Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Minister van Klimaat en Groene Groei, Sophie Hermans
Postbus 20401
2500 EK 's-Gravenhage

Van: Voorzitter KEM wetenschappelijk expert panel Prof. A. Veldkamp
Datum: 26 September 2024
Onderwerp: Kennisprogramma effecten mijnbouw (KEM), Jaarrapportage 2023

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. Tevens worden de resultaten van de verbeteracties naar aanleiding van de KEM evaluatie van 2022 besproken.

Het KEM-panel is op 31 mei 2017 gestart en is nu 7 jaar werkzaam. In deze 6e jaarrapportage worden de bereikte resultaten tot en met december 2023 beschreven. Dit in het licht van de opdracht, het strategische onderzoekraamwerk en onderzoekagenda's die bij het KEM horen. Conform de oorspronkelijke kamerbrief van de Minister van EZK, dd. 24-06-2016, kamerstuk 32849, nr. 80, en de kamerbrief over de continuering van KEM, dd. 20-12-2022, kenmerk PDGGO-DTDO / 22556192, richt deze rapportage zich op de inhoudelijke voortgang van het onderzoekprogramma en de kennisborging en -uitwisseling. Dit 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 2023

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 er is meer aandacht voor effecten van mijnbouwactiviteiten die een onderdeel zijn van de energietransitie. De prioriteiten aangegeven in het rapport "Naar een (nationale) onderzoekagenda en risico toolbox in Nederland" waren daarbij leidend. In 2023 is een verbeterd KEM dashboard opgezet, dat in 2024 in samenspraak met het Nederlandse kennisveld en belanghebbenden gebruikt zal worden voor een hernieuwde prioritering.

Enkele specifieke uitkomsten en impact van in 2023 opgeleverde KEM onderzoeken zijn:

- Het KEM-15 onderzoek, dat zich richt op een verbeterd begrip van de geomechanische effecten ten gevolge van koud water injectie bij geothermische systemen is afgerond. Er is gekeken naar (de combinatie van) geomechanische en operationele parameters, die een rol spelen bij mogelijke geïnduceerde seismiciteit. Er is ook specifiek middels modellering gekeken naar het risico op seismiciteit wanneer breuken binnen de invloedssfeer zitten van het geothermische systeem. Als onderdeel van het project is er een probabilistische seismische dreigingsanalyse ontwikkeld. De evaluatie door KEM en duiding door SodM zijn gepubliceerd op de website.
- Het deelproject KEM-16a richt zich op de ontwikkeling en integratie van publieke bodemdaling dreiging en risicoanalyse tools. Het betreft ten eerste de kwantificering van bodemdaling door een combinatie van diepe oorzaken en ondiepe oorzaken. Ten tweede betreft het de cumulatieve diepe bodemdaling voor een gebied met meerdere diepere oorzaken (meerdere gaswinningen). Ten derde betreft dit de interactie tussen verandering in oppervlaktewater en grondwater, wat heeft geleid tot een nieuw deelproject KEM-16b. Dit deelproject is geheel afgerond en heeft geresulteerd in 'best practices' en robuuste bodemdaling Dreiging

(Risico) Analyse D(R)A tools voor meervoudige diepe bodemdaling, GitHub - TNO/PySub: Model framework to determine subsidence caused by mining effects.

- Het onderzoek naar en risico analyse van ondergrondse waterstof (H_2) opslag in conglomeraten van zoutcavernes (KEM-28) is in 2023 afgerond. Geconcludeerd wordt opslag technisch mogelijk is, maar dat er allereerst per locatie specifiek onderzoek een vereiste is en dat er diverse preventieve en correctieve maatregelen nodig zijn. In het rapport worden hiervoor handreikingen gegeven, waarmee ook de eventuele dreiging en risico's voor H_2 opslag in zoutcavernes beter beheerst kunnen worden.
- Het meerjarige EU project KEM-34 is afgerond. Dit project was onderdeel van een groot EU project, wat zich richtte op het kunnen kwantificeren van de kwetsbaarheid van diverse civiele infrastructuren voor sterkere aardbevingen, die schade kunnen veroorzaken. Tevens richtte het project zich op het versnellen van de risicocommunicatie met de nationale of regionale veiligheidsteams. KEM-34 richtte zich op de case Groningen, gerichte snelle dreigingsinformatie (KNMI) en risico-informatie over dijken, bruggen, sluizen en infrastructurele werken. Het project heeft daarnaast ook de aansluiting van Nederlands en Europees onderzoek verstevigd.
- TNO heeft op basis van eerder KEM onderzoek (KEM03/10/35/43) een instrument ontwikkeld waarmee de seismische dreiging en risico's voor een gegeven productiescenario in Groningen snel en onafhankelijk kan worden geanalyseerd. De onderzochte en ontwikkelde verbeteringen omvatten de implementatie van de recentste inzichten (o.a. GMMV7, RTiCM) en maken de Seismische Dreigings en Risico Analyse (SDRA) geschikt voor risicoanalyses na het stoppen van de productie. In 2023 is de publieke SDRA van TNO online gekomen (Publieke SDRA Groningen | NLOG), waarmee naar de mening van het KEM-panel een belangrijke mijlpaal is bereikt.

De volgende onderzoekprojecten, die in 2023 of eerder gestart zijn, lopen door in 2024:

- Het KEM-16b deelproject dat zich richt op de relatie van bodemdaling en de kans op schade aan gebouwen aan het oppervlak door de relatie tussen verandering in oppervlaktewaterpeil en grondwaterpeil te verkennen, is vertraagd opgestart. Het betreft onderzoek naar de interactie van ondiepe door grondwaterpeil fluctuaties gedreven bodemdaling en diepe bodemdaling. (KEM-16b).
- Een literatuurstudie naar monitoring methoden van ondergrondse CO_2 opslag offshore (KEM-27). Veel boorgat en geofysische methoden zijn in diverse CO_2 opslagprojecten wereldwijd gebruikt en geëvalueerd. Er wordt een technische review uitgevoerd op de 'best practices' voor het monitoren van CO_2 injectie en daarnaast worden nieuwe technieken geëvalueerd. De resultaten moeten helpen om de monitoringsrichtlijnen voor CO_2 opslag in Nederland aan te scherpen.
- Het project dat onderzoek doet naar 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, is in 2022 afgerond en verlengd (KEM-19b). De uitbreiding van dit werk richt zich specifiek op het gebied ten zuidwesten van het Groningen veld, waar naijlingseffecten in de omliggende aquifer van het Groningen gasveld te verwachten zijn. Het doel is deze effecten goed te modelleren middels een uitbreiding van de publieke SDRA.
- Het project dat het effect bestudeert van grootschalige gasinjectie (N_2, CO_2) ter beïnvloeding van de druk in de reservoirs (stoppen of terugdraaien van de drukdaling) op de seismische risico's was eind 2022 verlengd (KEM-24b). In dit project wordt het TNO ontwikkelde SDRA Groningen tool ingezet dat naar verwachting betrouwbaarder resultaten oplevert dan uit de voorgaande studie.
- Het project KEM-36 (een vervolg op KEM-04) richt zich op de kwalitatieve en kwantitatieve validatie van GMMV7 van de publieke seismische HRA instrument van TNO door middel van respectievelijk expertstudie en met 3D seismische modelberekeningen.
- Het 3D modelleren van bodemdaling met heterogene geologische ondergrond en de vergelijking met bestaande 1D/2D bodemdalingsinstrumenten om te bepalen bij welke heterogeniteit de bestaande modellering niet voldoet (KEM-47).
- Het project dat – mede op verzoek van bewoners – de cumulatieve effecten van meervoudige mijnbouwactiviteiten (gaswinning en -opslag) en meervoudige risico's (seismisch, bodemdaling, lekkage) in het gebied rondom de gasopslag Grijpskerk onderzoekt (KEM-48).

De volgende onderzoekvragen zijn in 2023 behandeld door het KEM-panel en goedgekeurd voor toevoegen aan de werkvoorraad van het KEM:

- Review en best practice van de kwantificering van het proces van zinkgatontwikkeling boven cavernes. Welke condities maken dit mogelijk, wat is de snelheid van migratie naar het oppervlakte en wat is het uiteindelijk effect? (KEM-26)
- De invloed van gecontroleerde pekelontsnapping ("controlled brine bleed-off") op de stabiliteit van cavernes en caverne-clusters. Wat zijn de optimale operationele condities? (KEM-45).
- Natuurlijke en geïnduceerde seismiciteit zowel offshore in het Q kwadrant als op land in Noord-Holland en Utrecht. Dit zijn regio's waar lichte bevingen zijn geweest en nieuwe mijnbouwactiviteiten verwacht worden. De vraag is of er een natuurlijke component in de geobserveerde bevingen zit (KEM-46).

Deze projecten worden toegevoegd aan de KEM agenda en zullen, afhankelijk van de prioriteit, in 2024 aanbesteed worden.

Het budget voor het KEM-onderzoek was in 2023 globaal gelijk aan de voorgaande jaren, en zal in 2024 op dit niveau nodig blijven. Er was in 2023 - net als in 2022 - een duidelijk verschil tussen het aantal projecten en bestedingen bij EZK en SodM: de meeste projecten liepen via het budget van EZK. Wegens capaciteitsproblemen of andere prioriteitstellingen bij SodM zijn diverse onderzoeken traag afgerond en nieuwe onderzoekvragen niet (via KEM) uitgewerkt en aanbesteed. Eind 2023 zijn verbeteringen ingezet.

Het KEM-panel pleitte in 2022, samen met het wetenschappelijke onderzoekprogramma DeepNL, in een breed gedragen notitie voor een nationale gecoördineerde onderzoekstrategie ten behoeve van het verantwoord gebruik van de Nederlandse ondergrond voor de energiestrategie. De voorgestelde onderzoekstrategie omvat zowel lange termijn onafhankelijk wetenschappelijk (NWO), toegepast onderzoek (o.a. KEM en GTI's) en monitoring (o.a. KNMI) als de ontwikkeling van publieke DRA-instrumenten. Het KEM-panel is verheugd dat de Parlementaire Enquête Groninger Aardbevingen inmiddels eenzelfde aanbeveling doet en dat het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat juni 2023 heeft toegezegd hiermee aan de slag te gaan (maatregel 49).

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 voorgenoemde publieke SDRA instrument van TNO voor de gaswinning in Groningen. (= de publieke SDRA). In 2020 is het KEM-subpanel opgericht dat adviseert over plannen voor de verdere ontwikkelingen van deze publieke SDRA. Dit traject heeft hiermee geresulteerd in een naar de mening van het KEM panel en KEM subpanel van een bruikbare publieke SRA die intussen online beschikbaar is gesteld zodat deze ook door derden bestudeerd of gebruikt kan worden.
De toenmalige versie van de publieke SDRA is in 2022 voor het laatst door EZK gebruikt als onderbouwing voor de operationele strategie van het Groningen gasveld voor het gasjaar 2022-2023. Het KEM-subpanel bracht in december 2022 het laatste advies uit aan SodM voor het de door TNO voorgestelde te gebruiken versie voor het gasjaar 2023 en verdere ontwikkelingen van de SDRA. Dit advies is niet overgenomen, zodat beschikbare functionaliteit die het na-ijlingseffect beter kwantificeren in 2023 niet ingezet zijn. In 2023 is geen advies gevraagd voor het gasjaar 2024, met als argument dat gasproductie uit het Groningen gasveld wordt beëindigd in oktober 2023.

Het KEM panel adviseert om alle seismische risico-instrumenten, die in ontwikkeling zijn, grotendeels buiten KEM, op een gezamenlijke systematiek of methodiek te baseren. Deze harmonisatie vergroot de kwaliteit, eenvoud, vermijd duplicatie en maakt communicatie helderder. De invulling van de ontwikkeling van publieke instrumenten voor andere mijnbouweffecten behoeft nog verdere aandacht.

De KEM-website (kemprogramma.nl) bestaat sinds oktober 2018 en heeft als doel het delen van KEMonderzoeksresultaten en -evaluaties. De website had in 2023 circa 2600 bezoekers, die meer dan 30.000 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).

3. Activiteiten KEM-panel en KEM-subpanel

Het gehele panel kwam in 2023 vier maal (2 maal online en 2 maal fysiek) bij elkaar, waarbij nieuwe onderzoekvragen en projectvoortgang besproken werd en resultaten en evaluaties van projecten besproken en afgerond werden. De huidige KEM voorzitter heeft aangegeven zijn functie te willen neerleggen per maart 2024.

Het KEM-subpanel heeft in 2023 geen adviezen uitgebracht met betrekking tot de publieke SDRA model Groningen van TNO aan respectievelijk SodM en EZK.

4. KEM evaluatie: aanbevelingen en verbeteracties

In 2022 heeft een onafhankelijke evaluatie van KEM plaatsgevonden. Geconcludeerd is dat KEM grotendeels effectief en efficiënt is. Dit heeft ertoe geleid dat EZK met instemming van SodM eind 2022 besloten hebben tot een continuering van KEM met tenminste 5 jaar (2023-2027). Zie Kamerbrief over Kennisprogramma Mijnbouw, dd. 20-12-2022, kenmerk PDGGO-DTDO / 22556192.
In de evaluatie zijn ook tekortkomingen geïdentificeerd en aanbevelingen gedaan. De aanbevelingen en verbeteracties betreffen ten eerste:

- Aanscherping van de missie, zoals eind 2022 is vastgesteld in kamerbrief (Kamerstuk 32849, nr. 213): (1) onafhankelijk toegepast onderzoek uitvoeren om inzicht te vergroten in de mogelijke effecten en onzekerheden van mijnbouwactiviteiten, (2) Kennis samenbrengen in methoden en gereedschappen om effecten te kwantificeren, die gebruikt kunnen worden voor beleid en toezicht in de energietransitie en (3) bijdragen aan kennis van en vertrouwen in mijnbouwactiviteiten door communicatie naar experts en andere stakeholders (o.a. inwoners) over KEM-projecten.
- Betere referentie documenten voor KEM strategie en organisatie en meer expliciteren en concretiseren van de werkwijze (modus operandi) en aanstellingsbeleid panels.
- Transparanter en toegankelijker maken van proces van vraagidentificatie, -articulatie en besluitvorming daarover.

In 2023 zijn deze verbeteracties opgepakt, afgerond en verwerkt in het document KEM Strategie en modus operandi 2023-2027, te vinden op de KEM Website. Vanaf begin 2023 functioneert KEM in lijn hiermee.
Ten tweede betreffen de volgende twee aanbevelingen en verbeteracties:

- Betere communicatie over KEM en KEM projectresultaten naar experts en vooral andere belanghebbenden (regionale overheden, belanghebbenden en burgers). Hiervoor zijn plannen gemaakt (o.a. voor een verbeterde website, directe communicatie via KEM kennisdagen in de regio), die in 2024 gerealiseerd moeten gaan worden.
- Een inventarisatie in hoeverre het KEM kan worden uitgebreid met niet-fysische effecten. In 2023 is gezamenlijk geconcludeerd dat dit verstandig is (en ook in lijn met de PEGA aanbevelingen). Er is derhalve eind 2023 besloten KEM uit te breiden met niet fysische effecten en met het opzetten van Sociale Effecten Mijnbouw (SEM) subpanel ter begeleiding daarvan, waarvoor in 2023 een Terms of Reference is opgesteld

Naar verwachting zijn of worden deze laatste twee verbeteracties in 2024 afgerond.

Conclusies KEM-jaarrapportage 2023 en vooruitblik activiteiten in 2024

KEM heeft tot en met 2023 een stevige impuls met impact gegeven aan publieke kennisontwikkeling aangaande mijnbouwrisico's en het betrekken van gerenommeerde internationale onderzoeksgroepen. KEM liep in 2023 goed en zal dat naar verwachting het komende jaar, het eerste van de volgende periode, ook doen.
In 2024 worden de resultaten verwacht van verschillende in eind 2023 nog lopende KEM projecten, zoals onderzoekvragen met betrekking tot monitoring van ondergrondse CO_2 opslag offshore, interactie ondiepe en diepe bodemdaling en effect van ondiepe heterogeniteit, lange termijn na-ijlingseffecten Groningen, grootschalige gasinjectie Groningen en validatie van grondbewegingsmodel van de SDRA. Daarnaast worden een vijftal nieuwe projecten, die mede door burgervragen ingegeven zijn, opgestart. In 2024 worden ook de het traject met verbeteracties naar aanleiding van de KEM evaluatie afgerond, door het opstarten van het Sociale Effecten Mijnbouwpanel en een verbeterde website en een KEM-kennisdag voor regionale overheden en belanghebbenden in Groningen voorzien voor regionale overheden en belanghebbenden.

Onderwerpen voor het KEM voortgangsgesprek

Ik - als recent aangetreden voorzitter – stel voor om binnenkort een voortgangsgesprek te organiseren met U om deze 6^{e} jaarrapportage van het KEM-panel te kunnen toelichten en daarbij specifiek van gedachten te wisselen over de volgende onderwerpen:

1. Reactie op de stand van zaken KEM tot en met 2023 en vooruitblik op activiteiten in 2024 en tot en met 2027.
2. Verbeteracties naar aanleiding van de evaluatie: Ervaringen met KEM strategie 2023-2027 en KEM sturingsdashboard en Communicatie.
3. Bespreking aandachtspunten:
    a. KEM-subpanel (visie) en (her)bezetting KEM wetenschappelijk expert panel,
    b. Sociale effecten mijnbouw panel (ToR, bezetting, agenda en kick-off),
    c. Concept communicatieplan (website, regiobijeenkomsten, seminars)
4. Verwachtingen ten aanzien van KEM (en DeepNL) met betrekking tot de opzet van een 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 (Kabinetsreactie maatregel 49 op aanbeveling 9 van de PEGA).

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 oktober, gezien het vierde agendapunt.

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

Met vriendelijke groeten,

Professor Tom Veldkamp (voorzitter)

cc: Prof. I. Iervolino, Prof. S. Wiemer, Prof. R. Zimmerman, Prof. M. Hassanizadeh, Prof. I. Berre, Drs I.L. Ritsema (secretaris)

cc: Esther Pijs, Caroline van Dalen (Ministerie EZK) en Theodor Kockelkoren, Francine Kiewiet de Jonge - Lulofs (SodM)