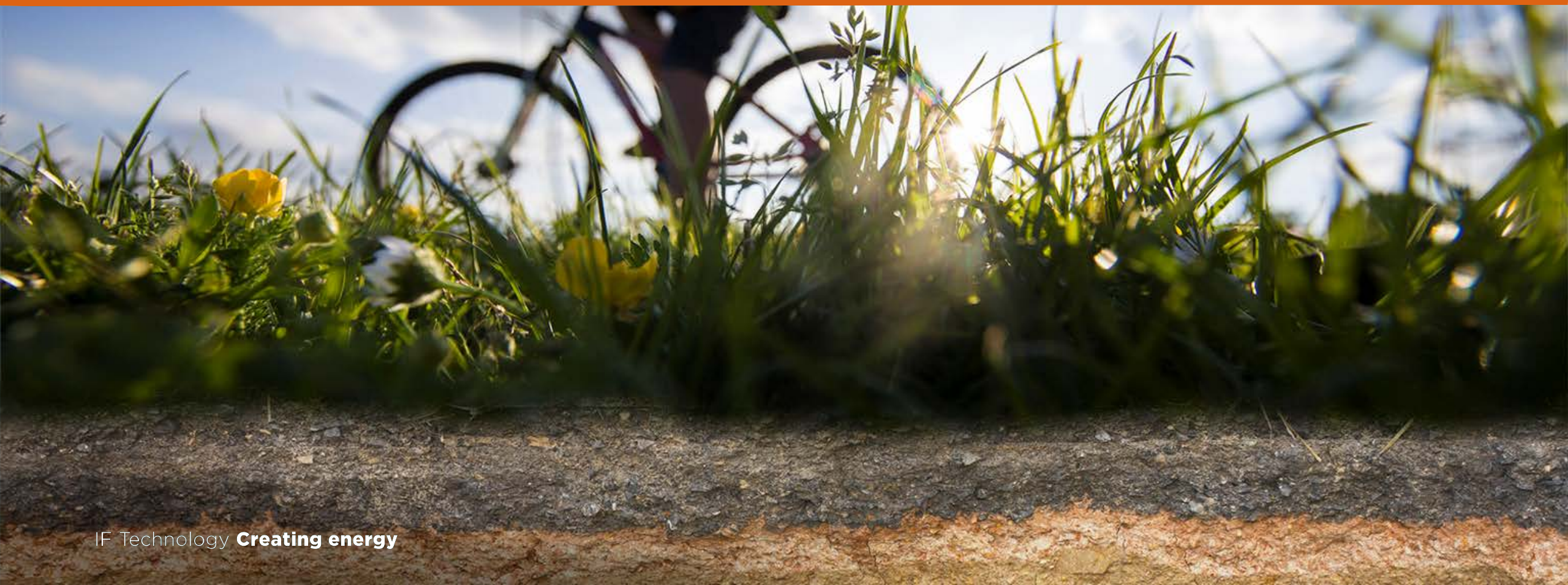


Kansen voor ondiepe geothermie



Ondiepe Geothermie

- Onttrekken van aardwarmte uit ondiepe formaties
- Diepte tot circa 1.250 meter
- Temperatuur 15 tot 45 ° C

Technologie	Dieptes (m)	Gebruikelijke toepassing
WKO	0 - 250	opslag warmte en koude
Ondiepe geothermie	250 - 1.250	warmteonttrekking (icm warmtepomp)
Reguliere geothermie	1.500 - 3.500	warmteonttrekking (direct use)
Ultra diepe geothermie	> 4.000	stroomproductie /elektriciteitsopwekking

Onderzoek Lage Temperatuur Aardwarmte

Weg van gas

Kansen voor de nieuwe concepten LageTemperatuurAardwarmte en Mijnwater

mei 2018

Uitgevoerd door CE Delft en IF Technology

In opdracht van:

TKI Urban Energy / RVO



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



Beoogde voordelen t.o.v. reguliere geothermie

- Boordieptes zijn bereikbaar met goedkopere en compactere boortechnieken
- Vanwege de lagere temperatuur kunnen goedkopere materialen en componenten worden toegepast
- Minder kans op neerslagreacties en scaling in putten
- Toepasbaar op kleinere schaalgrootte
- Meervoudig bodemgebruik
- Combinatie met koudelevering is mogelijk door de lage temperatuur aan retourzijde

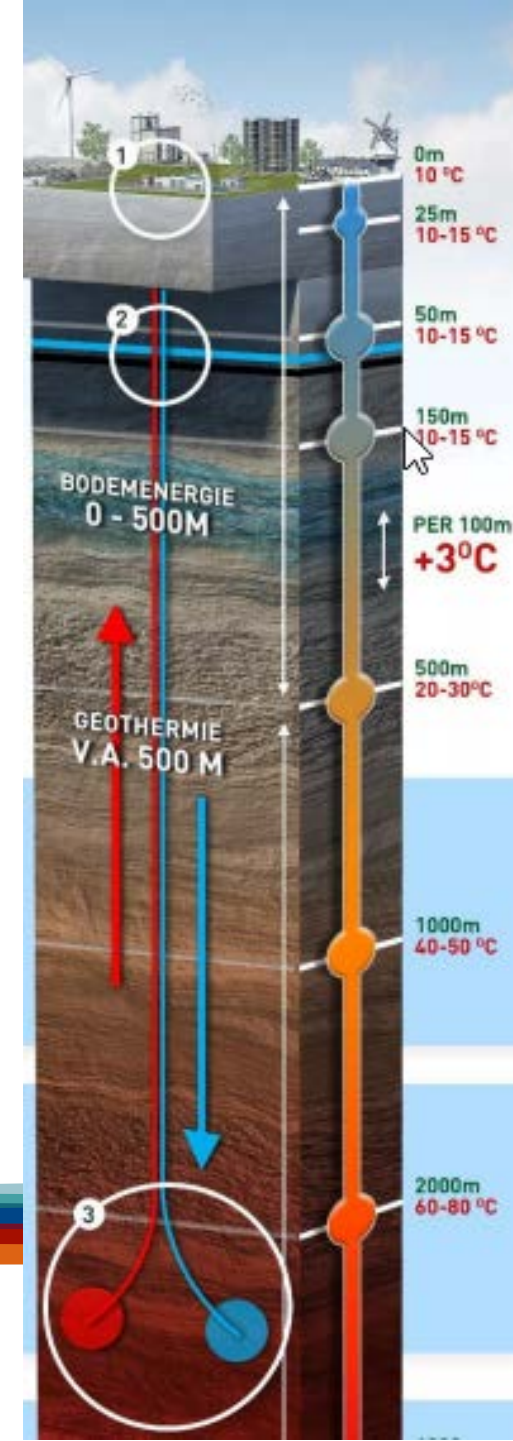
Wetgeving en aandachtspunten

Waterwet < 500 m-mv

- Bevoegd gezag: Provincies
- Gebruikelijke regelgeving drinkwaterwinning en WKO
- Aandachtspunten: energiebalans, belanghebbenden, provinciale restricties
- Geen SDE+

Mijnbouwwet > 500 m-mv

- Bevoegd gezag: Ministerie EZ, uitvoering SodM
- Strikte regelgeving t.a.v. veiligheid, vanwege voorkomen olie en gas
- Goedkopere technieken betekent goed inzichtelijk kunnen maken van veiligheidsrisico's en mitigerende maatregelen
- In aanmerking voor SDE+



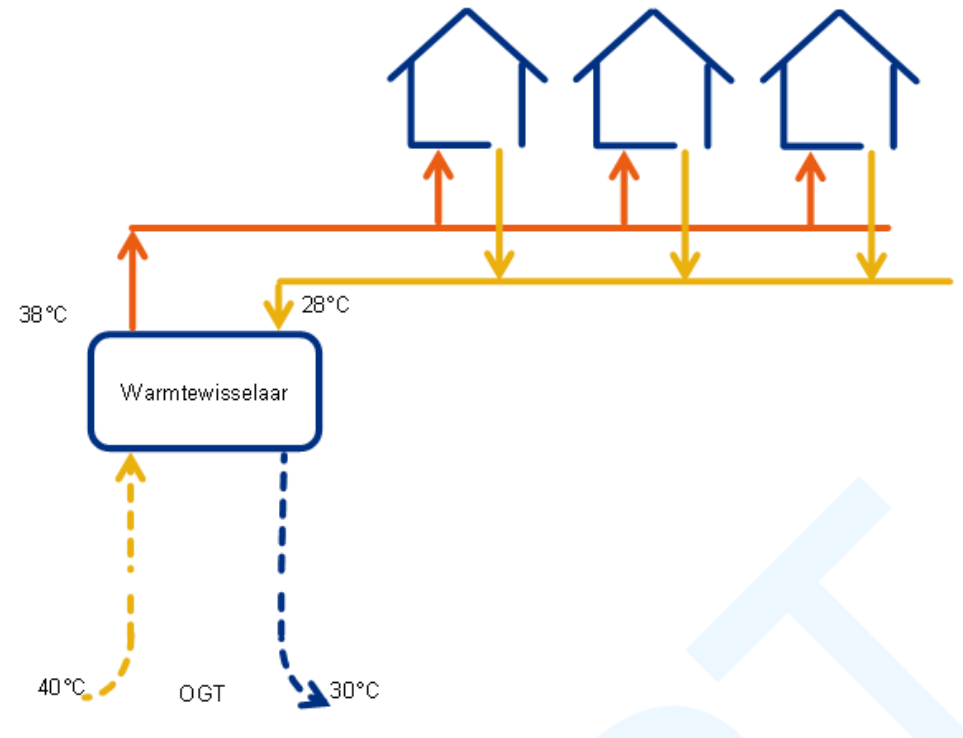
Toepassingsgebied gebouwde omgeving

Focus op gebouwen met hoofdzakelijk een (grote) warmtevraag

- Woningbouw: bestaande bouw
 - Groot marktaandeel
 - Transitie van gas naar warmte
- Woningbouw nieuwbouw:
 - Technisch goed geschikt, maar door afnemende warmtevraag grote omvang nodig
- Overige segmenten:
 - Grote warmtevragers (bijvoorbeeld glastuinbouw)
 - Bij combinatie van warmte- en koudelevering (utiliteit): WKO interessanter

Toepassingsmogelijkheden: Direct use

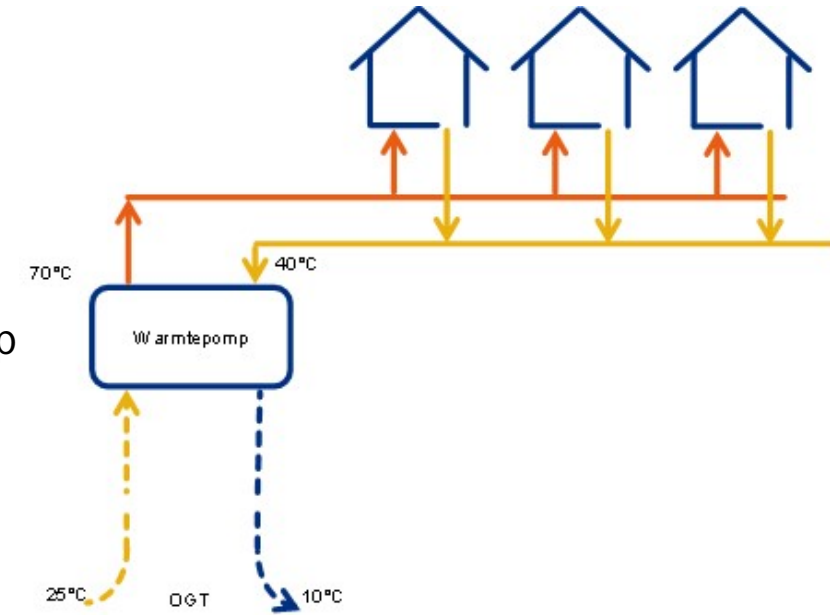
- Ruimteverwarming
- Goed geïsoleerde gebouwen met (Z)LTV afgiftesystemen ($< 40^{\circ}\text{C}$)
- Aanvullende voorziening voor warm tapwater, bijv. boosterwarmtepomp
- Vereist goede match tussen bovengrondse vraag en ondergronds aanbod
- Potentieel "direct use" is zeer beperkt in bestaande bouw



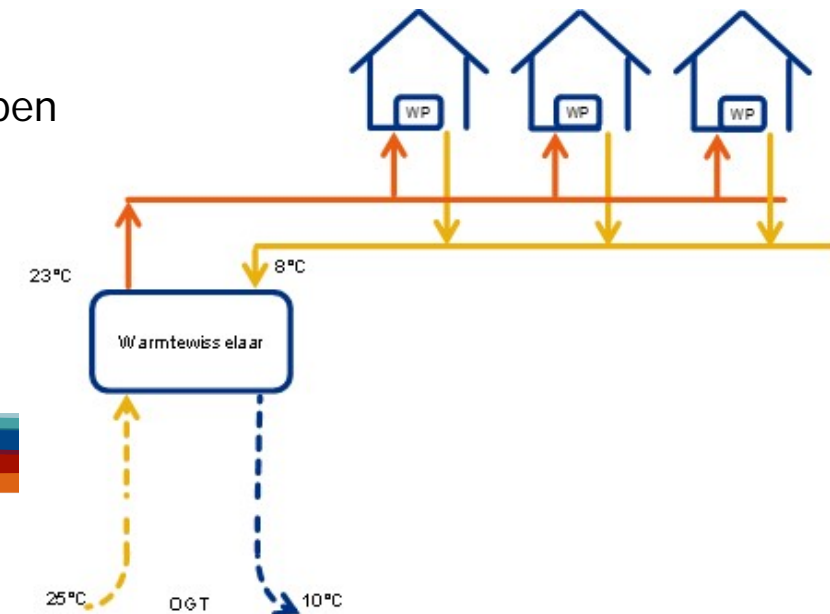
OGT met warmtepomp

- Minder afhankelijkheid van brontemperatuur
- Hogere afgiftetemperaturen zijn mogelijk, waardoor bredere toepassingsmogelijkheden in gebouwde omgeving
- Inzet warmtepomp leidt tot lagere kostprijs warmte
- Gevoeligheid voor elektriciteitsprijs neemt toe

Collectieve warmtepomp



Decentrale warmtepompen



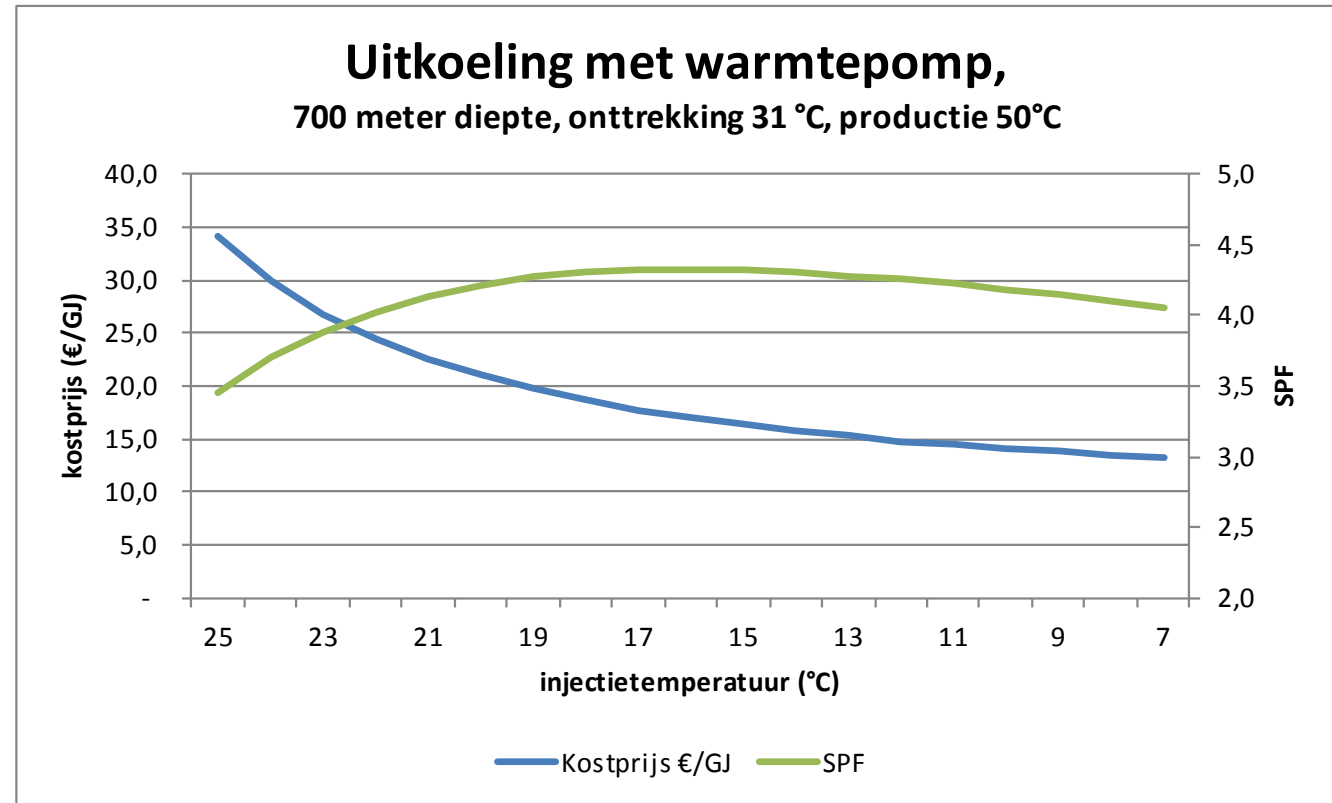
Uitkoeling met Warmtepomp

- Zo veel mogelijk uitkoelen is financieel interessant
- SPF in afhankelijk van mate van uitkoeling

Voorbeeld:

- 700 meter diep
- 31 °C onttrekking
- 70 °C productie
- 125 m³/h

Kostprijs is exclusief SDE+



Energieprestaties en CO2 reductie

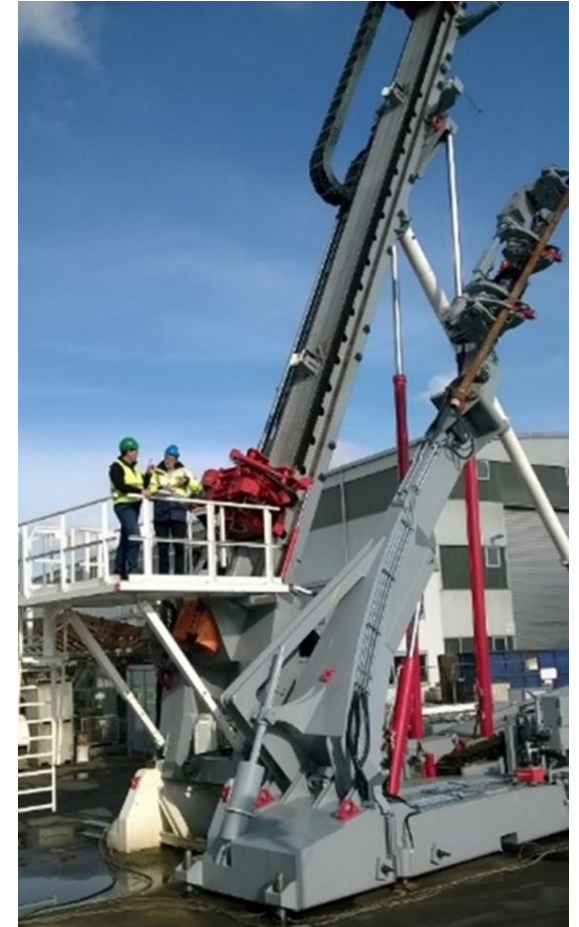
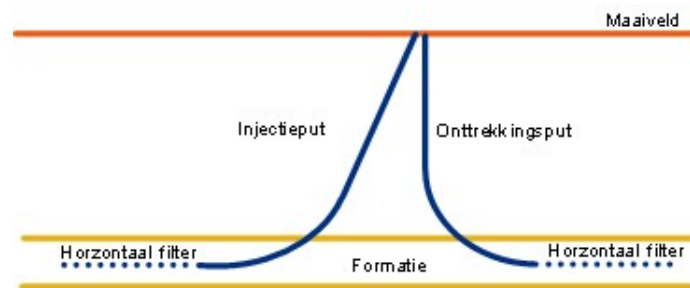
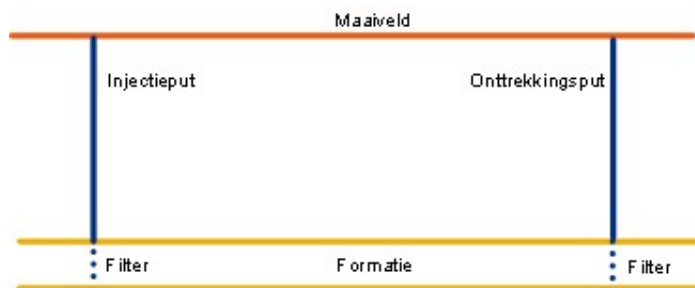
- SPF voor warmteproductie (OGT en warmtepomp) afhankelijk van:
 - Diepte / temperatuur en eigenschappen formatie
 - Productietemperatuur en uitkoeling

	40°C Direct	50°C met WP	70°C met WP
SPF	7 - 11	2,9 – 3,9	2,4 – 2,9
CO2 reductie 2017 *	71 - 80 %	35 - 45 %	20 - 28 %
CO2 reductie 2030 *	83 - 88%	61 - 67 %	52 - 70 %

* CO2 reductie op basis van de geprognostiseerde emissiefactoren voor elektriciteitsproductie (integrale methode) uit de Nationale Energieverkenning (NEV 2015).

Innovatie: Geothermal directional drilling (GDD)

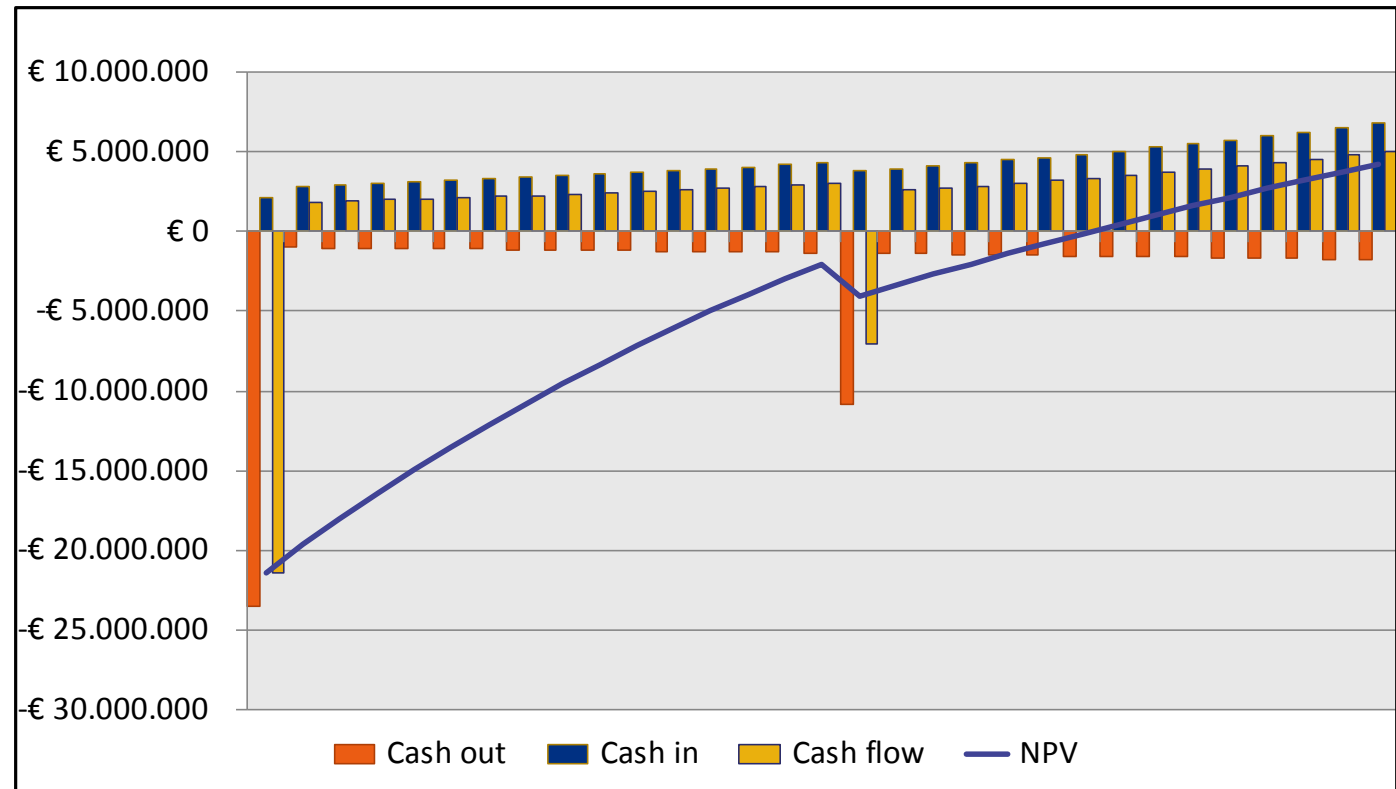
- GDD: innovatieve combinatie HDD techniek en olie-/gasboortechneik
- Ontwikkeling door V&SH
- Voordelen:
 - Grotere capaciteit in dunnen formaties door lange filtertrajecten
 - Eén boorlocatie: minder zoekgebieden, transportbewegingen en overlast
 - Boorlocatie vormt centraal uitwisselingspunt





Globale business cases, conclusies

- Projectomvang 1.770 bestaande woningen
- Decentraal opgestelde warmtepompen
- Stichtingskosten LTA, inclusief warmtenet en woningaansluiting: ca. € 18.000 per woning (excl. bouwkundige aanpassingen in woning)
- IRR 10%, op basis van huidige warmteprijs
- Aansluitbijdrage € 4.500 per woning



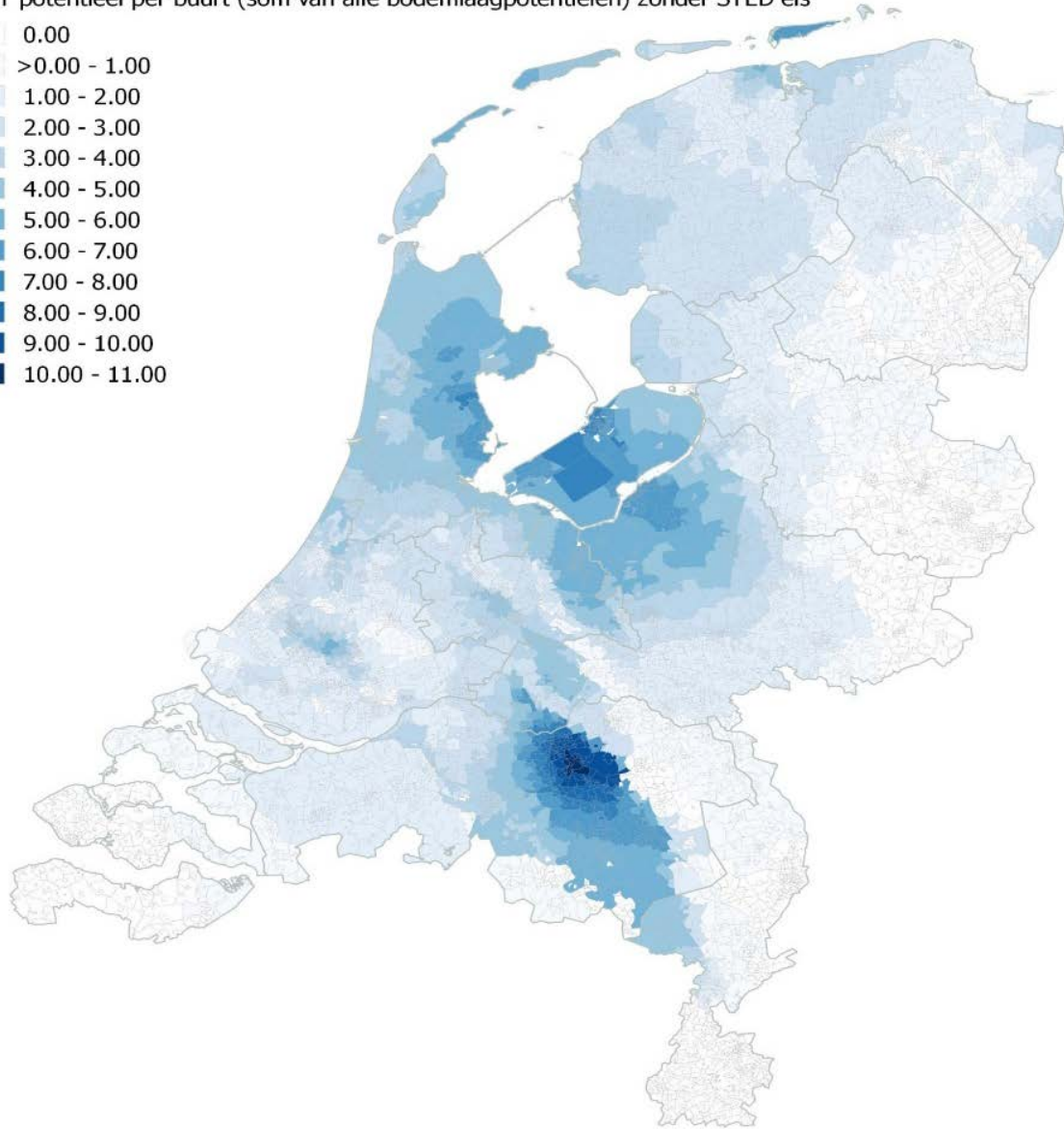
Conclusies businesscase LTA

- Ondiepe geothermie biedt perspectief voor een gasloze oplossing
- Voor nieuwbouw en bestaande bouw met warmtebehoefte tussen 40 en 70 °C
- Kostprijs warmteopwekking 15 - 18 €/GJ (vergelijkbaar met diepe geothermie)
- LTA > 500 m-mv komt in aanmerking voor SDE+. Essentieel voor financieel rendabel project
- Rendabel LTA project vereist minimale schaalgrootte: tussen 1.000 en 2.500 woningen

- Ondiepere LTA (tussen 200 en 500 meter) is goedkoper en kent kleinere schaalgrootte (300 - 800 woningen). Echter geen mogelijkheid voor SDE+, daardoor financieel minder aantrekkelijk.

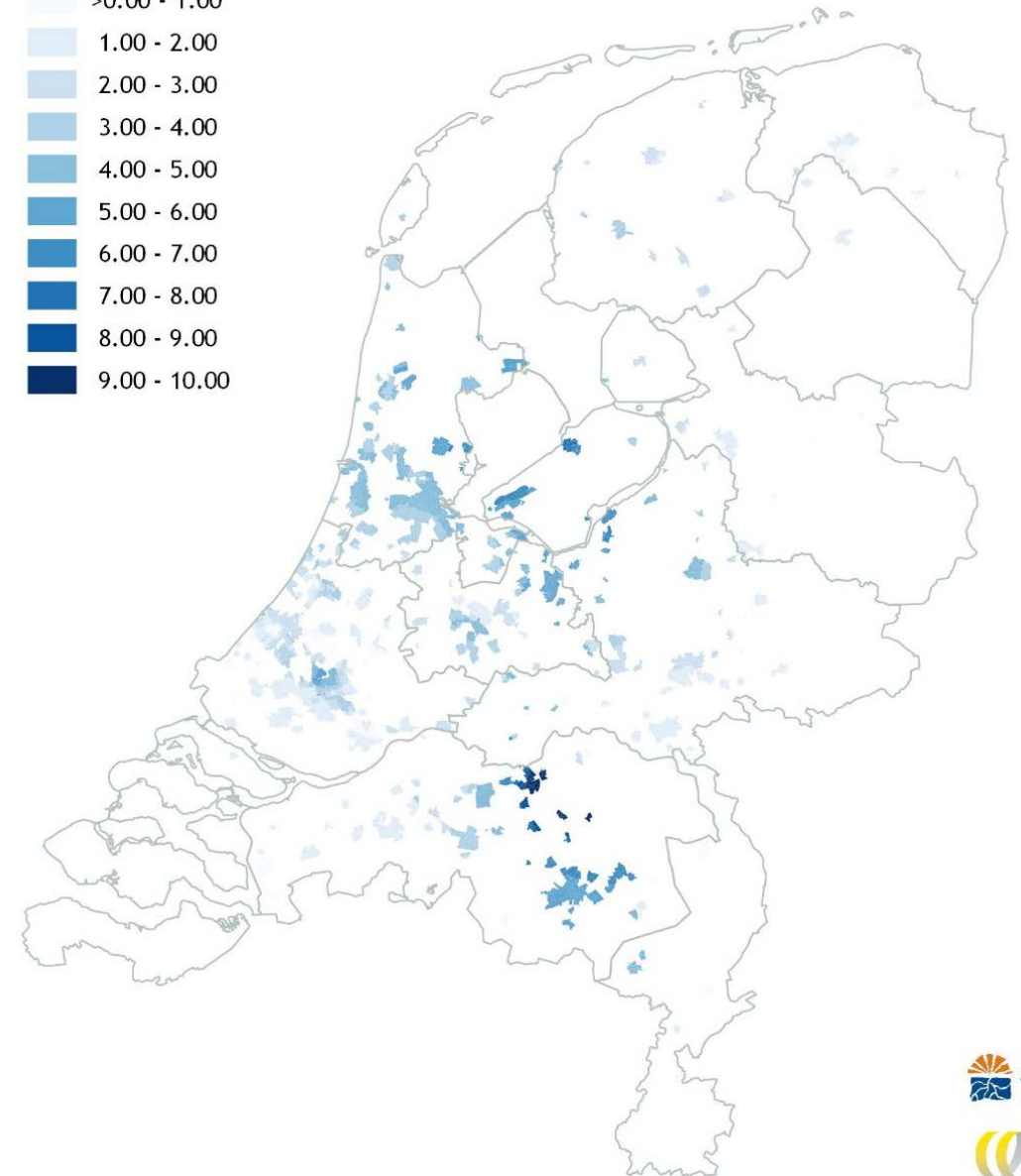
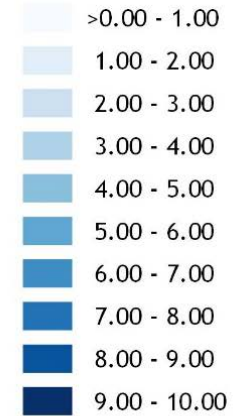
Landelijke potentieelkaart

OGT potentieel per buurt (som van alle bodemlaagpotentielen) zonder STED eis



OGT bodempotentieel van stedelijke buurten (STED<4)

in TJ/ha/jaar



Samengevat

- Ondiepe geothermie vergroot potentieel van bodemenergie: “meervoudig bodemgebruik”
- Sluit aan bij toenemende behoefte aan lokale duurzame bronnen: “van het gas af”
- Schaalgrootte kleiner dan diepe geothermie, maar nog steeds groot: “vereist collectieve aanpak”
- Rendabele businesscase is mogelijk
- Uitdagingen en innovatiekansen:
 - Verlaging boorkosten
 - Verkleining van schaalgrootte
 - Systemintegratie (buffering, uitwisseling, slimme piekvoorzieningen)

IF Technology
Bas de Zwart
b.dezwart@iftechnology.nl
06-12309914



IF Technology **Creating energy**