



ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Aardbevingsrisico's in Groningen

Onderzoek naar de rol van veiligheid van burgers in
de besluitvorming over de gaswinning (1959-2014)



Aardbevingsrisico's in Groningen

Onderzoek naar de rol van veiligheid van burgers in de
besluitvorming over de gaswinning (1959-2014)

Den Haag, februari 2015

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.

Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl

Bron coverfoto: Shutterstock.com / creative nature / R. Zwerver

De Onderzoeksraad voor Veiligheid

In Nederland wordt ernaar gestreefd het gevaar van ongevallen en incidenten zoveel mogelijk te beperken. Wanneer het toch (bijna) misgaat, kan herhaling voorkomen worden door, los van de schuldvraag, goed onderzoek te doen naar de oorzaak. Het is dan van belang dat het onderzoek onafhankelijk van de betrokken partijen plaatsvindt. De Onderzoeksraad voor Veiligheid kiest daarom zelf zijn onderzoeken en houdt daarbij rekening met de afhankelijkheidspositie van burgers ten opzichte van overheden en bedrijven. De Onderzoeksraad is in een aantal gevallen verplicht onderzoek te doen.

Onderzoeksraad

Voorzitter: mr. T.H.J. Joustra
prof. mr. dr. E.R. Muller
prof. dr. ir. M.B.A. van Asselt

Algemeen secretaris: mr. M. Visser

Bezoekadres:	Anna van Saksenlaan 50 2593 HT Den Haag	Postadres: Postbus 95404 2509 CK Den Haag
Telefoon:	+31 (0)70 333 7000	Telefax: +31 (0)70 333 7077
Internet:	www.onderzoeksraad.nl	

N.B. Dit rapport is zowel in het Engels als in het Nederlands verschenen. Indien er verschil bestaat in de interpretatie van het Nederlandse en Engelse rapport, is het Nederlandse rapport leidend.

Samenvatting	6
Lijst van afkortingen	12
1. Inleiding	14
1.1 Aanleiding	14
1.2 Doelstelling en onderzoeksvraag.....	15
1.3 Afbakening van het onderzoek	15
1.4 Aanpak van het onderzoek	16
1.5 Referentiekader	16
1.6 Opbouw rapport	19
2. Gaswinning Groningenveld	21
2.1 Achtergrondinformatie	21
2.2 Gaswinning en geïnduceerde aardbevingen	26
2.3 Chronologie.....	30
2.4 Deelconclusies.....	56
3. Analyse.....	59
3.1 Kennis over geïnduceerde aardbevingen en risico's.....	59
3.2 Belangen en krachten in het stelsel rond de gaswinning	70
3.3 Verantwoording afleggen.....	80
4. Conclusies	88
5. Aanbevelingen	90
Geraadpleegde bronnen	92

Bijlage A. Onderzoeksverantwoording	111
Bijlage B. Reacties op het conceptrapport.....	114
Bijlage C. Gasproductie kleine velden en Groningenveld	115
Bijlage D. Wet- en regelgeving	117
Bijlage E. Gaswinning en geïnduceerde bevingen	119
Bijlage F. Overzicht van in 2013 uitgevoerde onderzoeken	125
Bijlage G. Risico's in andere beleidsvelden.....	127
Bijlage H. Vertrouwen in rijksoverheid, gemeente, provincie en NAM (mei 2014) ..	134
Bijlage I. Overzicht getroffen maatregelen 2014.....	135

Aanleiding

De gaswinning in Groningen heeft de Nederlandse staat en de Nederlandse samenleving veel gebracht. De omvang van de gasopbrengsten is groot. Het aardgas is een van de pijlers waarop de Nederlandse economie al een halve eeuw op rust. Er is geen ander product waaraan Nederland zoveel heeft verdiend als het aardgas.

De gaswinning heeft ook een keerzijde. Al vroeg was bekend dat de bodem in Groningen door de gaswinning zou dalen en later deden zich de eerste door gaswinning veroorzaakte aardbevingen in het gebied voor. Alle betrokken partijen - ook veel burgers - zagen deze aardbevingen lange tijd vooral als een oorzaak van schade die vergoed moest worden. De aardbevingen werden niet opgevat als een veiligheidsprobleem voor de burgers van Groningen. Studies lieten zien dat de kracht van toekomstige bevingen beperkt zou zijn en al werd die maximale kracht een paar keer naar boven bijgesteld, de voor gaswinning verantwoordelijke partijen sloten uit dat de aardbevingen tot persoonlijke ongelukken zouden kunnen leiden. De aardbeving bij Huizinge in 2012 maakte een einde aan dit optimistische geloof. Vanaf de waarschuwing van de toezichthouder begin 2013 zagen velen de aardbevingen niet alleen als een schadeprobleem, maar ook als een bedreiging voor de veiligheid van burgers van Groningen. De geruststellende zekerheid dat de kracht van aardbevingen een bepaalde waarde niet kon overstijgen, was weggevallen.

Begin 2014 besloot de Onderzoeksraad voor Veiligheid, mede op verzoek van de minister van Economische Zaken, een onderzoek te starten naar de besluitvorming over de gaswinning in Groningen. Eén van de overwegingen die meespeelde bij dit besluit was het feit dat de bewoners van het gebied voor hun veiligheid afhankelijk zijn van derden. Daarom mogen zij er - naar het oordeel van de Raad - op vertrouwen dat de partijen die een rol hebben bij het beheersen van het risico waaraan zij zijn blootgesteld, zorg dragen voor hun veiligheid. Veiligheid wordt hier opgevat als het beheersen van het risico van door gaswinning veroorzaakte aardbevingen. Het gaat om de veiligheid van burgers. Kunnen zij erop rekenen dat incidenten worden voorkomen, schade wordt beperkt, risico's worden beheerst en onzekerheden worden verkend? Het begrip veiligheid van burgers is breed gedefinieerd: de inwoners van Groningen moeten veilig zijn en zich veilig voelen in hun dagelijkse leefomgeving. Het onderzoek richt zich op de vraag in hoeverre bij de besluitvorming over de Groninger gaswinning rekening is gehouden met de veiligheid van de bewoners van het gaswinningsgebied in relatie tot de aardbevingen. Hoe groot het risico is waaraan bewoners van het gaswinningsgebied worden blootgesteld, wordt dus niet beantwoord in dit rapport.

De gang van zaken in Groningen heeft de relatie tussen de inwoners van Groningen enerzijds en de aardgasexploitant (NAM) en het Ministerie van Economische Zaken anderzijds onder druk gezet. Het vertrouwen van burgers in zowel de veiligheid van de gaswinning als in de daarbij betrokken partijen, is sterk afgenomen. Gelet op de

ongerustheid die is ontstaan onder de Groningse bevolking heeft de Raad niet alleen het verloop van de besluitvorming in het onderzoek betrokken, maar ook de manier waarop de betrokken partijen daarover verantwoording hebben afgelegd aan de bevolking.

Het onderzoek kijkt een lange periode terug, met de kennis van nu. Daardoor bestaat het gevaar dat hetgeen nu bekend is over de gevolgen van de gaswinning in Groningen van invloed is op het oordeel dat nu wordt geveld over beslissingen die in het verleden zijn genomen. Om *hindsight bias* te voorkomen, heeft de Onderzoeksraad zich in zijn onderzoek steeds verplaatst in de context waarbinnen de bij de gaswinning betrokken partijen hun beslissingen moesten nemen. Met dit onderzoek beoogt de Raad te verklaren wat in het verleden is gebeurd. Tegelijkertijd wijst de Raad erop dat die verklaring geen legitimering biedt voor de ontstane situatie.

Conclusies

Op basis van het feitenmateriaal stelt de Onderzoeksraad vast dat de betrokken partijen tot 2013 de aardbevingen niet als veiligheidsvraagstuk voor de burgers van Groningen hebben gezien. De betrokken partijen zagen aardbevingen tot dan toe als risico op lichte schade, die eenvoudig vergoed kon worden. Gelet op de omslag in het denken in 2013 roept deze constatering de vraag op hoe deze risico-inschatting is gebeurd, hoe in de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld is omgegaan met de in het geding zijnde belangen en welke factoren daarbij een rol speelden.

De Onderzoeksraad komt op basis van zijn onderzoek tot de volgende hoofdconclusie:

Tot begin 2013 is de veiligheid van de burgers van Groningen in relatie tot geïnduceerde aardbevingen niet van invloed geweest op de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. De betrokken partijen beschouwden het veiligheidsrisico voor de bevolking als verwaarloosbaar en gingen hiermee voorbij aan de onzekerheden waarmee deze risico-inschatting was omgeven. De Raad concludeert dan ook dat de betrokken partijen niet zorgvuldig zijn omgegaan met de veiligheid van de Groningse burgers in relatie tot de door gaswinning veroorzaakte aardbevingen.

Verklaring

Naar het oordeel van de Raad zijn drie factoren van invloed geweest op hoe bij de besluitvorming over de exploitatie rekening is gehouden met de veiligheid van de burgers in relatie tot aardbevingen.

De eerste factor die de besluitvorming heeft beïnvloed, is het feit dat veiligheid niet als zelfstandig belang is belegd in het stelsel van verantwoordelijkheden rondom de gaswinning. Het stelsel is vooral ingericht op het behartigen van grote publieke belangen zoals leveringszekerheid van het gas en optimalisering van de opbrengsten. In het huidige stelsel is het ministerie van EZ zowel onderdeel van de exploitatie als hoeder van alle in het geding zijnde belangen, inclusief het veiligheidsbelang van burgers in Groningen. Andere ministeries en lokale en provinciale overheden zijn niet of nauwelijks

bij de besluitvorming over de gaswinning betrokken. Het gaat om een gesloten stelsel, dat gericht is op consensus, en weinig ruimte biedt voor tegengeluiden.

De tweede factor die de besluitvorming beïnvloedde, is dat de bij de gaswinning betrokken partijen lange tijd geen urgentie voelden om onderzoek te doen dat de onzekerheden kon reduceren waarmee de gaswinning uit het Groningenveld omgeven was. Kennisontwikkeling over de mogelijke gevolgen van de gaswinning vond tot de waarschuwing van de toezichthouder in 2013 fragmentarisch plaats. Er was tot 2013 geen sprake van een integraal en onafhankelijk wetenschappelijk onderzoeksprogramma om de diepe ondergrond in Groningen en de daar werkzame mechanismen in kaart te brengen. Daarnaast hadden de betrokken partijen geen open houding tegenover kritische tegengeluiden die de juistheid van aannames ter discussie stelden. Betrokkenen hadden zich, naar het oordeel van de Raad, al in een vroeg stadium moeten realiseren dat een grootschalige en meerjarige ingreep, zoals de exploitatie van het Groningenveld, onbekende risico's met zich mee zou kunnen brengen. Onzekerheid en de reductie ervan hadden het uitgangspunt moeten zijn van hun handelen.

Een derde en laatste relevante factor betreft de gebrekkige verantwoording aan en communicatie met de Groningse bevolking. De aardgasexploitant (NAM), het ministerie van EZ en de toezichthouder hebben burgers tot 2013 onvoldoende inzicht geboden in de onzekerheden in het aardbevingsvraagstuk. De communicatie richtte zich vooral op de te verwachten maximale kracht van een aardbeving en op de (lichte materiële) schade die aardbevingen zouden kunnen opleveren. Door deze technocratische benadering was er te weinig oog voor de ongerustheid en de onveiligheidsgevoelens bij de burgers in Groningen. Anderzijds konden burgers en hun volksvertegenwoordigers daardoor ook niet als tegenmacht functioneren.

Veel van het ongenoegen dat in Groningen speelt, wortelt in het verleden. Groningers refereren bijvoorbeeld aan de periode - nu al bijna 25 jaar geleden - waarin de exploitant met stelligheid volhield dat de aardbevingen niets met gaswinning te maken konden hebben. Toen er toch een relatie met de gaswinning bleek te bestaan, was de eerste barst in de geloofwaardigheid van NAM een feit. Daarna herhaalde het patroon zich. De aardbevingen zouden hoogstens lichte schade veroorzaken - aanzienlijke schade kwam er toch. De aardbevingen zouden niet zwaarder worden dan 3,3 op de schaal van Richter - dat gebeurde toch. De toezichthouder waarschuwde dat de veiligheid van de bewoners van het gaswinningsgebied in gevaar is en adviseerde de winning te verminderen - en toch werd in 2013 meer gas uit de Groningse bodem gewonnen. Het vertrouwen van de Groningse bevolking in NAM en de rijksoverheid daalde daarop tot een dieptepunt. Met zijn besluit begin 2014 om de gaswinning deels terug te schroeven, heeft de minister het vertrouwen (nog) niet herwonnen.

Sinds 2013 is er het nodige veranderd. Niet alleen is er meer aandacht gekomen voor de onzekerheden rond de door gaswinning veroorzaakte aardbevingen, er zijn ook maatregelen getroffen met de intentie het aardbevingsrisico goed in kaart te brengen en te beheersen. Gezien de ontstane situatie zijn technische, bouwkundige en andere maatregelen weliswaar een noodzakelijke, maar naar het oordeel van de Raad geen voldoende voorwaarde om het vertrouwen van de Groningse bevolking in de veiligheid van de gas-

winning en de daarbij betrokken partijen te herstellen. De aangekondigde maatregelen kunnen alleen tot geloofwaardigheid leiden indien zij zichtbaar en voortvarend worden uitgevoerd en daadwerkelijk tot duurzame verbetering van de situatie van de Groningse burgers leiden. Een belangrijke voorwaarde hiertoe is dat alle betrokkenen erkennen dat zij niet zorgvuldig genoeg zijn omgegaan met de veiligheid van de Groningse burgers. Een dergelijke erkenning biedt ruimte voor herstel van vertrouwen in de toekomst. Het moet voor bewoners ook transparant zijn welke concrete doelstellingen de rijksoverheid en NAM daarbij hanteren en hoe zij prioriteren: wat kunnen bewoners verwachten, op welke termijn en op grond van welke criteria? Het is van cruciaal belang dat het ministerie van EZ, NAM en SodM open communiceren over de onzekerheden die inherent zijn aan de gaswinning, zodat burgers daar realistische verwachtingen over kunnen koesteren.

De gebeurtenissen in Groningen nopen niet alleen tot maatregelen in Groningen, maar bevatten ook lessen voor toekomstige activiteiten in de diepe ondergrond, een wereld die meer onzekerheden dan zekerheden kent. Bij activiteiten in de diepe ondergrond is immers meestal niet te overzien wat op langere termijn de consequenties zijn van beslissingen die nu genomen worden. Deze consequenties kunnen ook de veiligheid van burgers bedreigen. Daarom vindt de Onderzoeksraad het van cruciaal belang dat de veiligheid van burgers bij (voorgenomen) activiteiten in de diepe ondergrond wordt geborgd in de besluitvorming.

Aanbevelingen

De Onderzoeksraad voor Veiligheid wijst op de noodzaak voor de bij gaswinning betrokken partijen om hun geschonden relatie met de Groningse bevolking te herstellen. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is de erkenning door betrokken partijen dat zij tot begin 2013 niet zorgvuldig genoeg zijn omgegaan met de veiligheid van de burgers van Groningen.

De Onderzoeksraad wil vooral bewerkstelligen dat bij activiteiten in de diepe ondergrond nu en in de toekomst het veiligheidsbelang voldoende aandacht krijgt. De Raad vindt hiertoe de volgende zaken van belang:

- a. versterking van het veiligheidsbelang in besluitvorming over activiteiten in de diepe ondergrond;
- b. als uitgangspunt nemen dat complexe en onzekere risico's inherent zijn aan die activiteiten en daarover communiceren met burgers.

De Onderzoeksraad komt op grond van zijn onderzoek tot vijf aanbevelingen die zowel toepasbaar zijn op de huidige situatie in Groningen als voor (voorgenomen) activiteiten in de diepe ondergrond (>15m) elders in Nederland.¹

¹ Twee aanbevelingen zijn gericht aan de mijnbouwondernemingen. Deze aanbevelingen toegepast op de situatie in Groningen, richt de Onderzoeksraad aan NAM. De aanbevelingen toegepast op (voorgenomen) activiteiten in de diepe ondergrond (>15m) richt de Onderzoeksraad aan de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie, NOGEPa. De overige aanbevelingen zijn gericht aan de minister van Economische Zaken, en gezien de noodzaak om tot een meer interdepartementale afweging te komen in feite aan de regering.

Ad. a) Versterken veiligheidsbelang

De Onderzoeksraad is van oordeel dat de besluitvorming over activiteiten in de diepe ondergrond zodanig moet worden ingericht dat de veiligheid van bewoners een expliciete plaats in de belangenafweging krijgt. In het geval van Groningen betekent dit dat de structuur van het gasgebouw fundamenteel moet worden aangepast.

Aan de minister van Economische Zaken:

1. Zorg dat ook andere ministeries (in het bijzonder het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het DG Wonen van het Ministerie van Binnenlandse Zaken) betrokken worden bij de besluitvorming over de exploratie en exploitatie van delfstoffen.
2. Zorg dat het burgerperspectief structureel en herkenbaar meegenomen wordt in de besluitvorming door provincie en gemeenten een rol te geven.
3. Versterk de onafhankelijkheid van Staatstoezicht op de Mijnen ten opzichte van het ministerie en de sector.

Ad. b) Onzekerheid erkennen en communiceren

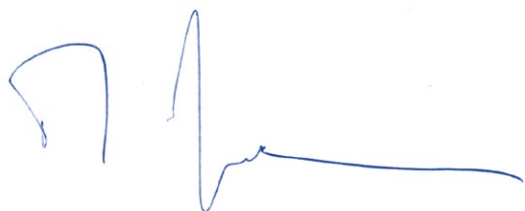
Onzekerheid is onlosmakelijk verbonden aan ondergrondse activiteiten. Onzekerheid en het reduceren ervan dienen het uitgangspunt van het handelen van betrokken partijen te zijn, ook in de communicatie naar de burgers. Naar het oordeel van de Onderzoeksraad is reductie van deze onzekerheid door het doen van onderzoek en het daaraan verbinden van maatregelen een cruciaal onderdeel van de licence-to-operate. Maar het is niet de bedoeling dat onderzoek gebruikt wordt als excuus om geen maatregelen te treffen of besluiten uit te stellen. Ten aanzien van effecten van gaswinning is sprake van achterstallig onderhoud in de kennisontwikkeling. Daarnaast is het noodzakelijk dat exploitanten, nu en in de toekomst, onzekerheid serieus nemen door alert en proactief kennis te ontwikkelen over veiligheidsvraagstukken.

Aan de minister van Economische Zaken, de mijnbouwondernemingen en NWO:

4. Versterk de onderzoeksplicht van mijnbouwondernemingen. Draag zorg voor een structureel en lange termijn onderzoeksprogramma waarbinnen integraal en onafhankelijk wetenschappelijk en toegepast onderzoek naar deze problematiek wordt gedaan.

Aan de mijnbouwondernemingen en de minister van Economische Zaken:

5. Wees in de communicatie aan en in de dialoog met burgers transparant over onzekerheid, expliciteer en motiveer de plaats die onzekerheid krijgt in de besluitvorming over de exploratie en exploitatie van delfstoffen. Deze communicatie mag niet verengd worden tot voorlichting.



mr. T.H.J. Joustra
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mr. M. Visser
Algemeen secretaris

LIJST VAN AFKORTINGEN

BOA	Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen
CBM	College van Beheer van de Maatschap Groningen
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CVV	College van vertegenwoordigers Drenthe gas
DG ETM	Directeur-generaal Energie, Telecom & Mededinging
DSM	oorspronkelijk een afkorting voor <i>De StaatsMijnen</i>
EBN	Energie Beheer Nederland
EMS	European Macroseismic Scale
EZ	Economische Zaken
FES	Fonds Economische Structuurversterking
GBB	Groninger Bodem Beweging
GFR	Groningen Field Review
GHOR	Geneeskundige Hulpverlening Organisatie in de Regio
GLT	Groningen Long Term Project
IenM	Infrastructuur en Milieu
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
M	Magnitude
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NAM	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NOGEPa	Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie
NEN	Nederlands Normalisatie-instituut
NLOG	NL Olie en Gasportaal
OvS	Overeenkomst van Samenwerking
SodM	Staatstoezicht op de Mijnen
SvR	Schaal van Richter
Tcbb	Technische commissie bodembeweging
TNO	Nederlandse organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek
TNO-AGE	TNO - Adviesgroep EZ, Geologische dienst van Nederland
TNO-NITG	Geowetenschappelijke informatie- en onderzoeksinstituut van Nederland
TPA	Technisch Platform Aardbevingen
TU Delft	Technische Universiteit Delft
USAR	Urban Search And Rescue

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding	14
1.2 Doelstelling en onderzoeksvraag.....	15
1.3 Afbakening van het onderzoek	15
1.4 Aanpak van het onderzoek	16
1.5 Referentiekader	16
1.6 Opbouw rapport	19

1.1 Aanleiding

Op 16 augustus 2012 wordt het Groningse dorp Huizinge (gemeente Loppersum) opgeschrikt door een aardbeving met een kracht van 3,6 op de schaal van Richter (SvR). Het is de zwaarste door aardgaswinning veroorzaakte beving die tot dan toe in Nederland is waargenomen. De aardbeving wordt in een groter gebied gevoeld en leidt tot meer verontruste reacties dan eerdere bevingen die in de provincie Groningen plaatsvonden. De gebeurtenis trekt ook de aandacht van organisaties die bij de aardgaswinning betrokken zijn. Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) geeft begin 2013 een ernstige waarschuwing aan de aardgasexploitant Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) en aan de verantwoordelijke minister van Economische Zaken (EZ). SodM waarschuwt dat zich in Groningen zwaardere aardbevingen kunnen gaan voordoen dan tot nu toe is aangenomen en dat preventieve maatregelen, in termen van het terugbrengen van de gaswinning, nodig zijn.

De waarschuwing van SodM en de nieuwe inzichten over het aardbevingsrisico in Groningen leidt een fase in van nieuw en intensief onderzoek naar het risico van door gaswinning veroorzaakte aardbevingen. In deze periode zakt het vertrouwen van de verontruste Groningers in de veiligheid van de gaswinning, de NAM en de rijksoverheid naar een dieptepunt. De Groningers voelen zich bevestigd in hun vermoeden dat NAM en de rijksoverheid jarenlang informatie hebben achtergehouden en de ernst van de situatie hebben gebagatelliseerd. Bij velen slaat de ongerustheid om in gevoelens van onveiligheid.

In januari 2014 presenteert de minister van EZ een pakket aan maatregelen. Hij besluit onder andere om de gaswinning rond Loppersum, in het centrale deel van het Groningenveld, sterk te reduceren.² Tegelijkertijd verzoekt de minister de Onderzoeksraad voor Veiligheid om te onderzoeken in hoeverre bij de besluitvorming rond de gaswinning rekening is gehouden met de veiligheid van de bewoners van het gaswinningsgebied.

De Onderzoeksraad volgde de ontwikkelingen in Groningen al langer en besluit, mede op verzoek van de minister, een onderzoek te starten. Bij dat besluit spelen twee overwegingen een rol. Het eerste is dat in Groningen de veiligheid van burgers mogelijk bedreigd is, terwijl die burgers geen aandeel hebben gehad in het ontstaan van het risico waaraan zij zijn blootgesteld. De tweede overweging is dat onder de Groningers het vertrouwen is aangetast dat de aardgasexploitant en de Nederlandse overheid het belang van hun veiligheid respecteren.

² Ministerie van Economische Zaken (17 januari 2014). *Gaswinning in Groningen*. (DGETM / 14008697).

1.2 Doelstelling en onderzoeksvraag

Het onderzoek heeft tot doel om lessen te trekken uit de gebeurtenissen in Groningen. Met de resultaten die hieruit volgen, kunnen betrokken partijen het veiligheidsbelang beter betrekken in het vervolg van de aardgaswinning en in andere, toekomstige activiteiten in de diepe ondergrond.

De onderzoeksvraag luidt: 'In welke mate en op welke wijze is de veiligheid van de burgers van Groningen betrokken bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld en welke factoren speelden daarbij een rol?'

1.3 Afbakening van het onderzoek

Het onderzoek richt zich op de veiligheid van bewoners van het gaswinningsgebied in relatie tot de geïnduceerde aardbevingen³ die zich in dat gebied voordoen. Andere veiligheidsaspecten van de winning van aardgas, zoals arbeidsveiligheid, explosie-veiligheid e.d. komen in dit rapport niet aan de orde.

De Raad hanteert in dit onderzoek een breed veiligheidsbegrip. Met 'veiligheid' doelt hij enerzijds op het objectieve begrip oftewel het uitblijven van lichamelijk letsel ten gevolge van geïnduceerde aardbevingen. Anderzijds verstaat de Raad onder 'veiligheid' ook de subjectieve uitleg van het begrip oftewel de gemoedsrust van de bewoners van het gaswinningsgebied bij een werkelijke of dreigende verstoring van hun woongenot. Het gaat er dus om dat de inwoners van Groningen veilig zijn en zich veilig voelen in hun dagelijkse leefomgeving. Geïnduceerde aardbevingen leiden in Groningen tot schade aan gebouwen. Schade en letsel zijn niet los van elkaar te zien: schade aan gebouwen kan immers in bepaalde gevallen leiden tot letsel en zowel (de dreiging van) letsel als (de dreiging van) schade kan het veiligheidsgevoel aantasten.

Om veiligheid zoals hierboven gedefinieerd te bereiken, is beheersing van het aardbevingsrisico cruciaal. De Onderzoeksraad definieert dit risico als de kans dat een geïnduceerde aardbeving leidt tot schade en/of lichamelijk letsel.

Het onderzoek richt zich op de besluitvorming over de aardgaswinning in Groningen en de rol die veiligheid van burgers daarin heeft gespeeld, inclusief de communicatie daarover. Het onderzoek heeft zowel betrekking op de publiekrechtelijke besluiten van de minister van EZ, als op de besluiten van privaatrechtelijke aard die betrokken ondernemingen hebben genomen. De belangrijkste van deze ondernemingen is NAM, als exploitant van het aardgas. Vanzelfsprekend zijn in dit onderzoek ook kennisinstituten betrokken zoals TNO en het KNMI. Deze instituten zijn belangrijke adviseurs van de besluitvormers.

3 Geïnduceerde aardbevingen zijn aardbevingen die worden veroorzaakt door menselijke activiteiten in de diepe ondergrond, bijvoorbeeld door de winning van gas (of een andere delfstof).

Het tijdvak waarover het onderzoek zich uitstrekt, beslaat een halve eeuw: vanaf het begin van de gaswinning uit het Groningenveld in 1959 tot begin 2014. Het blijkt dat de gebeurtenissen die op de veiligheid van de gaswinning betrekking hebben, elkaar in een steeds sneller tempo opvolgen. Daarom brengt dit rapport vooral de latere periode onder de aandacht (van 1993 tot begin 2014). Daardoor bestaat het gevaar dat hetgeen nu bekend is over de gevolgen van de gaswinning in Groningen van invloed is op het oordeel dat nu wordt geveld over beslissingen die in het verleden zijn genomen. Om *hindsight bias* te voorkomen, heeft de Onderzoeksraad zich in zijn onderzoek steeds verplaatst in de context waarbinnen de bij de gaswinning betrokken partijen hun beslissingen moesten nemen. Met dit onderzoek beoogt de Raad te verklaren wat in het verleden is gebeurd. Tegelijkertijd wijst de Raad erop dat die verklaring geen legitimering biedt voor de ontstane situatie.

De inwoners van Groningen zijn ongerust en de berichtgeving over de aardbevingen heeft een sfeer van boosheid, achterdocht en wantrouwen veroorzaakt. Daarom heeft de Raad niet alleen het verloop van de besluitvorming in het onderzoek opgenomen, maar ook hoe de bevolking die besluitvorming heeft beleefd. Het gaat de Raad niet alleen om de mate waarin de burgers van Groningen veilig zijn, maar ook om de mate waarin zij zich veilig voelen.

1.4 Aanpak van het onderzoek

De Onderzoeksraad heeft een reconstructie gemaakt van het verloop van de aardgaswinning in Groningen, de besluitvorming daarover en de rol die de veiligheid van de Groningse bevolking daarin speelde. Deze reconstructie is gebaseerd op documentenstudie en vraaggesprekken met functionarissen van betrokken organisaties, deskundigen, bestuurders en burgers. Vervolgens heeft de Onderzoeksraad geanalyseerd hoe de betrokken partijen kennis hebben ontwikkeld over het aardbevingsrisico. Ook heeft de Raad gekeken naar de belangen en hoe die de afwegingen van verantwoordelijke partijen hebben beïnvloed. Deze analyse heeft enerzijds een verklarend karakter en anderzijds een oordelend karakter. Voor dit oordeel heeft de Onderzoeksraad gebruik gemaakt van onderstaand referentiekader.

In bijlage A vindt u een meer gedetailleerde beschrijving van de onderzoeks aanpak.

1.5 Referentiekader

De Onderzoeksraad vindt dat partijen die activiteiten ondernemen waaraan risico's voor anderen verbonden kunnen zijn, de maatschappelijke verantwoordelijkheid hebben om deze risico's zo goed mogelijk te identificeren en te beheersen. Wat 'zo goed mogelijk' betekent, is afhankelijk van de aard en omvang van de risico's, de opbrengsten van de activiteit in kwestie en de haalbaarheid van beheersmogelijkheden. Als vuistregel geldt dat de Onderzoeksraad meer verwacht van partijen naarmate zij meer voordeel hebben van een activiteit, het risico ervan groter is, hun vermogen het risico te beheersen groter en beter is, of het vermogen van de burger om zichzelf te beschermen, geringer is.

Met dit onderzoek wil de Onderzoeksraad beoordelen in hoeverre mogelijke gevolgen van de aardbevingen voor de veiligheid van burgers betrokken zijn bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Dit oordeel hangt af van hoe de partijen die bij de gaswinning betrokken zijn:

- omgaan met de in het geding zijnde belangen;
- omgaan met onzekerheden;
- daarover verantwoording afleggen aan de burgers.

De Raad hanteert deze drie uitgangspunten als referentiekader in dit onderzoek.⁴

Omgaan met belangen

Met activiteiten zoals de winning van delfstoffen zijn aanmerkelijke belangen gemoeid, die niet altijd met elkaar te verenigen zijn. Bovendien slaan de kosten en baten (beide in brede zin) van activiteiten niet altijd neer bij dezelfde partij, waardoor asymmetrie tussen belanghebbenden kan ontstaan. Individuele, lokale en nationale belangen kunnen daardoor haaks op elkaar komen te staan.

In deze context acht de Onderzoeksraad het de verantwoordelijkheid van de bij de gaswinning betrokken partijen om, individueel en gezamenlijk, zo zorgvuldig mogelijk om te gaan met alle in het geding zijnde belangen. Belangrijke voorwaarde daarvoor is het organiseren van adequate macht en tegenmacht om er voor te zorgen dat zwakke belangen ook gewaarborgd zijn en om te voorkomen dat betrokkenen zich niet meer bewust zijn van hun blinde vlekken.

De overheid is de hoeder van het algemeen belang, vergunningverlener en toezichthouder. Daarom heeft zij de taak om de zorgvuldige omgang met belangen te organiseren en hierop voortdurend kritisch te reflecteren.⁵ Bij de winning van delfstoffen is de overheid zowel belanghebbende als bevoegd gezag en toezichthouder. Om het maatschappelijk vertrouwen in een zorgvuldige weging van belangen te waarborgen, acht de Onderzoeksraad het van belang dat zij deze hoedanigheden strikt van elkaar scheidt. Dit betekent voor de toezichthouder dat hij een sterke en voldoende eigenstandige positie moet kunnen innemen.

Omgaan met onzekerheid

Het onderzoek naar gedrag en gesteldheid van de diepe ondergrond kent een lange geschiedenis. Toch zijn veel vragen nog onbeantwoord. Dit betekent dat er onzekerheid bestaat over de gevolgen van grootschalige menselijke activiteit in de ondergrond, zoals de winning van delfstoffen. Deze onzekerheid is blijvend; er zal ook in de toekomst geen volledige zekerheid over de gevolgen van activiteiten in de diepe ondergrond bestaan. Dat betekent dat zowel de overheid en de exploitant als de burgers structureel rekening moeten blijven houden met een mate van onzekerheid.

⁴ De Onderzoeksraad heeft zijn gedachtevorming gebaseerd op theorieën over publieke besluitvorming en het omgaan met risico's en onzekerheden van het College voor de Rechten van de Mens, Rathenau, WRR en 't Hart e.a. en op zijn eigen 'beoordelingskader publiek toezicht'.

⁵ Zie ook: Algemene wet Bestuursrecht, Afdeling 3.2 Zorgvuldigheid en afweging van belangen.

In deze context legt de Onderzoeksraad verantwoordelijkheid neer bij de partijen die bij gaswinning betrokken zijn. Zij moeten de onzekerheid en het reduceren daarvan als uitgangspunt van hun handelen nemen. De betrokken partijen moeten voortdurend alert zijn op en ontvankelijk blijven voor signalen die, ongeacht hun herkomst, kunnen wijzen op de onjuistheid of onvolledigheid van eerder gedane aannames. Daarmee zijn ze alert op de mogelijke aanwezigheid van tot dan toe onbekende risico's. Bij de weging van zulke signalen is twijfel aan de juistheid van de status quo het uitgangspunt. Telkens moet de ruimte bestaan om te komen tot een ongemakkelijke waarheid. Ook hoort daarbij dat zij een open vizier moeten hebben voor signalen van buiten.

Naar de overtuiging van de Onderzoeksraad behoort de exploitant een leidende rol te hebben in het onderkennen en reduceren van onzekerheid. Dat betekent in feite een structurele onderzoekspllicht en de noodzaak tot proactieve kennisontwikkeling. De overheid heeft tot taak om te bewaken dat de exploitant deze verantwoordelijkheid werkelijk neemt en onderzoek doet vanuit de overtuiging dat kennis nodig is om de exploitatie verantwoord uit te voeren. Daarbij hoort dat de overheid een regisserende rol heeft in het identificeren van de kennisbehoefte. Deze behoefte beïnvloedt namelijk de belangenafweging waarvoor zij de verantwoordelijkheid draagt.

De exploitant en de overheid zijn voor het onderkennen en verminderen van onzekerheden ook afhankelijk van de kennis en expertise van (onafhankelijke) deskundigen. Dergelijke experts hebben de verantwoordelijkheid om te signaleren dat (in hun ogen) beschikbare en relevante kennis niet, onvoldoende of verkeerd wordt gebruikt.

Verantwoording afleggen

Bij grootschalige interventies zoals de winning van delfstoffen, dragen partijen die hierbij betrokken zijn een maatschappelijke verantwoordelijkheid voor burgers in het gebied. Van deze partijen wordt verwacht dat zij verantwoording afleggen over hoe zij deze verantwoordelijkheid invullen. Burgers en lokale belanghebbenden moeten weten waar zij aan toe zijn en zich aan de hand van de beschikbare informatie zelf een beeld kunnen vormen. Hierbij hoort een zorgvuldige identificatie van belangen, een transparante weging, duidelijke communicatie over de genomen besluiten en hun implicaties, en compensatie van degenen die nadeel ondervinden van een activiteit. De Raad vindt het belangrijk dat alle belanghebbenden bij dit proces betrokken worden; er moet niet alleen over hen gesproken worden, maar ook met hen. Ook de onzekerheden moeten hierin een expliciete plaats krijgen. Op die manier kan acceptatie van de uitkomst van de belangenafweging gewaarborgd worden. Deze communicatie mag niet worden verengd tot voorlichting.

Winningspartijen moeten maatschappelijke discussie stimuleren en werkelijk openstaan voor standpunten van lokale belanghebbenden. De betrokken partijen moeten niet alleen oog hebben voor de meer materiële zaken, zoals schade en de afhandeling ervan, maar ook voor bijvoorbeeld de beleving van de woonkwaliteit en onveiligheidsgevoelens. Dit helpt de betrokken partijen om een beeld te krijgen van wat wel en niet acceptabel is in de keuzes die zij maken.

1.6 Opbouw rapport

In hoofdstuk 2 komt de gaswinning uit het Groningenveld gedetailleerd aan de orde. Eerst vindt u hierin een korte inleiding met relevante informatie over de gaswinning, de betrokken partijen en de geïnduceerde aardbevingen. Vervolgens reconstrueert de Raad in een uitgebreide chronologie de relevante gebeurtenissen in de periode van 1959 tot 2014. In hoofdstuk 3 leest u de analyse. Hierin is aandacht voor de kennis over geïnduceerde aardbevingen, de belangen en krachten in het stelsel rond de gaswinning en hoe verantwoording is afgelegd. In hoofdstuk 4 vindt u tot slot de conclusies, gevolgd door de aanbevelingen in hoofdstuk 5.

2 GASWINNING GRONINGENVELD

2.1	Achtergrondinformatie	21
2.2	Gaswinning en geïnduceerde aardbevingen	26
2.3	Chronologie.....	30
2.4	Deelconclusies.....	56

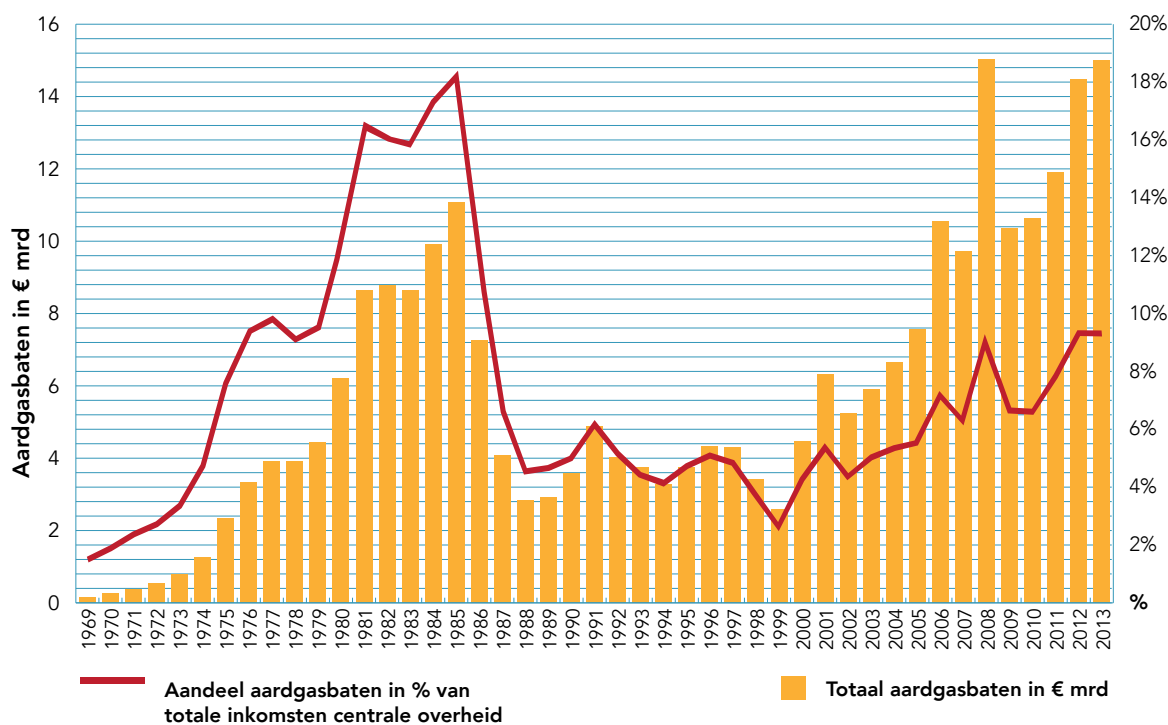
2 GASWINNING GRONINGENVELD

In dit hoofdstuk krijgt u in paragraaf 2.1 eerst achtergrondinformatie over de gaswinning uit het Groningenveld. Vervolgens gaat paragraaf 2.2 in op geïnduceerde aardbevingen. Tot slot vindt u in paragraaf 2.3 een uitgebreide chronologische reconstructie van de voor dit onderzoek relevante gebeurtenissen over de periode van 1959 tot begin 2014.

2.1 Achtergrondinformatie

2.1.1 Kerncijfers: aardgasbaten

De aardgasbaten vormen een substantieel deel van de totale inkomsten van de Nederlandse overheid. Sinds de start van de aardgaswinning in 1963 zo'n € 265 miljard aan opbrengsten in de schatkist terecht gekomen. In de jaren '80 lag het aandeel van de aardgasbaten voor de inkomsten van de centrale overheid boven de tien procent met een piek in 1985 van 18 procent. De afgelopen tien jaar schommelt dit aandeel tussen de vijf en tien procent (zie figuur 1), waarbij een stijgende trend zichtbaar is. Sinds het midden van de jaren '80 winnen de exploitanten vooral gas uit de zogenoemde kleine velden en minder uit het Groningenveld.⁶ In 2013 incasseerde de overheid ruim € 15 miljard aan aardgasbaten. Van de bijna € 100 miljard aan aardgasbaten over de periode van 2006 tot 2013, was circa 70 procent afkomstig van het Groningenveld.⁷

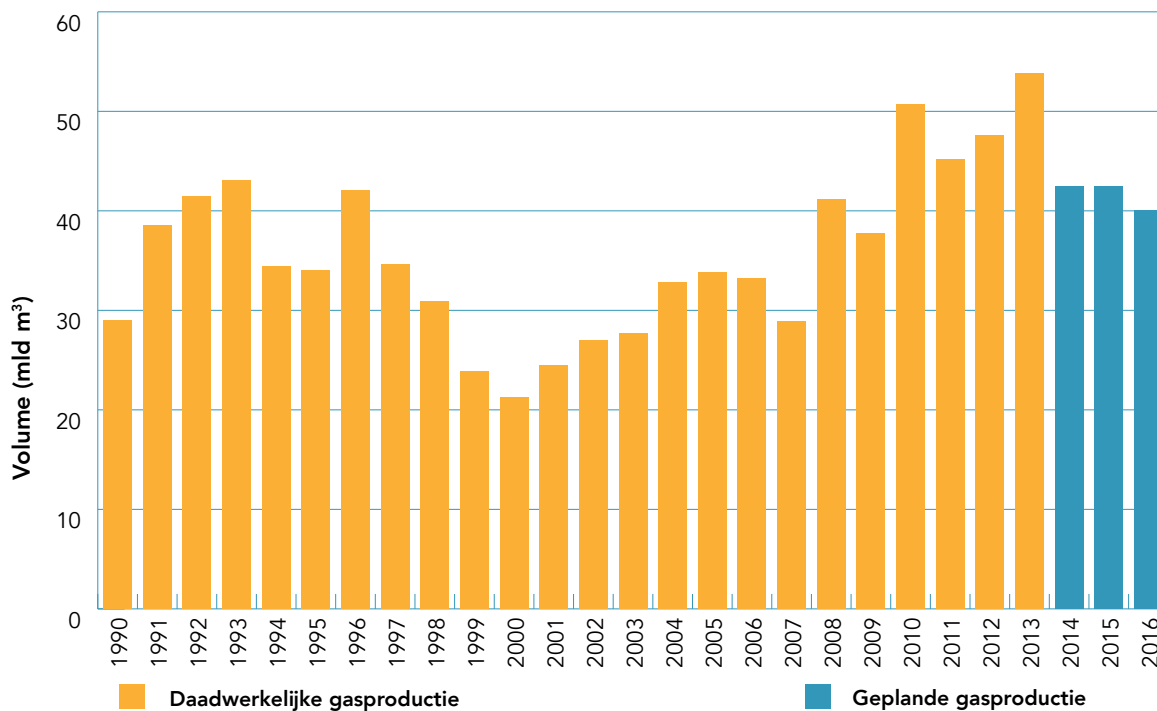


Figuur 1: Aardgasbaten en aandeel aardgasbaten in totale inkomsten centrale overheid. (Bron: CBS Statline)

⁶ Zie ook bijlage C.

⁷ Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 31.

Het Groningenveld wordt ingezet om de continue productie van het gas uit de kleine velden aan te vullen en zo de schommelingen in de gasvraag op te vangen. De gasproductie uit de kleine velden piekt rond 2000.⁸ Sinds 2000 daalt de gasproductie uit de kleine velden en neemt de gasproductie uit het Groningenveld weer toe. Deze toename ziet u in figuur 2, waarin de aardgasproductie van het Groningenveld is weergegeven. Deze figuur toont ook dat de gasproductie uit het Groningenveld in 2013 53,2 miljard m³ bedroeg, de hoogste productie in de afgelopen 25 jaar.⁹



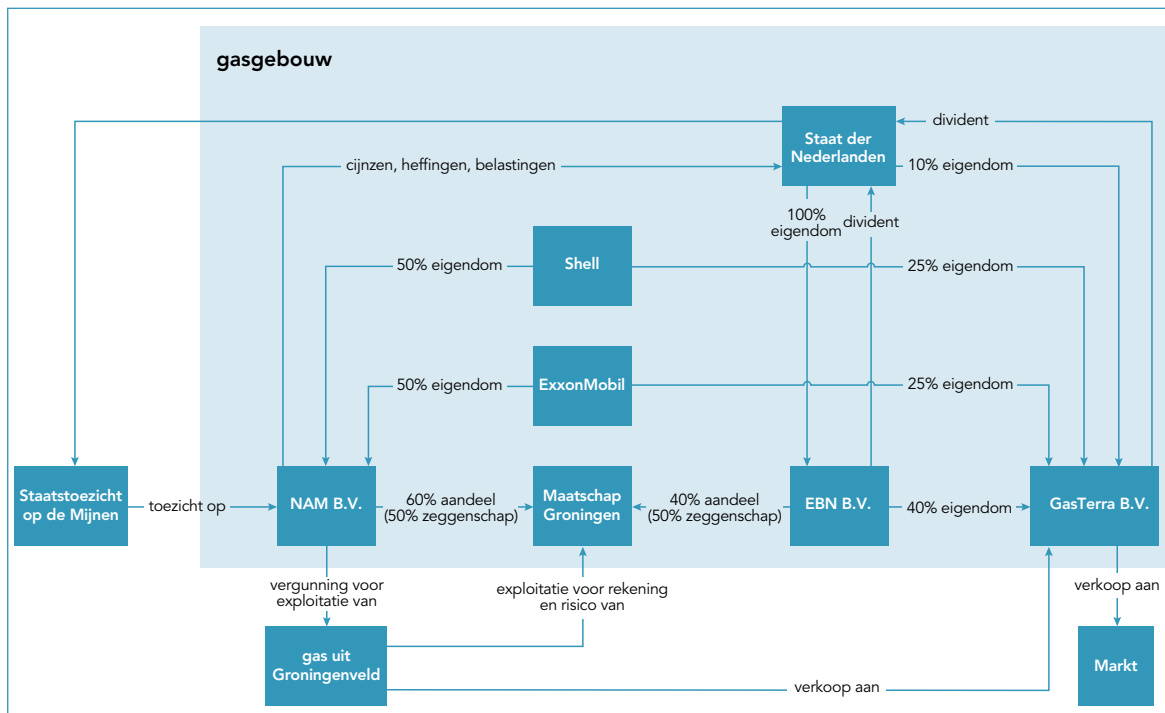
Figuur 2: Daadwerkelijke en verwachte gasproductie uit het Groningenveld. (Bron: Kamerbrief, Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 33529, nr. 28 en NL Olie en Gasportaal)

2.1.2 Betrokken partijen en hun taken en verantwoordelijkheden

Bij de winning van aardgas uit het Groningenveld zijn diverse publieke en private partijen betrokken. In 1963 werd in de Overeenkomst van Samenwerking de basis gelegd voor een publiek-private samenwerking voor de exploitatie van het veld. Dit samenwerkingsverband zorgt er in feite voor dat alle besluiten in de gasketen van productie tot en met de afzet en transport én op elkaar zijn afgestemd én de instemming van zowel de Staat als de publieke partij vereisen. In hun samenhang worden deze partijen het *gasgebouw* genoemd. In figuur 3 staat uit welke partijen dit gasgebouw bestaat. Daarnaast zijn de toezichthouder, adviesorganen, kennispartijen, lokale en regionale overheden en lokale belanghebbenden relevante partijen. In deze subparagraaf worden kort hun taken en verantwoordelijkheden toegelicht, die voortvloeien uit de van toepassing zijnde wet- en regelgeving (zie bijlage D).

⁸ GasTerra (2014). Kleineveldenbeleid. Aangehaald op 26 augustus 2014, <www.gasterra.nl/kenniscentrum/de-markt-van-nu/kleineveldenbeleid-2>.

⁹ De gegevens 2011-2016 zijn gebaseerd op een Kamerbrief. Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 28. De gegevens voor 1990-2010 zijn gebaseerd op informatie van NL Olie en Gasportaal (NLOG). NL Olie en Gasportaal (2014). Olie en gas. Aangehaald op 15 augustus 2014. <<http://www.nlog.nl/nl/oilGas/oilGas.html>>.



Figuur 3: De partijen in het gasgebouw anno 2014.

Exploitant

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) is een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid. De oliemaatschappijen ExxonMobil en Shell zijn de aandeelhouders, beide met een belang van 50 procent. NAM verricht de exploitatie van het Groningenveld op basis van een eeuwigdurende concessie die de Staat in 1963 heeft afgegeven.¹⁰ Op grond van de Mijnbouwwet is de exploitant ervoor verantwoordelijk dat de exploitatie van het veld op een veilige wijze plaatsvindt. Ook is deze aansprakelijk voor de gevolgen van de exploitatie. In de nieuwe Mijnbouwwet (art. 35), die sinds 2003 van kracht is, is bepaald dat de exploitant bij veranderingen in de exploitatie een nieuw winningsplan moet opstellen. De minister van Economische Zaken moet hiermee instemmen. In dit winningsplan moet NAM onder meer opgeven hoeveel gas zij per jaar aan het veld wil onttrekken, welk effect dat heeft op bodembeweging (bodemdaling en -trilling), en welke beheersmaatregelen het bedrijf treft om de daaraan verbonden risico's te dekken. Overigens bepaalt NAM de hoeveelheden te produceren gas in samenspraak met haar partners in het gasgebouw, waarvan ook de rijksoverheid deel uitmaakt. GasTerra bepaalt hiertoe op basis van de marktvraag welke capaciteit zij nodig heeft uit het Groningenveld. De maximale afname uit het Groningenveld wordt gereguleerd door een productieplafond vastgesteld op basis van de Gaswet. Daarnaast is de markt voor Groningen kwaliteit gas beperkt en heeft productie uit kleine velden voorrang. Binnen die kaders wordt de Groningen afname bepaald door GasTerra.

¹⁰ M.M. Roggenkamp (Ed.). (2007). *Het gasgebouw in de steigers*. Utrecht: Energiegroep Simmons & Simmons, hoofdstuk 1. Zie ook: Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1998-1999, 26 219, nr. 12.

Maatschap Groningen

De Maatschap Groningen (verder: de Maatschap) is een samenwerkingsverband van NAM en de staatsdeelneming EBN B.V. (EBN).¹¹ De Maatschap voert het beleid met betrekking tot de opsporing en winning van gas door NAM uit het Groningenveld en draagt het economische belang hiervan.¹² De Maatschap is opgericht met een overeenkomst van samenwerking (OvS, 1963), en vormt het hart van de publiek-private samenwerking in de Groningse gaswinning. Beide maten hebben in de Maatschap gelijke zeggenschap, hoewel de aandelenverhoudingen 60% NAM en 40% EBN zijn.¹³ De Maatschap Groningen wordt beheerd door het College van Beheer (CvB) met daarin twee vertegenwoordigers van EBN en twee van NAM. NAM wordt hierin vertegenwoordigd door één afgevaardigde van Shell en één van ExxonMobil. Beslissingen in het CvB worden genomen met algemene stemmen. Een vertegenwoordiger van het ministerie van EZ sluit aan bij de vergaderingen van het CvB en heeft een adviserende stem in de besluitvorming door het college.

Bevoegd gezag

De minister van EZ heeft namens de Staat het bevoegd gezag over de winning van gas. Hij geeft vergunningen uit voor exploratie en exploitatie. De minister bepaalt aan de hand van het winningsplan van de exploitant of de winning op verantwoorde wijze gebeurt en of de Nederlandse bodemschatten optimaal worden benut. De minister kan met het winningsplan instemmen, maar kan deze ook weigeren of er voorwaarden aan verbinden. Er zijn geen andere ministeries betrokken bij de besluitvorming over de winning van gas.

Toezichthouder

Het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) is een inspectiedienst van het ministerie van EZ. SodM ziet erop toe dat betrokken partijen de wettelijke regelingen naleven die van toepassing zijn op het opsporen, winnen, opslaan en transporteren van delfstoffen. In deze hoedanigheid houdt SodM toezicht op de uitvoering van de gaswinning. De dienst richt zich hierbij op de aspecten veiligheid, gezondheid, milieu en doelmatige winning. Ook bodemdaling en bodembeweging vallen onder het toezicht. Op grond van de Mijnbouwwet heeft de minister van EZ bevoegdheden om in te grijpen in de gasproductie. Deze zijn gemandateerd aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen (IGM),¹⁴ behoudens aangelegenheden¹⁵ die zich hiertegen verzetten.

Adviesorganen

Er zijn twee organen die de minister van EZ adviseren op het terrein van aardgaswinning: de in 2000 ingestelde Technische commissie bodembeweging (Tcbb) en de Mijnraad (1902). Hun adviserende taken zijn vastgelegd in de Mijnbouwwet. Tcbb heeft taken die verband houden met de gevolgen van mijnbouwactiviteiten voor beweging van de aardbodem en schade die daarvan het gevolg kan zijn. De commissie adviseert de

¹¹ EBN gebruikt de naam "Energie Beheer Nederland" niet meer; de formele, statutaire naam is EBN B.V.

¹² Artikel 1 Overeenkomst van Samenwerking.

¹³ Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, 21-22.

¹⁴ Besluit mandaat, volmacht en machtiging EZ 2012.

¹⁵ Aangelegenheden waarvan de aard zich tegen verlening van mandaat, volmacht of machtiging verzet zijn (o.a.) beslissingen die belangrijke politieke, bestuurlijke of maatschappelijke gevolgen kunnen hebben.

minister van EZ over door hem te geven beschikkingen en geeft de informatie die nodig is om de uitvoerbaarheid van wettelijke voorschriften te beoordelen. Ook heeft Tcbb tot taak op aanvraag kosteloos informatie te verstrekken aan degenen die schade kunnen ondervinden door bodembeweging als gevolg van mijnbouwactiviteiten. Ten slotte kan Tcbb desgevraagd adviseren over zowel het verband tussen die schade en de mijnbouwactiviteiten als over de hoogte van het schadebedrag aan degene bij wie zaakschade is opgetreden die redelijkerwijs het gevolg kan zijn van mijnbouwactiviteiten.¹⁶

De Mijnraad¹⁷ heeft taken die verband houden met het opsporen of winnen van delfstoffen of aardwarmte dan wel het opslaan van stoffen. De Mijnraad adviseert de minister van EZ desgevraagd over de beschikkingen die de minister uitgeeft en geeft de informatie die nodig is om de uitvoerbaarheid van wettelijke voorschriften te beoordelen. De minister is verplicht advies te vragen, als het gaat om verlening of intrekking van een winningsvergunning. De Mijnraad heeft geen rol als adviseur tijdens de exploitatie van het Groningenveld.

Kennispartijen

Hoewel veel partijen in het gasstelsel beschikken over eigen expertise, wordt voor specifieke vragen ook veelvuldig gebruikgemaakt van kennispartijen. Hierin zijn twee groepen te onderscheiden:

1. Universiteiten

Wetenschappelijke instellingen die vanuit een onafhankelijke positie fundamentele en toegepaste kennis genereren. Aan verschillende Nederlandse universiteiten vindt onderzoek plaats dat voor de winning van aardgas van belang is. De Technische Universiteit Delft (TU Delft) beschikt over kennis van technische aardwetenschappen zoals geomechanica; op de Universiteit Utrecht is een concentratie van geologische en geofysische disciplines aanwezig.

2. Publieke of semi-publieke kennispartijen

Hiervan zijn er twee voor het bepalen van de seismische risico's van bijzonder belang. Ten eerste is dat het KNMI, een agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) als nationaal kennisinstituut voor seismologie een onafhankelijke en gezaghebbende autoriteit die nationaal en internationaal wordt erkend. Het KNMI levert seismologische expertise die nodig is voor het opstellen van verwachtingen over de frequentie en kracht van aardbevingen. Daarnaast levert de Nederlandse organisatie voor natuurwetenschappelijk onderzoek TNO in opdracht geowetenschappelijke expertise aan alle partijen. De TNO adviesgroep Economische Zaken (TNO-AGE) heeft bij overeenkomst de functie om de minister te adviseren op basis van specialistische kennis van de ondergrond.

¹⁶ Art. 114 Mijnbouwwet.

¹⁷ Art. 105 Mijnbouwwet.

Lokale en regionale overheden

De lokale en regionale overheden spelen geen rol bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Dat is geheel voorbehouden aan de rijksoverheid. Alleen als zich rampen of crises voordoen vanwege de aardgaswinning, spelen gemeenten en de veiligheidsregio een belangrijke rol.

Bij ongevallen, rampen of crises heeft de burgemeester het opperbevel, aan wie de wet vergaande bevoegdheden toekent.¹⁸ Als de gevolgen van het ongeval, de ramp of de crisis de grenzen van de gemeente overschrijden, draagt de burgemeester zijn bestuurlijke bevoegdheden over op de voorzitter van de veiligheidsregio. In de regionale risico-inventarisatie¹⁹ is het aardbevingsrisico opgenomen, zijn scenario's uitgewerkt en zijn operationele eenheden voorbereid. Ook de provincie heeft geen specifieke, wettelijk vastgestelde taak in de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Toch heeft de provincie Groningen regelmatig met of namens haar gemeenten deelgenomen aan activiteiten rond de problematiek van de bodemdaling en de aardbevingen.

Lokale belanghebbenden

Voor burgers, bedrijven en overheidsorganisaties heeft de gaswinning zowel positieve gevolgen (zoals werkgelegenheid en extra investeringen in de regio) als negatieve gevolgen (bijvoorbeeld fysieke schade en milieuschade door bodembewegingen). Er zijn verschillende burgerverenigingen en actiegroepen die opkomen voor de belangen van bewoners die last hebben of schade ondervinden van de aardgaswinning uit het Groningenveld. Voorbeelden hiervan zijn de Vereniging Groninger Bodembeweging, de beweging Schokkend Groningen, de Vereniging van Groninger Dorpen en de Samenwerking Mijnbouwschade.²⁰

2.2 Gaswinning en geïnduceerde aardbevingen

In deze paragraaf leest u wat geïnduceerde bevingen zijn, wat die met gaswinning te maken hebben en welke schade ze veroorzaken. Meer achtergrond hierover is terug te vinden in bijlage E.

Geïnduceerde bevingen

Geïnduceerde bevingen zijn aardbevingen veroorzaakt door menselijke activiteiten in de diepe ondergrond. In Groningen zijn deze bevingen het gevolg van de aardgaswinning. Lange tijd zijn de bij de gaswinning betrokken deskundigen er van uitgegaan dat de afnemende gasdruk en de daarmee toenemende krachten op het reservoirgesteente uitsluitend zouden leiden tot bodemdaling. Bodemdaling werd weliswaar gezien als een ongewenst neveneffect van de gaswinning, maar de verwachting was dat de schadelijke gevolgen beperkt zouden blijven en goed te voorspellen zouden zijn, omdat het proces

¹⁸ Art. 5 Wet op de veiligheidsregio: De burgemeester heeft het opperbevel in geval van een ramp of van ernstige vrees voor het ontstaan daarvan. Degenen die aan de bestrijding van een ramp deelnemen, staan onder zijn bevel.

¹⁹ Art. 10 Wet op de veiligheidsregio bepaalt dat het bestuur van de veiligheidsregio onder meer tot taak heeft om de risico's van branden, rampen en crises vierjaarlijks te inventariseren.

²⁰ Dit betreft een overlegplatform van verschillende belangenvertegenwoordigers, te weten Groninger Dorpen, LTO Noord, Groninger Bodembeweging, Gemeente Loppersum/VGG, St. Compensatie Bodemdaling door Gaswinning en Gronings Particulier Grondbezit, Libau en de woningcorporaties (via Woongroep Marenland).

van bodemdaling geleidelijk en gelijkmatig verloopt. Toen zich echter in 1986 in Noord-Nederland lichte aardbevingen voordeden die met de gaswinning in verband werden gebracht, kwam aan het licht dat de werkelijkheid gecompliceerder was dan aanvankelijk gedacht.

Breuken en breukbeweging

Net als natuurlijke (*tektonische*) aardbevingen vinden ook aan gaswinning gerelateerde (*geïnduceerde*) aardbevingen plaats door bewegingen langs breuken in de aardkorst. Het verschil met 'gewone' aardbevingen is dat de beweging niet ontstaat door natuurlijke dynamiek van de aardkorst, maar doordat daling van de gasdruk instabiliteit in het gesteente veroorzaakt.

Uit de geomechanica is bekend dat de kracht van aardbevingen onder meer gerelateerd is aan de omvang van de breuken waarlangs beweging plaatsvindt. Nauwkeurige voorspellingen over wanneer geïnduceerde bevingen in Groningen zullen plaatsvinden en hoe krachtig deze zullen zijn, zijn niet mogelijk aangezien de kennis over de ondergrond en de zich hier afspelende mechanismen (nog) niet toereikend is.

Magnitude van aardbevingen

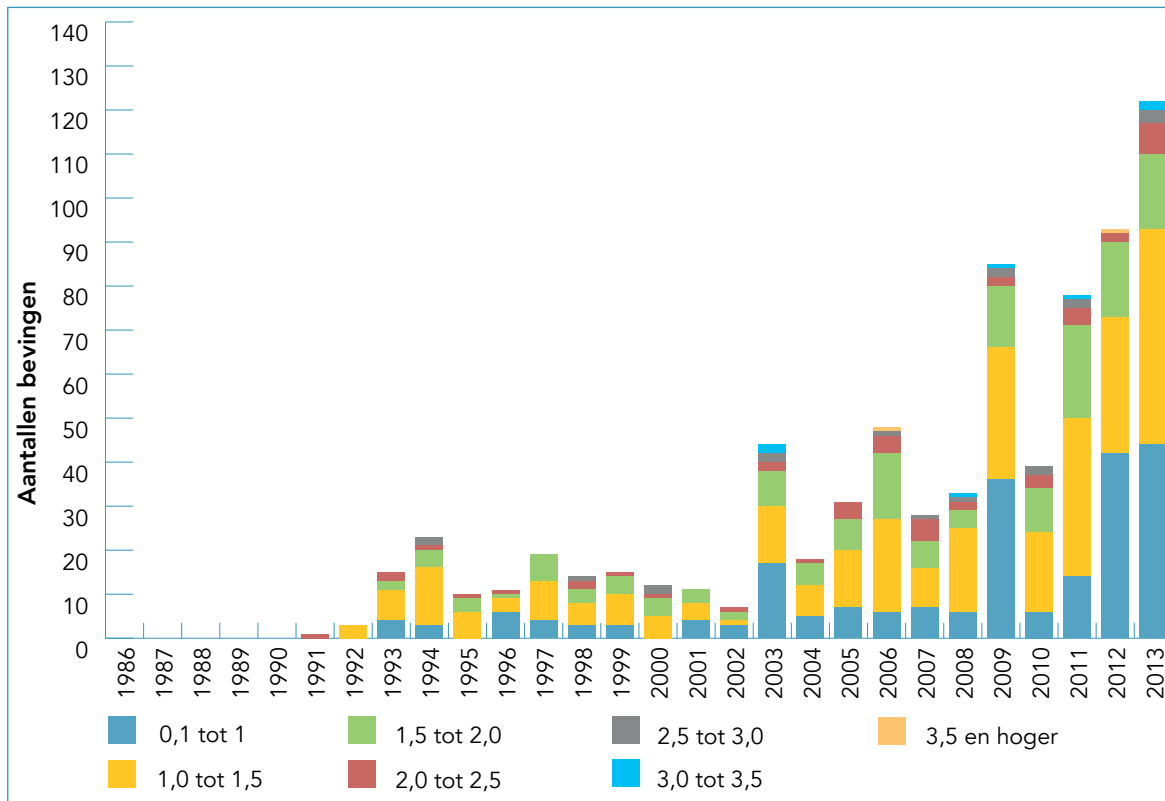
De kracht of de magnitude van aardbevingen wordt uitgedrukt op de schaal van Richter. De schaal van Richter is logaritmisch in de tiende macht. Dat wil zeggen dat één eenheid op de schaal overeenkomt met een tien keer zo sterke uitslag van de seismograaf.²¹ De uitslag van de seismograaf bij een beving van 4 op de schaal van Richter is dus niet twee, maar honderd keer zo groot als een beving van magnitude 2. De zwaarste aardbeving die ooit is geregistreerd, had een kracht van 9,5 op de schaal van Richter (Chili, 1960). Zulke extreem zware bevingen zijn zeldzaam. Wereldwijd komen aardbevingen zwaarder dan magnitude 8 gemiddeld één keer per jaar voor.²²

Figuur 4 toont de gemeten aardbevingen tot en met 2013 in Groningen en de magnitudes daarvan op de schaal van Richter. In deze figuur is zichtbaar dat het aantal aardbevingen in de loop der tijd is toegenomen, vooral sinds 2003.²³

²¹ Een seismograaf of seismometer is een instrument om de trillingen van de aarde te registreren.

²² Koninklijke Nederlandse Meteorologisch Instituut (2014) Aangehaald op 13 augustus 2014, <http://www.knmi.nl/cms/content/18839/aardbevingen_wereldwijd>.

²³ Nederlandse Aardolie Maatschappij (2014). Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.namplatform.nl>> en <<http://feitenencijfers.namplatform.nl/aardbevingen/%20-%20interactieve-grafiek>>.



Figuur 4: Aantal aardbevingen in Groningen en de magnitudes daarvan in de periode 1986-2013. (Bron: NAMplatform.nl, d.d.25-07-2014)

Intensiteit van aardbevingen

De intensiteit is een aanduiding voor wat er op een bepaalde plaats wordt waargenomen van een aardbeving, dus wat de effecten zijn op bijvoorbeeld mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. De intensiteit van een aardbeving is het hoogst op de plek aan het aardoppervlak die recht boven de bron van de beving ligt, het epicentrum. De afstand tot de bron is daar immers het kleinst. Op plaatsen die op grotere afstand van het epicentrum liggen, is de intensiteit geringer. Naast de afstand tot het epicentrum is ook de samenstelling van de ondergrond van belang.

Dit maakt duidelijk waarom geïnduceerde bevingen in Groningen, die qua magnitude bescheiden zijn, vaak toch worden gevoeld door de bewoners van het gaswinningsgebied en voor schade aan woningen zorgen. Deze bevingen ontstaan namelijk op een relatief geringe diepte van ongeveer 3 kilometer (dat is de diepte van het gasreservoir), terwijl de diepte van de natuurlijke bevingen die in het zuiden van Nederland voorkomen, in de orde van 10-20 km ligt.

Europa kent sinds 1992 een eigen intensiteitsschaal, de European Macroseismic Scale (EMS). Deze geeft een relatie tussen de intensiteit van een beving en de gevolgen hiervan.²⁴ De EMS is in 12 intensiteitsklassen verdeeld (zie ook bijlage E).

²⁴ De intensiteit is een aanduiding voor wat er op een bepaalde plaats wordt waargenomen en beschrijft hiermee wat de effecten zijn op bijvoorbeeld mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. Het KNMI neemt enquêtes af om de intensiteit van een beving vast te leggen.

EMS intensiteit	definitie
I	niet voelbaar
II	zelden gevoeld
III	zwak gevoeld
IV	vaak gevoeld
V	sterk gevoeld
VI	lichte schade
VII	schade
VIII	zware schade
IX	destructief
X	zwaar destructief
XI	verwoestend
XII	compleet verwoestend

Figuur 5: Intensiteit op de Europese Macroseismische Schaal (EMS).

De zwaarste aardbeving in het Groningenveld tot nu toe, die van Huizinge in augustus 2012, bereikte een intensiteit van klasse VI in een klein gebied rond het epicentrum.²⁵ De karakteristieke effecten van aardschokken van deze intensiteit zijn volgens de EMS: ‘Veel mensen schrikken en lopen naar buiten. Er is lichte, niet-constructieve schade aan veel huizen’. Niet-constructieve schade betekent dat er herstelwerk nodig is, maar dat er niets instort. Bij EMS-klasse VII kan schade aan gebouwen ontstaan. Hierbij wordt de kans op lichamelijk letsel ook groter: voorwerpen vallen in groten getale van schappen, delen van schoorstenen vallen naar beneden, oudere gebouwen vertonen grote scheuren in muren. De aardbeving in Roermond in 1992 had de intensiteit VII. Er was toen aanzienlijke materiële schade in het zuiden van Nederland en in aangrenzende delen van België en Duitsland.²⁶ Er vielen geen doden of gewonden.

Grondversnelling

Schade aan een woning door een aardbeving wordt in belangrijke mate bepaald door de grondversnellingen die tijdens een aardbeving optreden. De grondversnelling of peak ground acceleration (PGA) is het ‘schudden van de grond’ tijdens een aardbeving en wordt uitgedrukt in meter per seconde kwadraat of ook wel in g-kracht. De grondversnelling wordt niet alleen bepaald door de kracht en de intensiteit van een aardbeving, maar ook door de diepte van een beving en door de lokale bodemgesteldheid. Het risico op schade wordt dus niet zozeer alleen bepaald door de kracht van de beving, maar meer door de versnelling van de grond. Naar deze grondversnellingen in Groningen wordt nog onderzoek worden gedaan. Zo heeft NAM opdracht gegeven in 2014 gebouwsensoren te plaatsen in 200 gebouwen boven het Groningen-gasveld.²⁷ Deze gebouw-

²⁵ B. Dost e.a. (2013). *The august 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen)*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

²⁶ De schade bedroeg ongeveer 80 miljoen euro in Nederland en 45 miljoen in het buitenland.

²⁷ Nederlandse Aardolie Maatschappij. <www.namplatform.nl>.

sensoren meten en registreren elke beweging van een gebouw. Hiermee wordt in kaart gebracht welk effect een aardbeving heeft op gebouwen.

In figuur 6 ziet u voor het Groningenveld een overzicht van schademeldingen en uitgekeerde schadebedragen.

jaar	aantal meldingen	uitgekeerd bedrag (€)
t/m 2002	0	0
2003	124	59.302
2004	1	0
2005	10	21.360
2006	416	243.338
2007	11	10.762
2008	208	246.047
2009	165	329.780
2010	3	4.442
2011	187	560.359
2012	2.485	Nog onbekend
2013	9.705	Nog onbekend
2014	13.384	Nog onbekend

Figuur 6: Schademeldingen en schadebedragen Groningenveld. (Bron: NAM)

Veiligheidsrisico door aardbevingen

Hiervoor werd beschreven dat het effect van aardbevingen bepaald wordt door de magnitude en de intensiteit van de aardbevingen en de blootstelling van gebouwen aan deze bevingen (grondversnelling). De mate waarin gebouwen en infrastructuur bestand zijn tegen het effect van de aardbevingen bepaalt uiteindelijk het veiligheidsrisico. In het verleden is er geen beleid ontwikkeld om met het aardbevingsrisico om te gaan. Er bestond dan ook geen wet- en regelgeving voor onder meer gebouwoptwerpen. Als gevolg daarvan zijn gebouwen in Groningen nooit ontworpen om bestand te zijn tegen aardbevingen. Ingenieursbureau Arup onderzocht in 2013 de kwetsbaarheid van de meest voorkomende gebouwtypes in Noordoost-Groningen.²⁸ Dit resulteerde in kwetsbaarheidscurves per gebouwtype bij een bepaalde grondversnelling.

2.3 Chronologie

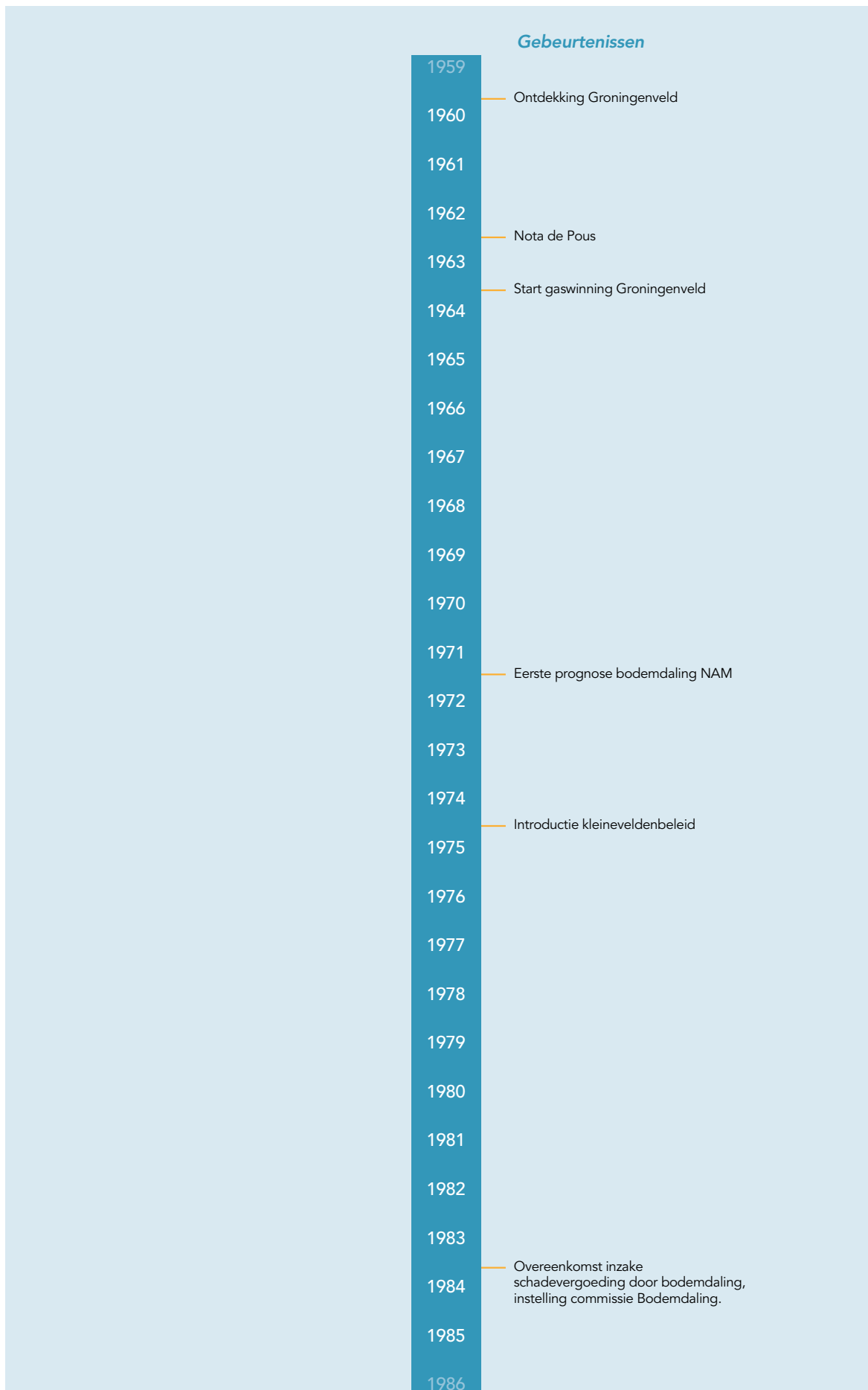
In deze paragraaf vindt u een chronologische reconstructie van de voor dit onderzoek relevante gebeurtenissen rondom de winning van aardgas in Groningen. Deze chronologie valt uiteen in drie periodes:

²⁸ ARUP (2013). *Groningen 2013. Seismic risk study - earthquake scenario-based risk assessment*. Amsterdam: ARUP.

1. Periode van de start van de exploitatie van het Groningenveld tot aan de eerste aardbeving in 1986 (in de omgeving van Assen). In deze periode deden zich tot 1986, voor zover bekend, geen geïnduceerde aardbevingen voor.²⁹
2. Periode van de aardbeving in 1986 tot aan de beving in de omgeving van Huizinge in 2012. In deze periode zagen de betrokken partijen de geïnduceerde aardbevingen als een probleem dat tot lichte schade aan gebouwen kan leiden. Veiligheid in de zin van lichamelijk letsel door een geïnduceerde aardbeving was in deze periode geen kwestie.
3. Periode van de beving in Huizinge (2012) tot aan het kabinetsbesluit over de gaswinning in Groningen in januari 2014. In deze periode veranderde het beeld over de risico's: de erkenning groeide dat geïnduceerde aardbevingen tot meer dan lichte schade aan gebouwen kunnen leiden en een bedreiging kunnen vormen voor de veiligheid van de bewoners van het gaswinningsgebied.

Het hoofdstuk sluit af met enkele deelconclusies over deze gebeurtenissen.

²⁹ Mogelijk deden zich eerder geïnduceerde bevingen voor met magnitudes kleiner dan 2.5 op de SvR. Maar er bestond op dat moment geen seismisch netwerk dat deze bevingen kon waarnemen.



Figuur 7: Tijdlijn voor de periode 1959-1986.

2.3.1 Periode 1959-1986: ontdekking Groningenveld tot aardbeving in omgeving Assen

1959 - Ontdekking en start gaswinning

In 1959 ontdekte NAM het Groningenveld. Aardgas speelde tot de vondst van het Groningenveld nauwelijks een rol in de nationale energievoorziening. Voor zover winning van aardgas plaatsvond, was dit primair bestemd voor eigen gebruik door de producent, die verplicht was een eventueel surplus tegen een redelijke prijs te verkopen aan de Staat. De Staat was verplicht voor het aangeboden gas te betalen, ook als hij het niet feitelijk afnam.

De vondst van het Groningenveld maakte dit systeem onhoudbaar. Voor de onverwacht grote hoeveelheden gas bestond geen afzetmarkt. Bovendien was de bestaande infrastructuur er niet op berekend. Ook leidde de vergoedingsplicht van de Staat tot een groot financieel risico. Op 17 juli 1962 presenteerde de regering in de zogenoemde 'Nota inzake het aardgas' haar gewijzigde beleidsvoornemens aan de Tweede Kamer. Deze nota is beter bekend als 'Nota De Pous'.³⁰ Uitgangspunt bij het opstellen van deze nota was dat de Staat grote betrokkenheid wilde bij de winning, het transport en de verkoop van het gas, maar dat de tijd om van het aardgas te profiteren beperkt was. Andere energievormen, zoals kernenergie, waren in opmars en de overheid verwachtte dat deze nog voor het einde van de 20e eeuw de fossiele brandstoffen van de markt zouden verdringen. De Nota De Pous voorzag in een publiek-private samenwerking met een aanzienlijke doch niet al te zichtbare vorm van staatsdeelneming. Op die manier konden de private partijen hun posities in de wereldenergiemarkt versterken.

De staatsdeelneming zag er in 1963 als volgt uit. De Staatsmijnen³¹ (nu: EBN), handelend voor en namens de Staat, de Bataafse Petroleum Maatschappij (nu: Shell), Standard Oil (nu: ExxonMobil) en NAM sloten een overeenkomst van samenwerking. Hierin legden ze de coördinatie vast van winning, transport en afzet van het Groningse gas (OvS, 1963). Deze overeenkomst vormde de basis voor het gasgebouw. In deze overeenkomst spraken de partijen af een maatschap (Maatschap Groningen) op te richten met als doel de gezamenlijke exploratie en productie van het Groningse gas. Daarnaast bepaalden zij dat NAM het Groningse gas aan de N.V. Nederlandse Gasunie zou verkopen.³² Door een personele unie tussen de bestuurscolleges van de Maatschap Groningen en Gasunie bepaalden de partijen een gezamenlijk gecoördineerd winnings- en afzetbeleid.³³ De Staat sloot daarnaast een overeenkomst met de Gasunie waarin de ministeriële bevoegdheden zijn vastgelegd. Het Ministerie van Economische Zaken moest de prijzen en tarieven goedkeuren van het gas dat Gasunie verkocht, en hield toezicht op de bestemming ervan. Een en ander betekent dat de Staatsmijnen, Gasunie, de Bataafse en Standard Oil de gehele keten van productie tot en met verkoop van het Groningse gas beheersten.

³⁰ Genoemd naar de toenmalige minister van EZ, J.W. de Pous.

³¹ De Staatsmijnen (vanaf 1973 DSM) is tot 1989 een bedrijf met de Staat als enig aandeelhouder. Een onderdeel van DSM is DSM Aardgas. Dit is de rechtsvoorganger van Energie Beheer Nederland (EBN) dat in 1989 wordt opgericht. In 1989 gaat DSM naar de beurs en verkoopt de Staat haar aandelen. Uit: Roggenkamp, M.M. (2007). *Het gasgebouw in de steigers, hoofdstuk 1*.

³² Roggenkamp, M.M. (2007). *Het gasgebouw in de steigers*. Utrecht: Energiegroep Simmons & Simmons.

³³ Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1961-1962, 6767, nr.1 (Nota de Pous) en 2; vergaderjaar 1962-1963, 6900, nr. 14, 16 en 19; Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1962-1963. *Handelingen*, 4016-4022.

In 1963 begon NAM met het winnen van aardgas uit het Groningenveld. De inwoners van Groningen hebben lange tijd weinig bezwaren tegen de aardgaswinning. Zij waren er trots op en het leverde voordelen op, bijvoorbeeld in de vorm van werkgelegenheid.³⁴ De 'potjesgasregeling', een kortingsregeling op de gasprijs, trok energiegrootverbruikers als Aldel met succes naar de regio. Daarnaast bracht de aardgaswinning financiële voordelen met zich mee. Zo wedijverden boeren onderling wie een boorlocatie op zijn land mocht hebben vanwege de pachttopbrengsten. Ten slotte ondersteunde NAM, als onderdeel van haar donatiebeleid, tal van activiteiten op lokaal niveau. Er waren echter geen directe inkomsten voor de regio van de aardgaswinning.

1971 - Prognoses bodemdaling

Direct bij de start van de gaswinning was duidelijk dat dit tot daling van de bodem zou kunnen leiden. Na de eerste jaren van gaswinning kwam NAM in 1971 met een eerste prognose van de te verwachten bodemdaling: maximaal een meter in het centrum van de provincie met een afzwakking naar de randen.³⁵ Metingen³⁶ ondersteunden deze prognose. Verwacht werd dat de bodemdaling zou kunnen leiden tot problemen met het in stand houden van de dijken, gemalen en vaarwegen in de provincie Groningen. Geconstateerd werd dat het - om dergelijke problemen te voorkomen - nodig was deze waterwerken voorafgaand aan het intreden van de verwachte bodemdaling aan te passen.³⁷ Andere aan bodemdaling gerelateerde risico's direct voor burgers werden niet verwacht.

In 1975 publiceerde NAM een nieuw rapport over de te verwachten bodemdaling.³⁸ Dit rapport bevestigde het optreden van bodemdaling, maar voorspelde dat de bodemdaling minder groot zou zijn dan in 1971 werd verwacht. NAM concludeerde dat de verwachte maximale bodemdaling ten gevolge van de aardgaswinning in het jaar 2050 30 cm zou zijn. In 1978 gaf SodM echter aan dat de bodem maximaal 45 cm zou kunnen dalen.³⁹ Ook daarna werd de geschatte bodemdaling regelmatig bijgesteld: in 1984 werd de bodemdaling geschat 65 cm, in 1990 op 36 cm, in 1995 op 38 cm, op 42 cm in 2005 en in 2010 op 45 cm.

1973 - Kleineveldenbeleid

Na de oliecrisis in 1973 wilde de Nederlandse overheid haar bodemschatten optimaal gaan benutten. Daarom introduceerde zij in 1974 het kleineveldenbeleid. Hiermee stimuleerde de overheid de gasproducenten om de kleine velden, die door de kleinere volumes relatief duur in productie zijn, toch te exploiteren. Het Groningenveld kreeg de functie van het opvangen van schommelingen in de gasvraag. De gasproducenten konden daardoor op een continu productieniveau gas winnen uit de kleine velden. Het kleineveldenbeleid werd, tot dat dit in de Gaswet (2000) werd verankerd, vormgegeven

³⁴ In 2013 leverde de gaswinning 5.400 directe en indirecte banen op. Provincie Groningen e.a. (2014). Mijnbouw Groningen. Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.mijnbouwgroningen.nl/>>.

³⁵ NAM (1971). *Over de mogelijkheid van toekomstige oppervlaktedaling in de provincie Groningen als gevolg van aardgasonttrekking uit de ondergrond ter plaatse*. 1971. Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

³⁶ Dit zijn laboratoriummetingen uitgevoerd op gesteentemonsters uit het gasveld.

³⁷ Directie Mijnwezen (14-01-1977). *Nota aan de Directeur-Generaal voor de Energievoorziening*. (EM/18/77).

³⁸ NAM(1975). *Oppervlaktedaling als gevolg van aardgasonttrekking in de provincie Groningen* (NAM-rapport no. 5900-I). Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

³⁹ Staatstoezicht op de Mijnen, brief aan de minister van EZ, 7 februari 1978.

door Gasunie. De verwachting is dat deze balansfunctie van het Groningenveld zal verdwijnen naarmate de gasvoorraad in het Groningenveld kleiner wordt, de gasdruk daar afneemt en daarmee de overcapaciteit. Met het kleineveldenbeleid stapte de overheid af van de koers die met de Nota De Pous was ingezet, namelijk om het Nederlandse aardgas zo snel mogelijk naar boven te krijgen en te verkopen. Een andere overweging was de verwachting na de oliecrisis dat de olieprijs en de daaraan gekoppelde gasprijzen in de navolgende jaren alleen maar zouden stijgen.⁴⁰

1983 - Overeenkomst over schadevergoeding door bodemdaling

Het kostte een aanzienlijk bedrag om waterwerken aan te passen aan de bodemdaling. Daarom rees de vraag wie die kosten zou gaan dragen. In eerste instantie stelde NAM dat de exploitanten van het Groningse gas deze kosten zouden vergoeden. Ook de Tweede Kamer sprak over de schadeafhandeling. De minister van EZ maakte duidelijk dat voor schade als gevolg van aardgaswinning in Groningen het burgerlijk recht zou gelden en dat NAM en de Staatsmijnen⁴¹ hun verplichtingen niet uit de weg zouden gaan.⁴² In 1976 herzag NAM echter haar standpunt. NAM merkte op geen rechtsgrond te zien voor haar aansprakelijkheid. Volgens NAM zou de overheid ook moeten bijdragen in de kosten. De overheid voelde hier echter niets voor.⁴³

Op 31 augustus 1983 sloten NAM en de provincie Groningen (als vertegenwoordiger van alle openbare organen die verantwoordelijk zijn voor de waterwerken) een overeenkomst over de vergoeding van schade door bodemdaling.⁴⁴ Volgens deze overeenkomst vergoedt NAM alle schade door bodemdaling tot een maximum van 650 miljoen gulden (ongeveer 295 miljoen euro). Deze overeenkomst geldt voor onbeperkte tijd, maar eindigt als de prognose over bodemdaling ongunstiger uitpakt dan de verwachte 30 cm uit het eerder genoemde NAM-rapport en kosten hoger uitvallen dan 650 miljoen.⁴⁵ Onderdeel van de overeenkomst is het instellen van een Commissie Bodemdaling, waarvan de provincie en NAM ieder de helft van de leden benoemen. Deze vaste commissie stelt vast welke maatregelen nodig zijn om schade als gevolg van bodemdaling door gaswinning te voorkomen en welke kosten NAM moet vergoeden.

⁴⁰ J. Schenk, & Timmer, P. (2009). *Groningen gasveld - 50 jaar*. Amsterdam: Uitgeverij Boom, 129.

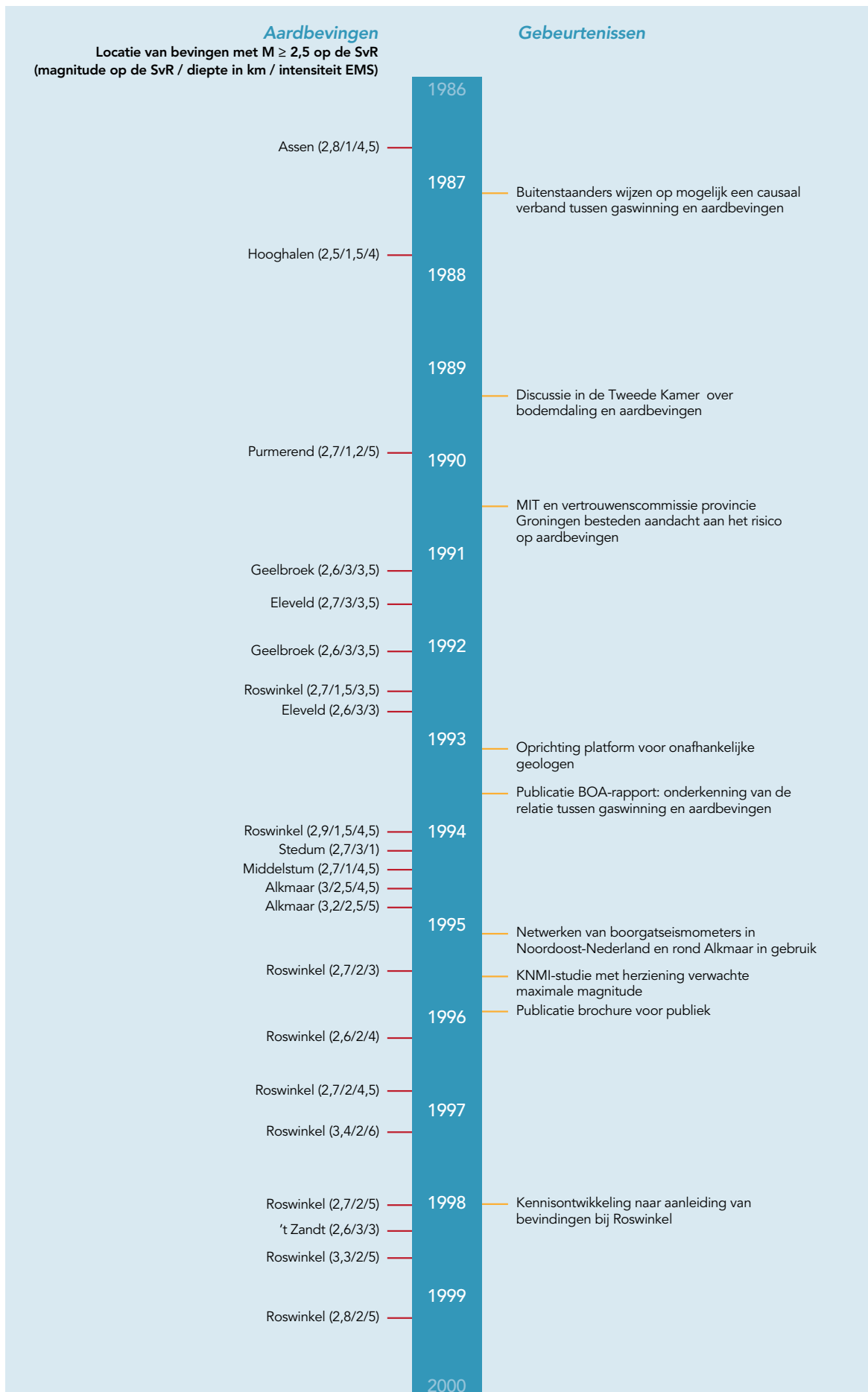
⁴¹ De Nederlandse Staatsmijnen (later DSM) zijn aangewezen om de betrokkenheid van de Staat bij de winning en verkoop van het aardgas in de praktijk uit te voeren. In 1989 wordt dit EBN.

⁴² Kamervragen van de Kamerleden Oele (PvdA, gepromoveerd Delfts ingenieur) en Wieringa (ook PvdA), 17 oktober 1977.

⁴³ Directie Mijnwezen (24-02-1977). *Nota aan de Directeur-Generaal voor de Energievoorziening* (EM/44/77).

⁴⁴ Overeenkomst Groningen-NAM inzake regeling vergoeding kosten bodemdaling aardgaswinning, 1983. Er is een vergelijkbare overeenkomst met het Rijk. De commissie Bodemdaling ziet dus niet alleen op schade aan eigendommen van de provincie, maar ook van het Rijk.

⁴⁵ C.W.M. Dessens (7 maart 1989). *Nota aan de Heer Minister*. (E/EAM/89004325).



Figuur 8: Tijdlijn voor de periode 1986-2000.

2.3.2 Periode 1986-2012: aardbeving Assen tot aardbeving Huizinge

1986 - Eerste aardbevingen die in verband worden gebracht met gaswinning

Op 23 december 1986 vond in de omgeving van Assen (Drenthe) voor het eerst een aardbeving plaats die in verband werd gebracht met gaswinning. Deze had een kracht van 2,7 op de schaal van Richter (SvR). Daarna vonden meer bevingen plaats in de omgeving van gasvelden: in 1987 bij Hooghalen (Drenthe) en in 1989 bij Purmerend (Noord-Holland). In 1991 waren er nog vier bevingen, waaronder ook de eerste boven het Groningenveld. Dat betrof een beving bij Middelstum met een kracht van 2,4 op de SvR. De beving van 1986 voltrok zich in een gebied waar van nature geen aardbevingen voorkomen. De beving was hierdoor volgens deskundigen een complete verrassing.

Naar aanleiding van de beving bij Assen kaartte dr. M.W. van der Sluis in 1986 aan dat er mogelijk een causaal verband bestaat tussen winning van aardgas en aardbevingen.⁴⁶ In de media hield hij NAM aansprakelijk voor de bevingen en voor de schade die daaruit voort zou komen. In 1989 schreef hij op persoonlijke titel een rapport⁴⁷ waarin hij een verband legde tussen de bevingen en de winning van aardgas. NAM ontkende het gesuggereerde verband. In reactie op publiciteit rondom twee bodemtrillingen in Assen stelde de directeur van NAM dat er geen verband bestaat tussen gaswinning en scheuren in de bebouwing. De directeur gaf echter toe dat er inderdaad twee keer een trilling was geregistreerd. Volgens hem - en het KNMI - zou alleen een netwerk van seismometers uitsluitend kunnen geven over de oorsprong van een eventuele nieuwe trilling.⁴⁸

1989 - Discussie in de Tweede Kamer over bodemdaling en aardbevingen

In 1989 stelden leden van de Tweede Kamer vragen over bodemdaling en aardbevingen in Noord-Nederland.⁴⁹ Dit waren vooral technische vragen over hoe en hoe erg de bodem daalt en zou kunnen dalen. Ook stelde de Kamer vragen over de betrouwbaarheid van de metingen van het KNMI en over de oorzaak van de trillingen die het KNMI had geregistreerd. Volgens het KNMI berustten deze op luchtdrukvariaties, maar Kamerleden vroegen zich af of de oorzaak in de ondergrond zou kunnen zitten. Volgens de minister van EZ was de oorzaak van deze trillingen niet achterhaald. Hij achtte het echter onwaarschijnlijk, maar niet uitgesloten, dat het om aardbevingen zou gaan. Volgens de minister was het niet mogelijk om dit alsnog te achterhalen. Om meer inzicht te verkrijgen in het aardbevingsmechanisme plaatste het KNMI een netwerk van zes seismometers⁵⁰ rond het gebied Assen, dat in 1989 operationeel werd. Vanaf 1986 vond op initiatief van EZ daarover overleg plaats tussen het ministerie, SodM, KNMI, RGD en de exploitanten op land. De plaatsing en het ontwerp van het meetnet waren in handen van het KNMI.

⁴⁶ De heer Van der Sluis was economisch geograaf (gespecialiseerd in energie en milieu) en is lid geweest van Provinciale Staten (PvdA).

⁴⁷ M.W. van der Sluis (1989). *Aardbevingen in Noord-Nederland. Over bodemtrilling en bodemdaling*. Hoogezand: Uitgeverij Stuberger.

⁴⁸ N. van Dijk (7 december 1988). NAM weerlegt samenhang tussen winning van gas en bodemdaling. *Drents Groningse Pers*.

⁴⁹ Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1988-1989, 21108, nr. 1.

⁵⁰ Een seismometer is een instrument om trillingen in de aardkorst te registreren. Met seismometers die in een boorgat worden geplaatst, kunnen zwakkere aardbevingen worden geregistreerd dan met oppervlakte-instrumenten.

Vanaf 1992 verzamelde het KNMI ook gegevens met behulp van boorgatseismometers in Finsterwolde (provincie Groningen).⁵¹

1990 - Start kennisontwikkeling

In 1990 verschenen publicaties die aandacht besteedden aan de mogelijke relatie tussen de gaswinning en aardbevingen. In opdracht van de provincie Groningen probeerde een vertrouwenscommissie de prognose van de bodemdaling door NAM te duiden. In dit rapport⁵² kwam ook de evaluatie aan de orde door twee hoogleraren van het Massachusetts Institute of Technology (MIT).⁵³ Deze 'second opinion' van MIT behandelde, naast het bodemdalingsprogramma van NAM, ook de toen bestaande vragen over de kans op aardbevingen als gevolg van gaswinning in het Groningenveld. MIT concludeerde dat het uiterst onwaarschijnlijk was dat zich een geïnduceerde aardbeving zou kunnen voordoen. Deze conclusie was gebaseerd op voorbeelden van getriggerde⁵⁴ aardbevingen in olie- en gasvelden elders in de wereld en het aseismische karakter van het Groningenveld.⁵⁵ Ook concludeerde MIT dat dergelijke bevingen, als deze zich toch zouden voordoen, maximaal een kracht van 3 op de SvR zouden hebben en dus waarschijnlijk niet tot schade zouden leiden.⁵⁶ De vertrouwenscommissie nam de conclusie van MIT over en stelde dat lichte aardbevingen niet uit te sluiten zijn, maar dat de kans hierop gering werd geacht.

Ook vroeg de vertrouwenscommissie de TU Delft om de theorieën van dr. M.W. van der Sluis te evalueren. Dit verzoek volgde uit de artikelen die hierover regelmatig in de lokale pers verschenen en de vragen in de Tweede Kamer. De TU Delft concludeerde dat de onderliggende theorieën van Van der Sluis niet juist waren en dat op wetenschappelijke gronden geen verband kon worden aangetoond tussen bodemtrillingen en reservoircompactie als gevolg van gaswinning.⁵⁷ De TU Delft stelde echter ook dat het rapport zaken opwierp die systematisch en multidisciplinair onderzoek vergden. In 1990 verscheen er ook nog een wetenschappelijk artikel⁵⁸ van onderzoekers van de TU Delft. Zij beargumenteerden daarin dat de kans op aardbevingen door gaswinning in Nederland waarschijnlijk klein is, maar dat het belangrijk is een aantal mogelijkheden voor het ontstaan van lichte bevingen beter in kaart te brengen.

51 H.W. Haak e.a. (1994). *Seismische analyse van aardbevingen in Noord-Nederland*. (WR 94-1). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

52 Provincie Groningen (1990). *Rapportage vertrouwenscommissie van de provincie Groningen. Inzake de prognose bodemdaling door aardgaswinning Groningen 1990 van de NAM en de 'second opinion' van het Massachusetts Institute of Technology (MIT) te Boston, USA*. Groningen.

53 M.N. Toksöz e.a. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field. An evaluation of the subsidence program directed by Nederlandse aardolie Maatschappij (NAM)*. Deze 'second opinion' is er gekomen op initiatief van de provincie en SodM, in opdracht van NAM.

54 Getriggerde aardbevingen: wanneer door menselijk toedoen een aardbeving wordt geactiveerd waarbij de energie die vrijkomt voornamelijk wordt bepaald door natuurlijke tektonische processen. Geïnduceerde aardbeving: de energie die vrijkomt wordt volledig bepaald door menselijke ingrijpen zoals bijvoorbeeld de gaswinning. Bron: Haak, & de Crook, *Seismische analyse van aardbevingen*, 3. KNMI merkt op dat het onderscheid in de literatuur niet altijd even scherp wordt toegepast.

55 M.N.Toksöz e.a. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field*, 12.

56 MIT schat de kans op bevingen in op kleiner dan 10% en denkt dat eventuele bevingen zich alleen aan de rand van het Groningenveld zullen voordoen. Bron: M.N.Toksöz e.a. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field*. Bijlage V.B, beantwoording van vraag 7.

57 Technische Universiteit Delft (1990). *Evaluatierapport. Aardbevingen in Noord-Nederland*. Delft: Technische Universiteit Delft.

58 J.P.A. Roest (1990). Mogelijkheden van kleine zettingen bij de winning van gas. In *Bodemdaling in Nederland. Symposiumverslag*. Delft: Technische Universiteit Delft.

1993 - Oprichting platform voor onafhankelijke geologen

Een aantal wetenschappers richtte in 1993 een platform op van onafhankelijke geologen die aanspreekpunt wilden worden voor burgers en regionale overheden met vragen over de effecten van ondergrondse activiteiten. Het doel van het platform was om kennis en informatie te verstrekken, omdat deze geologen vonden dat de communicatie van de mijnbouwondernemingen niet volstond. De groep bood zich aan voor het verrichten van contra-expertises. Het platform was actief tot 1998 en in deze periode bekeken de leden onder meer verschillende locaties met aardbevingsschades. Zij uitten veel kritiek op NAM en Shell en stelden onder meer dat in Nederland geen onafhankelijke kennis bestond op het terrein van de diepe ondergrond.⁵⁹

1993 - Onderkenning van de relatie tussen gaswinning en aardbevingen

Tot 1993 werd de relatie tussen gaswinning en aardbeving door de bij gaswinning betrokken partijen ontkend. Dat veranderde in 1993 met het verschijnen van het rapport over het multidisciplinaire onderzoek van de Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (BOA).⁶⁰ Deze commissie was in 1991 ingesteld door de ministeries van EZ en Verkeer en Waterstaat. Ze deed onderzoek naar de oorzaak en de gevolgen van aardbevingen en naar de mogelijkheden om toekomstige bevingen goed te registreren. Directe aanleiding hiervoor waren vragen van de Tweede Kamer aan de betrokken ministers. Het onderzoek duurde twee jaar.

In de aanloop naar het eindrapport merkte de directeur van NAM op: 'Het is waarschijnlijk niet waar te maken, met name bij het Eleveld gasveld,⁶¹ dat er geen verband bestaat tussen aardgaswinning en bodemtrillingen'.⁶² Ook modelonderzoek van de TU Delft in 1992 toonde aan dat gaswinning de oorzaak was van aardbevingen in het gasveld bij Eleveld.⁶³

In het BOA-rapport werd geconcludeerd dat aardbevingen onder bepaalde omstandigheden het gevolg zijn van gaswinning. Maar het aantal aardbevingen en de sterkte ervan in Noord-Nederland zouden niet van dusdanige aard zijn dat er aanleiding was voor enige verontrusting. De BOA constateerde met behulp van een statistische benadering⁶⁴ dat in Noord-Nederland aardbevingen met een maximale kracht van 3,3 op de SvR mogelijk zijn, waarbij schade aan bouwwerken gering is.

In het BOA-rapport werd de maximaal te verwachten zwaarte van een aardbeving geschat. De deskundigen baseerden deze inschatting enerzijds op modelberekeningen die uitgingen van veronderstelde mechanismen.⁶⁵ Anderzijds pasten ze een statistische

⁵⁹ Joustra, W. (27 maart 1999). 'Onafhankelijke experts niet te vinden'. *De Volkskrant*.

⁶⁰ De Begeleidingscommissie, bestaande uit vijf leden, staat onder voorzitterschap van dr. A.R.Ritsema (voormalig hoofd van afdeling Geofysisch onderzoek van het KNMI). De overige leden waren deskundigen respectievelijk werkzaam bij NAM, KNMI, RGD en SodM. (Bron: BOA-rapport) Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (1993). *Eindrapport multidisciplinair onderzoek naar de relatie tussen gaswinning en aardbevingen in Noord-Nederland*. Tiel: Meerpaal Offset.

⁶¹ Het Eleveld is een gasveld in Drenthe.

⁶² Vergadering college van vertegenwoordigers DrentheGas, 2 oktober 1992.

⁶³ B. Scholtens (20 november 1992). Aardbevingen stellen dwarsliggers in het gelijk. *De Volkskrant*.

⁶⁴ Dit betreft het model van de Gutenberg-Richter voor de cumulatieve frequentie en de magnitude. Deze relatie is gevalideerd met empirische gegevens van tektonische (niet-geïnduceerde) aardbevingen.

⁶⁵ *Samenvatting Eindrapport Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen*, 11. Hieruit komt voor het Eleveld een maximale magnitude van circa 3.

methode toe die gebruikt wordt bij natuurlijke aardbevingen, gebaseerd op de Gutenberg-Richterrelatie.⁶⁶ Het onderliggende rapport van het KNMI⁶⁷ gaf aan dat de periode waarin de aardbevingen plaatsvonden, feitelijk te kort was. Ook was het aantal bevingen te klein om nauwkeurige statistische analyses uit te kunnen voeren zoals de berekening van de maximale te verwachten magnitude. De onderzoekers maakten in hun rapport een voorbehoud op de zekerheid van de bevindingen en gaven aan dat het doen van voorspellingen over aardbevingen complex is. Naast de kracht van de beving zijn factoren als diepte van de aardbevingshaard, de geologische structuur, geomechanische eigenschappen van de bodem en de aard van de bouwconstructies van grote invloed op de uiteindelijke gevolgen. Nauwkeurige gegevens over de ondergrond ontbraken echter op dat moment, waardoor het niet mogelijk was om de invloed van gaswinning op het ontstaan van aardbevingen goed te voorspellen.

1995 - Voortzetting van de kennisontwikkeling

Vanaf 1995 werden netwerken van boorgatseismometers in gebruik genomen in Noordoost-Nederland en rond Alkmaar. Hiermee konden kleine aardbevingen door gaswinning goed gemeten worden en werd de detectiegrens van aardbevingen verlaagd tot een niveau van 1,5 op de SvR voor Groningen. Vanaf 1997 werden in Groningen en Drenthe diverse versnellingsmeters⁶⁸ in huizen en andere gebouwen geplaatst om de kracht van de trillingen in kaart te brengen. Hiermee zou eventuele schade verklaard kunnen worden.⁶⁹ Deze versnellingsmeters werden geplaatst door het KNMI, deels op kosten van NAM, om met meer data tot een beter begrip te komen van geïnduceerde bevingen. In 1995 publiceerde het KNMI een nieuw rapport.⁷⁰ Aanleiding hiervoor waren de relatief krachtige bevingen bij Middelstum (provincie Groningen) en Alkmaar (Noord-Holland) in 1994 en de toename van het aantal geregistreerde bevingen.⁷¹ In zijn rapport schatte het KNMI op basis van statistische methodes⁷² de maximale magnitudes 3,3 op de SvR voor het Groningenveld, 3,4 voor de overige velden in Noordoost-Nederland en 3,6 voor de velden rond Alkmaar.⁷³ Het KNMI concludeerde dat de resultaten voor het Groningenveld en de overige velden in Noordoost-Nederland in overeenstemming zijn met de resultaten van de BOA-studie. De resultaten voor Alkmaar zijn nieuw; aangegeven wordt dat daar 'matige schade aan enkele gebouwen'⁷⁴ niet is uit te sluiten.

⁶⁶ De schatting van de maximale magnitude voor Noord-Nederland op grond van de statistische benadering is 3,3 op de schaal van Richter. *Samenvatting eindrapport Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen*, 40.

⁶⁷ KNMI, WR 94-1, 1994. Gepubliceerd na het BOA-rapport.

⁶⁸ Met een versnellingsmeter wordt de beweging aan het aardoppervlak gemeten als gevolg van een aardbeving in de ondergrond.

⁶⁹ H. Haak e.a. (2005). *Aardbevingen. Wat beweegt de aarde?* De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

⁷⁰ T. De Crook e.a. (1995). *Analyse van het seismische risico in Noord-Nederland.* (TR-168). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

⁷¹ 32 nieuw geregistreerde bevingen ten opzichte van de KNMI-rapportage uit 1994.

⁷² Dit betreft de toepassing van vuistregels op basis van de Gutenberg-Richterrelatie en de energiemethode (waarbij de vrijgekomen energie in de tijd een maat is voor de maximale magnitude). Voor de GR-relatie is de Monte Carlo-simulatietechniek op de data gehanteerd.

⁷³ Ter controle is op basis van de lokale geologie (ingeschatte lengteschalen van de breuken) voor de gasvelden rond Alkmaar en Groningen de maximale magnitude bepaald op respectievelijk 3,6 en 3,5 op de SvR. Aangegeven wordt dat de onzekerheden in deze methode groot zijn.

⁷⁴ Dit betreft lichte structurele schade en matige niet-structurele schade. Dit is een inschatting op basis van het begrip intensiteit aan de hand van de schaal European Macroseismic Scale (Grünthal, 1993).

Op de TU Delft werd fundamenteel onderzoek gedaan dat van belang is voor de kennisontwikkeling over geïnduceerde bevingen bij gaswinning en gasopslag. In de periode van 1995 tot 2003 werden twee promotieonderzoeken uitgevoerd, die mede gefinancierd en begeleid werden door NAM. Van 1995 tot 2000 werkte een promovendus aan een meetmethode om seismische spanningsveranderingen te meten voor nadere bestudering van de geomechanica van aardbevingen.⁷⁵ Van 1998 tot 2003 deed een andere promovendus onderzoek naar 3D-modellering van de ondergrond met als doel beter begrip te krijgen van de mechanismen van de door gaswinning geïnduceerde bevingen.⁷⁶ Hierna vond er aan de TU Delft geen onderzoek van betekenis meer plaats naar dit onderwerp.

1995 - Publicatie van een publieksbrochure

De resultaten van de BOA en de schademeldingen bij de provincie leidden ertoe dat NAM zich moest voorbereiden op schadeclaims als gevolg van eventuele aardbevingen in Groningen en andere gaswinningsgebieden. Op initiatief van de provincie Groningen vond overleg⁷⁷ plaats over de uitgifte van de brochure *Gaswinning en aardschokken*. Deze gaf uitleg over het ontstaan van aardbevingen en benoemde de mogelijkheid om bij NAM een vergoeding van eventuele schade aan te vragen. In dit overleg uitte NAM bezwaren tegen deze vorm van voorlichting: de kans op schade was, volgens NAM gering en door het publiek op de mogelijkheid van schadeclaims te wijzen, voorzag NAM een aanzuigende werking. In december 1995 gaven NAM en de provincie de brochure alsnog uit. Deze vermeldde dat de sterkte van een aardschok in Noordoost-Nederland maximaal 3,4 op de SvR kan bedragen. Ook stond in de brochure dat er 'een kleine kans op lichte schade aan huizen in de directe omgeving van de aardschok' zou zijn; woorden die uit het twee jaar eerder verschenen BOA-rapport waren overgenomen.

1997 - Aardbeving bij Roswinkel

Op 19 februari 1997 vond bij Roswinkel (gemeente Emmen, Drenthe) een beving met een kracht van 3,4 op de SvR plaats, de krachtigste beving tot dan toe en op het maximum dat in de KNMI-studie uit 1995 was opgegeven voor de velden in Noordoost-Nederland. NAM ontving meer dan 200 schadeclaims.⁷⁸

1998 - Verdere kennisontwikkeling naar aanleiding van de aardbeving bij Roswinkel

De beving bij Roswinkel was de directe aanleiding voor een nieuw rapport van het KNMI, dat in 1998 verscheen.⁷⁹ Gebaseerd op data voor heel Noord-Nederland stelde het KNMI de maximale magnitude bij naar 3,8 op de SvR. Over de prognose voor de verwachte schade stond in het rapport: 'Voor de omgeving van sommige gasvelden in Noord-Nederland kan lichte schade optreden aan veel gebouwen (geen constructieve schade) en matige schade aan enkele gebouwen (lichte constructieve schade, matige

⁷⁵ M.W.P. Dillen (2000). *Time-lapse seismic monitoring of subsurface stress dynamics*. Proefschrift: Technische Universiteit Delft.

⁷⁶ F.M.M. Mulders (2003). *Modelling of stress development and fault slip in and around a producing gas reservoir*. Proefschrift: Technische Universiteit Delft. Mulders, onderzoek van 1998-2003 in samenwerking met NAM, Shell Exploration & Production, TNO-NITG, KNMI and SodM.

⁷⁷ Het ministerie van EZ, NAM, KNMI en de provincies Groningen en Drenthe nemen aan dit overleg deel.

⁷⁸ De Telegraaf (15 januari 2014). De zwaarste aardbevingen van het noorden. Aangehaald op 12 augustus 2014, <http://www.telegraaf.nl/binnenland/22212327/___De_zwaarste_aardbevingen___html>.

⁷⁹ T. de Crook e.a. (1998). *Seismisch risico in Noord-Nederland*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

niet-constructieve schade).⁸⁰ Het KNMI stelde dat de vrijgekomen seismische energie in de vorm van aardbevingen constant was sinds 1993. Dit ondersteunde volgens het KNMI de aanname van een 'steady state' (seismisch gezien een stationaire situatie in de ondergrond), wat een uitgangspunt is bij de gehanteerde statistische methoden om te komen tot een schatting van de maximale magnitude. Het rapport stond ook uitgebreid stil bij de onzekerheden in de gebruikte statistische methode om de maximale magnitude van een geïnduceerde beving te bepalen. Het aantal bevingen met een magnitude boven 3,0 op de SvR was namelijk gering en de schatting van de maximale magnitude was daardoor sterk afhankelijk van een individuele beving. Ook stond in het rapport dat de schatting van de maximale magnitude een keuze was waarbij 85 procent van de kansverdelingfunctie zou zijn afgedekt.

Ongeveer tegelijkertijd publiceerde TNO Bouw in opdracht van het ministerie van EZ een rapport⁸¹ over de relatie tussen de lichte, ondiepe bevingen in Noord-Nederland en de schade als gevolg hiervan. De conclusie luidde dat de maximaal optredende trillingen aan het aardoppervlak (bodempluim, snelheid) voor ondiepe bevingen groter zijn dan bij diepe aardbevingen bij gelijkblijvende intensiteit of magnitude. Het KNMI stelde dat beide rapporten (van het KNMI en TNO Bouw) tezamen de beste schatting vormden van het seismische risico in het noorden van Nederland op dat moment.

In aanvulling op het bovengenoemde rapport van TNO Bouw stelde TNO (ook in opdracht van het ministerie van EZ) een rapport⁸² op over hoe bouwkundige opnames zouden moeten worden uitgevoerd. Hiermee wilde het ministerie in concrete gevallen conclusies kunnen trekken over de relatie tussen aardbevingen en schade. Dit had te maken met schadebepaling en afhandeling door NAM, die de schade moest relateren aan bevingen die hebben plaatsgevonden. In opdracht van NAM bestudeerde de TU Delft daarnaast⁸³ hoe zij met behulp van geomechanische modellering een beter begrip zou kunnen krijgen van de seismische activiteit in het veld bij Roswinkel.

Op 14 juli 1998 vond nog een beving in Roswinkel plaats met een kracht van 3,3 op de SvR. Naar aanleiding van de bevingen bij Roswinkel ontwikkelde TNO-NITG⁸⁴ in opdracht van het ministerie van EZ een geomechanisch model⁸⁵ van de ondergrond bij Roswinkel. Dit zou meer inzicht moeten geven in het mogelijke aardbevingsmechanisme.

⁸⁰ Met constructieve schade wordt bedoeld schade waarbij sterkte, stijfheid of stabiliteit van een (deel van een) bouwwerk is aangetast, waardoor gevaar wordt veroorzaakt of de bruikbaarheid wordt verhinderd (gebaseerd op definities uit: W.F. Boot, (2010). Constructieve schade: een onderzoek naar de constructieve schade in bouwwerken en de wijze waarop wet- en regelgeving een rol spelen bij het waarborgen van de constructieve veiligheid. Deel II Afstudeerscriptie: Technische Universiteit Delft.

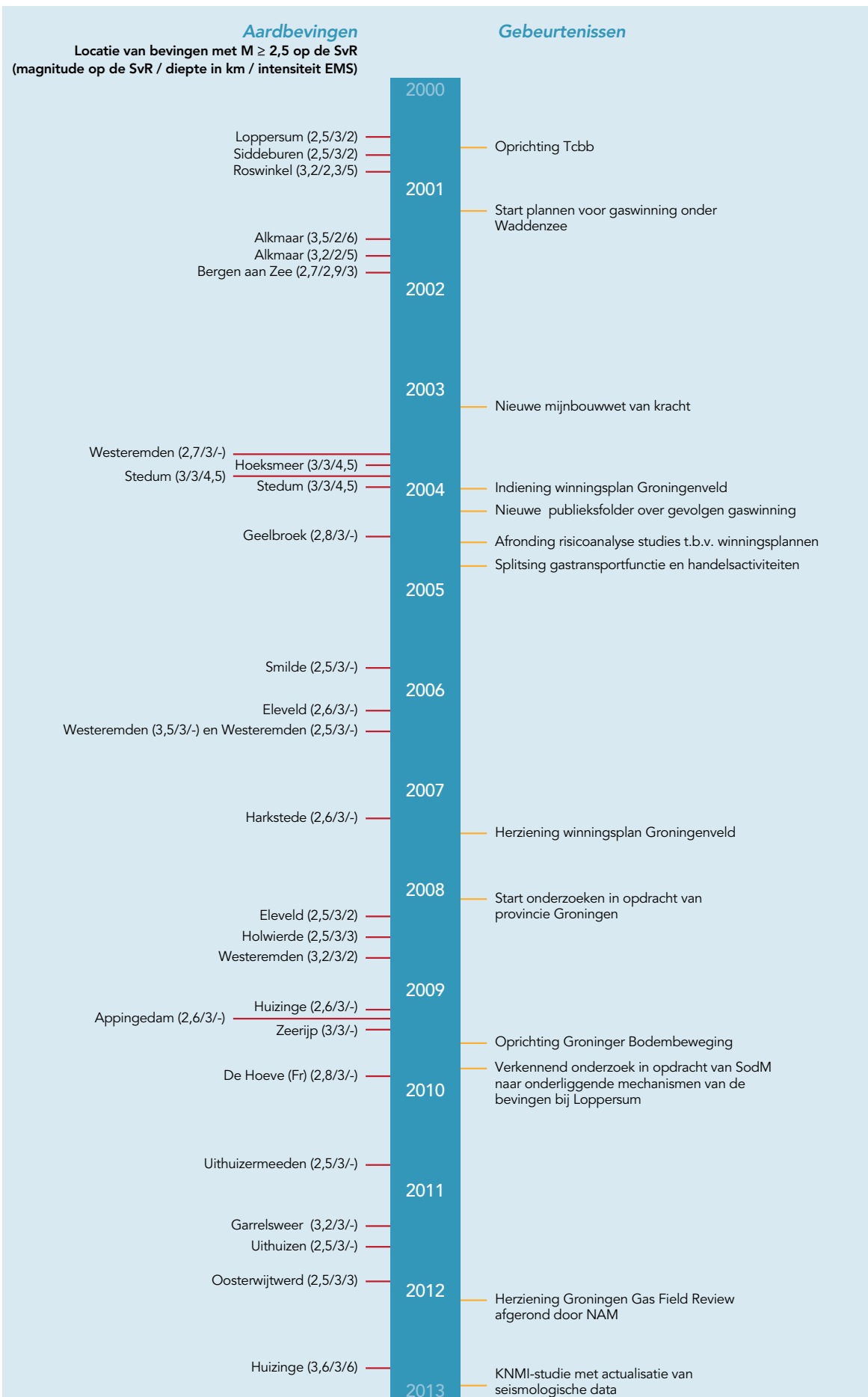
⁸¹ P.C. van Staalduinen e.a. (1998). *De relatie tussen schade aan gebouwen en lichte, ondiepe aardbevingen in Nederland: inventarisatie*. Utrecht: TNO.

⁸² TNO (1998). *Procedure voor het beoordelen van schade aan gebouwen door aardbevingen*. Delft: TNO.

⁸³ J.P.A. Roest e.a. (1998). *Geomechanical modelling of the Roswinkel gas field*. Delft: Technische Universiteit Delft.

⁸⁴ Het TNO-NITG (Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen) was het centrale geowetenschappelijke informatie- en onderzoeksinstituut van Nederland. Het was de opvolger van de voormalige Rijks Geologische Dienst (RGD). Bij de reorganisatie van TNO (2005) is het NITG onderdeel geworden van het zogenoemde kerngebied 'Bouw en Ondergrond'. Hierbij is een specifieke TNO Adviesgroep EZ gevormd die alleen voor het ministerie van EZ werkt.

⁸⁵ TNO (1999). *Studie Aardbevingen Roswinkel - Geologisch en Geomechanisch onderzoek (Deel A-B)*. Delft: TNO.



Figuur 9: Tijdlijn voor de periode 2000-2012.

2000 - Instelling Technische commissie bodembeweging (Tcbb)

In 2000 stelde de minister van EZ de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) in.⁸⁶ Deze onafhankelijke commissie is opgericht om burgers te adviseren bij schadeclaims naar aanleiding van bodembeweging en om een laagdrempelige toegang tot technische expertise te bieden. Achterliggend doel is om bij geschillen de gang naar de rechter zo veel mogelijk te voorkomen. Als er schade ontstaat, laat de mijnbouwonderneming eerst onderzoeken of er een verband bestaat tussen haar werkzaamheden en de schade. Een gedupeerde kan Tcbb inschakelen, als hij het niet eens is met hoe de mijnbouwonderneming zijn schadeclaim heeft afgehandeld. Tcbb stelt dan opnieuw een technisch onderzoek in. Tcbb krijgt enkele tientallen verzoeken van burgers per jaar. Het aantal verzoeken uit Groningen is beperkt. Daarnaast adviseert Tcbb de minister van EZ over winningsplannen, waarbij zij ook de adviezen meeneemt van anderen zoals TNO. Tcbb toetst daarbij op de punten uit de Mijnbouwwet art. 24, zoals risicoanalyse, beschrijving van omvang van te verwachten schade en maatregelen.

2001 - Plannen voor exploitatie van gasvoorraden onder de Waddenzee

In de periode van 2001 tot 2004 ontwikkelde NAM plannen voor exploitatie van aardgasvoorraden onder de Waddenzee. Vanwege de mogelijke bodemdaling en effecten op de natuur protesteerde de milieubeweging tegen deze voornemens. Er groeide een bredere maatschappelijke weerstand. Na uitgebreid onderzoek en advies besloot het kabinet in 2004 gaswinning onder de Waddenzee onder strikte voorwaarden verantwoord te achten. Hiertoe werd het hand-aan-de-kraanprincipe geïntroduceerd. Dit houdt in dat de gevolgen van de gaswinning voortdurend worden gemonitord en de gaswinning, als dat nodig is, wordt bijgesteld of gestopt. In 2007 startte NAM met het winnen van gas onder de Waddenzee.

2003 - Nieuwe Mijnbouwwet; indiening eerste winningsplan voor het Groningenveld

In 2003 trad de nieuwe Mijnbouwwet in werking. Bij de totstandkoming van deze wet werd gesproken over omkering van bewijslast waarbij de mijnbouwondernemingen zouden moeten aantonen dat schades niet door hun activiteiten zijn ontstaan. Het parlement oordeelde echter dat deze omkering niet nodig zou zijn, omdat de belangen van de burger voldoende zijn veiliggesteld door de introductie van risicoaansprakelijkheid⁸⁷ en het instellen van Tcbb.

De nieuwe Mijnbouwwet vereist dat NAM winningsplannen indient bij het ministerie van EZ. Op 19 december 2003 diende NAM voor het eerst een winningsplan in voor het Groningenveld. Hierin was een risicoanalyse van mogelijke aardbevingen opgenomen, inclusief omvang en aard van daaruit voortkomende schade. Volgens de minister van EZ voldeed het winningsplan aan de vereiste volledigheid. Wel wenste hij nader geïnformeerd te worden over de verwachte aardbevingen, schade en te nemen maatregelen.

⁸⁶ In maart 1999 is de commissie informeel ingesteld vooruitlopend op het tot stand komen van de Mijnbouwwet. Omdat de behandeling van de mijnbouwwet geruime tijd langer duurde dan ingeschat, is het officiële instellingsbesluit gedateerd op 26 januari 2000.

⁸⁷ Wijziging burgerlijk wetboek, specifiek voor de mijnbouw.

Hiervoor leverde NAM, na goedkeuring van het winningsplan,⁸⁸ aanvullende informatie aan op basis van een onderzoek⁸⁹ van TNO-NITG en KNMI.

Het winningsplan beschreef de verwachte bodemdaling boven het winningsgebied en gaf aan dat er sprake zou zijn van een kans op aardbevingen met een maximale magnitude van 3,8 op de SvR. In eerste instantie sprak het winningsplan van twee à drie aardbevingen per jaar. Toen het rapport van TNO-NITG beschikbaar kwam, werd dit aantal gecorrigeerd naar vijf à zes aardbevingen per jaar met een magnitude boven 1,5 op de SvR.⁹⁰ Deze aardbevingen hebben volgens het winningsplan eerder geleid tot lichte, niet-constructieve schade.

2003 - Drie aardbevingen in gemeente Loppersum; zorgen bij bevolking nemen toe

In 2003 vonden drie aardbevingen plaats in de gemeente Loppersum. De gemeente organiseerde daarop twee informatiebijeenkomsten met vertegenwoordigers van NAM, het KNMI, Tcbb en de Commissie Bodemdaling. Tijdens deze bijeenkomsten stonden de zorgen over schade en de schadeafhandeling centraal.

2004 - Nieuwe publieksbrochure over de gaswinning en de gevolgen daarvan

In het voorjaar van 2004 bracht NAM de nieuwe publieksbrochure *Gaswinning en lichte aardbevingen* uit. Dit deed NAM samen met de provincies Groningen en Drenthe en in samenwerking met het KNMI, TNO en het ministerie van EZ. De brochure was te zien als de opvolger van de brochure uit 1995. NAM noemde in de nieuwe brochure een maximum van 3,8 op de SvR en vermeldde daarbij het volgende: 'Regelmatig wordt bekeken of de berekening nog wel klopt. Soms kan dat leiden tot een geringe bijstelling van de maximale sterkte'. Net als in 1995 legde NAM in de brochure uit welke procedure een bewoner moet volgen om eventuele schade vergoed te krijgen. Ook wees NAM de bewoners op de mogelijkheid om, als een schademelding niet werd gehonoreerd, Tcbb in te schakelen.

2004 - Voortgang kennisontwikkeling

De nieuwe Mijnbouwwet gaf een impuls aan onderzoek naar de risico's van door gaswinning geïnduceerde bevingen. In opdracht van de mijnbouwondernemingen leidde dit tot een kennisdocument over geïnduceerde bevingen, inclusief risicoclassificatie van het optreden van aardtrillingen.⁹¹ Hierin onderzocht TNO-NITG of het een uitspraak zou kunnen doen over de kans dat er aardbevingen optreden, op basis van de geologische, productietechnische en mechanische kenmerken van de verschillende olie- en gasvoorkomens. Daarnaast onderzocht TNO-NITG in samenwerking met TNO Bouw de schadegevoeligheid van gebouwen in de omgeving van de gasvelden. Verder ontwikkelde het KNMI een methode om te bepalen welke specifieke groundbeweging het gevolg is van kleine en ondiepe geïnduceerde bevingen en hoe waarschijnlijkheid die groundbeweging is. Ten slotte schatte het KNMI de seismische activiteit van verschillende onshore olie- en gasvelden in Nederland.

⁸⁸ Ministerie van Economische Zaken (18 juni 2004). *Besluit winningsplan Groningen*. (ME/EP/UM/4031208).

⁸⁹ Dit is de studie *Seismische hazard van geïnduceerde bevingen - integratie van deelstudies* met onderliggende studies die eind 2004 zijn afgerond. Zie ook volgende paragraaf over de voortgang van kennisontwikkeling. B.B.T. Wassing e.a. (2004) *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Integratie van deelstudies*. Utrecht: TNO/KNMI.

⁹⁰ NAM (22 december 2004). *Brief aan de Minister van Economische Zaken. Winningsplan Groningen; aanpassing risicoanalyse bodemtrilling*.

⁹¹ B.B.T. Wassing (2004). *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen*.

Het KNMI stelde in zijn bijdrage⁹² dat de geïnduceerde seismiciteit statistisch gezien redelijk stabiel gebleven was in vergelijking met de rapportage uit 1998 en dat de conclusies uit dat rapport nog steeds golden. Wel stelde het KNMI op grond van nieuwe seismische data voor de periode van 1998 tot 2003, de verwachte maximale magnitude naar boven bij naar 3,9 op de SvR. Het KNMI constateerde ook dat de gebruikte modellen uitgingen van stationaire seismiciteit en dat dit een simplificatie was van de werkelijkheid. Op dat moment kon het KNMI het niet-stationaire karakter echter nog niet modelleren, vanwege het beperkte aantal waarnemingen.⁹³ In de winningsplannen voor het Groningenveld van 2003 en 2007 verwees NAM naar de bevindingen uit deze studies over het risico en mogelijke schade, echter zonder in te gaan op de genoemde onzekerheden.

Het opstellen van deze risicoanalyse werd begeleid door het Technisch Platform Aardbevingen (TPA).⁹⁴ Het TPA, opgericht in 2002, is een voortzetting van de werkgroep aardbevingen. Hier vindt informeel overleg plaats tussen kennispartijen, overheid, toezichthouder en exploitanten over de ontwikkelingen in door mijnbouwactiviteiten geïnduceerde aardbevingen en wordt daarover kennis verzameld.

2004 - uitbreiding seismologisch meetnetwerk

In de periode van 2004 tot 2010 werd het seismologisch meetnetwerk uitgebreid. Er werden acht versnellingsmeters⁹⁵ geplaatst in de provincie Groningen en in 2010 kwamen er zes boorgatseismometers bij.⁹⁶ Het KNMI gebruikte de door NAM gefinancierde apparatuur om meer gegevens over seismische activiteit te verzamelen.

2004 - Splitsing gastransportfunctie en handelsactiviteiten

Vanaf 1998 streefde de Europese Unie naar liberalisering van de energiemarkt. Hierdoor achtte de Nederlandse overheid het niet langer wenselijk om grote invloed uit te oefenen op de verkoop en de prijs van aardgas. Prijsvorming moest meer aansluiten bij de dynamiek van de markt. Een optimale ontwikkeling van de nationale bodemschatten en een goed geregeld transport bleven echter onverminderd van groot publiek belang.⁹⁷ Dit gaf aanleiding tot aanpassing van het gasgebouw en de invoering van de Gaswet. De Gasunie scheidde haar transportfunctie en haar handelsactiviteiten. In 2004 bereikte de minister van EZ overeenstemming met Shell en ExxonMobil over de herstructurering van de transportactiviteiten bij Gasunie. Shell, ExxonMobil en EBN droegen hun belang in het gastransportbedrijf over aan de Staat. In 2005 werd een separaat handelsbedrijf opgericht dat in 2006 verder ging onder de naam GasTerra. GasTerra heeft dezelfde aandeelhouders als Gasunie had voor de splitsing (EBN, de Staat, ExxonMobil en Shell). De nieuwe Gasunie houdt zich alleen bezig met transportactiviteiten; het beheer van de aandelen berust bij het Ministerie van Financiën.

⁹² T. van Eck e.a. (2004). *Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes*. (WR 2004-01). De Bilt: KNMI.

⁹³ Een van de uitgangspunten van de studie KNMI WR 2004-01 is: 'Currently, however, we have neither a physical model explaining why we observe induced earthquakes at some fields and not at others, nor a general validated quantitative physical model for the causal relation between exploitation and seismicity.'

⁹⁴ Deelnemers aan dit platform zijn gaswinningsbedrijven (NAM, Shell, BP, TotalFinaElf), kennisinstututen (KNMI, TNO) en de overheid (Economische Zaken, SodM, Tcbb). Het platform is een opvolger van de Werkgroep Aardbevingen, die op initiatief van het ministerie van EZ is opgericht na de BOA-studie.

⁹⁵ Een versnellingsmeter registreert het feitelijk effect dat een trilling van de bodem aan het aardoppervlak teweegbrengt.

⁹⁶ B. Dost e.a. (2012). *Monitoring induced seismicity in the North of the Netherlands: status report 2010*. (WR 2012-03). De Bilt: KNMI.

⁹⁷ Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2001-2002, 28 109, nr. 1.

2006 - Aardbeving bij Westeremdem/Middelstum leidt tot ongerustheid bij de bevolking
In augustus 2006 vond een krachtige beving plaats bij Westeremden/Middelstum (3,5 op de SvR), een evenaring van de zwaarste beving tot dan toe bij Alkmaar (in 2001). In de media werd een deskundige van TNO geciteerd, die beweerde dat de bevingen niet zwaarder zouden worden dan de al opgetreden bevingen.⁹⁸ Onder de bevolking bleef echter bezorgdheid bestaan, zo blijkt uit de brief⁹⁹ die de Vereniging Groninger Dorpen naar aanleiding van de aardbeving aan de provincie stuurde en uit de tekst¹⁰⁰ die namens de Stichting Dorpsbelangen Middelstum werd uitgesproken in de gemeenteraad van Loppersum. De reacties gaven blijk van ongerustheid over de zwaarder wordende bevingen en over de effecten op langere termijn voor de woningen. Ook ontstond twijfel over de maximaal te verwachten zwaarte van aardbevingen en rezen vragen over versnelde gasonttrekking, schade aan riolering, geruchten over opslag van radioactief afval en de veiligheid van zeedijken. Uit de brief blijkt dat het vertrouwen in de voorlichting van NAM, waarin de maximumsterkte van de beving diverse malen omhoog was bijgesteld, was beschadigd.¹⁰¹ Een van de bewoners vroeg of statistische bewerking bij gasbevingen een goede methode is, omdat er mogelijk geen rekening wordt gehouden met trendwijzigingen. Ook had een deel van de bevolking twijfels over de veelvuldig door de overheid en NAM geuite opvatting dat de effecten van de bevingen op gebouwen nagenoeg verwaarloosbaar zouden zijn. De provincie stuurde naar aanleiding van deze signalen een brief¹⁰² aan het ministerie van EZ. Het ministerie reageerde daarop met uitleg over de bepaling van de maximale magnitude en bood aan om een nadere toelichting te laten geven in de regio.

2007 - Herziening winningsplan

Vanwege de veranderde rol van het Groningenveld in de Nederlandse gasvoorziening, bood NAM halverwege 2007 een herziene versie van het winningsplan aan de minister van EZ aan. NAM had inmiddels een productiemanagementstrategie opgesteld voor de gehele levensduur van het Groningenveld. De minister stemde in met het plan voor de totale levensduur van het Groningenveld (dat wil zeggen tot 2068 in plaats van tot 2040). De instemming betrof ook de te verwachten optredende gebouwschade door aardbevingen en de ingestelde schaderegeling. Tcbb adviseerde over het winningsplan voor het Groningenveld van NAM. Dit advies luidde dat er geen bezwaar was tegen verlenen van instemming. Tcbb meldde dat zich geen significante wijzigingen hadden voorgedaan in het bodemtrillingsrisico van de voorkomens waarop het winningsplan Groningen betrekking had.¹⁰³

⁹⁸ Zie: Wetenschapsredactie Reformatorisch Dagblad (9 augustus 2006). Bevingen worden niet veel zwaarder. Reformatorisch Dagblad. Zie: Persson, M. (9 augustus 2006). Nu en dan maakt de aardkorst een inhaalslag. *De Volkskrant*.

⁹⁹ Vereniging Groninger Dorpen, *Aardbevingen in Noord-Groningen*, 2006. Brief aan de provincie Groningen (MD/NV/00658, 3 november 2006).

¹⁰⁰ Notulen van de commissievergadering gemeente Loppersum gehouden op 2 oktober 2006 in 't Maarhoes te Westerwijtwerd.

¹⁰¹ Zo meldt de brochure uit 1995 dat de maximaal te verwachten sterkte 3,4 op de SvR is en volgens de vernieuwde brochure uit 2004 is dat 3,8 op de SvR. Ministerie van EZ, Provincie Groningen en Drenthe, KNMI & NAM (1995). *Brochure: Gaswinning en aardschokken*. En NAM, provincies Groningen en Drenthe, KNMI, TNO-NITG & ministerie van EZ (2004). *Brochure: Gaswinning en lichte aardbevingen*.

¹⁰² Provincie Groningen, *Aardbevingen in Noord-Groningen*, 2007-03032a/7, LGW.

¹⁰³ Technische Commissie Bodembeweging (18 december 2007). *Advies instemming gewijzigd winningsplan Groningen*. (TCBB/7153068). 18 december 2007.

De informatie over de te verwachten bodemdaling en -trillingen was niet gewijzigd ten opzichte van het winningsplan uit 2004. Er werd gesproken van een nog te verwachten bodemdaling van maximaal 18 cm in 2068 met een onzekerheid van 15 procent in het centrum en 25 procent aan de randen van het veld. Wat betreft trillingen kon volgens de aanvraag 'lichte, niet-constructieve schade optreden aan veel gebouwen en matige schade aan enkele gebouwen'. In december 2007 stemde de minister in met het winningsplan. Hierbij tekende hij aan dat niet kan worden uitgesloten dat er kans is op schade door bodemtrillingen als gevolg van aardgaswinning.¹⁰⁴ De eventuele schade zou echter beperkt zijn en er kon een beroep worden gedaan op de schaderegeling.

NAM deelde in 2007 het breukenmodel van het Groningenveld met het KNMI ten behoeve van het onderzoek naar de correlatie tussen seismiteit en breuken. Deze informatie bevat meer details dan eerder beschikbare informatie met betrekking tot de breuken.

2008 - Provincie Groningen start onderzoek

In 2008 entameerde de provincie Groningen naar aanleiding van de geluiden uit de bevolking en op initiatief van de gemeente Loppersum twee onderzoeken. Ten eerste liet de provincie TNO een studie doen naar de aanpak van onderzoek naar de oorzaken van gebouwschade.¹⁰⁵ Ten tweede vroeg de provincie Deltares en TNO om te evalueren wat de stand van kennis over de kracht van toekomstige aardbevingen was, welke omvang de bodemdaling had en welke gebouwschade daar mogelijk aan gerelateerd zou kunnen worden.¹⁰⁶ De provincie stelde een klankbordgroep van bewoners samen die zitting had in de stuurgroep¹⁰⁷ van deze evaluatiestudie. De klankbordgroep uitte haar ongenoegen dat het KNMI vasthield aan de conventionele statistische berekening van de maximale magnitude. In de visie van de klankbordgroep was niet voldaan aan twee belangrijke voorwaarden voor een statistische benadering. Ten eerste was het Groningenveld niet stationair gezien de toename van de bevingen in aantal en zwaarte. Ten tweede was de verzameling van gegevens niet homogeen, doordat de gegevens van verschillende velden werden samengevoegd.¹⁰⁸

In de evaluatie concludeerden Deltares en TNO het volgende:

- Het KNMI heeft in 2004 (op basis van de seismische data tot en met 2003) de maximaal mogelijke magnitude ($M=3,9$) van bevingen op internationaal geaccepteerde wijze ingeschat.
- De schatting van de maximale magnitude zal naar verwachting niet wezenlijk veranderen, ook niet in het licht van de na 2003 opgetreden bevingen.
- De jaarlijkse frequentie van aardbevingen in het Groningenveld is toegenomen, maar het is onduidelijk of er seismisch gezien sprake is van een stationaire situatie in de ondergrond.

¹⁰⁴ Ministerie van Economische Zaken (21 december 2007). *Besluit wijziging winningsplan Groningen*. (ET/EM/7159161).

¹⁰⁵ H. Borsje e.a. (2011). *Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade in de provincie Groningen - versie 2*. Delft: TNO. (TNO-rapport 2008-D-R1322/B, september 2011 en TNO-060-DTM-2011-02980, september 2011).

¹⁰⁶ G. de Lange e.a. (2011). *Gebouwschade Loppersum*. Delft: Deltares.

¹⁰⁷ Deze Stuurgroep bestaat uit leden van of vertegenwoordigers van: de provincie Groningen, de gemeente Loppersum, de (landelijke) Technische Commissie Bodembeweging, de Commissie Bodemdaling Groningen, het KNMI en het waterschap Noorderzijlvest (Bron: informatiekant gebouwschade Loppersum).

¹⁰⁸ Schriftelijke reactie van de klankbordgroep aan de stuurgroep.

2009 - Onderzoek naar onderliggende mechanismen van aardbevingen

SodM zag dat rondom het gebied Loppersum/Middelstum naar verhouding meer aardbevingen optraden dan elders in Groningen. Op verzoek van SodM voerde TNO-AGE een verkennend onderzoek uit naar de onderliggende mechanismen van de aardbevingen. TNO concludeerde dat er indicaties zijn dat preventieve maatregelen (in termen van gaswinning) in specifieke gevallen de kans op trillingen kunnen verminderen. TNO formuleerde dat voorzichtig: '...kan niet worden uitgesloten dat er enig zicht zou kunnen zijn op preventieve maatregelen in relatie tot gaswinning.' SodM vroeg NAM deze inzichten te gebruiken. NAM stond op dat moment aan het begin van een gedetailleerde herziening van het Groningen Field Review (GFR)¹⁰⁹ uit 2003. NAM gaf aan te willen wachten op de resultaten van deze studie. SodM ging akkoord met dit uitstel, aangezien de herziening van de GFR-studie geschikte data zou opleveren om hier invulling aan te geven. Ook waren de conclusies uit de verkennende studie van TNO niet stevig genoeg om hieraan consequenties te verbinden.¹¹⁰

2009 - Review onderzoek naar seismiciteit in de Bergermeer gasopslag

Het ministerie van EZ gaf (o.a. op verzoek van de gemeenteraad van Bergen) het MIT de opdracht om een eerdere studie door TNO naar mogelijke bevingen door gasopslag in de Bergermeer te evalueren. De onderzoekers waren het eens met de belangrijkste conclusie van TNO dat de maximum magnitude van een aardbeving, die kan plaatsvinden tijdens de injectie en productie van gas in het Bergermeer veld, 3,9 op de schaal van Richter kan bedragen. De kans op een dergelijke aardbeving was volgens de onderzoekers minder dan 1%. Deze conclusie kwam overeen met de statistische analyse, die het KNMI had uitgevoerd op alle geïnduceerde aardbevingen in Nederland.¹¹¹

2009 - Oprichting Groninger Bodem Beweging

In november 2009 werd de Groninger Bodem Beweging (GBB) opgericht. De GBB is een voortzetting van de in 2008 opgerichte klankbordgroep voor het onderzoek naar de oorzaken van gebouwschade. De GBB zet zich in voor de belangen van hen die last hebben of schade ondervinden van de gevolgen van de aardgaswinning in het Groningenveld. Na een half jaar had de beweging 200 leden. Het aantal schademeldingen was in deze periode beperkt, maar de onvrede over de schadeafhandeling door NAM nam toe. Gedupeerden noemen de benadering van NAM in interviews met de Raad onpersoonlijk en geven aan het gevoel te hebben dat ze niet serieus worden genomen. Vooral bij complexe schades is er discussie over de vraag in hoeverre de schade is veroorzaakt door aardbevingen, duurt de afhandeling lang en blijft de schade ook na herstelwerkzaamheden vaak zichtbaar.

¹⁰⁹ Groningen Field Review is een studie waarbij een gedetailleerd model van de structuur van het Groningenveld wordt gemaakt. Hierbij worden onder andere de breuken in kaart gebracht.

¹¹⁰ Bron: SodM.

¹¹¹ Ministerie van Economische Zaken (12 oktober 2009). *Aanbieding rapport contra expertise voor Bergermeer gasopslag*.

2012 - Zienswijze op structuurvisie voor de ondergrond

De GBB diende in april 2012 een zienswijze in op het voornemen van de ministers van Infrastructuur en Milieu en Economische zaken om een structuurvisie voor de ondergrond (STRONG) op te stellen.¹¹²

Hierbij werd ingegaan op de volgende punten:

1. Onzekerheid over toekomstige effecten van de aardgaswinning in Groningen.
2. Problemen rond het meten van schade.
3. Een tekortschietende en onredelijke schadevergoedingsprocedure.

2012 - Afronding GFR

Toen het Groninger Field Review (GFR) was afgerond, besprak SodM met NAM wat er gedaan kon worden om de risico's van geïnduceerde aardbevingen te beperken. Er moest immers een nieuw winningsplan opgesteld worden. Met de resultaten van de review was het echter op dat moment niet mogelijk de vragen van SodM te beantwoorden. Het GFR richtte zich op productie; het bood inzicht in de ondergrond en op basis daarvan bekeek NAM hoe zij optimaal gas zou kunnen winnen uit het Groningenveld dat al grotendeels leeg was.¹¹³ In april 2012 verzocht SodM NAM (mondeling) om het GFR bruikbaar te maken voor de bestudering van seismische activiteit.

2012 - Publicatie KNMI-rapport

In november 2012 verscheen een KNMI-rapport, dat in juli 2012 was opgesteld, met daarin een actualisering van de verzamelde seismologische gegevens tot aan het jaar 2010.¹¹⁴ Uit de analyse van de seismische data bleek dat de relatie tussen de magnitude van aardbevingen en de frequentie van optreden in het Groningenveld anders is dan voor de overige velden. Het Groningenveld in Noord-Nederland was sinds 2003 het meest seismisch actief. De schatting van de maximaal mogelijke magnitude van de bevingen was volgens dit rapport stabiel op een waarde van 3,9 op de SvR. Tegelijkertijd constateerde het KNMI dat de vrijkomende seismische energie sinds 2001 toenam, evenals het aantal kleine en grote aardbevingen. Het KNMI merkte op dat toekomstige studies hier rekening mee moeten houden, aangezien tot dat moment verondersteld werd dat de jaarlijkse hoeveelheid seismische energie constant is.

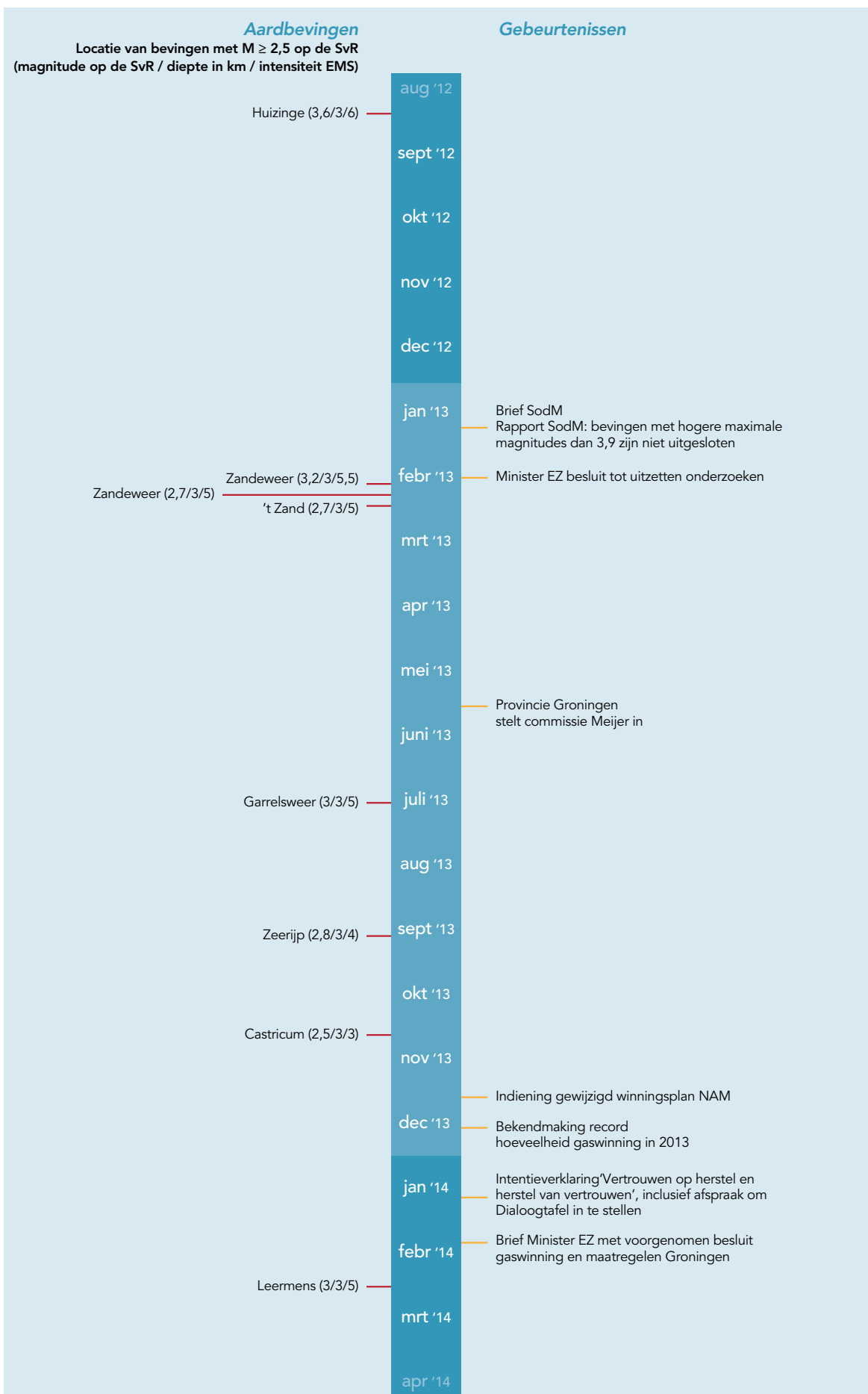
In het Groningen Asset Reference Plan 2012¹¹⁵ refereerde NAM aan de recente onderzoeken en concludeerde dat 'de meeste aardbevingen gerelateerd aan gasproductie te zwak zijn om schade aan gebouwen te veroorzaken. In enkele gevallen kan een beving echter zwaar genoeg zijn om beperkte schade (minor damage) te veroorzaken'.

¹¹² Zienswijze van de Vereniging Groninger Bodem Beweging op het voornemen van het opstellen van een Structuurvisie Ondergrond (dd. 11-4-2012).

¹¹³ Er is nog ongeveer een kwart over van de oorspronkelijke gasvoorraad van het Groningenveld.

¹¹⁴ B. Dost (2012). *Monitoring induced seismicity in the North of the Netherlands: status report 2010*. (WR 2012-03). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

¹¹⁵ Dit is een jaarlijks plan om de activiteiten voor een asset (in dit geval het Groningenveld) te organiseren en coördineren.



Figuur 10: Tijdlijn voor de periode 2012-2014.

2.3.3 Periode 2012-2014: aardbeving Huizinge tot en met kabinetsbesluit

2012 - Na aardbeving bij Huizinge slaat stemming bij de bevolking om

Op 16 augustus 2012 vond in de omgeving van Huizinge de krachtigste beving plaats (3,6 op de SvR) die het KNMI tot dan toe in Groningen had gemeten. Na deze aardbeving veranderde de stemming bij de bevolking. In vergelijking met eerdere bevingen was deze beving zwaarder en duurde deze langer. De beving werd ook duidelijk anders beleefd dan eerdere bevingen; mensen gingen de straat op. De regionale zender verzorgde extra uitzendingen en bleef na middernacht in de lucht om verslag te doen van de gebeurtenissen. De beving veroorzaakte veel schade en leidde tot bezorgdheid. Medewerkers van SodM vertelden dat zij tijdens een bezoek aan een informatiebijeenkomst naar aanleiding van de beving in Huizinge zagen dat bewoners zich nu echt zorgen maken.

NAM riep bewoners actief op hun schade te melden en versterkte haar dialoog met de samenleving door het organiseren van informatiebijeenkomsten en 'keukentafelgesprekken',¹¹⁶ waarbij de directeur van NAM met zijn voorlichter bij de mensen thuis het gesprek aanging.

2012 - SodM voert eigen analyse uit na aardbeving bij Huizinge

SodM besloot een eigen analyse uit te voeren van de aardbevingsdata specifiek voor het Groningenveld. Aanleiding hiervoor waren de beving in Huizinge en de eerdere constatering dat het aantal zwaardere bevingen in Groningen toenam. SodM startte dit onderzoek ook omdat volgens SodM noch NAM noch het KNMI de urgentie voor nader onderzoek voelde. SodM herhaalde dat het jaarlijkse aantal bevingen en de energie die daarbij vrijkomt, toenam. Op basis van de seismologische data was echter geen maximale magnitude te voorspellen. Daarvoor waren aanvullende schattingen vereist op basis van niet-seismische methodes, zoals geomechanische berekeningen. Dergelijke gegevens waren op dat moment echter niet beschikbaar voor Groningen. Hogere waarden voor de maximale magnitude dan vastgesteld in eerdere studies, kon SodM niet uitsluiten. SodM legde daarnaast ook een relatie met de snelheid van de gasproductie.

SodM legde zijn voorlopige bevindingen voor aan NAM, het KNMI en TNO. NAM betrok ook experts van Shell Rijswijk bij de discussie. Ook het College van Beheer van de Maatschap Groningen (CBM) besprak de kwestie in de vergadering van november en stelde dat er sprake is van een 'hoog escalatiepotentieel'.¹¹⁷

Het KNMI en NAM waren het na meerdere besprekingen eens met de constatering dat het vaststellen van een maximale magnitude niet mogelijk is. Wel bleven ze problemen houden met de relatie die SodM legde met de productiesnelheid en de modellen van de ondergrond die hierbij gebruikt worden. NAM stelde een onderzoeksplan op om te komen tot een beter inzicht in de mechanismen van de geïnduceerde bevingen in het Groningenveld en de hieruit voortkomende gevaren voor schade aan gebouwen. Zo mogelijk zouden hierop maatregelen kunnen worden gedefinieerd om deze gevaren te

¹¹⁶ Start 'NAM op de koffie' op 28 maart 2013.

¹¹⁷ Notulen CBM.

minimaliseren.¹¹⁸ Uiteindelijk stelde SodM een rapport op met conclusies waarmee de andere partijen (KNMI, NAM) het niet op alle punten eens waren.¹¹⁹

2013 - Publicaties naar aanleiding van de aardbeving in Huizinge

In januari 2013 publiceerde het KNMI zijn onderzoek naar aanleiding van de beving in Huizinge. Het rapport besprak niet alleen de specifieke onderzoeksresultaten voor de beving in Huizinge, maar ook de bijstelling van eerdere berekeningen. Het KNMI concludeerde dat het aantal bevingen toenam en dat dit verschijnsel leek te correleren met de toegenomen productie. Het KNMI schreef dat het niet mogelijk is de maximaal mogelijke magnitude voor aardbevingen in het Groningenveld te schatten op basis van de statistiek. Ten slotte werd een vergelijking gemaakt met gas- en olievelden buiten Nederland en de daarin opgetreden geïnduceerde gebeurtenissen. Daaruit bleek dat maximale sterktes van geïnduceerde bevingen, zoals in de literatuur vermeld, variëren van een magnitude van 4,2 tot 4,8 op de SvR. Hieruit concludeerde het KNMI dat de maximaal mogelijke magnitude niet groter dan 5 wordt. De verwachting van mogelijke schade bij een ondiepe aardbeving met magnitude 5 is: 'De meeste mensen worden bang en rennen naar buiten. Meubels worden verschoven en voorwerpen vallen in groten getale van de planken. Veel gebouwen lopen lichte tot gemiddelde schade op: scheuren in de muren, stukken schoorsteen vallen om.'¹²⁰

SodM stuurde in januari 2013 een brief met de resultaten van zijn analyse aan de minister van EZ.¹²¹ Daarin classificeerde SodM het risico als 'hoog'. In de brief citeerde SodM het KNMI, dat stelde dat de maximumsterkte ergens tussen de 4 en 5 op de SvR zal liggen. SodM wist dat hier geen uitspraken met absolute zekerheid over kunnen worden gedaan. SodM adviseerde de minister de gasproductie uit het Groningenveld zo snel en zo veel als mogelijk en realistisch is, terug te brengen. Dit om de kans op meer en zwaardere aardbevingen te verlagen.

SodM ging ervan uit dat het ministerie van EZ zoals altijd de communicatie voor zijn rekening zou nemen na het openbaar worden van de studie en de brief.¹²² Dit was echter niet het geval. Het ministerie kreeg verschillende adviezen, waarvan sommige tegenstrijdig. Het ministerie van EZ gaf in interviews aan dat het de adviezen niet sterk genoeg vond om de productiebeperking die SodM voorstelde, te rechtvaardigen. Vanwege dit verschil in inzicht kreeg SodM een eigen woordvoerder. SodM is vanaf dat moment verantwoordelijk voor zijn eigen communicatie.

De betrokken overheidsorganisaties en kennispartijen communiceerden vooral met elkaar over deze nieuwe inzichten en gingen daarover niet in gesprek met de lokale overheden en het publiek. Na toestemming van het ministerie van EZ informeerde NAM de commissaris van de Koning en de burgemeester van Loppersum over een Kamerbrief

¹¹⁸ van Elk, J. & Doornhof, D. (2012). *Study and data acquisition plan for induced seismicity in Groningen. Planning report*. Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

¹¹⁹ Staatstoezicht op de Mijnen (22 januari 2013). *Reassessment of the probability of higher magnitude earthquakes in the Groningen gas field*.

¹²⁰ Schadebeschrijving is gebaseerd op de European Macroseismic Scale 98 bij intensiteit range VII.

¹²¹ Staatstoezicht op de Mijnen (22 januari 2013). *Aardbevingen in de provincie Groningen*. (13010015).

¹²² Tot eind 2012 beschikt SodM niet over een eigen woordvoerder of communicatiemedewerker. Bron: interviews. F.J.H. Mertens e.a. (2013). *De inspecteur-generaal*. Den Haag: Inspectieraad.

over de aardbevingsproblematiek die de minister van EZ nog diezelfde middag naar de Tweede Kamer stuurde. NAM schetste globaal de inhoud van die brief aan de lokale overheden.

2013 - Reactie van de minister van EZ op het SodM-rapport

Op 25 januari 2013 deelde de minister van EZ de nieuwe inzichten over het aardbevingsrisico in Groningen met de Tweede Kamer.¹²³ Hij nam op dat moment geen besluit over de te nemen maatregelen om het aantal (inclusief sterkere) aardbevingen te verminderen, bijvoorbeeld door de gasproductie te verminderen zoals SodM adviseerde. Wel zette hij veertien onderzoeken uit om de diverse belangen goed af te kunnen wegen, waaronder de beschikbaarheid van het Groninger gas en de Rijksbegroting. Deze werden onder leiding van een stuurgroep¹²⁴ uitgevoerd. Bijlage F bevat een overzicht van de uitgevoerde onderzoeken. Dit onderzoek gaf een impuls aan de ontwikkeling van kennis over geïnduceerde aardbevingen in Groningen. In een korte periode werd veel onderzoekswerk verricht dat de ernst van de problematiek¹²⁵ inzichtelijk moet maken.

2013 - Instelling Commissie Duurzame Toekomst Noord-Oost Groningen

Het provinciebestuur van Groningen stelde in mei 2013 de commissie Duurzame Toekomst Noord-Oost Groningen in. Voorzitter was de heer Meijer, waardoor de commissie ook wel bekend staat als de commissie-Meijer. Deze commissie moest onafhankelijk adviseren over de toekomst van het gaswinningsgebied. Op 1 november presenteerde de commissie haar eindadvies. Hierin pleitte ze voor een langjarig programma van structurele maatregelen ter compensatie van het verhoogde risico op zwaardere aardbevingen en van de imagoschade die de gaswinning heeft veroorzaakt. Het programma aan maatregelen voor Noord-Oost Groningen bestond uit drie programmalijnen: veiligheid en toekomstzekerheid voor individuele inwoners en ondernemers, kwaliteit van de woon- en leefomgeving, en een duurzaam economisch perspectief voor de regio. Uitwerking en detailinvulling van het programma werden overgelaten aan de rijksoverheid en NAM samen met bewoners, ondernemers en bestuurders uit het gebied.

2013 - Indiening gewijzigd winningsplan

Op 29 november 2013 diende NAM een gewijzigd winningsplan in, waarin resultaten uit de onderzoeken waren verwerkt. SodM adviseerde de minister niet in te stemmen met het winningsplan.¹²⁶ SodM was het niet eens met de beoordeling van NAM dat de risico's van de activiteiten uit het winningsplan acceptabel waren. Daarnaast vond SodM dat het winningsplan niet voorzag in maatregelen die bij zouden dragen aan het beperken van de risico's, zoals productievermindering. SodM baseerde dit advies mede op onder-

¹²³ Ministerie van Economische Zaken (25-01-2013). *Gaswinning Groningenveld*.

¹²⁴ De stuurgroep werd ondersteund door twee technische begeleidingscommissies (ondergrond en bovengrond), die bestonden uit deskundigen met een brede inhoudelijke expertise. Ook SodM was vertegenwoordigd in deze commissies, die als taak hadden de inhoudelijke voortgang te bevorderen en hierover te rapporteren aan de stuurgroep.

¹²⁵ Te weten: de kans op schade/letsel als gevolg van een geïnduceerde aardbeving, waarbij de hele keten wordt beschouwd. Van de kans op ontlading van opgebouwde spanning in de ondergrond, de zwaarte (magnitude) van de aardbeving en het daaruit volgende patroon van groundbewegingen, tot de grondversnelling die leidt tot bovengronds effect op gebouwen en infrastructuur.

¹²⁶ Staatstoezicht op de Mijnen (13 januari 2014). *Advies winningsplan 2013 / meet- en monitoringsplan NAM. Groningen gasveld*.

liggende risicoberekeningen waarbij aardbevingen met verschillende magnitudes werden beschouwd, waaronder magnitude 5.¹²⁷ SodM adviseerde de minister om vijf productielocaties in het gebied rond Loppersum waar de risico's het grootst zijn, voor een periode van ten minste drie jaar te sluiten.

2013 - Onderzoek naar de beleving van het aardbevingsrisico

Een onderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen bracht de opvattingen van bewoners over de gaswinning en de effecten van aardbevingen in het najaar van 2013 in beeld.¹²⁸ De respondenten gaven aan bezorgd te zijn over de aardbevingen, vooral over de materiële schade, zoals schade aan woningen. Uit het onderzoek bleek dat de respondenten betwijfelden of NAM zich open en eerlijk opstelde. Men gaf aan vrij veel vertrouwen in de gemeenten en de provincie te hebben als het gaat om aardbevingen, het vertrouwen in de rijksoverheid bleek relatief laag. Over het algemeen waren de respondenten van mening dat de gaswinning uit het Groningenveld enigszins zou moeten verminderen, maar niet hoefde te stoppen.

2013 - Recordhoeveelheid gaswinning

In december 2013 werd bekend dat NAM in 2013 een grote hoeveelheid gas uit de Groningse bodem had gewonnen. De media berichtten hierover dat dit volgens de productiecijfers van NAM zo'n 10 procent meer is dan in voorgaande jaren.¹²⁹

2014 - Akkoord 'Vertrouwen op herstel en herstel van vertrouwen'

In januari 2014 spraken kabinet, provincie Groningen en gemeenten¹³⁰ af dat de komende vijf jaar in totaal bijna 1,2 miljard euro beschikbaar¹³¹ komt voor verbetermaatregelen. Ook wordt geïnvesteerd in de regionale economie. NAM zegde toe zich te zullen houden aan haar bijdrage ten behoeve van deze afspraken.

In het akkoord is een essentiële rol weggelegd voor de 'dialogotafel' bij de vormgeving en uitwerking van de plannen, zoals geopperd door de commissie-Meijer. Aan de inmiddels ingestelde dialogotafel zitten bewoners, bedrijven én lokale bestuurders in het aardbevingsgebied. Zij bespreken de verschillende belangen en invalshoeken rond gaswinning met als doel de partijen te betrekken bij de ontwikkeling van plannen en te nemen besluiten over de gaswinning.

2014 - Kabinetsbesluit gaswinning Groningen

In januari 2014 informeerde de minister de Tweede Kamer over het voorgenomen kabinetsbesluit om in te stemmen met het nieuwe winningsplan van NAM voor het Groningenveld en de te nemen verbetermaatregelen.¹³² De minister koppelde aan deze instemming wel voorschriften om de risico's te beperken. Dit zou moeten worden bereikt

¹²⁷ Onderzoek SodM (december 2013) *Risico Analyse Aardgasbevingen Groningen*.

¹²⁸ E. Hoekstra e.a. (mei 2014). *Uw mening over de aardbevingen in de provincie Groningen. Onderzoeksresultaten fase 1*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, afdeling sociale psychologie.

¹²⁹ Zie onder andere: NRC, W. Luyendijk (24 december 2013). NAM haalt dit jaar recordhoeveelheid gas uit Groningse bodem. *NRC Handelsblad*.

¹³⁰ Dit zijn de gemeenten: Loppersum, Delfzijl, Appingedam, Eemsum, Bedum, Winsum, De Marne, Ten Boer en Slochteren.

¹³¹ Voor specificering van budget en raming van kosten zie het akkoord 'Vertrouwen op herstel en herstel van vertrouwen'. Ministerie van Economische Zaken, Provincie Groningen en negen Groningse gemeenten (2014).

¹³² Het ontwerpbesluit is in maart 2014 ter inzage gelegd, waarop zienswijzen kunnen worden ingediend.

door de productie uit de vijf clusters bij Loppersum te minimaliseren (vermindering met 80%) en de productie optimaal te verdelen over de andere clusters.¹³³ De instemming geldt voor de periode van 2014 tot en met 2016. In deze periode moeten metingen en onderzoeken worden uitgevoerd op basis waarvan een nieuwe wijziging in het winningsplan doorgevoerd kan worden.¹³⁴ Daarnaast besloot de minister te investeren in het preventief versterken van gebouwen en infrastructuur en in een adequate schadeafhandeling. Ten slotte stelde de minister een pakket van maatregelen voor te voeren dat erop is gericht om de leefbaarheid en het economisch perspectief van de regio te verbeteren.

In 2014 voerden NAM en SodM aanvullend onderzoek uit naar het aardbevingsrisico. Dit onderzoek resulteerde in aanpassing van de productieniveaus in het winningsplan. Daarnaast vond onderzoek plaats naar waardedaling van woningen in het aardbevingsgebied. In bijlage I is een overzicht opgenomen van de in 2014 getroffen maatregelen. De Onderzoeksraad gaat hier niet nader op in omdat deze maatregelen buiten het tijdvak van onderzoek vallen.

2.4 Deelconclusies

De drie beschreven periodes onderscheiden zich door verschillen in hoe de betrokken partijen het risico van de gaswinning definiëren en in hoe de inwoners van Groningen dat risico beleven.

Periode van 1959 tot 1986

De eerste periode loopt van de officiële start van de exploitatie van het Groningenveld in 1963 tot aan de eerste aardbeving in de omgeving van Assen in 1986. Deze periode is als volgt te typeren:

- *Definitie aardbevingsrisico*
De betrokken partijen, waaronder NAM, het ministerie van EZ en SodM, houden er rekening mee dat de gaswinning tot bodemdaling kan leiden, maar voorzien niet dat aardbevingen ook tot de mogelijke gevolgen behoren.
- *Veiligheidsbeleving*
De bevolking staat positief tegenover de gaswinning in Groningen, onder meer vanwege de werkgelegenheid die dat oplevert in de regio.

¹³³ Ministerie van Economische Zaken (13 maart 2014). *Ontwerpbesluit gaswinning Groningenveld*.

¹³⁴ Dit winningsplan moet vóór 1 juli 2016 worden ingediend.

Periode van 1986 tot 2012

De tweede periode loopt van de eerste aardbeving in de omgeving van Assen in 1986 tot aan de beving in de omgeving van Huizinge in 2012. Deze periode is als volgt te typeren:

- *Definitie aardbevingsrisico*
De betrokken partijen zien geïnduceerde aardbevingen als een probleem dat tot schade aan gebouwen kan leiden, maar niet tot persoonlijk letsel. Zij beschouwen het de risico's van deze aardbevingen als voldoende bekend en als beperkt.
- *Veiligheidsbeleving*
NAM, overheid (EZ, SodM, provincie Groningen) en bevolking zien de aardbevingen als een schadekwestie. Onvrede bij de inwoners van Groningen gaat vooral over de schadeafhandeling door NAM. Af en toe zijn er geluiden over de scheve verdeling van lusten en lasten.

Periode van 2012 tot januari 2014

De derde periode loopt van de aardbeving bij Huizinge in 2012 tot en met het kabinetsbesluit over de gaswinning in Groningen in januari 2014. Deze periode is als volgt te typeren:

- *Definitie aardbevingsrisico*
SodM heeft met zijn onderzoek in het najaar van 2012 een verschuiving teweeggebracht in het denken over de risico's van geïnduceerde aardbevingen. SodM concludeert dat de maximale magnitude niet is te bepalen. Sindsdien sluiten deskundigen de mogelijkheid van bevingen met een grotere magnitude dan 3,9 op de SvR niet meer uit. Dit betekent dat de heersende opvatting over de risico's van geïnduceerde aardbevingen niet meer houdbaar is en de omvang van het risico niet te bepalen is.
- *Veiligheidsbeleving*
De beving in Huizinge en de brief van SodM leiden ertoe dat onder de inwoners van Groningen zorgen ontstaan over hun fysieke veiligheid. Het aanwezige gevoel van onvrede over hoe NAM omgaat met de gevolgen van de gaswinning voor de Groningse bevolking, groeit uit naar een verlies van vertrouwen in de partijen die zich bezighouden met de aardgaswinning (NAM en het ministerie van EZ).

De Onderzoeksraad stelt vast dat tot begin 2013 de veiligheid van burgers vanwege het risico van geïnduceerde aardbevingen niet is meegewogen bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Veiligheidsrisico's voor burgers werden niet onderkend. De partijen zien tot begin 2013 het effect van de aardbevingen als beperkt. Het is volgens betrokken partijen slechts een schaderisico dat vergoed kan worden. Deze inschatting impliceert een gering veiligheidsrisico voor de bevolking. De betrokken partijen beschouwen het veiligheidsrisico voor de bevolking als verwaarloosbaar.

3 ANALYSE

3.1 Kennis over geïnduceerde aardbevingen en risico's.....	59
3.2 Belangen en krachten in het stelsel rond de gaswinning	70
3.3 Verantwoording afleggen.....	80

De veiligheid en de veiligheidsbeleving van de burgers in Groningen wordt bepaald door de wijze waarop de partijen die betrokken zijn bij de winning van aardgas uit het Groningenveld omgaan met het aardbevingsrisico. Deze partijen moeten het aardbevingsrisico correct identificeren, op de juiste manier wegen, aan deze afweging de juiste beheersmaatregelen verbinden en daarbij op een juiste wijze communiceren met de omgeving. Voorwaarde hiertoe is dat zij beschikken over inhoudelijke kennis en inzicht in alle belangen die bij de gaswinning in het geding zijn. Uit de reconstructie van de gebeurtenissen vanaf 1986 blijkt dat de betrokken partijen het veiligheidsrisico voor de bevolking als gevolg van geïnduceerde aardbevingen als beperkt beschouwen tot de nieuwe inzichten eind 2012. In dit hoofdstuk beschrijft de Onderzoeksraad achtereenvolgens drie factoren die hierbij een rol spelen: hoe partijen gebruikmaken van beschikbare kennis, de manier waarop de betrokken partijen omgaan met de in het geding zijnde belangen en hoe de partijen over het aardbevingsrisico verantwoording afleggen aan burgers.

3.1 Kennis over geïnduceerde aardbevingen en risico's

In deze paragraaf vindt u een analyse van de ontwikkeling van kennis over geïnduceerde aardbevingen in de afgelopen decennia en de rol die diverse partijen daarbij hebben gespeeld. Hoe deze kennis zich ontwikkelt, beschrijft de Onderzoeksraad vanuit de chronologie van drie perioden (zoals in hoofdstuk 2): tot 1993, tussen 1993 en 2012 en vanaf 2012.

3.1.1 Kennisontwikkeling tot 1993

Tot 1986 zijn aardbevingen door gaswinning in Nederland onbekende fenomenen. Dan vindt de beving plaats in de omgeving van Assen. NAM, het ministerie van EZ en kennisinstituten hebben tot die tijd wel al nagedacht over risico's van de gaswinning en compenserende maatregelen daarvoor afgesproken. Het gaat dan echter alleen om het risico van bodemdaling.

Het zijn buitenstaanders (burgers, onderzoekers bij de TU Delft) die een relatie leggen tussen aardbevingen en de gaswinning in het gebied.¹³⁵ Internationaal gezien is er dan al enige tijd aandacht voor de relatie tussen gaswinning en aardbevingen.¹³⁶ Het KNMI en NAM wijzen erop dat de omstandigheden in het buitenland anders zijn. Zo is in de Verenigde Staten sprake van een grotere bodemdaling dan in Nederland. In Zuid-

¹³⁵ M.W. Van der Sluis (1989). *Aardbevingen in Noord-Nederland* en M.W. Van der Sluis (1991). Mensen kunnen luchtrillingen niet van aardbevingen onderscheiden. *Noorderbreedte*, 4, 140-142.

¹³⁶ Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen, Eindrapport multidisciplinair onderzoek, 70; P. Segall (1989). Earthquakes triggered by fluid extraction. *Geology*, 17, 942-946. Hierin worden ook bevingen boven gasvelden besproken.

Frankrijk gaat het om een tektonisch gezien actief gebied. NAM weerspreekt dan ook lange tijd deze relatie (tot 1993) en ziet zich gesteund door het KNMI¹³⁷ en door de studie van het MIT in 1990.¹³⁸

Na een periode van discussie stelt de minister van EZ een multidisciplinair onderzoeksteam samen waarin deskundigen¹³⁹ intensief studeren op de mechanismen in de ondergrond die de bevingen kunnen verklaren. In 1993 concluderen zij in het eindrapport van de Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen, het zogenoemde BOA-rapport, dat de winning van aardgas in bepaalde gevallen tot aardbevingen kan leiden.

De terughoudende opstelling van vooral het KNMI en NAM is opvallend, omdat er voldoende aanleiding is om na de eerste aardbevingen actief te gaan onderzoeken. Het gebied kent geen natuurlijke seismiciteit. Bovendien is het Groningenveld, als enige van de grootste gasvelden ter wereld, onder bewoond gebied gelegen. Er lijken echter geen alarmbellen te rinkelen, terwijl de Raad dat wel verwacht gelet op de grootschaligheid van de ingreep in de ondergrond en de dan nog relatieve onbekendheid met geïnduceerde aardbevingen. Er zijn op dat moment nog geen maatschappelijke groeperingen die aandacht vragen voor de aardbevingen.

Tussen de eerste gevoelde aardbeving en de erkenning dat er een relatie bestaat met de gaswinning zit ruim zeven jaar. Het gegeven dat de gaswinning in Groningen een grootschalige menselijke ingreep in de ondergrond is en het gebied geen natuurlijke seismiciteit kent, leidde ten onrechte niet tot een andere benadering van het risico. Betrokken partijen bleven er van uit gaan dat totdat het tegendeel bewezen was, de aardbevingen geen verband hielden met de gaswinning.

Het BOA-rapport heeft een geruststellende boodschap die lange tijd de boventoon zal gaan voeren: 'Het aantal aardbevingen en de sterkte ervan zijn in Noord-Nederland niet van dusdanige aard dat dit aanleiding hoeft te zijn voor enige verontrusting'.¹⁴⁰ De boodschap van de deskundigen is dat aardbevingen wel mogelijk zijn, maar dat de eventuele effecten beperkt zullen blijven tot lichte schade.

Er is op dat moment geen geschikte methode voorhanden om voorspellingen te doen over de kracht van de te verwachten aardbevingen. Daarom grijpen deze partijen terug op een methode die hen bekend is uit studies naar tektonische aardbevingen, dus aardbevingen in een seismisch actief gebied.

Uit nadere bestudering van het BOA-rapport en het onderliggende KNMI-rapport blijkt dat het rapport onzekerheden en beperkingen meldt. De deskundigen formuleren het zelf als volgt: 'In veel exacte takken van wetenschap zoals natuurkunde en scheikunde kunnen relaties tussen optredende gebeurtenissen of tussen grootheden met zeer grote

¹³⁷ Dijk, NAM weerlegt samenhang tussen winning van gas en bodemdaling.

¹³⁸ Deze studie is gestart vanuit een vraagstelling die niet gericht was op de aardbevingenproblematiek.

¹³⁹ Dit team bestaat uit deskundigen werkzaam bij NAM, KNMI, RGD en SodM. (Bron: BOA-rapport)

¹⁴⁰ Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (1993). *Eindrapport multidisciplinair onderzoek*, 14.

zekerheid worden aangetoond. Dit geldt speciaal onder laboratoriumomstandigheden waar een bepaald experiment herhaald kan worden en waarbij een systematische variatie aangebracht kan worden in de randvoorwaarden of de experimentele parameters. In de geofysica ontbreken deze mogelijkheden veelal, en daarmee wordt het dus lastiger een waterdichte bewijsvoering te construeren. In veel geofysische problemen ontbreekt een herhaling van het experiment en kan niet anders dan worden volstaan met een opsomming van omstandigheden en waarnemingen die een bepaalde relatie bevestigen of juist ontkennen.¹⁴¹

De onzekerheden zijn van dien aard dat aan de afgegeven prognoses kan worden getwijfeld. Het gaat om de volgende onzekerheden:

- De statistische berekeningen ter voorspelling van de maximale magnitude zijn uitgevoerd op een zeer beperkt aantal bevingen: 24 waarnemingen voor geheel Noord-Nederland, voor het Groningenveld zijn er nauwelijks waarnemingen.¹⁴² Voor natuurlijke aardbevingen is het aantal waarnemingen in seismisch actief gebied doorgaans een factor honderd groter. Door het beperkte aantal aardbevingen kennen de statistische berekeningen (maximale magnitude van 3,3 op de schaal van Richter) een grote onzekerheidsmarge.
- Wetenschappers hebben de verschillende seismische gebieden in Noord-Nederland bij elkaar gevoegd om tot een dataset van voldoende omvang te komen. Nadeel hiervan is dat geen rekening wordt gehouden met de specifieke karakteristieken van elk gebied.
- De modelberekeningen op grond van de veronderstelde mechanismen in de diepe ondergrond zijn gebaseerd op beperkte informatie over die ondergrond. Alleen van het Eleveld bestond meer gedetailleerde informatie, niet van het Groningenveld.
- Naast de kracht van de beving zijn andere factoren van grote invloed op de uiteindelijke gevolgen. Dit zijn factoren zoals diepte van de aardbevingshaard, de geologische structuur, geomechanische eigenschappen van de bodem en de aard van de bouwconstructies. Hierbij vindt een opeenstapeling van onzekerheden plaats. Zo is er een maat voor de intensiteit (EMS),¹⁴³ waarvan de waarde per beving wordt bepaald door personen te bevragen. Vervolgens leggen deskundigen een relatie tussen opgetreden bevingen en intensiteiten. Deze relatie wordt vervolgens geëxtrapoleerd naar de ingeschatte maximum magnitude en bijbehorende maximum intensiteit. EMS houdt geen rekening met bouwwijze en ondergrond in Noord-Nederland.

De Onderzoeksraad begrijpt dat de partijen bij gebrek aan alternatieven de Gutenberg-Richtervergelijking gebruiken om prognoses te maken. Maar de Raad vindt het problematisch dat onderweg de onzekerheden over die prognoses onderbelicht zijn geraakt en dat er onvoldoende werk is gemaakt van alternatieve methodes. De boodschap over beperkte effecten is te stellig gecommuniceerd c.q. opgevat. De Onderzoeksraad merkt op dat ook de toezichthouder SodM hier destijds geen kant-

¹⁴¹ Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (1993). *Eindrapport multidisciplinair onderzoek*, 60.

¹⁴² In latere versies van KNMI-rapporten is door middel van de Monte Carlo-simulatietechniek een verbeterslag gemaakt in het gelimiteerde aantal meetpunten.

¹⁴³ EMS: European Macroseismic Scale, zie ook bijlage E.

tekeningen bij heeft geplaatst. Op aandringen van SodM heeft EZ ervoor gezorgd dat NAM en het KNMI een seismisch netwerk hebben ingericht; dit was echter niet geschikt voor het beantwoorden van destijds openstaande kennisvragen over de mechanismen in de diepe ondergrond. Ook het ministerie van EZ heeft destijds niet de regie genomen bij het ontwikkelen van de benodigde (onafhankelijke) kennis en heeft NAM niet gewezen op haar verantwoordelijkheden hiervoor. Vanuit de wetenschap is na het verschijnen van het BOA-rapport geen onderzoeksprogramma gestart om het inzicht in de mechanismen in de ondergrond te vergroten en zo de onzekerheden verder te verkennen. Er is alleen een vervolg gegeven aan het overleg tussen de betrokken (kennis)partijen; dit mede op aandringen van de Tweede Kamer.

De boodschap die NAM en andere partijen ontleen aan het belangwekkende BOA-rapport is ten onrechte geruststellend. Onzekerheden over de te verwachten effecten zijn ondergeschikt geraakt aan de inschatting dat deze effecten mee zullen vallen. Ondanks de bekendheid met onzekerheden en beperkingen laten de kennisinstellingen, NAM, het ministerie van EZ en SodM deze voortbestaan en benaderen zij de uitgangspunten niet kritisch.

3.1.2 Kennisontwikkeling van 1993 tot 2012

De Onderzoeksraad heeft zich afgevraagd in hoeverre de betrokken partijen en hun deskundigen in de periode van 1993 tot 2012, gegeven de onzekerheden, alert zijn geweest op signalen die mogelijk wezen op de onjuistheid van de eerder gedane aannames. Signalen kunnen voortkomen uit informatie over het seismisch gedrag van het Groningenveld, uit internationaal onderzoek en uit tegengeluiden. Op deze drie typen signalen wordt hieronder ingegaan.

Veranderend seismisch gedrag Groningenveld

Nieuwe waarnemingen van aardbevingen leiden na 1993 tot nieuwe schattingen van de maximale sterkte van de te verwachten bevingen. Dit gebeurt echter met behulp van dezelfde op statistiek gebaseerde methodes. Tussen 1993 en 2012 stelt het KNMI de te verwachten maximale magnitude een aantal keren bij naar uiteindelijk 3,9 op de schaal van Richter. De boodschap over het risico blijft hetzelfde: de verwachting is dat er alleen lichte bevingen zullen plaatsvinden, waarbij lichte schade wordt verwacht.¹⁴⁴

Het KNMI besteedt nauwelijks aandacht aan de verschuiving in de verwachte maximale magnitude: in 1993 acht het KNMI de kans op een beving met een magnitude van 3,3 verwaarloosbaar klein; vier jaar later kent een beving bij Roswinkel een magnitude van 3,4. Ook de voorspellingen over te verwachten schades schuiven in een vroeg stadium op van lichte schade tot licht constructieve schade¹⁴⁵ zonder dat het KNMI daar aandacht aan schenkt of voor vraagt. NAM, het ministerie van EZ en SodM reageren daar niet op

¹⁴⁴ Zie bijvoorbeeld de formulering in T. Van Eck e.a. (2004). *Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes* (WR 2004-01).

¹⁴⁵ KNMI-rapport 1998 in vergelijking tot KNMI-rapport uit 1995 (TR-168).

en willen vooral weten of de ontwikkeling in het seismisch gedrag de lijn der verwachtingen volgt. De focus ligt op het getal, de te verwachten maximale magnitude.

In 2004 vervalt volgens het KNMI een belangrijke voorwaarde voor de toepassing van de Gutenberg-Richterrelatie: de situatie in de ondergrond blijkt niet stationair, in tegenstelling tot in tektonische gebieden.¹⁴⁶ Dit komt doordat de continue gaswinning de stabiliteit in de ondergrond voortdurend verandert. Toch is en blijft de stationariteit het uitgangspunt. Uit interviews van de Raad blijkt dat deskundigen dit gerechtvaardigd achten, omdat zij ervan uitgaan dat door het (lage) tempo van de gaswinning de ondergrond steeds de kans krijgt zich te zetten. Dit is een aanname die het KNMI niet verder expliciteert of toetst. Het KNMI stelt wel dat een 'stationary seismicity rate' in de gebruikte modellen duidelijk een simplificatie van de werkelijkheid is. Het KNMI kan het niet-stationaire karakter van het veld echter niet modelleren, omdat inzicht ontbreekt in de werkzame mechanismen in de ondergrond. Bij gebrek aan een alternatief blijft het KNMI ook na 2004 gebruikmaken van de Gutenberg-Richterrelatie voor het bepalen van de maximale te verwachten magnitude. Er worden verschillende onderzoeken uitgevoerd naar denkbare mechanismen die zich in de Groningse ondergrond afspelen, maar geen daarvan kunnen beschikken over gegevens over de plaatselijke ondergrond zelf. Dat type gegevens moet NAM verzamelen en dat gebeurt tot 2013 niet. Er is dus lang geen sprake van modellering van de Groningse ondergrond gericht op kennis over de daar werkzame aardbevingsmechanismen.

Vanaf 2007 nemen de zorgen van SodM toe zonder dat dat leidt tot verandering in de situatie. SodM ervaart dan urgentie door de toename van bevingen rondom Loppersum/Middelstum en laat in 2009 TNO een verkennend onderzoek doen naar de onderliggende mechanismen van de aardbevingen. Eind 2009 brengt SodM deze studie onder de aandacht van NAM maar wacht dan toch 2,5 jaar op de geactualiseerde Gas Field Review (GFR) door NAM. Deze actualisering achten partijen noodzakelijk voor een goed inzicht in de ondergrond. Als het field review in 2012 gereed is, ziet SodM daarin onvoldoende antwoorden op vragen die zij in 2009 aan NAM heeft gesteld. Het is nog altijd niet duidelijk in hoeverre preventieve maatregelen zoals vermindering van de gaswinning de kans op bevingen kan verminderen. SodM kiest daarna niet voor een actie in de richting van NAM, maar start een eigen verkennende analyse.

De toezichthouder SodM beoordeelt of een mijnbouwonderneming heeft aangetoond dat zij op een maatschappelijk verantwoorde wijze delfstoffen wint. Hierbij beschouwt de toezichthouder ook de risico's van bodembeweging, dus bodemdaling en aardbevingen. SodM moet de aangedragen kennis op waarde schatten en zo nodig aansturen op verdere kennisontwikkeling. Het verzoek van SodM aan NAM in 2009 past daarbinnen. In de periode daarvoor is de rol van SodM te typeren als 'kennispartner'. Medewerkers stellen zich op als expert onder de experts. Dit kan ertoe bijdragen dat SodM onvoldoende afstand heeft tot de materie en andere partijen om hierop kritisch te kunnen reflecteren.

¹⁴⁶ In KNMI-rapport *Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes* wordt aangegeven dat de gebruikte modellen uitgaan van een 'stationary seismicity rate'. Dit wordt benoemd als een simplificatie van de door gaswinning geïnduceerde bevingen, maar dat het niet-stationaire karakter nog niet gemodelleerd kan worden.

De aannames die KNMI, NAM en EZ hanteren blijven ongewijzigd, ook wanneer KNMI in 2004 veranderingen in het seismisch gedrag van het Groningenveld signaleert. Ook is er tot eind 2013 geen onderzoek verricht in de diepe ondergrond van het Groningenveld dat meer begrip oplevert van de daar werkzame aardbevingsmechanismen. De hypothesen uit het BOA-rapport uit 1993 zijn eind 2013 nog steeds ongetoetste hypothesen. KNMI, NAM en het ministerie van EZ hadden vanwege de bestaande onzekerheden en de toename van de aardbevingen eerder en intensiever onderzoek moeten doen.

Internationaal onderzoek

Geraadpleegde deskundigen zijn lange tijd van mening dat het niet mogelijk is om kennis over geïnduceerde aardbevingen uit het buitenland te betrekken. Zij beschouwen de geomechanische en geofysische eigenschappen van het Groningenveld als uniek. De oorspronkelijke gasvoorraad is groter dan die in alle andere velden in Nederland bij elkaar opgeteld. Daarnaast is het Groningenveld in vergelijking tot buitenlandse velden, gelegen in een relatief dichtbevolkt gebied. Dat houdt in dat relatief kleine bodembewegingen en bevingen kunnen leiden tot schade. In Nederland gaat het om effecten die in het buitenland zelden of nooit onderzocht worden. In het buitenland liggen deze gasvelden vrijwel altijd in onbewoond gebied en is de noodzaak minder groot om onderzoek te doen naar de gevolgen van de winning. De kennisbehoefte in Nederland is dus een andere dan in het buitenland met als gevolg dat Nederland relatief weinig kennis kan ontlenen aan situaties in het buitenland.

Wel maken de kennisinstellingen en NAM gebruik van deskundigen uit het buitenland. Zo vraagt NAM in 1989 gerenommeerde deskundigen van MIT om een evaluatie van haar programma om bodemdaling te voorspellen.¹⁴⁷ In dit rapport concludeert MIT dat het zeer onwaarschijnlijk is dat zich een geïnduceerde aardbeving zal voordoen. MIT bevestigt hiermee het beeld dat NAM op dat moment heeft.¹⁴⁸ Vier jaar later zal uit de BOA-studie blijken dat dit niet klopt.¹⁴⁹ Eind 2012 wordt de betrokkenheid van buitenlandse experts geïntensiveerd en maakt NAM gebruik van de expertise die haar aandeelhouders elders hebben ontwikkeld.¹⁵⁰

De Raad vindt het opvallend dat de betrokken partijen de - wereldwijd gezien - unieke situatie in Groningen enerzijds gebruiken als verklaring voor het ontbreken van kennis en anderzijds niet doorvertalen naar een continu en diepgaand wetenschappelijk Nederlands onderzoeksprogramma. De unieke situatie van het Groningenveld had juist ook vóór de beving in Huizinge, aanleiding moeten zijn tot diepgaand onderzoek.

¹⁴⁷ M.N. Toksöz e.a. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field*.

¹⁴⁸ M.N. Toksöz e.a. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field*, 26.

¹⁴⁹ Voor het Groningenveld wordt MIT daarna niet meer benaderd, wel voor het Bergermeerveld. In 2009 evalueert MIT een studie van TNO naar het Bergermeerveld. B.H. Hager e.a. (2009). *Technical review of Bergermeer seismicity study TNO report 2008-U-R1071/B 6 november 2008*. Cambridge: MIT.

¹⁵⁰ Study and Data Acquisition Plan for Induced Seismicity in Groningen (NAM, versie 2, 20-12-2012). Nederlandse Aardoliemaatschappij (21 december 2012). *Actualisatie winningsplan Groningen*.

Tegengeluiden

Er zijn kritische geluiden van de heer van der Sluis en ook van het 'onafhankelijk geologenplatform' (1993 tot 1998) met diverse vertegenwoordigers uit onder andere de universitaire wereld. Deze leiden echter niet tot veranderingen bij 'de gevestigde orde'. Een respondent stelt achteraf dat Van der Sluis terecht het verband had gelegd tussen de gaswinning en de aardbevingen, maar bestempelt de theorie waar Van der Sluis zich op baseerde als onzin.¹⁵¹

In 2008 roert ook de provincie Groningen zich met de vraag of 'er ook betere methoden zijn om de maximaal te verwachten sterkte te bepalen, waarbij wel rekening wordt gehouden met de ontwikkeling in het gasveld.' Vergelijkbare vragen komen van de klankbordgroep Gaswinning en gebouwschade die de provincie in het leven roept. Bedenkingen over de gehanteerde methode komen zo onder de aandacht van NAM, het ministerie van EZ en het KNMI, maar zij zien in de argumentatie geen aanleiding om hun aanpak te herzien.

Na de publicatie van het BOA-rapport is er dus een beperkt aantal kritische geluiden van buitenstaanders over de kennisontwikkeling. Deze zijn echter niet sterk genoeg om de betrokken partijen tot nieuwe inspanningen of inzichten te bewegen. De Onderzoeksraad acht het aannemelijk dat de experts geen open houding hadden tegenover afwijkende opvattingen. Door de tegengeluiden af te doen als 'onzin', stellen zij de eigen aannames niet ter discussie.

Het geringe aantal tegengeluiden vanuit de wetenschap en de maatschappij geeft de betrokken partijen geen aanleiding tot heroverweging van de eigen aannames. Het KNMI, NAM en het ministerie van EZ hadden geen open houding ten opzichte van kritische tegengeluiden.

Organisatie van kennis

NAM en het ministerie van EZ zijn de twee partijen waarbij primair de verantwoordelijkheid voor kennisontwikkeling ligt. Bij NAM vanuit de verplichtingen in de Mijnbouwwet en bij het ministerie vanuit zijn rol als hoeder van publieke belangen. NAM en het ministerie van EZ verwijzen als het om kennis gaat echter naar de kennisinstellingen: het KNMI, TNO en universiteiten. Uit interviews van de Raad blijkt dat deze op hun beurt geen werkelijke belangstelling van NAM ervaren voor het ontwikkelen van meer inzicht in geïnduceerde bevingen. Dat aardbevingen mogelijk zijn, maar het effect ervan beperkt blijft, is een welkome boodschap. Hierdoor ontbreekt voor NAM de urgentie onzekerheden nader te verkennen.

Uit het voorgaande is al gebleken dat NAM weerstand biedt aan de veranderende inzichten van overige partijen in plaats van zelf een actieve rol te vervullen in het doen van onderzoek en het ontwikkelen van nieuwe kennis. Het bedrijf is volgend, het reageert op initiatieven van anderen, en wijst ook onderzoeksvoorstellen af, zo blijkt uit interviews

¹⁵¹ S. Jansen (11 november 2003). Seismoloog KNMI: aantal bevingen zal niet toenemen. *Dagblad van het Noorden*.

van de Raad. In een later stadium valt bijvoorbeeld op dat NAM het gebruik afwijst van een schattingsmethode die leidt tot uitkomsten waarbij hogere magnitudes mogelijk zijn dan tot dan toe als maximum aangenomen.¹⁵² Uit het gedrag van NAM leidt de Raad af dat NAM niet actief zoekt naar het uitdagen van de tot dan toe bekende aannames en werkwijzen.

Verder is NAM betrokken bij de totstandkoming van twee proefschriften waarin beschreven wordt welk onderzoek nodig is in de ondergrond en hoe dat moet worden uitgevoerd. NAM weet dus wat er moet gebeuren om de bestaande onzekerheid te reduceren. Het bedrijf doet dat tot 2013 niet en investeert slechts bescheiden in monitoring van de aardbevingen. NAM doet wat volgens de wettelijke verplichtingen minimaal nodig is: in de winningsplannen tot 2012 neemt NAM enkele paragrafen op over bodemtrilling. Deze zijn beknopt en beschrijvend van aard en gaan alleen over monitoring.

Het vergaren van kennis is voor een mijnbouwonderneming geen doel op zich. NAM zoekt gericht naar kennis om delfstoffen op te sporen, de winning te faciliteren en eventuele problemen op te lossen. Diepgaand onderzoek naar de veronderstelde ondergrondse mechanismen blijft tot 2013 uit.¹⁵³ NAM heeft echter wel het meest complete beeld van de gedragingen van het Groningenveld. Het bedrijf heeft immers toegang tot het extern uitgevoerd onderzoek en genereert zelf kennis uit de operaties van het veld. NAM heeft directe toegang tot het kenniskapitaal van Shell en ExxonMobil, de aandeelhouders en vertegenwoordigers van NAM in het CBM. NAM maakt tot eind 2012 geen gebruik van die kennis en verwijst voor de kennisontwikkeling over seismiciteit naar het KNMI en TNO. Voor een compleet beeld van het risico zijn echter de verschillende kennisdomeinen nodig en is de kennis van KNMI en TNO zeker niet toereikend. Het KNMI en TNO zijn afhankelijk van informatie over de ondergrond die alleen NAM kan ontsluiten. Het beeld van het aardbevingsrisico wordt alleen dan compleet, wanneer de partijen zorgen voor een integrale benadering van de kennisontwikkeling. De Onderzoeksraad verwacht dan ook van NAM een meer actieve houding tegenover kennisontwikkeling.

Gezien de grootschaligheid van de ingreep in de ondergrond en de onbekendheid van de mechanismen in de ondergrond en gezien de baten van de gaswinning, is de Onderzoeksraad van mening dat NAM onvoldoende invulling heeft gegeven aan de zorgplicht die het bedrijf als exploitant heeft om deze onzekerheden nader te verkennen en actief kennis over de gevolgen van haar activiteiten te ontwikkelen. NAM doet primair onderzoek in dienst van de productie, maar had als enige partij toegang tot informatie over de ondergrond. NAM had deze kennis proactief moeten delen en had meer onderzoek moeten doen en entameren naar de onzekerheden inzake de veiligheid van de bewoners van het gaswinningsgebied.

¹⁵² Intern document.

¹⁵³ In 2013 plaatst NAM voor het eerst gefoons op 3000 meter diepte. Deze kosten 100.000 euro per stuk. Zie: <http://www.namplatform.nl/actueel/eerste-gegevens-diepe-gefoons-bekend.html> en *Dagblad van het Noorden*, 8 oktober 2013.

Het ministerie van EZ ziet tot begin 2013 voor zichzelf geen actieve of initiërende rol in de kennisontwikkeling. Het leunt voor kennis en het beoordelen van kennisontwikkeling op SodM, TNO Adviesgroep EZ, Tcbb en de Mijnraad (zie hoofdstuk 2). Deze partijen adviseren het ministerie ook in zijn kennisvraag bij vergunning-/concessieverlening (informatieverzoeken) of het instemmen met winningsplannen (voorschrijven van onderzoeksverplichtingen). Geen van deze partijen heeft zich kritisch uitgelaten over de manier waarop het ministerie van EZ is omgegaan met het risico van geïnduceerde aardbevingen. Tot ongeveer 2000 is het ministerie ook opdrachtgever voor studies die nodig zijn volgens de werkgroep Aardbevingen.¹⁵⁴ Daarna laat het ministerie het initiatief voor onderzoek bij de mijnbouwondernemingen. Mijnbouwondernemingen zijn verantwoordelijk voor de risico's van geïnduceerde bevingen en het standpunt bij het ministerie van EZ is dat zijzelf voor het onderzoek zorg moeten dragen en betalen.

Het ministerie van EZ laat de kennisontwikkeling bij NAM en bij de kennisinstellingen. Het heeft zich niet actief ingezet om de kennislacune die door het BOA-onderzoek manifest werd, te dichten door het initiëren van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek op dit terrein, ook niet toen de mijnbouwondernemingen die verantwoordelijkheid niet op zich namen. Vanuit de integrale verantwoordelijkheid van het ministerie van EZ mag een meer actieve houding verwacht worden.

De expertise die NAM en het ministerie inschakelen, is verdeeld over verschillende partijen met elk hun eigen vakgebied: seismologie, geologie en gesteentemechanica. Zij benaderen partijen met onderzoeksvragen die passen binnen hun expertisegebied. Inzicht in de problematiek omtrent geïnduceerde aardbevingen vraagt echter om een integrale benadering over de expertisegebieden heen. Na het multidisciplinaire onderzoek in 1993 is er tot januari 2013 geen integraal en onafhankelijk onderzoeksprogramma. Respondenten geven aan dat de drie vakgebieden elkaar aanvullen en elkaar nodig hebben. Toch achten deze experts zichzelf niet in de positie om elkaars werk te bekritisieren, vanwege de verschillende vakgebieden waarin zij werken. Deskundigen (KNMI, TNO) en belanghebbenden (mijnbouwondernemingen, SodM, het ministerie van EZ) wisselen wel kennis uit en houden elkaar op de hoogte in bijeenkomsten van de werkgroep Aardbevingen en later het TPA. Van integraal en onafhankelijk onderzoek naar de mechanismen die de aardbevingen verklaren, is geen sprake. Met name de modellering van de ondergrond en de registratie van de breukbewegingen in de diepe ondergrond komen tot 2013 niet op gang.

Er is tot januari 2013 geen sprake van een integraal en onafhankelijk onderzoeksprogramma naar de problematiek van geïnduceerde aardbevingen.

¹⁵⁴ Voorbeelden zijn het onderzoek naar de relatie tussen schade aan gebouwen en aardbevingen (TNO 1998) en de *Studie Aardbevingen Roswinkel - Geologisch en Geomechanisch onderzoek* (TNO 1999).

Midden jaren tachtig, na de rampen met de kerncentrale in Tjernobyl en de Challenger, ontstaat een academische traditie die bij de evaluatie van risico's zowel de wettelijke en institutionele als de sociale en economische context in overweging neemt en de actoren en stakeholders die ze vertegenwoordigen, erbij betreft.¹⁵⁵ Deze school gaat tegen de gangbare rationele risicobenadering in. Uit deze nieuwe sociale risicobenadering ontstaat het voorzorgsprincipe 'better safe than sorry'. Uitgangspunt is dat bij een kans op ernstige of onomkeerbare schade het gebrek aan volledige wetenschappelijke zekerheid niet gebruikt mag worden als reden om maatregelen uit te stellen.¹⁵⁶ Deze benadering is niet toegepast op de aardbevingenproblematiek, terwijl bij het aardbevingsrisico voorzorg naar het oordeel van de Raad een manier is om het veiligheidsbelang invulling te geven. Voorzorg vat de Raad, net als de WRR en de Gezondheidsraad, op als de manier van omgaan met onzekerheid: het onderkennen van onzekerheden, daarover communiceren en in samenspraak met de risicodragers en deskundigen zoeken naar manieren van beheersing van het risico. De bij de gaswinning betrokken partijen hebben de geconstateerde onzekerheid tot eind 2012 niet als uitgangspunt voor hun handelen genomen.

3.1.3 Kentering in 2012

Als in augustus 2012 de beving in de omgeving van Huizinge plaatsvindt, is dit voor de betrokken kennisinstellingen geen alarmerende gebeurtenis. De kracht van de waargenomen beving past immers binnen de maximaal te verwachten magnitude van 3,9 op de SvR. Wel maakt SodM zich zorgen over de gegroeide verontrusting van bewoners uit de provincie, de eerdere constatering (2009) van een toenemend aantal bevingen boven $M = 3,0$ en het uitblijven van antwoorden op vragen aan NAM. Volgens SodM is de situatie zodanig urgent dat het besluit zelf een analyse te doen. Op basis van deze analyse van aardbevingsdata van alleen het Groningenveld concludeert SodM dat een maximale magnitude niet is te bepalen. Bevingen van een hogere magnitude dan de eerder vastgestelde 3,9 kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Geomechanische studies zijn nodig om een nieuwe schatting te maken van de maximale kracht van toekomstige bevingen, maar daarvoor zijn op dat moment onvoldoende gegevens beschikbaar. Het KNMI en NAM zijn het na meerdere besprekingen eens met de constatering dat het vaststellen van een maximale magnitude niet mogelijk is. Daardoor valt een lang gehanteerde zekerheid weg. SodM geeft in een brief aan de minister van EZ een waarschuwing af uit voorzorg.

Met zijn waarschuwendende brief aan de minister heeft SodM een doorbraak geforceerd in de manier van denken over het aardbevingsrisico. Het wegvallen van zekerheid over de maximale aardbevingskracht roept de vraag op in hoeverre toekomstige bevingen de veiligheid van de Groningse bevolking in gevaar kunnen brengen. In de vele onderzoeken die in 2013 zijn geïnitieerd, was het SodM die als eerste met een conclusie kwam: het aardbevingsrisico was, in vergelijking met andere risico's in de maatschappij, als hoog te classificeren.¹⁵⁷ In een volgende brief aan de minister van EZ in januari 2014

¹⁵⁵ O. Renn (2008). *Risk governance. Coping with uncertainty in a complex world*. Londen: Earthscan.

¹⁵⁶ World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press; Verenigde Naties (1992). *Report of the United Nations conference on environment and development*.

¹⁵⁷ Staatstoezicht op de Mijnen (december 2013). *Risico analyse aardgasbevingen in Groningen*.

omschrijft SodM dit als 'vergelijkbaar met het hoogste overstromingsrisico'.¹⁵⁸ De Raad vindt deze conclusie van SodM opmerkelijk omdat dit suggereert dat het aardbevingsrisico op dat moment bekend is, terwijl er geen consensus bestaat hoe het risico berekend en beoordeeld kan worden.

Op de handelwijze van SodM hebben NAM en het KNMI kritiek. Volgens NAM, Shell en het KNMI treedt SodM daarmee buiten de rol van toezichthouder en neemt ook een onderzoekende en daarmee participerende rol op zich. NAM stelt dat de urgentie die SodM kennelijk ervoer destijds niet kenbaar is gemaakt. Het KNMI stelt dat SodM de rol heeft om te waarschuwen uit voorzorg, terwijl de wetenschappelijke onderbouwing hiervoor moet komen van het KNMI. SodM onderschrijft deze rol van het KNMI. Hoewel SodM bewust kiest voor deze benadering omdat de toezichthouder geen alternatieven ziet, zijn hier ook volgens de Onderzoeksraad wel enkele bezwaren aan verbonden. Het is voor SodM moeilijk om de resultaten van de onderzoekende partijen onafhankelijk en objectief te beoordelen, als het zelf een van die partijen is. Onjuistheden in de eigen analyse zouden bovendien voor SodM een bedreiging kunnen vormen voor zijn gezag als toezichthouder. De Raad wil echter benadrukken dat het SodM is die uiteindelijk de consensus over comfortabele waarheden durfde te doorbreken teneinde meer aandacht te vragen voor de veiligheid van burgers in het gaswinningsgebied.

Vanaf 2013 is de kennis over geïnduceerde aardbevingen door de geïnitieerde onderzoeken sterk toegenomen. Een integrale benadering, met interactie tussen aardwetenschappelijke en constructietechnische disciplines, levert nieuwe informatie en inzichten op. De onzekerheden krijgen nu expliciet aandacht. Daarvoor is wel nodig dat een van de betrokken partijen, SodM, de bestaande consensus doorbreekt.

¹⁵⁸ Brief is gebaseerd op onderzoek SodM (december 2013).

Conclusie over kennisontwikkeling

Kennisinstellingen KNMI en TNO beschouwen ten onrechte het aardbevingsrisico lang als zijnde voldoende bekend en ook als beperkt in omvang. De risicobeoordeling richt zich tot 2013 vooral op de te verwachten maximale magnitude en bevat van meet af aan onzekerheden. Vanwege deze onzekerheden acht de Onderzoeksraad het niet mogelijk om te stellen dat de risico's beperkt zijn en voorzorgsmaatregelen niet nodig zijn. De kennisinstellingen achten het echter verantwoord om het beeld van de beperkte gevolgen te laten voortbestaan. Zij ervaren weinig urgentie om iets aan de onzekerheden te doen of de uitgangspunten kritisch te benaderen. Dit ondanks het feit dat de gaswinning in Groningen een grootschalig menselijk ingrijpen in de ondergrond betreft. Hierbij zou ieder signaal, hoe klein ook, aanleiding moeten zijn tot heroverweging van de risico's.

De Onderzoeksraad is van mening dat NAM - gezien de grootschaligheid van de ingreep in de ondergrond en de onbekendheid van de mechanismen in deze ondergrond - onvoldoende invulling heeft gegeven aan de zorgplicht die NAM als exploitant heeft.

De exploitant NAM, de toezichthouder SodM en het ministerie van EZ hebben tussen 1993 en 2012 in hun evaluatie van de risico's van geïnduceerde aardbevingen het oordeel van de kennisinstellingen gevolgd, maar hebben de onzekerheden onderbelicht gelaten of zelfs genegeerd. Wetenschappers hebben niet aan de bel getrokken. De geruststellende boodschap maskeerde de noodzaak om onzekerheden te verminderen en de risico's van gaswinning beter in beeld te krijgen door integraal en onafhankelijk onderzoek te initiëren.

De betrokken partijen zijn steeds bezig geweest om toegepast onderzoek uit te voeren. Het gebrek aan regie over de verschillende expertisegebieden die relevant zijn, heeft de ontwikkeling van integrale kennis over het aardbevingsrisico gehinderd.

3.2 Belangen en krachten in het stelsel rond de gaswinning

Deze paragraaf gaat over de inrichting van het stelsel van betrokken partijen, het zogenaamde gasgebouw zoals beschreven in figuur 3. Hoe gaan de partijen om met de in het geding zijnde belangen? En op welke manier zijn macht en tegenmacht georganiseerd en zorgen de betrokkenen er voor dat zij tegengeluiden waarnemen?

3.2.1 Veiligheid als voorwaardelijk belang

Met de gaswinning zijn grote belangen gemoeid:

- maximale winst/opbrengst uit de winning van het Groningengas;
- optimaal en strategisch gebruik van de Nederlandse bodemschatten;
- de continuïteit in de gasvoorziening voor de burger en de industrie.

Het eerste belang is voor alle betrokken partijen in het gasgebouw¹⁵⁹ gemeenschappelijk en niet te onderschatten: in 2013 droeg de gaswinning voor bijna 10 procent bij aan de inkomsten van de rijksoverheid.¹⁶⁰ Ook voor Shell en ExxonMobil, de eigenaren van NAM, zijn de inkomsten uit de gaswinning significant. Voor betrokken partijen in het gasgebouw hebben deze drie belangen vanaf de start van de winning vooropgestaan, zowel qua structuur van het gasgebouw als in de houding van de betrokkenen.

Veiligheid is voor de partijen in het gasgebouw geen doel op zich, maar een voorwaarde voor de winning van het Groningengas. In het gasgebouw worden van de publieke belangen waardemaximalisatie en leveringszekerheid geborgd. De regelingen rond het gasgebouw zien dan ook niet op veiligheid; dat belang is geregeld in de Mijnbouwwet. De beheersing van risico's zien de partijen als verantwoordelijkheid van NAM, de operator. De leden van het College van Beheer Maatschap Groningen¹⁶¹ (CBM) laten zich over veiligheid door NAM informeren. Veiligheid van de operaties is een vast agendapunt onder 'operationele highlights' bij de vergaderingen van het CBM. Aardbevingen staan vanaf 2003 ook op de agenda.¹⁶² Onzekerheden zijn tot het najaar van 2012 geen onderwerp van gesprek in het CBM.¹⁶³ Tegenover de Raad geven betrokkenen zelfs toe niet op de hoogte te zijn van de onzekerheid waar de inschatting van de risico's mee was omgeven.

Betrokken partijen hanteren tot eind 2013 het uitgangspunt 'winnen, tenzij de aardbevingen leiden tot een veiligheidsrisico.' Het risico werd beschouwd als de kans op dodelijk letsel en volgens betrokken partijen ontstaat de kans daarop pas bij constructieve schade. De bewijslast om te spreken over risico was door de gehanteerde definitie van risico, erg hoog. Volgens de betrokken partijen, met uitzondering van SodM, is er tot en met 2013 geen sprake van risico's voor de veiligheid, ondanks dat het KNMI al in 1998 waarschuwt voor de mogelijkheid van lichte constructieve schade.¹⁶⁴

Begin 2013 noemt SodM het risico hoog en adviseert de minister van Economische Zaken om de productie zo snel en realistisch mogelijk terug te brengen. Op dat moment acht de minister een ingreep in de productie onvoldoende gerechtvaardigd, omdat volgens hem nog wetenschappelijke onzekerheden bestaan over de risico's van geïnduceerde aardbevingen. Betrokken partijen zijn het met name niet eens over de vraag of productiebeperking daadwerkelijk leidt tot een afname van de maximale magnitude van de bevingen. Vooral NAM betwijfelt dat en de andere partijen kunnen het tegendeel niet aantonen. De minister laat onderzoek doen naar de opties voor risicoreductie, maar ook naar de consequenties van risicoreducerende maatregelen voor de leveringszekerheid en de contractuele verplichtingen. Een van deze onderzoeken leidt tot de conclusie dat een

¹⁵⁹ Partijen verantwoordelijk voor winning en afzet van het gas. Zie voor een toelichting op het gasgebouw par. 2.1.2.

¹⁶⁰ Bron: CBS. Alle Nederlandse gaswinning; het Groningenveld draagt voor circa 70 procent daaraan bij. Zie ook hoofdstuk 2, figuur 1.

¹⁶¹ De partijen die de Maatschap Groningen vormen zijn EBN en NAM. De Maatschap is opgericht met een overeenkomst tot samenwerking (OvS, 1963). De Maatschap Groningen wordt beheerd door het College van Beheer (CBM) met daarin twee vertegenwoordigers van EBN en Shell en ExxonMobil als de twee vertegenwoordigers van NAM. Vanuit EZ schuift een toehoorder bij de vergaderingen aan.

¹⁶² In het College van Beheer van Drenthe gas staan de aardbevingen al eerder op de agenda (vanaf 1989); de deelnemers in dit College zijn dezelfde als die van het CBM.

¹⁶³ Deze onzekerheden zijn in de vorige paragraaf besproken.

¹⁶⁴ T. de Crook e.a. (1998). *Seismisch risico in Noord-Nederland*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

productiebeperking vermoedelijk een gunstig effect zal hebben op de maximale magnitude. De minister besluit op basis daarvan dan tot een productiebeperking bij Loppersum. Hieruit leidt de Onderzoeksraad af dat de minister van EZ in de loop van 2013 zijn houding ten opzichte van het aardbevingsrisico wijzigt en veiligheid centraler stelt: ondanks de onzekerheden die er dan nog altijd zijn ten aanzien van de te verwachten aardbevingen, zeker op de langere termijn, besluit hij eind 2013 tot ingrijpen in de productie. De Onderzoeksraad constateert ook, dat daarbij waarschijnlijk van invloed is geweest dat in dezelfde periode de maatschappelijke druk sterk is toegenomen en dat de minister in deze periode meer zekerheid heeft verkregen over de consequenties van productiebeperking voor leveringszekerheid en contractuele verplichtingen.

Met de gaswinning zijn grote belangen gemoeid: maximale winst en opbrengst uit de winning van het Groningse gas, optimaal en strategisch gebruik van de Nederlandse bodemschatten en de continuïteit in de gasvoorziening. Betrokkenen in het gasgebouw zijn primair gericht op de winning. Veiligheid is geen doel op zich, maar een voorwaarde.

De Mijnbouwwet legt de verantwoordelijkheid voor veiligheid bij de vergunninghouder, NAM. NAM is hiermee de enige partij binnen het gasgebouw met een formele verantwoordelijkheid voor veiligheid.¹⁶⁵ De constructie van het CBM bevordert echter de eenduidigheid van deze verantwoordelijkheid niet en maakt het in zekere zin een gedeelde verantwoordelijkheid. NAM wint het gas voor rekening en risico van de Maatschap Groningen. NAM is gezien vanuit het CBM de uitvoerende operator en respondenten noemen NAM ook zo: uitvoerder. Het CBM - waarin Shell, ExxonMobil, EBN en EZ zitting hebben - als de partij die het beleid voert,¹⁶⁶ heeft daarmee ook een verantwoordelijkheid voor veiligheid.

EBN is een staatsdeelneming, die zich inzet voor optimale en rendabele benutting van Nederlandse bodemschatten.¹⁶⁷ De Staat is de enige aandeelhouder van EBN; EZ voert dit aandeelhouderschap uit.¹⁶⁸ EBN is een instrument voor de uitvoering van overheidsbeleid en heeft in deze hoedanigheid een rol in de Maatschap Groningen. Uit het onderzoek blijkt dat EBN zich bij de uitoefening van zijn taak onvoldoende rekenschap heeft gegeven van een ander publiek belang dat het bedrijf als staatsdeelneming vertegenwoordigde: het veiligheidsbelang. EBN volgde de diagnoses van NAM en was niet bekend met de onzekerheden rond het aardbevingsrisico. Hoewel EBN formeel die taak niet heeft, volgt zoals gezegd uit de verantwoordelijkheden van de Maatschap een verantwoordelijkheid voor veiligheid. EBN heeft zich als partij binnen de Maatschap

¹⁶⁵ Art. 33 Mijnbouwwet.

¹⁶⁶ Op grond van de Overeenkomst van Samenwerking.

¹⁶⁷ EBN wordt ook wel een beleidsdeelneming genoemd. Dit is een vorm van staatsdeelneming die fungeert als instrument voor de uitvoering van overheidsbeleid. Anders dan bij andere staatsdeelnemingen is niet de minister van Financiën de uitvoerder, maar het betrokken beleidsdepartement, in dit geval EZ.

¹⁶⁸ Ministerie van Financiën (7 december 2007). *Deelnemingenbeleid rijksoverheid*. 28 165 *Brief van de minister van Financiën* (vergaderjaar 2007-2008, nr. 69); M. van Gastel e.a. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*. Den Haag: ABD TOPConsult.

onvoldoende rekenschap gegeven van deze verantwoordelijkheid. EZ, als enig aandeelhouder, stuurde EBN hier niet op.¹⁶⁹

Het ministerie van EZ moet ten aanzien van de gaswinning verschillende belangen dienen, waaronder het veiligheidsbelang. EZ is ten aanzien van de gaswinning zowel aandeelhouder als beleidsmaker, andere ministeries hebben daarbij geen taak. Bij de meeste staatsdeelnemingen zijn deze rollen wel gesplitst; dat komt de duidelijkheid over de ministeriele verantwoordelijkheid ten goede.¹⁷⁰ Dit 'monopolie' van de minister van EZ ten aanzien van veiligheid als zelfstandig belang ligt vast in de Mijnbouwwet. De minister van EZ heeft verschillende mogelijkheden om de diverse belangen te behartigen. Naast de mogelijkheden die voortvloeien uit de Mijnbouwwet, heeft de minister zeggenschap via het publiek-private samenwerkingsverband dat in 1963 met de Overeenkomst tot Samenwerking is opgezet. De minister van EZ kan bijvoorbeeld invloed uitoefenen doordat hij aandeelhouder is van GasTerra en EBN. Daarnaast kan de directeur-generaal Energie, Telecom & Mededinging (ETM) van EZ invloed uitoefenen op de aardgaswinning. Die is namelijk regeringswaarnemer in het College van Beheer van de Maatschap Groningen.

Als de minister van EZ invulling wil geven aan zijn verantwoordelijkheden, moet hij rekening houden met de belangen van de private partijen NAM, Shell en ExxonMobil. Hij heeft via de Maatschap niet de mogelijkheid eenzijdig besluiten te nemen, maar kan dat wel op grond van de Mijnbouwwet. Als hij om veiligheidsredenen iets wil besluiten dat de belangen van private partijen beïnvloedt, kan dat alleen als het risico van geïnduceerde bevingen voldoende duidelijk is en als deze besluiten een toets van een rechter kunnen doorstaan. Bij een eventueel eenzijdig, niet goed onderbouwd besluit, hebben NAM en daarmee Shell en ExxonMobil immers een sterke positie vanuit hun recht (de concessie) om gas te leveren. De minister moet daar terdege rekening mee houden en doet dat ook. Het ministerie en de Maatschap Groningen hebben hierover in de loop van 2013 dan ook veelvuldig contact. De Maatschap overlegt in dat jaar 27 keer, terwijl dat in de jaren daarvoor vier tot acht maal per jaar is. In deze overleggen bespreken de deelnemers het aardbevingsrisico. De meeste aandacht gaat uit naar de proportionaliteit van een besluit zoals het beperken van het geproduceerde volume: hoe verhoudt het besluit zich tot de belangen van de Maatschap, de belangen van NAM, de belangen van EBN als staatsvertegenwoordiger en ook aan de publieke aspecten mede door de toehoorder van EZ.¹⁷¹

Naast NAM als exploitant hebben ook andere partijen binnen het gasgebouw een verantwoordelijkheid voor veiligheid, maar zij geven hier tot 2013 geen invulling aan. De inrichting van het gasgebouw kent te weinig prikkels voor de Maatschap Groningen, Shell, ExxonMobil, het ministerie van EZ, EBN en NAM om veiligheid als zelfstandig belang mee te wegen.

¹⁶⁹ ABD Topconsult trekt een vergelijkbare conclusie: 'EBN moet bij de uitvoering van haar werkzaamheden publieke overwegingen een prominenter rol laten spelen.' M. van Gastel e.a. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*. Den Haag: ABD TOPConsult.

¹⁷⁰ rijksoverheid (2012). IBO staatsdeelnemingen. (Interdepartementaal Beleidsonderzoek). Den Haag: rijksoverheid.

¹⁷¹ Notulen CBM.

3.2.2 Weging van belangen

In deze subparagraaf leest u in hoeverre er binnen het stelsel van verantwoordelijkheden rond gaswinning zwakke belangen ook gewaarborgd zijn. Achtereenvolgens bespreken we:

- het ministerie van EZ;
- het rijksniveau;
- de toezichthouder SodM;
- lokale belangen;
- buitenstaanders.

Het ministerie van EZ

Zoals gezegd is het ministerie van EZ zodanig onderdeel van het gasgebouw en de daarbinnen dominerende belangen dat veiligheidsbelangen gemakkelijk ondersneeuwen. De praktijk van het College van Beheer van de Maatschap Groningen laat zien dat het ministerie van EZ intensief betrokken is bij de Maatschap. De besluitvorming binnen het CBM blijkt gericht op consensus. De deelnemers in het College spreken eind 2012 bijvoorbeeld over gezamenlijke communicatiestrategieën, het inlichten van de minister en de momenten waarop zij de Tweede Kamer informeren. EZ maakt onderdeel uit van deze consensusvorming.

Het gasgebouw heeft jarenlang succesvol gefunctioneerd als een hecht samenwerkingsverband dat was gericht op consensus met wederzijds begrip voor en interne transparantie over elkaars belangen. Dit komt tot uitdrukking in de structuur van het gasgebouw met de personele unie tussen het College van Beheer van Maatschap Groningen en het College van Gedelegeerde Commissarissen van GasTerra (zie figuur 11).¹⁷² Het is een besloten en gesloten gemeenschap waarbij de buitenwereld, inclusief de Tweede Kamer, weinig weet over het functioneren in de praktijk.¹⁷³ Alle inspanningen binnen het gasgebouw zijn erop gericht de gaswinning zo geruisloos mogelijk te laten verlopen. Als dat lukt, zijn partijen daar ook trots op. Verstoringen kunnen de exploitatie, het winnen van gas, in gevaar brengen en zo de primaire belangen hinderen waarvoor het gasgebouw staat. Betrokken partijen zijn tevreden over het functioneren van het gasgebouw en zien geen aanleiding tot herstructurering. Wel zijn de veranderende marktomstandigheden en de ondoorzichtigheid van de staatsdeelneming die volgt uit de Nota De Pous aanleiding voor onderzoek. De minister van EZ vraagt in 2014 aan ABD Topconsult om het gasgebouw te onderzoeken. Het rapport van ABD Topconsult stelt dat er door de samenloop van private contracten en wet- en regelgeving sprake is van een weinig transparante governance.¹⁷⁴ Het gasgebouw voldoet nog altijd, maar heeft wel onderhoud, aldus dit rapport. Dit onderhoud zou zich moeten richten op een verbetering van de governance van het gasgebouw en op het steviger in positie brengen van de overheid. Ook de Algemene Rekenkamer heeft vragen over het gasgebouw gesteld en als uitgangspunt voor onderzoek genomen dat als doel heeft 'daadwerkelijk inzicht te geven in de praktijk van staatsdeelnemingen'.

¹⁷² Deze personele unie is gericht op de coördinatie van winning enerzijds en afzet anderzijds uit het Groningenveld.

¹⁷³ Interviews en M. van Gastel e.a. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*. Den Haag: ABDTOPConsult.

¹⁷⁴ M. van Gastel e.a. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*. Den Haag: ABDTOPConsult.

De bijzondere positie van de minister van EZ als hoeder van alle belangen is verder gecompromitteerd door de banden die binnen het gasgebouw bestaan tussen partijen en betrokkenen. Dit is terug te zien in de personele unie tussen de bestuurscolleges van de Maatschap Groningen en GasTerra: in beide organen hebben dezelfde personen zitting (zie onderstaande figuur 11).

Partijen publiek-private samenwerking	Maatschap Groningen	GasTerra
Personen	College van Beheer maatschap Groningen	College van Gedelegeerde Commissarissen
Directeur NAM	X (toehoorder)	
President-directeur Shell Nederland	X	X
President-directeur ExxonMobil Benelux	X (voorzitter)	X
Chief executive officer EBN	X	X
Vertegenwoordiger EBN	X	X (voorzitter)
Directeur-generaal Ministerie EZ	X (toehoorder)	X

Figuur 11: Personele unie tussen College van Beheer Maatschap Groningen en College van Gedelegeerde Commissarissen GasTerra, in de samenstelling anno 2014.

Door deze personele unie is de besluitvorming over de gaswinning uit het Groningenveld in handen van minder dan tien personen binnen het gasgebouw. Hoewel de samenstelling van beide colleges gedurende de exploitatie van het Groningenveld verandert, gaat het per periode om een kleine groep, waarvan de personen elkaar goed kennen en regelmatig spreken. In een aantal gevallen is er een verwevenheid tussen overheid en gasector. Een voorbeeld is een directeur-generaal van EZ die zijn loopbaan vervolgt bij een van de beide exploitanten of GasUnie/GasTerra of andersom een directeur-generaal die daar zijn loopbaan is begonnen. Een aantal personen heeft eerst een functie bij een van de exploitanten en komt later terecht als bestuurder bij GasTerra. Een ander voorbeeld zijn Inspecteur-Generaals van SodM die daarvoor bij Shell werkten. Er is ook een verwevenheid tussen de private sector en de kennisinstellingen: een directeur van de NAM was ook lid van de adviesraad van TNO en een persoon was zowel commissaris bij EBN als lid van de raad van toezicht van de TU Delft.

De kleine kring van personen en de verwevenheden maken het moeilijker om elkaar nog kritisch tegemoet te treden, en werkt interne gerichtheid in de hand. Voor de gezamenlijke belangen hoeft dat geen bezwaar te zijn. Echter deze concentratie van de macht vraagt extra aandacht aan het organiseren van tegenkracht, zeker wanneer sprake is van onzekerheden over veiligheid.

De belangen rond de gaswinning zijn bij verschillende EZ-directies belegd. Zo is het aandeelhouderschap in EBN apart belegd bij de directie Ondernemerschap.¹⁷⁵ Het gasgebouw kent een eigen afdeling binnen de directie Energie. Daarnaast houdt de directie Energie zich specifiek bezig met de mijnbouw, waarbij strategische benutting van delfstoffen, leveringszekerheid en veiligheid samen zijn ondergebracht. Deze wijze van organiseren, waarbij de opbrengsten en het gasgebouw een aparte positie hebben, biedt binnen het ministerie de mogelijkheid tot tegenkrachten en daarmee evenwicht in de belangen. Het veiligheidsbelang is echter het minst sterk vertegenwoordigd; het is niet als aparte verantwoordelijkheid belegd binnen het ministerie.¹⁷⁶

Het rijksniveau

Het Ministerie van Financiën heeft geen formele taak of positie in de gaswinning. Andere staatsdeelnemingen kennen wel een rol toe aan dat ministerie, maar dat geldt niet voor de deelneming in de gaswinning uit het Groningenveld. Andere ministeries zoals het Ministerie van Veiligheid en Justitie en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu of lokale overheden, hebben wettelijk gezien geen verantwoordelijkheid voor externe effecten (milieu, veiligheid) van mijnbouwactiviteiten. Sinds 2006 is er wel een m.e.r.-plicht voor een voorgenomen gaswinning van meer dan 500.000 m³ gas per dag. Ook dan is het ministerie van EZ bevoegd gezag en is er dus ook geen betrokkenheid van andere ministeries.¹⁷⁷ Bij de besluitvorming over de gaswinning onder de Waddenzee waren wel verschillende ministeries betrokken. Hierbij speelde de ecologische waarde van het Waddenzegebied en het belang ervan voor de visserij en de recreatie. Het ministerie van EZ trad daarbij op als 'coördinerend bevoegd gezag' om de hiervoor benodigde besluiten door verschillende overheidsinstanties te coördineren en af te stemmen in de tijd. Een dergelijk interdepartementaal overleg was ook mogelijk geweest voor Groningen. De Raad ziet dit als een gemiste kans.

De toezichthouder SodM

Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) moet beoordelen of een mijnbouwonderneming heeft aangetoond dat zij op een maatschappelijk verantwoorde wijze delfstoffen wint en of de risico's van bodembeweging door de mijnbouwonderneming realistisch zijn ingeschat. De toezichthouder beoordeelt echter niet alleen de veiligheid, maar ook de doelmatigheid van de winning. Voor het ministerie van EZ speelt het advies van de toezichthouder een belangrijke rol. SodM is een belangrijke bron van deskundigheid, doordat deze kennis op het ministerie op dit moment nog maar beperkt aanwezig is. Het ministerie van EZ zorgt tot 2013 voor een sterke binding met zijn toezichthouder. Het gaat in 2009 bijvoorbeeld niet akkoord met een samenvoeging tussen de toenmalige VROM-inspectie en SodM, onder meer omdat daarmee de afstand tot de toezichthouder te groot wordt.¹⁷⁸

¹⁷⁵ Een directie binnen het Directoraat-Generaal Bedrijfsleven en Innovatie (B&I).

¹⁷⁶ Over de activiteiten binnen EZ, zie: M. van Gastel e.a. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*, 19.

¹⁷⁷ Dit geldt dus ook niet voor bestaande winningslocaties.

¹⁷⁸ Interviews en SodM: 200 jaar SodM, Staatstoezicht op de Mijnen 200 jaar (2010). Film: *vernieuwend toezicht vanuit gewortelde tradities*.

SodM gaat in zijn toezicht uit van een hoogtechnologische en kennisintensieve mijnbouwsector en van een grote mate van vertrouwen in de eigen verantwoordelijkheid van de exploitant.¹⁷⁹ De vraag is in hoeverre dit uitgangspunt effectief toezicht op de gaswinning uit het Groningenveld mogelijk maakt. Het risico van aardbevingen is namelijk door de vele onzekerheden van een andere orde dan andere risico's die samenhangen met een veilige gaswinning zoals brand- en explosierisico's, die gemakkelijker te voorspellen zijn. Daarnaast slaan de directe negatieve effecten, de schade en gevoelens van onveiligheid, in eerste instantie neer bij de bewoners uit het gebied en niet bij de exploitant. Bij een aantal andere typen onveiligheid, zoals bij branden en explosies, ligt dat anders. Deze afstand tot het effect maakt dat NAM niet direct geprikkeld wordt om de verwachte eigen verantwoordelijkheid te nemen.¹⁸⁰ Naar de mening van de Raad had SodM actiever mogen toetsen of het vertrouwen in de eigen verantwoordelijkheid van de exploitant gerechtvaardigd was.

SodM conformeert zich lange tijd aan de consensusbenadering die het gasgebouw eigen is. Hij stelt zich lange tijd niet op als de onafhankelijke, kritische waakhond. Hoewel de toezichthouder in 2007 al zorgen heeft over de aardbevingen, grijpt hij niet in tot eind 2012. SodM stelt zich tot de beving van Huizinge afwachtend op tegenover NAM.¹⁸¹ Voor NAM was tot eind 2012 niet duidelijk dat SodM deze zorgen had. Het eigenstandige optreden van SodM begin 2013 - de brief aan de minister - betekent binnen die gemeenschap een trendbreuk. De toezichthouder heeft zich tot dan toe opgesteld als samenwerkingspartner van de kennisinstellingen en de exploitant. De kennisinstellingen KNMI, TNO, maar ook het ministerie van EZ en NAM zijn dan ook niet onverdeeld enthousiast als SodM een eigen en kritische koers gaat varen.¹⁸² Voorafgaand aan de publicatie van SodM dringen de partijen aan op het bereiken van consensus tussen SodM, NAM en het KNMI over de aanwezige risico's. Als SodM hiermee naar buiten treedt, hebben de partijen deze consensus deels bereikt maar bestaan er ook nog verschillen van inzicht.

Lokale belangen

Voor de lokale belanghebbenden liggen de belangen anders dan voor de partijen in het gasgebouw. Weliswaar hebben burgers en regionale overheden in Groningen, net als iedereen in Nederland, belang bij de opbrengsten van de aardgaswinning en bij een grote leveringszekerheid. Voor hen telt echter ook veiligheid als een zelfstandig belang, niet als voorwaardelijk belang. In de weging van belangen neemt veiligheid daarmee voor hen een heel andere positie in dan voor de partijen in het gasgebouw. Bovendien verschilt de aard van het veiligheidsbelang dat de Groningers hebben. Voor hen is niet alleen van belang welk risico zij rationeel gezien lopen op schade of lichamelijk letsel als gevolg van een aardbeving. Zij willen ook weten in hoeverre zij zich veilig kunnen voelen in hun eigen leefomgeving. Voor de burgers is het belangrijk dat de aardgas-

¹⁷⁹ Staatstoezicht op de Mijnen (2012). *Strategie & programma voor 2012-2016*. en F.J.H. Mertens (2011). *Inspecteren. Toezicht door inspecties*. Den Haag: Sdu Uitgevers.

¹⁸⁰ J-K. Helderma e.a. (2009). *Systeemtoezicht. Een onderzoek naar de condities en werking van systeemtoezicht in zes sectoren*. Den Haag: Boom Juridische uitgevers.

¹⁸¹ Een vergelijkbare afwachtende opstelling tegenover NAM constateerde de Onderzoeksraad ook in het onderzoek naar de dodelijke explosie in Warffum (2007).

¹⁸² De reactie van KNMI op het rapport 'Reassessment of the probability of higher magnitude earthquakes in the Groningen gas field (dd. 16-1-2013)' van SodM is als 'position statement' opgenomen in het rapport van SodM.

winning geen negatieve invloed heeft op de veiligheid, het welzijn, het leefklimaat, de vestigingsvoorwaarden, het imago en de waarde van het onroerend goed in het gebied. Daar waar schade optreedt, verwachten de burgers dat de veroorzaker verantwoordelijkheid neemt, en gezien de grote baten, de schade ruimhartig compenseert.

De provinciale en lokale overheden hebben een rol bij de vertegenwoordiging van de veiligheidsbelangen van de bewoners. Hun zorgen hadden tot eind 2012 vooral betrekking op schade van aardbevingen en de afhandeling daarvan. Daar komt bij dat deze overheden geen formele ingang hebben in het gasgebouw en geen invloed hebben op de besluitvorming over de gaswinning. Lange tijd zetten provincie en gemeenten zich niet zichtbaar in om zich een positie te verwerven in of jegens het gasgebouw. Sommige respondenten vinden dat provinciale en lokale overheden laat in actie zijn gekomen en lange tijd het belang van het ministerie van EZ en NAM hebben verdedigd.

De provincie is op verschillende momenten in de tijd actief geweest. Met het instellen van de commissie-Meijer in 2013 heeft de provincie regionale belangen zoals het veiligheidsbelang scherper geagendeerd. Ook streeft zij hiermee naar mogelijkheden om deze belangen in te brengen in de besluitvorming over gaswinning. De veiligheidsregio en de gemeenten (met uitzondering van Loppersum) hebben zich tot 2013 nauwelijks bemoeid met de gaswinning. Voor de waterschappen is bodemdaling uiteraard wel een belangrijk thema dus zij hebben met NAM afspraken gemaakt over schades. NAM draagt die kosten.

NAM hoeft over zijn gaswinning uit het Groningenveld geen verantwoording af te leggen aan lokale belanghebbenden. In 2014 heeft de minister van EZ er wel voor gezorgd, in reactie op de toenemende druk uit Groningen, dat in de besluitvorming over de gaswinning ook aandacht is voor de lokale belangen. Hiervoor is niet de structuur van het gasgebouw aangepast, maar hebben betrokken partijen, waaronder de minister, een andere houding aangenomen. Zo is de dialoogtafel opgericht en is op initiatief van de minister in samenwerking met de gemeente Loppersum een breed bestuurlijk overleg in het leven geroepen.

De Mijnbouwwet biedt de mogelijkheid tot inspraak op het ontwerpbesluit van de minister van EZ.¹⁸³ Deze procedure houdt in dat iemand een zienswijze kan inbrengen over het besluit. Ook hier is de minister van EZ degene die vervolgens beslist. Er is dan wel beroep mogelijk bij de Raad van State. Hier is tot 2013 voor het Groningenveld geen gebruik van gemaakt, ook niet door de lokale en provinciale overheden.

Buitenstaanders

Een gevestigde orde blijkt veelal pas in beweging te komen als maatschappelijke groeperingen substantiële druk uitoefenen. Deze druk is er tot eind 2012 in Groningen niet. Dat verklaart ook het verschil met de gang van zaken rond het besluit over de gaswinning onder de Waddenzee, waar grotendeels dezelfde partijen deel uitmaken van 'de

¹⁸³ Art. 34, lid 4, Mijnbouwwet. Op de voorbereiding van het besluit over instemming met het winningsplan is de voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4. van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.

gevestigde orde'. De Waddenzee is van grote ecologische waarde. Op het moment dat NAM hier gas wil winnen, binden natuurbeschermingsorganisaties¹⁸⁴ de strijd aan tegen het Waddengas. De kwetsbaarheid van de Waddenzee is zichtbaar en heeft al langere tijd bij uiteenlopende bedreigingen aandacht gekregen. Daarnaast is er een duidelijk beslismoment: de vergunning moest nog worden afgegeven. De vergunning is uiteindelijk verleend onder strikte voorwaarden zoals het principe¹⁸⁵ van hand aan de kraan.

Ook bij bijvoorbeeld de aanleg van de Noord-Zuidlijn in Amsterdam is sprake van maatschappelijke tegendruk. Hierbij speelt in de voorfase vooral de discussie over nut en noodzaak een voorname rol. Tijdens de uitvoering gaat het om duidelijk zichtbare, grootschalige ingrepen in de historische binnenstad, enorme boorinstallaties, trillingen en veel lawaai. De belangengroepen blijven daarom alert. De gaswinning uit het Groningenveld daarentegen heeft decennialang geruisloos plaatsgevonden. Anders dan bij het waddengas, de CO₂-opslag en het schaliegas, is de activiteit al lang geleden gestart, is een eeuwig durende concessie verleend en anders dan bij de Noord-Zuidlijn is deze veel minder zichtbaar.¹⁸⁶

Daarnaast is de overlast van de gaswinning in Groningen heel geleidelijk ontstaan. Er is geen duidelijk omslagpunt aan te wijzen waarop de gaswinning als positieve activiteit verandert in een activiteit met ongewenste neveneffecten. Het ontbreken van een duidelijk omslagpunt maakt het voor de bevolking moeilijker om georganiseerd in het verweer te komen. Daarnaast zijn de aardbevingen en de gevolgschade aanvankelijk een regionaal en zelfs individueel probleem. Dat maakt het moeilijk om massieve, landelijke tegenkracht te organiseren zoals gebeurde in het Waddendossier. In de loop van 2013 groeit de maatschappelijke tegendruk in Groningen. Ondanks dat voor de korte termijn, de komende drie tot vijf jaar, het risico als aanvaardbaar wordt gezien, besluit de minister het risico verder te beperken door de gasproductie uit de Loppersum clusters terug te brengen.¹⁸⁷

In het gesloten en besloten gasgebouw ontbreekt het aan checks and balances die ervoor zorgen dat alle belangen voldoende aandacht krijgen. In het gasgebouw is het veiligheidsbelang zwak belegd ten opzichte van de andere belangen waar het gasgebouw voor staat. Denkbare tegenkrachten vanuit het ministerie van EZ, SodM, gemeenten, provincie en burgers speelden tot 2013 nauwelijks een rol. Het veiligheidsbelang heeft mede hierdoor te weinig aandacht gekregen.

¹⁸⁴ De Waddenvereniging, Greenpeace, Natuurmonumenten, Stichting Natuur en Milieu, IJsselmeervereniging en de Vogelbescherming.

¹⁸⁵ Dit principe houdt dan in dat de gevolgen van gaswinning onder de Waddenzee voortdurend gemonitord worden en het boren naar en winnen van gas door de minister eventueel kan worden bijgesteld of worden gestopt.

¹⁸⁶ In bijlage I schetst op hoofdlijnen de belangrijkste overeenkomsten en verschillen met het Groningendossier over hoe risico's en veiligheid in deze andere beleidsvelden de aandacht kregen.

¹⁸⁷ Deze maatregel is een aanbeveling van de stuurgroep om het gebied Loppersum te ontlaten en wordt gesteund door de Technische begeleidingscommissie Bovengrond (TBO), Tcbb en SodM.

Conclusie over het stelsel

In het stelsel van verantwoordelijkheden rond de gaswinning is het belang van veiligheid van bewoners van het gaswinningsgebied in relatie tot de geïnduceerde aardbevingen niet goed belegd. Het gasgebouw is ingericht op het behartigen van grote publieke en private belangen en kent onvoldoende prikkels voor het volwaardig meewegen van het veiligheidsbelang. In het huidige stelsel is het ministerie van EZ zowel onderdeel van de exploitatie als hoeder van alle in het geding zijnde publieke belangen. Dit draagt eraan bij dat het veiligheidsbelang als zelfstandig belang niet goed is belegd. Er was geen ruimte voor tegengeluiden, doordat andere ministeries en lokale overheden niet of nauwelijks betrokken zijn bij de besluitvorming over gaswinning. Verder is het stelsel gesloten, zijn er weinig tegenkrachten, ook niet vanuit de toezichthouder SodM, en er is een sterke nadruk op consensus.

3.3 Verantwoording afleggen

In deze paragraaf leest u hoe betrokken partijen verantwoording afleggen aan burgers over de manier waarop zij met het aardbevingsrisico zijn omgegaan. Uit de chronologie blijkt dat in de periode na de aardbeving in Huizinge burgers het vertrouwen verliezen in de veiligheid van de aardgaswinning en in de partijen die erbij betrokken zijn (NAM en het ministerie van EZ). Deze twee hangen uiteraard samen. In deze paragraaf komen de factoren aan de orde die volgens de Raad hieraan hebben bijgedragen.

3.3.1 Sluimerend ongenoegen

Het geconstateerde verlies van vertrouwen en de boosheid bij de bevolking zijn in de visie van de Raad mede ontstaan, doordat er al een voedingsbodemp van sluimerend ongenoegen aanwezig was onder de burgers. Een ongenoegen dat zich gedurende de gaswinning heeft opgebouwd en betrekking heeft op de aardgasopbrengsten, de communicatie over de aardbevingen en de schadeafhandeling.

Verdeling van de aardgasopbrengsten

Bij de ontdekking van het Groningenveld leeft in de omgeving de vraag of de opbrengsten van het gas voor Groningen zijn of ten goede komen aan de schatkist. Afgezien van de Partij voor het Noorden vinden Groningse partijen dat de opbrengsten niet vanzelfsprekend aan hen toebehoren, maar wel dat een groot deel van de opbrengsten ten gunste van Groningen moeten komen. Het gebied ontvangt echter geen directe opbrengsten uit de gaswinning.¹⁸⁸

Uit een onderzoek¹⁸⁹ in opdracht van de noordelijke provincies (2006) blijkt dat Noord-Nederland het minst profiteert van het - toen nog bestaande - Fonds Economische Structuurversterking (FES); een fonds rechtstreeks gevoed met aardgasbaten. In Noord-

¹⁸⁸ Met uitzondering van een eenmalige heffing bij de start van de winning.

¹⁸⁹ Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven (2006). *Quick scan regionale verdeling FES-toezeggingen*. Leiden.

Nederland woont tien procent van de bevolking, terwijl één procent van de FES-middelen neerslaat in Noord-Nederland. Voor het westen van het land is het omgekeerde het geval. In West-Nederland woont 47 procent van de bevolking en vindt 88 procent van de FES-investeringen plaats.

Uit interviews van de Raad blijkt dat de Groningse bevolking zich oneerlijk behandeld voelt. Hoewel Groningers het ermee eens zijn dat een groot deel van de gasopbrengsten ten gunste van de schatkist komt, deelt de provincie volgens hen zelf onvoldoende in de opbrengsten.

De Groningse bevolking voelt zich oneerlijk behandeld, doordat Groningen geen evenredig aandeel heeft in de gasopbrengsten.

Ontkenning van de relatie tussen gaswinning en aardbevingen

Tot 1986 is het niet duidelijk dat de gaswinning tot aardschokken kan leiden. De aandacht voor veiligheid richt zich in die beginjaren uitsluitend op het prognosticeren van de bodemdaling en het anticiperen op mogelijke gevolgschade. NAM reageert dan ook met ongeloof op de eerste aardbeving die in verband wordt gebracht met de gaswinning. In de publiekscommunicatie die volgt, ontkent NAM in eerste instantie de relatie tussen aardgaswinning en aardbevingen. Als NAM daar in 1993 op terug moet komen, schaadt dit het vertrouwen van de bevolking in NAM.

Uit het onderzoek blijkt dat de opstelling van NAM heeft bijgedragen aan het geleidelijk ontstaan van wantrouwen. NAM veronderstelt dat de burgers willen weten hoe het gasveld geologisch in elkaar zit, en wat er aan het aardbevingsvraagstuk gedaan kan worden. NAM heeft de indruk dat burgers haar meer kennis toedichten dan zij in werkelijkheid heeft. NAM wil echter overkomen als een professionele organisatie. Zij vreest dat als zij open is over het feit dat zij niet weet wat er aan de hand is, burgers het bedrijf niet meer serieus nemen. NAM kiest er daarom op dat moment voor om pas te communiceren als er meer zekerheid is en de uitkomsten van het onderzoek bekend zijn. NAM denkt er goed aan te doen de bewoners niet te 'belasten' met onzekerheden. Dit is een bekende valkuil. Het niet open communiceren over de onzekerheden heeft juist tot gevolg dat er complottheorieën ontstaan: 'Jullie weten het wel, maar zeggen het niet.' Na de beving in Huizinge verandert de houding van NAM ten aanzien van het communiceren over onzekerheden.

De ontkenning van NAM tot 1993 van de relatie tussen gaswinning en aardbevingen en het niet communiceren over bestaande onzekerheden voedt het wantrouwen over NAM tot op de dag van vandaag.

De provincie en de communicatie over het aardbevingsrisico

In 1994 krijgt de provincie Groningen in toenemende mate vragen over de afwikkeling van schades door aardbevingen. De provincie wil daarom de bevolking informeren over

de mogelijkheid om schade bij NAM te melden en over de schadeafhandeling. NAM is er echter huiverig voor om het publiek hierover op brede schaal te informeren; zij vreest een aanzuigende werking op schadeclaims. Desondanks verschijnt onder druk van de provincie in 1995 de brochure *Gaswinning en aardshokken*. Hierin staat dat de maximale magnitude van bevingen 3,4 op de SvR bedraagt.¹⁹⁰

In 2004 verschijnt een update van deze brochure. Hierin staat 3,8 op de SvR als maximale waarde van een mogelijke aardbeving genoemd. Volgens de brochure is deze stijging veroorzaakt doordat de toename van aardbevingsgegevens het mogelijk maakt deze maximale waarde beter te berekenen. Doordat de bewoners de bijstelling uit de brochure moeten vernemen, met een summiere toelichting, ontstaat er achterdocht. Stichting Dorpsbelangen Middelstum verwoordt dit in 2006 in een brief aan de gemeente Loppersum als volgt: 'Gezien de voorgeschiedenis met als rode draad de voorlichting door NAM, die de maximum sterkte van de beving telkens achteraf behoorlijk heeft bijgesteld, is het vertrouwen in deze voorlichting beschadigd.'

Vanaf 2003 reageren gemeenten en provincie op signalen vanuit de bevolking door het initiëren van onderzoek, het organiseren van informatiebijeenkomsten en het doorgeven van de signalen aan het ministerie van EZ en NAM. Zo verwoordt de provincie de ongerustheid van een groep bewoners in een brief aan de minister van EZ.¹⁹¹ Het ministerie reageert hierop met het laten uitvoeren van onderzoek: 'Dit is vanuit de optiek van het ministerie van EZ de geëigende weg', zo valt te lezen in de reactie.¹⁹² Het ministerie van EZ zet vooral in op de uitleg van beleid. Uit de interviews komt naar voren dat in de opvatting van het ministerie over de communicatie met burgers het accent moet liggen op het goed uitleggen van het beleid. Er is volgens geïnterviewden sprake van 'een topdown denkend departement'.

In hun communicatie naar de burgers van Groningen richten NAM, het ministerie van EZ, gemeenten en provincie zich te veel op het uitleggen van het beleid. Burgers hebben het gevoel dat zij niet serieus worden genomen en dat NAM het aardbevingsrisico bagatelliseert.

Onvrede over de schadeafhandeling

De schadeafhandeling door NAM blijkt een bron van onvrede onder de bevolking. Volgens betrokkenen is er vaak discussie over de vraag of de schade een gevolg is van slecht onderhoud of van een aardbeving. De opstelling van NAM wordt hierin als zakelijk en weinig invoelend ervaren. Het schadeherstel wordt getypeerd als cosmetisch; 'scheuren worden dichtgesmeerd', maar er is geen sprake van duurzaam herstel.

Als er scheuren in huizen ontstaan na de bevingen, contracteert NAM externe onafhankelijke inspecteurs. NAM redeneert dat mensen achterdochtig zijn als ze eigen

¹⁹⁰ Een publicatie van het ministerie van EZ, de provincies Groningen en Drenthe, KNMI en NAM, 1995.

¹⁹¹ Intern document.

¹⁹² Intern document.

medewerkers stuurt. De inspecteurs stellen zichzelf echter als doel de kosten voor NAM zo laag mogelijk te houden. Dat betekent dat de burgers te maken krijgen met iemand die hun probleem probeert te bagatelliseren. NAM zegt dit proces waardoor de relatie met de bevolking verslechtert, niet in de gaten te hebben gehad.

De wijze waarop NAM de schade afhandelt, leidt tot onvrede en versterkt het negatieve imago van de exploitant. Ook verkleint het het vertrouwen van de Groningse bevolking dat NAM aandacht heeft voor de gevolgen die de geïnduceerde aardbevingen voor burgers kunnen hebben.

3.3.2 Wantrouwen versterkt

De aardbeving in Huizinge en de periode daarna

De aardbeving in Huizinge wordt, in vergelijking met eerdere bevingen, als veel zwaarder beleefd, mede doordat deze langer duurt. Sommige mensen raken in paniek en vluchten de straat op. De schade is ook veel groter dan bij eerdere bevingen. Het feit dat de aardbeving in een veel groter gebied voelbaar is, maakt dat meer burgemeesters bij de problematiek betrokken raken. Het is bovendien de eerste beving waarvan videobeelden beschikbaar zijn; beelden die zich via de sociale media snel verspreiden. Volgens een betrokkene zijn Nederlanders niet gewend aan dit soort beelden uit eigen land. Hierdoor is het effect van de filmpjes groot.

Na de beving wordt het KNMI in een bewonersbijeenkomst fel aangevallen op de magnitude van de beving in Huizinge. Volgens het KNMI was de sterkte van de beving 3,5 op de SvR, terwijl Franse en Duitse collega's een magnitude van 4 op de SvR meten. De bewoners betichten het KNMI van het smeden van een complot met NAM. Veiligheid lijkt op dat moment nog niet de grootste zorg. De woordvoester van de GBB zegt naar aanleiding van de aardbeving in Huizinge: 'Het gaat niet om de emotie, het gaat om de daadwerkelijke schade, emotie is bijzaak.'¹⁹³ Na de beving in Huizinge ontstaat een cumulatie van gebeurtenissen die maakt dat het vertrouwen in korte tijd sterk vermindert.

Rapport SodM en de reactie van de minister

Voor de Groningse bevolking en de bestuurders komen het rapport van SodM (januari 2013) en de brief van de minister als een verrassing. Zij weten niet dat er een onderzoek gaande is. Het onderzoek en de brief maken duidelijk dat inwoners rekening moeten houden met de mogelijkheid dat er meer en zwaardere aardbevingen komen. Daarmee ontstaat in het noordoosten van Groningen plotseling een nieuwe werkelijkheid. Er is geen 'comfortabele zekerheid' meer dat de bevingen niet zwaarder worden dan 3,9 en hoogstens leiden tot lichte schade. Bovendien is er voor de bevolking geen nieuw houvast voorhanden. De deskundigen weten namelijk niet hoe zwaar de bevingen kunnen worden, maar sluiten een kracht van boven de 4 en zelfs tot 5 niet uit. De aardbevingen zijn, naast schadevraagstuk, nu ook een veiligheidsvraagstuk geworden. In het

¹⁹³ Interview met woordvoester GBB voor Middelstum TV op een bijeenkomst van de Groninger Bodembeweging in Middelstum (5 september 2012). De beving van Huizinge was aanleiding voor deze bijeenkomst.

alarmerende rapport, waarin gesproken wordt van een hoog risico, zien burgers en lokale partijen het bewijs dat ze al die jaren door NAM en de overheid zijn misleid. In hun beleving is hun veiligheid in het geding is. In de woorden van de GBB: 'We zijn hier niet meer veilig'.

Het onbegrip is groot als de minister om aanvullend onderzoek vraagt in plaats van het advies op te volgen van SodM om 'de gasproductie uit het Groningenveld zo snel mogelijk en zo veel als mogelijk en realistisch, terug te brengen'. Bij de bevolking ontstaat het beeld dat NAM en de rijksoverheid spelen met de veiligheid van de Groningers. Of zoals een betrokkene het verwoordt: 'Er is een groot probleem, maar we doen niets.' Voor de bevolking is het volgens betrokkenen niet te begrijpen dat de toezichthouder een advies geeft, maar niet ingrijpt als de minister het advies niet opvolgt.¹⁹⁴

Naast waardering van betrokkenen voor het optreden van SodM is er ook kritiek, vooral over de communicatie. Sommige bestuurders vinden de brief onnodig alarmerend. Alle betrokken partijen (NAM, KNMI, TNO, SodM) zijn het erover eens dat de maximale kracht van toekomstige bevingen niet op statistische grond is vast te stellen en dat het onduidelijk is wat die maximale kracht zou kunnen zijn. Toch geeft SodM in zijn brief een nieuwe indicatie voor de maximale bevingskracht af. Deze volgt een ruwe schatting van het KNMI, die is gebaseerd op geïnduceerde bevingen in het buitenland. Hiervan is de analogie met het Groningenveld echter niet aangetoond. De maximumsterkte zou ergens tussen de 4 en 5 op de schaal van Richter liggen.¹⁹⁵ Vervolgens gebruikt SodM de maximale waarde van 5 op de schaal van Richter om uitspraken te kunnen doen over de kans dat een beving van 3,9 of zwaarder plaats zal vinden.

Later in 2013 publiceert SodM de resultaten van risicoberekeningen die ook uitgaan van aardbevingen van magnitude 5.¹⁹⁶ In een brief aan de minister in januari 2014 geeft SodM een samenvatting van deze risicoberekeningen, waarvan de resultaten verontrustend zijn. Doordat nuanceringen en verschillen van inzicht grotendeels verloren gaan in deze brieven, zien de burgers en de lokale bestuurders de maximale waarde van 5 als absolute waarde. Weer gaat het getal een eigen leven leiden. Zo hanteert de Veiligheidsregio de waarde $M = 5$ als het uitgangspunt voor het aardbevingsscenario in haar regionale risicoprofiel.¹⁹⁷ Zo'n scenario is bedoeld voor de hulpdiensten om de inzet van mensen en middelen vooraf te kunnen bepalen, maar door de communicatie eromheen kan een verkeerde indruk ontstaan. Daarnaast is er bij burgers en bestuurders verwarring over het voorbeeld in de brief dat 40 procent productievermindering leidt tot 40 procent minder aardbevingen. Mede door de mondelinge toelichting van SodM vatten

¹⁹⁴ De IGM heeft het mandaat daartoe niet. In het Besluit mandaat, volmacht en machtiging EZ 2012 is opgenomen dat de IG van SodM wel mandaat heeft om op basis van art. 50 Mijnbouwwet namens de minister in te grijpen in de gasproductie. In art. 4 van dat Besluit zijn daaraan echter beperkingen gesteld, die van toepassing waren op de situatie begin 2013.

¹⁹⁵ De hoogst gevonden magnitude, $M = 4,8$ op de SvR, is van een beving in een gebied waar eerder geïnduceerde bevingen hebben plaatsgevonden als gevolg van hydrofraction (schaliegaswinning) (20 november 2011, Fashing field in Texas). Deze waarde is niet overgenomen uit een wetenschappelijke publicatie, maar is een vermelding van de Amerikaanse seismic monitoringgroup USMIC. Onduidelijk is of $M = 4,8$ een geïnduceerde beving betreft.

¹⁹⁶ Staatstoezicht op de Mijnen (december 2013). *Risico analyse aardgasbevingen in Groningen*.

¹⁹⁷ Eemskrant (17 januari 2014). Veiligheidsregio voorbereid op beving met kracht van 5 op Schaal van Richter. Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://eemskrant.nl/index.php?id=6774&titel=veiligheidsregio-voorbereid-op-zware-beving>>.

Groningers de 40 procent reductie op als een advies aan de minister. SodM heeft zich in de presentatie van zijn adviezen weinig rekenschap gegeven van de impact van zijn boodschap op de Groningse bevolking.

Na het besluit van de minister om het advies van SodM niet op te volgen, verwachten burgers in Groningen dat de leden van de Tweede Kamer zullen ingrijpen. Als echter de Tweede Kamer de minister steunt in zijn aanpak, heeft de regio het gevoel 'in de steek te worden gelaten door de politiek.'

De hiervoor beschreven gebeurtenissen hebben bij de Groningse bevolking geleid tot boosheid en verlies aan vertrouwen in de rijksoverheid en NAM¹⁹⁸ (zie bijlage I), dit is versterkt door een aantal gebeurtenissen die in 2013 plaatsvonden.

Toegenomen productie in 2013

In oktober 2013 deelt de minister van EZ mee dat vanwege de koude winter en de eerder afgesloten contracten, niet minder maar juist meer gas is onttrokken. Dit bevestigt voor de Groningers hun indruk dat er met hun veiligheid wordt gespeeld. Volgens meerdere geïnterviewden is deze mededeling cruciaal geweest in het verlies van vertrouwen. De betrokkenen begrijpen niet dat deze informatie niet meteen openbaar werd, toen de stijgende trend zichtbaar was. Het illustreert volgens hen de wijze van communiceren van 'Den Haag', waarin weinig rekening wordt gehouden met de gevoelens van de bewoners.

Onderzoek daling woningwaarde

Ook ontstaan heftige reacties als de minister van EZ mededeelt dat uit onderzoek¹⁹⁹ blijkt dat de waarde van de woningen niet sterker daalt dan in de referentiegroep. De mededeling staat haaks op hun beleving. De bevolking vraagt zich af hoe waardedaling vast te stellen is, als er geen woningen worden verkocht.

Verminderen productie vijf clusters

Zowel de bestuurders als de burgers kijken uit naar het nieuwe advies van SodM in januari 2014. SodM adviseert om de productie te staken bij de vijf clusters rondom Loppersum. De minister besluit de productie in de betreffende clusters met 80 procent te verminderen. Volgens SodM is dit het beste wat de minister op korte termijn kan doen. Burgers blijken deze mededeling op te vatten als een positief signaal. Dat positieve nieuws wordt echter tenietgedaan als SodM tijdens een publieksbijeenkomst op het provinciehuis opmerkt niet te weten wat het effect is van een toename van de gasproductie op het gebied buiten Loppersum en dat NAM hier nog onderzoek naar moet doen.

Media-aandacht

Sinds de aardbeving in Huizinge is er (landelijke) media-aandacht voor de aardbevingen in Groningen. Aandacht die enerzijds heeft bijgedragen aan de agendering van het

¹⁹⁸ E. Hoekstra e.a. (juli 2014). *Uw mening over de aardbevingen in de provincie Groningen. Samenvatting resultaten*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, afdeling sociale psychologie.

¹⁹⁹ M.K. Francke e.a. (2013). *De waardeontwikkeling op de woningmarkt in aardbevingsgevoelige gebieden rond het Groningenveld*. Rotterdam: Ortec Finance Research Center.

vraagstuk, maar daarnaast ook bijdraagt aan angst en onzekerheid onder de Groningse bevolking. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de volgende uitspraak uit het onderzoek²⁰⁰ van het Sociaal Planbureau Groningen: 'Door de berichtgeving in de media vraag ik mij af of ik me misschien meer zorgen over aardbevingen moet maken dan ik doe'.

De lokale tv-zender begeleidt de berichtgeving over de aanpassing van het Regionaal Risicoprofiel met beelden van ingestorte woningen. Ook doet de zender verslag van een oefening met reddingshonden van het Urban Search and Rescue (USAR) team. In de landelijke media verschijnen buitenlandse aardbevingsfoto's, soms met de titel 'dit kan ook in Groningen gebeuren'. Dergelijke berichtgeving versterkt de angst en onzekerheid over toekomstige aardbevingen. Ook al blijkt uit verschillende onderzoeken²⁰¹ dat de bevolking tamelijk kalm reageert op de aardbevingen, er is wel zorg over de kracht van volgende aardbevingen. 'Je weet niet wanneer de volgende aardbeving komt en hoe zwaar die zal zijn' is in dit verband een veelgehoorde uitspraak.

Overige versterkende factoren

Uit het onderzoek blijkt dat veiligheid en leefbaarheid vaak in één adem worden genoemd. Daarbij spelen niet alleen de aardbevingen een rol. Dit gaat ook over de hoge werkloosheid, de sluiting van aluminiumsmelter Aldel in Delfzijl en de waardedaling en onverkoopbaarheid van woningen. Inwoners van Groningen geven aan dat zij vanwege de onverkoopbaarheid van hun woningen het gevoel hebben gevangen te zitten in het gebied. Deze bedreigingen voor de leefbaarheid versterken het gevoel van onveiligheid en machteloosheid.

Het vertrouwen van de burgers in Groningen in NAM en rijksoverheid is na de beving in Huizinge verder afgenomen. Aangekondigde maatregelen en intensievere communicatie verbeteren dit vertrouwen niet of gooien zelfs olie op het vuur. NAM en rijksoverheid onderkennen onvoldoende de boosheid en het wantrouwen bij de bevolking.

3.3.3 Technocratische communicatie

Volgens meerdere lokale bestuurders die de Raad heeft gesproken, 'had de boosheid onder de bevolking niet zo groot hoeven te worden en het vertrouwen niet zo ver hoeven weg te zakken als er zorgvuldiger was gecommuniceerd'. De communicatie over de risico's van geïnduceerde aardbevingen kenmerkt zich gedurende de gehele winningsperiode door een technocratische benadering. Dit betekent dat de betrokken partijen het risico uitrekenen en op grond daarvan een boodschap aan de burgers afgeven. De betrokken partijen communiceren daarbij vanuit de resultaten van hun onderzoeken, maar houden daarbij geen rekening met de impact van hun activiteiten en wijze van communiceren op de lokale belanghebbenden. Voorbeelden van een technocratische benadering zijn de aanvankelijke ontkenning van het aardbevingsrisico, de communicatie

²⁰⁰ Sociaal Planbureau Groningen (juni 2014). Aardbevingen in Groningen; wat zijn de ervaringen van burgers? Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.sociaalplanbureaugroningen.nl/aardbevingen/>>.

²⁰¹ E. Hoekstra e.a. (mei 2014). *Uw mening over de aardbevingen in de provincie Groningen. Onderzoeksresultaten fase 1*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, afdeling sociale psychologie.

over de recordwinning in 2013 en de waardedaling van de woningen. Hierbij is weinig rekening gehouden met de gevoelens van de bevolking.

NAM, de toezichthouder SodM en het ministerie van EZ hebben burgers niet genoeg zicht geboden op de complexiteit van de materie en de onzekerheden rond het aardbevingsvraagstuk. Dit leidt tot onbegrip voor het handelen van deze partijen. Ook kunnen de bewoners zich hierdoor geen beeld vormen van de situatie, waardoor zij ook niet kunnen proberen die te beïnvloeden. Zij staan uiteindelijk voor voldongen feiten.

De technocratische benadering van het veiligheidsvraagstuk heeft bij de Groningse bevolking bijgedragen aan het verlies van vertrouwen in het ministerie van EZ en NAM.

Conclusie over verantwoording

De technocratische wijze waarop de exploitant, het bevoegd gezag en de toezichthouder communiceerden, draagt bij aan de ongerustheid van de Groningse bevolking. Deze verliest het vertrouwen in de veiligheid van de aardgaswinning en de partijen die erbij betrokken zijn. NAM en de overheid onderkennen de boosheid en het wantrouwen bij de bevolking onvoldoende.

In het aardgasdossier hadden NAM, het ministerie van EZ, KNMI en toezichthouder SodM meer zicht moeten bieden op de complexiteit van de materie en de onzekerheden waarmee het aardbevingsvraagstuk omringd is.

Deze betrokken partijen leggen onvoldoende verantwoording af aan bewoners en hun lokale vertegenwoordigers over hun omgang met het aardbevingsrisico.

4 CONCLUSIES

Hoofdconclusie

De Onderzoeksraad concludeert dat de veiligheid van de burgers van Groningen in relatie tot geïnduceerde aardbevingen tot 2013, niet van invloed is geweest op de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Tot dat moment zagen de partijen het effect van de aardbevingen als beperkt: een schaderisico dat vergoed kan worden. De betrokken partijen beschouwden het veiligheidsrisico voor de bevolking als verwaarloosbaar en gingen hiermee voorbij aan de onzekerheden waarmee deze risico-inschatting was omgeven. De raad concludeert dan ook dat de betrokken partijen niet zorgvuldig zijn omgegaan met de veiligheid van de Groningse burgers in relatie tot de door gaswinning veroorzaakte aardbevingen.

Een verklaring hiervoor ziet de Onderzoeksraad in de manier waarop de besluitvorming is georganiseerd en verlopen.

1. In het stelsel van verantwoordelijkheden rond de gaswinning uit het Groningenveld is veiligheid van burgers in relatie tot de geïnduceerde aardbevingen zwak belegd. Het veiligheidsbelang van burgers wordt onvoldoende meegewogen.

Het gasgebouw bestaat uit NAM, het ministerie van EZ, EBN, GasTerra, Shell en ExxonMobil. Dit gasgebouw is ingericht op de optimalisering van de opbrengsten en leveringszekerheid van het gas. Het is een besloten en gesloten stelsel met een nadruk op consensus. Het veiligheidsbelang is hierin niet als zelfstandig belang belegd. Ook de toezichthouder hield zich lange tijd aan deze consensusbenadering. Er was mede hierdoor in het stelsel onvoldoende tegenkracht om ervoor te zorgen dat bestaande interventiemogelijkheden ingezet worden voor het veiligheidsbelang. In het huidige stelsel is het bevoegd gezag, het Ministerie van Economische Zaken (EZ), zowel onderdeel van de exploitatie als hoeder van alle in het geding zijnde belangen. Andere ministeries en lokale en provinciale overheden zijn niet of nauwelijks bij de besluitvorming betrokken. Hierdoor is er ook bestuurlijk gezien geen georganiseerde ruimte voor tegengeluid. Dit maakt dat het veiligheidsbelang zwak belegd was en tot 2013 onvoldoende een plaats kreeg in de besluitvorming over de gaswinning.

2. NAM, het ministerie van EZ, Staatstoezicht op de Mijnen en kennisinstellingen namen onzekerheid en de reductie ervan niet als uitgangspunt van hun handelen.

De prognoses voor de maximaal te verwachten aardbeving zijn met een groot aantal onzekerheden omgeven. Bij het opstellen van de prognoses weet niemand precies welke mechanismen zich in de diepe ondergrond afspelen en daar werd ook onvoldoende onderzoek naar geëntameerd. Ook zijn er beperkingen in de gebruikte methode waarop de prognoses zijn gebaseerd. Er vond tot 2013 geen integraal en onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek plaats om meer inzicht te verkrijgen en daarmee te komen tot betrouwbaardere prognoses. De gaswinning is een grootschalige ingreep in de ondergrond. Toch voelden de betrokken partijen geen urgentie noch verantwoordelijkheid om actief hun kennis te ontwikkelen en zo onzekerheden te reduceren. NAM heeft met deze passieve houding geen invulling gegeven aan haar zorgplicht. Ook het ministerie van EZ, als hoeder van het veiligheidsbelang, had al in 1993 de regie moeten nemen bij nader onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek gericht op de reductie van onzekerheden over geïnduceerde aardbevingen. De toezichthouder Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) had hier ook al voor 2012 sterker op moeten aandringen. Kennisinstellingen hadden signalen kunnen geven dat onzekerheden onvoldoende een plaats kregen in de besluitvorming en wetenschappelijk Nederland had ook onafhankelijk van NAM en EZ onderzoek naar gaswinning en aardbevingen kunnen entameren.

3. De bij de gaswinning betrokken partijen hebben onvoldoende verantwoording afgelegd aan en gecommuniceerd met de inwoners van de provincie over hoe zij zijn omgegaan met het aardbevingsrisico.

NAM, het ministerie van EZ en SodM hadden burgers meer inzicht moeten bieden in de complexiteit van de materie en de belangen en onzekerheden waarmee de aardbevingsproblematiek is omgeven. De communicatie richtte zich echter vooral op de te verwachten maximale kracht van een aardbeving en op de (lichte materiële) schade die deze zou kunnen opleveren. In deze technocratische benadering was er te weinig oog voor de ongerustheid en de onveiligheidsgevoelens bij de burgers in Groningen. Hierdoor en door niet 'met', maar 'over' bewoners en lokale vertegenwoordigers te communiceren, droegen de partijen juist zelf bij aan de ongerustheid en de onveiligheidsgevoelens. Deze handelwijze bevorderde dat begin 2013 veel inwoners van de provincie Groningen hun vertrouwen verloren in de veiligheid van de aardgaswinning en in de daarbij betrokken partijen.

5 AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad voor Veiligheid wijst op de noodzaak voor de bij gaswinning betrokken partijen om hun geschonden relatie met de Groningse bevolking te herstellen. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is de erkenning door betrokken partijen dat zij tot begin 2013 niet zorgvuldig genoeg zijn omgegaan met de veiligheid van de burgers van Groningen.

De Onderzoeksraad wil vooral bewerkstelligen dat bij activiteiten in de diepe ondergrond nu en in de toekomst het veiligheidsbelang voldoende aandacht krijgt. De Raad vindt hiertoe de volgende zaken van belang:

- a. Versterking van het veiligheidsbelang in besluitvorming over activiteiten in de diepe ondergrond;
- b. Als uitgangspunt nemen dat complexe en onzekere risico's inherent zijn aan die activiteiten en daarover communiceren met burgers.

De Onderzoeksraad komt op grond van zijn onderzoek tot vijf aanbevelingen die zowel toepasbaar zijn op de huidige situatie in Groningen als voor (voorgenomen) activiteiten in de diepe ondergrond (>15m) elders in Nederland.²⁰²

Ad. a) Versterken veiligheidsbelang

De Onderzoeksraad is van oordeel dat de besluitvorming over activiteiten in de diepe ondergrond zodanig moet worden ingericht dat de veiligheid van bewoners een expliciete plaats in de belangenafweging krijgt. In het geval van Groningen betekent dit dat de structuur van het gasgebouw fundamenteel moet worden aangepast.

Aan de minister van Economische Zaken:

1. Zorg dat ook andere ministeries (in het bijzonder het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het DG Wonen van het Ministerie van Binnenlandse Zaken) betrokken worden bij de besluitvorming over de exploratie en exploitatie van delfstoffen.
2. Zorg dat het burgerperspectief structureel en herkenbaar meegenomen wordt in de besluitvorming door provincie en gemeenten een rol te geven.
3. Versterk de onafhankelijkheid van Staatstoezicht op de Mijnen ten opzichte van het ministerie en de sector.

²⁰² Twee aanbevelingen zijn gericht aan de mijnbouwondernemingen. Deze aanbevelingen toegepast op de situatie in Groningen, richt de Onderzoeksraad aan NAM. De aanbevelingen toegepast op (voorgenomen) activiteiten in de diepe ondergrond (>15m) richt de Onderzoeksraad aan de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie, NOGEPa. De overige aanbevelingen zijn gericht aan de minister van Economische Zaken, en gezien de noodzaak om tot een meer interdepartementale afweging te komen in feite aan de regering.

Ad. b) Onzekerheid erkennen en communiceren

Onzekerheid is onlosmakelijk verbonden aan ondergrondse activiteiten. Onzekerheid en het reduceren ervan dienen het uitgangspunt van het handelen van betrokken partijen te zijn, ook in de communicatie naar de burgers. Naar het oordeel van de Onderzoeksraad is reductie van deze onzekerheid door het doen van onderzoek en het daaraan verbinden van maatregelen een cruciaal onderdeel van de licence-to-operate. Maar het is niet de bedoeling dat onderzoek gebruikt wordt als excuus om geen maatregelen te treffen of besluiten uit te stellen. Ten aanzien van effecten van gaswinning is sprake van achterstallig onderhoud in de kennisontwikkeling. Daarnaast is het noodzakelijk dat exploitanten, nu en in de toekomst, onzekerheid serieus nemen door alert en proactief kennis te ontwikkelen over veiligheidsvraagstukken.

Aan de minister van Economische Zaken, de mijnbouwondernemingen en NWO:

4. Versterk de onderzoeksplicht van mijnbouwondernemingen. Draag zorg voor een structureel en lange termijn onderzoeksprogramma waarbinnen integraal en onafhankelijk wetenschappelijk en toegepast onderzoek naar deze problematiek wordt gedaan.

Aan de mijnbouwondernemingen en de minister van Economische Zaken:

5. Wees in de communicatie aan en in de dialoog met burgers transparant over onzekerheid, expliciteer en motiveer de plaats die onzekerheid krijgt in de besluitvorming over de exploratie en exploitatie van delfstoffen. Deze communicatie mag niet verengd worden tot voorlichting.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Alma, C. (1993). Noord-Nederlandse ondergrond blijft boeien. *Noorderbreedte*, 17 (3), 90-93.

ANP persbericht (augustus 1994). Geen wetenschappelijke conclusie over herkomst aardshok Alkmaar.

ARUP (2013). *Groningen 2013. Seismic risk study - earthquake scenario-based risk assessment*. Amsterdam: ARUP.

Asselt, M.B.A. van & Hengreen, A.Q. (2013). Balanceren in het gaswinning-aardbeving dossier. *Magazine nationale veiligheid en crisisbeheersing*, 11 (5), 10-12.

Asselt, M.B.A. van. (Ed.) (2004). *Nieuwe risico's in 't vizier?* RMNO-reeks, nr V.05. Den Haag: Uitgeverij Lemma.

Banning, C. (12 juni 2009). Feest: 50 jaar boven onze stand geleefd dankzij Slochteren. *NRC Handelsblad*.

Baron, R.A. & Byrne, D.E. (2003) *Social psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

Beck, U. (1992). *Risk society. Towards a new modernity*. Londen: Sage Publications.

Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (1993). *Eindrapport multidisciplinair onderzoek naar de relatie tussen gaswinning en aardbevingen in Noord-Nederland*. Tiel: Meerpaal Offset.

Begeleidingscommissie Onderzoek Aardbevingen (1993). *Samenvatting Eindrapport multidisciplinair onderzoek naar de relatie tussen gaswinning en aardbevingen in Noord-Nederland*. Tiel: Meerpaal Offset.

Bergstra, P. (1993). 'De geologie is het laatste staatsgeheim van Nederland...'. *Nieuwsblad van het Noorden*.

Bloemendaal, F. (11 september 1998). Verspilde Rijkdom. *HP/De Tijd*, 32-40.

Bommer, J., Crowley, H. & Pinho, R. (2013). *Review of Arup report. Seismic risk study: earthquake scenario-based risk assessment*.

Boot, W.F. (2010). *Constructieve schade: een onderzoek naar de constructieve schade in bouwwerken en de wijze waarop wet- en regelgeving een rol spelen bij het waarborgen van de constructieve veiligheid. Deel II* Afstudeerscriptie: Technische Universiteit Delft.

Borsje, H. & Richemont, S.A.J. de (2011). *Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade in de provincie Groningen - versie 2*. (TNO-060-DTM-2011-02980) Delft: TNO.

Bos, K. van den (2011). *Vertrouwen in de overheid: Wanneer hebben burgers het, wanneer hebben burgers het niet, en wanneer weten ze niet of de overheid te vertrouwen is? Een essay over de sociaal-psychologische werking van vertrouwen en de mens als informatie-vergarend individu*. Utrecht: Universiteit Utrecht, afdeling sociale psychologie.

Blankesteyn, M., Munnichs G. & Drooge, L. van (2014). *Wetenschap als strijdtoneel. Publieke controversen rond wetenschap en beleid*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Blankesteyn, M., Faasse, P., Koens, L. & Meulen, B. van der (2014). *Verstand op veilig: de waarde van publieke kennisinstellingen voor de veiligheid van Nederland*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Brenninkmeijer, A.F.M., Graaf, B. de, Roeser, S. & Passchier, W.F. (2012). *Omgaan met omgevingsrisico's en onzekerheden. Hoe doen we dat samen?* Den Haag: Bureau KLB.

Bruhn, D., Huenges, E., Agustsson, K., Zang, A., Rachez, X., Wiemer, S., Wees, J.D. van & Calcagno, P. (2011). *Geothermal engineering integrating mitigation of induced seismicity in reservoirs - The European GEISER Project*. *Geothermal Research Council transactions*, 35, 1623-1626.

Commissie Bodemdaling door aardgaswinning (1987). *Studieresultaten betreffende ongelijkmatige zakkingen in verband met aardgaswinning in de provincie Groningen*. Groningen: Commissie Bodemdaling door aardgaswinning.

Commissie Duurzame Toekomst Noord-Oost Groningen (2013). *Vertrouwen in een duurzame toekomst. Een stevig perspectief voor Noord-Oost Groningen*.

Correljé, A., Linde, C. van der & Westerwoudt, T. (2003). *Natural gas in the Netherlands. From cooperation to competition?* Amsterdam: Oranje-Nassau Groep.

De Crook, T., Dost B. & Haak, H.W. (1995). *Analyse van het seismische risico in Noord-Nederland*. (TR-168). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Crook T. de, Haak, H.W. & Dost, B. (1998). *Seismisch risico in Noord-Nederland*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Dessens, C.W.M. (7 maart 1989). *Nota aan de Heer Minister*. (E/EAM/89004325).

Dijk, N. van (1988). *NAM-visie op bodemtrillingen*. Nammogram. Personeelsblad van de Nederlandse Aardolie Maatschappij, 29 (23), 13.

Dijk, N. van (7 december 1988). *NAM weerlegt samenhang tussen winning van gas en bodemdaling*. Drents Groningse Pers.

Dillen, M.W.P. (2000). *Time-lapse seismic monitoring of subsurface stress dynamics*. Proefschrift: Technische Universiteit Delft.

Directie Mijnwezen (14-01-1977). *Nota aan de Directeur-Generaal voor de Energievoorziening*. (EM/18/77).

Directie Mijnwezen (24-02-1977). *Nota aan de Directeur-Generaal voor de Energievoorziening* (EM/44/77).

Directie Mijnwezen (9 juni 1978). *Nota aan de Minister*. (EM/126/EM).

Dost, B., Goutbeek, F., Eck, T. van & Kraaijpoel, D. (2012). *Monitoring induced seismicity in the North of the Netherlands: status report 2010*. (WR 2012-03). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Dost, B. & Kraaijpoel, D. (2013). *The august 16, 2012 earthquake near Huizinge (Groningen)*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Dost, B., Caccavale, M., Eck, T. van & Kraaijpoel, D. (2013). *Report on the expected PGV and PGa values for induced earthquakes in the Groningen area*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Dost, B. (2013). *Eerste resultaten van de verwachte groundbeweging bij een aardbeving met een magnitude 5.0 en van de grootte van het gebied waar een sterke groundbeweging zou kunnen optreden*. De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Dunné, J. van (2014). *Mijn en dijn in de Mijnbouwwet 2003. Het demasqué van een wetgever op het Groningen gasveld*. *Nederlandse juristenblad*, 44/45, 3122-3132.

Eemskrant (17 januari 2014). *Veiligheidsregio voorbereid op beving met kracht van 5 op Schaal van Richter*. Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://eemskrant.nl/index.php?id=6774&titel=veiligheidsregio-voorbereid-op-zware-beving>>.

Eikelboom, W. (19 juli 1995). *Meetmethode Frima mogelijk nuttig bij onderzoek bevingen*. *Friesch Dagblad*.

Energie Beheer Nederland (2006). *Jaarverslag 2006*. Utrecht: Energie Beheer Nederland.

Energie Beheer Nederland (2012). *Jaarverslag 2012. De toekomst van energie*. Utrecht: Energie Beheer Nederland.

Energie Beheer Nederland (2013). *Focus on Dutch oil & gas*. Utrecht: Energie Beheer Nederland.

Eck, T. van, Goutbeek, F., Haak, H. & Dost, B. (2004). *Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes*. (WR 2004-01). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Eck, T. van, Goutbeek, F., Haak, H. & Dost, B. (2006). *Seismic hazard due to small-magnitude, shallow-source, induced earthquakes in the Netherlands*. *Engineering geology*, 87, 105-121.

Eijs, R.M.H.E. van Mulders, F.M.M. & Nepveu, M. (2004). *Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit*. Delft: TNO.

Eijs, R.M.H.E. van, Mulders, F.M.M., Nepveu, M., Kenter, C.J. & Scheffers, B.C. (2006). *Correlation between hydrocarbon reservoir properties and induced seismicity in the Netherlands*. *Engineering geology*, 84, 99-111.

Elk, J. van & Doornhof, D. (2012). *Study and data acquisition plan for induced seismicity in Groningen. Planning report*. Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

Europese Commissie (15 januari 2009). *Impact assessment guidelines*. (SEC 92).

Europese Unie (2010). *Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens*. Luxemburg: Publications Office van de Europese Unie.

Faber, T. & Mulders, E. (2012). *Een kennismaking met de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA)*. Handreiking voor beleidsmakers. Den Haag: rijksoverheid.

Fisscher, O., Nijhof, A. & Steensma, H. (2003). *Dynamics in responsible behavior in search of mechanics for coping with responsibility*. *Journal of business ethics*, 44, 209-224.

Fokker, P.A., Muntendam-Bos, A.G., Orlic, B., Thienen-Visser, K. van & Abbink, O.A. (2009). *Detecting remaining gas reserves based on coupled modelling of subsidence and reservoir depletion processes*. Gepresenteerd tijdens: 4e European Association of Geoscientists & Engineers, North African/Mediterranean petroleum and geosciences conference & exhibition (Tunis, Tunesia).

Fokker, P.A., Visser, K., Peters, E., Kunakbayeva, G. & Muntendam-Bos, A.G. (2010). *Inversion of surface subsidence data to quantify reservoir compartmentalization: a field study*. Gepresenteerd tijdens: SPE annual technical conference and exhibition (Florence: 19-22 September).

Fokker, P.A., Visser, K., Kunakbayeva, G. & Muntendam-Bos, A.G. (2012). *Inversion of surface subsidence data to quantify reservoir compartmentalization: a field study*. *Journal of petroleum science and engineering*, 96-97, 10-27.

Fokker, P.A., Wassing, B.B.T., Leijen, F.J. van, Hanssen, R.F. & Nieuwland, D.A. (2013). *Data assimilation of PS-InSAR movement measurements applied to the Bergermeer gas field*. Gepresenteerd tijdens: International workshop on geomechanics and energy: the ground as energy source and storage (Lausanne: 26-28 November 2013).

Francke, M.K. & Lee, K.M. (2013). *De waardeontwikkeling op de woningmarkt in aardbevingsgevoelige gebieden rond het Groningenveld*. Rotterdam: Ortec Finance Research Center.

Francke, M.K. & Lee, K.M. (2014). *De ontwikkelingen op de woningmarkt rond het Groningenveld: actualisatie 3e kwartaal 2013*. Rotterdam: Ortec Finance Research Center.

Francke, M.K. & Lee, K.M. (2014). *De invloed van fysieke schade op verkopen van woningen rond het Groningenveld*. Rotterdam: Ortec Finance Research Center.

Gastel, M. van, Maanen, G. van & Kuijken, W. (2014). *Onderzoek toekomst governance gasgebouw*. Den Haag: ABDTOPConsult.

GasTerra (2014). *Kleineveldenbeleid*. Aangehaald op 26 augustus 2014, <www.gasterra.nl/kenniscentrum/de-markt-van-nu/kleineveldenbeleid-2>.

GasTerra en Ministerie van Economische Zaken (2013). *Leveringsverplichtingen Groningengas*.

Gasunie Transport Services (2013). *Mogelijkheden kwaliteitsconversie en gevolgen voor de leveringszekerheid*. Groningen: Gasunie Transport Services.

Giger, S.B., Clenell, M.B., Harbers, C., Clark, P., Ricchetti, M., Heege, J.H. ter, Wassing, B.B.T. & Orlic, B. (2011). Design, operation and validation of a new fluid-sealed direct shear apparatus capable of monitoring fault-related fluid flow to large displacements. *International journal of rock mechanics & mining sciences*, 48, 1160-1172.

Grasso, J-R (1993). *Fluides et instabilités sismiques. Implications pour le comportement mécanique de la croûte supérieure*. Grenoble: Université Joseph Fourier.

Groninger Bodem Beweging (2014). *Gasbevingen Portaal*. Aangehaald op 13 augustus 2014, <http://opengis.eu/gasbevingen>.

Groundcontrol (1994). *Factoren van belang voor het opzetten van een aardbevingen- en overstromingspolis*.

Groundcontrol (1999). *De tiltsensoren methode*.

Groundcontrol (2004). *Zwelklei- onderzoek; Naar de schade door verzakkingen en aardbevingen in Groningen en Friesland*.

Gupta, H.K. (1992). *Reservoir Induced Earthquakes*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Haak, H.W. & Crook T. de (1994). *Seismische analyse van aardbevingen in Noord-Nederland*. (WR 94-1). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Haak, H. & Goutbeek, F. (2005). *Aardbevingen. Wat beweegt de aarde?* De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Hager, B.H. & Toksöz, M.N. (2009). *Technical review of Bergermeer seismicity study TNO report 2008-U-R1071/B 6 november 2008*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Hammond, J.S., Keeney, R.L. & Raiffa, H. (1998). *Thinking about...The hidden traps in decision making*. Harvard business review, 76, september-oktober, 1-11.

Hart, P. 't, Metselaar, M. & Verbeek, B. (Eds.). (1995). *Publieke besluitvorming*. Den Haag: VUGA uitgeverij.

Heilbron, B., Zeeuw, H. de, Mommers, J. & Muntz, T. (9 april 2014). Gaslasten. Aangehaald op 13 augustus 2014, <www.onderzoeksredactie.nl/artikel/gaslasten>.

Helderman, J-K. & Honingh, M.E. (2009) *Systeemtoezicht. Een onderzoek naar de condities en werking van systeemtoezicht in zes sectoren*. Den Haag: Boom Juridische uitgevers.

Helsloot, I. & Melssen, N. (2013). *Redelijk en begrijpelijk Groninger aardbevingsbeleid*. Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen, faculteit der managementwetenschappen.

Herber, R. (2011). *Kan ook de diepe ondergrond ruimtelijk geordend worden?* Inaugurale rede: Rijksuniversiteit Groningen.

Hoekstra, E., Perlaviciute, G. & Steg, L. (mei 2014). *Uw mening over de aardbevingen in de provincie Groningen. Onderzoeksresultaten fase 1*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, afdeling sociale psychologie.

Hoekstra, E., Perlaviciute, G. & Steg, L. (juli 2014). *Uw mening over de aardbevingen in de provincie Groningen. Samenvatting resultaten*. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, afdeling sociale psychologie.

Huls, N.J.H. (1992). *Sturing in de risicomaatschappij*. Zwolle: W.E.J. Tjeenk Willink.

Instituut voor Onderzoek van Overheidsuitgaven (2006). *Quick scan regionale verdeling FES-toezeggingen*. Leiden.

Jansen, S. (11 november 2003). Seismoloog KNMI: aantal bevingen zal niet toenemen. *Dagblad van het Noorden*.

Jong, J. de (2006). *Liberalising Dutch Energy Markets. Champions and governance, rules and regulations: The 1995-2005 stories*. Den Haag: Clingendael International Energy Programme.

Jong, F. de (2009). *Bonanza in de polder. Een historische analyse van het Nederlandse aardgasbeleid, 1959-1986*. Afstudeerscriptie: Universiteit van Amsterdam.

Joustra, W. (27 maart 1999). 'Onafhankelijke experts niet te vinden'. *Volkscrant*

Kanten-Roos, W. van, Dost, B., Vrouwenvelder, A.C.W.M. & Eck, T. van (2011). *Maximale schade door geïnduceerde aardbevingen: inventarisatie van studies met toepassingen op Bergermeer*. (TNO-KNMI rapport).

Kirkeboen, G. (2009). Decision behaviour - improving expert judgement. In T.W. Williams, K. Samset & K.J. Sunnevåg, (Eds.), *Making Essential Choices with Scant Information. Front-End Decision Making in Major Projects (169-194)*. New York: Palgrave-Macmillan.

Klaassen, L.J. (2014). *Afhandeling schadeclaims door aardbevingen als gevolg van gaswinning in Groningen. Rapportage januari t/m augustus 2014*. Loppersum: Onafhankelijke Raadsman.

Knip, K. & Luyendijk, W. (24 januari 2014). In de stad kunnen 'nare dingen gebeuren'. *NRC Handelsblad*.

Knoop, J. van der (2013). Een tool om gezamenlijk sneller en transparanter te besluiten. Afwegingsinstrument Veiligheid en economie. *Magazine nationale veiligheid en crisisbeheersing*, 11 (1), 52-56.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (1994). *Seismische analyse van de aardbeving bij Alkmaar op 21 september 1994*. (TR-167). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (1999). *Aardbevingen in Noord-Nederland in 1998. Met overzichten over de periode 1986-1998*. (KNMI-publicatie 189). De Bilt: Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut.

Koninklijke Nederlandse Meteorologisch Instituut (2014) Aangehaald op 13 augustus 2014, <http://www.knmi.nl/cms/content/18839/aardbevingen_wereldwijd>.

Korff, M. et al. (2013). *Effecten geïnduceerde aardbevingen op kritische infrastructuur Groningen*. Quick Scan naar de sterkte van de infrastructuur. Delft: Deltares.

Lange, G. de, Oostrom, N.G.C. van, Dortland, S., Borsje, H. & Richemont, S.A.J. de (2011). *Gebouwschade Loppersum*. Delft: Deltares.

Levinsky H.B. & Rij, M.L.D. van (2011). *Gaskwaliteit voor de toekomst. Deelrapport 1: Technisch/economische inventarisatie van gevolgen gaskwaliteitsvariaties voor eindgebruikers*. Arnhem: KEMA.

Linde, I. van de (2008). *De slag om de Waddenzee. Een terugblik op vijf jaar politieke strijd*. Amsterdam: IMSA Amsterdam.

Logan, J.M., Higgs, N.G. & Rudnicki, J.W. (1997). *Seismic risk assessment of a possible gas storage project in the Bergermeer field*. Bergen concession.

Luyendijk, W. (24 december 2013). *NAM haalt dit jaar recordhoeveelheid gas uit Groningse bodem*. NRC Handelsblad.

Mertens, F.J.H. (2011). *Inspecteren. Toezicht door inspecties*. Den Haag: Sdu Uitgevers.

Mertens, F.J.H. & Spaniks, P. (2013). *De inspecteur-generaal*. Den Haag: Inspectieraad.

Metze, T. (2014). *What the frack? Politiserende deliberatie in de besluitvorming over schaliegas*. Bestuurskunde, 10 (2), 21-29

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2009). *Nederlandse code voor goed openbaar bestuur. Beginselen van deugdelijk overheidsbestuur*.

Ministerie van Economische Zaken, Provincie Groningen en Drenthe, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, & Nederlandse Aardolie Maatschappij (1995). *Brochure: Gaswinning en aardschokken*.

Minister van Economische Zaken (19 november 2001). *Herstructurering gasgebouw*. Brief aan de Tweede Kamer (Kamerstukken II, 28109).

Ministerie van Economische Zaken (18 juni 2004). *Besluit winningsplan Groningen*. (ME/EP/UM/4031208).

Ministerie van Economische Zaken (12 oktober 2009). *Aanbieding rapport contra expertise voor Bergermeer gasopslag*.

Ministerie van Economische Zaken (21 december 2007). *Besluit wijziging winningsplan Groningen*. (ET/EM/7159161).

Minister van Economische Zaken (29 oktober 2012). *Introductiedossier nieuwe bewindspersonen*.

Ministerie van Economische Zaken (25-01-2013). *Gaswinning Groningen-veld*.

Ministerie van Economische Zaken (11-02-2013). *Toezending stukken naar aanleiding van gedane toezeggingen in Algemeen Overleg gaswinning Groningen*.

Ministerie van Economische Zaken (5 juli 2013). *Visie op het toegepaste onderzoek*.

Ministerie van Economische Zaken (2013). *Effecten van een eventuele productiebeperking op de gasbaten*.

Ministerie van Economische Zaken (2013). *Groningengas op de Noordwest-Europese gasmarkt - Samenvattende rapportage bij de onderzoeken 7, 8 en 9*.

Ministerie van Economische Zaken (17 januari 2014). *Gaswinning in Groningen*. (DGETM / 14008697).

Ministerie van Economische Zaken (maart 2014). *Instemming gewijzigd winningsplan Groningenveld*. (ETM/EM /11181749).

Ministerie van Economische Zaken (13 maart 2014). *Ontwerpbesluit gaswinning Groningenveld*.

Ministerie van Economische Zaken, Provincie Groningen en negen Groningse gemeenten (2014). *Vertrouwen op herstel en herstel van vertrouwen*.

Ministerie van Financiën (7 december 2007). *Deelnemingenbeleid rijksoverheid*. 28 165 *Brief van de minister van Financiën* (vergaderjaar 2007-2008, nr. 69).

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2014). *Bewust omgaan met veiligheid: rode draden. Een proeve van een IenM-breed afwegingskader veiligheid*. Den Haag: rijksoverheid.

Mitchell, R.K., Agle, B.R. & Wood, D.J. (1997). *Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts*. *The academy of management review*, 22 (4), 853-886.

Moerkamp, J. & Delaere, M. (28 februari 2014). *Aardbevings-burgemeester nr. 1. Binnenlands bestuur*. Aangehaald op 5 augustus 2014, <<http://www.binnenlandsbestuur.nl/>>.

Muntendam-Bos, A.G., Wassing, B.B.T., Geel, C.R., Louh, M. & Thienen-Visser, K. van (2008). *Bergermeer seismicity study*. Delft: TNO.

Muntendam-Bos, A.G. (2013). *Notitie. Geometrisch analyse van de maximale magnitude voor het Groningen gasveld*. Den Haag: Staatstoezicht op de Mijnen.

Muntendam-Bos, A.G. & Waal, J.A. de (2013). *Reassessment of the probability of higher magnitude earthquakes in the Groningen gas field*. Den Haag: Staatstoezicht op de Mijnen.

Mulders, F.M.M. (2003). *Modelling of stress development and fault slip in and around a producing gas reservoir*. Proefschrift: Technische Universiteit Delft.

NCRV Dokument (16 december 2013). *Groningen beeft*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (1971). *Over de mogelijkheid van toekomstige oppervlaktedaling in de provincie Groningen als gevolg van aardgasonttrekking uit de ondergrond ter plaatse*. 1971. Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (1975). *Oppervlakedaling als gevolg van aardgasonttrekking in de provincie Groningen*. (NAM-rapport no. 5900-I). Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (1985). *Bodemdaling als gevolg van aardgasonttrekking in de provincie Groningen. Herziene voorspellingen*. (NAM-rapport no. 11.391). Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij

Nederlandse Aardolie Maatschappij (1990). *Bodemdaling door aardgaswinning. Groningenveld en randvelden. Status rapport 1990. Prognose tot het jaar 2050*. (NAM-rapport no. 17.527). Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (2002). *Energie in energie. Waarborg voor zekerheid. (Maatschappelijk jaarverslag)*. Assen: Nederlandse Aardolie Maatschappij.

Nederlandse Aardolie Maatschappij, provincies Groningen en Drenthe, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, TNO-NITG & Ministerie van Economische Zaken (2004). *Brochure: Gaswinning en lichte aardbevingen*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (22 december 2004). *Brief aan de Minister van Economische Zaken. Winningsplan Groningen; aanpassing risicoanalyse bodemtrilling*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (31 mei 2007). *Winningsplan Groningen*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (21 december 2012). *Actualisatie winningsplan Groningen*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (21 januari 2013). *Actualisatie seismologische inzichten Groningenveld*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (2013). *Borgingsprotocol seismisch risico Groningen*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (2013). *Technical Addendum to the winningsplan Groningen 2013. Subsidence, induced earthquakes and seismic hazard analysis in the Groningen field*.

Nederlandse Aardolie Maatschappij (2014). Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.namplatform.nl>>, <<http://www.namplatform.nl/actueel/eerste-gegevens-diepe-gefoons-bekend.html>> en <<http://feitenencijfers.namplatform.nl/aardbevingen/%20-%20interactieve-grafiek>>.

Nieuwland, D.A., Soest, W. van & Boer, N. den (2011). *Structural Geometry of the Bergermeer Gas Field. Implications for induced earthquake magnitudes*. TAQA Energy.

Nieuwsblad van het Noorden (11-6-1998). NAM gaat niet in op schadeclaims na laatste aardbeving. *Nieuwsblad van het Noorden*.

NL Olie en Gasportaal (2014). Olie en gas. Aangehaald op 15 augustus 2014., <<http://www.nlog.nl/nl/oilGas/oilGas.html>>.

Orlic, B., Heege, J.T. ter & Wassing, B.B.T. (2011). Assessing the integrity of fault- and top seals at CO₂ storage sites. *Energy procedia*, 4, 4798-4805.

Orlic, B., Heege, J.T. ter & Wassing, B.B.T. (2011). Assessing the short-term and long-term integrity of top seals in feasibility studies of geological CO₂ storage. American Rock Mechanics Association (Ed.), *45th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium 2011* (345-354). Alexandria: American Rock Mechanics Association.

Orlic, B. & Wassing, B.B.T. (2012). Modeling stress development and fault slip in producing hydrocarbon reservoirs overlain by rock salt caprocks. In A. Bobet et al. (Eds.), *Proceedings of the 46th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium* (17-28). Alexandria: American Rock Mechanics Association.

Orlic, B. & Wassing, B.B.T. (2013). A study of stress change and fault slip in producing gas reservoir overlain by elastic and visco-elastic caprocks. *Rock mechanics and rock engineering*, 46 (3), 421-435.

Orlic, B., Mazurowski, M., Papiernik, B. & Nagy, S. (2013). *Assessing the geomechanical effects of CO₂ injection in a depleted gas field in Poland by field scale modelling*. In M. Kwasniewski & D. Lydzba (Eds.), *Rock mechanics for resources, energy and environment* (969-975). London: Taylor & Francis Group.

Orlic, B. (2013). *Site-specific geomechanical modeling for predicting stress changes around depleted gas reservoirs considered for CO₂ storage in the Netherlands*. Gepresenteerd tijdens: 47e US Rock mechanics / geomechanics symposium (San Francisco: 23-26 juni).

Orlic, B., Wassing, B.B.T. & Geel, C.R. (2013). *Field scale geomechanical modeling for prediction of fault stability during underground gas storage operations in a depleted gas field in the Netherlands*. Gepresenteerd tijdens: 47e US Rock mechanics / geomechanics symposium (San Francisco: 23-26 juni).

Ouboter, T., Wassing, B.B.T. & Fokker, P.A. (2011). *Coupled continuum modeling of flow and mechanics in a natural fracture network*. Gepresenteerd tijdens: Flows and mechanics in natural porous media from pore to field scale. Pore2Field (Lyon 16-18 november).

Persson, M. (9 augustus 2006). Nu en dan maakt de aardkorst een inhaalslag. *Volkscrant*

Petrat, L., Fokker, P.A., Zschocke, A. & Petrat, K. (2011). *Surface movements derived from space: valuable information for underground reservoir and geomechanical processes*. Technische Universiteit Delft.

Pidgeon, N. (2010). *System thinking, culture of reliability and safety. Civil engineering and environmental systems*, 27 (3), 211-217.

Policy Research Corporation (2007). *Evaluatie van de Mijnbouwwet. Eindrapport*. Rotterdam: Policy Research Corporation.

Provincie Groningen (1990). *Rapportage vertrouwenscommissie van de provincie Groningen*. Inzake de prognose bodemdaling door aardgaswinning Groningen 1990 van de NAM en de 'second opinion' van het Massachusetts Institute of Technology (MIT) te Boston, USA. Groningen.

Provincie Groningen et al. (2014). *Mijnbouw Groningen*. Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.mijnbouwgroningen.nl/>>.

Renn, O. (2008). *Risk governance. Coping with uncertainty in a complex world*. Londen: Earthscan.

Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur (26 juni 2014). *Risico's gewaardeerd. Naar een transparant en adaptief risicobeleid*. (RLI-2014/599).

Rathenau Instituut (2014). *Zes cases behorende bij het rapport: wetenschap als strijdtoneel. Publieke controversen rond wetenschap en beleid*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Rijksoverheid (2012). *IBO staatsdeelname*. (Interdepartementaal Beleidsonderzoek). Den Haag: rijksoverheid.

Rijksoverheid (2014). *Aardbevingen in Groningen*. Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardbevingen-in-groningen>>.

Risk and Regulation Advisory Council (2009). *The risk landscape. Interactions that shape responses to public risk*. (URN09/961).

Roeser, S. (2011). *Morele emoties en risico-politiek*. Inaugurale rede: Universiteit Twente.

Roest, J.P.A. (1990). *Mogelijkheden van kleine zettingen bij de winning van gas. In Bodemdaling in Nederland*. Symposiumverslag. Delft: Technische Universiteit Delft.

Roest, J.P.A., & Kuilman, W. (1994). *Geomechanical analysis of small earthquakes at the Eleveld gas reservoir*. Delft: Technische Universiteit Delft.

Roest, J.P.A., Mulders, F.M.M. & Kuilman, W. (1998). *Geomechanical modelling of the Roswinkel gas field*. Delft: Technische Universiteit Delft.

Roggenkamp, M.M. (1991). *Oil & gas: Netherlands law and practice*. Londen: Chancery Law Publishing.

Roggenkamp, M.M. (Ed.). (2007). *Het gasgebouw in de steigers*. Utrecht: Energiegroep Simmons & Simmons.

Roos, W., Waarts, P.H. & Wassing, B.B.T. (2009). *Kalibratiestudie schade door aardbevingen*. Delft:TNO.

Samiei-Esfahany, S., Hanssen, R.F., Thienen-Visser, K. van, Muntendam-Bos, A.G. (2009). *On the effect of horizontal deformation of InSAR subsidence estimates*. In Proceedings of Fringe 2009, Frascati, Italy, 30 november - 4 december (1-7).

Samiei-Esfahany, S., Thienen-Visser, K. van, Muntendam-Bos, A.G. & Hanssen, R.F. (2009). *Complex subsidence signal induced by gas and salt production in Friesland, The Netherlands, observed by persistent scatterer interferometry*. Gepresenteerd tijdens: European Space Agency Fringe 2009 Workshop, Frascati, Italy.

Schenk, J. & Timmer, P. (2009). *Groningen gasveld - 50 jaar*. Amsterdam: Uitgeverij Boom.

Schie, E. van (2008). *De betekenis van risicoperceptie en risicodruk bij het definiëren van informatiebehoefte*. Afstudeerscriptie: Universiteit Twente.

Shell International Limited (2010). *Gedragcode. Om u te helpen onze Kernwaarden en Beleidsuitgangspunten na te leven*. Amsterdam: Charterhouse Print Management.

Scholtens, B. (20 november 1992). Aardbevingen stellen dwarsliggers in het gelijk. *De Volkskrant*.

Segall, P. (1989). *Earthquakes triggered by fluid extraction*. *Geology*, 17, 942-946.

Siderius, K. (1989). Het wachten is op de derde aardbeving. *Noorderbreedte, Thema-nummer 'onder de grond'*, 42-45.

Slob, M. (2006). *Zeker weten. In gesprek met politici, bestuurders en wetenschappers over omgaan met onzekerheid*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Sluis, M.W. van der (1989). *Aardbevingen in Noord-Nederland. Over bodemtrilling en bodemdaling*. Hoogezand: Uitgeverij Stuberg.

Sluis, M.W. van der (1991). *Mensen kunnen luchttrillingen niet van aardbevingen onderscheiden*. *Noorderbreedte*, 4, 140-142.

Sluis, M.W. van der (1997). *Dutch drowing system. Mijnbouwschade op vasteland en wadden in Nederland*. Groningen: Uitgeverij Boon.

Sociaal Planbureau Groningen (juni 2014). *Aardbevingen in Groningen; wat zijn de ervaringen van burgers?* Aangehaald op 13 augustus 2014, <<http://www.sociaalplanbureaugroningen.nl/aardbevingen/>>.

Staalduinen, P.C. van & Geurts, C.P.W. (1998). *De relatie tussen schade aan gebouwen en lichte, ondiepe aardbevingen in Nederland: inventarisatie*. Utrecht: TNO.

Staatstoezicht op de Mijnen. *Bodemdaling als gevolg van delfstofwinning 1987-2012. Een overzicht van jaarverslagen van Staatstoezicht op de Mijnen.*

Staatstoezicht op de Mijnen 200 jaar (2010). *Film: vernieuwend toezicht vanuit gewortelde tradities.*

Staatstoezicht op de Mijnen (2012). *Strategie & programma voor 2012-2016.*

Staatstoezicht op de Mijnen (22 januari 2013). *Aardbevingen in de provincie Groningen. (13010015).*

Staatstoezicht op de Mijnen (22 januari 2013). *Reassessment of the probability of higher magnitude earthquakes in the Groningen gas field.*

Staatstoezicht op de Mijnen (december 2013). *Risico analyse aardgasbevingen in Groningen.*

Staatstoezicht op de Mijnen (13 januari 2014). *Aanbieding advies 'wijziging winningsplan Groningen 2013' en meet- en monitoringsplan. (14005929).*

Staatstoezicht op de Mijnen (13 januari 2014). *Advies winningsplan 2013 / meet- en monitoringsplan NAM. Groningen gasveld.*

Steen, M. van der, Chin-A-Fat, N., Scherpenisse, J. & van Twist, M. (2013). *Van een zachte landing naar een verlengde vlucht. Een reflectie op het kleineveldenbeleid.* Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.

Technische Commissie Bodembeweging (2004). *Verslag over het jaar 2003.* Rijswijk: RS Drukkerij.

Technische Commissie Bodembeweging (2006). *Verslag over het jaar 2005.* Rijswijk: RS Drukkerij.

Technische Commissie Bodembeweging (18 december 2007). *Advies instemming gewijzigd winningsplan Groningen. (TCBB/7153068).*

Technische Commissie Bodembeweging (2 juli 2013). *Eerste evaluatie inzake schadeprocedure NAM Groningen. (TCBB/131 11835).*

Technische Commissie Bodembeweging (17 december 2013). *Advies inzake onderzoek 11 en gewijzigd winningsplan Groningen. (TCBB/ 13210659).*

Technische Commissie Bodembeweging (13 januari 2014). *Aanvullend advies inzake gewijzigd 'winningplan Groningenveld'. (TCBB/14000961).*

Technische Universiteit Delft (1990). *Evaluatierapport. Aardbevingen in Noord-Nederland.* Delft: Technische Universiteit Delft.

De Telegraaf (15 januari 2014). De zwaarste aardbevingen van het noorden, Aangehaald op 12 augustus 2014, < http://www.telegraaf.nl/binnenland/22212327/___De_zwaarste_aardbevingen___html>.

Thienen-Visser, K. van, Muntendam-Bos, A.G., Peters, L., Leeuwenburgh, O. & Fokker, P.A. (2010). *Undepleted pockets of gas detected using coupled modeling of subsidence and reservoir depletion processes*. Gepresenteerd tijdens: Geo 2010 - 9e Middle East geosciences conference & exhibition (Manama, Bahrein: 7-10 oktober).

Thienen-Visser, K. van, Nepveu, M. & Hettelaar, J.M.M. (2012). *Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit in Nederland*. Utrecht: TNO.

TNO (1998). *Procedure voor het beoordelen van schade aan gebouwen door aardbevingen*. Delft: TNO.

TNO (1999). *Studie Aardbevingen Roswinkel - Geologisch en Geomechanisch onderzoek (Deel A-B)*. Delft: TNO.

TNO (2009). *Methodiek voor onderzoek naar de oorzaak van gebouwschade*. (2008-D-R1322/B). Delft: TNO.

TNO (2009). *Geïnduceerde aardtrillingen in of nabij het Groningen gasveld. Een aanzet tot een geomechanische verklaring*.

TNO (2013). *Toetsing van de bodemdalingsprognoses en seismische hazard ten gevolge van gaswinning van het Groningen veld*. Delft: TNO.

Toksöz, M.N. & Walsh, J.B. (1990). *Subsidence at the Groningen gas field. An evaluation of the subsidence program directed by Nederlandse aardolie Maatschappij (NAM)*.

Trani, M., Arts, R. & Leeuwenburgh, O. (2013). *Seismic history matching of fluid fronts using the ensemble kalman filter*. SPE Journal, 18 (1),159-177.

Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1961-1962, 6767, nr.1 (Nota de Pous) en 2; vergaderjaar 1962-1963, 6900, nr. 14, 16 en 19; vergaderjaar 1988-1989, 21 108, nr. 1; vergaderjaar 1998-1999, 26219, nr.12; vergaderjaar 2001-2002, 28 109, nr. 4; vergaderjaar 2012-2013. 33 529, nr. 1; vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 28-29, 31-32, 58-59 en 91

Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1962-1963. *Handelingen*, 4016-4022.

Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014. *Handelingen*. (vergaderdatum 5 juni 2014: vergaderingsnummer 90)

Tuin, D. van der (2013). *De bodem beweegt*. Broerstraat 5, 28 (2), 12-13.

Urpi, L., Blöcher, G., Zimmermann, G., Wees, J.D. van & Fokker, P. (2013). *Coulomb stress change during and after tensile fracture opening in a geothermal reservoir*. Gepresenteerd tijdens: 47e US Rock mechanics / geomechanics symposium 2013 (San Francisco: 23-26 juni).

Veiligheidsregio Groningen (2012). *Regionaal risicoprofiel regio Groningen, 2010-2013*.

Veiligheidsregio Groningen (19 februari 2014). *De veiligheidsregio en de gaswinning*.

Verenigde Naties (1992). *Report of the United Nations conference on environment and development*.

Visser, K., Muntendam-Bos, A.G., Kunakbayeva, G., Leeuwenburgh, O., Peters, E. & Fokker, P.A. (2010). Inverting subsidence data to detect possible compartmentalization in a gas reservoir in the Netherlands. In International symposium on land subsidence et al. (Eds.), *Proceedings of the eighth international symposium on land subsidence, Querétaro, México, 17-22 october* (126-132).

Visser, K., Muntendam-Bos, A.G. & Fokker, P.A. (2009). *Inversion of surface subsidence data for detection of undepleted reservoir compartments: a field study*. Gepresenteerd tijdens: General Assembly of the European Geosciences Union (Wenen).

Vlieg, D.J.J. de, Muntendam-Bos, A.G. & Breunese, J.N. (2011). *Induced (micro-) seismicity during underground gas storage*. Utrecht: TNO.

Vlek, C.A.J. & Geerts, R. (2014). *Evenwichtig omgaan met aardbevingsrisico's van gaswinning in Groningen: analyse en verdieping van 'redelijk risicobeleid' door de overheid. Ruimtelijke veiligheid en risicobeleid*, 5 (15), 34-54.

Vos, P. & Tjemkes, B. (2013). *Samen werken, samen winnen. Aanpak voor het organiseren van publiek-private samenwerking*. Den Haag: Academic Service.

Vries, A. de, Est, R. van & Waes, A. van (Eds.). (2013). *Samen winnen. Verbreding van schaliegasdiscussie en handvatten voor besluitvorming*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Vrouwevelder, A. (2007). *Response spectra for the NUON Eemshaven energy plant under induced earthquake loading*. Delft: TNO.

Waal, J.A. de, Roest, J.P.A., Fokker, P.A., Kroon, I.C., Breunese, J.N., Muntendam-Bos, A.G., Oost, P.A. & Wirdum, G. van (2012). The effective subsidence capacity concept: How to assure that subsidence in the Wadden Sea remains within defined limits? *Netherlands journal of geosciences - Geologie en mijnbouw*, 91 (3), 385-399.

Wassing, B.B.T., Maljers, D., Westerhoff, R.S., Bosch, J.H.A., Weerts, H.J.T., Koopman, A., Dullemond, A. & Roos, W. (2004). *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Rapportage fase 2*. Utrecht: TNO.

Wassing, B.B.T. & Waarts, P.P.H. (2004). *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Aanpassing dempingsfunctie*. Delft: TNO.

Wassing, B.B.T., Eck, T. van & Eijs, R.M.H.E. van (2004) *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Integratie van deelstudies*. Utrecht: TNO/KNMI.

Wassing, B.B.T., Waarts, P.H. & Roos, W. (2007). *Kalibratie van hazard- en schademodelen, Seismisch risico geïnduceerde aardbevingen*. Utrecht: TNO.

Wassing, B.B.T. & Dost, B. (2012). *Seismisch hazard van geïnduceerde aardbevingen. Inegratie van deelstudies*. Utrecht: TNO.

Wassing, B.B.T., Wees, J.D. van & Fokker, P.A., (2014). *Coupled continuum modeling of fracture reactivation and induced seismicity during enhanced geothermal operations*. *Geothermics*, 52, 153-164.

Wees, J.D. van, Buijze, L., Thienen-Visser, K. van, Wassing, B.B.T., Fokker, P.A., Nepveu, M. & Orlic, B. (2013). *Natural stress and fault controls in induced seismicity: what can we learn from gas depletion in the Netherlands?* Gepresenteerd tijdens: European geothermal congress (Pisa).

Wees, L. van, Buijze, Thienen-Visser, K. van, Nepveu, M., Wassing, B.B.T., Orlic, B. & Fokker, P.A. (2014). *Geomechanics response and induced seismicity during gasfield depletion in the Netherlands*. *Geothermics*, 52, 206-219.

Weick, K.E., Sutcliffe, K.M. & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: processes of collective mindfulness. In R.S. Sutton & B.M. Staw (Eds.), *Research in organizational behavior, volume 1* (81-123). Stanford: Jai Press.

Wensem, J. van (Ed.). (2012). *Duurzaam gebruik van de ondergrond. Gereedschap voor structuur en visie*. Den Haag: Technische Commissie Bodem.

Wetenschapsredactie Reformatorisch Dagblad (9 augustus 2006). Bevingen worden niet veel zwaarder. *Reformatorisch Dagblad*

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2000). *Het borgen van publiek belang*. Den Haag: Sdu Uitgevers.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2008). *Onzekere veiligheid. Verantwoordelijkheden rond fysieke veiligheid*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid (2011). *Evenwichtskunst. Over de verdeling van verantwoordelijkheid voor fysieke veiligheid*. Den Haag: Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid.

Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid (26 juni 2014). *Consistent maatwerk - handreikingen voor dossieroverstijgend risico- en veiligheidsbeleid*. (2014020/JAK/beq).

Wijland, R. (Ed.). (1996). *Rapport diepe ondergrond en bodembescherming. Denken in vier dimensies*. Den Haag: Technische Commissie Bodem.

Wilschut, F., Peters, E., Visser, K. & Fokker, P.A. (2011). *Joint history matching of well data and surface subsidence observations using the Ensemble Kalman Filter*. Gepresenteerd tijdens: SPE reservoir simulation symposium (Woodlands, Texas: 11-23 februari).

Witteveen+Bos & Deltares (2014). *Onverwachte gebeurtenissen in de bodem. Gevolgen van ons handelen in beeld*. Den Haag: Technische Commissie Bodem.

World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

Yerkes, R.F. & Castle, R.O. (1976). *Seismicity and faulting attributable to fluid extraction*. *Engineering geology*, 10, 151-167.

Zhang, X., Brouwer, J.H., Meekes, J.A.C. & Arts, R.J. (2011). *Passive seismic monitoring in two carbon sequestration sites, a data driven approach*. Gepresenteerd tijdens: 73e European Association of Geoscientists and Engineers conference and exhibition - SPE EUROPEC (Wenen: 23-26 mei).

Zhang, X., Santonico, D., Meekes, J.A.C., Verdel, A.R. & Arts, R.J. (2012). *Passive and active seismic monitoring of CO₂-storage at Ketzin*. In *Geophysical research abstracts, volume 14*.

Bijlage A. Onderzoeksverantwoording	111
Bijlage B. Reacties op het conceptrapport.....	114
Bijlage C. Gasproductie kleine velden en Groningenveld	115
Bijlage D. Wet- en regelgeving	117
Bijlage E. Gaswinning en geïnduceerde bevingen	119
Bijlage F. Overzicht van in 2013 uitgevoerde onderzoeken	125
Bijlage G. Risico's in andere beleidsvelden.....	127
Bijlage H. Vertrouwen in rijksoverheid, gemeente, provincie en NAM (mei 2014) ..	134
Bijlage I. Overzicht getroffen maatregelen 2014.....	135

ONDERZOEKSVERANTWOORDING

Doelstelling van het onderzoek

De doelstelling van het onderzoek is te verklaren welke rol het aardbevingsrisico op verschillende momenten heeft gespeeld in de besluitvorming over de winning van aardgas uit het Groningenveld, en op welke wijze over dit risico is gecommuniceerd met lokale belanghebbenden. Het uiteindelijke doel is de risicobeheersing en –communicatie rond activiteiten in de diepe ondergrond verbeteren.

De onderzoeksvraag luidt: 'In welke mate en op welke wijze is de veiligheid van de burgers van Groningen betrokken bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld en welke factoren spelen daarbij een rol?'

Afbakening en focus van het onderzoek

Het onderzoek heeft betrekking op de periode van 1959 tot 2014, maar binnen deze tijdsspanne zijn bepaalde episodes meer gedetailleerd onderzocht dan andere. De bijzondere aandacht van de Onderzoeksraad ging uit naar die momenten in de periode 1993-2013 waarop aanleiding bestond om de opvattingen over de risico's van geïnduceerde aardbevingen opnieuw te bezien (ongeacht de vraag of dat ook gebeurde). Zulke aanleidingen worden gevormd door diverse gebeurtenissen zoals seismische activiteit, voortschrijdend wetenschappelijk inzicht, wijziging van wet- en regelgeving of beleid rond de gaswinning, of actie door lokale belanghebbenden. Dergelijke gebeurtenissen zijn talrijker vanaf 1986 (het jaar van de aardbeving bij Assen die uiteindelijk leidde tot onderkenning van een causale relatie tussen delfstoffenwinning en seismische activiteit), wat ook de reden is dat de periode daarvóór alleen op hoofdlijnen beschreven is.

Het onderzoek richt zich op de besluitvorming over de winning van aardgas uit het Groningenveld, en niet op de feitelijke winning zelf. Immers, het aardbevingsrisico ontstaat niet door onoordeelkundig handelen tijdens het winningsproces, maar door het totale volume dat gewonnen wordt, de snelheid waarmee dat gebeurt, en de locaties waar gewonnen wordt. Naast besluitvorming over de winning richt het onderzoek zich op hoe is gecommuniceerd met lokale belanghebbenden, omdat de Onderzoeksraad ervan uitgaat dat die van grote invloed is op hun risicoperceptie.

De invloed van kennis op de besluitvorming van de betrokken partijen is een belangrijk aandachtspunt in het onderzoek. Enerzijds gaat het dan om inhoudelijke kennis over de aard en omvang van het aardbevingsrisico. Anderzijds gaat het om kennis van de standpunten en belangen van alle stakeholders. Beide soorten kennis zijn immers noodzakelijk om te komen tot een verantwoorde wijze van winning, waarin alle publieke en private belangen recht wordt gedaan. Telkens stelt de Onderzoeksraad zich de vraag

welke partijen beschikten over welke kennis, en wat hun rol was bij het signaleren en dichten van lacunes in de beschikbare kennis.

Centraal in het onderzoek staat de rol van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) en de Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) in de besluitvorming en de communicatie. De eerste fungeert als bevoegd gezag over de winning van bodemschatten. Daarom beschouwt de Onderzoeksraad het ministerie als hoeder van de publieke belangen die hiermee gemoeid zijn, zoals veiligheid. De tweede heeft als exploitant de primaire verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de aardgaswinning. Evenwel spelen ook andere partijen een voorname rol, als leverancier van kennis, afnemer van het gas of vertegenwoordiger van lokale belangen.

Het onderzoek geeft geen antwoord op de vraag wat de aard en omvang is van het aardbevingsrisico in Groningen. Onder deskundigen bestaat namelijk geen consensus over welke variabelen voor het beantwoorden van deze vraag relevant zijn. Naar aanleiding van de beving in Huizinge is een groot aantal studies geëntameerd, die op termijn moeten leiden tot een onderbouwd antwoord op deze vraag. Om diezelfde reden onthoudt de Onderzoeksraad zich van een oordeel over de reactie van de minister van EZ op het advies van Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) van 13 januari 2013.

Dataverzameling

De Onderzoeksraad heeft documentatie opgevraagd bij de bij aardgaswinning betrokken partijen uit het gasgebouw. Daarnaast heeft de Onderzoeksraad met vertegenwoordigers van al deze partijen gesprekken gevoerd om te reconstrueren welke opvattingen deze partijen hebben over hun verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de gaswinning, wat zij hebben gedaan en nagelaten om aan deze verantwoordelijkheid invulling te geven, en wat op welk moment in de tijd hun perceptie was van het aardbevingsrisico. De eerder genoemde invloed van kennis had daarbij de bijzondere aandacht. Voor een beter inzicht in dit aspect hebben aanvullende gesprekken plaatsgevonden met de meest betrokken kennisinstellingen.

Behalve met partijen die op enigerlei wijze betrokken zijn bij de aardgaswinning, is ook gesproken met lokale bestuurders, burgers en belangenorganisaties in Groningen. Dit geeft de Raad een zo goed mogelijk beeld van de impact die 'Huizinge' heeft gehad op de veiligheidsbeleving in de regio.

De informatie uit alle gesprekken is aangevuld met bestudering van een groot aantal beleidsdocumenten, eerdere studies en een analyse van de wet- en regelgeving die ziet op de winning van delfstoffen. Een overzicht van alle geraadpleegde documenten, voor zover openbaar toegankelijk, is opgenomen in de literatuurlijst.

Analyse en oordeelsvorming

De hierboven genoemde reconstructies vormden de basis voor de hoofdstukken 2 en 3 van dit rapport. De normatieve uitgangspunten waarvan sprake is in hoofdstuk 3, ontleent de Onderzoeksraad onder andere aan studies van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, het Rathenau Instituut en aan inzichten die hij in eerdere onderzoeken zelf heeft opgedaan.

Begeleidingscommissie

De Onderzoeksraad heeft voor dit onderzoek een begeleidingscommissie in het leven geroepen. Deze bestond uit externe leden met voor het onderzoek relevante deskundigheid en had een lid van de Onderzoeksraad als voorzitter. De externe leden hadden op persoonlijke titel zitting in de begeleidingscommissie. Gedurende het onderzoek is de begeleidingscommissie vier keer bijeengekomen om met de Raad en het projectteam van gedachten te wisselen over de opzet en de resultaten van het onderzoek. De commissie vervulde een adviserende rol binnen het onderzoek. De Onderzoeksraad is eindverantwoordelijk voor het rapport en de aanbevelingen.

De begeleidingscommissie bestond uit de volgende personen:	
prof. mr. dr. E.R. Muller (voorzitter)	Raadslid Onderzoeksraad voor Veiligheid
prof. dr. ir. J.T. Fokkema	Emeritus hoogleraar Toegepaste Geofysica en voormalig Rector Magnificus Technische Universiteit Delft
prof. dr. ir. P.H.A.J.M. van Gelder	Hoogleraar Safety Science binnen de sectie Veiligheidskunde en directeur van het TU Delft Safety and Security Institute
prof. dr. J.G. van der Linde	Directeur Clingendael International Energy Programme en hoogleraar Universiteit Groningen
prof. mr. dr. M.M. Roggenkamp	Hoogleraar Energierecht, Universiteit Groningen
ir. J. van der Vlist	Buitengewoon raadslid bij de Onderzoeksraad voor Veiligheid, oud-secretaris generaal van het ministerie van VROM
prof. dr. J. de Vries	Hoogleraar Bestuurskunde Universiteit Leiden en decaan faculteit Campus Den Haag

Projectteam

Het projectteam bestond uit de volgende personen:

Het projectteam bestond uit de volgende personen:	
dr. A.P. Nelis	Onderzoeksmanager (tot 01-08-2014)
dr. E.K. Verolme MBA	Onderzoeksmanager (vanaf 01-08-2014)
ir. arch. B.M.L.D. Renier	Projectleider
ing. A. Samplonius	Onderzoeker (tot 01-07-2014)
drs. C.J. van der Schors MWO	Onderzoeker
ir. L.P. Sluijs	Onderzoeker
dr. N. Smit	Adviseur Onderzoek en Ontwikkeling
drs. Th.M.H. van der Velden	Onderzoeker
dr. P.J.J.M. Verhallen	Onderzoeker (tot 01-09-2014)

REACTIES OP HET CONCEPTRAPPORT

Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid, voorgelegd aan de betrokken partijen. Dit zijn partijen die door hun handelen of het nalaten ervan hebben bijgedragen aan hoe de veiligheid van burgers is betrokken bij de besluitvorming over de exploitatie van het Groningenveld. Deze partijen zijn gevraagd het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden en onduidelijkheden. De conceptversie van dit rapport is voorgelegd aan:

- EBN
- ExxonMobil
- Gemeente Loppersum
- Groninger Bodem Beweging
- KNMI
- Ministerie van Economische Zaken
- NAM
- Provincie Groningen
- Shell
- SodM
- TNO-AGE

Al deze partijen hebben gereageerd op de conceptversie van het rapport. De binnengekomen reacties zijn op de volgende manier verwerkt:

- Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullingen op detailniveau en redactioneel commentaar heeft de Raad (voor zover relevant) overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast. Deze reacties zijn niet afzonderlijk vermeld.
- Als de Onderzoeksraad reacties niet heeft overgenomen, wordt toegelicht waarom de Raad daartoe heeft besloten. Deze reacties en de toelichting daarop zijn opgenomen in een tabel die is te vinden op de website van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (www.onderzoeksraad.nl).

GASPRODUCTIE KLEINE VELDEN EN GRONINGENVELD

In de Nederlandse ondergrond zijn 452 gasvelden ontdekt, waarvan er ongeveer 250 in productie zijn. Verreweg het grootste veld is het in 1959 ontdekte Groningenveld (in figuur: Slochteren-gasveld). Dit veld behoort tot de 10 grootste gasvelden ter wereld.

Top 10 van grootste gasvelden, gemeten naar initiële inhoud in miljard m³

Asalouyeh, South Pars-gasveld, Iran, Qatar (10.000 - 15.000)

Oerengoj-gasveld (10.000)

Iolotan, Turkmenistan (7.000)

Jamburg-gasveld (5.200)

Bovanenko-gasveld (4.400)

Zapolyarnoye-gasveld (3.500)

Shtokman-gasveld (3.200)

Arctic-gasveld (2.800)

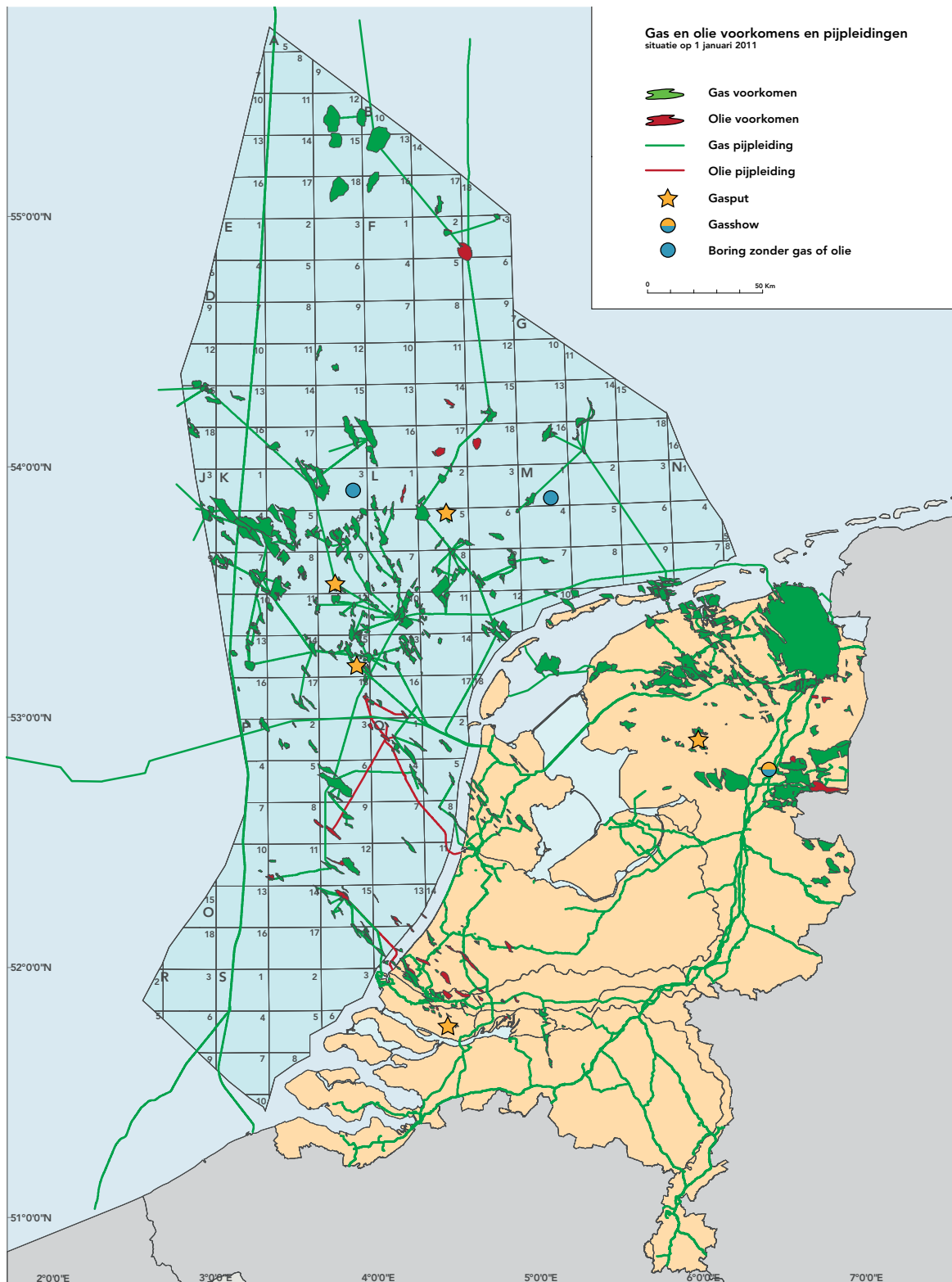
Slochteren-gasveld (2.800)

Astrakhan-gasveld (2.700)

Figuur 12: Top tien van grootste gasvelden ter wereld. (Bron: Wikipedia en <http://www.nlog.nl/nl/reserves/Groningen.html>)

De overige Nederlandse velden worden aangeduid als kleine velden. Deze velden bevinden zich in de Nederlandse bodem en onder het Nederlands deel van het continentaal plat (zie figuur 13).²⁰³

²⁰³ Stand 1 januari 2013. Bron: NL Olie en Gasportaal.



Figuur 13: Aardgasvelden in Nederland. (Bron: NAM)

De gasproductie door de kleine velden piekte rond 2000.²⁰⁴ Als onderdeel van het zogenaamde kleineveldenbeleid wordt het Groningenveld ingezet om schommelingen in de gasvraag op te vangen. Sinds 2000 daalt de gasproductie uit de kleine velden en neemt de gasproductie uit het Groningenveld weer toe.

²⁰⁴ GasTerra (2014). Kleineveldenbeleid. Aangehaald op 26 augustus 2014, <www.gasterra.nl/kenniscentrum/demarkt-van-nu/kleineveldenbeleid-2>.

WET- EN REGELGEVING

Mijnbouwspecifieke zaken zijn geregeld in de Mijnbouwwet, het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling. Deze zijn in werking getreden op 1 januari 2003.²⁰⁵ De wetten en regelingen bevatten bepalingen over exploratie en winning van delfstoffen. De Mijnbouwwet vervangt de Mijnwet 1810, de Mijnwet 1903, de Wet opsporing delfstoffen en de Mijnwet continentaal plat. De in 1810 onder Napoleon ingestelde Mijnwet bepaalde dat ontginning slechts mogelijk is met een concessie. De latere mijnwetten hanteren het begrip vergunning, die de minister van Economische Zaken (EZ) afgeeft aan de mijnbouwondernemer.

De Mijnbouwwet bepaalt verder dat alle delfstoffen die zich in de ondergrond bevinden, eigendom zijn van de staat. De eigendom van de delfstoffen gaat over op de vergunninghouder op het moment van winning.²⁰⁶ In de oude Mijnwet 1810 was dit anders: toen ging de eigendom over op het moment van concessieverlening. De concessie voor het Groningenveld is verleend op grond van de oude Mijnwet en het gas is dus in de grond al eigendom van de concessiehouder.

Bepalingen over veiligheid bestaan al langer. Volgens het Mijnreglement kon de minister van EZ (vanaf 1964) voorwaarden aan de vergunning toevoegen in het belang van het voorkomen of beperken van gevaar, schade of hinder buiten de inrichting.²⁰⁷ De Mijnbouwwet regelt dat de vergunninghouder alle maatregelen moet nemen die redelijkerwijs van hem gevergd kunnen worden. Zo kan hij voorkomen dat de winning nadelige gevolgen heeft voor het milieu, schade door bodembeweging veroorzaakt, de veiligheid schaadt, of het belang van planmatig beheer van voorkomens van delfstoffen benadeelt.²⁰⁸ Vergunninghouders zijn verplicht om schade door bodembeweging zo veel mogelijk te voorkomen. Volgens de toelichting gaat die verplichting niet zover, dat een normale winning, die soms onvermijdelijk bodembewegingen met zich meebrengt, niet mogelijk is. De vergunninghouder moet wel voorkomen dat bijvoorbeeld door een bijzondere wijze van winning meer schade of een grotere kans op schade ontstaat dan zou ontstaan bij een normale wijze van winning. Ook moet de vergunninghouder voorkomen dat winning de (externe) veiligheid schaadt of nadelige gevolgen heeft voor het milieu. Bij de veiligheid moet volgens de toelichting gedacht worden aan het voorkomen van onveilige situaties door verzakking van grote infrastructurele werken,

²⁰⁵ Wet van 31 oktober 2002, houdende regels over het onderzoek naar en het winnen van delfstoffen en met de mijnbouw verwante activiteiten, Staatsblad 542. Besluit van 6 december 2002, houdende regels ter uitvoering van de Mijnbouwwet (Mijnbouwbesluit), Staatsblad 604. Mijnbouwregeling van 16 december 2002, Staatscourant 245, p. 17.

²⁰⁶ Art. 3, lid 2, Mijnbouwwet.

²⁰⁷ Art. 346 Mijnreglement (Stb. 1964, 538).

²⁰⁸ Art. 33 Mijnbouwwet.

zoals dijken en sluizen. In voorkomende gevallen moet de vergunninghouder maatregelen treffen, dan wel (extra) kosten vergoeden. Hetzelfde geldt voor natuurgebieden, die wellicht door de winning in onaanvaardbare mate schade zouden leiden.²⁰⁹

De vergunninghouder moet een winningsplan indienen bij de minister van EZ. Dit plan moet een beschrijving bevatten van de bodembeweging ten gevolge van de winning. Ook staan hierin de maatregelen die worden genomen om schade door bodembeweging te voorkomen.²¹⁰ Het winningsplan bevat daartoe:²¹¹

- een kaart met daarop de contouren van de verwachte uiteindelijke mate van bodemdaling;
- een overzicht met het verloop van de verwachte bodemdaling in de tijd;
- een opgave van de onzekerheid omtrent de verwachte mate van bodemdaling;
- een risicoanalyse omtrent bodemtrillingen als gevolg van de winning;
- een beschrijving van de mogelijke omvang en verwachte aard van de schade door bodembeweging;
- een beschrijving van de maatregelen die worden genomen om bodembeweging te voorkomen of te beperken;
- een beschrijving van de maatregelen die worden genomen om schade door bodembeweging te voorkomen of te beperken.

In het winningsplan moet daarnaast per onderdeel worden toegelicht welke overwegingen bij de gemaakte keuze van belang zijn geweest, voor zover relevant.

De minister van EZ kijkt de volgens het winningsplan te verwachten bodemdaling, de nadelige gevolgen daarvan en de voorgenomen maatregelen. Deze betreft hij in de beoordeling of het winningstempo en de winningswijze met het oog op de veiligheid en het milieu acceptabel zijn en of de voorgestelde maatregelen voldoende waarborgen inhouden om de nadelige gevolgen van de winning op te vangen. Het risico van schade als gevolg van bodembeweging is grond voor de minister om niet in te stemmen met het winningsplan, om beperkingen of voorschriften op te nemen of te wijzigen, dan wel om zijn instemming in te trekken.²¹²

Op de voorbereiding van het besluit omtrent instemming met het winningsplan is de voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4. van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing.²¹³ Deze procedure voorziet in terinzagelegging van het ontwerpbesluit, met de mogelijkheid voor een ieder om zienswijzen in te brengen. Er is beroep mogelijk tegen het besluit van de minister.²¹⁴

²⁰⁹ Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 1998/99, 26 219, nr. 3, p. 23.

²¹⁰ Art. 35 Mijnbouwwet.

²¹¹ Art. 24 Mijnbouwbesluit.

²¹² Art. 36 Mijnbouwwet.

²¹³ Art. 34, lid 4, Mijnbouwwet.

²¹⁴ Art 142 Mijnbouwwet; de Afdeling bestuursrechtspraak als beroepsinstantie vloeit voort uit het feit dat Hoofdstuk 20 (beroep) van de Wm van toepassing is verklaard.

GASWINNING EN GEÏNDUCEERDE BEVINGEN

Natuurlijke voorkomens van gas in de diepe ondergrond

Aardgas kan alleen voorkomen in de diepe ondergrond als aan zeer specifieke voorwaarden is voldaan. Op de eerste plaats is de aanwezigheid vereist van drie typen gesteentepakketten (formaties). In volgorde van onder naar boven zijn dat:

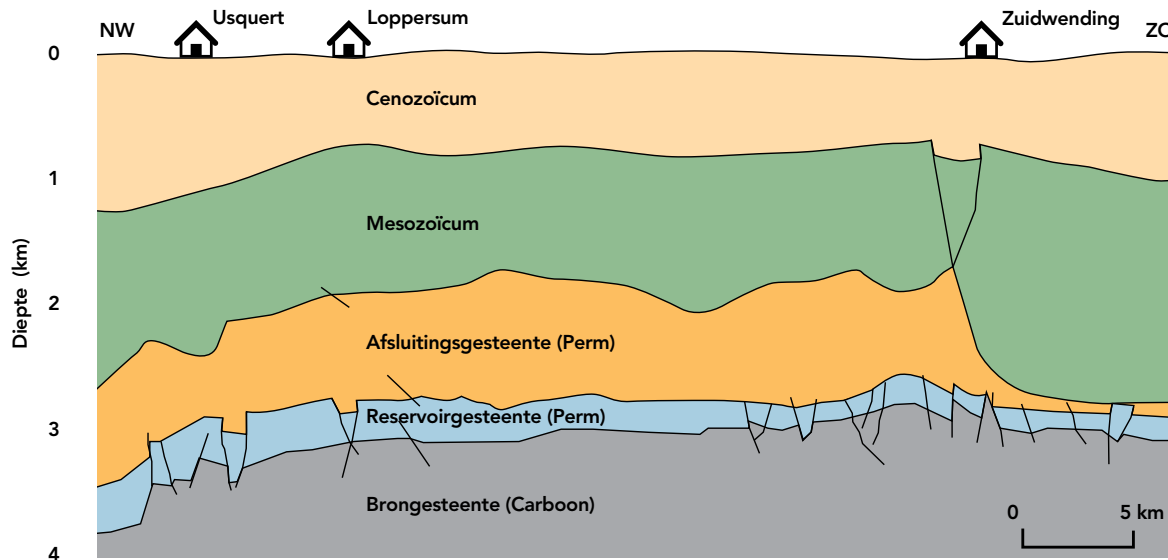
Het brongesteente. Dit is een gesteente dat een zekere hoeveelheid organisch materiaal bevat. Deze organische bestanddelen zijn overblijfselen van planten en dieren die leefden in de tijd dat het brongesteente zich vormde. Onder invloed van temperatuur en druk verandert de moleculaire structuur van het organisch materiaal. Als dit proces van omzetting lang genoeg doorgaat, kan het materiaal vloeibaar (aardolie) of gasvormig worden (aardgas). Aardolie en aardgas zijn niet langer aan het vaste gesteente gebonden en kunnen zich, wederom onder invloed van temperatuur en druk, door het gesteente verplaatsen (migreren).

Het reservoirgesteente. Dit is een gesteente met een zekere mate van porositeit: tussen de korrelige componenten van het gesteente bevinden zich poriën, kleine open ruimten. In de meeste gevallen zijn het zandsteenformaties die geschikte reservoirgesteenten vormen. Ook in het Groningenveld is dit het geval. Het aardgas kan zich in de poriën van het reservoirgesteente verzamelen.

Het afsluitingsgesteente. Dit is een gesteente dat ondoordringbaar is voor aardgas (en/of aardolie). Het afsluitingsgesteente dekt het reservoirgesteente af en verhindert dat het aardgas zich omhoog verplaatst. Zonder afsluitingsgesteente zou het aardgas uiteindelijk het aardoppervlak bereiken en in de atmosfeer verdwijnen. In het Groningenveld bestaat het afsluitingsgesteente voornamelijk uit steenzout.

Als een van deze drie typen gesteentepakketten ontbreekt, is de aanwezigheid van een aardgasvoorkomen onmogelijk. Een tweede voorwaarde is dat de drie gesteentepakketten in de juiste volgorde voorkomen: afsluitingsgesteente boven reservoirgesteente boven brongesteente. Ten derde vereist de positie van het afsluitingsgesteente ten opzichte van het reservoirgesteente een specifieke configuratie: het afsluitingsgesteente moet een soort koepel vormen waaronder het gas kan ophopen.

Het grote aantal noodzakelijke voorwaarden voor de ophoping van aardgas maakt dat economisch rendabele aardgasvoorraden niet vaak voorkomen. Als zulke velden er zijn, hebben ze meestal een beperkte omvang. Het is dan ook bijzonder dat zich in Nederland een aardgasmassa bevindt met de omvang en de economische waarde van het Groningenveld.



Figuur 14: Doorsnede door het Groningenveld, met brongesteente, reservoirsteente en afsluitingsgesteente.

Aardgaswinning

Doordat op het Groningse gasreservoir een drie kilometer dik gesteentepakket rust, staat het gas onder hoge druk. Vóór aanvang van de gaswinning, dat wil zeggen in de oorspronkelijke situatie, bedroeg deze druk zo'n 320 atmosfeer. De hoge druk maakt dat winning van het gas in principe eenvoudig is. In een boorput wordt een boorpijp aangebracht waarvan het onderste deel, dat in het reservoir steekt, geperforeerd is. Door de hoge druk stroomt het gas via de perforaties door de boorpijp omhoog en bereikt vanzelf de bovengrondse winningslocatie, waar het wordt gescheiden van waterdamp en aardgascondensaat en op de gewenste druk via pijpleidingen wordt afgevoerd.

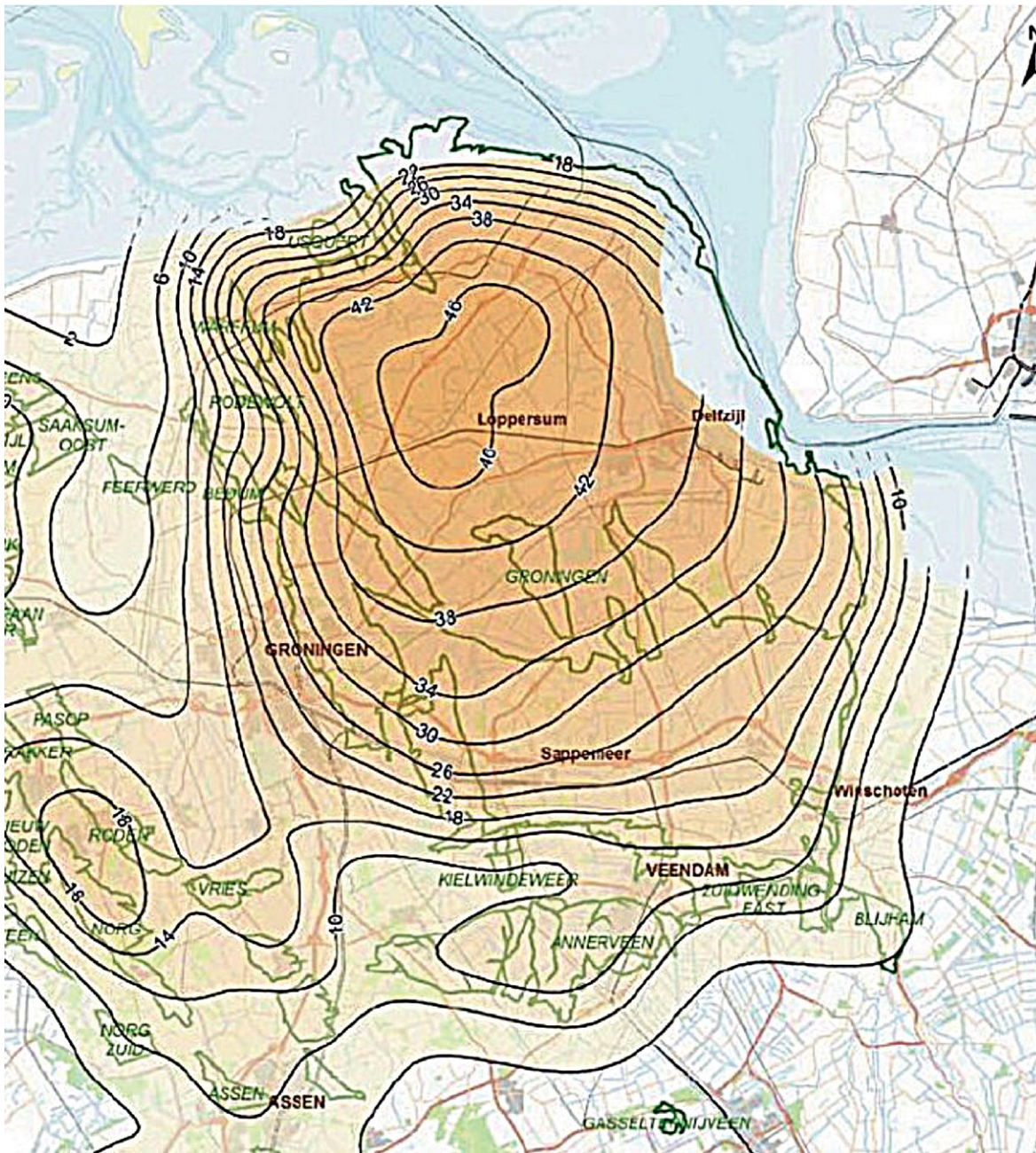
Bodembeweging

Tijdens de winning van gas is bodembeweging mogelijk. Bodembeweging kan zich manifesteren in de vorm van bodemdaling en aardbevingen.

Bodemdaling

Sedimentaire gesteenten, die een groot gedeelte van de aardkorst vormen, zijn opgebouwd uit lagen. Elke laag rust op de laag die daaronder ligt of, andersom gesteld, elke onderliggende laag 'draagt' de laag die daarboven ligt en ook alle lagen die daar weer boven liggen. Hoe dieper een laag ligt, hoe meer hij te dragen heeft. Als de laag een reservoirsteente betreft, en er dus aardgas in het gesteente aanwezig is, wordt de druk van de bovenliggende gesteentelagen gedragen door zowel het reservoirsteente als het aanwezige gas. Vandaar dat het gas in het reservoir onder druk staat. Door gas aan het reservoir te onttrekken neemt de gasdruk af. Door gas aan het reservoir te onttrekken, neemt de gasdruk af. De resterende gasdruk kan een steeds kleiner deel van het gewicht van de bovenliggende lagen dragen. Het reservoirsteente moet daardoor steeds meer gewicht gaan dragen en klinkt daardoor in. Het inklinken van het reservoirsteente is mogelijk doordat de gesteentekorrels worden samengeperst: het gesteente compacteert. Aan het aardoppervlak is dit proces van het inzakkende reservoirsteente waarneembaar doordat de bodem daalt. Vanaf het begin van de gaswinning heeft de exploitant het proces van bodemdaling geobserveerd en geprognosticeerd. De ver-

wachting is dat uiteindelijk het centrum van het Groningenveld ongeveer 45 centimeter lager zal liggen dan voor de aanvang van de gaswinning (zie figuur 15).



Figuur 15: Bodemdalingsprognose voor 2070. (Bron: statusrapport 2010 NAM)

Natuurlijke of tektonische aardbevingen

Verreweg de meeste aardbevingen die op de wereld voorkomen hebben een natuurlijke oorzaak. Door dynamische geologische processen (*tektoniek*) kunnen zich in de aardkorst spanningen opbouwen, die zich op enig moment ontladen doordat langs een breuk in het gesteente een schoksgewijze beweging optreedt. Vanuit de locatie waar de breukbeweging plaatsvindt,²¹⁵ verspreiden schokgolven zich in alle richtingen door het gesteente. Daar waar de schokgolven het aardoppervlak bereiken, kunnen zij schade veroorzaken aan bebouwing en infrastructuur.

²¹⁵ 'Hypocentrum'.

Geïnduceerde bevingen

Geïnduceerde bevingen zijn aardbevingen veroorzaakt door menselijke activiteiten in de diepe ondergrond. In Groningen zijn deze bevingen het gevolg van de aardgaswinning. Lange tijd hebben de bij de gaswinning betrokken deskundigen gedacht dat alleen bodemdaling zou optreden door de afnemende gasdruk en de daarmee toenemende krachten op het reservoirgesteente. Bodemdaling werd weliswaar gezien als een ongewenst neveneffect van de gaswinning, maar de verwachting was dat de schadelijke gevolgen beperkt zouden blijven en goed te voorspellen zouden zijn, omdat het proces van bodemdaling geleidelijk en gelijkmatig verloopt. Toen zich echter in 1986 in Noord-Nederland lichte aardbevingen voordeden die met de gaswinning in verband werden gebracht, kwam aan het licht dat de werkelijkheid gecompliceerder was dan aanvankelijk gedacht.

Breuken en breukbeweging

Evenals natuurlijke aardbevingen vinden ook aan gaswinning gerelateerde (*geïnduceerde*) aardbevingen hun oorzaak in bewegingen langs breuken in de aardkorst. Het verschil met tektonische aardbevingen is dat de beweging niet ontstaat door natuurlijke dynamiek van de aardkorst, maar doordat daling van de gasdruk instabiliteit in het reservoirgesteente veroorzaakt. Zowel het proces van compactie en bodemdaling als dat van de geïnduceerde bevingen is te beschouwen als herstel van de stabiliteit in het gesteentepakket. Compactie van het reservoirgesteente verloopt echter langzaam, uiterst geleidelijk en niet direct waarneembaar, terwijl een aardbeving zich juist kenmerkt door het plotselinge, abrupte vrijkomen van energie.

Het reservoirgesteente in het Groningenveld wordt door vele breuken doorsneden. Op zichzelf hebben deze breuken niets met de gaswinning te maken: het zijn bestaande structuren, miljoenen jaren geleden gevormd toen de aardkorst in dit gebied tektonisch nog in beweging was. Van die oude dynamiek is niets meer over: Noord-Nederland is tektonisch beschouwd in rust. Nu door het onttrekken van aardgas opnieuw spanningen in het gesteentepakket ontstaan, manifesteren de breuken zich als zwaktezones waarlangs opnieuw bewegingen kunnen plaatsvinden. De gaswinning heeft, met andere woorden, de bestaande breuken gereactiveerd.

Omvang van de breuken in het Groningenveld en relatie met aardbevingskracht

Uit de geomechanica is bekend dat de kracht van aardbevingen onder meer gerelateerd is aan de omvang van de verplaatsing langs de breuken. De breuken in het Groningenveld zijn met behulp van geofysische detectiemethoden goeddeels in kaart gebracht. Dat is met name gedaan voor de breuken in het reservoirgesteente. Onder deskundigen bestaat al jarenlang discussie over de vraag wat deze te verwachten maximale aardbevingskracht precies is. Recentelijk is consensus ontstaan over het feit dat het potentiële maximum niet op louter statistische grond is vast te stellen. Dat brengt nieuwe onzekerheid met zich mee voor de bewoners van het gasgebied. Het enige wat nu nog vaststaat is dat het potentiële maximum wel degelijk bestaat, maar dat het hoger kan zijn dan 3,9 op de schaal van Richter, de hoogste magnitude die tot nu toe werd aangenomen.

Magnitude van aardbevingen

De kracht, of beter, de *magnitude* van aardbevingen wordt uitgedrukt op de schaal van Richter. Deze is genoemd naar de Amerikaanse seismoloog Charles Richter, die in 1935

een methode bedacht om de uitslag van een seismograaf, een instrument dat trillingen in de aardkorst registreert, om te rekenen naar de sterkte (*amplitude*) van de trilling op de plek waar hij ontstaat.

De schaal van Richter is logaritmisch in de tiende macht. Dat wil zeggen dat één eenheid op de schaal overeenkomt met een tien keer zo sterke uitslag van de seismograaf. De uitslag van de seismograaf bij een beving van 4 op de schaal van Richter is dus niet twee, maar honderd keer zo krachtig als een beving van magnitude 2. De zwaarste aardbeving die ooit is geregistreerd, had een kracht van 9,5 op de schaal van Richter (Chili, 1960). Zulke extreem zware bevingen zijn zeldzaam. Wereldwijd komen aardbevingen zwaarder dan magnitude 8 gemiddeld één keer per jaar voor.²¹⁶

Energie van aardbevingen

De *energie* die bij een aardbeving vrijkomt is niet evenredig aan de magnitude. Het is wederom Charles Richter geweest die de relatie tussen magnitude en energie heeft vastgesteld. Ook deze relatie is logaritmisch: het blijkt dat bij een toename van één eenheid op de schaal van Richter ruim dertig keer zoveel seismische energie vrijkomt. Deze onevenredige toename kan voor een deel verklaren dat de beving in Huizinge in 2012 door velen als veel sterker is ervaren dan eerdere recordbevingen in Groningen, terwijl het verschil op papier nogal onbeduidend lijkt: 3,6 ten opzichte van 3,5 op de schaal van Richter.

Intensiteit van aardbevingen

Noch de magnitude, noch de energie van een aardbeving is op zichzelf bepalend voor de *intensiteit* waarmee de trilling zich aan het aardoppervlak manifesteert. De aard van het gesteente waardoor de schokgolf zich voortplant, en vooral ook de diepte van de bron van de trilling zijn van invloed op de mate waarin de beving aan het aardoppervlak wordt waargenomen en, in ernstigere gevallen, de destructie die de beving kan veroorzaken. Dit maakt duidelijk waarom de aardbeving in Huizinge, die qua magnitude een bescheiden vijftiende plaats inneemt op de lijst van zwaarste aardbevingen in Nederland, zo intens is ervaren door de bewoners van het gaswinningsgebied. De beving ontstond namelijk op een relatief geringe diepte van ongeveer 3 kilometer (dat is de diepte van het gasreservoir), terwijl de natuurlijke bevingen die in het zuiden van Nederland voorkomen, ongeveer op 10 kilometer diep ontstaan.

De intensiteit van een aardbeving is het hoogst op de plek aan het aardoppervlak die recht boven de bron van de beving ligt, het epicentrum. De afstand tot de bron is daar immers het kleinst. Op plaatsen die op afstand van het epicentrum liggen, is de intensiteit geringer. Dat betekent ook dat een aardbeving de meeste schade veroorzaakt aan objecten die dichtbij het epicentrum staan. Verder daarvandaan is de schade geringer - weergegeven op een kaart vormen schadepatronen cirkels om het epicentrum.

De schade die een aardbeving veroorzaakt, is dus veel directer gerelateerd aan de intensiteit dan aan de magnitude. Al in 1902 ontwikkelde de geoloog Giuseppe Mercalli een methode om de intensiteit van aardbevingen te classificeren. Niet geheel toevallig

was het een Italiaan die dit deed - de geschiedenis van Italië is getekend door grote aardbevingen. De *schaal van Mercalli* is verdeeld in 12 klassen, variërend van klasse I (niet door mensen waarneembaar) tot klasse XII (algehele verwoesting).

In latere jaren zijn varianten op de schaal van Mercalli ontwikkeld, met verfijningen en aanpassingen aan de methoden om de intensiteit van de grondtrillingen te meten. Europa kent sinds 1992 een eigen intensiteitsschaal, de European Macroseismic Scale (EMS). Deze geeft een relatie tussen de intensiteit van een beving en de gevolgen hiervan.²¹⁷ De EMS is net als de oorspronkelijke schaal van Mercalli in 12 intensiteitsklassen verdeeld.

Short form		
I	Not felt	Not felt, even under the most favourable circumstances.
II	Scarcely felt	Vibration is felt only by individual people at rest in houses, especially on upper floors of buildings.
III	Weak	The vibration is weak and is felt indoors by a few people. People at rest feel a swaying or light trembling.
IV	Largely observed	The earthquake is felt indoors by many people, outdoors by very few. A few people are awakened. The level of vibration is not frightening. Windows, doors and dishes rattle. Hanging objects swing.
V	Strong	The earthquake is felt indoors by most, outdoors by few. Many sleeping people awake. A few run outdoors. Buildings tremble throughout. Hanging objects swing considerably. China and glasses clatter together. The vibration is strong. Topheavy objects topple over. Doors and windows swing open or shut.
VI	Slightly damaging	Felt by most indoors and by many outdoors. Many people in buildings are frightened and run outdoors. Small objects fall. Slight damage to many ordinary buildings; for example, fine cracks in plaster and small pieces of plaster fall.
VII	Damaging	Most people are frightened and run outdoors. Furniture is shifted and objects fall from shelves in large numbers. Many ordinary buildings suffer moderate damage; small cracks in walls, partial collapse of chimneys
VIII	Heavily damaging	Furniture may be overturned. Many ordinary buildings suffer damage: chimneys fall; large cracks appear in walls and a few buildings may partially collapse.
IX	Destructive	Monuments and columns fall or are twisted. Many ordinary buildings partially collapse and a few collapse completely.
X	Very destructive	Many ordinary buildings collapse.
XI	Devastating	Most ordinary buildings collapse.
XII	Completely devastating	Practically all structures above and below ground are heavily damaged or destroyed.

Figuur 16: Intensiteit op de Europese Macroseismische Schaal (EMS).²¹⁸

²¹⁷ De intensiteit is een aanduiding voor wat er op een bepaalde plaats wordt waargenomen en beschrijft hiermee wat de effecten zijn op bijvoorbeeld mensen, voorwerpen, gebouwen en het landschap. Het KNMI neemt enquêtes af om de intensiteit van een beving vast te leggen.

²¹⁸ Short form of the EMS-98.

OVERZICHT VAN IN 2013 UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

Nr	Onderzoek	Opdracht	Uitvoerder(s)	Toelichting
1	Inventarisatie preventieve maatregelen gebouwen	NAM	Arup	De onderzoeken 1 tot en met 4 gaan – gegeven de mogelijkheid van zwaardere bevingen – over de beperking van de gevolgen daarvan, zoals persoonlijke ongelukken en ernstige materiële schade. Met als uitgangspunt een beving van 5 op de schaal van Richter zijn de effecten op gebouwen, vitale infrastructuur (dijken, buisleidingen, hoogspanningslijnen) doorgerekend en is vervolgens gezien welke preventieve maatregelen moeten worden overwogen. Ook (de omvang van) het gebied dat hierdoor zou kunnen worden getroffen is onderzocht.
2	Quick scan mogelijke effecten op vitale infrastructuur	Economische Zaken	Deltares	
3	Schadepatroon bij hoger maximum beving	Economische Zaken	KNMI en TNO	
4	Beïnvloedingscirkel bij hoger maximum beving	Economische Zaken	KNMI en TNO	
5	Bepaling maximum beving	NAM	NAM	De onderzoeken 5 en 6 vormen het hart van het technische onderzoek en bestaan uit het onderzoeken van de maximale sterkte van toekomstige bevingen in het Groningen-veld en het onderzoeken van alternatieve winningstechnieken om het aantal en de sterkte van de aardbevingen te verkleinen. Daarbij is ook het effect van productiebeperking gezien.
6	Alternatieve winningstechnieken	NAM	NAM	
7	Mogelijkheden kwaliteitsconversie	Economische Zaken	GTS	De onderzoeken 7, 8 en 9 brengen de consequenties van het beperken van de productie in kaart. Daarbij kan gedacht worden aan de gevolgen voor de inkomsten van de Staat, maar ook voor de contractuele leveringsverplichtingen met betrekking tot het Groningengas. Bovendien kan het terugbrengen van de Groningse gasproductie gevolgen hebben voor de energievoorziening in Nederland en de ons omringende landen. Onderzocht is daarom tot hoever de Groningengasproductie teruggebracht zou kunnen worden zonder dat zich in een koude winter leveringsproblemen voordoen.
8	Mogelijke financiële effecten op inkomsten Staat	Economische Zaken	Economische Zaken	
9	Leveringscontracten	Economische Zaken	GasTerra	

Nr	Onderzoek	Opdracht	Uitvoerder(s)	Toelichting
10	Waardedaling	Economische Zaken	EOrtec Finance	In de onderzoeken 10 en 11 gaat het om het respectievelijk onderzoeken van een verband tussen aardbevingen en een daling van de waarde van woningen, en het borgen van de onafhankelijkheid van de schadebepaling en –afwikkeling.
11	Verankeren onafhankelijkheid schadeprocedures	Economische Zaken	Tcbb	
12	Leefklimaat en economisch perspectief	Economische Zaken	Ecofys	Onderzoek 12 gaat over de mogelijkheden om het leefklimaat en het economisch perspectief in de regio te verbeteren.
13	Bouwnormen	Economische Zaken	NEN	Onderzoek 13 heeft het opstellen van nieuwe bouwnormen voorbereid voor zowel nieuwbouw als voor versteviging van bestaande gebouwen. Er zijn op dit moment in Nederland geen bouwnormen voor gebieden met het type aardbevingen als in Groningen.
14	Beoordelen van risico's	Economische Zaken	Prof. Helsloot	Het laatste onderzoek (14) behandelt de vraag hoe de risico's die uit een aantal van bovenstaande onderzoeken naar voren komen, moeten worden beoordeeld. Welke risico's zijn nog acceptabel en welke niet? Dit maakt beleidskaders voor de risico's veroorzaakt door aardbevingen gerelateerd aan gaswinning noodzakelijk.

Tabel 1: Overzicht van in 2013 uitgevoerde onderzoeken.²¹⁹

²¹⁹ Brief van minister Kamp aan de TK (17 januari 2014). Ministerie van Economische Zaken (17 januari 2014). *Gaswinning in Groningen*. (DGETM / 14008697).

RISICO'S IN ANDERE BELEIDSVELDEN

In Groningen wordt al sinds 1963 gas gewonnen. In deze vijftig jaar is in Nederland op allerlei andere manieren aandacht geweest voor vraagstukken omtrent risico's van energiewinning. Deze bijlage schetst op hoofdlijnen de belangrijkste overeenkomsten en verschillen met het Groningendossier inzake de omgang met risico's.

Waddenzee

Probleemschets

De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) wil in de jaren '90 gas gaan winnen onder de Waddenzee. Bij milieubewegingen ontstaat een zorg dat door bodemdaling het unieke Waddengebied zal verdwijnen.

Omgaan met het risico

Aanvankelijk (in 1999) krijgt NAM geen vergunning om te winnen. De lobby van milieubewegingen blijkt effectief en het ministerie van EZ past het voorzorgsbeginsel toe ook al is er geen bewijs dat de gaswinning een bedreiging vormt voor de Wadden.²²⁰ In 2001 start NOGEPA de Overlegraad Olie en Gas (OOG) met daarin niet alleen NAM, het ministerie van EZ en LNV, maar ook VROM, natuurbeschermingsorganisaties (Waddenvereniging, WNF, Stichting Noordzee) en onafhankelijke experts. Dit levert wederzijds begrip op: de milieubeweging raakt ervan overtuigd dat er te veel geld in de grond zit om winning tegen te houden. NAM ziet in dat ze iets moeten doen met milieuproblemen en emoties die spelen rondom natuurgebieden. De doorbraak ontstaat als duidelijk wordt dat de mosselvisserij een grotere schade veroorzaakt dan de gaswinning. De partijen kunnen dan afspreken dat er geld (uit de waddingaswinning) wordt gereserveerd voor lokale/regionale waarden. In de eerste plaats voor de Waddenzee (mosselvisserij uitkopen) en daarnaast een fonds voor regionale natuur en economische projecten. De gaswinning helpt op deze manier bij de oplossing van het natuurvraagstuk. In 2004 krijgt NAM toestemming om te winnen. Dit gebeurt volgens het 'hand-aan-de-kraanprincipe'. Dit betekent dat gaswinning toegestaan is, maar stopt bij te veel bodemdaling of aantasting van de natuur in de Waddenzee. Hiervoor voert NAM een uitgebreid monitoringsprogramma uit. De Commissie voor de m.e.r. treedt op als onafhankelijke auditcommissie. De auditcommissie voor de gaswinning onder de Waddenzee controleert de monitoring en brengt jaarlijks advies uit over de kwaliteit van de monitoring aan de minister van EZ.

²²⁰ Greenpeace publiceert in 1999 een rapport dat uitgaat van het scenario dat een derde van het wad wegspoelt als NAM gas gaat winnen. Dit scenario is niet onderbouwd. I. van de Linde, (2008). *De slag om de Waddenzee. Een terugblik op vijf jaar politieke strijd*. Amsterdam: IMSA Amsterdam, 25.

Communicatie

De houding van NAM wordt in het begin nog als ingenieursdenken omschreven, waar op basis van argumenten en technocratisch gelijk wordt gediscussieerd. Gaandeweg het proces komt daar verandering in: 'We denken aan iets, bespreken het met de buitenwereld en nemen pas daarna een beslissing. Zo komen we vaak gezamenlijk tot een oplossing en is de steun sterker.'²²¹

Vergelijking met het Groningenveld:

- De discussie over de Waddenzee beslaat een langere periode. Ook bij deze kwestie is sprake van onzekerheden. Anders dan bij het Groningenveld is er een duidelijk beslismoment (de vergunning) waardoor milieugroeperingen een aangrijpingspunt hebben. Bovendien is er naast de milieuregelgeving ook een krachtige, op bescherming gerichte, natuurregelgeving.
- NAM is zich in het Waddendossier bewust van haar maatschappelijke verantwoordelijkheid: 'De NAM heeft geleerd te kijken naar het hele gebied in plaats van naar één issue. Het verleden - wat zijn oude pijnen, wat speelde er vroeger - en het heden - wat speelt er nu, welke conflicten - en naar de toekomst - waar wil men naar toe, wat zijn mogelijke oplossingen voor het hele gebied.'
- Ook in het Waddendossier kwam naar voren dat er veel versplintering was in het onderzoek. Vanuit het Waddenfonds is een bedrag ter beschikking gesteld voor waddenonderzoek. NAM stelt haar monitoringsgegevens ter beschikking en anderen doen dat ook.

Schaliegas

Probleemschets

Schaliegas is aardgas dat zit opgesloten in zogenoemde schalies. Dit zijn harde, kleisteenachtige aardlagen. Omdat een schalie hard gesteente is, zijn technieken als horizontaal boren en fracking nodig om het gas uit de grond te halen. In 2009 heeft het ministerie van EZ een opsporingsvergunning verleend voor proefboringen naar schaliegas in een gebied in de Peel. In 2010 krijgen twee bedrijven een vergunning voor proefboringen, een in het Noord-Brabantse Boxtel en een in de Noordoostpolder. In 2010 ontstaat onder andere in Boxtel maatschappelijke onrust om gezondheidsrisico's en milieuschade. Omwonenden zijn bang voor dalende huizenprijzen. Zij krijgen steun van provinciale milieufederaties, Greenpeace, Milieudefensie, enkele Tweede Kamerleden, wetenschappers, het waterbedrijf Brabant Water en de Rabobank. In 2011 volgt de Amerikaanse documentaire 'Gasland' waarin verschillende problemen aan bod komen, zoals drinkwatervervuiling door de schaliegaswinning. In 2014 benoemen Nederlandse drinkwaterbedrijven risico's.

Omgaan met het risico

De maatschappelijke onrust leidt in 2012 tot een pas op de plaats en het besluit over het schaliegas wordt opgeschort. Het kabinet start onderzoek en gaat een structuurvisie

²²¹ I. van de Linde (2008). De slag om de Waddenzee. *Een terugblik op vijf jaar politieke strijd*. 121.

maken. Deze structuurvisie moet een breder afwegingskader bieden voor de besluitvorming over vergunningen voor het schaliegas en een integrale afweging van zowel ondergrondse en bovengrondse belangen (milieu, veiligheid, landschap (inclusief cultureel erfgoed) en natuur). Nut en noodzaak van schaliegas komt aan bod en er komt een onderzoek naar innovatieve technieken die de restrisico's van fracking kunnen minimaliseren.

Communicatie

De ministers van EZ en Infrastructuur en Milieu zetten in op zorgvuldig en onafhankelijk onderzoek, inspraak van betrokkenen en overleg met belanghebbenden. De structuurvisie gaat gepaard met een zogeheten milieueffectrapport (plan-m.e.r.) waarin inspraak een plaats heeft.

Vergelijking met het Groningenveld

Bij het schaliegas is sprake van een nieuwe ontwikkeling die vanaf 2009 begint. In vergelijking tot de start van de gaswinning vindt deze ontwikkeling plaats in een ander tijdsgewricht: andere maatschappelijke verhoudingen met een mondiger samenleving.

Bij dit onderwerp zijn er net als bij de gaswinning veel onzekerheden: de hoeveelheden gas, de winbaarheid ervan, de methaanuitstoot, en ook over de kansen op het lekken van het vervuilde water naar grondwater. Voor zover bekend is nog nergens ter wereld een breed en onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd naar de milieueffecten van schaliegas op kortere of lange termijn.

CO₂-opslag

Probleemschets

Ondergrondse opslag van het broeikasgas CO₂ is een van de oplossingen voor klimaatproblemen. In 2007 begint de Nederlandse overheid een aanbesteding voor twee kleine demonstratievelden voor CO₂-opslag. Volgens de speciale commissie-m.e.r. zijn de risico's niet groter dan andere activiteiten in en bij de Rotterdamse haven. In 2009 verschijnen de eerste mediaberichten met verontruste geluiden van gemeenteraadsleden en omwonenden. CO₂-opslag is een omstreden techniek, omdat de effecten van de ondergrondse opslag niet volledig bekend zijn. Er bestaat bijvoorbeeld angst voor de lekkage van het gas en omwonenden hebben zorgen over waardedaling van woningen. Ook vragen zij zich af of Barendrecht wel de juiste locatie is, gezien de dichtbevolktheid van het gebied.

Omgaan met het risico

In 2009 stemt de gemeenteraad van Barendrecht tegen de ondergrondse CO₂-opslag en kondigt aan zich te blijven verzetten. Hoewel de rijksoverheid de Rijkscoördinatie-regeling kan inzetten om het nationale belang te laten prevaleren boven lokale belangen laat ze toch de locatiekeuze, de veiligheid en de gezondheidsrisico's onderzoeken. Conclusie van het onderzoek 'Integrale Veiligheidsbeoordeling CO₂-opslag Barendrecht' is dat er geen sprake is van risico's die de wettelijke normen overschrijden. Op basis van de beschikbare kennis kan het RIVM niet inschatten wat de te verwachten (psychoso-

matische) gezondheidsklachten zijn. Het RIVM concludeert dat de rijksoverheid eventuele gezondheidsrisico's open moet communiceren. De ministers van VROM en EZ besluiten dat de CO₂-opslag in Barendrecht er komt. Alleen als er geen problemen zijn bij de proef in het eerste kleine veld, gaat het project verder met een groter leeg gasveld onder de wijk Barendrecht-Ziedewij. In januari 2010 gaat de Tweede Kamer akkoord met CO₂-opslag in Barendrecht. Na de val van het kabinet besluit de Kamer dat demissionair minister van EZ voorlopig geen vergunning mag verlenen voor de CO₂-opslag in Barendrecht. Een maand later wordt het onderwerp controversieel verklaard, zodat een nieuw kabinet moet beslissen. De voorbereidingen gaan wel door. De nieuwe minister van EZ vindt dat er vraagtekens gezet mogen worden bij de mate van draagvlak in Barendrecht en het CO₂-opslagproject in Barendrecht wordt gestopt. De minister benadrukt dat de opslag van het broeikasgas CO₂ hiermee niet definitief van de baan is. Zo wordt er al CO₂ opgeslagen op zee en zijn er plannen voor opslag in een aantal geselecteerde velden in Groningen. Volgens de minister van EZ 'heeft onafhankelijk onderzoek aangetoond dat de opslag veilig kan plaatsvinden, tegelijkertijd moeten we nut en noodzaak aantonen.'

Communicatie

Bij de start van de m.e.r.-procedure organiseert Shell, samen met de rijksoverheid, een informatiebijeenkomst voor de burgers van Barendrecht. Vanwege de tekenen van onrust worden er extra informatiebijeenkomsten gehouden, wordt er een bestuurlijk overleg CO₂ opgestart en worden er kennistafels ingericht. In de kennistafels worden vragen over de ondergrond, locatiekeuze, externe veiligheid en monitoring van risico's besproken.

Vergelijking met het Groningenveld

Bij de CO₂-opslag in Barendrecht is net als bij schaliegas sprake van een nieuwe ontwikkeling die vanaf 2007 begint. Politiek gezien ligt dit onderwerp sterk verdeeld. De overheid maakt van CO₂-opslag geen brede maatschappelijke discussie. Bewoners kunnen relatief makkelijk de lokale politiek achter zich krijgen.

Hoogspanningsnet

Probleemschets

Het hoogspanningsnet in Nederland is sinds eind 19e eeuw opgebouwd. Het zijn burgers die de risico's van de magnetische velden van het hoogspanningsnet voor het eerst aanklaarten. Onder de bewoners van Dalenoord (gemeente Utrecht) ontstaat onrust over de hoogspanningsleiding in hun buurt. Een buurtbewoner krijgt in 1987 onverklaarde spierzwakte in de benen. In 1996 culmineerde de ongerustheid in de wens van de bewoners de hoogspanningsleiding tot buiten de bebouwde kom te verplaatsen. In de gemeente Oostzaan bestaan al langere tijd protesten, omdat daar de kabels vrij laag over de huizen lopen. Onrust in de gemeenten langs de N470 (Zoetermeer) is van recenter datum: sinds de voornemens tot aanleg van nieuw net.

Eind jaren '70 is wetenschappelijk (epidemiologisch) onderzoek gestart. Daaruit blijkt in de jaren '00 dat kinderen die bij bovengrondse hoogspanningslijnen wonen meer kans hebben op leukemie. Er is geen oorzakelijk verband vastgesteld; het verband is tot nu

toe alleen epidemiologisch. Onderzoek naar het oorzakelijk verband lijkt nog niet op gang te komen. In deze casus valt op dat wetenschappers zoeken naar harde bewijzen voor de veronderstelde risico's. Critici stellen dat uit internationaal onderzoek al langere tijd duidelijk is dat het hoogspanningsnet ervoor zorgt dat fijnstof elektrisch geladen raakt. Het RIVM acht deze relatie langere tijd niet wetenschappelijk bewezen, volgens critici ten onrechte. Deze critici maken een vergelijking met de schadelijkheid van roken: onder andere de Gezondheidsraad achtte ook pas in 2002 hard bewezen dat roken schadelijk is, terwijl dit al langer bekend was. Ook radioactieve straling is volgens hen jarenlang tegen beter weten in niet erkend als schadelijk.²²²

Omgaan met het risico

Eind 2005 heeft VROM een beleidsadvies naar gemeenten, provincies en netbeheerders gestuurd. Vanuit het voorzorgsprincipe wil het ministerie voorkomen dat kinderen in nieuwe situaties langdurig aan magnetische velden van bovengrondse hoogspanningslijnen worden blootgesteld. VROM adviseert daarom in nieuwe situaties een zone bij de hoogspanningslijnen vrij te houden van woningen, scholen en kinderdagverblijven. Het advies richt zich op het opstellen of wijzigen van bestemmingsplannen. Omdat een dergelijke procedure jaren duurt, kon in 2008, ruim twee jaar nadat het advies is ingevoerd, nog niet worden beoordeeld of het succesvol is.

In afwachting van meer (wetenschappelijke) duidelijkheid heeft het ministerie van VROM in 2008 een maximum veldwaarde vastgesteld, waaraan lijnen in de nabijheid van scholen en woningen moeten worden getoetst. VROM adviseert bij nieuwbouw deze grens aan te houden. Voor bestaande situaties worden geen concrete maatregelen voorgeschreven. In sommige gevallen wordt dan toch gekozen om de bestaande lijnen ondergronds te brengen. Dit is tot nu toe vooral gebeurd bij stadsuitbreidingen die op de plek van een bestaande hoogspanningsleiding kwamen. Bij andere bestaande situaties zijn maatregelen te duur. Er is dus ongelijkheid, omdat de norm voor nieuwbouw strenger is dan die voor bestaande bouw. En die twee maten roepen de vraag op, is het nu onveilig of niet?

Communicatie

De toon van de communicatie over dit risico is geruststellend. Er zijn lokale protesten die weinig gehoor vinden.

Vergelijking met het Groningenveld

De ontwikkelingen rond het hoogspanningsnet lijken nog het meest op die van de gaswinning in Groningen. Ook bij dit onderwerp speelt leveringszekerheid een belangrijke rol waarbij andere burgerbelangen ondersneeuwen. Net als bij de gaswinning zijn er eigenlijk geen alternatieven voor het huidige hoogspanningsnet: we kunnen niet zonder. Lokale protesten krijgen weinig kans. De tegenkrachten komen hier vanuit de ministeries van VROM en Infrastructuur en Milieu.

²²² Stichting de Groene Landscheiding N470. <<http://groenelandscheidingn470.nl/>>.

Het valt op dat bij langer bestaande activiteiten voor de energievoorziening, zoals de gas- en elektriciteitsvoorziening, publieke belangen als veiligheid en gezondheid weinig kans maken. Vooral bij nieuwere activiteiten houden overheidspartijen zoals het ministerie van EZ meer rekening met maatschappelijke bezwaren. Hierbij is de economische afhankelijkheid dan nog niet sterk aanwezig of moet de vergunning nog verleend worden. Bij een aantal van de genoemde beleidsvelden hebben bewoners meer dan in Groningen een aanspreekbare (lokale) overheid. Ook hebben naast het ministerie van EZ ook andere ministeries zoals het ministerie van VROM en Infrastructuur en Milieu en in een aantal gevallen ook het voormalige Natuurbeheer een duidelijker stem.

Instrumenten uit andere beleidsterreinen vinden geen ingang bij de gaswinning

In de loop van deze vijftig jaar zijn op andere beleidsterreinen nieuwe instrumenten ontwikkeld om risico's en veiligheid de aandacht te geven die noodzakelijk is. Er zijn bestuursprocessen vormgegeven waarin de in het geding zijnde belangen expliciet worden geformuleerd en afgewogen. Twee voorbeelden daarvan zijn de m.e.r.-procedure en de omgevingswet.

De m.e.r. heeft als hoofddoel om, bij de voorbereiding en vaststelling van plannen en besluiten (op basis van initiatieven en activiteiten van publieke én private partijen), het milieubelang volwaardig te laten meewegen. Onder dit milieubelang vallen ook risico's voor externe veiligheid bij bepaalde projecten die onder de Mijnbouwwet resorteren, zoals ondergrondse gasopslag. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan de procedure die moet worden doorlopen voor het plan of besluit, de zogenoemde 'moederprocedure' of 'hoofdprocedure'. Een belangrijk element in de m.e.r.-procedure is het wettelijk verplichte milieueffectrapport dat aan de besluitvorming voorafgaat. Zo'n milieueffectrapportage biedt de beslissingsbevoegde overheidsinstanties de zekerheid dat zij vooraf alle informatie aangereikt krijgen die zij nodig hebben om het milieubelang volwaardig te kunnen meewegen bij de besluitvorming. Het milieueffectrapport heeft tot doel om de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en van reële alternatieven inzichtelijk te maken. De milieugevolgen van de verschillende alternatieven worden met elkaar vergeleken en voorzien van een motivering van hoe deze gevolgen zijn bepaald en beschreven. Het begrip milieugevolgen is in dit geval breed.²²³ Het gaat om mogelijk aanzienlijke milieueffecten op korte, middellange of lange termijn. Het milieueffectrapport wordt samen met het voorgenomen besluit ter inzage gelegd. Op deze manier is het voor de burgers transparant welke afwegingen er voorafgaand aan het voorgenomen besluit en de keuze van de voorkeursvariant zijn gemaakt. Het traject van het tot stand komen van de milieurapportage biedt ook mogelijkheden voor participatie van belanghebbenden. De intensiteit van het participatieproces verschilt per situatie. Advisering over inhoud en kwaliteit van milieueffectrapporten gebeurt door de bij wet ingestelde onafhankelijke Commissie m.e.r. Zij stelt voor ieder project een werkgroep samen van onafhankelijke deskundigen.

²²³ Bijvoorbeeld voor de biodiversiteit, bevolking, gezondheid van de mens, fauna, flora, bodem, water, lucht, klimaatfactoren, materiële goederen, cultureel erfgoed, met inbegrip van architectonisch en archeologisch erfgoed, landschap en de wisselwerking tussen bovengenoemde elementen.

De m.e.r.-procedure en meer specifiek het milieueffectrapport biedt mogelijkheden om richting burgers en lokale belanghebbenden te communiceren over voorgenomen besluiten, de afwegingen hierin en de onzekerheden. Burgers en lokale belanghebbenden weten zo waar zij aan toe zijn en worden in staat gesteld om zich op basis van de beschikbare informatie een standpunt in te nemen. De m.e.r.-procedure biedt een instrument om natuur- en milieubelangen een plek te geven in de besluitvorming. Omdat de procedure gekoppeld is aan een besluit (vergunning of plan) is het een extra aangrijpingspunt, mede omdat ook de Raad van State hier waarde aan hecht.

In de omgevingswetgeving is geregeld dat bedrijven die risico's of serieuze hinder voor de omgeving met zich meebrengen, de activiteiten pas mogen uitvoeren als dit met een besluit van het bevoegd gezag is toegestaan. Dit betreft bijvoorbeeld bedrijven die werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen, zoals Brzo-bedrijven.²²⁴ Dergelijke bedrijven moeten beschikken over een omgevingsvergunning. Het Wabo²²⁵-bevoegd gezag toetst voor het verlenen van de vergunning of de bedrijfsactiviteiten in die omvang, van die aard en op die plek niet tot onaanvaardbare veiligheidsrisico's voor de omgeving leiden. Het Wabo-bevoegd gezag moet andere bestuursorganen in de gelegenheid stellen om advies te geven over de aanvraag of het ontwerpbesluit op de aanvraag. Dit is bijvoorbeeld de waterkwaliteitsbeheerder, de gemeente of provincie waarin het bedrijf gelegen is of de veiligheidsregio. De aangewezen bestuursorganen zijn niet verplicht om advies te geven, maar moeten wel in de gelegenheid worden gesteld. Het advies van de wettelijke adviseurs kan niet worden genegeerd. Het bevoegd gezag moet dit in principe overnemen. Zo niet, dan moet dit worden gemotiveerd.

Het BRZO is een voorbeeld van een bestuursproces waarin tegenmacht wordt georganiseerd door belanghebbende overheden om advies te vragen op een aanvraag of een ontwerpbesluit.

Conclusies over andere beleidsvelden

Ervaringen uit andere, vergelijkbare beleidsvelden bieden aanknopingspunten voor verbetering van besluitvorming die belangen van burgers raakt. Bij beleidsvelden van recenter datum blijkt de overheid beter in staat om de veiligheid van burgers mee te wegen in de besluitvorming.

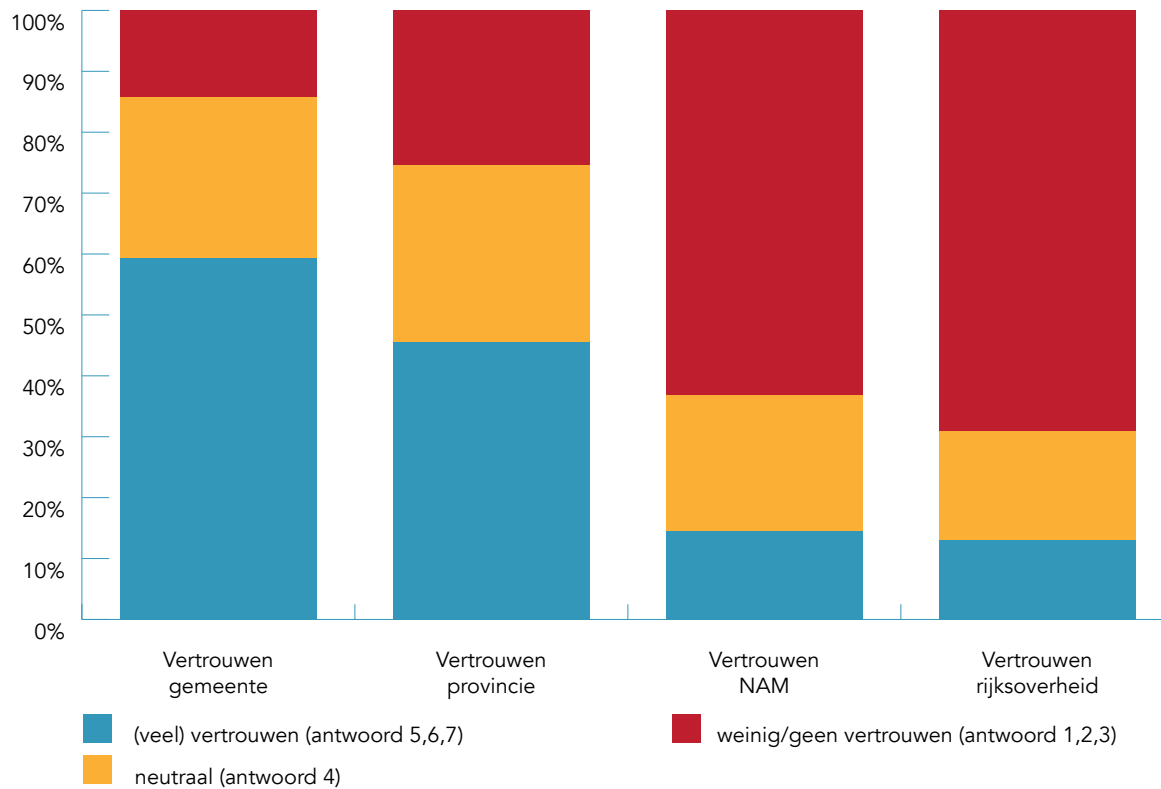
²²⁴ Bedrijven die vallen onder de werking van het Besluit risico's zware ongevallen 1999.

²²⁵ Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (Wabo).

VERTROUWEN IN RIJKSOVERHEID, GEMEENTE, PROVINCIE EN NAM (MEI 2014)²²⁶

Als het gaat om aardbevingen als gevolg van gaswinning uit het Groningenveld, vind ik dat te vertrouwen is.

Helemaal mee oneens 1 2 3 4 5 6 helemaal mee eens



²²⁶ E.J. Hoekstra e.a., *Uw mening over gaswinning uit het Groningen-gasveld*, antwoordfrequenties fase 1 en fase 2, sept 2014, Rijksuniversiteit Groningen (niet openbaar document).

OVERZICHT GETROFFEN MAATREGELEN 2014

Deze bijlage biedt een overzicht van de getroffen maatregelen in de aardgaswinning in Groningen sinds het kabinetsbesluit van 17 januari 2014 tot en met december 2014.²²⁷ De gebeurtenissen zijn gegroepeerd aan de hand van de drie in dit kabinetsbesluit genoemde kernthema's. Deze thema's zijn:

- verlaging van de gasproductie;
- versterking van gebouwen, huizen en infrastructuur en schadeafhandeling;
- verbetering van het economisch perspectief en leefbaarheid van de regio.

Naast deze drie thema's leest u in deze bijlage welke onderzoeken lopen en gepland zijn op het gebied van gaswinning en aardbevingen.

In het kabinetsbesluit van 17 januari geeft de minister aan dat de betrokkenheid van de mensen in de regio essentieel is om invulling te geven aan deze thema's. Hiervoor is de Dialoogtafel Groningen ingesteld die op 10 maart 2014 voor het eerst bijeen is gekomen.

Verlaging van de gasproductie

Het kabinet besluit in januari 2014 de gasproductie uit de Loppersumclusters voor 2014, 2015 en 2016 terug te brengen tot een niveau van 3 miljard m³ per jaar. De minister schrijft op 17 januari: 'Vergeleken met het gemiddelde productieniveau van 15 miljard m³ in de afgelopen jaren betekent dit dat de productie in het risicogebied met 80 procent wordt verminderd. Voor de totale productie uit het Groningenveld betekent dit dat deze wordt beperkt tot respectievelijk 42,5, 42,5 en 40 miljard m³ over de jaren 2014, 2015 en 2016.'²²⁸

Op 8 juli 2014 informeert de minister de Tweede Kamer over de gasproductie over begin 2014: 'In januari tot en met mei 2014 is totaal cumulatief 19,31 miljard Nm³ gewonnen, waarvan in het Loppersumcluster 1,38 miljard Nm³. Deze gasproductie valt binnen de kaders die door mij zijn vastgesteld in het ontwerp-winningsbesluit.'²²⁹

Mede op basis van onderzoek van NAM en SodM naar de aardbeving in Ten Boer op 30 september wordt het definitieve winningsplan voor het Groningenveld van 2015-2016 vastgesteld. Op 16 december 2014 informeert de minister de Tweede Kamer dat op

²²⁷ Dit overzicht is onder meer opgesteld op basis van de kabinetsbrieven van 17 januari, 22 januari, 6 mei, 8 juli en 16 december 2014 (Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 28-29, 58 -59 en 91) en de notulen van de dialoogtafel.

²²⁸ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 28.

²²⁹ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal., Vergaderjaar 2013-2014, 33 529, nr. 59.

basis van het advies van SodM de maxima in het winningsplan voor het Groningenveld aangepast worden 'van 42,5 miljard (2014), 42,5 miljard (2015) en 40 miljard (2016) Nm³ per jaar naar 42,5 miljard (2014), 39,4 miljard (2015) en 39,4 miljard (2016) Nm³ per jaar'.²³⁰

Versterking van gebouwen en huizen en infrastructuur en schadeafhandeling

Op 17 januari 2014 sluiten het Rijk, provincie Groningen en negen gemeenten het akkoord *Vertrouwen op herstel en herstel van vertrouwen*.²³¹ In dit akkoord worden de geraamde kosten voor versterking van gebouwen en huizen en preventieve maatregelen voor de infrastructuur weergegeven. De Nederlandse Aardolie Maatschappij (NAM) raamt voor de periode 2014-2018 een bedrag van € 750 miljoen voor schadeherstel en schadepreventie van gebouwen en huizen en € 100 miljoen voor preventieve maatregelen die door het aardbevingsrisico specifiek noodzakelijk zijn voor de infrastructuur. Daarnaast richt NAM een fonds op van € 15 miljoen voor 'speciale situaties', te beheren door de Dialoogtafel. Verder stelt NAM € 10 miljoen beschikbaar voor het bouwkundig versterken van nieuw te bouwen huizen en gebouwen. Voor waardevermeerdering van gebouwen en huizen stelt NAM € 125 miljoen beschikbaar. NAM raamt hiermee het totale benodigde budget op €1 miljard voor het bouwkundig versterken van gebouwen en woningen, preventieve maatregelen voor de infrastructuur en schadeafhandeling en waardevermeerdering (exclusief de kosten voor waardedaling).

Bepaling waardedaling van huizen

Het budget dat NAM beschikbaar stelt ter compensatie voor waardedaling van huizen, is bij opstelling van het akkoord in januari niet bekend. In opdracht van de minister voert Ortec Finance onderzoek uit naar waardedaling van huizen. Op basis van het onderzoek van Ortec opent NAM op 29 april 2014 een waardedalingsregeling voor huizenbezitters in de gemeenten Appingedam, Bedum, Delfzijl, Eemsum, Loppersum, Slochteren, Ten Boer en Winsum. Tijdens de Vergadertafel van 8 april worden wijzigingsvoorstellen gedaan voor deze regeling. Deze wijzigingen hebben betrekking op de begrenzing van het gebied en het soort gebouw (nu alleen woonhuizen) waarvoor de regeling geldt. Ook wordt aangegeven dat onafhankelijke experts de methode van NAM voor waarde-daling moeten toetsen.²³² Op 8 juli informeert de minister de Tweede Kamer met de mededeling dat sinds openstelling van de waardedalingsregeling tot 26 juni 2014 129 ontvankelijke aanvragen zijn ingediend. 'Dit komt overeen met 17 procent van de verkochte huizen tussen 25 januari 2013 en 1 juni 2014 in de acht gemeenten waar de regeling van toepassing is.'²³³

Omgang met schrijnende gevallen

Op 22 januari stelt de minister in een Kamerbrief dat er een onafhankelijke commissie wordt ingericht om hulp te bieden aan schrijnende gevallen. Als interim-oplossing heeft de minister in overleg met de provincie drie deskundigen aangesteld om de meest schrijnende gevallen te bekijken en te beoordelen.²³⁴ De zogenoemde commissie voor

²³⁰ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 91.

²³¹ Ministerie van Economische Zaken, Provincie Groningen en negen Groningse gemeenten (2014). *Vertrouwen op herstel en herstel van vertrouwen*.

²³² Verslag Dialoogtafel 8 april 2014.

²³³ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²³⁴ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 28.

'bijzondere situaties' is op 15 april 2014 operationeel. 'Tot en met mei 2014 zijn er 57 gevallen ter behandeling binnengekomen. Er zijn acht gevallen afgehandeld. De hulp die geboden wordt kan financieel van aard zijn, maar ligt bijvoorbeeld ook in de bemiddeling bij woningverkoop, taxatie of het regelen van psychische begeleiding.'²³⁵

Schadeafhandeling en oprichting uitvoeringsorganisatie

Voor de schadeafhandeling wordt een uitvoeringsorganisatie opgericht. Deze organisatie moet op afstand van de NAM worden gepositioneerd, maar onder aansturing van de NAM met onafhankelijk toezicht. Op 5 januari 2015 start het Centrum Veilig Wonen (CVW) met het afhandelen van aardbevingsschades, het bouwkundig versterking en het verduurzamen van huizen.²³⁶

Versterking van infrastructuur

Gasunie en Tennet inventariseren welke maatregelen noodzakelijk zijn voor de versterking van de infrastructuur. Op 8 juli informeert de minister de Tweede Kamer dat de 'Waterschappen zijn gestart met voorbereidingen voor het versterken van de infrastructuur [...]. Een voorbeeld hiervan is het Waterschap Noorderzijlvest dat op 16 juni een start heeft gemaakt met het aardbevingbestendig maken van de Eemskanaalkade door het plaatsen van damwanden.'²³⁷

Aardbevingbestendig bouwen

Over aardbevingbestendig bouwen geeft de minister in januari 2014 aan dat er in Nederland geen bouwnormen zijn voor gebieden met het type aardbevingen als in Groningen. Het Nederlands Normalisatie-Instituut (NEN) werkt in opdracht van het ministerie van EZ aan het opstellen van nieuwe bouwnormen voor zowel nieuwbouw als voor versteviging van bestaande gebouwen. 'De inzet van het NEN moet leiden tot een Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR) die gebaseerd is op de Europese norm voor aardbevingbestendig bouwen, Eurocode 8 en uiteindelijk tot aanpassing van het Bouwbesluit. Het voltooiën van de NPR kent echter een lange doorlooptijd.'²³⁸ De minister vraagt het NEN om een interim-advies op te stellen ter overbrugging van de periode tot het verschijnen van de NPR. Het doel van dit advies is te voorkomen dat nieuwe bouwprojecten in de regio Noordoost-Groningen stil komen te liggen doordat de NPR pas na de zomer van 2014 gereed is. Op 15 mei 2014 wordt het interim-advies gepubliceerd op www.nen.nl/aardbevingen.²³⁹ In januari 2015 publiceert NEN een eerste versie van de NPR. Op basis van de NPR ontwikkelt NEN een nieuwe bouwnorm. 'De ontwikkeling van deze norm zal tussen de twee en drie jaar vergen en zal uiteindelijk worden opgenomen in het bouwbesluit.'²⁴⁰

Verbetering van het economisch perspectief en leefbaarheid van de regio

Ter verbetering van de leefbaarheid van de regio stelt NAM voor de periode 2014 tot en met 2017 € 60 miljoen beschikbaar. Dit bedrag bestaat naast een investeringsfonds van

²³⁵ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²³⁶ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 91.

²³⁷ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²³⁸ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²³⁹ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²⁴⁰ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 91.

€ 25 miljoen van de provincies en gemeenten. De Dialoogtafel wordt gevraagd om voorstellen te doen voor maatregelen op het gebied van leefbaarheid en specifiek voor:

- een programma dat de herbestemming van cultureel erfgoed bevordert;
- herstructurering van de woningvoorraad en winkelvoorzieningen;
- een impuls voor lokale energieopwekking;
- snel internet en smart grids in het landelijk gebied.²⁴¹

De Dialoogtafel organiseert op 16 juni 2014 een studiemiddag om kennis en verwachtingen te delen. Deze studiemiddag wordt bezocht door ruim 35 partijen, waaronder plaatselijke bestuurders, belangenverenigingen en woningcorporaties.²⁴²

Naast de Dialoogtafel wordt in september 2014 een Economic Board opgericht. Deze vormt in het begin een personele unie met de Dialoogtafel.²⁴³ De Economic Board stelt een stimuleringsprogramma op om de economische structuur in de regio te versterken. Hiervoor stelt NAM € 65 miljoen beschikbaar en de provincie Groningen € 32,5 miljoen.²⁴⁴ Op 2 december 2014 stemt de Dialoogtafel in met het door de Economic Board gepresenteerde programma.²⁴⁵

Lopende en geplande onderzoeken

In 2014 vinden meerdere onderzoeken plaats, waaronder het hierboven genoemde onderzoek naar aanleiding van de aardbeving in Ten Boer op 30 september 2014 en het onderzoek naar waardedaling van woningen.

De minister geeft in de Kamerbrief van 16 december 2014 aan SodM te vragen om halfjaarlijks een monitoringsrapport te sturen ten aanzien van de seismiciteit en de veiligheid in het winningsgebied. De minister schrijft in deze Kamerbrief: "Een kanttekening, die ook SodM maakt, is dat er op dit moment geen eenduidig wetenschappelijk bewijs is dat het regelen van de seismiciteit door middel van maatregelen in de gasproductie mogelijk is. De meetperiode (2014) en daarmee de hoeveelheid data over het 'Loppersum-effect' zijn beperkt. Ook zijn de onzekerheden in het ondergrondse model dat wordt toegepast nog groot. Een direct effect van de productieverlaging bij Hoogezand-Sappemeer, waartoe nu besloten is, is bijvoorbeeld niet aan te geven."

NAM ontwikkelt een vervolgstudieplan voor fundamenteel onderzoek naar gaswinning en aardbevingen. Dit onderzoek bestaat uit verschillende deelstudies die elk een specifiek onderdeel van de keten tussen gaswinning en de stevigheid van huizen en infrastructuur onderzoeken. Hierbij wordt samengewerkt met experts van de TU Delft, het EU-Centre voor aardbevingen in Pavia (Italië) en Deltares.

In de Kamerbrief van 8 juli 2014 staat verder dat een 'klankbordnetwerkgroep en een klankbordcommissie met onafhankelijke deskundigen [...] de komende jaren de

²⁴¹ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 28.

²⁴² Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²⁴³ Brief Provincie Groningen aan Dialoogtafel Groningen, briefnummer 2014-14.185/14, PPM, 2 april 2014.

²⁴⁴ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²⁴⁵ Verslag vergadering Dialoogtafel 2 december 2014 (<http://www.dialoogtafelgroningen.nl/documenten/notulen>)

vorderingen van de verschillende onderzoeken [zullen] volgen en van commentaar voorzien. Het klankbordnetwerk zal bestaan uit werkgroepen met deskundigen uit een groot aantal verschillende expertisegebieden, waaronder vertegenwoordigers van TNO, SodM en KNMI. De overkoepelende klankbordcommissie zal dienen voor de onderlinge afstemming en het behoud van overzicht. SodM, TNO, KNMI en Tcbb maken geen deel uit van de klankbordcommissie, maar worden als toehoorders bij de bijeenkomsten van de commissie uitgenodigd.²⁴⁶

Daarnaast dient NAM 'blijvend het aardbevingsrisico in te schatten, waar mogelijk te beperken, uitvoering te geven aan het ontwerpbesluit en door middel van studies en onderzoek:

- op korte termijn een meet- en regelprotocol en een risicoberekenings-methodiek te ontwerpen en te implementeren;
- een onderzoeksplan uit te voeren om de relatie tussen gaswinning, aardbevingen en veiligheid over enkele jaren beter te begrijpen;
- een risicomethodiek te ontwerpen en te implementeren in lijn met het te ontwikkelen risicobeleid;
- voor midden 2016 een nieuw winningsplan Groningen in te kunnen dienen waarin de uitkomsten van de bovenstaande activiteiten zijn verwerkt.²⁴⁷

²⁴⁶ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

²⁴⁷ Kamerbrief, Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2013–2014, 33 529, nr. 59.

**Bezoekadres**

Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl