gebieden?
- 15:00 **kennisinfrastructuur en update kennisagenda**
- 15:30 Koffie pauze
- 15:45 Update status kennisprojecten**
- 16:00 Ontwikkelingen intermediair kennisnetwerk
- 17:00 Einde

Projecten Afgerond

- Mobamobes
- Hogedichtheid

Projecten in Voorbereiding

- Lozen bij open systemen → ingediend bij TKI
- Interactie OBES-GBES → VERENIGD voorstel in MOOI

Projecten in uitvoering

- Aanvullen boorgaten
- Grootschalige warmte opslag HT
- Risico's verspreiding verontreinigingen
- OPTIGBES

Programma

- 14:00 welkom
- 14:10 Hoe verder met OBES in drukke gebieden?
- 15:00 **kennisinfrastructuur en update kennisagenda**
- 15:30 Koffie pauze
- 15:45 Update status kennisprojecten
- 16:00 Ontwikkelingen intermediair kennisnetwerk**
- 17:00 Einde

IKBE – KP BE

INTERMEDIAIR KENNISNETWERK BODEMENERGIE (IKBE)

Presentatie bijeenkomst Kennisplatform Bodemenergie 23-9-2020

Contactpersonen:

Ron Nap – Gemeente Apeldoorn, Gelders Ondergrond Overleg

Rob Heijer – Gemeente Utrecht

Jan Frank Mars – RWS Bodemplus

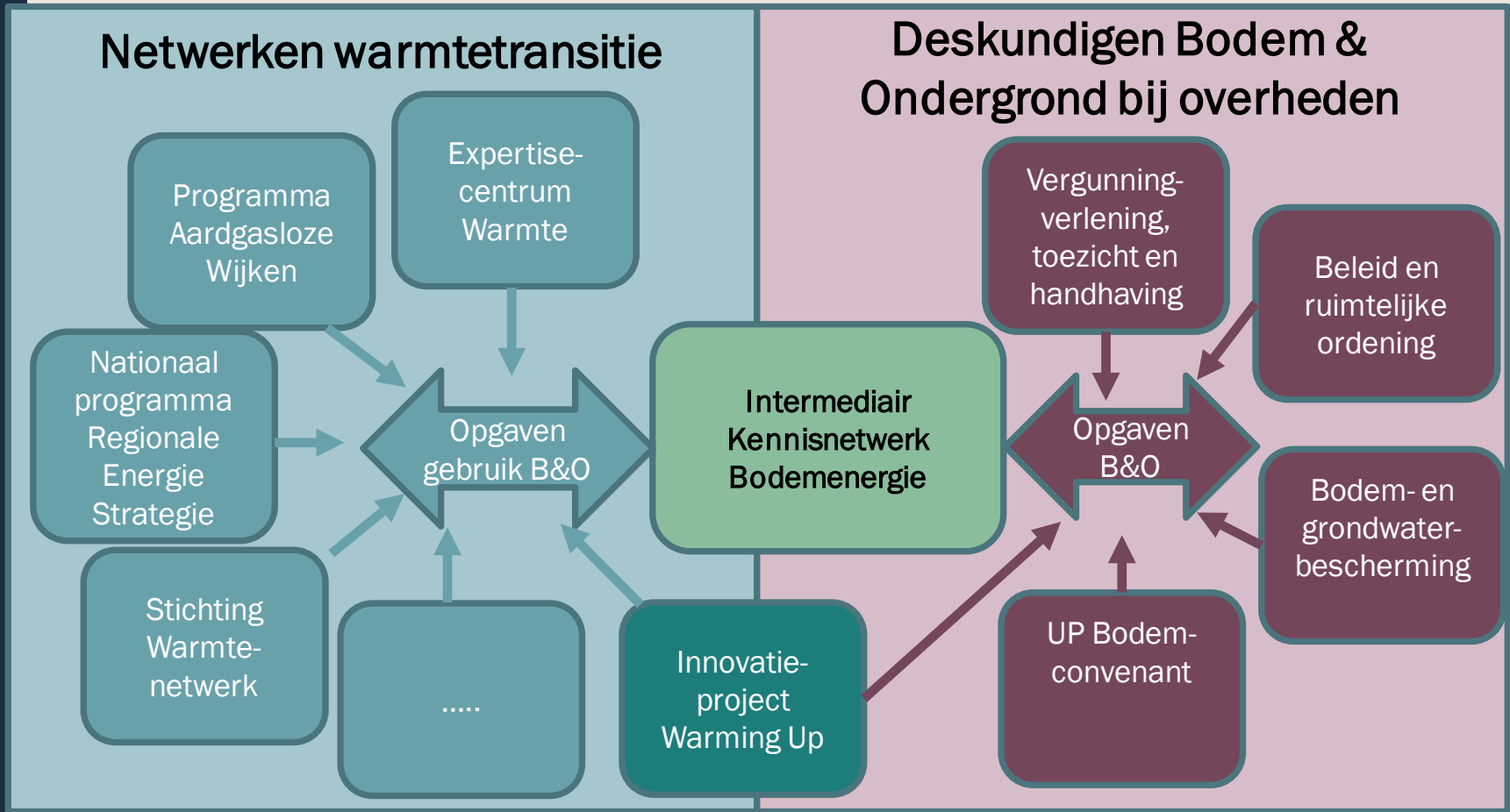
Annelies de Graaf – BUR038

Aanleiding, doelstelling en deelnemers

- Aanleiding
 - *Warmtetransitie leidt tot opschaling van bodemenergie*
 - Daardoor schaarste en toenemende complexiteit van oplossingen
 - Leidt tot noodzaak voor gemeenten om toepassing bodemenergie in goede banen te leiden
 - *Dit vraagt om brede invalhoek en mogelijkheid tot reflectie*
 - Is niet altijd mogelijk binnen de eigen gemeente/organisatie
- Doelstelling:
Meerjarig kennisnetwerk voor overheden voor **kennisdeling** en **kennisontwikkeling** voor **governance-vraagstukken** rondom **opslag** van **warmte- en koude** in de **ondergrond**
- Deelnemers: 40 ondergrondspecialisten van overheden
 - *werkzaam bij gemeenten, provincies, omgevingsdiensten, waterschappen, rijk*
 - *werkvelden: beleid ondergrond, vergunningverlening, toezicht*
- <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemenergie/kennisnetwerk/>

Werkwijze IKBE

- Kennisagenda en kennisprojecten (veelal op kennis-volarisatie)
- Delen praktijkervaringen, meedenken met elkaar
 - *Voorbeelden: bodemenergieplannen, bodemenergie inbrengen in RES-trajecten, governance om combinatie WKO en bodemsanering te stimuleren*
- Klankbordgroep en vraagarticulatie voor (onderzoeks)projecten
 - *Bouwstenen Bodemenergie voor Omgevingsplannen www.samendedieptein.nl*
 - *Windows, Warming UP, Kennisplatform Bodemenergie, Netwerk Aqua Thermie,*
- Platform voor delen resultaten technische onderzoeken. Voorbeeld:
 - *Voorbeeld: warmteopslag – HTO (verwacht medio oktober)*
- IKBE niet gericht op uniformeren lokaal beleid
 - *Iedere gemeente heeft zijn eigen specifieke situatie en (politieke) voorkeur*
 - *Open dialoog tussen verschillende oriëntaties in het netwerk*
 - Borgen van een goede bodem- en (grond)waterkwaliteit
 - Zo groot mogelijke bijdrage ondergrond aan de energietransitie



Bodemenergie in Utrecht



Samen kom je verder

Kennisplatform BE

Rob Heijer, gemeente Utrecht

23 september 2020



Gemeente Utrecht

Utrecht.nl

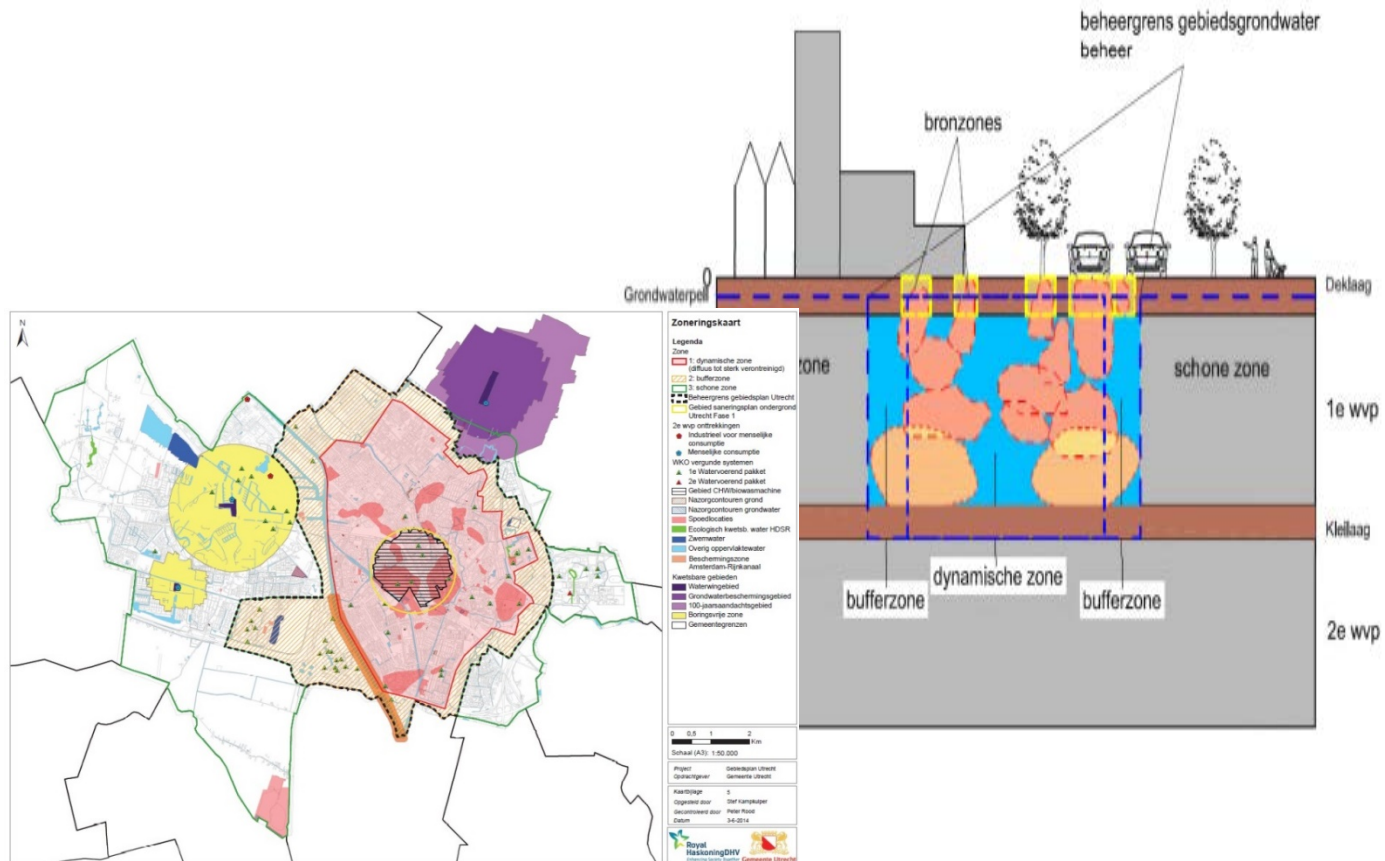
Onze opgave

- Energietransitie
- Woningbouwopgave: 44.000 nieuwe woningen in 2040
- Groot aantal grootschalige binnenstedelijke ontwikkelingen
- Ondergrondclaims voor klimaatadaptatie / bouw

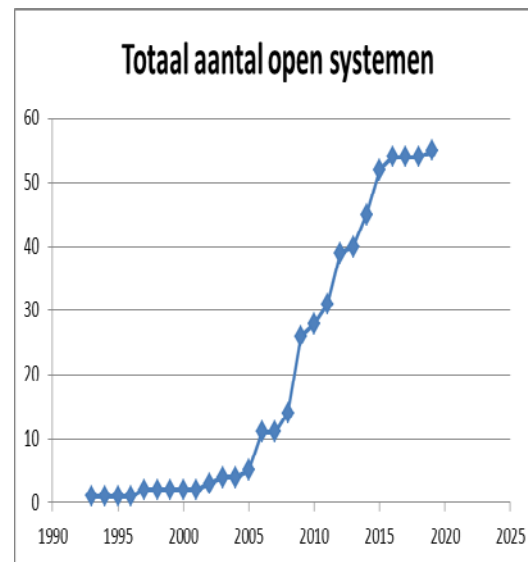
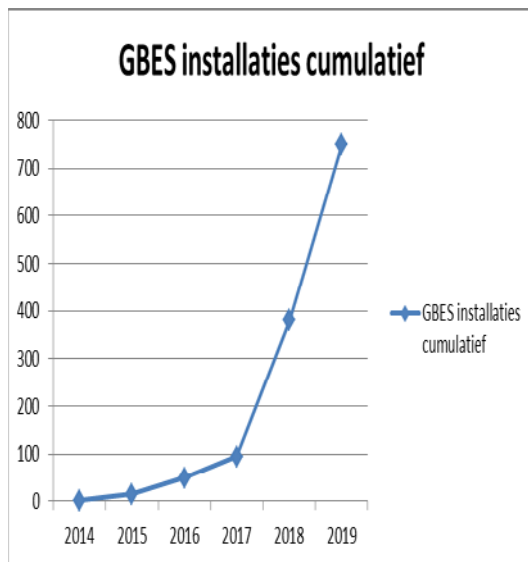
Iedere gemeente heeft een opgave met deze ingrediënten.



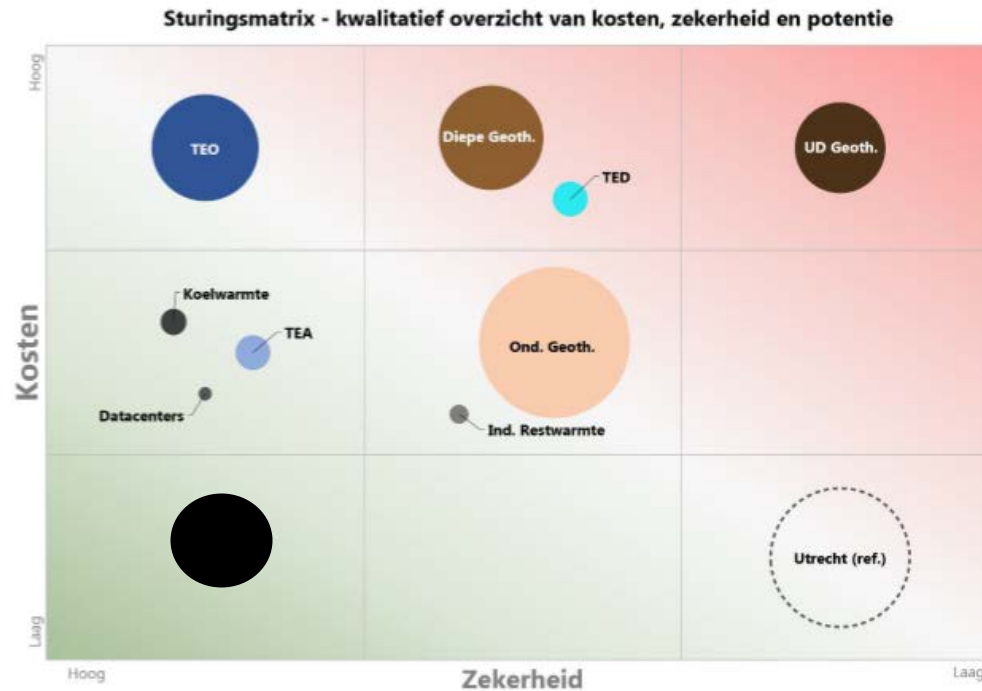
Iedere gemeente heeft zijn eigen context



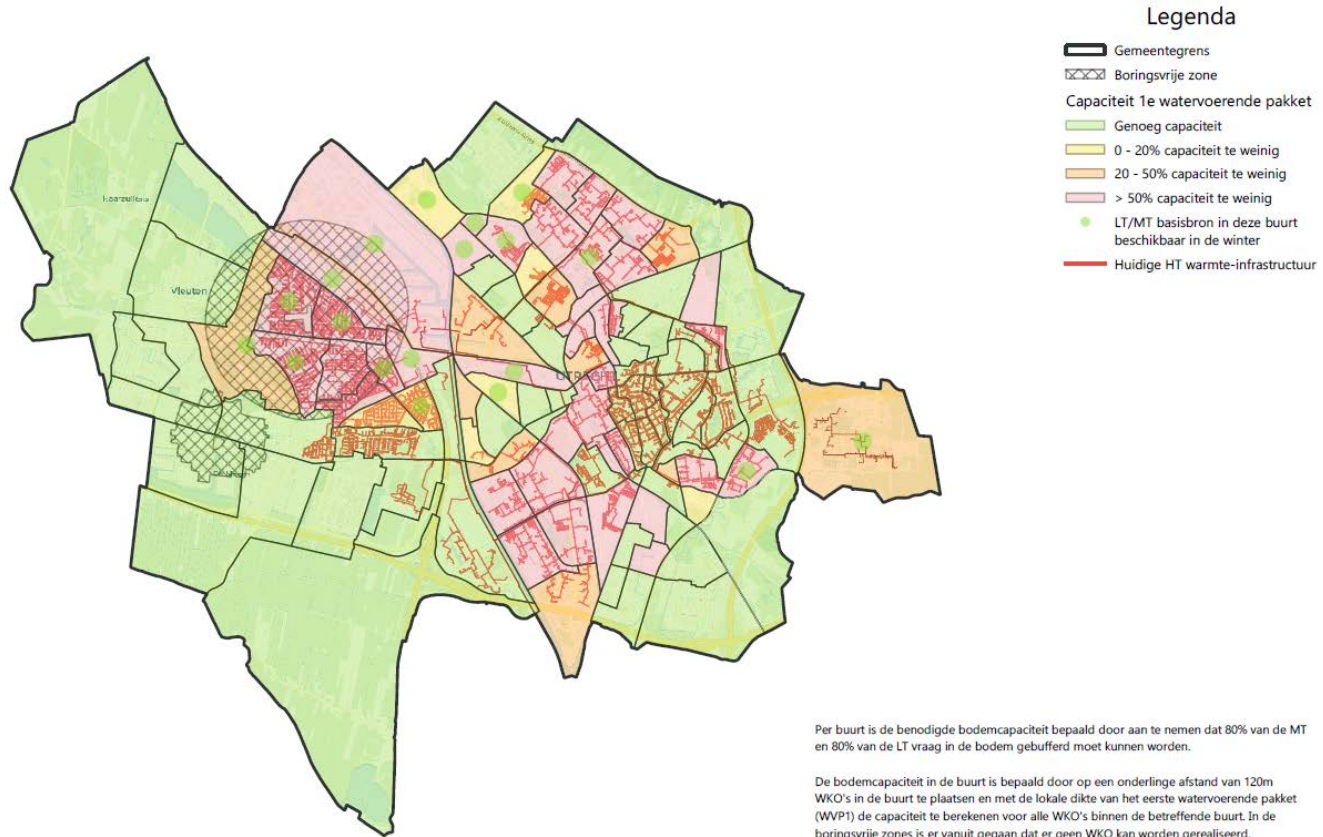
Groei aantal Bodemenergiesystemen → terug kijken



Groei aantal Bodemenergiesystemen → vooruit kijken



Groei aantal Bodemenergiesystemen → vooruit kijken



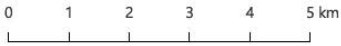
Per buurt is de benodigde bodemcapaciteit bepaald door aan te nemen dat 80% van de MT en 80% van de LT vraag in de bodem gebufferd moet kunnen worden.

De bodemcapaciteit in de buurt is bepaald door op een onderlinge afstand van 120m WKO's in de buurt te plaatsen en met de lokale dikte van het eerste watervoerende pakket (WVP1) de capaciteit te berekenen voor alle WKO's binnen de betreffende buurt. In de boringsvrije zones is er vanuit gegaan dat er geen WKO kan worden gerealiseerd.

Regel voor open bodemenergiesystemen (WKO) in boringsvrije zone: toegestaan boven de dieptegrens (40m) en als geen thermische beïnvloeding plaats vindt van de waterwinning (toetsing bij vergunningverlening Waterwet).



Gemeente Utrecht



Beschikbare bodemcapaciteit WVP1 per buurt
GV19091

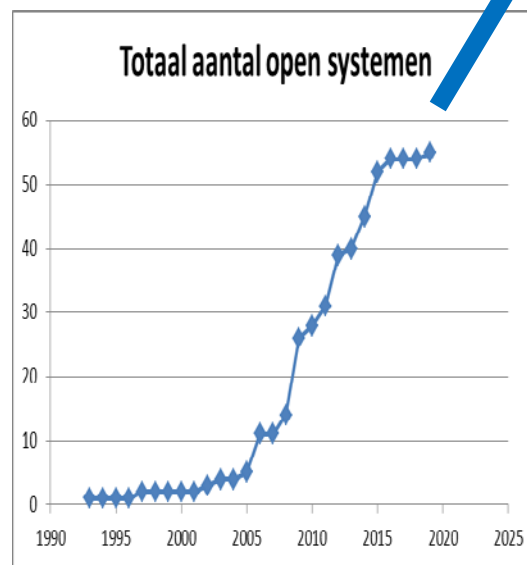
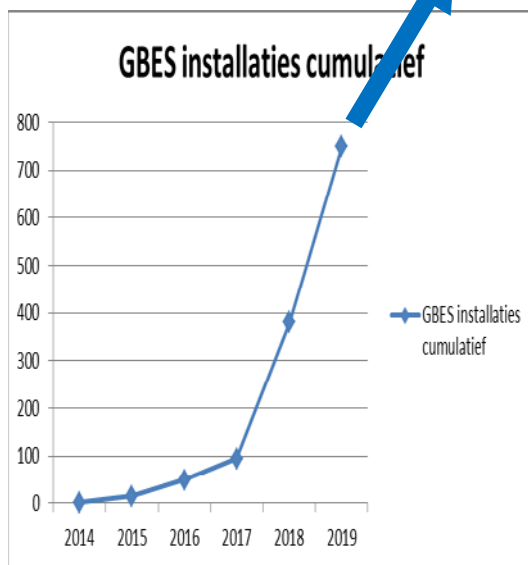
Datum: 19 dec 2019
Auteur: Johan Verheij



Utrecht.nl

Groei aantal Bodemenergiesystemen → vooruit kijken

HOE GAAN WE DIT REALISEREN?



Schaarste !

- Speelt in veel gebieden
 - Afgelopen jaar veel geleerd uit de praktijk hoe hier mee om te gaan
 - Leren van elkaar (IKBE)
-
- Nu de stap naar de praktijk:
 - Sturen waar nodig en loslaten waar mogelijk
 - Sturing vraagt om specifieke regels (zijn we mee bezig)
 - Stimuleren van / deelnemen aan innovaties
 - Stimuleren bewonersinitiatieven
 - Samen met de markt



Welke nieuwe vragen zien we ontstaan?

- Stelling: De opstartfase van BE zijn we al lang voorbij en de techniek beheersen we.
- Schaalvergroting levert andere vragen op. Bijvoorbeeld:
 - Gaan we het in gebieden met schaarste redden met extra regels?
 - Hoe zorgen we dat gebruikers (vooral in ‘clusters’) hun systeem goed blijven gebruiken?
 - Wat is onze lange termijnvisie op ontwerp van systemen?
 - Hoe ontwerpen we robuuste systemen rekening houdend met wat in de ondergrond nog meer gebeurt?
 - Wat voor antwoord geef ik op vragen over “al dat plastic in de ondergrond?”
 - ...



Kennisagenda

- A. Afweging en ordening gebruik ondergrond voor bodemenergie, geothermie, warmte-opslag, met het oog op:
 - o *interferentie tussen (opslag)systemen*
 - o *beschikbare ruimte/capaciteit voor warmteopslag in de ondergrond*
 - o *beschikbare ruimte/capaciteit voor de netwerken die nodig zijn voor warmteopslag, mede in relatie tot de ruimtevraag voor onder meer voorzieningen voor klimaatadaptatie*
 - o *effecten op het ondergrondsysteem, duurzaam gebruik van de ondergrond*
- B. Stimuleren van bodemenergie en geothermie
- C. Vergunningverlening, toezicht en handhaving
- D. Inhoudelijke vraagstukken, relevant voor beleidsmatige afwegingen en voor ordening van gebruik van de ondergrond
 - *Effecten van warmte- en koude-opslag op de ondergrond*
 - *Potentie van de ondergrond voor warmte- en koude-opslag in de ondergrond*

Intermediair kennisnetwerk bodemenergie (IKBE)

Deel 2

Kennisagenda IKBE

Ron Nap (Apeldoorn,
Gelders Ondergrond
Overleg)

Kennis(volarisatie)projecten in voorbereiding

- A. Afweging en ordening gebruik ondergrond voor bodemenergie, geothermie, warmte-opslag, met het oog op:
- *Handreiking voor ordening van de ondergrond voor warmte en koude*
 - *Leerervaringen bodemenergieplannen vertalen naar handreiking*
 - in welke situaties zijn welke regels wel/niet zinvol
 - *Factsheet 'bijdrage ondergrond' voor RES-sen*
 - *Overzicht aankomende wetgeving en betekenis voor gebruik ondergrond voor bodemenergie, geothermie, warmte-opslag*
 - *Probleemanalyse informatie-ontsluiting ligging opslag- en transportsystemen*
 - *Randvoorwaarden vanuit ondergrondsysteem voor ondergrondse infrastructuur*

Kennis(volarisatie)projecten in voorbereiding

B. Stimuleren van bodemenergie en geothermie

- *Verbeteren kwaliteit ontwerp gesloten bodemenergiesystemen*
- *Verkenning meerwaarde registratieplicht monitoring bodemenergiesystemen in woningen*
- *Mogelijke rol van gemeenten met tips voor gemeenten bij sturing op collectieve bodemenergiesystemen*

Kennis(volarisatie)projecten in voorbereiding

C. Vergunningverlening, toezicht en handhaving

- *Handvatten voor sturen op optimaliseren opbrengsten WKO-systemen.*
 - Tijdens gebruik: WKO-gebiedsaanpak, toezicht
- *Ontwikkeling toezichtstrategie gesloten systemen*
 - benodigde informatie
 - handhavingsmogelijkheden
 - Input TKI-BTO project Toezicht Aanvullen Boorgaten Gesloten Bodemenergiesystemen

Kennis(volarisatie)projecten in voorbereiding

- D. Inhoudelijke vraagstukken, relevant voor beleidsmatige afwegingen en voor ordening van gebruik van de ondergrond
- *Kengetallen potentie ondergrond voor bodemenergie, geothermie en warmteopslag geschikt maken voor governance-vragen*
 - *Kengetallen potentie voor aquathermie, inclusief WKO voor seizoensopslag*
 - *Ontsluiten onderzoeken over gemeten temperatuurinvloeden bodemenergiesystemen*
 - *Ontsluiten onderzoeksinformatie over chemische, biologische en thermische effecten*
 - *Handreiking/ inspiratieboek koppeling warmtenetten hoge / midden / lage temperatuur*

Kennisplatform Bodemenergie