



Model Puttestrapportage

Bijlage b bij Vaststellingsformulier Regeling nationale EZK- en LNV - subsidies **Risico's dekken voor aardwarmte**

Bij uw verzoek tot vaststelling moet u als bijlage de puttestrapportage toevoegen, voor zover die nog niet bij ons in bezit is. In dit Model Puttestrapportage staat aangegeven welke resultaten u moet laten zien en welke onderbouwing wij van u nodig hebben.

Uit artikel 4.3.13, eerste lid, van de Regeling nationale EZK en LNV-subsidies volgt dat u binnen 8 weken na een puttest de resultaten incl. puttestinterpretatie toezendt aan RVO. Als u verbeterwerkzaamheden uitvoert, moet u ook na afloop daarvan vastleggen wat het nieuwe vermogen is, door een nieuwe puttest of nieuwe puttesten uit te voeren. Uit artikel 4.3.13, tweede lid, van de Regeling nationale EZ-subsidies volgt dat u binnen acht weken na de verbeterwerkzaamheden, de resultaten van deze puttest aan RVO dient te verstrekken.

TNO faciliteert het samenstellen van deze Bijlage b door via www.nlog.nl de volgende hulpmiddelen beschikbaar te stellen:

- *Gedetailleerde beschrijving van de technische eisen aan boring en puttest. Hierin wordt ook ingegaan op de aanvullende testmogelijkheden en het testen na verbeterwerkzaamheden.*
- *Het **softwarepakket "DoubletCalc"**.*
- *Een handleiding/documentatie van DoubletCalc, die ingaat op het werken met DoubletCalc maar ook op de achterliggende methodiek.*

De beschrijving van de hoofdlijnen van de technische eisen aan boring en puttest is onderdeel van dit document.

Zorg ervoor dat boorders en boormanagement op de hoogte zijn van de technische eisen aan de boring en puttest, voorafgaand aan de werkzaamheden!

Resultaattabel puttest

Gegevens voor testinterpretatie	Waarde	Dimensie
Naam van de put		
Coördinaten van de put (X, Y)		m (RD)
Top aquifer		m (AH) m (TVD)
Basis aquifer		m (AH) m (TVD)
Dikte aquifer		m (TVT)
Netto/bruto aquifer		%
Gemiddelde porositeit aquifer		%
Zoutgehalte formatiewater (TDS = total dissolved solids)		ppm
Temperatuur geproduceerde water ¹		°C
Diameter boorgat bij aquifer		inch
Top productie-interval/filter		m (AH) m (TVD)
Basis productie-interval/filter		m (AH) m (TVD)
Filter permeabiliteit /weerstand		Darcy of bar
Locatie pomp		m (AH) m (TVD)
Locatie meetsonde voordruk		m (AH) m (TVD)

¹Deze temperatuur wordt als gemiddelde aquifertemperatuur beschouwd.

Meetreeks Put Deviatie ²	Diepte (mAH), diepte (m TVD), inclinatie, azimuth, dX , dY				
	Sectie	Einddiepte sectie (mAH)	Uitstap einddiepte sectie (m)	Binnen diameter buis (inch)	Ruwheid buis (milli inch)
Schema verbuizing ³	1: 2: 3: Etc:				
	Filterbuis				

² In een apart document of bijlage

³Inclusief een schema van het boorgat met verbuizing en pomplocatie als bijlage

Clean up gegevens		
Pompdruk		bar
Debiet vs tijd		m ³ /uur
Duur		uur
Indicatie hoeveelheid meegeproduceerde 'fines'		Eindwaarde, Semi-kwantitatief

Meetreeksen Puttest ⁴		
Stap	Druk (Bar)	debiet (m ³ /uur)
1		
2		
3		

⁴In deze tabel dienen het debiet en drukverschil te worden opgegeven van de verschillende stappen. De totale meetreeksen van de test (druk, temperatuur en debiet) dienen in een aparte bijlage (ook digitaal) te worden aangeleverd.

Uitkomsten test interpretatie en analyses		
Skin		-
kH		Dm (darcy-meter)
Aangenomen H		m (AH)
k		mD
Productiviteitsindex (PI)		m ³ /uur/bar
Verticale anisotropie (K _h /k _v)		-

Conclusie gerealiseerd vermogen o.b.v. berekening (DoubletCalc) ⁵		
Injectietemperatuur conform verzekerings-scenario		°C
Opgelegde pompdruk conform verzekerings-scenario		bar
Debiet Q		(m ³ /s)
Gerealiseerd vermogen P ⁶		MW

⁵ Zie uitvoerscherm DoubletCalc – Geotechnics – base case. Het uitvoerscherm van de realisatiecase in DoubletCalc dient bijgevoegd te worden.

⁶ Dit is de "median value", het vermogen dat op het uitvoerscherm is te vinden onder het kopje "base case (median input values)".

Als de geologische parameters significant verschillen tussen beide putten moet u het doubletvermogen met een alternatieve methode bepalen, zie Paragraaf 5.2 van de "Actualisatie van de richtlijnen voor de uitvoering en interpretatie van een puttest"¹.

Conclusie gerealiseerd vermogen doublet (indien van toepassing)		
Gerealiseerd vermogen doublet		MW

¹ Beschikbaar via www.nlog.nl/rnes-garantieregeling

Vereiste onderbouwing van resultaat tabel puttest

De volgende onderbouwing van de resultaat tabel puttest is minimaal vereist:

1. Boorgatmetingen, die onderbouwen dat het geteste interval is gecompleteerd over de beoogde aquifer (bij voorkeur Gamma-ray).
2. Meetreeks putdeviatie (diepte - mAH; diepte - mTVD; inclinatie; azimuth; dX, dY)
3. Schema boorgat met verbuizing en pomplocatie, sondelocatie en gegevens op welke diepte het filter is afgehangen of de perforatie is geschoten.
4. Beschrijving van de clean-up.
5. Totale meetreeksen van de test of testen (druk, temperatuur, debiet, tijd).
6. Onderbouwing van de parameters uit de resultaat tabel, dat is rapportage van de interpretatie van de puttesten en rapportage van de petrofysica (bepaling porositeit) incl. toelichting van de gebruikte methodiek.
7. Indien van toepassing, motivatie voor de gekozen verbeterwerkzaamheden en een korte bespreking van het verloop van deze werkzaamheden.
8. **Een presentatie van het "realisatiescenario", bij voorkeur als in- en uitvoerscherm van DoubletCalc, of op vergelijkbare wijze.**
Hierbij moeten de geologische gegevens zijn ingevoerd conform de interpretatie van de puttest en data uit het boorgat. De installatieparameters dienen zoveel mogelijk de realisatie te volgen tenzij zij aantoonbaar ongunstiger zijn dan parameters die onderdeel vormen van de garantiebeschikking (acceptatiescenario).

Als bepaalde onderdelen al bij RVO in bezit zijn, kunt u daarnaar verwijzen. Meetreeksen moeten ook digitaal worden toegezonden.

Technische eisen aan boring en putttest

1. Inleiding

De onderstaande paragrafen geven u een samenvatting van wat u moet doen om een adequate putttest en putttestinterpretatie uit te voeren. In het document **'Actualisatie van de richtlijnen voor de uitvoering en interpretatie van een putttest'** is uitvoerig beschreven hoe deze putttesten en interpretaties daarvan gerealiseerd moeten worden.

De putttest moet valide en acceptabele resultaten voor de subsidiemodule **Risico's** dekken voor aardwarmte van de Regeling nationale EZ-subsidies (hierna: subsidiemodule Aardwarmte) opleveren om aan de resultaatverplichting, bedoeld in paragraaf 2, te voldoen.

2. Resultaatverplichting

Om aanspraak te kunnen maken op een subsidie op grond van de subsidiemodule Aardwarmte dient de aanvrager een vaststellingsverzoek in met een zo nauwkeurig mogelijke berekening van het gerealiseerde vermogen. De uitvoering van een putttest of putttesten is daarvoor een vereiste en verplichting voor de subsidiemodule Aardwarmte. Het resultaat hiervan is leidend in de beoordeling van een eventuele vaststellingsaanvraag. Ook als er geen aanspraak wordt gemaakt op subsidie zijn de putttesten overigens vereist.

De putttest dient op een dusdanige manier te worden uitgevoerd en geïnterpreteerd, dat een eenduidige en reproduceerbare kwantificering van de transmissiviteit, en daaruit afgeleid de permeabiliteit, van de beoogde aquifer kan worden gemaakt. Daarnaast dient de mechanische skin, die gekoppeld is aan de transmissiviteit, eenduidig te worden bepaald. Met behulp van overige bronnen van data-acquisitie moet de aquiferdefinitie (top, basis, bruto- en netto dikte) en de temperatuur van het formatiewater eenduidig worden afgeleid. Dit geheel wordt de resultaatverplichting genoemd.

2.1 Aan te leveren gegevens

Het volgende dient bij de aanvraag voor vaststelling van de subsidie te worden aangeleverd aan RVO:

- Gegevens en analyses gebruikt bij de evaluatie van de putttest, zoals o.a. een gedetailleerde beschrijving van de gerealiseerde putarchitectuur en diepte/locatie (zowel in Along Hole (AH) diepte als in True Vertical Depth (TVD)) van alle pomp(en)/druksensoren/stroommeter(s) voor elke specifieke test (ondersteund door schematische tekeningen van de opstelling) en analyses van het formatiewater.
- De (onbewerkte en bewerkte) meetreeksen van verschillende testen (datum en tijd, druk, temperatuur, debiet, zandproductie en opgeloste hoeveelheden gas en/of olie), inclusief alle parameters die relevant zijn voor de interpretatie van elke individuele test, in digitaal format.
- Resultaten van de interpretatie van de putttest of putttesten, inclusief de onderbouwende en begeleidende rapportages.
- Rapporten m.b.t. de ijking en verificatie van de gebruikte meetinstrumenten.
- Data op basis waarvan de aquiferdefinitie is bepaald.

Indien RVO naast genoemde data en informatie nog andere kern gegevens nodig heeft moet u die toezenden.

3. Technische eisen aan boring en puttest

Het is van belang dat de puttest op een adequate manier wordt uitgevoerd, zodanig dat het testontwerp aansluit bij de verwachte reservoircondities en dat de resultaten (transmissiviteit en skin) leiden tot een nauwkeurige berekening van het gerealiseerde geothermisch vermogen. In dit hoofdstuk worden minimale eisen en richtlijnen gegeven voor het boren van de put en de uitvoering van de puttest. Desalniettemin staat het de uitvoerder vrij de test op een alternatieve manier uit te voeren, zolang er wordt voldaan aan de resultaatverplichting.

3.1 Definitie puttesttypen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen individuele puttesten (productie- en injectietest) en doublettesten, waarbij meerdere putten gebruikt worden (interferentie- of operationele test).

3.2 Eisen aan de boring

U moet zorgen dat de aquifer bij het boren en het plaatsen van de benodigde installatie zo min mogelijk beschadigt en de doorlatendheid dus niet vermindert. Technisch gesproken zorgt u voor een zo laag mogelijke mechanische skin.

Het te testen interval dient gecompleteerd te worden over de beoogde aquifer(s). Om eenduidig vast te kunnen stellen dat het geteste interval de aquifer(s) betreft (en of het filter of de perforatie goed voor de aquifer is geplaatst) dient de diepte van de top en basis van de aquifer eenduidig te worden bepaald. Dit gebeurt op basis van een Gamma-Ray log. Indien het resultaat van de gamma-ray log niet toereikend is, kan het dieptebereik ook worden bepaald aan de hand van gesteentemonsters opgevangen tijdens het boorproces.

Voor de uitvoering van de puttest is het genereren van vloeistofstroming een vereiste. Dit wordt doorgaans bewerkstelligd **middels een 'Electrical Submersible Pump' (ESP)**. Het gebruik van een ESP wordt sterk aanbevolen. Op zich is een Airlift Pump ook mogelijk maar die brengt een hoog risico met zich mee dat niet aan de resultaatverplichting kan worden voldaan. Gebruik hiervan wordt vooralsnog ontraden. Andere pompuitvoeringen zoals een Mud Pump kunnen gebruikt worden bij een injectietest.

3.3 Eisen aan de Puttest

De puttest moet met betrekking tot duur, debiet en drukval zodanig worden ontworpen en uitgevoerd dat uit de meetresultaten de volgende aquifer-/puteigenschappen betrouwbaar kunnen worden bepaald en dus aan de resultaatverplichting wordt voldaan:

- transmissiviteit (kH , het product van permeabiliteit (k_h) en (netto) dikte)
- (mechanische) skin
- productiviteits-/injectiviteitsindex (debiet/ Δp (op reservoirdiepte)). Hierbij dient aangegeven te worden bij welke temperatuur deze bepaald is.
- Optioneel²: anisotropie (k_h/k_v). De k_v kan bijvoorbeeld bepaald worden in het geval de put gedeveerd is of slechts gedeeltelijk is geperforeerd, of d.m.v. een verticale interferentie test.

²Indien de aanvrager wenst te rekenen met de daadwerkelijk aangetroffen anisotropie, dan die hij deze tijdens de puttest eenduidig en reproduceerbaar te bepalen. De aanvrager kan er ook voor kiezen dit niet te doen. Dan dient uitgegaan te worden van de anisotropie uit het acceptatiescenario .

Het testontwerp moet zodanig zijn dat:

- het bereik van de sensoren en stromingsmeters aansluit bij het verwachte debiet en de verwachte drukken.
- er voldoende voorzieningen zijn getroffen om het geproduceerde water op te vangen, af te voeren en/of te bufferen.
- er voorzieningen zijn getroffen om zandproductie tegen te gaan, zoals het plaatsen van een scherm of filter.
- er wordt voorkomen dat het opgelegde drukverschil resulteert in de vorming van positieve skin in de nabijheid van de put op reservoirdiepte door bijvoorbeeld 'reservoir fines migration' of borehole collapse.
- de put schoon is geproduceerd (skin = 0, of zo laag mogelijke positieve skin).
- de shut-in voor de build-up direct plaatsvindt en niet geleidelijk of in meerdere stappen. Dit heeft invloed op de 'early time' (gebied in de directe nabijheid van de put) en daarom ook op de analyseresultaten.
- effecten van ongewenste drukgolfinterferentie door bijvoorbeeld 'wellbore storage' of beweging van de pomp op de testgegevens is geminimaliseerd.
- effecten van ongewenste stroommetinginterferenties worden geminimaliseerd door het goed positioneren van de stroommeters in relatie tot andere oppervlaktefaciliteiten. Het is bijvoorbeeld aan te raden de flow meter niet te dicht bij bochten te plaatsen of achter de ontgasser. Daarnaast moeten de regimes van de stroommeters goed passen bij de geplande debieten.
- de duur van de puttest dusdanig lang is dat het Infinite Acting Radial Flow (IARF) stromingsregime bereikt is. IARF vindt plaats na afloop van de wellbore storage en vóórdát de reservoirstromingsgrenzen zijn bereikt.

3.4 Puttest en puttesttype

Omdat een productietest de grootste kans geeft op een betrouwbare interpretatie van de transmissiviteit en skin van een reservoir is de uitvoering hiervan een vereiste. In het geval er specifieke geologische reservoir condities zijn **aangetroffen (zoals bijvoorbeeld een "fractured reservoir") en de put beoogd is als een injectieput dan dient ook een injectietest uitgevoerd te worden om de effectiviteit van het duale permeabiliteits-systeem (matrix- en fracturepermeabiliteit) goed te kunnen interpreteren.**

Een interferentie- of operationele test wordt alleen uitgevoerd als additionele test of in het uiterste geval als een productie- en/of injectietest geen bruikbaar resultaat heeft opgeleverd, om communicatie tussen beide putten te bewijzen en de gemiddelde reservoirpermeabiliteit tussen de twee putten in te schatten. De voorkeur gaat daarbij uit naar een interferentietest, omdat in dat geval telkens één individuele put wordt getest.

Er dient een 'clean-up' gedaan te worden, waarbij er zeker gesteld wordt dat de put schoon is. Dit kan bepaald worden door te constateren dat er (vrijwel) geen afname meer is van de mee geproduceerde boorspoeling en geen bijbehorende afname van de drukval bij gelijkblijvend debiet.

Het voorkeursontwerp voor een puttest in een geothermische put wordt door de volgende stappen beschreven (een gedetailleerdere beschrijving wordt gegeven in Paragraaf 3.4.3 van de "Actualisatie van de richtlijnen voor de uitvoering en interpretatie van een puttest"):

1. 'Clean-up' van de put.
2. Optioneel: put insluiten voor initiële build-up (2-4 uur) ter referentie voor de final build-up.
3. Test de put in 3 opeenvolgende stappen met significant verschillende debieten (multi-rate test).
4. Finale build-up (tenminste zolang dat IARF is bereikt, maar minimaal 12 en liefst 24 uur). De vereiste duur van de build-up wordt mede bepaald door de kwaliteit van het reservoir en de aantoning van eventuele grenseffecten zoals breuken.

In het geval een injectietest wordt uitgevoerd kan hetzelfde voorkeursontwerp worden gebruikt als hierboven beschreven staat. De drawdown periodes worden in **dat geval injectieperiodes en de "build-ups" worden "fall-offs"**. Bij een injectietest staan de pomp en stroommeters aan de oppervlakte. De drukmeter kan zowel bij de well head als op reservoirniveau geplaatst worden.

Het maximaal opgelegde drukverschil moet binnen de geldende veiligheidsnormen blijven voor de injectietest. Hoe het maximaal op te leggen drukverschil kan worden bepaald staat beschreven in het injectieprotocol, opgesteld door Staatstoezicht op de Mijnen (SodM, 2013).

In het geval de drukmeter op of dichtbij reservoirdiepte wordt geïnstalleerd is het niet strikt noodzakelijk een multi-rate test uit te voeren omdat de debietsafhankelijke skin, die het drukverlies door wrijving met de verbuiging representeert, verwaarloosbaar is. In plaats daarvan wordt aanbevolen om eerst een korte build-up van 4 uur uit te voeren, gevolgd door een drawdown periode (minimaal 8 uur) en een langere build-up van minimaal 24 uur (maar tenminste totdat IARF is bereikt). In dit geval kan in essentie ook volstaan worden met één enkele build-up en draw-down cyclus. Er dient echter wel zeker gesteld te worden dat de resulterende data goed is voor interpretatie om te voldoen aan de resultaatverplichting van subsidiemodule Aardwarmte, bedoeld in artikel 4.3.13 van de Regeling nationale EZ-subsidies. Indien dit niet is gerealiseerd dan dient nog een drawdown en build-up cyclus te worden uitgevoerd.

In het geval er specifieke geologische reservoircondities zijn aangetroffen (**bijvoorbeeld een "fractured reservoir"**) dient een multi-rate injectietest uitgevoerd te worden om de mogelijke debietsafhankelijke skin ten gevolge van het openen (progressief conductief worden) van fractures onder opgelegde druk te bepalen.

3.5 Puttest na verbeterwerkzaamheden

Als verbeterwerkzaamheden worden gerealiseerd dient de put opnieuw getest te worden. Dit moet gebeuren volgens de specificatie zoals beschreven in de bovenstaande paragrafen 3.3 en 3.4.

4. Puttest interpretatie

4.1 Software en interpretatiemethode

Bij voorkeur wordt de Pressure Transient Analysis (PTA) methodiek gebruikt voor de interpretatie van de puttest. Deze methodiek maakt onder andere gebruik van de Bourdet derivative in een log-log plot (Bourdet, 2002). Daarmee kunnen de sequentiële stromingsregimes in de put, het reservoir en eventuele reservoirgrenzen worden geïdentificeerd.

Het is tevens mogelijk numerieke reservoirmodellen toe te passen. Het gebruik van deze methodiek is aanbevolen voor de interpretatie van interferentietesten. Hieruit kan, naast een inschatting van de gemiddelde reservoirpermeabiliteit, mogelijk ook een indicatie van de totale reservoircompressibiliteit en porositeit afgeleid worden.

De eenvoudige straight-line fitting (Horner plot) evaluatie kan ook worden gebruikt voor het bepalen van de permeabiliteit, skin en gemiddelde initiële reservoirdruk. Dit wordt echter gezien als een suboptimale interpretatiemethode omdat het IARF regime niet altijd met zekerheid bepaald kan worden. Dit vanwege de onzekerheid in de duur van de wellbore storage en grenseffecten in een semi-log plot.

Indien de subsidieontvanger een aanvraag tot vaststelling indient zal op verzoek van RVO ter verificatie van de resultaten een puttest interpretatie uitgevoerd worden die 1) test of de meetreeksen adequaat zijn en aan de resultaatverplichting voldoen en 2) gebruik maakt van minimaal de PTA methodiek.

4.2 Correcties

Afhankelijk van het type en uitvoering van de puttest zijn correcties nodig voordat de well test analyses kunnen worden uitgevoerd, om zodanig een betrouwbaar resultaat te verkrijgen (een gedetailleerdere beschrijving wordt gegeven in Paragraaf 4.2 van de "Actualisatie van de richtlijnen voor de uitvoering en interpretatie van een puttest").

5. Vermogensberekening en beoordeling van de vaststellingsaanvraag

Met de gegevens van de putten en de resultaten van de puttestinterpretaties wordt in DoubletCalc het gerealiseerde vermogen van het doublet (of vermogensscenario van het verzekerde halve doublet) berekend. Wanneer alle gerealiseerde geologische parameters ingevoerd worden als mediane waarden kan het 'Garantiefonds' gerealiseerde vermogen afgelezen worden van het uitvoerscherm 'Geotechnics'- kolom (Output) - vak 'base case (median value inputs)'.

5.1 Niet-geologische parameters

Bij de berekening van het gerealiseerde vermogen (op basis van de puttests) zal gerekend worden met de vooraf opgegeven (installatie/niet-geologische) parameters indien *ongunstigere* waarden worden toegepast of gerealiseerd. Indien er *gunstigere* waarden zijn gerealiseerd zullen die wel in het afrekeningscenario worden gebruikt. Welke van de twee putten beschouwd wordt als injectieput c.q. productieput wordt bepaald door de configuratie die het meeste vermogen oplevert.

Indien het gerealiseerde vermogen lager is dan het verwachte (P90) vermogen en aanspraak gemaakt wordt op subsidie op basis van de subsidiemodule Aardwarmte, moet uitgesloten worden dat het lagere vermogen aan niet-geologische oorzaken te wijten is, te weten:

- Slechts gedeeltelijk aanboren van de totale dikte van de aquifer.
- Foutieve plaatsing van de perforatie of het filter ten opzichte van het beoogde productie- of injectie-interval.
- Afwijking van de bij aanmelding opgegeven niet-geologische parameters.
- Mechanische skin.
- Andere problemen met de put.

5.2 Significant verschil in geologische parameters tussen putten

Wanneer de geologische parameters, voortvloeiend uit de interpretatie van de put- of doublettest, significant verschillen tussen beide putten dient een passende gemiddelde waarde voor de aquifereigenschappen te worden bepaald. De resultaten uit de interferentietest of de productiegegevens kunnen hierbij richtinggevend zijn. Tevens is het mogelijk het vermogen te berekenen met behulp van een reservoirsimulator.

Indien er geen interferentietest is uitgevoerd kan er mogelijk gebruik worden gemaakt van andere methoden om een indicatie van de gemiddelde reservoirpermeabiliteit te verkrijgen. Bijvoorbeeld door de resultaten van de puttesten en productiedata van de eerste operationele maanden te combineren.

Onder de aanname dat de skin in de eerste paar maanden van productie niet drastisch verandert ten opzichte van de skins bepaald uit de puttests, kunnen deze skins worden ingevuld in het DoubletCalc. Door vervolgens het gemiddelde drukverschil over de pomp van een bepaalde productiemaand in te vullen in dit DoubletCalc scenario kan de permeabiliteit bepaald worden die nodig is om het gemiddelde debiet van die betreffende productiemaand te produceren. Wanneer zodanig voor een aantal opeenvolgende maanden eenzelfde permeabiliteit wordt bepaald, kan deze worden aangenomen als de gemiddelde reservoirpermeabiliteit. Als de permeabiliteit sterk varieert binnen een paar maanden, kan dit ook verklaard worden door een variërende skin en is de bepaling van de permeabiliteit onbetrouwbaar.

Door de aanname van een constante skin uit de puttesten kent deze bepaling een hoge mate van onzekerheid. Het gebruik hiervan is daarom enkel van toepassing in bovengenoemd geval, of ter verificatie van de resultaten van een andere bepalingsmethodiek.

5.4 Skin in het afrekeningscenario

De subsidiemodule Aardwarmte gaat uit van een mechanische skin niet hoger dan nul. Een positieve mechanische skin, bepaald in de puttest, wordt bij de berekening van het gerealiseerde vermogen dus genegeerd.

Alternatieve putconfiguraties worden in het algemeen vertaald naar een negatieve skin. Deze factor wordt in het acceptatiescenario vastgesteld, en in het afrekeningscenario onveranderd meegenomen. De negatieve skin van de deviatie is de enige skin parameter die in een claimsscenario kan afwijken van het acceptatiescenario vanwege de gerealiseerde geologische parameters.

In het geval hydraulische stimulatie of het plaatsen van radials onderdeel is van het projectplan, dient zowel voor als na de realisatie hiervan een puttest te worden uitgevoerd. Indien de puttest na het stimuleren of het plaatsen van radials leidt tot een vermogen dat groter is of gelijk aan het in het kader van de subsidiemodule Aardwarmte gegarandeerde vermogen, dan wordt van dit vermogen uitgegaan bij het besluit tot subsidievestiging.

6. Slotopmerking

Leidend in de subsidiemodule Aardwarmte is de *resultaatverplichting van de puttest*, bedoeld in artikel 4.3.13 van de Regeling nationale EZK en LNV-subsidies. Deze resultaatverplichting is nader uitgewerkt in paragraaf 2. Indien niet aan de resultaatverplichting is voldaan, dan kan de subsidie op basis van de puttest op nul worden vastgesteld.