



Een duurzame **warmtetransitie**

Aardwarmte

Agenda

Wie is EBN? (10 min)

Hoe ziet de ondergrond van Nederland er uit? (10 min)

Wat is aardwarmte? (15 min)

Potentie aardwarmte Zuid-Holland (15 min)

Fases om tot aardwarmteproject te komen (10 min)

Gemeentes & aardwarmte (15 min)





Een duurzame **warmtetransitie**

50
jaar

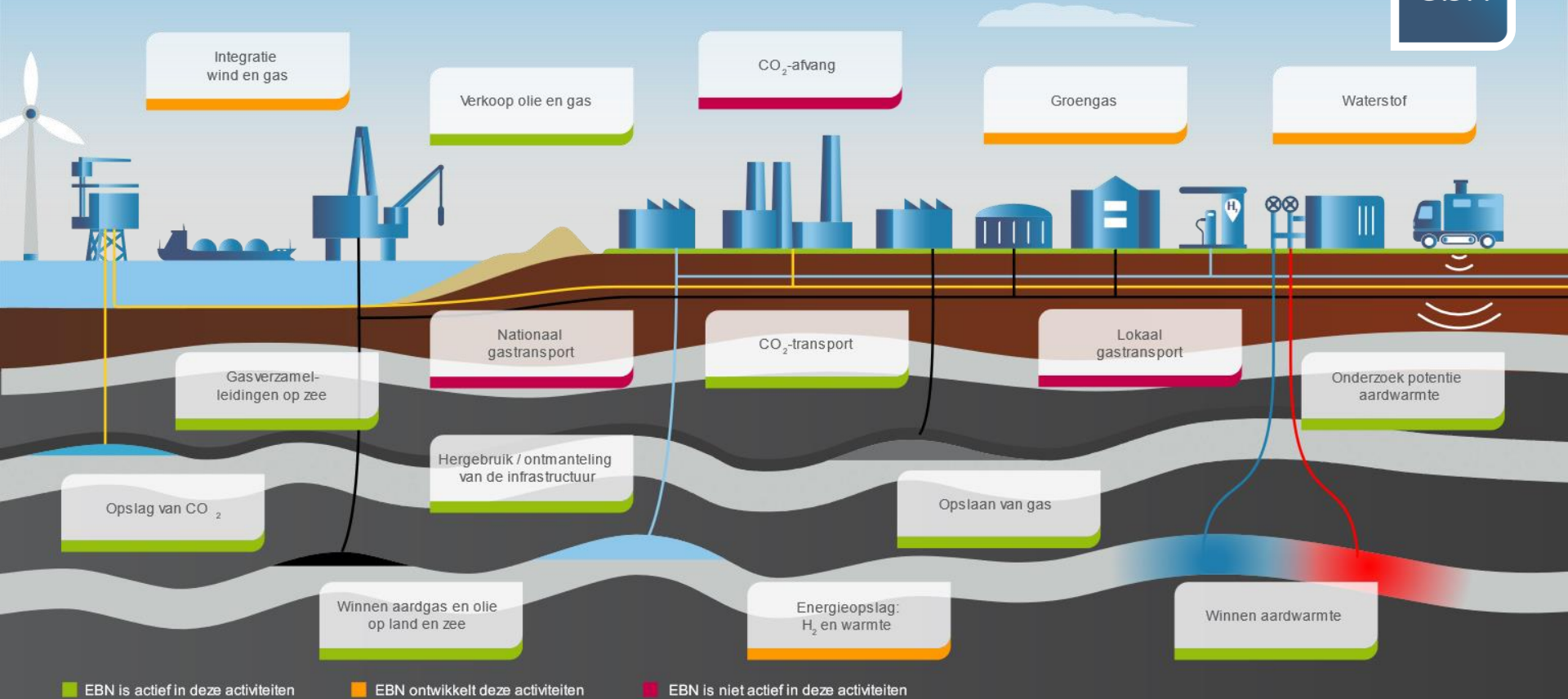
ebn

Wie is EBN?



- Beleidsdeelneming onder EZK, 100% staatseigendom
- Missie: samen sneller naar een duurzaam energiesysteem
- Actief in: gaswinning, gasopslag (leveringszekerheid), CO₂-opslag, warmtetransitie (geothermie)
- Geothermie:
 - ondergrond NL in kaart brengen (programma SCAN)
 - (verplichte) deelname in geothermieprojecten (20-40%)
 - kennisoverdracht
- Mogelijke toekomstige rol (Wcw): deelname in warmtebedrijven om zo publieke realisatiekracht te versterken

Actief in de energiewaardeketen



EBN en de warmtetransitie



Onze ambitie

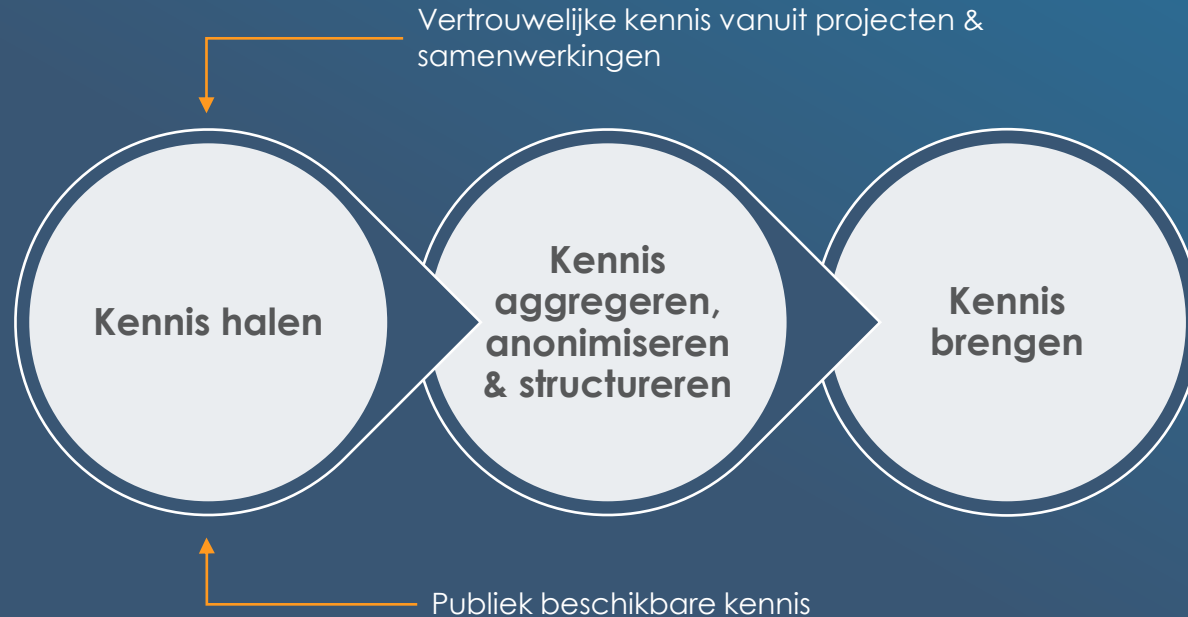
Het versnellen van de warmtetransitie met kennis, innovatie en participaties in aardwarmteprojecten.

Onze bijdrage moet de kwaliteit van projecten verhogen en de maatschappelijke kosten van de warmtetransitie omlaag brengen.

Te realiseren door o.a.:

- 2030: minimaal 50 aardwarmte-projecten met 500.000 WEQ in aansluitingen
- Integrale aanpak warmtetransitie gericht op collectieve netten gekoppeld aan aardwarmte
- Inzetten op ontwikkeling kenniscommunity aardwarmte & HTO
- Onderzoeksboringen i.h.k.v. SCAN

Hoe EBN haar kennisrol rond aardwarmte invult



In nauwe samenwerking met Geothermie Nederland



Een duurzame **warmtetransitie**

50
jaar

ebn

Hoe ziet de ondergrond van NL eruit?



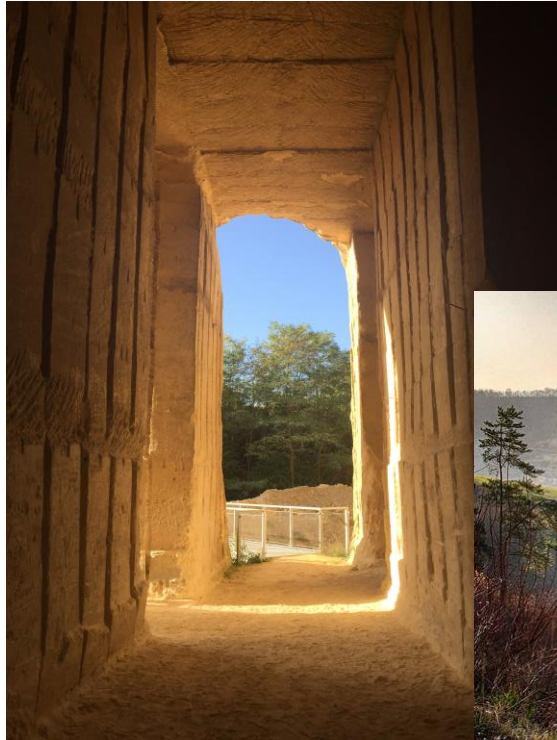
Hoe ziet de ondergrond eruit in Nederland?



“Outcrops” in Nederland



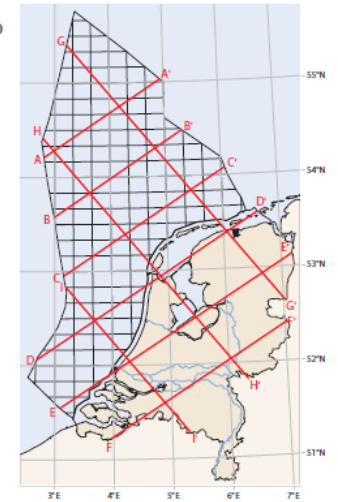
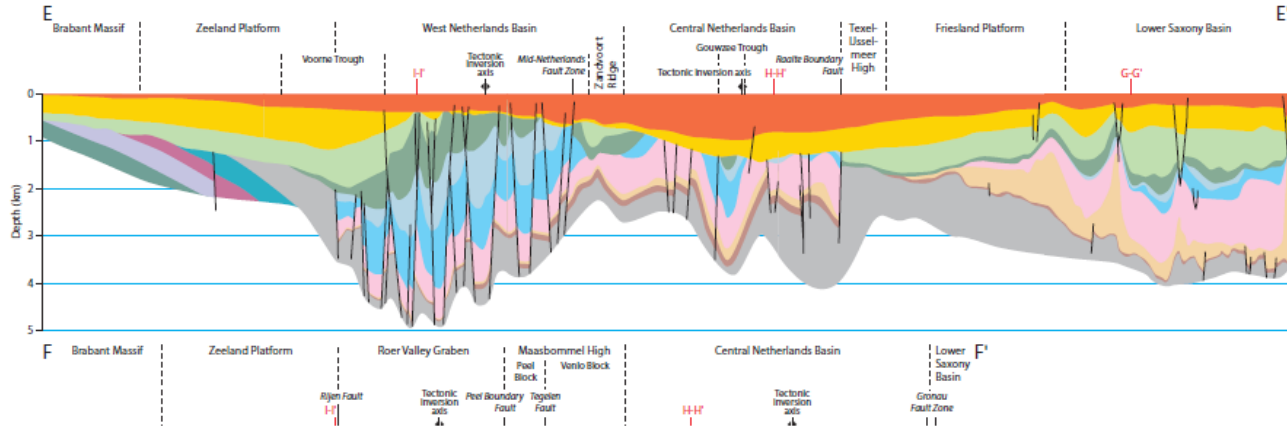
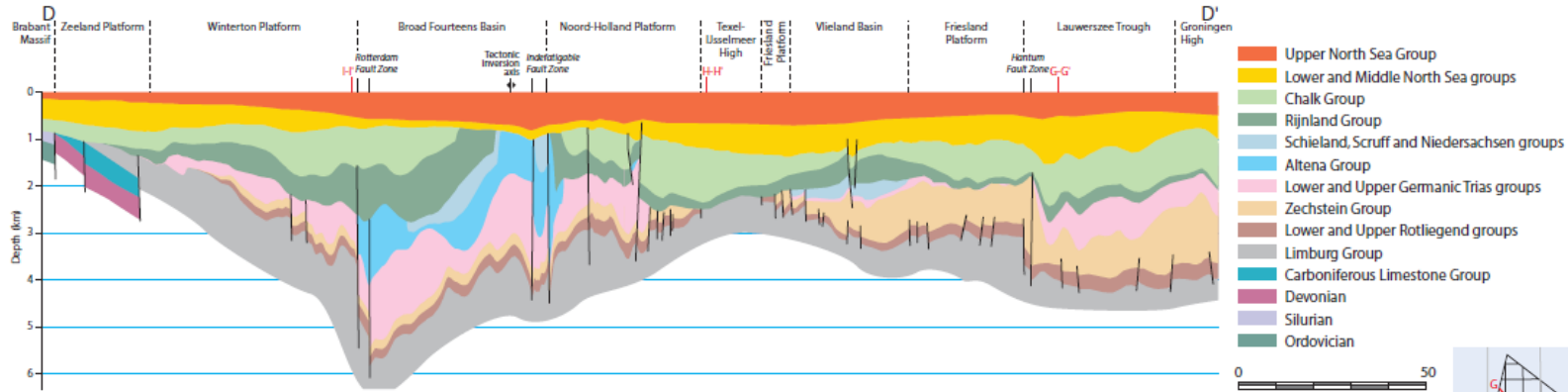
“Outcrops” in Nederland



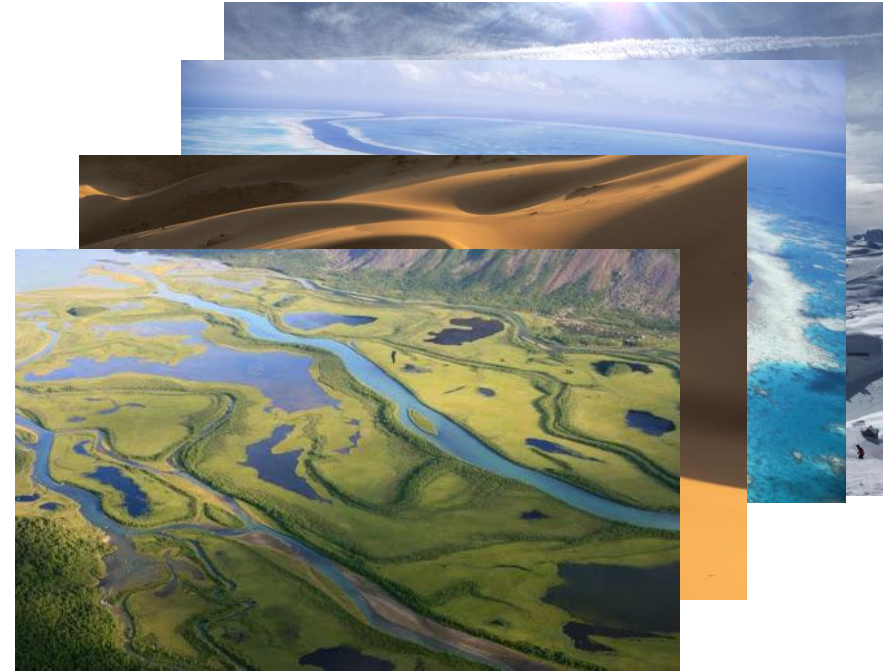
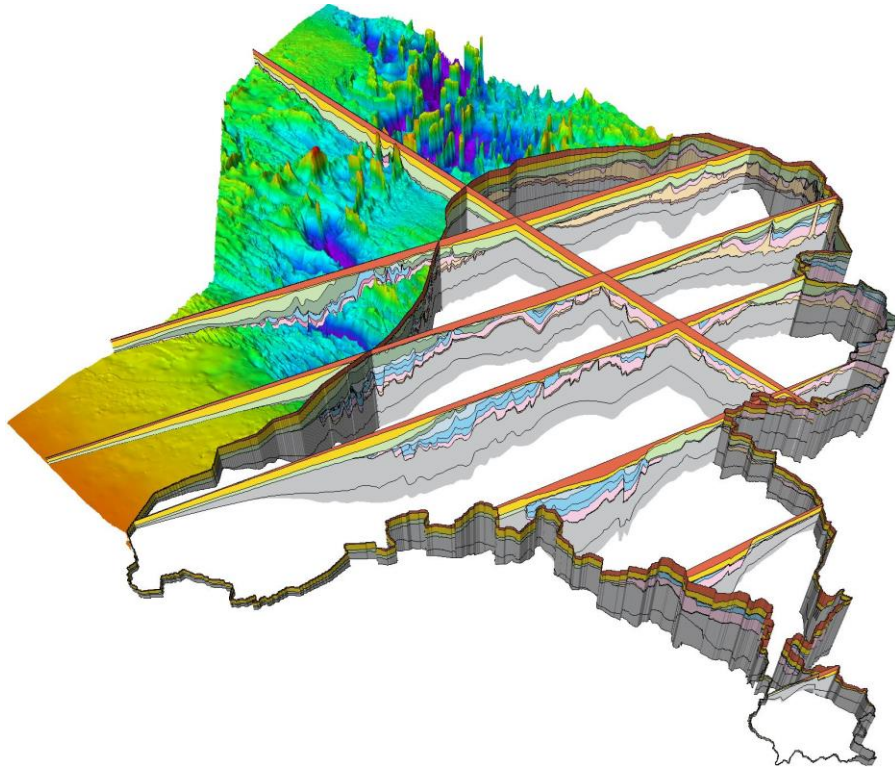
“Outcrops in de wereld



Hoe ziet de ondergrond eruit in Nederland?



Hoe ziet de ondergrond eruit in Nederland?





Een duurzame **warmtetransitie**



Wat is aardwarmte of geothermie?



Wat is aardwarmte of geothermie?

Dieper in de aarde is het warmer

- $\pm 3^{\circ}\text{C}$ warmer per 100m
- warmte wordt gewonnen door warm water te pompen uit *goeddoorlatende watervoerende laag*

Tot 500m: bodemenergie

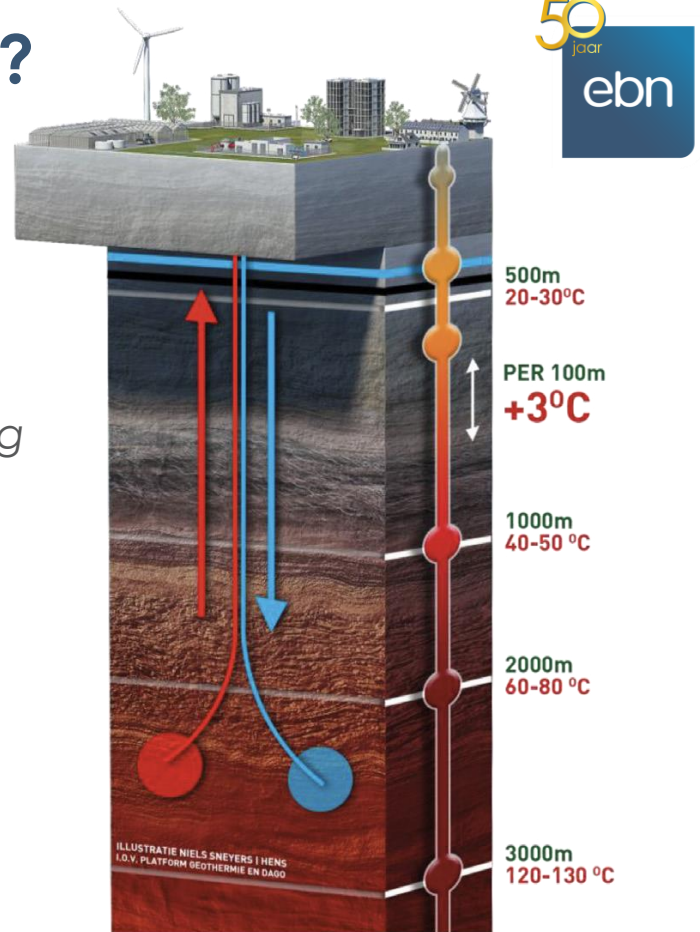
500-1500m: ondiepe geothermie

1500-4000m: diepe geothermie

>4000m: ultradiepe geothermie



Een duurzame **warmtetransitie**



Wat is aardwarmte of geothermie?

Aardwarmte is duurzame warmte uit de ondergrond waarmee je huizen, gebouwen en kassen kunt verwarmen



Lokaal



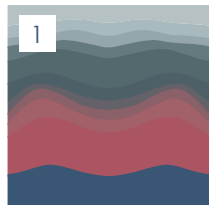
Duurzaam



Betrouwbaar

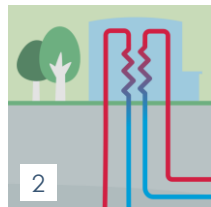


Betaalbaar



Herkomst

Warm water (30 – 90 °C) in zand- en gesteentelagen tussen 1 à 3 km



Installatie

2 putten diep in de grond (doublet): voor het oppompen en terugpompen van water



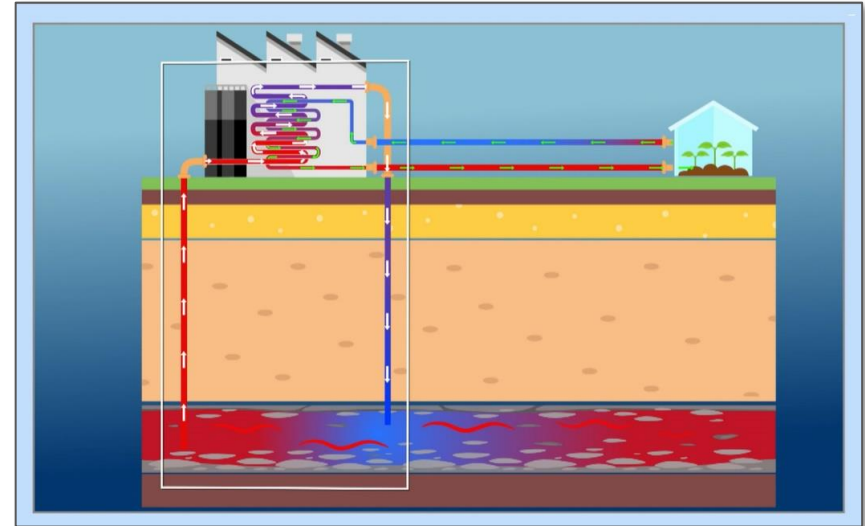
Distributie

De warmte gaat via een warmtenet naar omliggende huizen, gebouwen en industrie

Technische kant van aardwarmte

Gescheiden circuits:

- Productieput wint warm` (zout) water uit ondergrondse aardlaag (ofwel: aquifer)
 - water wordt opgepompt
- Warmte wordt onttrokken in warmtewisselaar
- Injectieput pompt koud (zout) water weer terug in aardlaag
- Warmte gewonnen bij warmtewisselaar gaat via gescheiden circuit (warmtenet, zoet water) naar afnemers
- Debiet hangt in grote mate af van doorlatendheid aardlaag
- Temperatuur hangt af van diepte aardlaag



Waar wordt aardwarmte al toegepast?

“Lage Enthalpie Aardwarmte”



Parijs: vanaf jaren 70



Den Haag: 1e project
gebouwde omgeving NL



München: vanaf 2010
in ontwikkeling



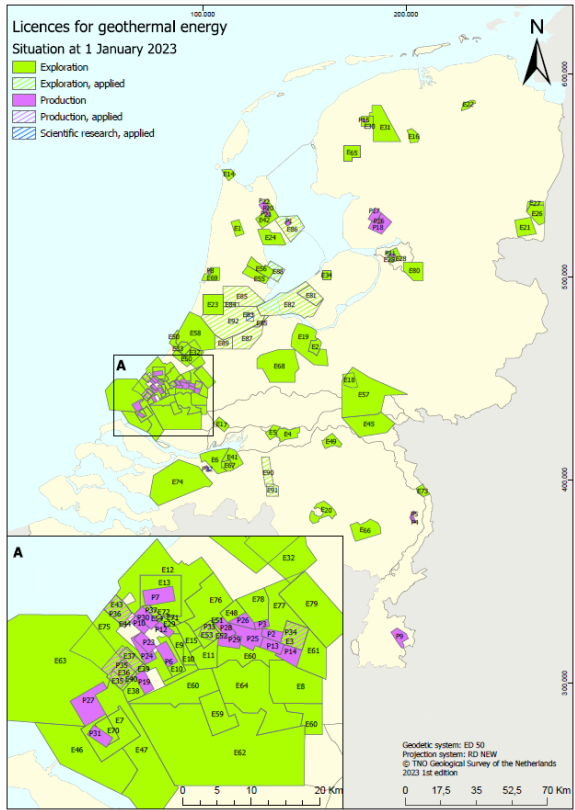
Wenen: projectontwikkeling
gaande (invoer in bestaand
warmtenet)



Glastuinbouw: vanaf 2008



Aardwarmteprojecten in Nederland



- Ongeveer 40 dubletten in Nederland
- Voornamelijk tuinbouw
- Concentratie in ZH



Waar moet je rekening mee houden bij de toepassing van aardwarmte? En zijn er risico's?



Technisch complex



Proces



Warmte-infrastructuur



Zorg over bodembeweging
& grondwater



Schaal: grote bron



Niet overal toe te passen



Zorg over bodembeweging, trillingen & grondwater



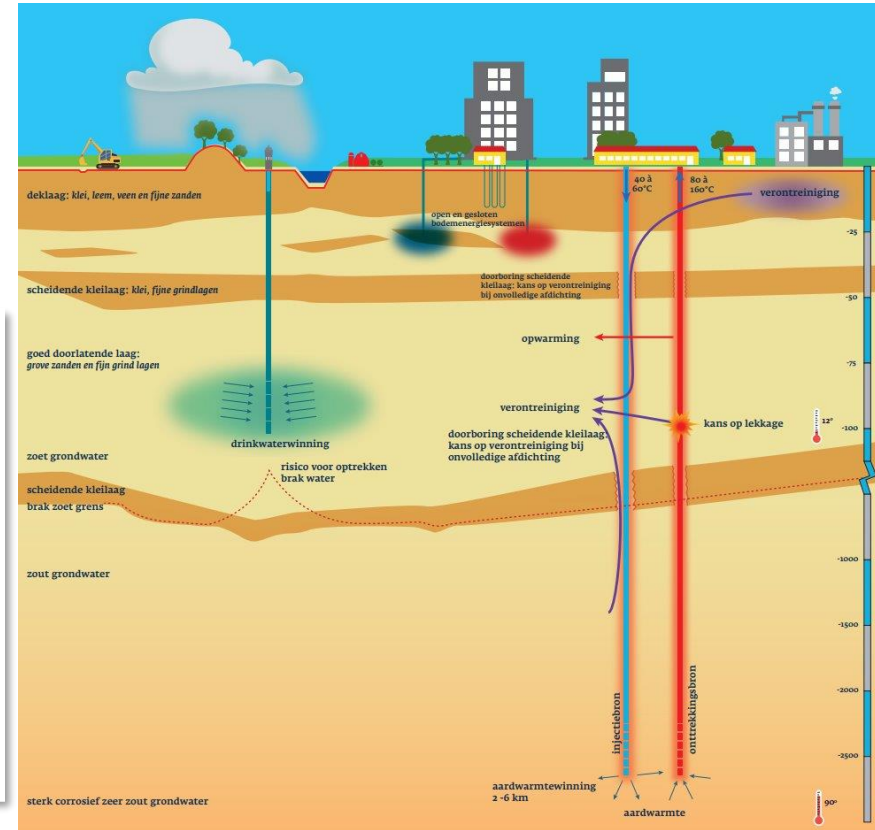
Industriestandaard duurzaam putontwerp voor aardwarmteputten

Publicatie: Januari 2021

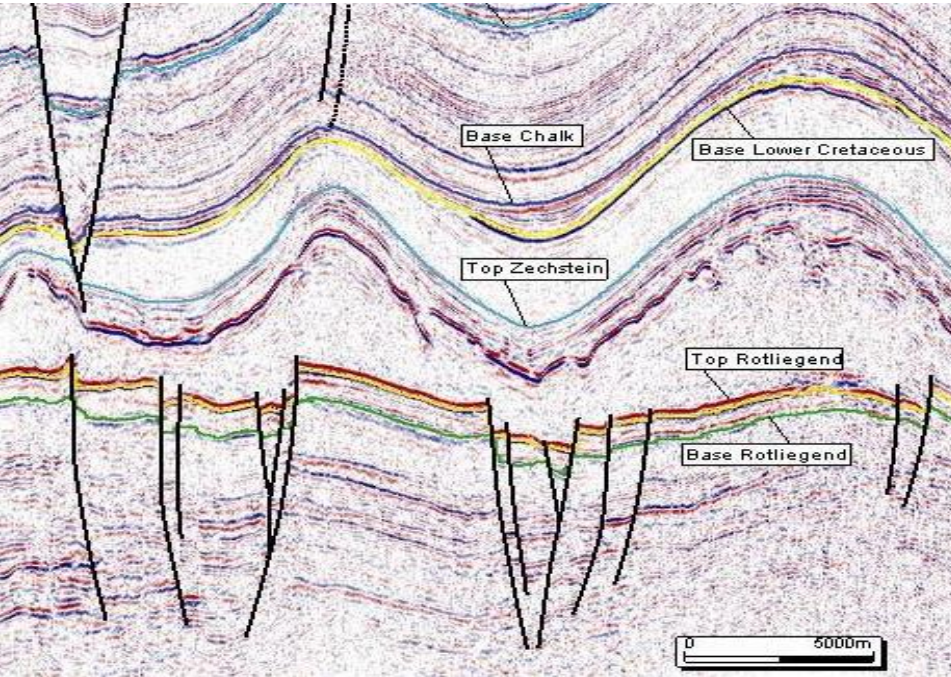
Seismische Dreigings- en Risicoanalyse voor aardwarmteprojecten in Nederland
Seismic Hazard and Risk Assessment for geothermal projects in The Netherlands

Rapport versie 16 november 2023
 Report version 16 November 2023

Auteurs / Authors:
 Harman Mijlsell (TNO-AGE)
 Spaaije de Vries (EBN)
 Berlaan Jansma (EBN)
 Boudo Vogelaar (TNO-AGE)



Succesfactor: boven- en ondergrond verbinden

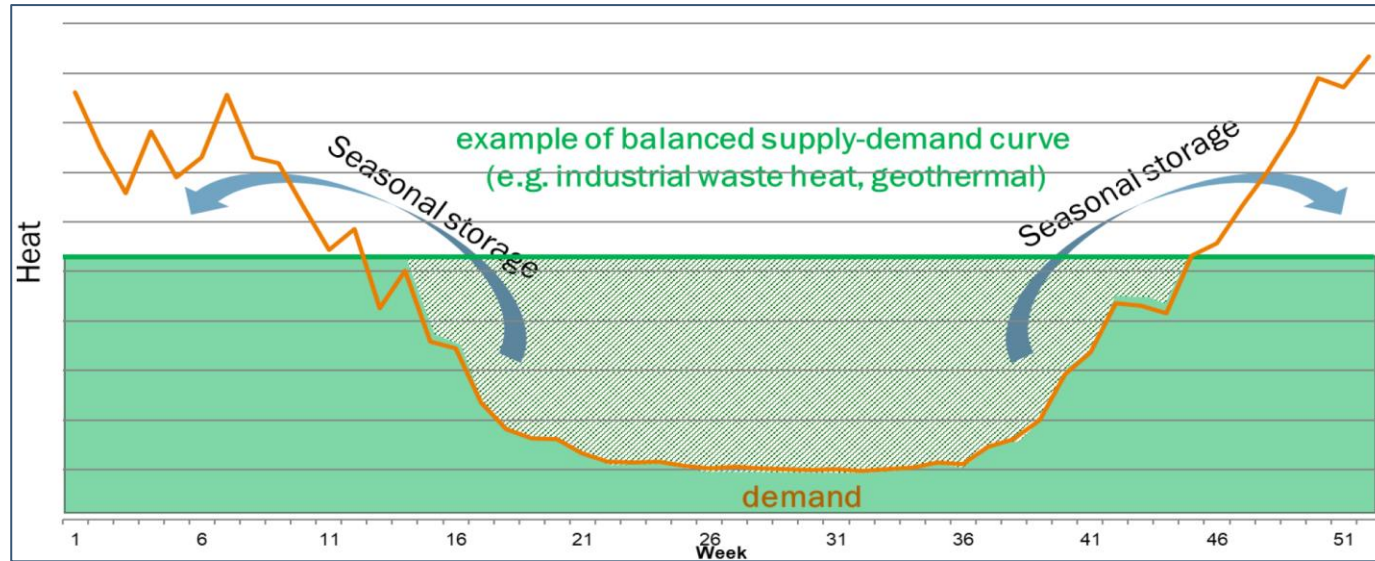


Warmteopslag?

Zomer: warmteoverschot

Winter: warmtetekort

} Oplossing: warmteopslag



Een duurzame **warmtetransitie**



Een duurzame **warmtetransitie**

50
jaar

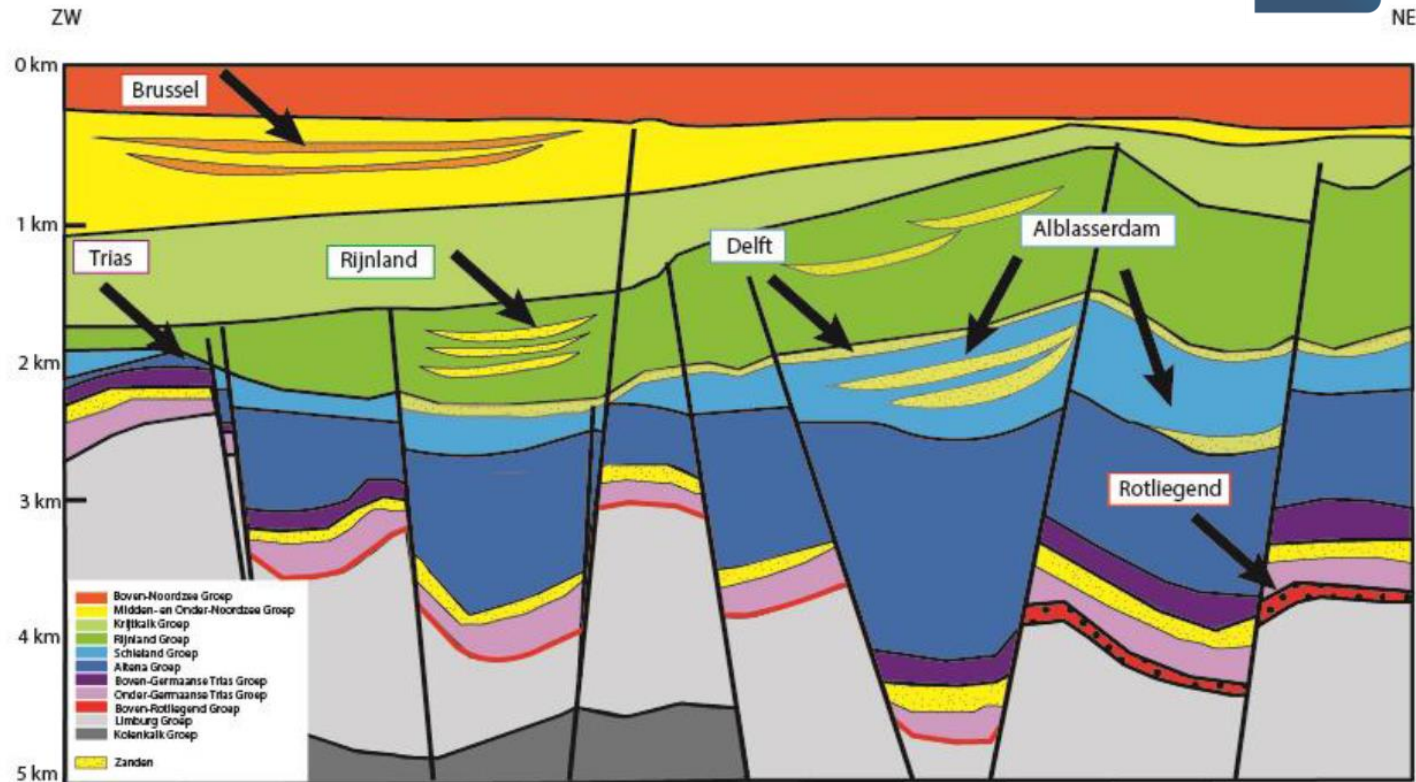
ebn

Potentie Aardwarmte Zuid-Holland



Play-based aanpak

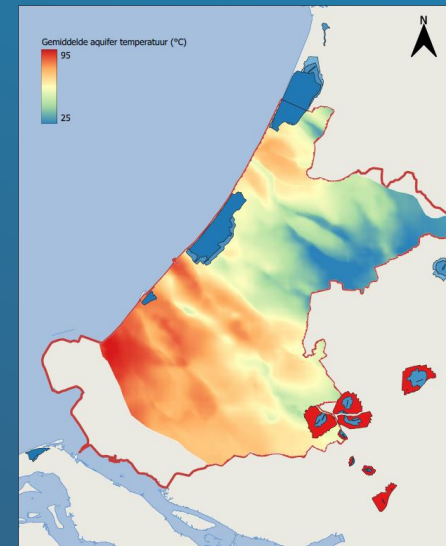
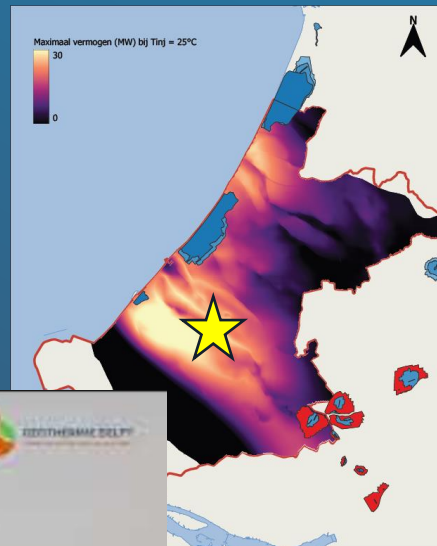
Naast diepte & temperatuur heeft elk aquifer andere karakteristieken, zoals bijv. doorlatendheid, maar ook specifieke kostenplaatjes, risico's, kansen.





GEOTHERMIE DELFT

Delftse bron van duurzame energie en kennis



In Nederland
"Delft" T25

- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringvrije Zones
- Waterwingsgebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening 100jaar

0 15 20 km

bronsoort: 28992



Aardwarmte in Nederland
Temperatuur "Delft"

- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringvrije Zones
- Waterwingsgebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening 100jaar

0 5 10 15 20 km

CRS: RD New (Amersfoort, 28992)

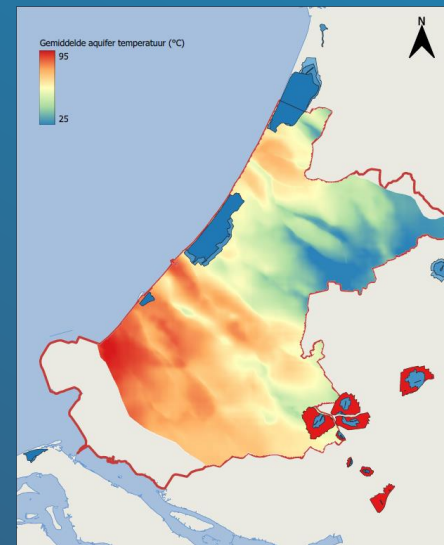
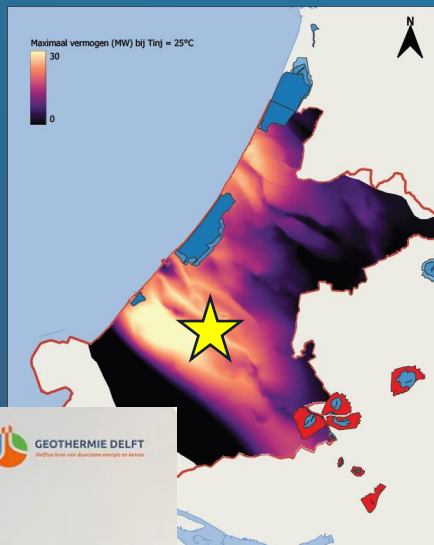
date: 01-11-2023

<https://www.youtube.com/watch?v=ZuIHicVtKYM>



GEOOTHERMIE DELFT

Delftse bron van duurzame energie en kennis

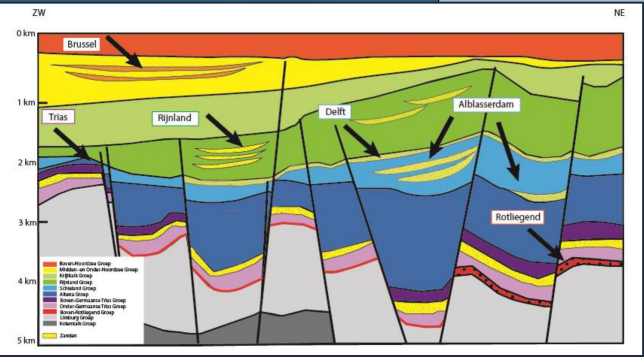


Nederland
eilt "Z5
15 20 km
ort: 28992

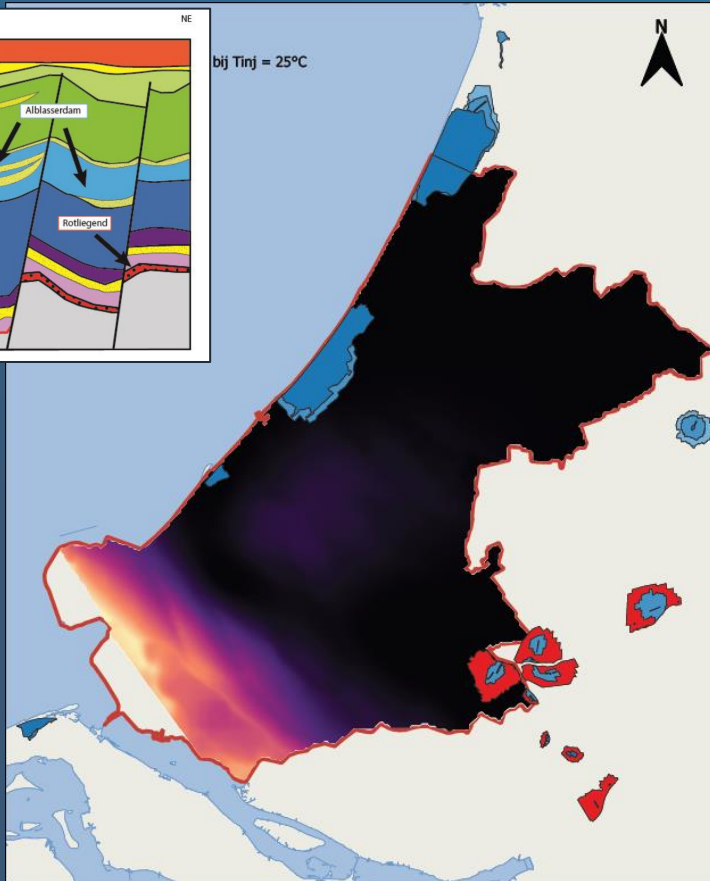
- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringrijke Zones
- Waterwingsgebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening100jaar

Aardwarmte in Nederland
Temperatuur "Delft"
0 5 10 15 20 km
CRS: RD New (Amersfoort, 28992)
Date: 01-11-2023

- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringrijke Zones
- Waterwingsgebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening100jaar



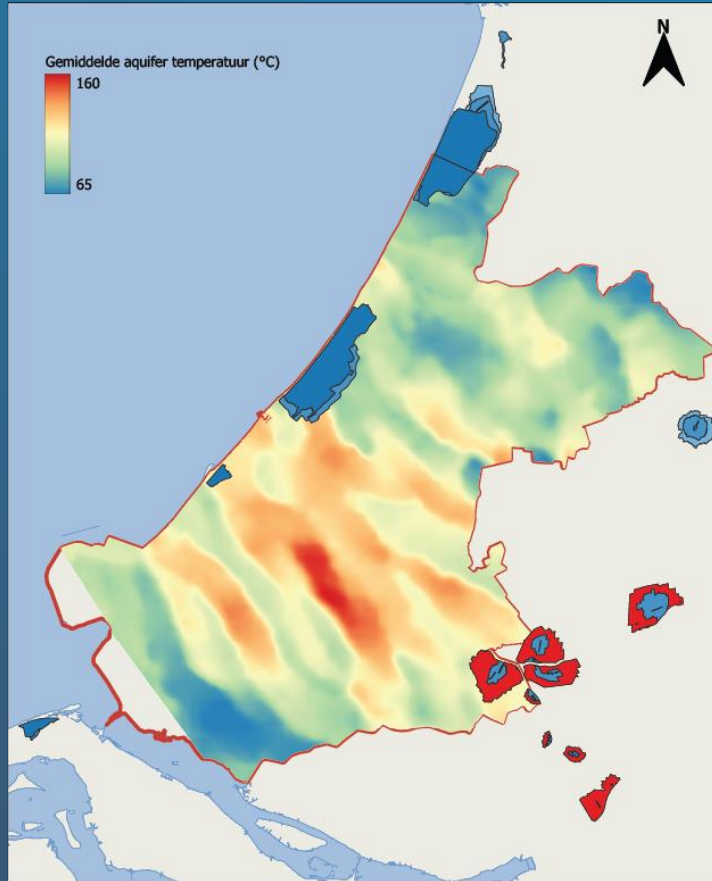
bij Tinj = 25°C



Aardwarme in Nederland Vermogen "Trijas" T25
 0 5 10 15 20 km
 CRS: RD New (Amersfoort; 28992)

- ▬ RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- ▬ Boringsvrije Zones
- ▬ Waterwingebieden
- ▬ Grondwaterbeschermingszones
- ▬ Drinkwatervoorziening100Jaar

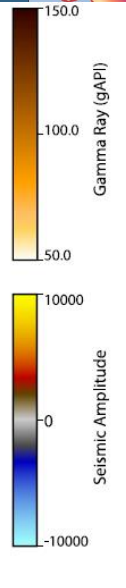
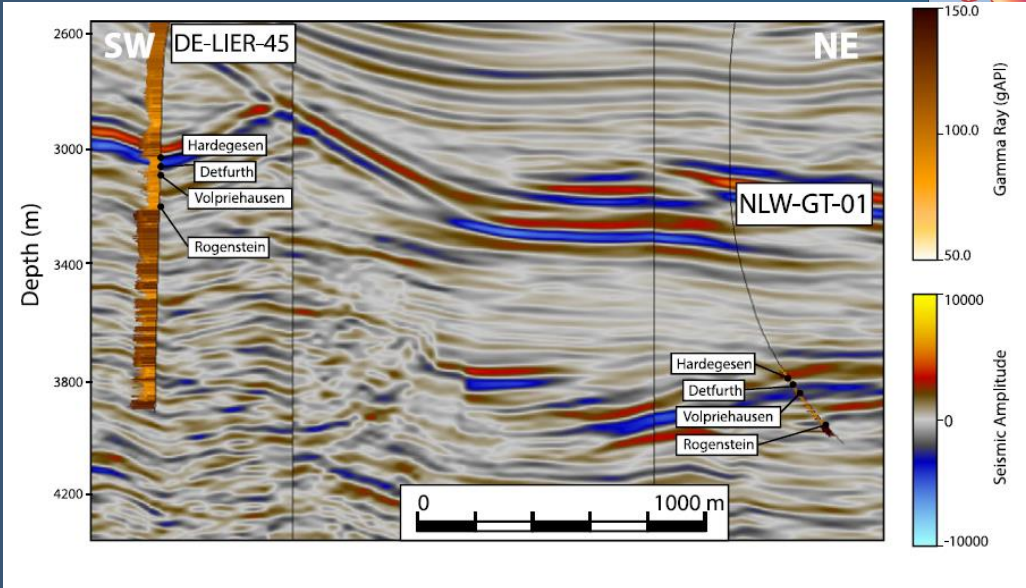
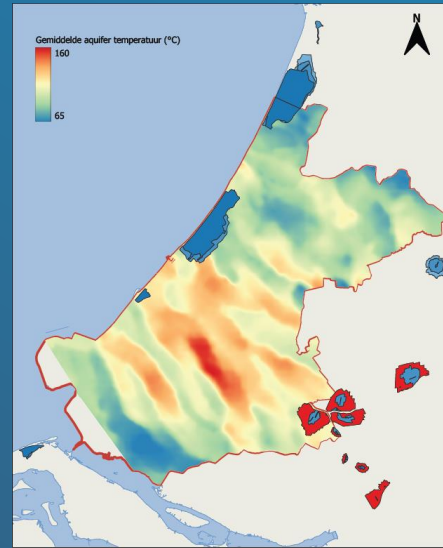
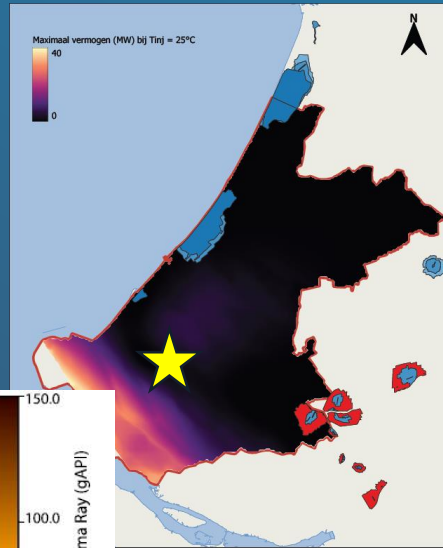
Date: 01-11-2023

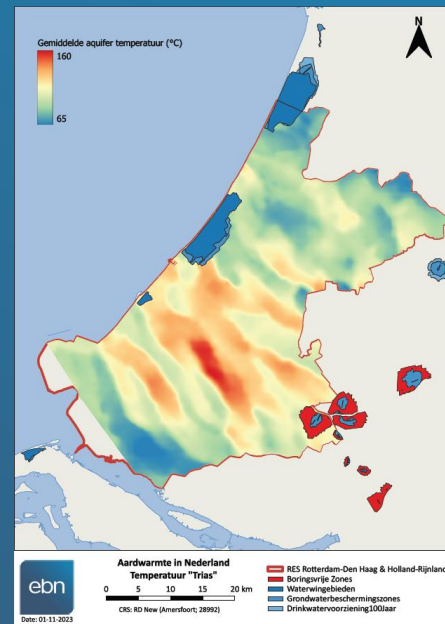
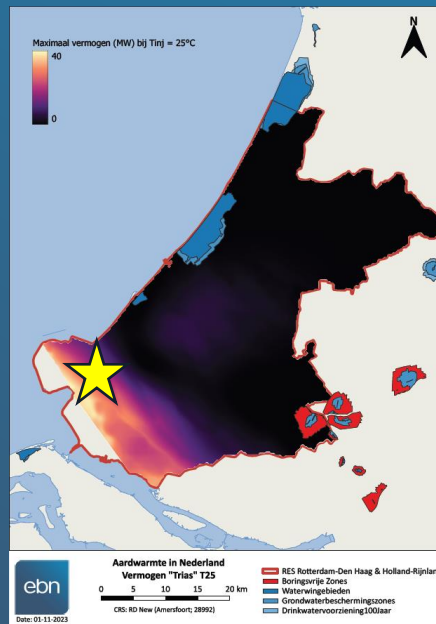


Aardwarme in Nederland Temperatuur "Trijas"
 0 5 10 15 20 km
 CRS: RD New (Amersfoort; 28992)

- ▬ RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- ▬ Boringsvrije Zones
- ▬ Waterwingebieden
- ▬ Grondwaterbeschermingszones
- ▬ Drinkwatervoorziening100Jaar

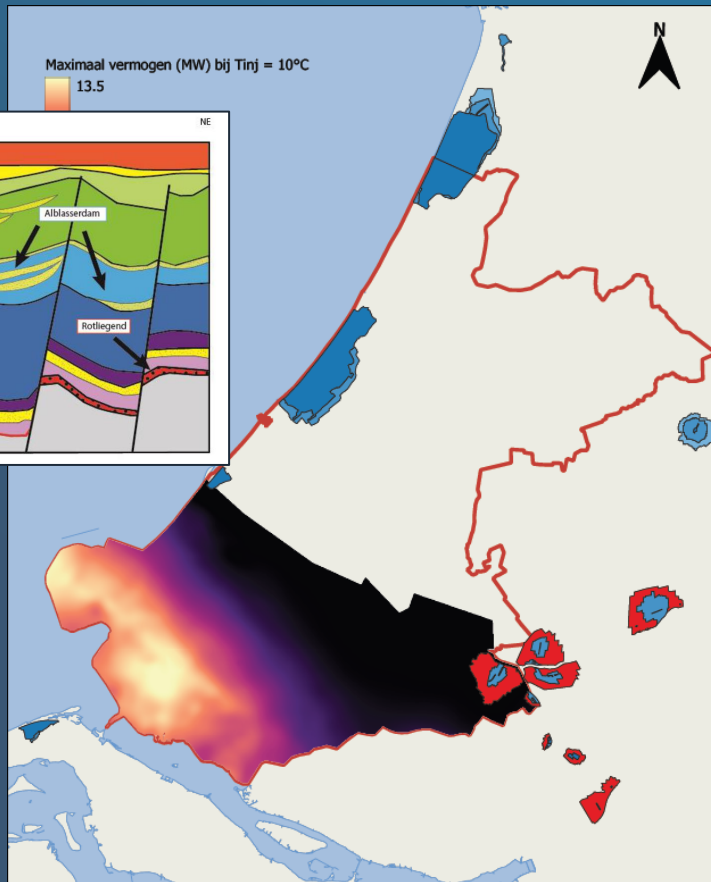
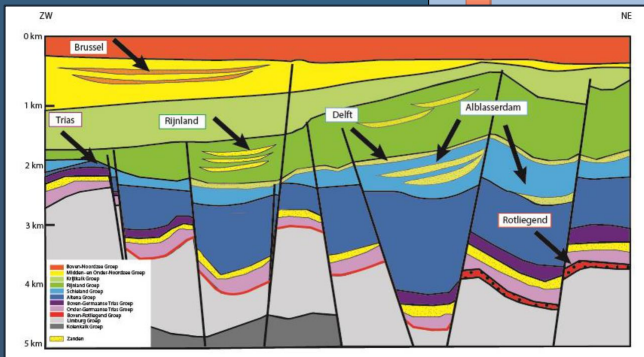
Date: 01-11-2023





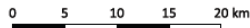
Maximaal vermogen (MW) bij Tinj = 10°C

13.5



ebn
Date: 01-11-2023

**Aardwarmte in Nederland
Vermogen "Brussel"**



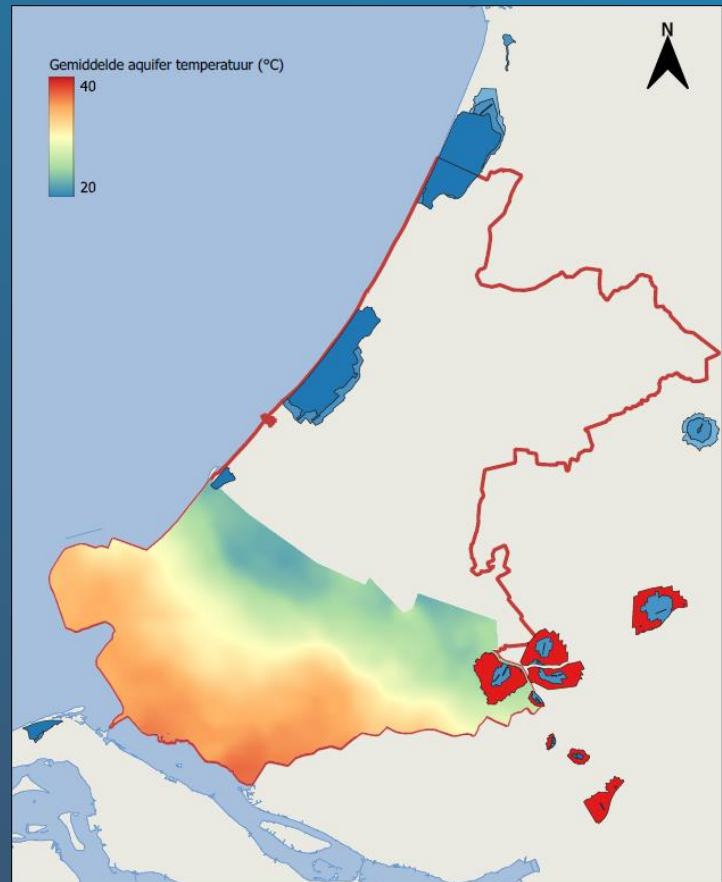
CRS: RD New (Amersfoort; 28992)

- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringsvrije Zones
- Waterwingebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening100Jaar

Gemiddelde aquifer temperatuur (°C)

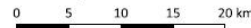
40

20



ebn
Date: 01-11-2023

**Aardwarmte in Nederland
Temperatuur "Brussel"**

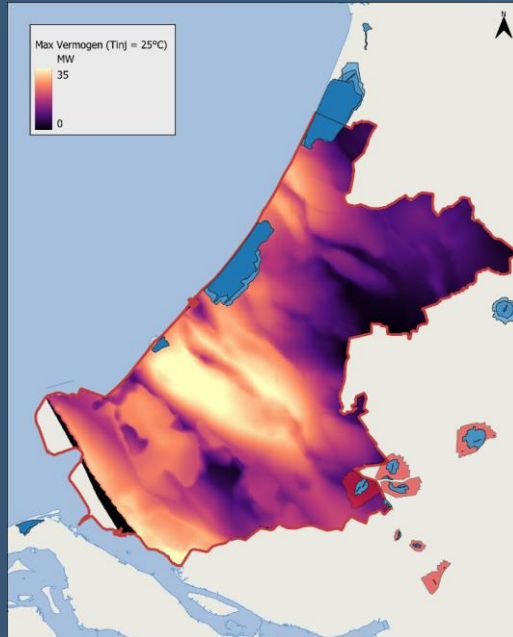


CRS: RD New (Amersfoort; 28992)

- RES Rotterdam-Den Haag & Holland-Rijnland
- Boringsvrije Zones
- Waterwingebieden
- Grondwaterbeschermingszones
- Drinkwatervoorziening100Jaar

Samenvatting

Potentie in Zuid-Holland



Veel potentie voor aardwarmte in Den Haag – Rotterdam, maar ook richting Leiden, Capelle etc.

Te realiseren door o.a.:

- Optimale inzet & benutting ondergrond
- Op lagere temperaturen in zetten
- Kennisontwikkeling & exploratie om onzekerheden & risico's te verkleinen & kansen te vergroten



Een duurzame **warmtetransitie**

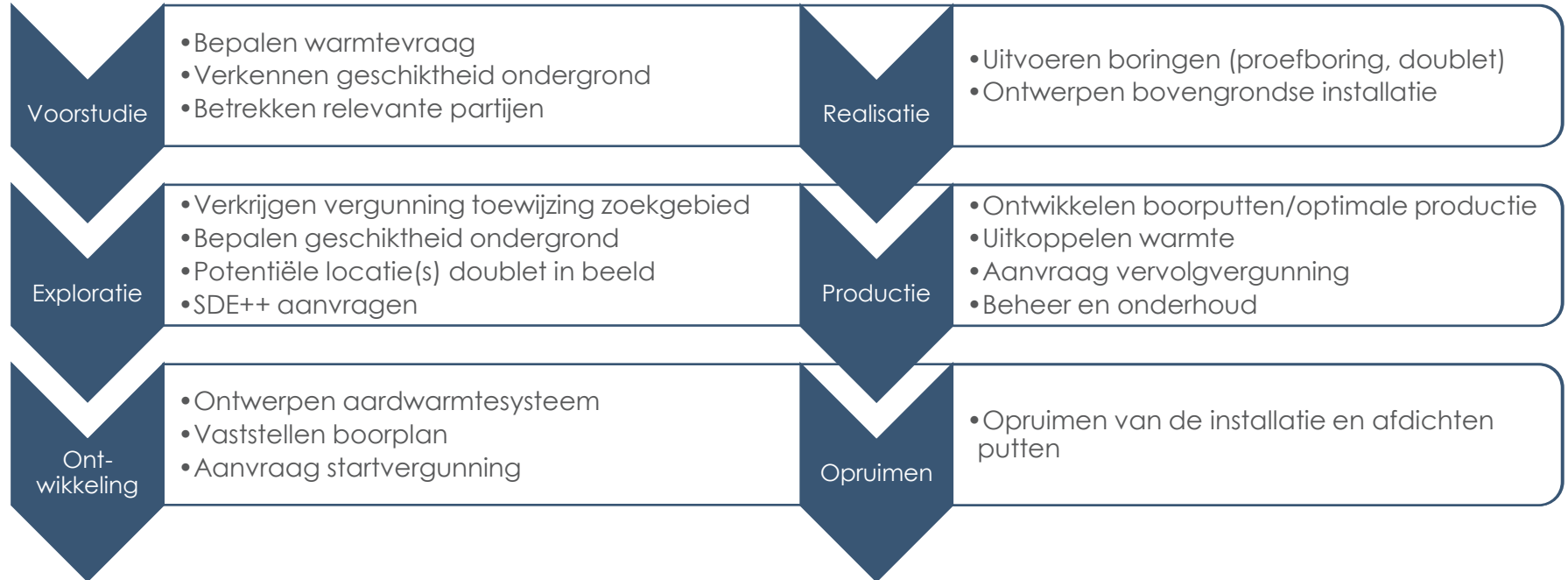
50
jaar

ebn

Fases om tot een aardwarmteproject te komen



Fases aardwarmteproject



Vergunningenprocedure aardwarmte

Mijnbouwwet (>500m)

1. Toewijzing Zoekgebied (was opsporingsvergunning)

- Doorlooptijd 18 weken, inclusief gemeentelijk advies
- 4 jaar geldig + 1 jaar verlenging
- Geeft mogelijkheid onderzoek te doen naar de aanwezigheid van aardwarmte in de bodem
- Geen fysieke activiteiten in de diepe ondergrond

2. Startvergunning (was winningsvergunning)

- Eerst verzoek instemming uitvoerder (operator)
- Doorlooptijd 32 weken, inclusief gemeentelijk advies
- 2 jaar geldig + 1 jaar verlenging
- Geeft mogelijkheid tot fysieke werkzaamheden (boren, testen en de eerste periode van winning)

3. Vervolgvergunning

- Doorlooptijd 12 weken
- Looptijd afhankelijk van vergunning
- Exploitatie voor lange termijn (vaak ± 30 jaar)

Rol EBN



- EBN neemt verplicht deel in nieuwe aardwarmteprojecten (bij Toewijzing zoekgebied na 1 juli 2023)
- Het deelnamepercentage van EBN is 20-40%
- De houder van een toewijzing zoekgebied en EBN sluiten een Overeenkomst van Samenwerking (OvS) met elkaar af binnen een jaar na de toewijzing (termijn kan met 1 jaar worden verlengd)
- EZK dient in te stemmen met de OvS. Geen OvS -> waarschijnlijk geen toekenning van een startvergunning

Deelnames EBN in Zuid-Holland

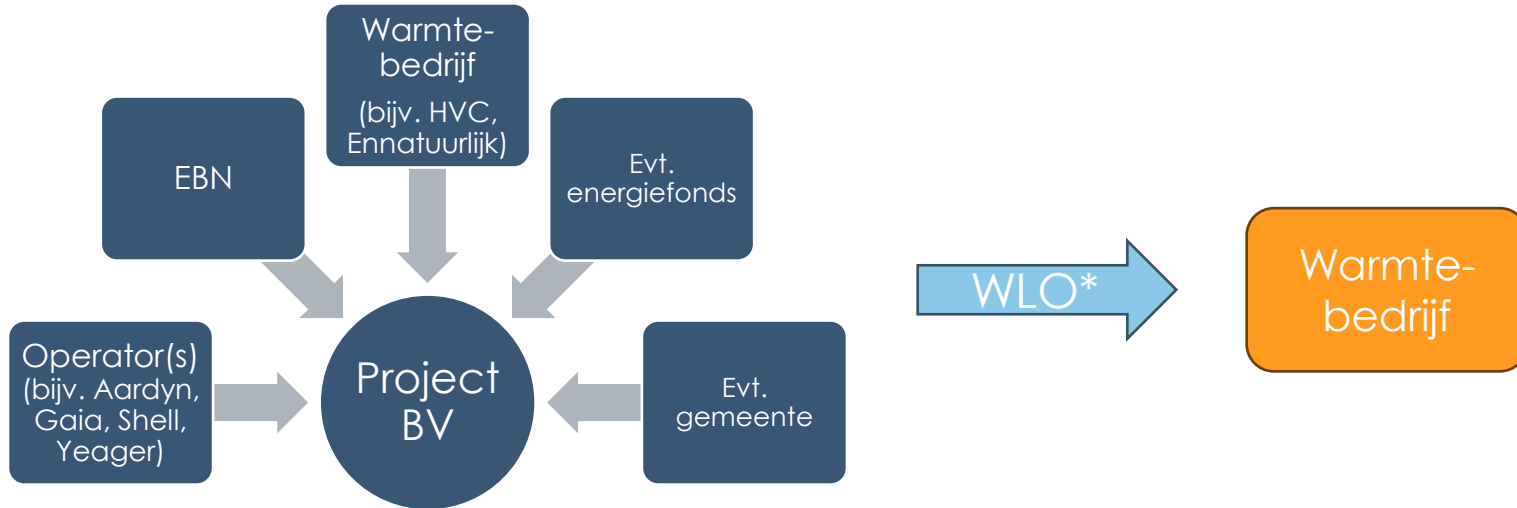
- **Haagse Aardwarmte:** Aardyn, Perpetuum Energy Partners, Energiefonds Den Haag, EBN
 - Haagse Aardwarmte Leyweg: 1 doublet t.b.v. warmtenet Den Haag Zuidwest, ongeveer 2.000 woningen
 - De Constant Rebecqueplein: in ontwikkeling
- **Geothermie Delft:** Aardyn, Shell, TU Delft, EBN
 - Onderzoek
 - Warmtelevering campus TU Delft: diverse gebouwen en studentenwoningen, later ook aan de stad
- Diverse andere projecten in voorbereiding



Huidige Unipercentrale aan De Constant Rebecqueplein (www.uniper.energy)



Consortium



*warmteleveringsovereenkomst



Een duurzame **warmtetransitie**

50
jaar

ebn

Gemeentes en aardwarmte



Vergunningen aardwarmte Zuid-Holland

- 47x toewijzing zoekgebied
 - 26 gericht op glastuinbouw
 - 20 op gebouwde omgeving
 - 1 combinatie
- 10x startvergunning
- 10x vervolgv vergunning

Bron: nlog.nl



Ruimtebeslag

- Boorlocatie: 1 à 1,5 voetbalveld



Voorbeeld SCAN onderzoeksbooring Amstelland (scanaardwarmte.nl)

- Installatie (na boren): 0,5 voetbalveld



Voorbeeld Haagse Aardwarmte Leyweg (haagseardwarmte.nl)

Rol gemeenten



- opstellen TVW / Warmteprogramma
- ontwikkelen van warmtevraag: o.a. aanwijzen warmtekavels en warmtebedrijf, aanleg warmtenet
- publiek aandeel warmtebedrijf realiseren: gemeentelijk warmtebedrijf oprichten
- vergunningstelsel: adviserend onder Mijnbouwwet, verlener e/o adviserend Omgevingswet
- evt. (mede) aanvraag Toewijzing zoekgebied
- evt. locatie ter beschikking stellen voor installaties geothermie
- draagvlak creëren: voor warmtenetten en voor aardwarmte

Omgevingswet

Fysieke leefomgeving tot 500 m diepte



is van toepassing op de bovengrondse aspecten en leidingen van de aardwarmte-installatie :

- het winningsterrein
- de gebouwen
- de omgeving van de winningslocatie

Enkelvoudig of meervoudige aanvraag afh. van project

Omvat milieueffectrapport (MER)

Van toepassing op (proef)boringen

Enkele Ow-vergunningen uitgelicht



- Omgevingsvergunning voor mijnbouwwerk aardwarmte (enkelvoudige aanvraag)
 - Minister EZK bevoegd, adviesrecht voor GS en B&W
- Omgevingsvergunning voor mijnbouwwerk aardwarmte én andere activiteit (meervoudige aanvraag)
 - Afhankelijk van activiteiten, B&W of GS bevoegd, adviesrecht (met instemming) voor Minister EZK en andere bestuursorganen
- Omgevingsvergunning voor omgevingsplanactiviteit of omgevingsverordeningsactiviteit
 - B&W resp. GS bevoegd
 - In dezelfde aanvraag als mijnbouwwerk? Dan blijft B&W bevoegd

Marianne Leewis

principal geoscientist
marianne.leewis@ebn.nl



Ingrid Giebels

business development
ingrid.giebels@ebn.nl



Bedankt voor uw aandacht!

