Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Minister van Economische Zaken en Klimaat, M. Adriaansens
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage

Van: Voorzitter KEM wetenschappelijk expert panel Prof. F. P.T. Baaijens
Datum: 7 juli 2021
Onderwerp: Kennisprogramma effecten mijnbouw (KEM), Jaarrapportage 2021

Zijne excellentie, geachte Minister,

De Minister van Economische Zaken heeft in 2016 het initiatief genomen tot het opzetten en starten van het Kennisprogramma Effecten Mijnbouw. Hiervoor is budget bij EZK en SodM beschikbaar gesteld. Het onafhankelijke KEM wetenschappelijk expert panel (KEM-panel) is in het leven geroepen om de aangedragen onderzoeksvragen te toetsen, een wetenschappelijk verantwoorde en onafhankelijke (internationale) uitvoering te waarborgen en de onderzoekresultaten op kwaliteit en impact te duiden.

Het KEM-panel is op 31 mei 2017 gestart en is nu 5 jaar werkzaam. In deze 4^{e} jaarrapportage worden de bereikte resultaten tot en met december 2021 beschreven. Dit in het licht van de opdracht, het strategische onderzoekraamwerk en onderzoekagenda's die bij het KEM horen. Conform de kamerbrief van de Minister van EZK richt deze rapportage zich op de inhoudelijke voortgang van het onderzoekprogramma en de kennisborging en -uitwisseling. Het is geen financieel jaarverslag.

In deze brief worden ook een aantal onderwerpen aangedragen waarover de voorzitter van het KEM-panel in een eerstvolgend voortgangsgesprek met u van gedachten wil wisselen.

1. Resultaten van het KEM-onderzoekprogramma in 2021

Het KEM-programma loopt volgens opdracht. De kwaliteit van de meeste van de projecten is naar het oordeel van het KEM-panel uitstekend en de impact is betekenisvol. De strategische doelstellingen worden behaald. Er is vanaf 2020 een verschuiving ingezet van onderzoek naar seismiciteit Groningen naar bodemdaling- en lekkagerisico's, en is er meer aandacht voor effecten van mijnbouwactiviteiten die een onderdeel zijn van de energie transitie. De prioriteiten aangegeven in het rapport "Naar een (nationale) onderzoekagenda en risico toolbox in Nederland" zijn daarbij leidend.

Enkele specifieke uitkomsten en impact van in 2021 opgeleverde KEM onderzoeken zijn:

- Het onderzoek naar de op de lange termijn afdichtende werking van cement bij boorgaten en putten (KEM-18) is in 2021 afgerond. In deze gedegen studie zijn op basis van wereldwijde ervaringen en inzichten de belangrijkste risicofactoren voor lekkage door en langs de afsluitende cementpluggen geïdentificeerd. Met deze kennis en de aanbevelingen kunnen de kwalitatieve risicoanalyses, de aanpak van monitoring en het beheer van verlaten putten in Nederland verbeterd worden.
- Het onderzoek naar infrageluid, afkomstig van de boven en ondergrondse mijnbouwfaciliteiten (KEM-31) heeft voor het eerst systematisch en in samenhang bronnen van infrageluid door mijnbouwactiviteiten, verspreidingsvormen en hinderlijke effecten inzichtelijk gemaakt. Duidelijk is dat infrageluid voorkomt en diverse oorzaken kan hebben. Het beperkte monitornetwerk maakt het traceren van bronnen nog lastig.
- Eind 2020 kwam het instrument van TNO beschikbaar waarmee de seismische dreiging en risico's voor een gegeven productiescenario snel en onafhankelijk kunnen worden geanalyseerd voor de overheid (m.b.v. KEM-03/10/35). De resultaten van berekeningen van het SDRA instrument van TNO zijn bij gelijke aannames en parameters vrijwel dezelfde als de uitkomsten berekend van met de HRA V6 NAM. De publieke SDRA is in 2021 door de EZK gebruikt als onderbouwing voor de operationele strategie van het Groningen gasveld voor gas jaar 2021-2022.

- In 2021 is een uitgebreide gevoeligheidsanalyse gestart, waarmee de meest bepalende parameters en modelaannames voor de risicoberekeningen Groningen inzichtelijk zijn gemaakt (KEM-09). Uit de eerste analyses blijkt dat de meest gevoelige en bepalende parameters voor het bronmodel de maximale magnitude (Mmax) en de relatie tussen het aantal bevingen en de magnitude (Magnitude-frequentie relatie) zijn. Enkele andere parameters in het grondbewegingsmodel en consequentie model zijn daarnaast het meest bepalend voor de SDRA-uitkomsten en bandbreedtes in onzekerheden. Met de uitkomsten van KEM-09 kan het SDRA-model Groningen gerichter verbeterd worden.
- De in 2021 onderzochte en ontwikkelde verbeteringen (KEM-35) betreffen (1) de kalibratie met meer en betere data, (2) seismische bronmodel (o.a. op basis van KEM-08 inzichten), het grondbewegingsmodel (o.a. op KEM-02, KEM-04 inzichten) en consequentiemodel (conform adviezen van het KEM-subpanel). Het ontwikkelde testraamwerk stelt TNO in staat om de alternatieve (sub)modellen en kalibraties te vergelijken, voordat deze in een nieuwe versie opgenomen worden.

De volgende onderzoekprojecten, die startten in 2021, lopen door in 2022:
- Er loopt een project dat de lange termijn drukvereffening en vloeistofstroming in en rondom gasvelden in Noord-Nederland, de lange termijn bodembewegingseffecten daarvan (bodemdaling en seismiciteit) na sluiting van het gasveld in Groningen onderzoekt. Tevens worden lange termijn vloeistoflekkage of -migratie effecten beschouwd. De eerste resultaten eind 2021 zijn veelbelovend, waarmee meer zekerheid kan gegeven worden over locatie en aard van te verwachten bodembewegingen na het stoppen van de productie in Groningen en naburige gasvelden (KEM-19).
- Er in 2021 aan een project gewerkt dat het effect bestudeert van gasinjectie ter beïnvloeding van reservoir drukken (stoppen of terugdraaien van de drukdaling) op de seismische risico's (KEM-24). Het project is grotendeels uitgevoerd in 2021 en zal in 2022 gereed zijn.
- Er is een onderzoek, KEM-15, gestart dat zich richt zich op een verbeterd begrip van de geomechanische effecten ten gevolge van koud water injectie bij geothermische systemen. Er is gekeken naar parameters en combinaties van parameters, zowel geomechanisch als operationeel, die een rol spelen bij mogelijke geïnduceerde seismiciteit. Er is ook specifiek gekeken naar het risico op seismiciteit wanneer breuken binnen de invloedssfeer bevinden van het geothermische systeem. Als onderdeel van het project is er een probabilistische seismische dreigingsanalyse ontwikkeld. KEM-15 is grotendeels afgerond.
- In 3 complexe pilotgebieden wordt met publieke bodemdalingsdreiging en risico-analyse tools na kalibratie de bodemdaling berekend (KEM-16). Eén deelproject betreft de combinatie van ondiepe oorzaken en diepe oorzaken, een tweede deelproject behandelt een gebied met meerdere diepere oorzaaktypen van bodemdaling (gas- en zoutwinning). Het laatste deelproject richt zich op de relatie van bodemdaling met de gebouwen aan het oppervlak. Het project moet leiden tot best practices en robuuste bodemdaling DRA tools.

De volgende onderzoekvragen zijn in 2021 behandeld en goedgekeurd:
- monitoring methoden van ondergrondse CO_2 opslag offshore (KEM-27);
- de risico analyse van ondergrondse waterstof (H_2) opslag in conglomeraten van zoutcavernes (KEM-28);
- de geomechanische en geochemische factoren die kans op verschuivingen langs bestaande breuken bepalen tijdens drukopbouw en cycli van ondergronds opslag van CO_2, H_2 en N_2 opslag (KEM-39);
- het effect van het ontstaan van lokale bodemdaling gradiënten of drempels en de mogelijke relatie met bouwschade (KEM-44);
- de invloed van gecontroleerde pekelontsnapping ("controlled brine bleed-off") op de stabiliteit van cavernes en caverne-clusters (KEM-45).

Deze projecten zullen in 2022 aanbesteed worden, starten en doorlopen tot in 2023.

Het budget voor het KEM-onderzoek was in 2021 globaal gelijk aan de voorgaande jaren, en zal in 2022 op dit niveau nodig blijven. Een deel van het beschikbare budget is en wordt ingezet om de resultaten van de KEM-onderzoeken systematisch te valideren en evalueren en om deze te vertalen naar bruikbare functionaliteit voor nieuwe versies van het publieke, onafhankelijke seismische dreiging en risico analyse (publieke SDRA) instrument Groningen van TNO en instrumenten voor andere effecten en locaties in de toekomst.

Het KEM wetenschappelijk expert panel pleit samen met het wetenschappelijke onderzoekprogramma naar seismiciteit Groningen van NWO (DeepNL) in een breed gedragen notitie voor een nationale, gecoördineerde onderzoekstrategie, voor lange termijn (na 2022) onafhankelijk wetenschappelijk (NWO) en toegepast onderzoek

(KEM en GTI's) en de ontwikkeling van publieke DRA-instrumenten, ten behoeve van het verantwoord gebruik van de Nederlandse ondergrond, zoals vereist geacht wordt voor de energietransitie.

2. Resultaten van KEM kennisborging en -uitwisseling

Het KEM-panel adviseerde in 2018 dat de kennisborging het best vorm gegeven kan worden door de inzet van publieke instrumenten voor de analyse en weergaven van de dreigingen en risico's van de mijnbouw. Deze instrumenten (of toolbox) kunnen ontwikkeld en geïmplementeerd worden met initiële financiering via KEM, en onderhouden worden met aanvullende financiering van EZK of SodM. Dit advies van het KEM-panel heeft in 2020 geresulteerd in de ontwikkeling en lancering van het publieke seismische dreiging en risico analyse instrument van TNO (= de publieke SDRA). In 2020 is het KEM-subpanel opgericht dat zal adviseren over plannen voor de verdere ontwikkelingen van deze publieke SDRA . Het KEM-subpanel heeft in 2021 haar eerste adviezen geleverd.
De invulling van de ontwikkeling van publieke instrumenten voor andere mijnbouweffecten behoeft nog verdere aandacht. Het verdient aanbeveling een heldere visie en uniform kader te ontwikkelen vanuit de overheid.

De KEM-website (kemprogramma.nl) bestaat sinds oktober 2018 en heeft als doel het delen van KEM-onderzoeksresultaten en -evaluaties. De website had in 2021 circa 2200 bezoekers (30% meer dan in 2020), die meer dan 13.000 pagina's bekeken, voornamelijk de KEM-projectpagina's. Op deze pagina's zijn de onderzoekvraag, de rapporten en de evaluaties te vinden, alsook de mogelijke impact van onderzoek. EZK en SodM duiden de resultaten (te vinden op de nlog.nl en de SodM websites). Er is een groeiende behoefte naar beter leesbare technische informatie.
De communicatie met het onderzoeksveld in Nederland, c.q. de betrokkenheid met DeepNL onderzoek loopt goed, onder andere door de colloquium serie die gezamenlijk is opgezet en waarin onderzoeksresultaten uit beide programma's gepresenteerd en bediscussieerd worden. Het contact met belanghebbenden in verschillende mijnbouwregio's over de resultaten van uitgevoerd onderzoek en het ophalen van nieuwe onderzoeksvragen is niet de primaire taak van het KEM-panel. In 2021 bleef de inbreng vanuit het KEM-panel beperkt , mede door Covid19. Een betere modus operandi voor dit aspect van de publiekscommunicatie is vooralsnog een uitdaging.

3. Activiteiten KEM-panel en KEM-subpanel

Het KEM-panel is na het vertrek van Prof. Gerritsen aangevuld met Prof. I. Berre van de universiteit van Bergen. Het gehele panel kwam in 2021 vier maal (3 maal online en 1 maal fysiek) bij elkaar, waarbij nieuwe onderzoekvragen en projectvoortgang besproken werd en resultaten en evaluaties van projecten besproken en afgerond werden.
Het KEM-subpanel heeft vanaf eind 2020 een drietal adviezen met betrekking tot de publieke SDRA model Groningen van TNO uitgebracht aan het SodM en EZK.

Conclusies KEM-jaarrapportage 2021 en vooruitblik activiteiten in 2022

KEM heeft tot en met 2021 een stevige impuls met impact gegeven aan publieke kennisontwikkeling aangaande mijnbouw risico's en het betrekken van gerenommeerde internationale onderzoeksgroepen. KEM liep in 2021 - ondanks de beperkingen vanwege Covid19 - goed en zal dat naar verwachting het komende jaar ook doen.

In 2022 worden de resultaten verwacht van verschillende in 2021 lopende KEM projecten, zoals onderzoekvragen met betrekking tot lange termijn effecten na het abandonneren van gasvelden en putten en het project naar seismische risico's bij geothermie en gasinjectie in Groningen. Daarnaast zullen de drie pilots op het gebied van bodemdaling afgerond worden. In 2022 zullen ook de eerste onderzoekvragen met betrekking tot waterstof en CO_2 opslag opgepakt kunnen worden. Wat betreft nieuwe onderzoekvragen met een lange doorlooptijd van vraagarticulatie, aanbesteding, projectuitvoering en evaluatie, is afgesproken het proces door te laten lopen terwijl het KEM in 2022 wordt geëvalueerd.

In 2022 zal een onafhankelijke evaluatie van KEM plaatsvinden. Ten eerste, wordt getoetst in hoeverre de beoogde doelstelling en doelen (publieke en onafhankelijke kennisontwikkeling naar mijnbouw effecten en aansluiting bij internationale toponderzoekers op dit gebied) van het Kennisprogramma Effecten Mijnbouw behaald zijn in de eerste (2017) en tweede (2020-2022) periode behaald gaan worden. Ten tweede, is het een goed moment om te toetsen of resultaten de professionals bij SodM, EZK, Nederlandse kennisinstellingen en universiteiten bereiken, en hoe deze gewaardeerd en gebruikt worden. De overkoepelende vraag is of KEM heeft kunnen bijdragen aan het vertrouwen van het publiek in de beheersing van mijnbouwrisico's in Nederland.

Tenslotte wordt geëvalueerd hoe de huidige opzet en organisatie gewerkt heeft en in hoeverre er nog verbeteringen mogelijk en wenselijk zijn.

Wat betreft het oppakken van grotere nieuwe onderzoekvragen met een lange doorlooptijd van vraagarticulatie, aanbesteding, projectuitvoering en evaluatie, is het nodig duidelijkheid te krijgen over eventuele continuering van het KEM-programma na 2022.

Onderwerpen voor het KEM voortgangsgesprek

Ik stel voor om binnenkort een voortgangsgesprek te organiseren met U om deze 4e jaarrapportage van het KEM-panel te kunnen toelichten en daarbij specifiek van gedachten te wisselen over de volgende onderwerpen:

- Terugblik op de stand van zaken KEM tot en met 2021 en vooruitblik op het lopende KEM onderzoeksprogramma 2022 (status, voortgang, planning en en communicatie).
- Terugblik op 2021 en vooruitblik op 2022 van onderzoek, ontwikkelingen en KEM-subpanel adviezen m.b.t. de publieke SDRA Groningen en andere DRA's (status, voortgang, planning en communicatie);
- Concept eindresultaten van de onafhankelijke evaluatie van Kennisprogramma Effecten Mijnbouw (KEM), die op dit moment gaande is.
- Notitie nationale onderzoekstrategie voor verantwoord gebruik van de Nederlandse Ondergrond in het kader van de energie transitie door versterking van onafhankelijk onderzoek bij NWO, KEM en GTI's (indien gewenst met deelname van [redacted] van DeepNL).

Ik zal de secretaris van het KEM-panel vragen om in overleg met de vertegenwoordigers van EZK en SodM hiervoor een afspraak in te plannen. De voorkeur gaat daarbij uit naar September, gezien het derde agendapunt.

Ik hoop U hiermee adequaat en voldoende geïnformeerd te hebben over de activiteiten en de resultaten in het vijfde jaar van Kennisprogramma Effecten Mijnbouw.

Met vriendelijke groeten

Professor Frank Baaijens (voorzitter)

cc: [redacted], [redacted], [redacted], [redacted], [redacted], [redacted] (secretaris)

cc: [redacted], [redacted] (Ministerie EZK) en [redacted] (SodM)