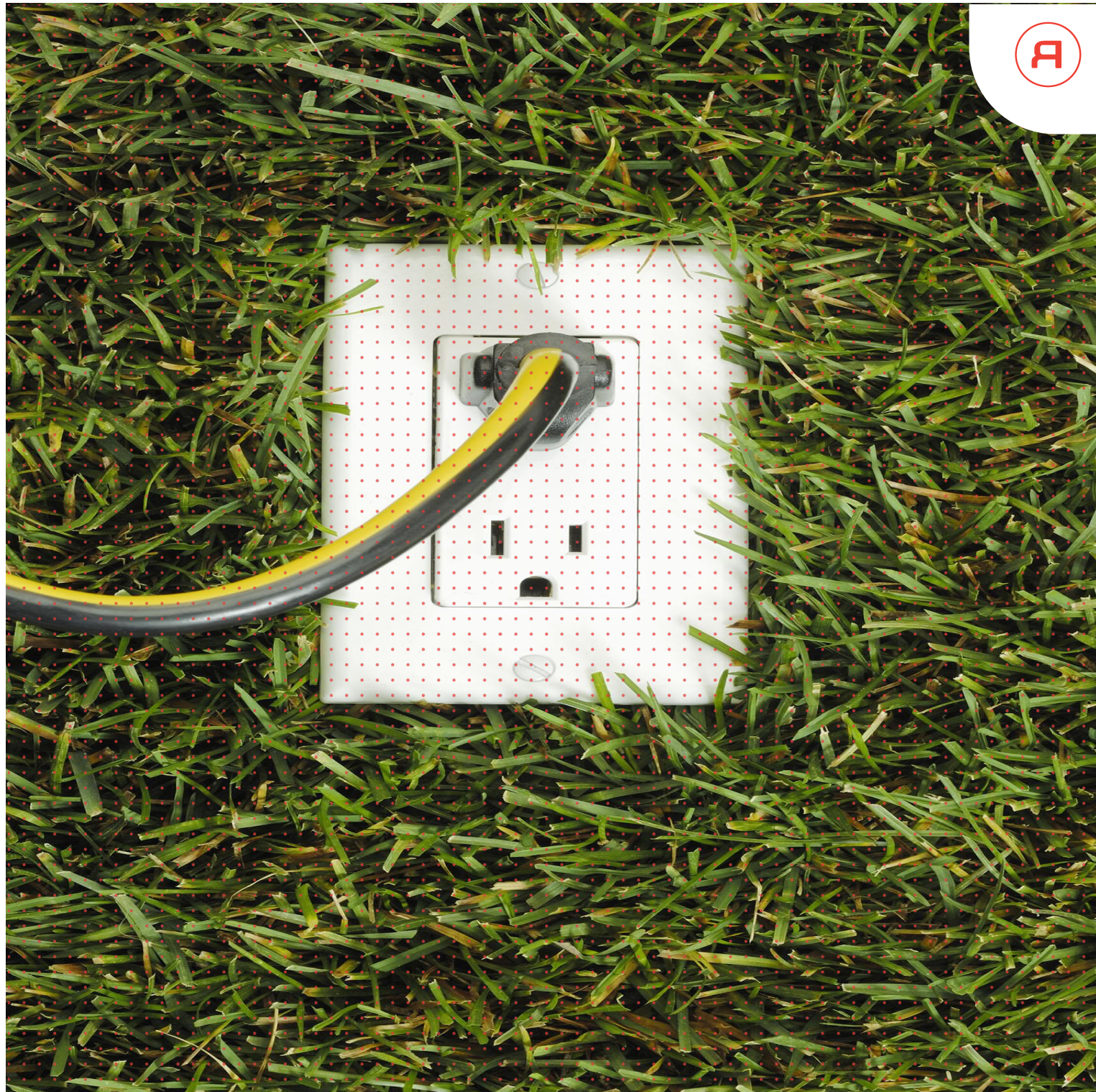




EINDRAPPORTAGE

Evaluatie SCAN-programma

ABBEL

EINDRAPPORTAGE

Evaluatie SCAN-programma

AUTEURS



IN OPDRACHT VAN **Ministerie van Klimaat en Groene Groei**

PLAATS **Rotterdam**

DATUM **23 december 2025**

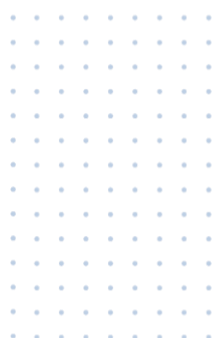
Rebel Economics & Policy B.V.

Wijnhaven 23
3011 WH ROTTERDAM
NEDERLAND

+31 10 275 59 95
info@rebelgroup.com
www.rebelgroup.com

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Onderzoeksvraag en aanpak	6
1.1 Onze opdracht	6
1.2 Onze aanpak	6
2. Feiten over het SCAN-programma	8
2.1 Wat is het SCAN-programma?	8
2.2 SCAN I & II (2018–2023)	12
2.3 SCAN III (2020–2026)	14
2.4 SCAN IV (2023–2027)	18
3. Bevindingen	21
3.1 Algemeen beeld	21
3.2 Beleving en samenwerking binnen SCAN	21
3.3 Kenniswinst en impact van SCAN	24
4. SCAN vanuit financieel-economisch perspectief	28
4.1 Het financiële plaatje	28
4.2 SCAN als middel tegen marktfalen	30
4.3 De uitvoeringsvraag: kan een andere partij SCAN beter uitvoeren?	31
5. Conclusies en toekomstperspectief	33
5.1 Samenvattende bevindingen	33
5.2 Aanbevelingen	34
5.3 Toekomstige richtingen	35



Samenvatting

Het SCAN-programma (Seismische Campagne Aardwarmte Nederland) is opgezet om structurele onzekerheden over de diepe ondergrond te verkleinen en zo het investeringsrisico voor geothermieprojecten te reduceren. Grote delen van de ondergrond in Nederland waren lange tijd 'witte vlekken': regio's zonder betrouwbare informatie over diepte, dikte, doorlatendheid en temperatuur van aquifers. Dit beperkte de bereidheid van marktpartijen om te investeren: er was (en is) sprake van marktfalen. Met publieke financiering heeft SCAN daarom de afgelopen jaren seismische data verzameld, bestaande gegevens herbewerkt en onderzoeksboringen uitgevoerd. Het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) heeft Rebel gevraagd om SCAN I tot en met IV te evalueren, met drie centrale vragen: de mate waarin SCAN heeft bijgedragen aan betere ondergrondkennis, het effect op het verkleinen van geologische risico voor marktpartijen en de belangrijkste leerpunten voor toekomstig beleid.

Voor deze evaluatie is een parallel onderzoeksontwerp gebruikt, waarbij alle fasen van SCAN gelijktijdig zijn onderzocht om voortschrijdend inzicht te benutten. De aanpak bestond uit drie stappen. Eerst is een feitelijke reconstructie opgesteld van doelstellingen, governance, budgetten en uitgevoerde activiteiten, op basis van uitgebreid desk-research en gesprekken met sleutelspelers zoals EBN, TNO en de Mijnraad. Vervolgens zijn hypothesen geformuleerd en getoetst in interviews met marktpartijen, overheden en andere betrokken stakeholders. Tot slot zijn alle bevindingen geïntegreerd tot conclusies en aanbevelingen. De interviews en aanvullende analyses zijn uitgevoerd tussen september en november 2025, waarbij alleen observaties die door meerdere bronnen zijn bevestigd, geanonimiseerd zijn opgenomen.

Het SCAN-programma

Het SCAN-programma wordt door EBN en TNO uitgevoerd en kent vier opeenvolgende fasen. SCAN I en II (2018-2023) richtten zich op landelijke dataverzameling via nieuwe 2D-seismiek en herbewerking van bestaande seismische lijnen. In totaal werd bijna 1.950 kilometer nieuwe seismiek ingewonnen en meer dan 7.500 kilometer aan historisch materiaal opnieuw verwerkt. Deze activiteiten brachten de belangrijkste geologische structuren in kaart en gaven inzicht in kansrijke en minder kansrijke gebieden voor geothermie. Alle gegevens werden gepubliceerd, waarmee een uniform en publiek toegankelijk kennisfundament ontstond.

In SCAN III (2020 tot naar verwachting 2026) verschoof de focus naar onderzoeksboringen om cruciale parameters zoals doorlatendheid, temperatuur en porositeit direct te meten. De boringen zijn door EBN strategisch geplaatst om een zo groot mogelijk uitstralingsgebied en zoveel mogelijk potentieel interessante aardlagen per boring te bedienen. Tot nu toe zijn zes boringen afgerond. De boringen leverden unieke en hoogwaardige data op, maar vereisten complexe vergunningstrajecten en intensieve logistieke organisatie.

SCAN IV (2023 tot naar verwachting 2027) bouwt voort op inzichten uit eerdere fasen en richt zich op lokale 2D-/3D-seismiek in kansrijke maar data-arme gebieden met geconcentreerde warmtevraag. Het doel is om onzekerheden op projectniveau verder te verkleinen, zodat marktpartijen beter onderbouwde investeringsbeslissingen kunnen nemen. De selectie van zoekgebieden gebeurt op basis van geologische potentie, warmtevraag, bestuurlijk draagvlak en ruimtelijke inpasbaarheid. De Metropoolregio Amsterdam is het verst gevorderd, met grootschalige 3D-seismiek over circa 162 km².

Over alle fasen heen vervult SCAN een rol als publiek kennisprogramma: het levert en deelt data, en draagt bij aan de verdere institutionele en technische ontwikkeling van de geothermiesector. Daarmee vormt SCAN een belangrijke bouwsteen voor het verantwoord opschalen van aardwarmte in Nederland.

De bekostiging van het SCAN-programma bestaat uit meerdere subsidies vanuit het ministerie van KGG, in beperkte mate aangevuld met cofinanciering vanuit regionale partijen. SCAN I en II ontvingen in totaal 41 miljoen euro, inclusief een aanvullende subsidie vanwege hogere vergoedingen voor grondgebruikers. Dit budget werd vrijwel volledig benut voor nieuwe seismische acquisitie en herbewerking van bestaande data. SCAN III beschikt over een hoger budget van 90 miljoen euro, waarvan ruim 80 miljoen is bestemd voor de uitvoering van

onderzoeksboringen. Eind 2025 is circa 77 miljoen euro uitgegeven. Voor SCAN IV is 50 miljoen euro beschikbaar, grotendeels gericht op de uitvoering van 2D/3D-seismische acquisitie in kansrijke gebieden.

Bevindingen en conclusies

Uit de evaluatie komt een consistent beeld naar voren van een programma dat in brede zin als waardevol, effectief en noodzakelijk wordt beschouwd. SCAN heeft sinds 2018 bijgedragen aan het verkleinen van geologische onzekerheden, het vergroten van kennis over de diepe ondergrond en het versterken van de geothermie-infrastructuur. De meeste betrokkenen, van marktpartijen tot gemeenten, benadrukken dat dergelijke kennisopbouw zonder publieke middelen niet tot stand zou zijn gekomen. SCAN corrigeert daarmee een duidelijk risico op marktfalen: de hoge kosten en risico's van ondergrondonderzoek vormen voor individuele partijen een te grote drempel. EBN als primaire uitvoerder van SCAN wordt gezien als een deskundig en betrouwbare partner: professioneel, kundig en zorgvuldig.

Tegelijkertijd worden enkele knelpunten en spanningsvelden zichtbaar. Een terugkerend punt betreft transparantie over de selectie van locaties in het SCAN-programma. De locatiekeuzes in zowel SCAN III als SCAN IV worden door veel partijen als een "black box" ervaren (daarbij gaat het enerzijds om de keuze voor de zoekgebieden en anderzijds om het vinden van een boorlocatie binnen dit zoekgebied). Hoewel vooral de afweging over de exacte locatie, complex is door meerdere externe factoren (zoals vergunningen en praktische uitvoerbaarheid), wordt de motivering aan de buitenwereld vaak als beperkt ervaren. Ook de rolverdeling binnen het SCAN-programma schuift in de tijd: waar TNO in de beginfase een prominente kennisrol had, is deze gaandeweg verschoven naar een meer ondersteunende positie. De stuurgroep is, anders dan de naam doet vermoeden, een adviserend gremium met onduidelijk mandaat. Dit wekt bij sommige stakeholders de indruk dat er onvoldoende externe tegenkracht is in de strategische keuzes.

Wat betreft de kenniswinst is het beeld positief. SCAN I en II hebben de 'witte vlekken' in kaart gebracht en SCAN III en IV leveren diepere inzichten op in kansrijke gebieden en zetten een beweging in gang richting geothermie projecten in gang. De openbaarheid via NLOG.nl en uniformiteit van SCAN-data worden breed gewaardeerd en dragen bij aan gelijke toegang tot ondergrondinformatie. Wel wordt ervaren dat publicatie van data soms lang op zich laat wachten en dat niet altijd duidelijk is welke bewerkingstappen op de ruwe data zijn uitgevoerd. Ook bestaat spanning tussen de wens voor duiding door EBN en de noodzaak om interpretaties juist open te laten, omdat geologische conclusies per definitie meerduidig zijn.

In de praktijk blijkt dat SCAN een verschuiving heeft doorgemaakt van puur kennisgericht onderzoek naar meer toepassingsgerichte inzet. Deze koers maakt het programma concreter voor projectontwikkeling, maar roept ook vragen op over voldoende borging van fundamentele kennis. Er zou rondom de boringen een sterkere verbinding met de bredere kennisinfrastructuur kunnen worden gemaakt.

In bredere zin werkt SCAN als katalysator voor professionalisering van de sector. Het programma heeft methoden gestandaardiseerd, samenwerking bevordert en operationele expertise opgebouwd binnen EBN. Tegelijkertijd blijft het uiteindelijke effect op investeringsbereidheid onzeker: SCAN reduceert risico's maar neemt ze niet weg (en dat is in de huidige opzet ook een onrealistische verwachting), en externe factoren zoals energieprijzen, vergunningstrajecten en marktdynamiek blijven bepalend.

Aanbevelingen en mogelijke ontwikkelrichtingen

De aanbevelingen richten zich op twee hoofdlijnen: meer transparantie en een effectievere inzet van financiering en sturing binnen SCAN.

Ten eerste wordt geadviseerd om de verantwoording richting het ministerie te versterken. De huidige jaarverslagen zijn beknopt, terwijl het programma inmiddels ruim 180 miljoen euro aan publieke middelen omvat. Meer inhoudelijke rapportage – eventueel openbaar – zou de legitimiteit en uitlegbaarheid van het programma vergroten. Ook de transparantie rond locatiekeuzes kan worden verbeterd, aangezien de afwegingen hieromheen door

betrokkenen als onduidelijk worden ervaren. Daarnaast kan de transparantie van data worden vergroot door aanvullende achtergrondinformatie (duidelijker dan nu) te publiceren en kan de aansluiting van SCAN-data met systemen zoals Thermogis beter worden ondersteund.

De tweede set van aanbevelingen richt zich op de inzet van financiering en de aansturing. Cofinanciering door regionale overheden zou vaker kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld wanneer gemeenten of provincies baat hebben bij versnelling van ondergrondonderzoek. Dit kan betrokkenheid vergroten zonder staatssteunproblemen te creëren. Verder zijn er momenteel weinig prikkels om EBN financieel of inhoudelijk te sturen. De financiering en aansturing van het SCAN-programma kunnen worden verbeterd door de stuurgroep een duidelijker mandaat te geven en de rollen en verantwoordelijkheden tussen EBN, de stuurgroep en opdrachtgever KGG explicieter vast te leggen, waaronder heldere rapportageafspraken. Daarbij ligt een gelaagde relatie voor de hand waarin 1) KGG door deelname aan de stuurgroep wordt geïnformeerd over de voortgang, 2) in een formele relatie tussen EBN aan KGG verantwoording aflegt over onder meer financiën en risico's (en het ministerie explicieter kan sturen op efficiëntie, marktontwikkeling of kennisborging volgend uit de subsidieverlening), en 2) KGG en EBN gezamenlijk coördineren op beleidsafstemming voor versnelling van geothermie.

De evaluatie bevat geen aanbeveling óf er een vervolg gegeven zou moeten worden aan het SCAN-programma. Dit is uiteindelijk een politiek-bestuurlijke keuze, zeker in tijden van schaarse middelen. Wel worden een aantal mogelijke ontwikkelrichtingen (zonder waardeoordeel) geschetst, mocht de keuze worden gemaakt om SCAN of een soortgelijk programma voort te zetten.

Een eerste mogelijkheid is een model waarin regio's meer initiatief krijgen via subsidietenders. In plaats van centrale locatiekeuze door EBN zouden regionale coalities – bijvoorbeeld RES-regio's samen met vergunninghouders – zelf voorstellen kunnen indienen voor seismiek of onderzoeksboringen. Een transparant beoordelingskader kan dan sturen op concreetheid van de warmtevraag, mate van cofinanciering (publiek en/of privaat), en regionale prioriteiten. Dit kan de koppeling tussen bronontwikkeling en warmtenetplanning versterken en samenwerking in de keten stimuleren, in plaats van zich primair te richten op technische en/of geologische overwegingen zoals het SCAN-programma nu is ingestoken.

Een tweede mogelijke ontwikkelrichting is het beter benutten van boringen voor bredere kennisdoeleinden. Onder voorwaarden zouden SCAN-putten kunnen worden ingezet voor aanvullende tests, monitoring of innovatieonderzoek. Ook kan structurele samenwerking tussen EBN, TNO, universiteiten en marktpartijen worden versterkt, zodat onderzoeksagenda's beter worden geïntegreerd en de kennisbasis voor de ondergrond breder wordt benut. Een nuance bij de ontwikkelrichting is wel dat de primaire doelen van SCAN daarmee niet in het gedrang komen: aanvullende tests of onderzoeksagenda's mogen niet leiden tot te beperkende randvoorwaarden.

De derde mogelijke richting is een uitbreiding van SCAN naar de ondiepe ondergrond (circa 500–1000 meter), die relevant is voor kleinere warmtenetten en lokale warmtevoorzieningen. Een meer regionale aanpak met decentrale cofinanciering ligt hierbij voor de hand. Wel vraagt dit om zorgvuldige afweging van maatschappelijke kosten en baten, gezien de lagere temperaturen, afhankelijkheid van warmtepompen en lokale ruimtelijke en netcapaciteitsbeperkingen.

1. Onderzoeksvraag en aanpak

1.1 Onze opdracht

Het SCAN-programma (Seismische Campagne Aardwarmte Nederland) is sinds 2018 opgezet om met publieke middelen kennis over en inzicht in de diepe ondergrond te vergroten en zo geologische onzekerheden, en daarmee investeringsrisico's voor aardwarmte, te verkleinen. SCAN kent meerdere opeenvolgende fasen: landelijke 2D-seismiek en herverwerking van bestaande data (SCAN I & II), onderzoeksboringen (SCAN III) en lokale 2D/3D-seismiek in kansrijke, maar data-arme gebieden met voldoende geconcentreerde warmtevraag (SCAN IV). Alle fasen dragen bij aan het bredere doel: (het risico op) marktfalen verminderen door publiek gefinancierde data te verzamelen en beschikbaar te maken voor overheid en markt, zodat het de ontwikkeling van goed onderbouwde, veilige en doelmatige geothermieprojecten ondersteund.

De opdrachtgever van deze evaluatie over SCAN I t/m IV, is het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG). De centrale vragen luiden:

- In hoeverre heeft SCAN bijgedragen aan verbeterde kennis van de diepe ondergrond door seismisch onderzoek in combinatie met boringen?;
- Wat is het effect van deze activiteiten op het verkleinen van geologische risico's voor marktpartijen?; en,
- Welke leerpunten kunnen worden meegenomen uit het SCAN-programma?

1.2 Onze aanpak

Onze aanpak volgde een parallel evaluatiekader: we hebben alle vier SCAN-programma's gelijktijdig onderzocht, zodat inzichten uit de ene fase (bijvoorbeeld boringen in SCAN III) direct konden worden meegewogen in de duiding van andere fasen (zoals de rol van seismiek in SCAN I & II en de lokale verdieping in SCAN IV). Die werkwijze voorkwam kwaliteitsverschillen tussen deelonderzoeken en maakte voortschrijdend inzicht mogelijk binnen één samenhangend rapport. Concreet bestond de aanpak uit drie stappen:

- (1) Het opstellen van een feitenrelaas en een reconstructie van de beleidstheorie;
- (2) Duiding via stakeholdergesprekken en hypothese-toetsing;
- (3) Integratie tot conclusies en aanbevelingen.

Alle interviews, aanvullende documenten en hypothese-toetsen zijn verzameld en uitgevoerd tussen september en november 2025.

1.2.1 Feitenrelaas

In stap 1 is systematisch deskresearch uitgevoerd (onder meer met behulp van projectdocumenten, subsidiebeschikkingen, voortgangsrapportages en publiek ontsloten datasets), aangevuld met gerichte gesprekken met sleutelspelers in het programma. Deze gesprekken waren met EBN, TU Delft, TNO-Advisory Group for Economic Affairs (AGE), de Mijnraad en Solotahari (belangenmanagement energietransitie). Doel was de feiten en chronologie per SCAN-fase scherp te krijgen (tijdslijnen, budgetten, governance, scope en opgeleverde data) en deze strikt te scheiden van meningen en interpretaties.

1.2.2 Stakeholdergesprekken

Conform de uitvraag hebben we gesprekken gevoerd met marktpartijen en overheden die direct betrokken zijn bij of geraakt worden door SCAN. In deze gesprekken stond de praktische waarde van SCAN-data, de samenwerking met EBN en de ervaren effecten op projectontwikkeling centraal. De volgende partijen werden middels interviews bij deze evaluatie betrokken: TNO, EBN, GeothermieNL, HVC, Yeager, Gaia, Ennatuurlijk, Vattenfall, Gemeente Amsterdam, provincie Noord-Holland, gemeente Haarlem, gemeente Almere, gemeente Zeewolde, gemeente Utrecht,

provincie Utrecht, gemeente Amersfoort, RES-U16, provincie Noord-Brabant, provincie Gelderland, gemeente Apeldoorn, gemeente Deventer en Staatstoezicht op de Mijnen.

Op basis van het feitenrelaas hebben we hypothesen geformuleerd (bijv. over de samenhang tussen SCAN-data en vergunningkeuzes, of over de doorlooptijd tot publicatie van data) en deze in interviews getoetst. We werkten met een “levend” vragenlijstdocument: naarmate patronen duidelijker werden, zijn vragen aangescherpt en toegevoegd voor tegenbewijs of verdieping. Ook is veelvuldig contact geweest met EBN om verdiepende vragen te stellen, aanvullende data te vergaren en/of verduidelijking te krijgen op uitspraken vanuit de andere interviews.

Om een open gesprek te borgen met de geïnterviewde partijen, is de afspraak gemaakt dat uitspraken in geen geval herleidbaar zijn en dat bevindingen veralgemeniseerd worden opgenomen.

1.2.3 Integratie

Uit de documentatie en de interviews zijn bevindingen naar boven gekomen. Pas wanneer een observatie door meerdere, onafhankelijke bronnen werd bevestigd, is deze, tenzij anders aangegeven, als bevinding opgenomen. Dit is meegenomen in Hoofdstuk 3 Bevindingen.

Op basis van deze bevindingen, aangevuld met onze kennis en ervaring met beleidsevaluaties, zijn twee samenhangende hoofdstukken opgesteld: een synthese van het programma SCAN vanuit financieel-economisch perspectief (Hoofdstuk 4) en een hoofdstuk met aanbevelingen en mogelijke vervolgrichtingen (Hoofdstuk 5).

2. Feiten over het SCAN-programma

2.1 Wat is het SCAN-programma?

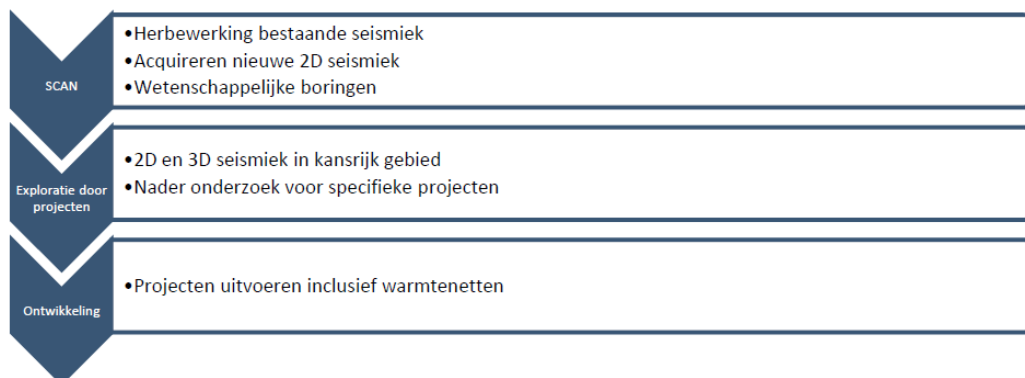
De Seismische Campagne Aardwarmte Nederland (SCAN) maakt sinds 2018 deel uit van een nationale inspanning om het potentieel van geothermie in Nederland beter in kaart te brengen. Geothermie is een technologisch bewezen bron van duurzame energie, maar wordt nog maar in een beperkt deel van het land geëxploiteerd vanwege de hoge investeringen vooraf (CAPEX) en onzekerheden rondom de potentie die daarmee gepaard gaan. De kennis over (de samenstelling van) de Nederlandse ondergrond verschilt per regio. In enkele gebieden, zoals Groningen, Noord- en Zuid-Holland, bestaat veel informatie en data dankzij decennia van olie- en gaswinning. Grote delen van het land waren echter 'witte vlekken': gebieden met nauwelijks informatie over de diepte, dikte, doorlatendheid en temperatuur van watervoerende lagen (aquifers). Dit creëert onzekerheid en remt projecten, investeringen en de ontwikkeling van de sector.

De Rijksoverheid heeft daarom een publiek gefinancierd programma opgezet om beter inzicht te krijgen in het potentieel voor aardwarmte en zo de marktfalen-veroorzakende dataschaarste te adresseren. Dit moet leiden tot betere beleidsbeslissingen (zoals keuzes in ruimtelijke ordening) door overheden en tot "de-risking" van aardwarmteprojecten. Daarmee wordt de eerste stap gezet naar versnelling van de geothermieontwikkeling in Nederland.

Het SCAN-programma beoogt meer zekerheden te brengen over de potentie van de ondergrond voor geothermie zodat private partijen ontwikkelingen op een rendabele en veilige manier en met acceptabele onzekerheid kunnen uitvoeren met inzet van andere middelen. Twee voorbeelden van dergelijke middelen zijn de Regeling Nationale EZ-subsidies, Risico's dekken voor aardwarmte (RNES) en Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++, die breder is dan alleen geothermie). Vanuit economisch perspectief en in het kader van geothermie functioneren de SCAN-, RNES-regeling en SDE++ als communicerende vaten in het reduceren van investeringsrisico's bij geothermie. Hoe meer risico's je verlaagt via instrument 1, des te minder hoeft je te verlagen via instrument 2. SCAN richt zich op het vergroten van kennis over de ondergrond, waardoor de kans op een misboring afneemt. Een misboring is een boring waarbij de werkelijke geologische omstandigheden zó sterk afwijken van de vooraf ingeschatte parameters (bijvoorbeeld diepte, dikte of doorlatendheid) dat het beoogde geothermieproject niet haalbaar blijkt. RNES pakt een ander deel van het risico aan, namelijk dat de werkelijke geologische omstandigheden (en dus potentie) afwijken van de vooraf - via geologisch onderzoek - ingeschatte aquiferparameters. Daarmee is het een garantieregeling die de gevolgen van een misboring financieel verzacht. SDE++ vult aan in de exploitatie-fase door de onrendabele top te vergoeden, zodat duurzame warmteproductie (na succesvolle ontwikkeling) structureel rendabel kan worden geëxploiteerd.

Samen verlagen zij zowel de waarschijnlijkheid op als de impact van verlies, waardoor de verwachte waarde van geothermieprojecten verbetert. In de beleidstheorie corrigeert de samenwerking van SCAN en dergelijke middelen grotendeels het (risico op) marktfalen rondom geothermie en versterkt daarmee de investeringsbereidheid.

FIGUUR 1: ROL VAN SCAN IN DE ONTWIKKELING VAN AARDWARMTE¹



Energie Beheer Nederland (EBN) voert het SCAN-programma uit in samenwerking met TNO en derde partijen. EBN is een besloten vennootschap en een 100% staatsdeelneming die o.a. namens het Rijk participeert in ondergrondse energieprojecten en kennis en opbrengsten publiek maakt. Waar EBN historisch vooral actief was in olie- en gaswinning, ontwikkelt het zich in de energietransitie tot een ketenbrede publieke partner in duurzame warmte.

Aan de bronzijde zal EBN door een wijziging in de Mijnbouwwet (Mbw bij nieuwe geothermieprojecten als risico-dragende, niet-uitvoerende mede-investeerder in nieuwe geothermieprojecten deelnemen (20–40% deelname), met als doel zowel financiële haalbaarheid als kennisontwikkeling te ondersteunen.² Aan de bovengrondse kant bereidt EBN zich voor op een rol als publieke deelnemer in warmtebedrijven (Nationale Deelneming Warmte), onder de Wet collectieve warmte (Wcw). Dit om het publieke meerderheidsbelang in collectieve warmte – zoals beoogd in de Wcw – te borgen en collectieve warmte met voldoende slagkracht en efficiëntie te organiseren en financieren. De beoogde inwerkingtreding van de Wcw is 1 januari 2026.³

TNO en EBN legden in 2017 een kader voor een exploratiewerkprogramma geothermie voor aan Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Daarin staat onder meer dat naast in kaart brengen van de belangrijkste parameters van de aquifer ook een gedegen risico-inventarisatie aan te bevelen is om geothermieprojecten veilig en efficiënt uit te voeren. Dat omvat onder andere het karteren van grote breuksystemen, het verbeteren van seismische snelheidsmodellen en het vergroten van het inzicht in de grootte en richting van ondergrondse spanningen.

Voor de benodigde gegevens zijn twee complementaire onderzoekstechnieken aangedragen binnen het programma:

- **Seismiek:** met behulp van aan het aardoppervlak opgewekte geluidsgolven wordt een beeld gevormd van de ondergrond. De teruggekaatste signalen worden aan het oppervlak geregistreerd en verwerkt tot een seismische lijn (2D-data) of seismische volumes (3D).
- **Onderzoeksboring:** wanneer een geschikte aquifer wordt vermoed, kan dit met een onderzoeksboring worden getest. Meetapparatuur wordt in het boorgat geplaatst en er worden monsters verzameld om de karakteristieken van de aquifer vast te stellen.

Door de resultaten te combineren kan voor een groter gebied dan alleen een specifieke putlocatie iets gezegd worden over de aanwezigheid en de kwaliteit van aquifers. Het te onderzoeken gebied wordt vaak gedefinieerd als een geothermische play (een gebied met aquifers die vergelijkbare geologische eigenschappen bevatten). In het kort: TNO en EBN identificeerden op basis van beschikbare data en kennis negen data-arme gebieden met kansrijk geothermiepoteentieel (A-I, zie figuur 2). Per 'witte vlek' is vervolgens een strategie uitgewerkt om de onzekerheid over de vraag of een aquifer een rendabel project toelaat te verkleinen. SCAN is opgezet in opeenvolgende fasen

¹ Project plan SCAN fase III – boringen. EBN B.V. 30 november 2020.

² [Memorie van toelichting](#) & [Kamerbrief over stand van zaken geothermie](#)

³ [Wetvoorstel Wet collectieve warmte](#)

die op elkaar voortbouwen: van het verzamelen en bewerken van seismische data (fase I en II), via onderzoeksboringen (fase III), naar het uitvoeren van lokaal seismisch onderzoek (2D en 3D) in kansrijke maar data-arme gebieden met voldoende geconcentreerde warmtevraag (fase IV). Het programma volgt een trechterproces: op basis van het geologische potentieel worden (sub)gebieden geselecteerd en vallen gebieden met minder perspectief op geothermieprojecten gaandeweg af. Gezamenlijk vormen deze fasen een gelaagde aanpak: eerst een brede screening van de ondergrond, daarna verdieping in kansrijke gebieden en ten slotte ondersteuning van de kansrijke gebieden met voldoende warmtevraag.

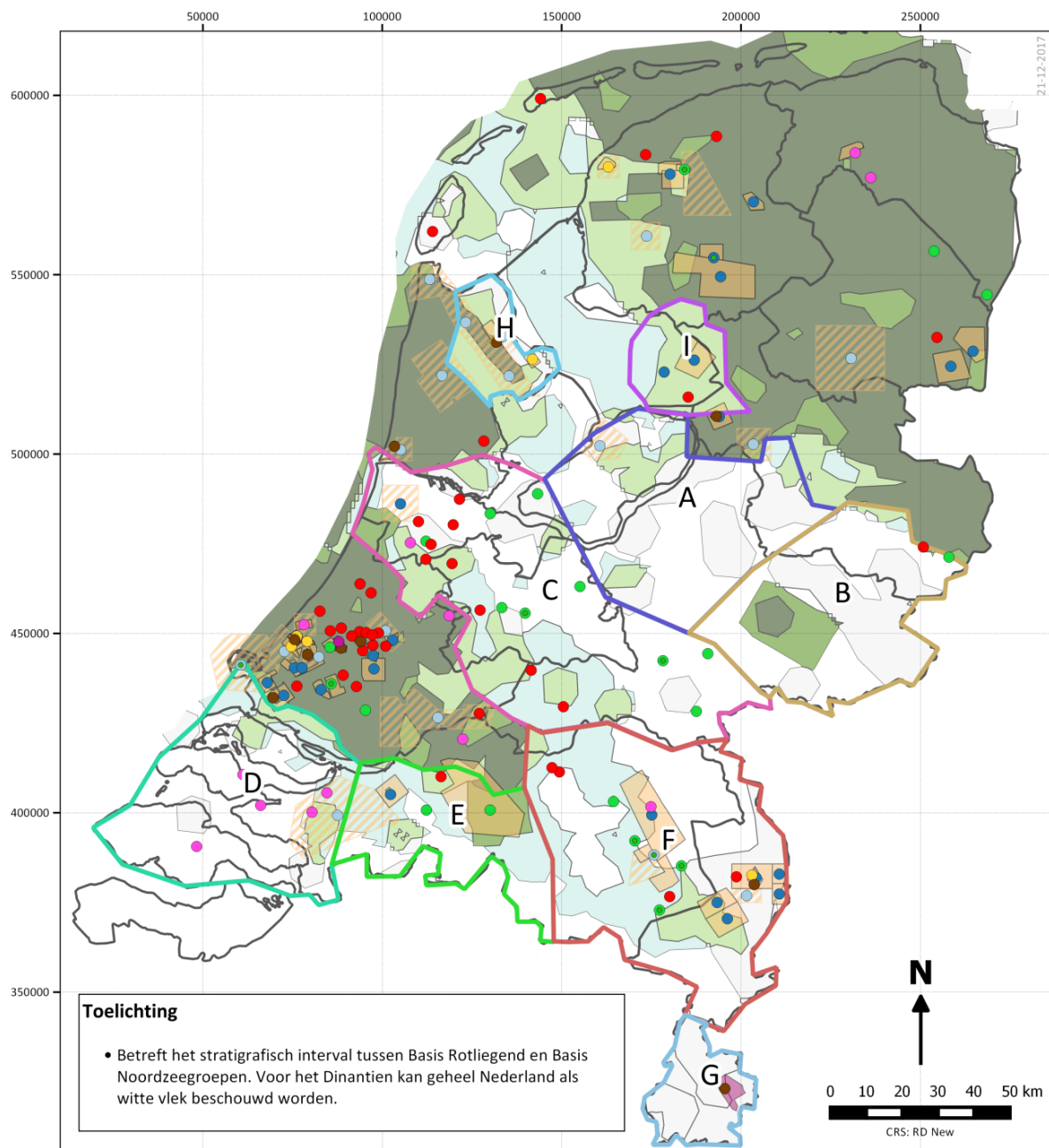
Ruwe data uit de seismische acquisitie en de onderzoeksboringen worden omgezet in verwerkte data, en gepubliceerd via NLOG.nl. EBN geeft ook een eerste duiding van waar zij aardlagen en breuken verwacht en in hoeverre een locatie potentie heeft voor aardwarmtewinning (en daarmee voor geothermieprojecten). Het leveren van een definitieve, eenduidige interpretatie van de data valt buiten de scope van SCAN (zie figuur 3). Hieronder lichten we de verwerkings- en interpretatiestappen van data uit de ondergrond toe.

1. **Dataverzameling van ruwe gegevens (binnen SCAN)** - In deze stap worden in het veld metingen (seismisch of via boringen) uitgevoerd en gegevens verzameld. Dit zijn ruwe meetgegevens met ruis en storingen.
2. **Dataverwerking tot interpreteerbare data / NLOG-data (binnen SCAN)** - De ruwe data worden technisch bewerkt (onder meer ruisonderdrukking, kalibratie en standaardisering) tot kwalitatief goede, gestandaardiseerde datasets. Deze interpreteerbare data worden als NLOG-data openbaar gemaakt. Dit is dataverwerking; er worden in deze stap nog geen projectspecifieke conclusies over geschiktheid voor geothermie getrokken.
3. **Eerste geologische duiding: aardlagen en breuken (grens van SCAN)** - Op basis van de verwerkte data geeft EBN een eerste, regionale geologische interpretatie: waar belangrijke aardlagen en breuken vermoed worden en welke gebieden indicatief geothermisch potentieel hebben. Dit blijft een globale duiding; verschillende partijen kunnen op basis van dezelfde data andere modellen maken. Een definitieve geologische interpretatie hoort niet in SCAN.
4. **Beoordeling potentieel voor winning aardwarmte (buiten SCAN)** - De stap naar "is dit gebied geschikt voor winning van aardwarmte?" vraagt om extra analyses: koppeling aan concrete doubletontwerpen, inschatting van debieten en temperaturen, integratie met warmtevraag en infrastructuur, risicobeoordeling, enzovoort. Dit valt niet binnen SCAN.
5. **Economische potentie en beleidsmatige keuzes (buiten SCAN)** - Op basis van de geologische en technische analyses maken marktpartijen en overheden vervolgens economische berekeningen (businesscases, behoefte aan SDE++, inzet van risicoregelingen) en beleidsmatige keuzes (bijvoorbeeld welke gebieden op geothermie inzetten en met welke prioriteit). SCAN levert de onderliggende ondergronddata, maar niet deze economische of beleidsmatige oordelen.

Als we het in dit verslag hebben over data-acquisitie, doelen we op stap 1. Met dataverwerking bedoelen we stap 2: het bewerken van ruwe data tot kwalitatief goede, gestandaardiseerde datasets. De data uit SCAN heeft dus betrekking op deze interpreteerbare data, zoals gepubliceerd op NLOG.nl.

Het SCAN-programma wordt (ook) uitgevoerd in regio's waarin potentiële exploitanten van aardwarmte over een vergunning (Toewijzing Zoekgebied Aardwarmte) beschikken. De locatiekeuze voor het SCAN-programma vindt echter onafhankelijk van deze potentiële exploitanten plaats, zodat deze niet actief in een voordeelpositie worden gebracht. In het bijzonder voor de onderzoeksboringen en de 3D-seismiek kent SCAN criteria om tot een locatiekeuze (zie hoofdstuk 2.3.3 en 2.4.3). Zo stelt het eisen aan het juridisch eigenaarschap van de grond, de toegankelijkheid tot (en infrastructuur rond) een locatie en bovenregionale relevantie (en/of uitstralingsgebied). Bovendien kennen de putontwerpen van de onderzoeksboringen een tijdelijk karakter en een andere vergunningstechnische status. De put voor de onderzoeksboring wordt na het onderzoek weer ingevuld en afgesloten; temeer omdat een SCAN-put niet geschikt is voor winning van aardwarmte.

FIGUUR 2: KAART VAN NEDERLAND MET DELEN WAAR ONVOLDOENDE DATA BESCHIKBAAR IS OM HET POTENTIEEL VAN AARDWARMTE TE KUNNEN INSCHATTEN⁴



Datakwaliteit diepe ondergrond (Basis Rotliegendgroep - Basis Noordzeegroepen)

- Diepteligging, dikte en reservoirkwaliteit zeer onzeker, nauwelijks seismische dekking en geen putgegevens
- Diepteligging, dikte en reservoirkwaliteit alleen zeer lokaal bekend op basis van putgegevens, nauwelijks seismische dekking
- Diepteligging matig zeker, dikte en reservoirkwaliteit zeer onzeker, matige 2D seismische dekking en geen putgegevens
- Diepteligging, dikte en reservoirkwaliteit matig zeker, goede 2D seismische dekking en putgegevens beschikbaar
- Diepteligging redelijk zeker, dikte en reservoirkwaliteit matig zeker, goede 3D seismische dekking, weinig/geen putgegevens
- Diepteligging, dikte en reservoirkwaliteit redelijk zeker, goede 3D seismische dekking met nabijgelegen putgegevens

Geothermie-vergunningen

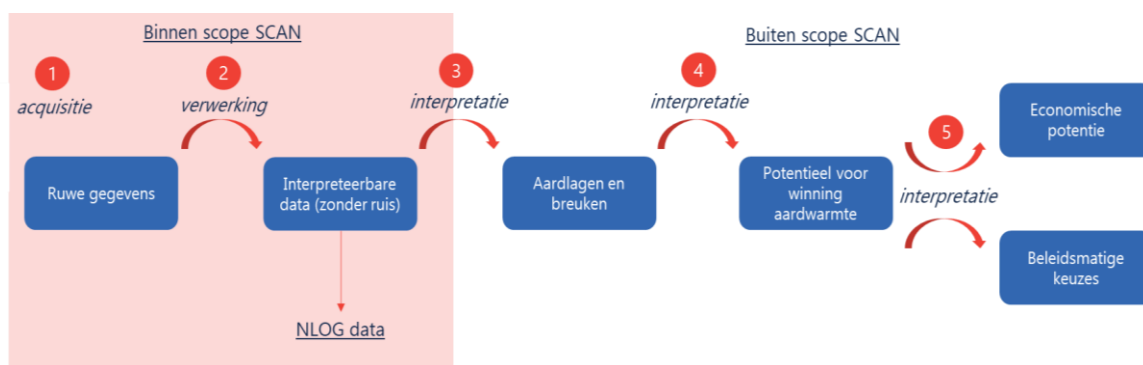
- Winningsvergunning
- Opsporingsvergunning
- Winningsvergunning, aangevraagd
- Opsporingsvergunning, aangevraagd

Geothermie-initiatieven en -projecten

- Initiatief actief, geen vergunningsaanvraag
- Initiatief actief, geen vergunningsaanvraag, Green Deal
- Opsporingsvergunning aangevraagd
- Opsporingsvergunning aangevraagd, Green Deal
- Opsporingsvergunning verleend

- Opsporingsvergunning verleend, Green Deal
- Project in uitvoering
- Producterend
- Initiatief gestopt
- Overig / onbekend

FIGUUR 3: VERWERKING EN INTERPRETATIE-STAPPEN VAN SCAN-DATA



2.2 SCAN I & II (2018–2023)

2.2.1 Doel en tijdslijn

Het doel van SCAN I & II was het beter in kaart brengen van de Nederlandse ondergrond met seismisch onderzoek in gebieden waar weinig of geen gegevens beschikbaar waren. Qua onderzoek en basisdata ging het daarbij om zowel nieuwe metingen als herbewerking van oude metingen. Hiermee wordt het regionale beeld van de ondergrond vergroot en worden kansrijke aquifers in kaart gebracht.

De belangrijkste punten op de tijdslijn van SCAN I & II zijn:

- De uitvoering van SCAN I & II liep van *1 juli 2018 tot en met 31 december 2023*.
- De subsidie voor SCAN I & II werd *30 oktober 2018* verleend. Deze eerste subsidie was ten behoeve van "Geothermie Terra Incognito (GTI)", het witte vlekken programma.
- Tijdens de uitvoering werd op *13 december 2019* extra subsidie toegekend, omdat de vergoedingen voor grondgebruikers hoger uitvielen dan eerder geraamd. Sinds die toekenning van dit aanvullend budget wordt het programma bij het ministerie aangeduid als SCAN.
- Met afronding van lijn 46 van Bergen naar Deurne kwam er begin 2022 een eind aan de landelijke seismische campagne.
- Op *22 oktober 2024* volgde de definitieve subsidievaststelling, waarmee SCAN I & II werden afgerond.

2.2.2 Organisatie en governance

De financier van SCAN I & II was het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). De uitvoering van SCAN I & II lag bij EBN. EBN trad op als penvoerder en was door het ministerie van EZK formeel aangewezen als uitvoerder onder de status van een Dienst van Algemeen Economisch Belang (DAEB). Dit betekent dat de activiteiten als publiek belang zijn aangemerkt en volledig door de overheid worden bekostigd, zonder dat er sprake is van (ongeoorloofde) staatssteun. EBN is verantwoordelijk voor de programmacoördinatie, de ontvangst van en de verantwoording over de subsidie en de afstemming met het ministerie.

TNO Geologische Dienst Nederland (GDN) levert waar nodig de wetenschappelijke en technische onderbouwing; dit onderdeel wordt bekostigd uit het SCAN-budget. Daarnaast heeft TNO-GDN van EZK (daarna Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG)) taken toegewezen gekregen met betrekking tot de inname, kwaliteitscontrole en uitgifte van mijnbouwwettelijke data. Ook is TNO-GDN verantwoordelijk voor het in kaart brengen van de ondergrond op basis van onder de MBW aangeleverde gegevens, dit valt echter niet onder SCAN en haar budget.

Op 11 juli 2018 kwamen EZK en EBN voor het eerst samen om onder andere de leden van de stuurgroep te bespreken. Voor de tweede bijeenkomst (7 september 2018) was de stuurgroep uitgebreid en bestond uit vertegenwoordigers van vier organisaties: EZK/KGG, EBN, TNO-AGE en TU Delft. De stuurgroep bewaakt de voortgang van

⁴ Project plan SCAN fase III – boringen. EBN B.V. 30 november 2020

het programma en bespreekt vraagstukken vanuit verschillende vakgebieden, bijvoorbeeld over de uitvoering van SCAN. De stuurgroep heeft geen formeel mandaat, maar fungeert als klankbord waarvan de adviezen serieus worden meegewogen.

2.2.3 Activiteiten en geografische scope

Een deel van de activiteiten in SCAN I & II draaide om het uitvoeren van **nieuwe seismische acquisitie**. Daarvoor werden vergunningen aangevraagd, afspraken gemaakt met grondgebruikers en werd nieuwe 2D-seismiek ingewonnen. In het kort bestond dat uit de volgende activiteiten:

- Op basis van samengebrachte ondergrondkennis werd bepaald waar seismische acquisitie nodig is.
- Op basis van de doelstellingen werden de acquisitieparameters vastgelegd.
- De logistiek werd gepland en schotpunten en ontvangers werden ingepast, terwijl de benodigde toestemmingen en vergunningen van landgebruikers en bevoegde gezagen werden verkregen.
- De verworven veldgegevens werden via pre-processing, snelheidsanalyse, stacking en migratie bewerkt tot interpreteerbare 2D-lijnen (en in enkele gevallen op een later moment in SCAN IV aangevuld met meer 2D en/of 3D-volumes).

Een ander onderdeel van het onderzoek betrof de herbewerking van **bestaande seismische gegevens**: het beeld verbeteren door ruis te verminderen en de resolutie te verhogen (dataverwerking, stap 2 in figuur 3). Naast oudere seismische lijnen die opnieuw werden verwerkt en geïnterpreteerd, zijn ook gegevens uit historische olie- en gasboringen gebruikt. Door deze boorgegevens, boorgatmetingen en kernanalyses te koppelen aan de seismiek kon de ondergrond beter worden begrepen en vertaald naar het geothermische potentieel.

Voor deze data verwerking en ook voor de seismische acquisitie van nieuwe lijnen werden via twee verschillende tenders externe opdrachtnemers geselecteerd en gecontracteerd. Deze aanbestedingen verliepen volgens Europese aanbestedingsregels. Er werd gewerkt met een raamovereenkomst zonder waarde, waarbij per deelonderzoek een werkorder werd opgesteld. Zo hoefde voor afzonderlijke onderzoeken niet steeds een complete aanbestedingsprocedure te worden gevolgd en kon met verscheidene kortlopende opdrachten worden gewerkt.

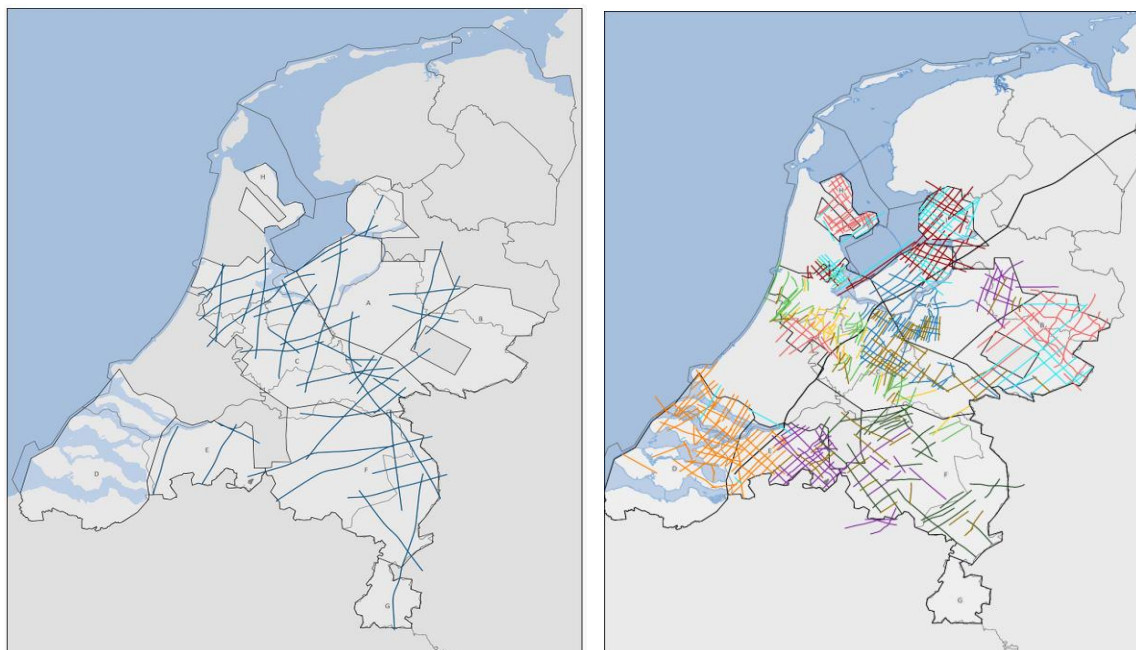
De kwaliteit werd tijdens uitvoering en na oplevering bewaakt aan de hand van acceptatiecriteria, waarbij soms een onafhankelijke review is uitgevoerd. Vanuit EBN was een expert met ervaring en kennis van data-acquisitie en -processing verantwoordelijk voor controles op afgesproken mijlpalen; TNO keek daarbij mee.

Het onderzoek van SCAN I & II richtte zich op negen gebieden in Nederland. Deze gebieden, 'witte vlekken', werden geselecteerd, omdat ze zowel een gebrek aan ondergronddata kenden als een verwachte of bestaande warmtevraag. Het gaat om de volgende gebieden: Noord-Gelderland en Zuidoost Flevoland (A), Achterhoek en Zuid-Twente (B), As Haarlem-Nijmegen (C), Zeeland en Zuid-Hollandse Eilanden (D), West-Brabant (E), Oost-Brabant en Noord-Limburg (F), Zuid-Limburg (G), West-Friesland (H), en Noordoostpolder (I), zie figuur 4.

2.2.4 Resultaten

Er is bijna 1.950 kilometer aan nieuwe seismische lijnen opgenomen en ruim 7.500 kilometer aan bestaande seismische gegevens opnieuw bewerkt en geïnterpreteerd. Daarmee is een groot deel van de witte vlekken beter in beeld gebracht. Alle resultaten zijn publiek beschikbaar gemaakt via de platforms NLOG.nl en scanaardwarmte.nl. De data langs deze lijnen vormden een beeld van kansrijke en minder kansrijke gebieden voor geothermieprojecten. Een gebied wordt als kansrijk aangemerkt indien de gegevens erop wijzen dat het ontwikkelen van geothermie potentie heeft.

FIGUUR 4: OVERZICHTSKAART VAN NEDERLAND, MET DE WITTE VLEKKEN ZWART OMRAND. LINKS: DE NIEUWE SEISMISCHE ACQUISITIE. RECHTS: DE HERBEWERKTE BESTAANDE SEISMISCHE GEGEVENS ; DE VERSCHILLENDE LIJNKLEUREN CORRESPONDEREN MET DE VERSCHILLENDE WERKPAKKETTEN.



2.3 SCAN III (2020-2026)

2.3.1 Doel en tijdslijn

Het doel van SCAN III is het uitvoeren van onderzoeksboringen om directe gegevens te verzamelen over de eigenschappen van de ondergrond, zoals doorlatendheid, temperatuur en porositeit van aquifers. Omdat geologische lagen zich vaak uitstrekken over meerdere regio's en provincies, leveren de boringen niet alleen informatie op voor de specifieke boorlocatie, maar ook voor omliggende gebieden. De locaties voor de onderzoeksboringen zijn zo geplaatst dat meerdere potentiële doorlaatbare lagen tegelijk kunnen worden aangeboord, dat ze een groot uitstralingsgebied hebben en daarmee regionaal toepasbare informatie ophalen. Omdat het SCAN-programma het algemeen belang dient, worden locaties geselecteerd op basis van de onderzoeksopdracht: het verminderen van onzekerheid over de regionale ondergrondstructuur. Dat uit zich in het verzamelen van gegevens die representatief en relevant zijn voor een groot gebied.

De resultaten van SCAN III dragen bij aan een beter onderbouwd beeld van het aardwarmtepotentieel. SCAN III is succesvol wanneer er na het uitvoeren van de onderzoeksboringen voldoende gegevens beschikbaar zijn om het potentieel van aardwarmte in de witte vlekken in beeld te brengen.

De belangrijkste punten op de tijdslijn van SCAN III zijn:

- De subsidie voor SCAN III is op *15 december 2020* verleend voor de periode van *1 juli 2020 tot 1 juli 2025*.
- Omdat er vertraging is opgetreden door onder andere de COVID-19-pandemie, het vinden van geschikte locaties en het verkrijgen van de benodigde vergunningen, is door EBN op *18 oktober 2024* een verlenging van de subsidietermijn aangevraagd.
- Dit verzoek is op *28 augustus 2025* gehonoreerd, waardoor de einddatum nu op *31 december 2026* ligt.

2.3.2 Organisatie en governance

De coördinatie en uitvoering van SCAN III ligt bij EBN, als penvoerder en formeel verantwoordelijk voor de programmacoördinatie, de financiële verantwoording en de afstemming met het ministerie van EZK (later KGG).

TNO-GDN levert technische en wetenschappelijke ondersteuning waar nodig. Bijvoorbeeld bij de (technische) review van data acquisitieplannen en eerste orde boorplannen.

Ook binnen dit programma is de stuurgroep actief, met vertegenwoordigers van EZK/KGG, EBN, TNO-AGE en TU Delft. In augustus 2021 is een extra stuurgroep lid toegetreden vanwege specifieke expertise in omgevingsmanagement en stakeholder-engagement. De stuurgroep vergadert regelmatig (circa 6 à 7 keer per jaar) en fungeert nog steeds als klankbordgroep zonder mandaat.

Voor de boringen binnen SCAN III zijn ongeveer 40 partijen gecontracteerd (geweest). Voor vrijwel elke stap van de boring waren andere organisaties benodigd (voorbeelden: leveranciers voor casings, loggen, het aanleveren van boorkoppen, etc.). Deze aannemers zijn door EBN ingehuurd.

2.3.3 Activiteiten en geografische scope

De activiteiten per onderzoeks boring staan hieronder beknopt opgesomd:

- Op basis van de huidige kennis van de onder- en bovengrond wordt een lijst met zoekgebieden opgesteld waarbinnen een boring wenselijk is. Hierbij wordt de verzamelde informatie over aquifers gebruikt, waaronder de seismische data uit SCAN I & II. Deze lijst met zoekgebieden is langer dan het aantal onderzoeks boringen dat daadwerkelijk zal worden uitgevoerd en dient als overzicht van alle potentiële locaties. Uit deze lijst wordt vervolgens een selectie gemaakt, o.a. op basis van geologische relevantie (in het bijzonder aanwezigheid van interessante aardlagen, het uitstralingsgebied om een groter gebied te 'de-risken' en geografische spreiding), databehoeftes (zoals de meerwaarde van een boring in het gebied) en de maatschappelijke (zoals reacties van omwonenden en mate van overlast voor de buurt) en praktische haalbaarheid (zoals benodigde vergunningen en beschikbaarheid van geschikte grond).
- Er wordt een doelgebied van enkele tientallen vierkante kilometers binnen het geselecteerde zoekgebied gekozen, waarna de benodigde vergunningen worden aangevraagd. De ligging van dit doelgebied is om verschillende redenen van belang, maar vooral omdat de metingen daar directe, waardevolle informatie opleveren voor projectinitiatieven in de omgeving.
- Binnen het doelgebied worden mogelijke oppervlaktes en boortrajecten vergeleken en geëvalueerd. Het liefst worden zoveel mogelijk potentieel doorlaatbare aardlagen aangeboord. Er wordt een stakeholderevaluatie uitgevoerd en een planning en communicatieplan gemaakt. Dit wordt bij elkaar gelegd en leidt tot de meest optimale putlocatie binnen een zoekgebied.
- Na het vaststellen van de putlocatie, wordt een plan voor de boring gemaakt: bouwen van een ondergrondmodel, gewenste data-acquisitie wordt toegespitst op de locatie, etc. Op basis van de te acquireren data en de locatie wordt een putontwerp gemaakt.
- Na het vaststellen van het boorplan, worden de boring, data-acquisitie en bijbehorende testen uitgevoerd. Per boring wordt een uitgebreid pakket aan gegevens verzameld, zoals boorkernen, *well tests* en geofysische metingen.
- Daarnaast worden de resultaten systematisch verwerkt (waaronder kernanalyses) en gepubliceerd op NLOG.nl. Het verwerken en het opslaan van het kernmateriaal gebeurt in Nederland. Het verwerken van data duurt ongeveer 9 maanden.

Activiteiten rondom het verzamelen en verwerken van data voert EBN uit in samenwerking met meerdere boorbedrijven, leveranciers en data-verwerkingspartijen. Met deze partijen is een raamcontract afgesloten voor alle boringen in SCAN III; per boring of activiteit wordt binnen dit raamcontract een afzonderlijke werkorder opgesteld. Het raamcontract zelf kent geen vooraf vastgelegde afnameomvang. De contracten zijn afgesloten volgens de Europese aanbestedingsregels. Voor de uitvoering van de boringen bleek het aantal aanbieders zeer beperkt:

volgens EBN gaat het om een kleine markt met slechts enkele partijen die aan beschikbaarheid van capaciteit (boortorens) en de gestelde (technische) eisen⁵ kunnen voldoen. Dat heeft ertoe geleid dat er nu met één boorcontractor wordt gewerkt, wat tegelijkertijd voordelen biedt. Zo hoeft een boortoren met installatie niet door Europa te worden verplaatst, wat leidt tot vermeden transportkosten.

Daarnaast wordt er een operationeel communicatieplan opgesteld, waarin wordt beschreven hoe gecommuniceerd wordt met partijen die direct te maken hebben met de uitvoering van de boring (o.a. gemeentes, bewoners en grondgebruikers). Er wordt ook een strategisch communicatieplan opgesteld, waarin andere, meer overkoepelende, communicatieactiviteiten worden beschreven. Onderdeel hiervan zijn: de communicatie rond de oplevering van data, de website van SCAN, afstemming met provincies, etc.⁶ Het wordt als belangrijk gezien om de data en kennis die uit SCAN voorkomt niet alleen zo snel mogelijk, maar ook tegelijkertijd met belanghebbenden te delen en zo te zorgen voor een gelijk speelveld.

De boringen van SCAN III worden uitgevoerd in verschillende regio's van Nederland, verspreid over zowel stedelijke gebieden als landelijke regio's. Daarbij bepalen diverse bovengrondse en ondergrondse factoren hoe tot een locatie gekomen wordt. Onder andere de aanwezigheid van potentieel interessante aardlagen, uitstralingsgebieden, beperkingen vanuit staatssteunkaders, stikstof, aanwezigheid en welwillendheid van grondeigenaren, en toegankelijkheid tot en infrastructuur rondom een locatie.

2.3.4 Resultaten

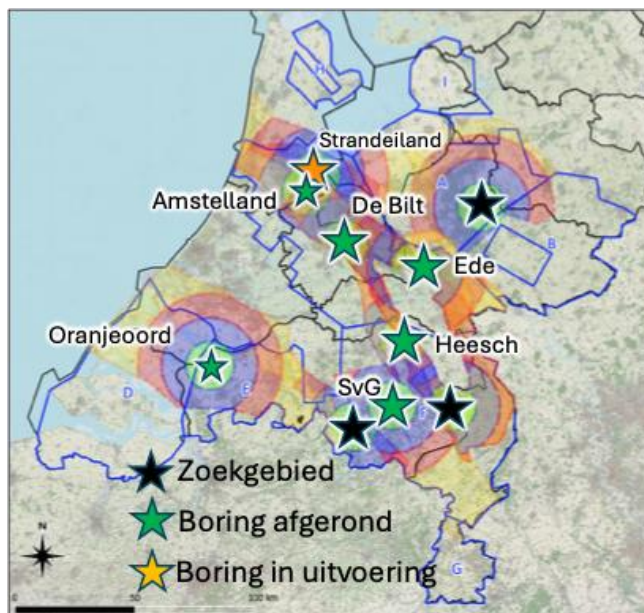
SCAN III levert tot nu toe zes afgeronde boringen (de groene sterren in figuur 5) op: Amstelland (locatie Ouder-Amstel), Noord-Brabant West (locatie Heijningen, "Oranjeoord"), Oss (locatie Heesch), Ede-Veenendaal, Utrecht/De Bilt/Zeist (locatie de Bilt) en Eindhoven (locatie Stad van Gerwen). De belangrijkste bevindingen van EBN per boring zijn in het kort:

- Amstelland: de Formatie van Slochteren is technisch geschikt voor warmtelevering in een groot deel van de Metropoolregio Amsterdam (MRA); dit gaf een impuls aan vervolgactiviteiten (binnen SCAN IV, zie hoofdstuk 2.4). Uit de resultaten van deze boring volgde ook dat een eventuele additionele boring in Haarlem geen toegevoegde waarde had door de afwezigheid van Vlieland. Deze locatie is daarom van de lijst met potentiële SCAN III-locaties gehaald.
- Noord-Brabant West: het Zand van Brussel toont gunstige doorlatendheid en levert waardevolle data voor (ondiepe) geothermie. Het gebied is opgenomen als kandidaat-onderzoeksgebied in SCAN IV.
- Oss: hier is beperkt geothermiewaarde. Twee Trias-lagen bleken wel doorlatend, maar onvoldoende voor de ontwikkeling van aardwarmte. In de stuurgroep van 3 september 2025 is vermeld dat er nog provinciale potentieelstudies zullen worden uitgevoerd op grotere afstand van de boorlocatie (niet genoemd door wie, wanneer, etc.).
- Ede-Veenendaal: heeft een hoge doorlatendheid van de Slochteren Formatie aangetoond. Dat laat zien dat er geothermiewaarde in Gelderland en het noordoosten van Utrecht is.
- Utrecht/De Bilt/Zeist: laat samen met de boring in Ede zien dat in delen van Utrecht (noordoosten) en Gelderland potentieel aanwezig is, terwijl in het zuidwesten van Utrecht de mogelijkheden beperkt zijn. Dit heeft ertoe geleid dat de gemeente Utrecht buiten de gemeentegrenzen kijkt naar geothermie. Utrecht Noordoost is opgenomen als kandidaat-onderzoeksgebied in SCAN IV.
- Eindhoven: de Formatie van Breda is doorlatend en biedt perspectief voor ondiepe geothermie.

⁵ Bijvoorbeeld: de gebruikte terreinen moeten na afloop worden hersteld, meestal in hun oorspronkelijke functie. Er kan daarvoor niet met permanente, vloeiendheidsdichte vloeren worden gewerkt en vervuiling moet worden voorkomen met extra aandacht voor de omgeving.

⁶ Projectplan III (30 november 2020).

FIGUUR 5: OVERZICHTSKAART VAN NEDERLAND MET GEPLANE, AFGERONDE EN GAANDE BORINGEN (STERREN) EN UIT-STRALINGSGEBIEDEN (AFSTANDSKLASSEN VAN BLAUW TOT GEEL) (STAND OP 3 SEPTEMBER 2025)⁷



In onderstaande tabel is te zien hoeveel aardlagen per boring zijn getest en welke daarvan als geologisch succesvol zijn aangemerkt. Het aantal succesvolle aardlagen is één van de indicatoren om een locatie als interessant voor de winning van aardwarmte te beschouwen: het zegt niet alles over het geologisch succes voor aardwarmtewinning. Zo liet de boring bij Oss twee doorlatende aardlagen zien, maar EBN gaf aan dat de doorlatendheid onvoldoende voor de ontwikkeling van aardwarmte zou zijn.

Op het moment van schrijven zijn er nog twee boringen in uitvoering: Amsterdam–Diemen–Almere (Amsterdam) en Deurne (Milheeze).

BOORLOCATIE	AANTAL TE ONDERZOEKEN AARDLAGEN	GEOLOGISCH SUCCESVOLLE AARDLAAG
Amstelland	3	1
Noord-Brabant West	2	2
Oss	5	2
Ede	3	3
De Bilt	4	2
Eindhoven	5	1
Totaal	22	11

In het jaarverslag werd in 2020 gesproken over circa tien boringen binnen fase III. In het jaarverslag 2024 staat dat de kosten sinds toekenning van de subsidie sterk zijn gestegen. Daardoor resteert na de boring in Amsterdam–

⁷ SCAN – stuurgroep presentatie voor bespreking op 3 september 2025.

Diemen–Almere budget voor ongeveer één extra onderzoeksboring (Milheeze, nu in uitvoering) en zullen er in totaal acht boringen worden uitgevoerd.

Een negende boring, het project Kempen, is technisch en logistiek voorbereid met een boorlocatie en vergunningstraject in gang. Deze boring diende ook als back-up indien een boring in Deurne niet haalbaar bleek te zijn. De vergunningsaanvraag is in het najaar van 2025 uiteindelijk ingetrokken.

De *Health, Safety and Environment* (HSE)-resultaten zijn overwegend positief en incidenten zonder letsel zijn afgehandeld. Programmatechnisch zijn er vertragingen geweest in vergunningstrajecten en zijn tijdelijke pauzes noodzakelijk geweest.

De publicatiestatus van de boringresultaten is samengevat in figuur 6 met de stand van zaken per 1 september 2025 (waarbij Heesch de locatie in Oss betreft, en Stad van Gerwen de locatie in Eindhoven).

FIGUUR 6: TABEL MET UPDATE PUBLICATIE RESULTATEN BORINGEN (STATUS PER 01-09-2025)⁸

Boring	Voortgang Evaluate-fase	Statusupdate*
Amstelland-01	99%	Alle data gepubliceerd. Data-acquisitierapport in afrondende fase
Oranjeoord-01	83%	Kernanalyse bijna afgerond, op sedimentologische beschrijvingen na, bijna alle data gepubliceerd. Kernanalyse wordt komende maanden afgerond
Heesch-01	72%	Kernanalyse bijna afgerond, op sedimentologische beschrijvingen na. Plugmetingen gepubliceerd
De Bilt-01	64%	Kernanalyse vordert gestaag. In juli en augustus is veel data gepubliceerd. O.a. het end of well report, composite well log, XLOT data, kernplugmetingen
Ede-01	55%	Kernanalyse bijna halverwege. In juli en augustus is veel data gepubliceerd. O.a. het end of well report, composite well log, kernplugmetingen
Stad van Gerwen-01	40%	Screeningsfase kernanalyse afgerond, hoofdmoot kernanalyse gestart. End of well report gepubliceerd, composite LAS, kernfoto's, wateranalyse gepubliceerd.

2.4 SCAN IV (2023–2027)

2.4.1 Doel en tijdslijn

Om het verzamelen van ondergronddata in de meest kansrijke gebieden te stimuleren en te versnellen heeft EBN het SCAN IV-programma ontwikkeld. Op basis van de beschikbare data (na SCAN I, II en III) is het nog niet altijd mogelijk om vast te stellen hoe en of een veilig en rendabel project voor het winnen van geothermie mogelijk is. Het doel van SCAN IV is het uitvoeren van lokaal seismisch onderzoek (2D en 3D) in kansrijke maar data-arme gebieden met voldoende geconcentreerde warmtevraag.

Waar SCAN III met diepe boringen informatie oplevert die, vanwege het laterale verloop van geologische formaties, ook relevant is voor omliggende regio's en provincies, richt SCAN IV zich juist op het verfijnen van de kennis in specifieke gebieden met voldoende warmtevraag. Deze fase moet de onzekerheid op lokaal niveau verder verkleinen, om projectontwikkeling en de aansluiting op bestaande of geplande warmtenetten te stimuleren.

De belangrijkste punten op de tijdslijn van SCAN IV zijn:

- Na een aanvraag op 2 november 2023, werd de subsidie voor SCAN IV verleend op *18 december 2023*.
- SCAN IV heeft een looptijd van *2 november 2023 tot 1 juli 2027*.
- Op *juni 2025* is er tussen KGG en EBN contact geweest over een wijzigingsverzoek waarin EBN vraagt om in SCAN IV, naast seismiek, ook onderzoeksboringen mogelijk te maken. Dit verzoek komt voort uit de ervaring van EBN dat seismiek in sommige gebieden niet de juiste informatie oplevert en dat diepte en

⁸ SCAN – stuurgroep presentatie voor bespreking op 3 september 2025

doorlaatbaarheid (data nodig om projectontwikkelingskeuzes te maken) alleen met een boring betrouwbaar kan worden vastgesteld.

2.4.2 Organisatie en governance

SCAN IV wordt bekostigd door het ministerie van KGG, na subsidieaanvraag van EBN. De uitvoering van SCAN IV ligt bij EBN, als penvoerder en verantwoordelijke voor de coördinatie van het programma, het budgetbeheer en de rapportage aan het ministerie van KGG.

Op verzoek en onder aansturing van EBN kan TNO-GDN werkzaamheden uitvoeren die uit het SCAN-budget worden bekostigd, zoals de inhoudelijke verwerking en interpretatie van seismische data. Het verdere gebruik van SCAN-data voor markt- en beleidsdoeleinden (zoals ThermoGIS) valt onder andere GDN-projecten en wordt niet uit het SCAN-budget gefinancierd.

De stuurgroep (zoals in eerdere SCAN-fasen en in dezelfde samenstelling) houdt toezicht op de selectie van zoekgebieden, de voortgang en de kwaliteit van de uitvoering. Regiopartijen (waaronder marktpartijen, gemeentes en provincie) worden nauw betrokken, omdat de projecten vaak in stedelijke omgeving plaatsvinden en aansluiten op bestaande of geplande warmtenetten.

Regiopartijen leveren een financiële bijdrage in het eerste project (Amstelland), dat op het moment van de evaluatie nog loopt. In dit gebied waren regiopartijen al van plan extra seismische acquisitie (veelal 2D) uit te voeren. EBN heeft dit opgeschaald naar 3D-seismiek en gebundeld binnen SCAN IV, zodat met een hoger budget meer waardevolle data wordt verzameld. Het cofinancieringsprincipe is: partijen brengen in wat zij al aan budget voor eigen seismische acquisitie hadden gereserveerd en SCAN IV dekt het verschil tussen de vastgestelde kosten en de benodigde kosten voor de 3D-acquisitie (zie hoofdstuk 4.1.2).

2.4.3 Activiteiten en geografische scope

In de **eerste fase** van SCAN IV richt EBN zich op het selecteren van kansrijke zoekgebieden. Daarbij wordt gekeken naar warmtevraag, bestuurlijk draagvlak, ondergrondpotentie en ruimtelijke inpasbaarheid. Deze lijst met zoekgebieden wordt door de stuurgroep getoetst op de volgende criteria:

- Geconcentreerde warmtevraag (bovengronds potentieel), bij voorkeur een bestaand warmtenet;
- Kansrijke maar onzekere ondergrond voor de ontwikkeling van geothermie;
- Herhaalpotentieel in de geologische play;
- Steun van provincie en gemeenten;
- Geen regionale ruimtelijke belemmeringen voor realisatie van toekomstige projecten.

Er werd een alternatieve zoekstrategie overwogen, waarbij zou worden gewerkt met één of twee 'no-regret'-zoekgebieden. Deze aanpak is uiteindelijk niet gekozen. Het idee was om deze zoekgebieden vooraf vast te stellen, zodat de voorbereidingen voor de uitvoering direct konden starten. EBN definieerde 'no-regret'-zoekgebieden als gebieden die:

- een kansrijk ontwikkelgebied zijn qua warmtevraag (geconcentreerde warmtevraag bij voorkeur door een bestaand warmtenet);
- kansrijk zijn, maar tegelijk een onzeker ontwikkelgebied qua ondergrond (ondergrond is 'missing link');
- een herhaalpotentieel kennen. Er wordt bijvoorbeeld door de dataverzameling een portfolio aan projecten ontsloten;
- steun van gemeente en provincie krijgen (eventueel bevestigd door een (beperkte) cofinanciering);
- geen regionale belemmeringen kennen vooral wat de ruimtelijke ordening aangaat (er zijn in potentie locaties om te boren en geen grote boringsvrije zones).

In de uitvoeringsfase (de **tweede fase** van SCAN IV) worden per gebied de volgende stappen doorlopen, in lijn met SCAN I en II: het samenbrengen van bestaande kennis, het technische ontwerp, planning, uitvoering, procesbewaking en kwaliteitsborging. Er is net als SCAN III een operationeel en strategisch communicatieplan. De data en kennis die uit SCAN IV voortkomen, worden zo snel mogelijk én gelijktijdig met alle belanghebbenden

gedeeld om een gelijk speelveld te waarborgen. Het verwerken van de ruwe data tot kwalitatief goede, en daarmee te interpreteren data (de NLOG-data, zie figuur 3) duurt ongeveer zes maanden.

Net als bij SCAN I, II en III zijn raamcontracten voor het werk in SCAN IV volgens de Europese aanbestedingsregels gegund, met vervolgens werkorders om efficiënt te kunnen werken. Het betreft een tweetal raamcontracten: één voor data-acquisitie en één voor dataverwerking (het verbeteren van de datakwaliteit zodat interpretatie mogelijk is). Voor dataverwerking zijn er meerdere raamcontractanten en wordt per werkorder een minitender tussen deze partijen uitgezet die op prijs en kwaliteit wordt beoordeeld. Voor data-acquisitie heeft één partij een contract; volgens EBN zijn voor deze specialistische activiteiten slechts een beperkt aantal bedrijven in Europa beschikbaar. EBN voert op vooraf afgesproken mijlpalen toetsen uit om de kwaliteit te bewaken.

Er is op het moment van schrijven nog onduidelijkheid over de status van het wijzigingsverzoek om ook onderzoeksboringen, naast 2D- en 3D- seismisch onderzoek, binnen SCAN IV te kunnen uitvoeren. EBN vroeg KGG hen toe te staan om boringen uit te voeren en zo direct kritieke parameters (met name doorlatendheid) te meten. Vaak is de 'missing link' seismiek (wat al binnen SCAN IV wordt gedaan), maar soms ligt de ontbrekende schakel bij doorlatendheid. Boringen worden ingezet om de doorlatendheid van een aquifer te bepalen. Door de boringen kan volgens EBN de productiecapaciteit realistischer worden ingeschat en kunnen warmteleveringsafspraken en de startvergunning beter en sneller worden onderbouwd.

2.4.4 Resultaten

De focus van SCAN IV ligt op kansrijke, maar data-arme gebieden met een geconcentreerde warmtevraag. Op basis van de bekende informatie over onder- én bovengrond werden initieel vier zoekgebieden geselecteerd: Metropoolregio Amsterdam, Noord-Brabant West, provincie Utrecht Noordoost en Apeldoorn–Deventer. Hier is in september 2025 het LOAN-gebied (Lingewaard–Overbetuwe–Arnhem–Nijmegen) aan toegevoegd. Dit voorstel is besproken in de stuurgroep van 3 september: in het gebied is sprake van een geconcentreerde warmtevraag (potentie in de nabijheid van warmtenetten en glastuinbouw), een kansrijke ondergrond en nog gaten in de seismische dekking. De potentie van de ondergrond is mede gebaseerd op de positieve resultaten van de boring in Ede (SCAN III), waaruit blijkt dat de Slochteren-formatie in het LOAN-gebied perspectief biedt. In de stuurgroep is het plan voorgelegd om te onderzoeken wat de seismische acquisitie zou kosten, zodat een goede afweging ten opzichte van andere zoekgebieden kan worden gemaakt.

Metropoolregio Amsterdam (MRA) is op dit moment het verst uitgewerkt. Binnen deze regio ligt de focus op groot-schalig 3D-seismisch onderzoek in MRA-Oost. De voorbereidingen voor het Amstelland 3D-seismisch onderzoek zijn gestart: circa 162 km² wordt in kaart gebracht in samenwerking met negen betrokken gemeenten en regionale partijen. In 2025 is hiervoor een raamcontract gesloten met een gespecialiseerde aannemer en in stedelijk gebied zijn testmetingen gedaan om de uitvoerbaarheid van 3D-seismisch onderzoek te bevestigen. Daarnaast is aanvullend 2D-werk voorzien: in totaal 28,3 kilometer, verdeeld over zes lijnen.

In juni 2025 is het zoekgebied Apeldoorn–Deventer geschrapt. Er is te weinig geothermiepotentieel gebleken voor verdere seismische acquisitie door de hoeveelheid breuken in dit gebied. Het is volgens EBN nauwelijks mogelijk om een geschikte plek voor een doublet (een set van twee putten: één productie- en één injectieput) te vinden. Er wordt daarom geen verder onderzoek binnen SCAN gedaan in dit zoekgebied. Dit is besproken in de stuurgroep.

3. Bevindingen

3.1 Algemeen beeld

Over het algemeen bestaat er brede tevredenheid over het SCAN-programma. Het wordt gezien als een waardevolle publieke investering die de kennisbasis over de ondergrond vergroot en daarmee (het risico op) marktfalen in de geothermiesector helpt verminderen. SCAN levert data van hoge kwaliteit en maakt die publiek beschikbaar, wat vertrouwen schept bij zowel marktpartijen als kennisinstellingen. Wel zien betrokkenen potentiële verbeterpunten. In algemene zin komen deze verbeterpunten voort uit zorgen over (i) beperkte transparantie en uitlegbaarheid van locatiekeuzes, (ii) de dubbelrol van EBN als publieke uitvoerder én marktdeelnemer, (iii) een stuurgroep die adviserend is met weinig externe “tegenkracht” en (iv) het borgen van fundamentele kennisontwikkeling. Ook de rol van TNO in SCAN wordt als onduidelijk en (te) beperkt ervaren.

3.2 Beleving en samenwerking binnen SCAN

3.2.1 Doel van SCAN vanuit stakeholders

In de basis wordt de toegevoegde waarde van SCAN breed erkend. Commerciële partijen en/of lokale overheden kunnen de risico's en kosten van ondergrondonderzoek niet zelfstandig dragen. Daarmee vervult SCAN de rol van publieke kennisinfrastructuur. Door systematisch gegevens over de ondergrond te verzamelen en beschikbaar te maken, verlaagt het programma geologische onzekerheden en legt het een fundament onder de verdere ontwikkeling van aardwarmte.

Voor de activiteiten in de eerste fases van SCAN (seismiek binnen SCAN I & II) is een gedeeld beeld dat een onderzoeksprogramma zoals SCAN een geschikt instrument is: het bovenregionale karakter van SCAN I & II maakt dat dit niet door individuele partijen met een lokale focus (in het bijzonder marktpartijen) wordt opgepakt.

Voor de latere fases (SCAN III en IV) wordt de meerwaarde van het programma zondermeer breed erkend, maar gaan er ook vanuit enkele marktpartijen geluiden op dat met andersoortige subsidieregelingen dergelijke boringen door marktpartijen mogelijk efficiënter (onder andere in budget) hadden kunnen worden ingevuld. Echter – ongeacht of dit in de praktijk ook echt het geval is – kent SCAN een breder doel en heeft het de mogelijkheid om uniformiteit en herhaalbaarheid over de boringen heen te bewerkstelligen (de zogeheten ‘campagne’). Ook dit wordt erkend in gesprekken met de markt. Hierover meer in hoofdstuk 4.2.3.

In de loop van SCAN is de doelstelling volgens veel respondenten verschoven van het louter invullen van “witte vlekken” in de ondergrond naar een meer toepassingsgerichte inzet in gebieden waar op korte termijn projecten te verwachten zijn. De seismische data leverde de benodigde informatie om zo'n meer toepassingsgerichte benadering mogelijk te maken. Deze verschuiving maakt het programma concreter en relevanter voor de energietransitie, maar roept ook de vraag op in hoeverre SCAN nog een puur onderzoeksprogramma is. De nadruk lijkt in SCAN III en IV sterker op het mogelijk maken van praktijktoepassing en minder op bredere kenniswinst (lees: het beter in kaart brengen van witte vlekken in de Nederlandse ondergrond). Marktpartijen waarderen deze praktische koers en zien SCAN als een noodzakelijke basis om verantwoord te kunnen investeren. Tegelijk wijzen zij, net als enkele publieke partijen, op de noodzaak om duidelijk te blijven afbakenen wat tot het publieke domein behoort. De legitimiteit van SCAN staat niet ter discussie, maar de grens tussen publieke taak en marktgerichte uitvoering (ook vanuit de dubbelrol van EBN) vraagt blijvende aandacht.

Tot slot, er is brede consensus over de noodzaak van publieke middelen om het marktfalen rondom geothermie af te vangen. De werkzaamheden binnen de verschillende SCAN-fases hebben hieraan bijgedragen en worden door vrijwel alle partijen herkend als waardevol. Enkele partijen brengen daarbij wel de nuance aan dat de investeringsrisico's nog steeds te groot zijn (groter dan bij andere warmtebronnen). Hiervoor zijn (onderzoeks)boringen op (of zeer nabij) de daadwerkelijke locaties voor geothermie noodzakelijk. Dit kan de indruk wekken dat de impact van SCAN op de daadwerkelijke versnelling van geothermieprojecten beperkter is gebleven. Echter, dit is nauwelijks

aan SCAN te wijten: vanuit staatssteunkaders behoren onderzoeksboringen binnen SCAN III op de feitelijke locaties niet tot de mogelijkheden. Hierover meer in hoofdstuk 4.2.

3.2.2 Beleving van SCAN: 'cadeautje' versus bron van vertraging

SCAN wordt door gemeenten en marktpartijen ervaren als een waardevol programma dat hen ontlast van hoge kosten en risico's. Zoals één gemeente het samenvatte: "Wij kunnen een boring niet betalen. Het is echt een cadeautje als die in de buurt wordt gedaan." Tegelijkertijd leidt dat 'cadeaukarakter' ook tot een zekere passiviteit en vertraging. Op het moment dat een onderzoeksboring tot de mogelijkheden behoort, staan eigen initiatieven on hold in afwachting van (of de hoop op) uitsluitel rondom locatiekeuze. In Haarlem heeft dit er zelfs (naar verluid) voor gezorgd dat de samenwerking met een ontwikkelaar uiteindelijk stukliep doordat de besluitvorming en opdrachtverlening bij SCAN "een eeuwigheid duurde" (ongeveer twee jaar) en "iedereen wachtte op SCAN". Hier wordt wel de nuance bij geplaatst dat dit niet per se aan (de uitvoering van) het programma te wijten is: de voorbereiding waaronder locatiekeuze, vergunningen, gesprekken met omgevingspartijen en staatssteuntoetsing is een proces dat veel tijd in beslag neemt.

Door in SCAN III en SCAN IV ook bovengrondse factoren, zoals warmtevraag en bestaande of geplande warmtenetten mee te wegen, verschuift de inzet naar gebieden met concretere realisatiekansen. Enkele geïnterviewden geven aan dat gebieden zonder (geplande) warmtenetten hierdoor minder direct profiteren. Dit voedt de perceptie dat SCAN vooral de 'kansrijke' regio's bedient, terwijl gebieden met minder infrastructuur langer wachten. Deze focus is te verklaren vanuit de programmadoelstelling om onzekerheid te verminderen waar maatschappelijke opbrengst het grootst is (bijvoorbeeld doordat er al warmtenetten aanwezig zijn). Tegelijkertijd kan dit ertoe leiden dat realisatie in relatief korte termijn zwaarder weegt dan langere termijn opbouw van geothermie in minder ontsloten gebieden.

3.2.3 Samenwerking met EBN

Over het algemeen is men positief over de samenwerking met EBN. De geothermiesector is klein. Partijen komen elkaar geregeld tegen op bijeenkomsten en events, ook georganiseerd door EBN. EBN wordt gezien als deskundige en betrouwbare partner, die professionaliteit en zorgvuldigheid combineert met goede communicatie.

Lokale overheden

Het draagvlak voor het SCAN-programma is bij provincies en gemeenten groot. Er wordt vanuit de lokale overheden meegegeven dat draagvlak ontstaat door transparant en duidelijk te zijn over wat er te verwachten is rondom een onderzoeksboring. EBN zet zich in om alle betrokkenen goed mee te nemen in dat proces. Daarnaast wordt de zorgvuldigheid van de uitvoering geprezen door lokale overheden. De positieve houding is mede te danken aan de ervaren betrouwbaarheid van EBN en de professionaliteit waarmee SCAN wordt uitgevoerd.

Gemeenten en provincies merkten wel dat EBN aan de voorkant weinig capaciteit had om mee te denken in lokale trajecten. EBN geeft aan door marktomstandigheden moeite te hebben gehad om voldoende gespecialiseerd personeel te vinden. Dit leidde tot vertraging en hogere afhankelijkheid van externe partijen, en verklaart deels de trage opstart van SCAN III en SCAN IV.

Marktpartijen

Marktpartijen zijn over het algemeen ook erg tevreden over de betrokkenheid en uitvoering van SCAN (en specifiek EBN). De meeste partijen benadrukken dat EBN technisch sterk is (geworden) en dat SCAN een belangrijke bijdrage levert aan het vergroten van kennis over de Nederlandse ondergrond. "Zonder SCAN hadden projecten als Almere en Amstelland nooit zo ver kunnen komen." Vooral de toegang tot betrouwbare, publiek beschikbare data wordt als een groot voordeel genoemd, en deze wordt netjes uitgevoerd. Tijdens boringen en seismische campagnes verloopt het contact met EBN doorgaans goed. Er is een gedegen voorbereiding, veiligheid en openheid op locatie. Ook wordt het gewaardeerd dat marktpartijen de boortoren met het boorteam konden inhuren: "Het delen van de boortoren leverde veel winst op in kennis en efficiëntie".

Desondanks worden ook verbeterpunten genoemd: betrokkenen geven aan dat de totstandkoming van locatiekeuzes (zowel zoekgebieden als de boorlocaties daarbinnen) niet altijd transparant is, en de uiteindelijke locatie

ook soms moeilijk te verklaren lijkt. Marktpartijen begrijpen niet altijd waarom bepaalde locaties geselecteerd worden en hoe die selectie tot stand komt. Ze ervaren dat hun input beperkt wordt meegenomen en dat de motivering achter keuzes onvoldoende is gedocumenteerd. Daarnaast zijn er ook wisselende geluiden over de data die aan de achterkant beschikbaar wordt gesteld. Zo wordt de tijd waarop deze beschikbaar worden gesteld als (te) lang ervaren, is niet altijd duidelijk of aanvullende herbewerking van de data is uitgevoerd en is in gevallen ook aangegeven dat EBN te stellig is met hun conclusies die ze verbinden aan de data. Een locatie zou soms minder kansrijk voor aardwarmte winning zijn dan door EBN wordt gecommuniceerd.

Tot slot wordt ook de dubbele rol van EBN benoemd door marktpartijen: hoewel het verschillende onderdelen van EBN betreft, maken marktpartijen zich zorgen over de rol van EBN als zowel uitvoerder van publiek onderzoek (SCAN) als deelnemer in commerciële projecten. Ook een toekomstige rol in warmtebedrijven (als Nationale Deelneming Warmte (NDW)) speelt daarin een rol. Tegelijkertijd worden synergievoordelen vanuit deze dubbelrol ook herkend (zoals kennisdeling, continuïteit, praktijkervaring, zie hoofdstuk 3.5) en is het risico op het meewegen van individuele belangen door EBN beperkt vanwege de brede en maatschappelijke rol van EBN in de warmtetransitie (anders gezegd: EBN heeft door de beoogde verplichte deelname in geothermieprojecten in basis overall gelijkwaardige belangen, evenzo als NDW als nationaal partner in (boven)regionale warmtebedrijven).

3.2.4 Rol en governance binnen SCAN

EBN voert de regie over het programma. De rolverdeling met andere partijen verschoof meer naarmate SCAN vorderde. Zoals eerder genoemd, bewoog SCAN van een kennisprogramma (het dichten van 'witte vlekken') naar een meer toepassingsgericht programma dat specifiek naar aardwarmtepotentie kijkt. Daarbij is met name de rol van TNO kleiner geworden. Inhoudelijk is dat verklaarbaar, maar de verschuiving was eerder reactief dan planmatig. Het leek partijen eerder te overkomen dan dat het zo gepland was.

De rol van TNO is daarbij overigens niet alleen afgenomen, maar de onderlinge afbakening van verantwoordelijkheden is ook onduidelijker geworden. De rol van TNO is daarmee verschoven naar meer op "oproepbasis" - niet structureel ingebed - wat als onwenselijk wordt ervaren. Zeker omdat TNO een meer onafhankelijke rol kan vervullen (bijv. rondom objectievere locatiekeuze).

De stuurgroep van SCAN is een inhoudelijk en adviserend orgaan, niet een besluitvormend gremium met mandaat over uitvoering of locatiekeuzes. De leden komen uit verschillende betrokken organisaties en heeft zich organisch ontwikkeld. Zo zijn vanuit het netwerk van EBN gaandeweg – naar behoefte – leden toegevoegd (bijv. voor aanvullende wetenschappelijke invalshoeken en omgevingsmanagement). De nadruk van de stuurgroep ligt meer op de technische en geologische kwaliteit van het programma, en minder op strategische of politieke afwegingen.

De samenstelling van de stuurgroep wordt over het algemeen als deskundig en betrokken omschreven, maar ook als tamelijk stabiel en intern gericht. Besluiten worden doorgaans voorbereid door EBN en vervolgens ter toetsing of instemming voorgelegd. De rolverdeling is daarmee duidelijk, maar laat weinig ruimte voor inhoudelijke tegenkracht of bredere maatschappelijke weging. Sommige geïnterviewden merkten op dat de verbinding met de buitenwereld – marktpartijen, kennisinstellingen of lokale overheden – sterker zou kunnen, zodat de stuurgroep niet alleen technisch maar ook beleidsmatig meer richting geeft aan het programma.

3.2.5 Staatssteunkaders rondom SCAN

In meerdere interviews wordt benadrukt dat – met name voor SCAN III en SCAN IV – de opzet van het SCAN-programma en haar staatssteunkaders (ogenschoonlijk) niet alleen beperkend werkten voor locatiekeuze, maar ook voor inhoudelijke leerdoelen. Partijen gaven aan dat putten niet mochten worden hergebruikt en er geen aanvullende tests konden worden uitgevoerd binnen de huidige kaders. Ook is er aangegeven dat binnen het SCAN-programma expliciet moest worden vermeden dat resultaten één operator bevoordeelden, waardoor potentieel geologische interessante locaties konden afvallen. Dit zou vanuit de randvoorwaarden in een enkel geval tot suboptimale onderzoekskeuzes hebben geleid. Daarbij speelt ook mee dat veel partijen geen inzicht hebben in hoe de keuze voor een locatie tot stand komt. Het selectieproces is formeel uitgewerkt, maar wordt door betrokken partijen niet altijd als transparant of logisch ervaren.

3.3 Kenniswinst en impact van SCAN

3.3.1 Transitie van focus SCAN: van kennisontwikkeling naar kansrijke gebieden

Zoals eerder benoemd, lag de nadruk van SCAN in de beginfase sterk op kennisontwikkeling en het wegnemen van de 'witte vlekken' in de ondergrond. Het programma werd in deze periode sterk gedragen door TNO en andere kennisinstellingen, met een wetenschappelijke benadering en relatief veel vrijheid in de keuze van onderzoeksvragen.

In latere fasen verschoof de focus echter naar gebieden met relatief korte-termijn potentie door de huidige warmtevraag en de nabijheid bij een warmtenet, zoals Amsterdam, Almere en Ede. SCAN III & IV werden daarmee instrumenten gericht op kansrijke gebieden, met minder ruimte voor fundamentele kennisontwikkeling. Wetenschappelijke vragen kregen een lagere prioriteit dan voorheen, en de rol van TNO nam af. Deze verschuiving was inhoudelijk begrijpelijk, SCAN is immers opgezet om marktfalen te corrigeren: commerciële partijen investeren niet in basale ondergrondinformatie omdat het risico hoog is en de opbrengsten onzeker zijn. Het programma heeft daarom altijd tot doel gehad publiek beschikbare kennis te creëren die de ontwikkeling van geothermieprojecten mogelijk maakt. Vanuit die optiek is het consistent dat SCAN, zodra de eerste kennisbasis gelegd was, de focus verlegde naar gebieden waar die kennis ook daadwerkelijk kon leiden tot realisatie van projecten.

Een veelgehoord geluid vanuit betrokkenen is wel dat er – specifiek ten aanzien van de boringen – potentieel meer aan kennisvergaring gedaan had kunnen worden. In meerdere gesprekken werd opgemerkt dat het als 'zonde' wordt ervaren dat de SCAN-onderzoeksboringen na afloop direct worden afgesloten. Verschillende betrokkenen vroegen zich af of deze putten niet beter benut konden worden: bijvoorbeeld door ze te hergebruiken voor een toekomstige doubletboring (een set van twee putten: één productie- en één injectieput), langer open te houden voor aanvullend onderzoek, of te gebruiken om – bij een tegenvallend resultaat – nader te onderzoeken of de kwaliteit van de aangetroffen aardlagen kan worden verbeterd zodat ze mogelijk toch geschikt worden voor winning. In de praktijk blijkt dat echter nauwelijks uitvoerbaar. De onderzoekspullen zijn technisch en logistiek niet ontworpen voor productie of langdurig gebruik, hebben andere criteria rondom locatiekeuze, en er zijn vanuit vergunningverlening en omgevingscommunicatie afspraken gemaakt over het tijdelijke karakter. Juist die tijdelijkheid is belangrijk geweest voor het draagvlak in de omgeving.

3.3.2 Directe & openbare SCAN-data

De openbaarheid en daarmee toegankelijkheid van SCAN-data is een van de grootste verdiensten van het programma. De informatie wordt breed gebruikt door operators, adviesbureaus, overheden en universiteiten en draagt bij aan een beter begrip van de Nederlandse ondergrond.

Verschillende partijen geven aan dat de beschikbaarheid van data vaak lang op zich laat wachten. EBN kiest ervoor om data eerst te verifiëren voordat deze publiek beschikbaar wordt, maar daardoor kunnen marktpartijen soms pas na relatief lange tijd aan de slag. Vanuit de sector klinkt de oproep om ruwe data (met duidelijke disclaimers over de betrouwbaarheid) zo snel mogelijk via NLOG.nl te publiceren, zodat onderzoek en voorbereiding op projecten niet onnodig vertragen. Tegelijkertijd heeft SCAN te maken met een afbreukrisico en wil het borgen dat de gepubliceerde data van hoge kwaliteit is. Daarbij gaan er ook geluiden op dat dit reguliere doorlooptijden zijn bij dit soort processen en dat een en ander in perspectief moet worden gezien (met de voorbereidings- en vergunningsfasen gaan ook jaren gepaard).

Onder meerdere partijen leeft het gevoel dat er onduidelijkheid is over wat er met de data gebeurt voordat deze openbaar wordt gemaakt. EBN publiceert dataprocessing rapportages tezamen met de data op NLOG.nl. Toch wordt de vraag gesteld welke bewerkingsstappen zijn gezet tussen de ruwe data en de openbare data (stap 2 in figuur 3). Wanneer kwaliteitsbewerkingen (bijv. in verband met ruis) plaatsvinden, wordt het belangrijk geacht om transparant te zijn over wat er is aangepast, hoe dit is gebeurd en waarom. Dit om de bruikbaarheid en de betrouwbaarheid van de NLOG-data verder te vergroten.

Lokale overheden geven aan dat zij behoefte hebben aan meer duiding van de resultaten in gewone mensentaal. De beschikbare data zijn "waardevol, maar niet altijd eenvoudig te vertalen naar de beleidsmatige of investeringscontext" waarin gemeenten en provincies opereren. Er is dus behoefte aan een extra "vertaalslag": niet alleen data,

maar ook interpretatie en advies over de betekenis van die data voor concrete beslissingen. Tegelijkertijd gaat vanuit marktpartijen ook een geluid op dat SCAN dit juist niet moet doen en interpretatie aan de markt moet laten (omdat een negatieve conclusie voor operators niet automatisch betekent dat er geen mogelijkheden zijn ofwel tekenend zijn voor de boorlocatie in de buurt). EBN geeft aan deze vertaalslag bewust niet te moeten maken. Er is namelijk niet één manier van interpreteren: het toewijzen van een laag of een breuk aan kwantitatieve data kent geen vast format. Verschillende geologen kunnen op basis van dezelfde data tot uiteenlopende conclusies komen, vaak ligt de waarheid ergens in het midden. EBN benadrukt daarom het belang van meerdere, onafhankelijke perspectieven op dezelfde dataset.

Een ander belangrijk voordeel van SCAN is dat de dataverzameling uniform is: alle metingen worden op dezelfde manier uitgevoerd en verwerkt, waardoor datasets goed vergelijkbaar zijn. Dit maakt de SCAN-data waardevol voor geologen, beleidsmakers en marktpartijen die willen werken met betrouwbare en consistente informatie.

3.3.3 Bredere impact van SCAN-data

De data die SCAN genereert, worden door geologen omschreven als een rijke bron: zeldzaam uitgebreide datasets die niet alleen relevant zijn voor aardwarmte, maar ook voor waterstof- en CO₂-opslag, ondergrondse energieopslag en academisch onderzoek. De data vormen onder meer een belangrijke input voor het programma Duurzaam Gebruik Diepe Ondergrond (DGDO), een rijksinitiatief dat moet zorgen voor een veilige en verantwoorde inzet van de diepe ondergrond op land voor de energietransitie en de grondstoffenvoorziening. De data worden daarnaast gebruikt als input voor het Nationaal Georegister (NGR) en de Seismische Dreigings- en Risicoanalyse (SDRA), een methodiek waarmee getoetst kan worden of een aardwarmte project zou kunnen voldoen aan de wettelijk gestelde veiligheids- en risiconormen.

Toch geven geïnterviewden aan dat de verbinding met de bredere kennisinfrastructuur sterker kan. Door ook kennisvragen van buiten SCAN, bijvoorbeeld van universiteiten of onderzoeksprogramma's, te integreren, zou de doelmatigheid van publieke investeringen verder kunnen toenemen. Een idee dat daarbij in een gesprek naar voren kwam: wanneer een universiteit ondergrondsonderzoek wil doen, zou dit geïntegreerd kunnen worden in een SCAN-boring (met bekostiging vanuit meerdere bronnen). Daarbij wordt echter wel de nuance gemaakt dat het primaire doel van het SCAN-programma (kennis om ontwikkeling van geothermieprojecten mogelijk te maken) te allen tijde voorop moet staan.

Naast de directe opbrengsten van SCAN leren EBN en andere betrokkenen veel over het proces rond de voorbereiding, uitvoering en verwerking van seismisch onderzoek en onderzoeksborings. Zo heeft EBN de boorcampagne-aanpak geëvalueerd, waaruit bleek dat de grootste meerwaarde ligt in het opbouwen van een kundig en ervaren team. Door met hetzelfde operator-, rig- en contractorteam samen te werken werden tijd en kosten bespaard én werd er veilig(er) gewerkt. Dit is ook terug te zien in de analyse van de uitvoeringskosten per geboorde meting: die lagen bij de eerste boring relatief hoog en daalden vervolgens bij volgende boringen. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat niet elke boring hetzelfde was, bijvoorbeeld in het aantal afgenomen kernen. Een risico van deze aanpak is echter dat één partij alle operationele ervaring heeft opgebouwd en daarmee een kennisvoorsprong in de markt kan krijgen. Dat kan in eventuele vervolgotrajecten tot een ongelijk speelveld en afhankelijkheid van deze partij leiden.

3.3.4 Verschillende type data (seismiek en boringen)

Het is een breed gehoord geluid dat SCAN meerwaarde heeft met haar bovenlokale activiteiten, zoals regionale seismiek en herbewerking van bestaande data. De markt had deze activiteiten niet zelfstandig opgepakt; het wordt daarom als goed en waardevol ervaren dat SCAN deze publieke rol heeft vervuld.

De uitvoering van onderzoeksborings ligt ingewikkelder. Verschillende betrokkenen vinden deze keuze minder logisch en minder efficiënt binnen een nationaal programma. Zij geven aan dat EBN bij de eerste boringen een duidelijke leercurve doormaakte en dat de besteding van middelen beperkt transparant was. Ook speelt mee dat EBN als uitvoerder mogelijk ook een belang heeft bij de gekozen gebieden - een reden waarom sommigen vinden dat TNO, vanuit zijn onafhankelijke kennisrol, logischerwijs de locatieselectie had moeten doen. Tegelijkertijd wordt

ook onderkend dat EBN juist – vanwege herhaalbaarheid – een leercurve bewerkstelligd en zijn bij de betrokkenen vanzelfsprekend ook niet alle (financiële) gegevens bekend om hier een strikt oordeel over te geven.

Daarnaast wordt het proces van locatiekeuze door velen als weinig transparant ervaren: een “black box”. Dat gevoel speelt zowel bij de keuzes voor zoekgebieden als bij de keuze van een concrete boorlocatie binnen zo’n zoekgebied. Voor zoekgebieden zijn selectiecriteria opgesteld en gedeeld. Toch wordt de uiteindelijke keuze door sommigen nog steeds als onvoldoende duidelijk ervaren. Ditzelfde geldt voor de keuze van een boorlocatie binnen een vastgesteld zoekgebied. TNO en EBN geven aan dat deze keuze een complexe afweging is, waarbij veel uiteenlopende (en deels vertrouwelijke of privacygevoelige) factoren samenkomen, zoals beschikbaarheid van grond, omwonenden, vergunningen, fauna en flora, aanvliegroutes, drinkwater en logistieke toegankelijkheid. Er wordt aangegeven dat het lastig is om de volledige afweging op een manier te delen die voor een breed publiek begrijpelijk én verantwoord is. Tegelijkertijd stond transparantie volgens EBN steeds hoog op de agenda: selectiecriteria zijn consequent gedeeld en bij specifieke vragen is steeds zo concreet mogelijk toelichting gegeven, al gebeurde dit in de praktijk niet vaak.

Met de kennis van nu is de balans tussen seismiek en boringen onderwerp van discussie. Terugkijkend wordt soms betoogd dat meer nadruk op seismiek in de beginfase wellicht doelmatiger was geweest. De boringen brengen namelijk hoge kosten met zich mee en roepen staatssteunvragen (bijv. boring onafhankelijke keuze locaties versus impuls geven aan geothermieprojecten). Seismiek levert daarentegen een breder beeld van de ondergrond op. Tegelijk leveren de boringen unieke data op die met seismiek niet te verkrijgen zijn en wordt de meerwaarde van deze data breed erkend.

3.3.5 Kennis en ervaring van EBN rondom boringen

EBN heeft in SCAN III en SCAN IV voor het eerst technieken kunnen testen voor geothermische doeleinden (Venturi pomp, Coiled Tubing) die nu als sectorstandaard gelden (en door de markt als zeer positief gewaardeerd worden). Dit verklaart ook een deel van het leergeld vanuit de eerste boringen: EBN heeft dit vanuit de praktijk moeten ontwikkelen. Dat illustreert SCAN’s functie als technologische leeromgeving, niet alleen als dataprogramma.

De uitvoering van de boringen heeft binnen EBN daarnaast geleid tot de opbouw van een hoogwaardig en gespecialiseerd operationeel team (door samen te werken met het Oostenrijkse RED-team, dat de boringen uitvoert). Zowel marktpartijen als kennisinstellingen benadrukken de meerwaarde van deze ‘SCAN-OPS’-capaciteit: een team dat ervaring heeft opgedaan met complexe onderzoeksboringen en innovatieve testmethoden (zoals hiervoor genoemd). Daarbij heeft het uitvoeren van de boringen als onderdeel van een campagne (in tegenstelling tot one-offs/single-wells) nadrukkelijke ervarings- en efficiëntiewinst opgeleverd (onder meer ook door behoud van hetzelfde boorteam en de boortoren in Nederland).

Met het aflopen van het SCAN-programma wordt aangegeven dat kennis verloren dreigt te gaan. Verschillende respondenten pleiten ervoor het SCAN-OPS-team structureel te behouden binnen EBN of als zelfstandig publiek instrument in te zetten, zodat toekomstige projecten sneller en efficiënter kunnen worden uitgevoerd.

Verschillende respondenten benadrukken daarbij ook dat Nederland momenteel nauwelijks beschikt over structurele boorcapaciteit. Momenteel wordt voor iedere boring materieel en expertise uit het buitenland ingehuurd, waardoor kennisopbouw in eigen land beperkt blijft. Voor commerciële partijen is het – met de aanstaande marktordering – niet rendabel een eigen boortoren aan te schaffen. Vanuit de sector wordt daarom bepleit dat de overheid – via EBN – structureel één à twee boortorens zou moeten aanhouden (die zouden kunnen worden ingehuurd door marktpartijen). Dit zou niet alleen de continuïteit van kennis en veiligheid bevorderen, maar ook een blijvende leercurve mogelijk maken met de specifieke geologische omstandigheden van Nederland. De slagkracht en publieke rol van EBN maken zo’n investering volgens betrokkenen verdedigbaar: het zou de Nederlandse geothermiesector professionaliseren en minder afhankelijk maken van buitenlandse capaciteit.

Het bovenstaande wordt ook bevestigd door het feit dat commerciële partijen gebruik hebben kunnen maken van de boortoren (met bijbehorende ingehuurd team) op momenten dat het SCAN-programma die niet nodig had. Dit heeft ervoor gezorgd dat de toren werk bleef houden in Nederland, ervaring kon blijven opdoen met de Nederlandse ondergrond en zonder vertraging weer voor SCAN kon worden ingezet. Anders had de toren naar



buitenlandse locaties verplaatst moeten worden met het risico op vertraging in Nederland en de kosten van het verre transport – het gaat daarbij om ongeveer 60 vrachtwagens met apparatuur.

4. SCAN vanuit financieel-economisch perspectief

4.1 Het financiële plaatje

4.1.1 Budget en uitputting

Het budget voor het witte vlekken programma (**SCAN I & II**) bedroeg aanvankelijk 36 miljoen euro. Dit bedrag was verdeeld in 21 miljoen euro voor de eerste fase en 15 miljoen euro voor de tweede fase van het seismische onderzoek. In 2019 werd het onderzoek met 5 miljoen euro verhoogd vanwege hogere meewerkvergoedingen voor grondgebruikers dan geraamd. Het totale budget voor SCAN I & II kwam daarmee op 41 miljoen euro. Bij de afronding in 2024 werd de subsidie vastgesteld op 40,8 miljoen euro doordat bepaalde activiteiten niet konden worden uitgevoerd voor het einde van de subsidietermijn (gerelateerd aan een bedrag gereserveerd voor een onderzoekscentrum in Rijswijk).

Bij de eerste subsidieverstrekking stond al vast dat het seismisch en geologisch ondergrondonderzoek meerdelig zou zijn en meerdere jaren zou beslaan. EZK gaf aan dat voor de overige fasen op een later moment nieuwe subsidieaanvragen zouden worden ingediend en worden beoordeeld op geschiktheid, kostenefficiëntie en aansluiting op beleid. Deze aanvragen zijn in een later stadium inderdaad ingediend en de respectievelijke SCAN III- en IV-fases geworden.

Het budget voor **SCAN III** bedraagt 90 miljoen euro, volledig bekostigd door de overheid. Het grootste deel (ruim 80 miljoen) is bestemd voor de uitvoering van de boringen zelf, terwijl kleinere bedragen zijn gereserveerd voor vergunningen, innovatie en maatschappelijke inbedding. Per eind september 2025 is circa 77 miljoen euro uitgegeven. Voor SCAN III is het beschikbare budget leidend geweest, niet het aantal boringen: er worden dus zoveel boringen uitgevoerd als binnen het budget past. Zodra voldoende informatie beschikbaar is over waar en hoe een boring zal worden uitgevoerd, maakt de cost engineer van EBN een inschatting van de kosten en voegt daar altijd een onzekerheidsmarge aan toe, zowel voor de doorlooptijd als voor onvoorziene uitgaven. Het voordeel van het per boring opstellen van een begroting is dat deze steeds betrouwbaarder wordt: de betreffende locatie komt gaandeweg steeds scherper in beeld en er wordt voortgebouwd op opgedane ervaring uit eerdere boringen.

Voor **SCAN IV** is een subsidie van 50 miljoen euro beschikbaar. Dit bedrag wordt in vier jaarlijkse termijnen uitgekeerd. Het grootste deel van het budget is bestemd voor data-acquisitie (42,5 miljoen), aangevuld met kosten voor vergunningen, projectmanagement en maatschappelijke inbedding.

Onderstaande tabel biedt een overzicht over de budgetten en de kosten die in het SCAN-programma zijn gemaakt. De gemaakte kosten worden in een jaarverslag, en tussentijds in de stuurgroep, verantwoord aan het ministerie van KGG. Daarnaast vindt een audit plaats op de kosten.

(bedragen in 1.000 euro)	SCAN I & II	SCAN III	SCAN IV
<i>Datum meest recente beschikbare gegevens</i>	<i>21 februari 2024 (jaarverslag 2023)</i>	<i>30 september 2025</i>	<i>3 september 2025 (stuurgroep)</i>
Toegekende subsidie KGG	41.000	90.000	50.000
Totale ontvangsten = budget	41.000	90.000	50.000
Kosten			
Maatschappelijke inbedding	588	594	76
Vergunningen	621	1.784	162
Data acquisitie	35.960	72.461 ⁹	2.211

⁹ De kosten van een gemiddelde boring zijn, over de eerste vijf boringen, ca. 10,4 miljoen euro. Daarbij was er wel bij de eerste boring sprake van ca. 40% hogere kosten t.o.v. dit gemiddelde. Dit is te verklaren door leereffecten (zie hoofdstuk 3.2.3).

Projectmanagement	702	996	197
Ondergrondwerk en selectie			354
Innovatie, testen en sectorontwikkeling	3.174	2.064	
Totale kosten	41.045	77.899	2.998
<i>Overhead (projectmanagement als percentage van totale kosten)</i>	<i>1,7%</i>	<i>1,3%</i>	<i>6,6% (opstartfase SCAN IV)</i>
Resterend budget	Nihil (afgerond)	17.779	47.002

4.1.2 Cofinanciering rondom seismiek

In het SCAN-programma is in beperkte mate gebruik gemaakt van cofinanciering: voor SCAN I & II (circa 4 miljoen, t.o.v. 41 miljoen subsidie) en SCAN IV is cofinanciering ontvangen, boven op de subsidie. Voor SCAN III is geen cofinanciering ontvangen. De onderstaande tabel (opgesteld op 5 november 2025) geeft aan hoeveel en waarvoor geld vanuit cofinanciering ontvangen is:

Project (partijen)	(bedragen in euro's)
SCAN I & II	
Lijn 6 t/m 10 (Regionale partijen, Interreg)	1.960.173
Lijn 2, 19, 30 en 31 (Interreg)	367.933
Lijn 17 (Regionale partijen, Interreg)	865.280
Lijn 21, 22 en 23 (Regionale partijen, Interreg)	820.577
SCAN IV	
MRA 3D Amstelland (Regionale partijen)	3.969.900

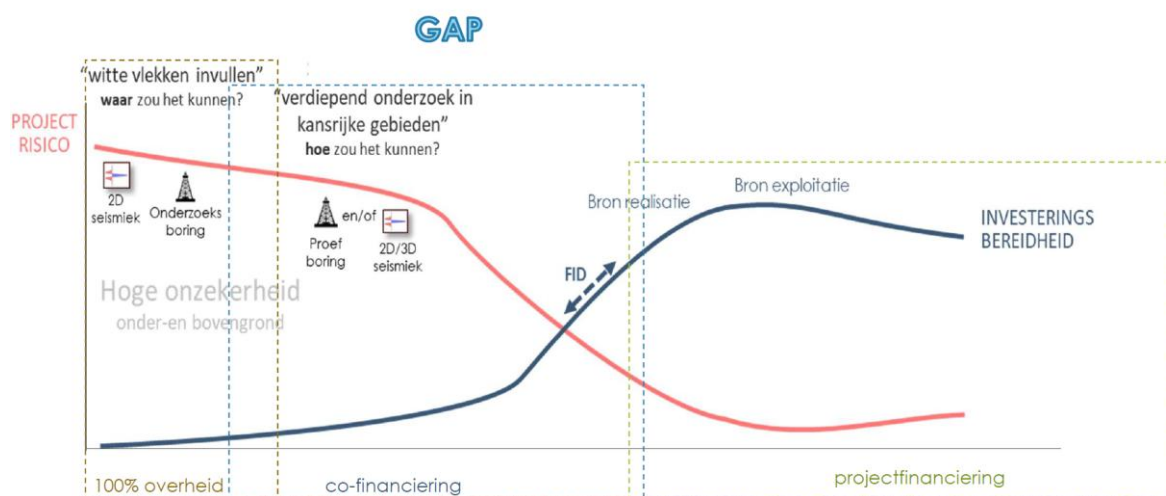
EBN baseerde haar locatiekeuzes voor seismische acquisitie binnen **SCAN I & II** op de op dat moment beschikbare ondergrondkennis. Cofinanciering kwam van partijen die de voorkeur hadden om op andere locaties seismische lijnen te schieten en/of lijnen verder door te trekken dan EBN nodig achtte. Deze partijen werden uitgenodigd om financieel bij te dragen aan de extra lijnen en/of extra diepte. Op die manier werd zowel op kosten bespaard als ook lasten voor omwonenden beperkt. EBN bleef verantwoordelijk voor de uitvoering en voor eventuele risico's. Ook is met partijen afgesproken dat de data uit de 'gecofinancierde' lijnen, net als de reguliere lijnen, openbaar zouden worden gemaakt, en wel gelijktijdig.

Een project in **SCAN IV** komt alleen tot stand waar zowel geothermische potentie als voldoende geconcentreerde warmtevraag is. Voor de cofinanciering van SCAN IV spelen daarom andere overwegingen dan bij SCAN I–II. EBN verwacht zelfs dat de projecten in SCAN IV vrijwel allemaal in cofinancieringsvorm zullen plaatsvinden. Een belangrijke voorwaarde voor 3D-seismisch onderzoek in SCAN IV is steun vanuit de regio; een vorm van financieel of inhoudelijk commitment is gewenst. EBN wil geen "cadeautjes" uitdelen, maar aansluiten bij concrete plannen. Projecten in SCAN IV vallen onder verdiepende onderzoeken in kansrijke gebieden (zie figuur 7). Volgens EBN hebben verschillende gemeenten al interesse getoond. EBN houdt een lijst (bij met potentiële zoekgebieden die interessant zijn op basis van ondergronddata (o.a. uit SCAN I, II en III) en warmtevraag (zie hoofdstuk 2.4.3). Wanneer een gemeente zich meldt, wordt deze lijst geraadpleegd om te bepalen wie als eerste aan de beurt is. De lijst is bekend in de stuurgroep en wordt daar regelmatig besproken en geactualiseerd. Net als bij SCAN I–II wordt informatie niet tussentijds en/of exclusief met cofinancierders gedeeld: alle data wordt op hetzelfde moment openbaar. Wel geldt dat de data *fit for purpose* is en daarmee een voordeel kan bieden in de verdere projectrealisatie.

Voor wat betreft de cofinanciering, is er sprake van een dilemma. Aan de ene kant biedt cofinanciering de mogelijkheid om SCAN beter te richten op regionale behoeften en om de inzet van publieke middelen te versterken; regio's die zelf bijdragen, hebben doorgaans een scherpere vraag en meer betrokkenheid. Tegelijk kent

cofinanciering ook nadelen. Naarmate meer partijen financieel meedoen, wordt onduidelijker welke activiteiten precies bij wie horen en wie waarvoor verantwoordelijk is.

FIGUUR 7: COFINANCIERING ALS OVERGANG TUSSEN SUBSIDIE EN PROJECTFINANCIERING¹⁰



4.2 SCAN als middel tegen marktfalen

4.2.1 Tegengaan van marktfalen in de theorie

De ontwikkeling van geothermie in Nederland (en elders) komt nog onvoldoende van de grond, en dat is in belangrijke mate te verklaren vanuit markt- en daarmee transitiefalen. De kern van het probleem ligt bij de onzekerheid over de ondergrond. Voor de rendabele exploitatie van een geothermiebron is het cruciaal dat de ondergrond op de gekozen locatie geschikt blijkt: voldoende warm, doorlatend en technisch winbaar. Deze geschiktheid kan echter pas na kostbare onderzoeks- en booractiviteiten met zekerheid worden vastgesteld. Het gevolg is dat vooraf een aanzienlijke kans bestaat dat een project economisch onrendabel blijkt. Zo'n geologisch (én bedrijfseconomisch) risico is bovendien niet (eenvoudig) verzekeraar.

Voor marktpartijen betekent dit een groot investeringsrisico. Exploratie- en booractiviteiten zijn duur en een misboring kan leiden tot forse verliezen. Hierdoor ontstaat terughoudendheid: private investeerders en exploitanten zijn minder geneigd om in geothermie te stappen, ondanks het potentieel als duurzame en betrouwbare energiebron. Dit leidt tot een suboptimaal aanbod van geothermieprojecten. Vanuit maatschappelijk perspectief is dit problematisch, omdat een versnelde uitrol van geothermie zou bijdragen aan de energietransitie, het verminderen van CO₂-uitstoot en het beperken van afhankelijkheid van fossiele brandstoffen.

Het marktfalen ontstaat dus doordat de waardering van het private risico zwaarder weegt dan de maatschappelijke baten. Waar de samenleving als geheel zou profiteren van meer geothermie, is voor individuele marktpartijen de kans vaak doorslaggevend. Daarmee illustreert de ontwikkeling van geothermie hoe onzekerheid en asymmetrische risico's leiden tot onderinvestering in een maatschappelijk gewenste duurzame technologie.

Naast deze vorm van marktfalen spelen ook kenmerken van transitiefalen een rol. Bij de overgang naar een duurzaam energiesysteem is sprake van structurele onzekerheid, gebrekkige institutionele coördinatie en het ontbreken van stabiele verwachtingen. De geothermiesector bevindt zich in een pre concurrentiële fase: kennis is schaars,

¹⁰ Figuur ontvangen van EBN. TNO merkt op dat de weergegeven curves geen goed beeld geven, omdat de lijnen suggereren dat 2D-seismiek en een onderzoeksbooring nauwelijks leiden tot risicoreductie of extra investeringsbereidheid. Volgens TNO dragen alle data-acquisitiestappen bij aan een (stapsgewijze) afname van het projectrisico en een (geleidelijke) toename van de investeringsbereidheid.

transacties zijn kostbaar en de infrastructuur is beperkt ontwikkeld. In zo'n context kunnen publieke interventies helpen om gezamenlijke leerprocessen op gang te brengen en marktordening mogelijk te maken.

SCAN is in dat licht te begrijpen als een instrument om marktfalen te verkleinen. Door publiek gefinancierde seismische data en ondergrondinformatie beschikbaar te stellen, beoogt SCAN de informatieasymmetrie en onzekerheid te reduceren. Het programma verlaagt daarmee de toetredingsdrempel voor private partijen, creëert publieke kennis als collectief goed en draagt bij aan een beter functionerende markt.

4.2.2 Tegengaan van marktfalen in de praktijk

Marktfalen is geen binair fenomeen: het is niet zo dat er óf te veel risico's zijn óf geen risico's meer bestaan. De opzet van SCAN was om de onzekerheden in de vroege projectfase te verkleinen, niet om ze volledig weg te nemen. Dat doel is grotendeels bereikt. SCAN heeft de kennisbasis over de ondergrond vergroot door witte vlekken in te vullen en de toegankelijkheid van geologische informatie te verbeteren. Hierdoor zijn exploratierisico's transparanter geworden en kunnen ontwikkelaars beter onderbouwde beslissingen nemen over potentiële locaties.

Het programma heeft dus effectief bijgedragen aan het verlagen van een van de belangrijkste toetredingsdrempels: het ontbreken van betrouwbare gegevens. De publieke beschikbaarheid van de data voorkomt bovendien dat kennis versnipperd raakt bij individuele partijen, wat de publieke meerwaarde van de investering vergroot.

Of de risico's ook *in voldoende mate* zijn weggenomen om een structurele impuls aan de markt te geven, is echter nog onduidelijk. De effecten van SCAN zullen zich pas in de komende jaren volledig laten zien, wanneer de verzamelde data worden benut in nieuwe opsporingsvergunningen en boringen. De mate waarin investeerders hun gedrag daadwerkelijk aanpassen, hangt bovendien af van externe factoren zoals energieprijzen, vergunningprocedures en de beschikbaarheid van financiering of garanties. Het is mogelijk dat, ondanks de verbeterde kennis, het resterende risico voor private partijen nog steeds te groot blijft. Anders gezegd, bij de investeringskeuze is het geologische risico maar één van de risico's, en kan door een programma zoals SCAN het geologische risico niet naar nul worden gereduceerd. Andersom kunnen externe factoren er in de komende jaren juist voor zorgen dat de potentiële rentabiliteit van aardwarmte stijgt, en ontwikkelaars daarom bereid zijn om meer risico's te nemen. Kortom: er zal nooit een één-op-één relatie gelegd kunnen worden tussen het SCAN-programma enerzijds en de investeringsbereidheid van partijen anderzijds. Een tweede aspect bij de beoordeling van de effectiviteit van het SCAN-programma betreft het feit dat het in een complex regulatief kader opereert waarin tza's en startvergunningen regionale exclusiviteit creëren. Dit betekent dat slechts één partij per gebied recht heeft op exploratie, waardoor een vorm van subregionaal monopolie ontstaat. De informatie die SCAN genereert, is daarmee niet voor alle marktpartijen even direct benutbaar. Wanneer EBN, als uitvoerder van SCAN, te nauw samenwerkt met specifieke vergunninghouders, kan dat leiden tot een bevoordeelde positie van bepaalde private actoren. Dit schept een spanningsveld tussen efficiëntie en gelijkheid: meer coördinatie tussen SCAN en marktpartijen kan het marktfalen verder reduceren (door meer zekerheid en kennisdeling), maar kan ook de concurrentie verstoren indien primair een bepaalde partij hier baat bij heeft. Beleidsmatig is dat een delicate balans tussen publieke regie en marktwerking.

Tenslotte, naast directe risicoreductie levert SCAN ook een bredere bijdrage aan de kennis- en beleidsinfrastructuur van de energietransitie. Het programma heeft methodologische c.q. technische standaarden ontwikkeld, samenwerking tussen overheden, kennisinstellingen en bedrijven gestimuleerd, en publieke bewustwording over geothermie vergroot. Daarmee fungeert SCAN niet alleen als correctie op marktfalen, maar ook als katalysator van systeemleren en institutionele opbouw – cruciale elementen in een vroege transitieperiode.

4.3 De uitvoeringsvraag: kan een andere partij SCAN beter uitvoeren?

EBN is een staatsdeelneming met een hybride karakter: het opereert in een commerciële omgeving, maar met een publiek mandaat. Dit maakt het geschikt om bruggen te slaan tussen overheid en markt, zeker in kapitaalintensieve sectoren waar publieke risico's groot zijn. Tegelijkertijd heeft EBN een minder directe prikkel tot kostenminimalisatie of procesinnovatie zoals een commerciële onderneming dat zou hebben. SCAN wordt gefinancierd met publieke

middelen en EBN ontvangt die middelen zonder dat er sprake is van concurrentiedruk of een resultaatsafhankelijke beloning.

Hierdoor ontstaat het risico van een zekere *slack* in de uitvoering — niet in de zin van nalatigheid, maar doordat efficiëntie geen intrinsiek sturend principe is. De aard van de taak (het verzamelen en beschikbaar maken van publieke data) versterkt dit: er is weinig marktdruk en de maatschappelijke opbrengst is lastig te kwantificeren. Vanuit een klassiek economisch perspectief zou een aanbestedingsmodel dan wellicht logischer lijken, waarin meerdere partijen strijden om de uitvoering tegen minimale kosten.

Een aanbesteding voor de EBN-activiteiten binnen het SCAN-programma, zoals de verantwoordelijkheid voor het seismisch onderzoek of boringen¹¹, lijkt in theorie een middel om efficiëntie te bevorderen, maar kent in de praktijk forse nadelen. De uitvoering vereist zeer specifieke geologische en operationele expertise. In de relatief kleine Nederlandse markt zijn er maar enkele bedrijven die deze competenties bezitten en geen enkel Nederlands bedrijf bezit een geschikte boortoren. Een aanbesteding zou daardoor snel kunnen leiden tot een *de facto* monopolie van één commerciële speler, die vervolgens kennisaccumulatie en datatoegang in private handen concentreert. Dat zou niet alleen de publieke doelstelling van SCAN - het vrij beschikbaar maken van ondergrondinformatie - ondermijnen, maar ook de publieke onderhandelingspositie verzwakken. De overheid zou dan afhankelijk worden van één partij met marktmacht, wat het risico op opportunistisch gedrag vergroot. Het beoogde publieke leereffect van SCAN zou daarmee verloren kunnen gaan.

Een andere denkbare route zou zijn om geen publieke uitvoering te organiseren, maar subsidies te verstrekken aan vergunninghouders om zelf seismisch onderzoek of verkennende boringen te doen, bijvoorbeeld via een subsidietender. Ook dat alternatief kent echter beperkingen. Ten eerste zou het de geografische dekking van SCAN ondermijnen. Marktpartijen hebben vooral interesse in gebieden met een hoge verwachte opbrengst; 'witte vlekken' met onzekere potentie blijven daardoor ononderzocht. Juist in die gebieden is publieke interventie nodig om de kennisbasis te verbreden en nieuwe perspectieven te openen. Ten tweede zou een subsidietender de data-transparantie bemoeilijken. Private partijen hebben weinig prikkel om hun data volledig openbaar te maken als dat hun concurrentiepositie kan schaden. Het afdwingen van publieke dataonderbouwing zou juridisch complex zijn en de uitvoering vertragen. Daarmee zou de kernwaarde van SCAN, de opbouw van een collectief toegankelijk kennisfundament, in het gedrang komen.

Kortom, de uitvoering van het SCAN-programma door EBN is geen vanzelfsprekende keuze, maar een pragmatische. Vanuit economisch en bestuurskundig perspectief roept deze vorm van publieke uitvoering enkele vragen op over efficiëntie, prikkels en marktordening. Tegelijkertijd zijn de beschikbare alternatieven niet overtuigender en bereikt EBN wel degelijk efficiëntieslagen in termen van herhaalbaarheid van de boringen (in de vorm van een campagne) en uniformiteit in datadeling (zowel verwerking als de wijze waarop deze beschikbaar gesteld wordt). In dit licht is de keuze voor EBN te beschouwen als een *second-best* oplossing: niet perfect vanuit efficiëntieoogpunt, maar optimaal gegeven de context.

¹¹ We spreken hier bewust over de verantwoordelijkheid over deze activiteiten aangezien EBN veel operationeel werk aanbesteedt.

5. Conclusies en toekomstperspectief

5.1 Samenvattende bevindingen

Het SCAN-programma heeft zich sinds 2018 ontwikkeld van een breed opgezet kennisprogramma tot een meer toepassingsgericht instrument dat gericht is op het verminderen van geologische onzekerheden in kansrijke gebieden. Uit de feitelijke reconstructie van de opeenvolgende fasen komt een consistent beeld naar voren van een programma dat systematisch en stapsgewijs de kennisbasis over de Nederlandse diepe ondergrond vergroot. SCAN I & II leverden landelijk ca. 2.000 kilometer nieuwe seismiek op, evenals herbewerking van ca. 7.500 kilometer aan bestaande data. Dit resulteerde in een reductie van de ‘witte vlekken’ en legde de basis voor de boringen in SCAN III. Deze boringen hebben belangrijke inzichten opgeleverd in meerdere geologische plays: sommige gebieden blijken kansrijker dan aangenomen, andere juist beperkter. SCAN IV bouwt voort op deze inzichten door lokaal de onzekerheden verder te verkleinen via 2D/3D-seismiek in gebiedsgerichte context.

SCAN wordt breed gewaardeerd als een publiek instrument dat een duidelijk marktfalen adresseert: de kosten en risico's van ondergrondonderzoek zijn voor individuele partijen (te) groot. De openbaarheid en uniformiteit van de gegevens worden door betrokkenen als een belangrijke publieke meerwaarde gezien. Tegelijkertijd bestaan er terugkerende zorgen over transparantie en positionering. De locatiekeuzes worden vooral in SCAN III en SCAN IV door verschillende partijen als een “black box” ervaren, mede doordat staatssteunregels, vergunningsstelsel en praktische uitvoeringsbeperkingen samen de speelruimte bepalen. Dit verklaart deels waarom keuzes niet altijd reproduceerbaar of logisch lijken vanuit het perspectief van ontwikkelaars of regio's.

Ook de rolverdeling tussen EBN en TNO is onderwerp van discussie. Waar TNO in de eerste fasen een prominentere wetenschappelijke rol had, is deze gaandeweg verschoven naar meer ad-hoc ondersteuning en technische reviews van data acquisitieplannen en eerste orde boorplannen (lees: niet de operationele keuze voor een boorlocatie binnen het zoekgebied). Dit terwijl EBN de uitvoeringsrol verder heeft uitgebouwd. Het ontbreken van structurele “tegenkracht” in de stuurgroep versterkt bij sommige stakeholders de perceptie dat strategische of maatschappelijke wegingen minder zichtbaar plaatsvinden. In de praktijk blijkt echter dat EBN's rol als uitvoerder is geworteld in de combinatie van publieke opdracht en het vermogen expertise langdurig te borgen – een rol die marktpartijen of universiteiten niet eenvoudig zouden kunnen vervullen.

Inhoudelijk heeft SCAN een duidelijke verschuiving doorgemaakt van breed georiënteerde kennisontwikkeling naar toepassing in gebieden met een hogere warmtevraag. Deze ontwikkeling wordt door veel betrokkenen als logisch gezien, maar roept tegelijk de vraag op of fundamentele kennisontwikkeling voldoende geborgd blijft. De boringen hebben laten zien dat – naast seismiek – directe metingen van doorlatendheid cruciaal zijn voor projectrealisatie. Tegelijkertijd worden kansen voor aanvullende kennisvergaring – zoals meer testwerk of langer openhouden van putten – door juridische, logistieke en staatssteunkaders beperkt.

Vanuit financieel-economisch perspectief zijn de budgetten voor seismiek (SCAN I & II) en boringen (SCAN III) omvangrijk, maar leveren publieke data op die zich moeilijk via marktprikkels laten genereren. Het programma verlaagt de informatie-asymmetrie in de geothermiesector. Tegelijk is het blijvende effect op investeringsbereidheid nog onzeker: SCAN reduceert het risico, maar neemt het niet weg. De uiteindelijke bereidheid van marktpartijen om te investeren blijft afhankelijk van externe factoren zoals energieprijzen, vergunningprocedures en garanties. De relatie tussen SCAN-kennis en daadwerkelijke projectontwikkeling is daarom niet causaal, maar probabilistisch.

Wat betreft de uitvoeringsvraag is zichtbaar dat alternatieven voor uitvoering door EBN theoretisch denkbaar zijn, maar in de praktijk belangrijke nadelen kennen. Marktpartijen kunnen publieke seismiek of boringen niet doelmatig uitvoeren zonder verstoring van concurrentie of data-toegang. Een aanbesteding van de gehele uitvoering zou juist kunnen leiden tot private monopolievorming in ondergronddata. Evenmin is het realistisch dat vergunninghouders dit onderzoek op eigen kosten én onder publieke datacondities uitvoeren. Daarmee komt EBN naar voren als pragmatisch gezien de beste uitvoerder: niet noodzakelijk de meest efficiënte partij in klassieke zin, maar wel de partij die continuïteit, openbaarheid, herhaalbaarheid en publieke borging het best kan waarmaken.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat SCAN een substantiële bijdrage heeft geleverd aan het verkleinen van geologische onzekerheid, het versterken van de kennisinfrastructuur en het mogelijk maken van toekomstige projecten. De programmatische keuzes zijn logisch vanuit de doelstelling om marktfalen te reduceren, maar brengen tegelijkertijd spanningen mee rond transparantie, rolafbakening, governance en de mate waarin de resterende risico's daadwerkelijk belemmeringen voor de markt wegnemen. SCAN is daarmee een effectief, zij het niet perfect instrument, dat zijn grootste meerwaarde ontleent aan zijn publieke karakter, zijn uniformiteit en de systematische opbouw van kennis.

5.2 Aanbevelingen

Uit deze evaluatie volgen een aantal aanbevelingen voor de komende periode waarin SCAN III en SCAN IV nog lopen. Deze aanbevelingen doen geen afbreuk aan het overkoepelend positieve beeld van deze evaluatie. Concreet zien we potentiële verbeterpunten in twee categorieën: transparantie en financiering/aansturing.

- De **transparantie van de verantwoording** richting het ministerie kan worden verbeterd. Nu zijn er vrij summiere jaarverslagen. Hoewel dit aansluit bij een algemene wens om de verantwoordingslasten laag te houden, mag van een programma waar ca. 180 miljoen euro aan belastingmiddelen naartoe gaan, verwacht worden dat proactief inzicht wordt verschaft in het gebruik van middelen. Aangezien het om publieke middelen gaat, die vanwege een publiek belang verstrekt worden aan een overheidsdeelneming, zou zelfs overwogen kunnen worden om jaarverslagen openbaar te maken. Huidige publieksuitingen van EBN over het SCAN-programma zijn eerder gericht op draagvlak (voor het programma en voor geothermie in de breedte) dan op verantwoording over middelen.
- Ook de **transparantie van de locatiekeuze** kan beter. Voor veel partijen is nu onduidelijk op welke basis een locatie wordt gekozen. Dat wil niet zeggen dat nu slechte keuzes worden gemaakt, maar het proces wordt ervaren als "black box".
- Tenslotte kan de **transparantie van de gegevens** worden verbeterd. Daarbij hoort bijv. dat gegevens ook (c.q. sneller) in ThermoGIS beschikbaar worden gemaakt (dat weliswaar buiten de scope van SCAN valt, maar waar SCAN wel input voor levert), en dat SCAN-data met volledige achterliggende gegevens (testbeschrijvingen, uitgevoerde correcties, interpretaties, etc.) duidelijker worden gedeeld zodat de sector de informatie (nog) beter kan benutten.
- Wat betreft de **financiering**, er zou meer gebruik kunnen worden gemaakt van publieke cofinanciering. Daarmee kan de betrokkenheid van regionale overheden worden verbeterd, zonder dat dit vragen over staatssteun oproept. Publieke cofinanciering is ook niet ongebruikelijk, sterker nog, bij veel subsidieregelingen is dit zelfs een eis.
- Wat betreft de **financiering en aansturing** zijn op dit moment weinig tot geen prikkels ingebouwd om EBN financieel of inhoudelijk te sturen. Het ministerie zou bij de subsidieverlening bijvoorbeeld kunnen sturen op maximale efficiëntie, of juist op de ontwikkeling van een gezonde marktstructuur (waarbij contracten worden gesloten met meerdere boorpartijen, zodat deze kennis opdoen; dit leidt wel tot hogere kosten). Op dit moment is de subsidie onderbenut als sturingsinstrument.
- Daarnaast kan de **financiering en aansturing** worden verbeterd door o.a. de stuurgroep een duidelijker mandaat te geven. Op dit moment heeft de stuurgroep de functie van een klankbordgroep, en stuurt ze het SCAN-programma niet aan. Het is niet duidelijk wat het mandaat van de stuurgroep is, en in hoeverre deze door het ministerie van KGG wordt "benut". Daardoor ontstaat onduidelijkheid binnen welke grenzen EBN zelfstandig beslissingen mag nemen, en wanneer de stuurgroep en/of de subsidiegever hierover gehoord moet worden of zelfs toestemming moet geven. Een logische vervolgstap is daarom het expliciteren van de verhouding tussen EBN, de stuurgroep, en de opdrachtgever KGG, inclusief de bijbehorende (jaarlijkse) rapportageplicht. Een gelaagde relatie ligt daarbij voor de hand:

- **Informer**: KGG neemt deel aan de stuur- en/of klankbordgroep (zoals nu ook het geval is) en wordt daar maandelijks inhoudelijk geïnformeerd over de voortgang van de uitvoering, voorziene planning en eventuele veranderingen in gemaakte of verwachte kosten in het SCAN-programma.
- **Verantwo**: een duidelijke en formele relatie tussen opdrachtgever/subsidieverlener (KGG) en opdrachtnemer (EBN), waarin verantwoording wordt afgelegd over onder meer de financiële parameters (zoals mogelijke cofinanciering), doelmatigheid van het programma, risico's (zoals het samenwerken met één operator-, rig- en contractorteam), grote inhoudelijke keuzes (zoals het bepalen en selecteren van zoekgebieden), borging van transparantie (bijv. bij locatiekeuzes en bij resultaten van NLOG-data) en compliance met staatssteunkaders.
- **Coördiner**: een gezamenlijke inzet van KGG en EBN gericht op beleidsafstemming¹² om te komen tot een optimaal en samenhangend instrumentarium gericht op de versnelling van geothermie.

5.3 Toekomstige richtingen

Deze evaluatie bevat geen aanbeveling óf er een vervolg gegeven zou moeten worden aan het SCAN-programma. Dit is uiteindelijk een politiek-bestuurlijke keuze, zeker in tijden van schaarse middelen. Hieronder schetsen we wel enkele mogelijke denkrichtingen voor het geval dát gekozen wordt voor een vervolg, en specifiek voor het geval dat er gezocht wordt naar een nieuwe invulling van het SCAN-programma. De denkrichtingen hieronder zijn niet limitatief, noch sluiten ze elkaar uit.

5.3.1 SCAN-subsidietenders voor samenwerkende partners in de regio

Een mogelijke volgende stap in de doorontwikkeling van het SCAN-programma is het verschuiven van de huidige besluitvorming (in het bijzonder locatiekeuze) naar een model waarin regionale partijen meer initiatief en zeggenschap krijgen. Op dit moment bepaalt EBN waar SCAN-activiteiten worden uitgevoerd. Daarbij wordt wel rekening gehouden met de verwachte warmtevraag en ontwikkelingspotentie van geothermie in een regio, maar ontbreekt een directe afstemming met vergunninghouders. Dit is een gevolg van de staatssteunregels: zolang SCAN een door de overheid gefinancierde activiteit is, mag er geen directe coördinatie of bevoordeling plaatsvinden richting marktpartijen.

In een tender-gebaseerd model verandert de dynamiek fundamenteel. In plaats van dat EBN locaties aanwijst, zouden regio's (bijv. een RES-regio) – samen met de vergunninghouder(s) in hun gebied – zelf voorstellen kunnen indienen voor SCAN-onderzoek. Het ministerie kan vervolgens op basis van vooraf vastgestelde criteria beoordelen welke aanvragen worden gehonoreerd. Deze criteria kunnen betrekking hebben op onder meer de kwaliteit van het plan, de mate van regionale cofinanciering, de bijdrage aan (en concreetheid van) de realisatie van een warmtenet, en de consistentie met de regionale energievisie. Deze vorm van competitie tussen regio's kan bovendien de kwaliteit van de voorstellen verhogen en innovatie stimuleren in de wijze waarop overheden, netbeheerders, (publieke) warmtebedrijven en marktpartijen samenwerken.

Daarbij kan dit model wellicht ook voor een verandering zorgen in de bredere warmtemarkt (meer dan alleen geothermie). Daar waar de ontwikkeling van bronnen en warmtenetten een traditioneel kip-ei-probleem symboliseert (je ontwikkelt liever geen bron zonder de zekerheid van afname, maar organiseert die afname ook niet zonder bron), kan deze tender juist deze problematiek doorbreken. Door ook de afnamekant mee te wegen in de criteria, wordt een meer gesynchroniseerde ontwikkeling van bron en warmtenet (en de samenwerkingsverbanden daaromheen) gestimuleerd.

Een belangrijk voorwaarde voor deze opzet is dat de subsidie-tender zo wordt vormgegeven dat er geen sprake is van staatssteun. Dat opent nieuwe mogelijkheden om publiek geld gericht in te zetten ter vermindering van marktfalen, zonder in strijd te komen met de Europese regels over concurrentievervalsing. Het tendermechanisme creëert

¹² Hierbij hoort dan ook een gezamenlijke inzet van SCAN en KGG om een effectieve inzet van SCAN te verhogen, bijvoorbeeld door duidelijkheid te verschaffen aan de voorkant over hoe (en of) SCAN kan worden ingezet in samenwerking met de markt.

ruimte voor coördinatie tussen publieke en private partijen binnen een transparant, gelijk speelveld. Daardoor kan het programma beter aansluiten op concrete warmtevraagontwikkelingen en op de planning van warmtenetten, in plaats van primair gestuurd te worden door technische en/of geologische overwegingen.

Tegelijk vraagt deze aanpak ook om enkele andere randvoorwaarden. KGG zou een duidelijke beoordelingssystematiek moeten ontwikkelen, inclusief waarborgen voor objectiviteit en spreiding over het land. EBN en TNO kunnen hun rol hervormen tot kennis- en uitvoeringspartners, die ondersteuning bieden bij de voorbereiding van voorstellen én de uitvoering van geselecteerde projecten. Ook zou het wenselijk zijn om een vaste jaarlijkse tendercyclus te hanteren, zodat regio's zich kunnen voorbereiden. Hiermee wordt ook een consistente "dealflow" gecreëerd waarmee mensen en materieel kunnen doorstromen van de ene locatie naar de volgende. Zo zou SCAN kunnen evolueren van een centraal gestuurd kennisprogramma naar een instrument dat regionale initiatievorming stimuleert, publieke middelen doelgerichter inzet en samenwerking tussen overheid en markt in de breedte van duurzame warmte (vraag en aanbod) versterkt.

De doelmatigheid van het opzetten van een tender-systematiek (transactiekosten) dient vanzelfsprekend onderzocht te worden. Daarbij wordt opgemerkt dat het feit dat indieners moeten bewijzen waarom hun voorstel nuttig is, de hele keten in beweging zet en samenwerking, afstemming en kwaliteit (haalbaarheid) van voorstellen stimuleert.

5.3.2 Optimale benutting van boringen

Het is denkbaar om de onderzoeksfunctie van het SCAN-programma te verbreden, zodat het programma niet alleen gericht is op het in beeld brengen van geothermische potentie, maar ook bijdraagt aan bredere kennisontwikkeling over de ondergrond en het gebruik ervan. Dit vraagt om een herziening van de manier waarop onderzoeksvragen worden geformuleerd en ingebed in de uitvoering.

Een eerste voorbeeld is het hergebruik van SCAN-putten. Wanneer eigendoms- en toegangsrechten (én vergunningen) goed worden geregeld, kunnen deze putten worden benut voor aanvullende onderzoeksdoeleinden, zoals materiaalonderzoek, mogelijkheden tot verbetering van de aardlagen (bijv. bij negatief resultaat), monitoring of het testen van innovatieve technieken. Dat zou de maatschappelijke en wetenschappelijke waarde van de investeringen vergroten.

Daarnaast kan de kennisrol van SCAN worden versterkt door structureel samenwerking te zoeken met universiteiten, kennisinstellingen en marktpartijen. Door onderzoeksvragen (en eventuele budgetten) van bijvoorbeeld technische universiteiten te koppelen aan SCAN-boringen, kan meerwaarde ontstaan op het gebied van datainterpretatie, modellering en innovatie in geothermische technologie. Een meer open, co-creatieve aanpak, waarin TNO, EBN, universiteiten en operators gezamenlijk onderzoeksagenda's ontwikkelen, kan bovendien bijdragen aan de onafhankelijkheid en objectiviteit van de kennisbasis.

Tot slot kan SCAN nadrukkelijker worden gepositioneerd binnen bredere initiatieven rond ondergrondinformatie, zoals PEGA Invulling Ondergrond (PIO). Daarmee kan het programma bijdragen aan een geïntegreerde visie op de ondergrond, waarin geothermie, opslag, mijnbouw en ruimtelijke ordening in samenhang worden beschouwd.

Tegelijkertijd wordt bij het bovenstaande wel de nuance geplaatst dat SCAN primair bedoeld is een bijdrage te leveren aan de doorontwikkeling en versnelling van geothermie in Nederland. Eventuele aanvullende (kennis)doeleinden mogen daar vanzelfsprekend geen beperking op vormen. Bijvoorbeeld wanneer eventuele aanvullende kennisdoeleinden afspraken met grondeigenaren bemoeilijken (bijv. omdat de put dan langer dan strikt noodzakelijk open blijft), is het valide dat de primaire doelen in de te maken afspraken prevaleren boven de onderzoeksdoeleinden.

5.3.3 Ondiepe ondergrond

Een volgende stap in de ontwikkeling van SCAN kan zijn om het programma ook te richten op de ondiepe ondergrond (circa 500–1000 meter). Deze dieptes zijn potentieel interessant voor de ontwikkeling van lokale en relatief kleinere warmtenetten. De benodigde technologie is minder complex en kent lagere investerings- en risicokosten dan diepe geothermie, maar levert ook een beperkter temperatuur- en vermogensniveau op. Daarmee past dit

segment potentieel goed bij de warmtevoorziening voor kleinere collectieve systemen in de bestaande bouw, maar ook voor kleinere nieuwbouwgebieden.

Een SCAN-variant voor de ondiepe ondergrond zou aansluiten bij de groeiende behoefte van gemeenten en provincies om hun warmteplannen te onderbouwen met betrouwbare data over lokale geologische omstandigheden. In tegenstelling tot de huidige SCAN-werkwijze, die sterk landelijk en centraal georganiseerd is, zou hier een meer regionale aanpak passend zijn. Gemeenten en provincies zouden, eventueel samen met regionale warmtebedrijven of kennisinstellingen, kunnen optreden als initiatiefnemer van metingen en onderzoeken.

Het idee van cofinanciering ligt hierbij voor de hand: decentrale overheden of regionale samenwerkingsverbanden dragen financieel bij, bijvoorbeeld in ruil voor toegang tot specifieke data of prioritering van onderzoeksgebieden. Op die manier kan de beschikbare rijksfinanciering worden aangevuld en beter worden afgestemd op lokale behoeften. Een SCAN voor de ondiepe ondergrond zou zo een schakel kunnen vormen tussen nationaal geologisch onderzoek en de uitvoering van regionale warmteprogramma's, met als resultaat een meer fijnmazige en toepasbare kennisbasis voor de warmtetransitie.

Ook hier wordt vanzelfsprekend de nuance gemaakt dat een eventueel SCAN-onderdeel gericht op de ondiepe ondergrond gezien dient te worden in bredere maatschappelijke nut en noodzaak. Zo dient een afweging te worden gemaakt van de investeringen die gepaard gaan met dergelijk onderzoek enerzijds, en de potentie als warmtebron (en bijbehorende vraagpotentie) anderzijds. Ook andere factoren wegen daarin mee, zoals de mate waarin elektrificatie een maatschappelijk gezien betere optie is in dergelijke gebieden, de mate waarin netcongestie daar een rol in speelt (bijv. de temperaturen in de ondiepe ondergrond zijn typisch lager; daardoor is ook voor ondiepe geothermie een (elektrische) warmtepomp waarschijnlijk) en of andere belemmeringen maken dat ondiepe geothermie juist wel of niet onderzocht moet worden (bijv. omdat diepe geothermie niet mogelijk is vanwege beperkingen vanuit drinkwatervoorzieningen).



[Redacted text]



[Redacted text]

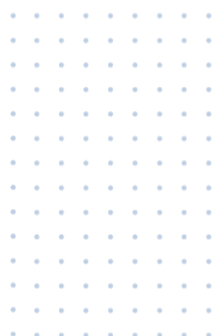


[Redacted text]



[Redacted text]

Evaluatie SCAN-programma



Rebel Economics & Policy B.V.

Wijnhaven 23
3011 WH ROTTERDAM
NEDERLAND

+31 10 275 59 95
info@rebelgroup.com
www.rebelgroup.com

**NO
CHANGE
WITHOUT
A REBEL**
Rebels in strategy & finance