

Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA Utrecht

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK)  
T.a.v. [REDACTED]  
Postbus 20401  
2500 EK DEN HAAG



Princetonlaan 6  
3584 CB Utrecht  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

**Onderwerp**

DHAIS update 2021 en invloed op de leidraad SRA

**Datum**

1-7-2022

**Onze referentie**

AGE 22-10.049

**Contactpersoon**

[REDACTED]

**E-mail**

[REDACTED]

**Doorkiesnummer**

[REDACTED]

Geachte [REDACTED],

In 2016 is door Staatstoezicht op de Mijnen een leidraad<sup>1</sup> opgesteld voor seismische risico analyse (SRA) omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning van kleine velden. Onderdeel van de in de leidraad beschreven procedure is de zogeheten DHAIS<sup>2</sup> methode. Deze methode wordt periodiek geactualiseerd wat invloed heeft op deze leidraad. De invloed op de leidraad van de laatste DHAIS update uit 2021 wordt hieronder na een korte toelichting op de DHAIS methode nader toegelicht.

**Inleiding DHAIS**

De DHAIS methode beschrijft een statistische kans op beven van kleine velden, ook wel voorkomens genoemd, tijdens de productieperiode. De DHAIS methode is gebaseerd op drie parameters, relatieve drukval (DP/Pini), breukdichtheid (B) en stijfheidscontrast (E). Het al dan niet overschrijden van één grenswaarde en/of een combinatie van grenswaarden van deze parameters bepaalt de kans dat gedurende de productieperiode ten minste één geïnduceerde beving zal plaatsvinden. Periodiek wordt de DHAIS geactualiseerd met nieuwe data zoals recente seismiciteit, nieuw in productie genomen velden en actualisatie van de reservoirdrukken. In 2012<sup>3</sup> is de oorspronkelijke DHAIS uit 2004<sup>4</sup> voor het eerst geactualiseerd met data tot 10 mei 2010.

<sup>1</sup> SodM (2016), Methodiek voor risicoanalyse omtrent geïnduceerde bevingen door gaswinning. Tijdelijke leidraad voor adressering mbb. 24.1.p, versie 1.2

<sup>2</sup> deterministische dreiging (hazard) analyse

<sup>3</sup> TNO (2012). (Thienen-Visser, K., Hettelaar, J. en Nepveu, M.). Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit in Nederland. TNO-rapport 2012 R10198

<sup>4</sup> TNO (2004). (Van Eijs, R. M. H. E., Mulders, F. M. M., Nepveu, M.). Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit. TNO-rapport NITG 04-171-C

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeed bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op [www.tno.nl](http://www.tno.nl).  
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

**Datum**  
1-7-2022

**Onze referentie**  
AGE 22-10.049

**Blad**  
2/3

DHAIS update 2021

Het recente DHAIS rapport<sup>5</sup> is een actualisatie van het 2012 rapport met data tot en met februari 2021.

Daarnaast heeft TNO-AGE in deze DHAIS update enkele definities verduidelijkt:

- E-waarde:
  - De term 'overburden' kan beter worden vervangen voor "direct afsluitende laag"
  - De E-waarde is statistisch bepaald a.d.h.v. een gemiddelde van meerdere putten en kan niet lokaal bepaald worden. Tabel D-1 van het DHAIS-rapport 2021 geeft een overzicht van E-waardes bepaald voor verschillende reservoir-seal (afsluitende laag) combinaties
- B-waarde:
  - $h$  is de kleinste waarde van (1) netto dikte van het reservoir en (2) hoogte gaskolom van het voorkomen
  - $A$  het oppervlakte van het voorkomen (gemeten binnen de dieptecontour van het Gas-Water Contact (GWC) van de top-reservoir structuurkaart)

Met behulp van de geactualiseerde parameterwaarden zijn de grenswaarden voor het mogelijk optreden van geïnduceerde seismiciteit opnieuw bepaald. De conclusies kunnen als volgt worden samengevat in onderstaande figuur:

Reeds bevende voorkomens	
$DP/P_{ini} \geq 20\%$	$B \geq 0,84$ en $E \geq 1,07$ : Kans op beven
	$B < 0,84$ en/of $E < 1,07$ : Verwaarloosbare kans
$DP/P_{ini} < 20\%$	Verwaarloosbare kans

De voorkomens waar zich al een beving heeft voorgedaan hebben per definitie een kans van 100%, conform de vorige DHAIS rapporten uit 2004 en 2012.

Voor de producerende voorkomens waar zich geen beving heeft voorgedaan geldt dat bij deze actualisatie van de grenswaarden van de drie parameters in vergelijking met de voorgaande DHAIS studies uit 2004 en 2012 de volgende verandering is geconstateerd:

- De relatieve drukval ( $DP/P_{ini}$ ): de grenswaarde is iets lager (was 0,28 en is nu 0,20). Dit betekent dat er bij een iets een kleinere drukverlaging al bevingen kunnen optreden. Aangezien de drukval in het overgrote deel van de producerende voorkomens al (ruim) boven de vorige grenswaarde was heeft dit geen grote impact.
- De Breukdichtheid ( $B$ ): de grenswaarde is nagenoeg hetzelfde gebleven (was 0,86 en is nu 0,84). Er zijn geen velden die op basis van deze verlaging van de B-grenswaarde van de categorie 'verwaarloosbare kans op beven' naar de categorie 'kans op beven' verschuiven.

<sup>5</sup> TNO, 2021, Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit (DHAIS), actualisatie 2021 (Versie 1.3, 18 februari 2022), TNO-rapport 2021 R10977

**Datum**  
1-7-2022**Onze referentie**  
AGE 22-10.049**Blad**  
3/3

- Het Stijfheidscontrast (E): de grenswaarde heeft nu een (iets) hogere waarde (was 1,01 en is nu 1,07). De E-parameter blijft, net als in de voorgaande DHAIS studies, een proxy voor de waarneming dat een aantal combinaties van reservoir en afsluitende laag een grotere kans op beven hebben dan andere.

De dataset van deze actualisatie laat daarnaast zien dat de twee kans-klassen van beven uit de voorgaande studies (hoge kans van 42% op beven en lage kans van 19% op beven) statistisch niet meer van elkaar te onderscheiden zijn. Daarom zijn deze twee kans-klassen samengevoegd tot één nieuwe categorie, getiteld “kans op beven”. De kans op beven voor deze categorie bedraagt 26%. De producerende voorkomens waar zich geen beving heeft voorgedaan zijn daarom nu ingedeeld in een groep met een “verwaarloosbare kans” op beven en een groep met een “kans op beven”.

#### Invloed DHAIS update op de leidraad

Met name de conclusie dat er maar één “kans op beven” categorie bestaat heeft invloed op de DHAIS score<sup>6</sup> (Tabel 1) voor de zogeheten risicomatrix analyse (Bijlage 3). In de huidige leidraad krijgt een voorkomen met een kans op beven van 19% de score één, terwijl een voorkomen met de kans op beven van 42% een score twee krijgt. Door het samenvoegen van deze twee groepen in de DHAIS update (2021) tot één “kans op beven” van 26% moet de tabel anders worden toegepast.

#### Aanbeveling

TNO-AGE stelt een conservatieve aanname voor door een voorkomen met een “kans op beven” (van 26%) in de DHAIS kolom van Tabel 1 van Bijlage 3 van de leidraad een zelfde score van twee te geven als voorheen een voorkomen met 42% kans op beven. Op deze manier is zonder verdere aanpassingen de leidraad uit 2016 ook toepasbaar met gebruik van de laatste DHAIS update uit 2021.

Ik verwacht u hiermee van dienst te zijn geweest.

Met vriendelijke groet,



Hoofd Adviesgroep Economische Zaken

---

<sup>6</sup> DHAIS kolom van Tabel 1 (Classificering van de invloedfactoren ondergrond) van Bijlage 3 (risico matrix analyse), bladzijde 14 van de leidraad