

Mijnraad

Aan
De minister van Economische Zaken en Klimaat
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Datum	Uw kenmerk	Ons kenmerk	Bijlage(n)
29 juni 2018	18072342	MIJR/18154796	8

Betreft: Mijnraadadvies veiligheidsrisico's en versterkingsopgave Groningen

In de brief van 20 april heeft u het Staatstoezicht op de Mijnen (SodM), het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI), de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) en het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) een aantal vragen gesteld over de veiligheidsrisico's van de gaswinning uit het Groningen-veld en de versterkingsopgave. Ook richtte u een aantal vragen aan een panel van hoogleraren in het onderzoeksveld van risicoanalyse.

U vroeg de Mijnraad toe te zien op de voortgang rond de totstandkoming van de adviezen van deze instellingen. Ook vroeg u om uiterlijk 1 juli 2018 een integrerend advies uit te brengen over de gevolgen van de afbouw van de gaswinning voor de veiligheidsrisico's en de versterkingsoperatie.

Naar aanleiding van een Kamermotie¹ heeft u gevraagd om in het advies specifiek helderheid te geven over batch 1588 en 1581:

"Het gaat daarbij om duidelijkheid in welke mate de versterkingsopgave voor deze batches vanuit het oogpunt van veiligheid nodig is, gegeven de snelle afbouw in gaswinning. Ook verzoek ik u in te gaan op de vraag in welke mate wordt verwacht dat nieuwe (technische) kennis of standaardiseringen zonder veel doorlooptijd alsnog kunnen worden ingezet zodat de veiligheid wordt geborgd, doch onnodige sloop wordt voorkomen."

Bijgaand vindt u het gevraagde advies van de Mijnraad. De adviezen van de vier instituten en van het panel van hoogleraren zijn als bijlagen opgenomen. De termijn voor het opstellen van dit advies en de adviezen van de vier instituten en het panel van hoogleraren was bijzonder kort. Meer detaillering en uitwerking zou bij een langere adviestermijn mogelijk geweest zijn. Het ontwikkelen van de denkrichting bleek mogelijk zonder deze detaillering.

Met dank voor het in ons gestelde vertrouwen,



Prof. dr. J.C. Verdaas
Voorzitter Mijnraad

¹ Tweede Kamer, Vergaderjaar 2017–2018, 33 529 nr 491

Mijnraad

Vooraf

Uiterlijk in 2030 stopt de gaswinning in Groningen. Wat zijn de gevolgen van dit besluit voor het aantal en de sterkte van de aardbevingen? En wat betekent dat voor de veiligheidsrisico's en het aantal te versterken woningen? Daarover vroeg de minister van EZK ons² advies. Ons advies bevat een rationele analyse. Deze feiten plaatsen we in een bredere context. Een context die uniek is en waarbij we niet kunnen teruggrijpen op reeds beproefde aanpakken.

Modellen, een noodzakelijk hulpmiddel

Het antwoord op bovenstaande vragen kan alleen gegeven worden met hulp van modellen. Enkele nuancerende opmerkingen over de rol van modellen zijn op hun plaats. Modellen zijn in de ogen van de Mijnraad een hulpmiddel om de werkelijkheid te benaderen en te begrijpen. Rond 'Groningen' zijn ze echter de afgelopen jaren zelf tot een werkelijkheid geworden. Een werkelijkheid op grond waarvan bepaald wordt wat wel en niet moet gebeuren.

Er is geen alternatief voor het gebruik van modellen. We hebben ook geen reden om te veronderstellen dat er in de modellen tot op heden geen integrale keuzes zijn gemaakt. Maar wanneer modellen en de uitkomsten daarvan niet aansluiten op de beleefde werkelijkheid, krijgen mensen het gevoel dat ze ofwel voor de gek gehouden worden, of dat ook de experts er weinig van begrijpen. Het behoeft geen nadere uitleg dat deze interpretatie het vertrouwen en gevoel van veiligheid onder de Groningers niet bevordert.³

Veiligheid boven alles

Gelukkig zijn belanghebbenden en beslissers het ook over een aantal zaken met elkaar eens. Met de komst van de stikstoffabriek kan het niveau van de gaswinning snel naar beneden. In 2030 stoppen we volledig met de gaswinning in Groningen. De veiligheidsrisico's zullen hierdoor afnemen. Waar de veiligheid nu nog in het geding is, moet snel en adequaat gehandeld worden.

Dilemma

De overheid ziet zich geconfronteerd met een bestuurlijk dilemma wat betreft het proces van versterking. Vanuit het oogpunt van behoorlijk bestuur is het belangrijk om de consequenties van het nieuwe beleid zo transparant mogelijk in beeld te brengen en de bewoners te informeren over de (nieuwe) status van hun behuizing.⁴

Er zijn woningen die nu niet langer meer in de gevarenzone vallen, maar die eerder wel die status hebben gekregen. Aan de bewoners zijn toen toezeggingen gedaan. De bewoners en eigenaren van deze huizen die toch veilig blijken, worden al jaren geconfronteerd met de onzekerheid wat er met hun huis zal gaan gebeuren, zonder hierop te kunnen anticiperen. Ze rekenen erop dat eerder gewekte verwachtingen worden ingelost. Sommigen zullen nooit meer afkomen van het gevoel van onveiligheid en daarom toch versterking willen. Eerlijkheid in de behandeling van deze burgers is cruciaal. Het eenzijdig opschorten van gedane toezeggingen of gewekte verwachtingen is dan bezwarend. Maar: het versterken of slopen van deze huizen heeft wel ingrijpende consequenties voor de bewoners. Ook kan het ertoe leiden dat huizen worden versterkt (of onderwerp zijn van sloop en nieuwbouw) tegen de wens van de bewoners in, als voor hen helder is dat het veiligheidsrisico door het besluit van

² Bijlage A1 geeft de samenstelling van de Mijnraad.

³ Een uitgebreidere beschouwing over modellen is opgenomen in bijlage A2.

⁴ Zie voor een beschouwing over behoorlijk bestuur bijlage A3.

Mijnraad

29 maart – op korte termijn – wordt gereduceerd. Bovendien reduceert het versterken van deze woningen de capaciteit om veiligheid te verschaffen aan bewoners van woningen die zich wél in de gevarenzone bevinden. Een uitweg uit dit dilemma is dan om de dialoog aan te gaan met eigenaars en bewoners over de vorm van de versterking of andere aanpassing aan hun huis of de omgeving.

Richtinggevend advies

In alle bescheidenheid, dé oplossing bestaat niet. Al is het maar omdat mensen, ook in de regio, uiteenlopende ideeën hebben over 'de oplossing'. Bovendien is er, zoals altijd, sprake van voortschrijdend inzicht waardoor geponeerde oplossingen achteraf altijd weer (terecht) ter discussie worden gesteld. Gegroeide patronen en beelden doorbreek je niet met een advies. Wel hopen we met dit advies de ontstane knoop enigszins te ontwarren en richting te geven aan alle betrokkenen om te herontdekken waar wel overeenstemming over is, wat er nodig is en wat kan. Passend bij de opgave, passend bij Groningen.

Opbouw van het advies

In hoofdstuk 1 werken we als eerste een aantal uitgangspunten uit. Daarop baseren we drie parallelle trajecten van actie. Hoofdstuk 2 geeft een prioritering in de versterkingsaanpak en legt het verband met de lopende versterkingsaanpak. Achtergrond bij het formuleren van de parallelle trajecten van actie en de prioritering in de versterkingsaanpak waren een analyse van de gebruikte modellenketens en de adviezen van SodM, KNMI, TNO, NEN en het panel van hoogleraren. Die beschrijven we in hoofdstuk 3 en 4. We sluiten af met een slotwoord.

Mijnraad

1. Drie parallelle trajecten van actie

Startpunt is het besluit van minister Wiebes namens het kabinet van 29 maart 2018 de gaswinning in Groningen versneld af te bouwen en te stoppen in 2030. Daarmee honoreert de minister een lang gekoesterde wens van vele Groningers. Dit besluit wordt breed omarmd en heeft ook de waardering van de Mijnraad.

Tegelijkertijd zorgt het besluit ook voor een lastig dilemma als het gaat om de versterkingsopgave: moet de versterkingsopgave op volle kracht en in volle omvang worden doorgezet, afspraak is immers afspraak en liever iets te veel versterken dan geconfronteerd worden met nieuwe onzekerheid en vertragingen. Of moet deze heroverwogen worden, omdat door het hanteren van nieuwe inzichten er wellicht sneller, meer precies en minder ingrijpend meer veiligheid geboden kan worden?

De Mijnraad heeft met dit advies geprobeerd dit lastige dilemma constructief te benaderen. Wat de Mijnraad betreft ligt de uitdaging in een aanpak die recht doet aan alle waarden die onder dit dilemma schuilen. We komen dan uit op drie parallelle trajecten van actie. Daarbij gaat de Mijnraad uit van risico-inschattingen die gebaseerd zijn op de nieuwste inzichten van de diverse adviseurs. De Mijnraad vindt het essentieel dat deze inzichten en resultaten goed en breed gedeeld worden. De nieuwe risico-inschattingen verschillen behoorlijk van de risico-inschattingen die gehanteerd zijn voor het bepalen van de omvang van de versterkingsoperatie tot nu toe.⁵

Zes uitgangspunten

Als basis voor dit advies heeft de Mijnraad zes uitgangspunten geformuleerd. Deze vormen voor ons de leidraad bij het opstellen van het advies en het bieden van een handelingsperspectief bij deze zeer complexe opgave. Dit zijn onze uitgangspunten:

1. Veiligheid eerst. Daarvoor is een specifieke veiligheidsnorm⁶ afgesproken. We adviseren prioriteit te geven aan de huizen die het verst verwijderd zijn van deze veiligheidsnorm en dus het meest onveilig zijn.
2. Snelheid gaat vóór het meekoppelen van woningverbetering als de veiligheid in het geding is.
3. Tijdrovende inspecties worden zo veel mogelijk vermeden; standaardoplossingen per type huizen worden gebruikt waar mogelijk.
4. Gedane toezeggingen en gewekte verwachtingen worden niet eenzijdig ongedaan gemaakt, maar worden in dialoog met bewoners/eigenaars herzien.
5. Ook de komende jaren neemt de kennis van de ondergrond toe en worden de modellen verfijnd. Dan kan voortschrijdend inzicht ertoe leiden dat minder woningen versterkt hoeven te worden. Ook dan geldt het vorige uitgangspunt van het niet eenzijdig ongedaan maken van gewekte verwachtingen.
6. Daar waar veiligheid niet – langer – in het geding is, wordt door de betrokken partners geïnvesteerd in een perspectief, in dialoog met bewoners.

⁵ Zie ook het kader op de volgende pagina.

⁶ De veiligheidsnorm zoals die werd geadviseerd door de Commissie-Meijdam, zie voor de definitie de tweede alinea van hoofdstuk 3.

Mijnraad

Aantallen te versterken gebouwen in de versterkingsaanpak – toen en nu

Tot nu toe

Tot nu toe gingen we ervan uit dat mogelijk ruim 20.000 gebouwen versterkt zouden moeten worden. Dit was gebaseerd op eerdere veronderstellingen over het toekomstige niveau van de gaswinning, de toenmalige kennis op het gebied van de ondergrond en van de aardbevingsbestendigheid van gebouwen. Met deze grote aantallen was de keuze voor een gebiedsgerichte aanpak in batches een logische. Een flink aantal woningen is in het kader van deze aanpak geïnspecteerd en beoordeeld om te zien of versterking noodzakelijk was. Dit versterkingsproces begon met een inspectie van de woning en de boodschap aan een deel van de bewoners: 'Uw woning is mogelijk onveilig, versterkingsmaatregelen zijn nodig'.

Voor een groep voorlopers en voor woningen in de eerste batch (de batch 1467) is de daadwerkelijke versterking grotendeels al in uitvoering.

De woningen in de tweede en derde batch (de batches 1588 en 1581) zijn wel al vrijwel allemaal geïnspecteerd, maar de uitvoering van de versterkingsmaatregelen is nog niet gestart.

Volgens de nieuwe inzichten

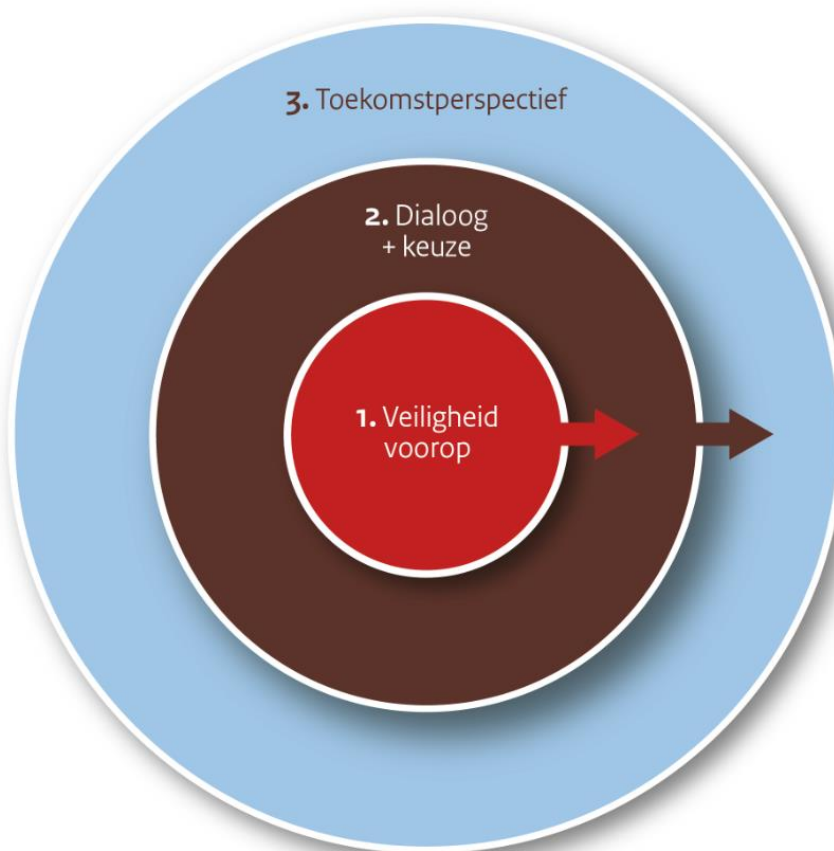
Naar de nieuwe inzichten zijn er ca. 1.500 te versterken gebouwen – inclusief gebouwen in de onzekerheidsmarge⁷ zijn dat er zo'n 7.200. Van die 1.500 gebouwen zijn er ca. 1.000 nog geen onderdeel van de batches 1467, 1588 en 1581; bijna 500 zijn wél onderdeel van een batch.

Drie parallelle trajecten van actie

De afgelopen maanden werd het hierboven geschetste dilemma van de versterkingsopgave steeds duidelijker zichtbaar. Wij willen op basis van de zes uitgangspunten een handelingsperspectief bieden. Dit handelingsperspectief is een poging het complexe vraagstuk te ontvlechten. We komen zo tot drie parallelle trajecten die we hieronder toelichten.

Dit handelingsperspectief zal overigens alleen werken als de betrokkenen met elkaar vaststellen waarover ze het wél eens zijn en bereid zijn de verschillende trajecten niet met elkaar te verknopen.

⁷ Zie ook onder het kopje *Toepassing onzekerheidsmarge* in hoofdstuk 4.



Het eerste traject: Veiligheid voorop

- Een lager niveau van gaswinning vermindert de seismiciteit, de veiligheidsrisico's en ook de versterkingsopgave. Echter: op dit moment zijn er 1.500 gebouwen⁸ waarvoor de veiligheidsnorm niet gehaald wordt.
- Voor deze gebouwen is maar één oplossing denkbaar: ze moeten zo snel mogelijk op het gewenste niveau van veiligheid worden gebracht. Dat wat nodig is voor de veiligheid, moet ook gebeuren. Daarover valt niet te onderhandelen.
- De versterking van deze gebouwen wordt aangepakt op volgorde van afstand tot de veiligheidsnorm, dat wil zeggen dat de meest onveilige woningen als eerste aan de beurt komen.
- Voor deze woningen worden geen tijdrovende inspecties uitgevoerd. De versterkingsmaatregelen worden gebaseerd op de woningtypologie.
- Bij de uitvoering van maatregelen aan woningen wordt zo min mogelijk tijd, energie en geld verspild aan detaildiscussies en –afspraken over de precieze reikwijdte van de maatregel. Uitgangspunt is dat inpassing of afwerking met ruime opvatting onder de versterking valt. Bijvoorbeeld: er wordt niet gediscussieerd of de bewoner het nieuwe behang op een versterkte muur toch zelf moet betalen.

⁸ In de informatie die de Mijnsraad tot zijn beschikking heeft gekregen, is afwisselend sprake van aantallen woningen, gebouwen, adressen of adviezen. Dat is ook de reden dat aantallen niet altijd op elkaar aansluiten. De Mijnsraad spreekt in dit advies van woningen, en waar de precisie dit vereist van gebouwen (soms vormen meerdere woningen één gebouw, zoals bij een flatgebouw).

Mijnraad

- Meekoppelkansen als isolatie en verduurzaming kunnen worden benut. Maar alleen als deze niet ten koste gaan van het tempo en dus de snelheid van het bereiken van veiligheid.

Het tweede traject: Dialoog + keuze

- Voor een minderheid van de woningen in de batches⁹ geldt dat zij naar de huidige inzichten niet voldoen aan de veiligheidsnorm. Die woningen zijn onveilig en zijn dus onderdeel van de aanpak in het eerste traject.
- De beschikbare versterkingscapaciteit moet zo veel mogelijk worden gericht op de gebouwen in het eerste traject. Zonder meer doorgaan met de aanpak van alle woningen in de batches zou betekenen dat aandacht en energie gericht worden op woningen die dat op grond van het veiligheidsrisico niet nodig hebben. Dat kan dan ten koste gaan van de veiligheid van gebouwen in het eerste traject. Praktische overwegingen (bijvoorbeeld het in één keer uitvoeren van versterkingen aan een huizenblok in plaats van aan individuele woningen) moeten hier wel in redelijkheid worden meegewogen.
- Een (groot) deel van de woningen in de batches voldoet naar de nieuwe inzichten wél aan de veiligheidsnorm. De Mijnraad vindt dat voor deze woningen – die dus géén onderdeel uitmaken van het eerste traject – geldt dat gedane toezeggingen niet eenzijdig kunnen worden opgezegd.¹⁰ Gewekte verwachtingen kunnen evenmin worden genegeerd. Hier moet een dialoog worden gestart met de bewoners/eigenaren. Het centrale thema is niet langer de veiligheid, maar de vraag of de toegezegde of verwachte maatregelen nog wenselijk zijn, nu blijkt dat dat hun huis wél veilig is. Wellicht geven bewoners/eigenaren in het licht van de nieuwe inzichten de voorkeur aan een andere maatregel, een tijdelijke maatregel of géén maatregel. De bewoner/eigenaar krijgt hier dus de keuze,¹¹ waarbij indien gewenst ook nog de optie wordt gegeven om een inspectie te laten uitvoeren om te bepalen of het huis inderdaad bouwkundig veilig is. Hier ligt ook een relatie met het derde traject (zie hieronder) waarbij vooral het creëren van een toekomstperspectief centraal staat.
- Met de woningcorporaties wordt ook een dialoog gevoerd over de nieuwe inzichten: daar waar woningen geen veiligheidsrisico meer lopen, wordt gekeken op welke wijze een bestendig toekomstperspectief kan worden geboden. Dat moet samen met de huurders gebeuren. Een meer gebiedsgerichte benadering in de geest van de stadsvernieuwing ligt hier voor de hand. Zie hiervoor ook de toelichting bij traject drie.
- Bij dit alles is het besparen van geld geen doel op zich; het creëren van perspectief en het herstellen van vertrouwen staan centraal.

⁹ Zie voor de aantallen per batch de tabellen 2 en 3 aan het eind van hoofdstuk 2 van dit advies

¹⁰ Zie hiervoor bijlage A2 over behoorlijk bestuur.

¹¹ Zie ook het kader *Guiding van 'de keuze aan de bewoner'* in hoofdstuk 2.

Mijnraad

Geen strikt juridische benadering

In een strikt juridische benadering zouden we voor de afwikkeling van batches 1467, 1588 en 1581 moeten ontleden wie precies wat gezegd en geschreven heeft aan de bewoners, in de hele reeks van besluiten van de minister van EZK tot aan individuele brieven en gesprekken. Vervolgens moeten we conclusies trekken over hoe 'hard' de gedane toezeggingen zijn, als inschatting van het oordeel van een rechter hierover. Waarschijnlijk blijkt dan dat de toezeggingen in de eerste batch in juridische zin harder en bindender zijn dan die in de laatste batch.

De Mijnraad volgt deze juridische benadering niet in dit advies. Een dergelijke benadering kost veel tijd, omdat je daarvoor alle individuele dossiers moet bekijken. Maar dat is niet onze belangrijkste afweging. De essentiële vraag is namelijk hoe je als overheid zorgvuldig kunt omgaan met alle belangen bij gewijzigde inzichten. Dan moet de burger niet tegenover een almachtige overheid komen te staan. Willekeur moet voorkomen worden, besluitvorming moet transparant en navolgbaar zijn.

Toezeggingen kunnen niet eenzijdig worden opgezegd, gewekte verwachtingen kunnen niet zonder meer worden genegeerd.

Concreet: de huidige situatie vraagt er in de ogen van de Mijnraad om dat de overheid enerzijds de consequenties van het besluit de gaswinning versneld af te bouwen zo goed mogelijk in beeld brengt en de gewijzigde inzichten deelt met de burger. Anderzijds kan zij alleen in dialoog met de bewoner nieuwe conclusies trekken.

Het derde traject: toekomstperspectief bieden aan de regio

Op korte termijn zetten we dus alles in op wat vanuit het oogpunt van veiligheid noodzakelijk (eerste traject) en gewenst is. Daar waar al afspraken zijn gemaakt of verwachtingen zijn gewekt (tweede traject) wordt in dialoog met de bewoners naar een oplossing gezocht. Door over de eerste twee trajecten heldere afspraken te maken en aan de slag te gaan, leggen we een stevige basis. Zo ontstaat ruimte tussen Rijk, regio en bewoners voor het werken aan een toekomstperspectief.

We zien dat mensen in de regio bang zijn dat zij 'vergeten worden', nu er zicht is op het beëindigen van de gaswinning binnen afzienbare tijd. We onderscheiden daarom nog een derde traject: het werken aan een toekomstperspectief. Dit inzicht is ontstaan bij het ontvlechten van de opgave in de trajecten die we hier onderscheiden. Omdat het toekomstperspectief niet de centrale vraag is in de adviesaanvraag, zijn we hier minder precies en formuleren we onze gedachten vooral als overwegingen die we willen meegeven aan alle betrokkenen. Daarnaast laat een dergelijk traject zich ook minder goed preciseren en is het allereerst een opgave van de betrokkenen zelf.

Bundelen van middelen en inzet Rijk, regio corporaties

Voor het creëren van een nieuw perspectief en het 'helen' van de regio geven wij de betrokken partners in overweging de beschikbare middelen en inzet zoveel mogelijk te bundelen. Dan kunnen ze elkaar versterken en ontstaat gedeeld eigenaarschap. Cruciaal daarvoor is een gedeeld perspectief op de regio en de opgaven.

Mandaat en verantwoordelijkheid binnen kaders bij de regio beleggen

Rijksverantwoordelijkheid wil niet zeggen dat het Rijk ook zelf de uitvoering ter hand neemt. Wij geven daarom in overweging gezamenlijk de kaders vast te stellen en de verantwoordelijkheid voor de uitvoering in de regio te beleggen. Ook omdat soms per dorp of buurt maatwerk geboden is en een generieke aanpak daarbij niet dienstbaar

Mijnraad

zal zijn. Zo kan de regio zelf beslissen of en waar bijvoorbeeld een opkoopregeling opportuun is.

Bestuurlijke verantwoordelijkheid verbreden

Het is evident dat de directe effecten van de gaswinning en het matigen daarvan onder de verantwoordelijkheid vallen van het ministerie van EZK. De bredere aanpak in het derde traject gaat over veel meer dan veiligheid alleen. Hier gaat het vooral om het creëren van perspectief en het 'helen' van de regio in eendrachtige samenwerking tussen regionale partners en het Rijk. Wij geven in overweging dit ook zichtbaar te maken door de bestuurlijke verantwoordelijkheid te verbreden en dit derde traject bij bijvoorbeeld het ministerie van BZK onder te brengen.

Iedereen zal moeten bewegen op rol, verantwoordelijkheid en inzet van middelen

Door de opgave te ontvlechten in drie parallelle trajecten ontstaat ruimte om te doen wat noodzakelijk is en iets meer tijd te nemen voor wat wenselijk is. Dat lukt alleen als partijen bereid zijn te bewegen en met elkaar vast te stellen dat de veiligheid en de regio gediend zijn bij het ontvlechten van de opgave. Die beweging raakt zowel aan rollen en verantwoordelijkheden als aan de inzet van beschikbare middelen. Het verleden moet worden losgelaten, hoe lastig dat ook zal zijn voor sommige betrokkenen.

Forfaitaire benadering

De beschikbare middelen zouden forfaitair kunnen worden ingezet. Dat voorkomt dat elke actie afzonderlijk verantwoord moet worden. Dat betekent niet dat er geen verantwoording hoeft te worden afgelegd voor de inzet van de beschikbare middelen. Het betekent wel dat bij het realiseren van de doelen een bepaalde mate van handelingsvrijheid geboden wordt die niet altijd vanzelfsprekend is in het overheidsdomein. Dit vergt ook dat de politiek gaat monitoren op het bereiken van doelen en niet op de precieze bestemming van elke bestede euro.

Sluit casuïstiek vanwege de transactiekosten

Omdat tot voor kort is gewerkt vanuit het perspectief van de aansprakelijkheid, ging veel geld gaan zitten in de zogeheten transactiekosten. Hoezeer te begrijpen vanuit dit perspectief, willen wij ervoor pleiten om – afhankelijk van de situatie – het mogelijk te maken dossiers te sluiten door ruimhartig te handelen. Sommige situaties laten zich nu eenmaal niet eenvoudig in protocollen en aansprakelijkheid vangen. De transactiekosten wegen niet op tegen de gewenste investering.

2. Ons advies voor een nieuwe versterkingsaanpak

Bij het formuleren van een advies voor een nieuwe versterkingsaanpak hebben we te maken met de lopende versterkingsoperatie, waarin batches zijn gevormd. Daarnaast heeft SodM in zijn advies door een onzekerheidsmarge te hanteren de P90-groep gedefinieerd. We komen dan tot het volgende overzicht.¹²

		Lopende versterkingsoperatie	
		Gebouw in batch 1467, 1588 of 1581	Gebouw niet in batch
Veiligheidsrisico klein <-----> groot	Verwachtingswaarde risico > 10⁻⁵	483 gebouwen <i>zie hieronder ad 1)</i>	ca. 1.000 gebouwen <i>zie hieronder ad 2)</i>
	Verwachtingswaarde risico < 10⁻⁵; in P90-groep	522 gebouwen <i>zie hieronder ad 3)</i>	5.200 gebouwen <i>zie onder ad 4)</i>
	Verwachtingswaarde risico < 10⁻⁵; niet in P90-groep	2.214 gebouwen <i>zie hieronder ad 3)</i>	<i>zie onder ad 5)</i>

Tabel 1 Overzicht veiligheidsrisico, batches en nieuwe versterkingsaanpak

'Veiligheid voorop' (zie eerste traject in het vorige hoofdstuk) vereist dat versterking *onmiddellijk* in gang gezet wordt voor gebouwen woningen die onveiliger zijn dan de veiligheidsnorm van 10⁻⁵. We adviseren prioriteit te geven aan de gebouwen die volgens de nieuwe inzichten het verst verwijderd zijn van de veiligheidsnorm, dat zijn de gebouwen in de bovenste rij van bovenstaand overzicht.¹³

De Mijnraad vindt dat de versterking van woningen aangepakt moet worden in de onderstaande prioriteitsvolgorde:

Ad 1) Gebouwen in batches 1467, 1588 en 1581 met een veiligheidsrisico > 10⁻⁵

Voor de gebouwen in de batches 1467, 1588 en 1581 die de norm van 10⁻⁵ niet halen (op basis van verwachtingswaarde), moet de versterking zo snel mogelijk worden doorgezet. Over deze woningen is al veel informatie beschikbaar, zodat versterking *snel* kan worden uitgevoerd.¹⁴

¹² Tabel 2 aan het eind van dit hoofdstuk geeft ook aantallen per batch, en het aantal adressen.

¹³ Een rangschikking op basis van de verwachtingswaarde is beschikbaar bij de NAM en SodM, maar kan op grond van particuliere gegevensbescherming niet openbaar worden gemaakt. Een rangschikking op grond van de P90-benadering is op het moment niet beschikbaar, maar SodM kan NAM opdragen om die aan te leveren. Het ligt echter in de verwachting dat de hoogst gerangschikte woningen op de 'verwachtingswaardelijst' niet of nauwelijks zullen afwijken van die op de 'P90-lijst'.

¹⁴ Als er al een versterkingsadvies ligt, zijn de voorgestelde maatregelen gebaseerd op voldoen aan NPR9888:2015, wat te conservatief is. In overleg met de bewoner/eigenaar kan gekeken worden of eenvoudiger versterkingsmaatregelen aan de orde zijn.

Mijnraad

Ad 2) Gebouwen met een veiligheidsrisico $> 10^{-5}$, niet in batch 1467, 1588 en 1581

Ook voor gebouwen die tot nu toe geen onderdeel uitmaakten van een batch in de lopende versterkingsaanpak en die de veiligheidsnorm van 10^{-5} niet halen, moet het versterkingstraject zo snel mogelijk worden gestart. Om hierin tempo te maken, moet zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van de eerder opgedane kennis over de woningtypes in plaats van het uitvoeren van tijdrovende inspecties.

Ad 3) Gebouwen in batches 1467, 1588 en 1581 met een veiligheidsrisico $< 10^{-5}$, maar wel in P90-groep én gebouwen in batches 1467, 1588 en 1581 met een veiligheidsrisico $< 10^{-5}$, niet in P90-groep

Voor woningen in de batches 1467, 1588 en 1581, die op basis van verwachtingswaarde wel voldoen aan de veiligheidsnorm van 10^{-5} , geldt dat overleg met de bewoners/eigenaren moet worden gevoerd.

In deze categorie zijn twee groepen te onderscheiden:

- gebouwen die wél onderdeel zijn van de P90-groep;
- en gebouwen die géén onderdeel zijn van de P90-groep.

Bij het overleg met de bewoners/eigenaren moet daarom de betekenis van de onzekerheidsmarge worden toegelicht. Hierna kan de bewoner zelf kiezen of de versterking van de woning doorgezet wordt¹⁵, dan wel achterwege blijft (traject 2).

Tevens moet de mogelijkheid worden geboden om via een inspectie en risicoanalyse met behulp van de NPR 9998:2018 vast te stellen of de veiligheidsnorm inderdaad gehaald wordt. Zie voor een uitwerking van deze keuze van de bewoner het kader *Duiding van 'de keuze aan de bewoner'* hieronder.

Ad 4) Gebouwen met een veiligheidsrisico $< 10^{-5}$, wel in P90-groep, geen onderdeel van de batches 1467, 1588 en 1581

Voor woningen die tot nu toe geen onderdeel uitmaakten van een batch in de lopende versterkingsaanpak, die wel voldoen aan de norm van 10^{-5} , maar die zich in de P90-groep bevinden, geldt eenzelfde aanpak als onder 3). Dat wil zeggen dat overleg met de bewoners/eigenaren moet worden gevoerd. Daarbij moet de betekenis van de onzekerheidsmarge worden toegelicht. Daarna kan de bewoner zelf kiezen of versterking voor zijn/haar woning in gang gezet wordt, dan wel achterwege blijft.

Ad 5) Overige gebouwen

Andere gebouwen dan bovengenoemde zijn geen doelgroep (meer) voor versterking.

Duiding van 'de keuze aan de bewoner'

De nieuwe inzichten laten zien dat het aantal woningen in de versterkingsoperatie kleiner is dan op grond van de inzichten tot nu. En ook zal in veel gevallen het maatregelenpakket om de woning op de veiligheidsnorm te krijgen beperkter zijn dan tot nu gedacht. Voor nieuwe situaties zal dit inzicht ook ondersteund worden door het gebruik van een zo up-to-date mogelijke versie van de NPR 9998:2018.

De Mijnraad heeft geen individuele verwachtingen en toezeggingen kunnen verifiëren. Tevens geven wij aan dat we geen heil zien in een juridische benadering. Dit zal het gevoel van onveiligheid en wantrouwen alleen maar versterken, nog even los van

¹⁵ Als er al een versterkingsadvies ligt, zijn de voorgestelde maatregelen gebaseerd op voldoen aan NPR9888:2015, wat te conservatief is. In overleg met de bewoner/eigenaar kan gekeken worden of eenvoudiger versterkingsmaatregelen aan de orde zijn.

oplopende proces- en transactiekosten.

De vuistregel is 'hoe concreter de gewekte verwachting of toezegging is, hoe meer het aan de bewoner is om de keuze te maken'. Dat betekent op hoofdlijnen dat in de eerste batch (1467) de aanpak wordt afgerond tenzij een bewoner dat niet wil en dit evenmin ten koste gaat van de veiligheid. Bij de volgende batches is de uitvoering nog niet gestart. Daar geldt dat indien bij de individuele bewoner/eigenaar de verwachting is gewekt of toezegging is gedaan voor sloop-nieuwbouw dit een keuze is voor de bewoner, zelfs als dit volgens de nieuwe inzichten niet nodig is om aan de veiligheidsnorm te voldoen.

Omdat in de batches het maatregelenpakket al in voorbereiding is, zal het afronden van de lopende aanpak in veel gevallen ook de snelste route naar veiligheid en verbeterde veiligheidsbeleving zijn en is zogeheten overdimensionering in de ogen van de Mijnraad geen punt van discussie.

Daar waar nog geen concrete toezeggingen zijn gedaan ligt voor de Mijnraad de grens bij sloop-nieuwbouw. Dat is in de ogen van de Mijnraad in die gevallen alleen een optie als blijkt dat sloop-nieuwbouw nog steeds per se nodig is om de veiligheidsnorm van 10^{-5} te bereiken. Hier staat in de dialoog niet langer de veiligheid centraal, maar de betekenis van de nieuwe inzichten en de daaruit volgende 'diagnose' van voldoen aan de norm. De Mijnraad heeft daarbij een open dialoog voor ogen, waarbij de redelijkheid voorop staat. De dialoog moet de vraag beantwoorden of het vanuit het perspectief van de bewoner nog wenselijk is om te investeren in maatregelen die het huis op een veiligheid brengen boven de norm. Dat betekent dat – ondanks de rationele diagnose dat een woning aan de norm voldoet – er toch iets extra's wordt gedaan.

De Mijnraad merkt verder nog op:

- Woningen met structurele aardbevingsschade (scheefstand, grote scheuren) die volgens de prioritering van NAM/SodM wel voldoen aan de veiligheidsnorm, komen in aanmerking voor individuele inspectie. Daarbij moet worden opgemerkt dat in veel gevallen lichte aardbevingsschade (bijvoorbeeld kleine scheuren) geen effect heeft op de veiligheid van de woning voor toekomstige aardbevingen.¹⁶
- Praktische overwegingen (bijvoorbeeld het in één keer uitvoeren van versterkingen aan een huizenblok in plaats van aan individuele woningen) moeten in redelijkheid worden meegewogen bij het prioriteren.
- Aan bewoners/eigenaren van woningen die wel voldoen aan de veiligheidsnorm, maar die deel zijn van de P90-groep zoals geformuleerd door SodM wordt de keus gegeven: ofwel versterken, ofwel een andere (tijdelijke) maatregel, of géén versterking (zie hierboven onder 4). Een risico van deze keuzevrijheid is de mogelijkheid van conflicterende keuzes (bijvoorbeeld van burens in een woningblok of flat, of bij conflicterende wensen van verhuurder en woningeigenaar of corporatie.) Een optie is om voor deze situaties een arbitragemogelijkheid te creëren.
- Bij de uitvoering van maatregelen aan woningen wordt zo min mogelijk tijd, energie en geld verspild aan inspecties, detaildiscussies en –afspraken over de precieze reikwijdte van de maatregel. Uitgangspunt is dat inpassing of afwerking met ruime opvatting onder de versterking valt. Bijvoorbeeld: er wordt niet gediscussieerd of de bewoner het nieuwe behang op een versterkte muur toch zelf moet betalen.
- Voor het versnellen van het versterkingsprogramma kan worden overwogen om bij woningen van eenzelfde typologie die bij elkaar in de buurt staan, de versterking

¹⁶ Advies van panel van hoogleraren (bijlage B5), pagina 14.

Mijnraad

- in één keer uit te voeren.¹⁷ Ook 'zelfinspectie'¹⁸ door bewoners is mogelijk, aan de hand van een eenvoudige vragenlijst. Zij kunnen veranderingen in de bouwkundige staat (bijvoorbeeld door verbouwingen) eerder op het spoor komen.
- Het valt niet uit te sluiten dat huizen die eerst als onveilig zijn geclassificeerd, nog voordat zij versterkt zijn toch veilig blijken te zijn (door afnemende gasproductie of voortschrijdend technisch inzicht). Dit kan gebeuren door grenzen aan de versterkingscapaciteit (bijvoorbeeld door beperkte beschikbaarheid van aannemers en materieel) en door de benodigde voorbereidingstijd (voor 'engineering'). Ook voor deze categorie adviseert de Mijnraad de dialoog aan te gaan met bewoners om te bezien of de versterking alsnog wordt uitgevoerd of daarvan wordt afgezien.
 - Omgekeerd kan het ook voorkomen dat een woning naar verwachting slechts korte tijd (bijvoorbeeld één jaar) niet aan de norm zal voldoen. De Mijnraad adviseert hier een beroep te doen op redelijkheid van alle partijen en te zoeken naar pragmatische oplossingen. Zeker als de periode waarin de woning 'onder de norm' blijft, zo kort is dat versterking niet op tijd kan worden uitgevoerd. Ook hier geldt dat de keuze van de bewoners/eigenaren voor versterking (of niet) leidend moet zijn in de besluitvorming.
 - Op basis van het advies van NEN¹⁹ verwacht de Mijnraad dat het niet de moeite waard is tijd en energie te steken in (de ontwikkeling van) tijdelijke versterkingsmaatregelen. Beter is het om woningen niet langer allemaal individueel te inspecteren, maar direct over te gaan tot het implementeren van eenvoudige, niet-ingrijpende, standaard versterkingsmaatregelen, gebaseerd op het type woning. Dit biedt de mogelijkheid om snelheid en volume te realiseren met waarschijnlijk ook lagere kosten.
 - Van de woningen die niet aan de veiligheidsnorm voldoen, zou versterken gericht moeten worden op een grote groep die *op korte termijn* en *efficiënt* aangepakt kan worden. Uit het NEN- en TNO-advies blijkt dat dit bijvoorbeeld het URM4L-type kan zijn, een groep woningen van hetzelfde type die in eerdere berekeningen²⁰ ca. 46% van de versterkingsopgave besloeg. Dit type woning kenmerkt zich door de grote openingen in de gevel op de begane grond. Deze typen zijn ook als zwak naar voren gekomen uit NPR-analyses.

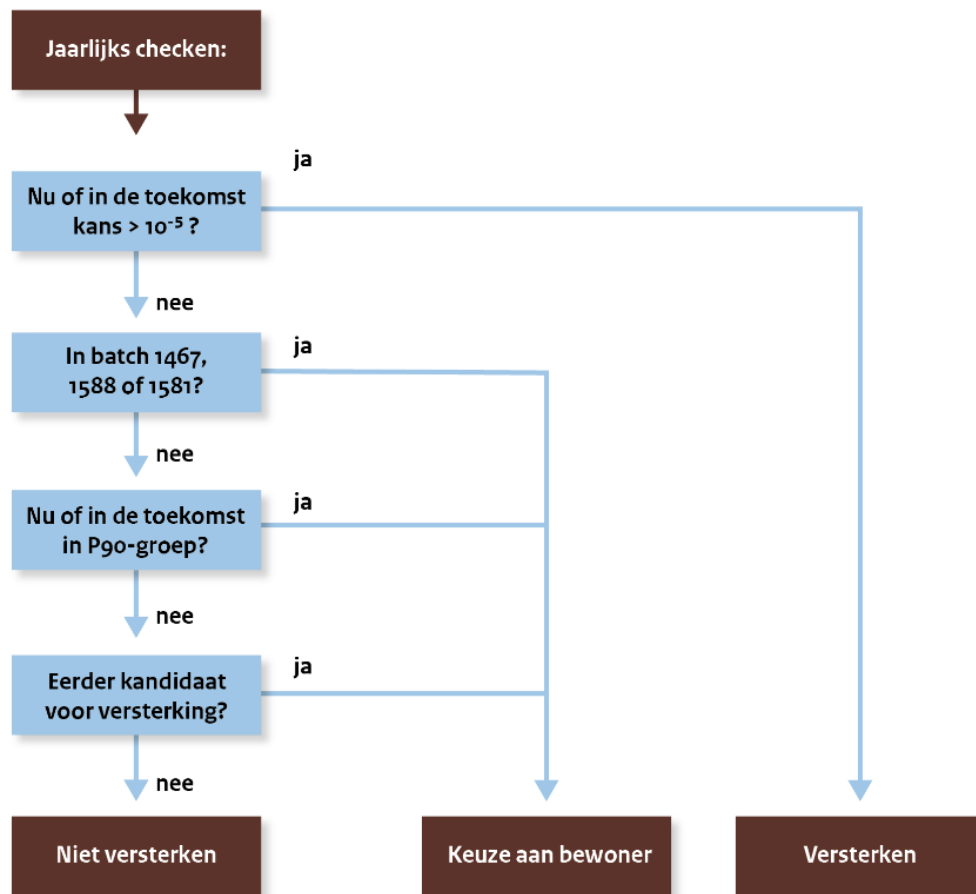
¹⁷ Advies van TNO (bijlage 3, pagina 23.

¹⁸ Advies van panel van hoogleraren (bijlage B5), pagina 11.

¹⁹ Zie bijlage B4.

²⁰ Zie TNO-advies (bijlage B3), pagina 13.

Mijnraad



Figuur 1: Stroomschema voor versterkingsaanpak op grond van jaarlijkse risicoanalyse

Figuur 1 geeft een stroomschema van de belangrijkste stappen in het versterkingsproces, zoals geadviseerd door de Mijnraad. Zoals hierboven aangegeven, moeten vaak praktische keuzes gemaakt worden in verband met bijvoorbeeld beperkte uitvoeringscapaciteit, kortdurende periodes van verhoogd risico, schaalvoordelen bij gecombineerde versterking, of tegengestelde wensen van bewoners in een gezamenlijk woningblok. De Mijnraad adviseert om hier in eerste instantie met betrokken partijen te zoeken naar een oplossing, eventueel gevolgd door arbitrage in geval van conflict. Zie voor een uitwerking van de situatie *nu of in de toekomst kans > 10⁻⁵ -> in batch 1467, 1588 en 1581 -> keuze aan de bewoner* het kader *Duiding van 'de keuze aan de bewoner'* hierboven.

Mijnraad

Veiligheid				
	batch	aantal gebouwen		
Veiligheidsheidsnorm 10 ⁻⁵ wordt niet gehaald				
verwachtingswaarde risico > 10 ⁻⁵ , onderdeel van lopende batch	'1467'	335	483	ca. 1.500 (=ca. 1600 adressen)
	'1588'	135		
	'1581'	13		
verwachtingswaarde risico > 10 ⁻⁵ , geen onderdeel van lopende batch			ca 1.000	
Toepassing onzekerheidsmarge				
verwachtingswaarde risico < 10 ⁻⁵ , wel in P90-groep onderdeel van lopende batch	'1467'	111	522	ca 5.700 (=ca 7.000 adressen)
	'1588'	250		
	'1581'	161		
verwachtingswaarde risico < 10 ⁻⁵ , wel in P90-groep, geen onderdeel van lopende batch			ca. 5.200	
Totaal veiligheidsnorm 10 ⁻⁵ plus toepassing onzekerheidsmarge				ca. 7.200 (=ca 8.600 adressen)

Afwikkeling van lopende batches				
verwachtingswaarde risico $< 10^{-5}$, niet in P90-groep, maar onderdeel van lopende batch	'1467'	763	2.214	
	'1588'	535		
	'1581'	916		

Tabel 2 Aantallen gebouwen in de verschillende categorieën en batches²¹

NB De naamgeving van de batches 1467, 1588 en 1581 is afgeleid van het aantal *adressen* van deze batches. Aardbevingsbestendigheid wordt echter *per gebouw* berekend. In de batches komen ook flatgebouwen voor, dat wil zeggen meerdere adressen in één gebouw. Het aantal

²¹ Op basis van cijfers SodM en NAM, 2019, Basispad Kabinet, gemiddeld temperatuurprofiel.

Mijnraad

gebouwen in de batches is daarom lager dan het aantal adressen. Bovenstaande tabel noemt het aantal gebouwen, niet het aantal adressen. De aantallen per batch tellen daarom niet op tot 1467, 1588 en 1581, maar tot respectievelijk 1209, 920 en 1090. De batches 1467, 1588 en 1581 bevatten namelijk respectievelijk 1209, 920 en 1090 gebouwen.

Batch	Aantal gebouwen	Waarvan risico $>10^{-5}$	Waarvan risico $<10^5$, maar wel in P90-groep	Waarvan veilig: risico $<10^5$, niet in P90-groep
1467	1.209	335 (28%)	111 (9%)	763 (63%)
1588	920	135 (15%)	250 (27%)	535 (58%)
1581	1.090	13 (1%)	161 (15%)	916 (84%)
Totaal	3.219	483 (15%)	522 (16%)	2.214 (69%)

Tabel 3 De gebouwaantallen in de batches gespecificeerd naar veiligheidsrisico

3. Modellenketens voor de berekening van het veiligheidsrisico

In hoofdstuk 1 hebben we het proces geschetst dat volgens de Mijnraad nodig is. In hoofdstuk 2 hebben we ons advies voor een versterkingsaanpak gegeven. In twee hoofdstukken leggen we uit waarop we dat baseren. In dit hoofdstuk wordt de onderbouwing van risico-inschattingen in modellenketens verder uitgewerkt. De diverse adviezen analyseren en duiden we in het volgende hoofdstuk.

De Commissie-Meijdam heeft in 2015 geadviseerd over de veiligheidsnorm en het kabinet heeft die overgenomen. Volgens deze norm voor het veiligheidsrisico mag de jaarlijkse kans op overlijden als gevolg van de gaswinning maximaal 1:100.000 (ook aangeduid als 10^{-5}) zijn. Hiermee wordt voor gaswinning hetzelfde risico aangehouden als voor bijvoorbeeld de waterveiligheid (de kans op overlijden door overstromingen).

Om het risico te berekenen zijn als invoer onder andere nodig:

- De hoeveelheid te produceren gas (niet alleen de jaarproductie, maar ook de verdeling over de seizoenen);
- De productiestrategie (op welke locatie worden welke putten op het Groningenveld ingezet voor de productie van hoeveel gas?).

Vervolgens zijn modellen nodig om te berekenen tot welke veranderingen in de ondergrond die gasproductie leidt. Die ondergrondse veranderingen vertalen we dan weer naar de kans op bewegingen van het aardoppervlak (de aardbevingen) op een bepaalde plek: de seismische dreiging (*seismic hazard*).

Deze seismische dreiging moet worden gecombineerd met modellen die weergeven hoe een gebouw reageert op een aardbeving (kwetsbaarheidscurves of *fragility curves*). Ook wordt berekend onder welke omstandigheden dit leidt tot dusdanige gedeeltelijk instorting van het gebouw dat er kans is op overlijden.²² Dat is het seismische risico (*seismic risk*).

Voor beantwoording van de vraag of een gebouw moet worden versterkt – en daarmee uiteindelijk hoe groot de totale versterkingsopgave is – moet niet alleen gekeken worden naar het gebouw. Ook de locatie is relevant, omdat de seismische dreiging niet overal hetzelfde is.

Twee modellenketens

Achter elkaar geschakelde modellen, waarbij het ene model gebruik maakt van de resultaten van een ander, noemen we modellenketens. Voor dit advies is van belang dat er op dit moment twee modellenketens zijn:

1. De NAM-modellenketen

NAM heeft in de afgelopen jaren een complete modellenketen gebouwd, dus zowel voor het ondergrondse deel als bovengronds voor de gebouwen.²³ Hierin worden zo veel mogelijk alle onzekerheden meegenomen in de berekening van het risico. Dat noemen we een *probabilistische aanpak*. NAM neemt de resultaten van deze modellen op in winningsplannen. De NAM kan alleen gas winnen, als de minister van EZK heeft ingestemd met dit winningsplan. Voor het instemmingsbesluit

²² Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de *Near Collapse* situatie is bereikt als 10% van het gebouw is ingestort.

²³ SodM beschrijft en beoordeelt de NAM-modellenketen in bijlage I van zijn advies (bijlage B1).

maakt de minister van EZK gebruik van advies van toezichthouder SodM, die de berekeningen van NAM toetst.²⁴

2. De modellenketen van KNMI-NEN

Op verzoek van de minister van EZK heeft KNMI voor dit advies van de Mijnraad kaarten gemaakt van de seismische dreiging. Die zijn gebaseerd op de resultaten van het ondergrondse model van NAM. Die kaarten geven de maximale grondversnelling, de *peak ground acceleration (PGA)*, aan die per locatie met een bepaalde kans kan optreden. TNO en NEN hebben voor enkele veel voorkomende type woningen doorgerekend wat deze kaart betekent voor het veiligheidsrisico en de versterkingsopgave.²⁵ TNO en NEN maken hierbij gebruik van een vereenvoudigde berekeningsmethode (een zogenaamde *semi-probabilistische aanpak*), de Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR) 9998. De bouwnorm NPR 9998 geeft voorschriften voor de berekening van de aardbevingsbestendigheid van woningen. In hun adviezen hebben TNO en NEN een zo veel mogelijk geactualiseerde versie van deze norm gebruikt, waarbij op een verantwoorde wijze elementen zijn meegenomen uit de nog vast te stellen NPR 9998:2018.²⁶

De NPR 9998-versie die tot nu toe gebruikt is in de versterkingsoperatie, is de eerste versie uit 2015. Deze versie, aangeduid als de NPR 9998:2015, is gebaseerd op de seismische gegevens zoals beschikbaar gesteld door het KNMI in oktober 2015.²⁷ De NPR 9998:2017 is gebaseerd op meer geavanceerde modellen van KNMI en NAM, waarbij per locatie het meest ongunstige resultaat als maatgevend is beschouwd.²⁸ Naast het lagere winningsniveau verklaren bovenstaande twee oorzaken (verbetering van de seismische modellen en verbetering bouwkundig deel NPR 9998) de grote verschillen in de aantallen te versterken woningen in de versterkingsoperatie tot nu toe (op basis van NPR 9998:2015) en de huidige berekeningen van zowel NAM als TNO en NEN.

Voor dit moment zijn er dus twee routes beschikbaar voor de berekening van het risico: de probabilistische NAM-aanpak en de semi-probabilistische NEN-aanpak. De probabilistische NAM-aanpak is een zeer degelijk en wetenschappelijk verantwoorde modellenketen die zowel op onderdelen als integraal getoetst is door onafhankelijke, internationaal gerenommeerde experts.

Het KNMI heeft gedurende de afgelopen jaren een eigen methode gehanteerd voor het produceren van dreigingskaarten (*hazard maps*). Die zijn gebaseerd op KNMI-

²⁴ SodM schrijft op pagina 15 van zijn advies (bijlage B1): "De door de NAM ontwikkelde aanpak is geheel in lijn met de door SodM voorgestane aanpak om te komen tot een inschatting van de veiligheidsrisico's. SodM is van mening dat de modellen van de NAM over het algemeen van hoogstaand niveau zijn (de beoordeling van de meest recente modellen is te vinden in bijlage I). De modellen maken grotendeels gebruik van de beste wetenschappelijke kennis die op dit moment beschikbaar is."

²⁵ Zie bijlage B2 tot en met B4.

²⁶ De ontwikkeling van de NPR versie 2018 moet met spoed worden voortgezet. Dit gaat met name om het completeren, valideren en officieel publiceren van Annexes G en H (voor "*in-plane*" en "*out-of plane*" bezwijken); zie advies panel van hoogleraren (bijlage B5), pagina 15.

²⁷ KNMI, *Probabilistic Hazard Analysis for Induced Earthquakes in Groningen*; update 2015, October 2015, Bernard Dost and Jesper Spetzler

²⁸ In bijlage III van zijn advies gaat SodM (bijlage B1) nader in op de verschillen in de risicoberekeningen van de NAM en de NPR-aanpak. Daarbij wordt ook een inschatting gemaakt van de consequenties voor de risicoschattingen. Ook TNO en NEN (bijlage B3 en B4) gaan in hun adviezen in op deze verschillen. Bovendien zitten er verschillen tussen deze analyses.

Mijnraad

metingen van de werkelijk opgetreden seismiciteit, in combinatie met NAM-modellen voor golfvoortplanting en maximale aardbevingssterkte. Een dergelijke 'terugkijkende' methode is echter niet bruikbaar voor het doen van voorspellingen wanneer de productieniveaus drastisch gaan veranderen, zoals het geval is bij het terugschroeven van de gaswinning. Het KNMI heeft daarom nu ervoor gekozen om ook gebruik te maken van het 'vooruitkijkende' seismische model van NAM. Alle drie de onderliggende NAM-modellen zijn geverifieerd in uitvoerige peer-review procedures door externe experts op uitnodiging van zowel NAM, SodM en het ministerie van EZK (via de Scientific Advisory Committee (SAC)).

Voor een consistent gebruik is de NPR (die gebruik maakt van een vereenvoudigde, semi-probabilistische aanpak) idealiter gekalibreerd aan een volledig probabilistische modellenketen. Daarvoor is op dit moment alleen de NAM-modellenketen beschikbaar. Een volledig van de NAM onafhankelijke berekeningsmethode van het risico bestaat dus op het moment niet. TNO werkt op verzoek van EZK aan een volledig onafhankelijke probabilistische modellenketen. Die biedt in de toekomst ook de mogelijkheid om alternatieve modelaannames te testen. De Mijnraad onderstreept het belang hiervan.

4. Analyse van de adviezen

Resultaten van beide modellenketens

De Mijnraad heeft de resultaten van de NAM-modellenketen vergeleken met de resultaten van KNMI, TNO en NEN.

- De Mijnraad constateert dat de verschillen in de PGA-kaarten van KNMI en NAM zeer beperkt zijn. Dit was ook verwacht, omdat de onafhankelijke KNMI-berekeningen voortbouwen op de ondergrondse gegevens zoals de NAM heeft aangeleverd.
- De Mijnraad constateert ook dat zowel de NAM-berekeningen als die van KNMI, TNO en NEN laten zien dat het aantal onveilige woningen bij het afbouwen van de gasproductie aanzienlijk lager is dan bij doorgaande productie.

Verschillen tussen modellenketens

Er zijn echter ook verschillen in de aannamen tussen NAM enerzijds en TNO, KNMI en NEN anderzijds:

- De afname in de NAM-berekeningen is volledig het gevolg van de afnemende gasproductie.
- De afname in de berekeningen van KNMI, TNO en NEN heeft behalve de afnemende gasproductie nog een oorzaak: het gebruik van een recente (concept-2018) versie van de NPR die veel minder conservatief is dan de 2015 versie waarmee tot nu toe werd gerekend.

Momenteel wordt gewerkt aan completering van de 2018-versie van de NPR en kalibratie aan de meest recente modellenketen van de NAM (de enig beschikbare probabilistische modellenketen op het moment). Daarom is de verwachting dat de resultaten van de NAM en KNMI, TNO en NEN binnenkort dicht bij elkaar zullen liggen.²⁹

Onzekerheden

Alle elementen van een probabilistische modellenketen bevatten onzekerheden. De uitkomst van zo'n modellenketenberekening is daarom een jaarlijkse *kans* op overlijden door een aardbeving, en geen 'ja of nee'-antwoord. (De technische term voor deze kans is de '*verwachtingswaarde*'). De juiste manier om onzekerheden mee te nemen in zo'n kansberekening is om de best mogelijk schatting te maken van de onderliggende onzekerheden.³⁰ Dat gebeurt op grond van historische waarnemingen, experimenten of kennis van experts. Daarbij is verificatie van de hele modellenketen en van de onderliggende onzekerheidsschattingen door onafhankelijke experts (zogenaamd *peer review*) van groot belang.

Voor de probabilistische modellenketen van de NAM is deze werkwijze inderdaad gevolgd. Een groot aantal externe adviseurs heeft bijgedragen aan de *peer review* procedure, zowel in opdracht van de NAM als op verzoek van SodM. Toch zijn er een aantal elementen in de NAM-modellenketen waarbij men zich kan afvragen of alle onzekerheid in de juiste mate is meegenomen:

- De drie door EZK aangeleverde productieprofielen tussen nu en 2030 (voor warme, gemiddelde en koude winters) zijn niet voorzien van een onzekerheid.³¹ De gevoeligheid voor het optreden van een koude of warme winter blijkt in de berekeningen substantieel en het optreden van twee of meer koude winters na

²⁹ Zie pagina 15 van het TNO-advies (bijlage 3). Kalibratie van de NPR 9998 moet overigens naar mening van de Mijnraad continu plaatsvinden.

³⁰ Zie pagina 16 van het advies van het panel van hoogleraren (bijlage B5).

³¹ In de Verwachtingenbrief heeft EZK aan NAM gevraagd deze productieprofielen te gebruiken.

Mijnraad

elkaar (wat ook in het 'koude' profiel niet is voorzien) zal het veiligheidsrisico verhogen.

- Ook de onzekerheid in de geplande afbouw van de gasproductie is niet meegenomen. Een snellere afbouw zal tot een lager risico leiden, maar een tragere afbouw (bijvoorbeeld door technische tegenvallers, contractuele verplichtingen of andere politieke besluitvorming), resulterend in een productiebeëindiging pas na 2030, zal leiden tot een verhoogd risico.³²
- De geplande stikstofinstallatie vormt een belangrijk element in het verlagen van de productie. De precieze datum waarop de stikstofinstallatie in bedrijf gaat, is echter onzeker en daarmee is ook het moment van impact op het productieprofiel niet zeker. Deze onzekerheid is niet meegenomen in de productieprofielen.
- NAM hanteert een seismisch model dat ook de basis is voor de berekeningen van het KNMI. NAM heeft eerder meerdere seismische modellen onderzocht en een afgewogen (en ook onafhankelijk geverifieerde) keuze gemaakt voor het nu gebruikte model. SodM oordeelt echter dat deze keuze mogelijk leidt tot een onderschatting van het risico.³³

Toepassing onzekerheidsmarge

Een punt van discussie tussen SodM enerzijds en TNO en het panel van hoogleraren anderzijds gaat over de vraag hoe je de versterkingsopgave bepaalt. Kun je daarvoor werken met de verwachtingswaarde van het veiligheidsrisico? Of moet je daar bovenop nog eens een extra onzekerheidsmarge inbouwen? Zowel SodM, TNO als het panel van hoogleraren zijn het erover eens dat in een zuivere probabilistische risicoanalyse geen plaats is voor zo'n onzekerheidstoetslag. Ook de semi-probabilistische aanpak van de NPR is in zijn ontwerp gebaseerd op het gebruik van de verwachtingswaarde. SodM vindt op dit moment het gebruik van een onzekerheidsmarge toch noodzakelijk. Dit omdat in de berekeningen in de NAM-modellenketen een aantal relevante variabelen niet met voldoende onzekerheid zijn meegenomen (zoals hierboven beschreven).^{34 35}

Bijlage A2 gaat in op situaties waarbij een probabilistische analyse (nog) niet volledig betrouwbaar is vanwege een beperkt inzicht in de kansen en de verdeling daarvan. Het is dan verstandig om ter aanvulling gebruik te maken van alternatieve methoden van analyse of aanpassingen te maken in de voorgestelde maatregelen. Dat gebeurt in dit geval door de toepassing van een onzekerheidsmarge en het prioriteren van te versterken woningen (zie hoofdstuk 2). Bovendien is het van belang de analyse regelmatig te herhalen met verbeterde data en methoden.

Toekomst

Het toepassen van rekenresultaten zonder onzekerheidstoetslag is wel de doelstelling om naartoe te werken voor de toekomst. Dat is nodig om zowel de best mogelijke inschatting van het risico te kunnen maken als om te zorgen voor een juiste basis voor het gebruik van de NPR. Die is tenslotte ontwikkeld voor het gebruik van

³² De Mijnraad ondersteunt het voorstel van SodM om gezien de noodzaak voor snelle afbouw van de gasvraag/productie GTS een wettelijke taak te geven. Ook de borging van de rol van Gasterra hierbij verdient aandacht.

³³ Maar TNO schrijft in zijn advies (Bijlage B3, pagina 9): "TNO heeft op cruciale onderdelen de aannames van het NAM V5 model getoetst en concludeert dat de door NAM gevonden verlaging van seismisch risico door afname van de gasproductie aannemelijk is, en op onderdelen mogelijk conservatief is."

³⁴ Ook in het "Zeerijpadadvies" van februari 2018 heeft SodM deze onzekerheidsmarge gebruikt.

³⁵ Verdere verfijning van de modellen leidt naar verwachting eerder tot minder te versterken objecten.

Mijnraad

verwachtingswaarden.³⁶ De Mijnraad adviseert daarom dat SodM met de NAM overlegt (en NAM zo nodig instrueert) om onzekerheden zodanig mee te nemen in de modellenketen dat het toepassen van een onzekerheidsmarge in *toekomstige* adviezen niet langer noodzakelijk is.³⁷ Met de kennis van nu is de verwachting dat het aantal te versterken objecten dan verder afneemt.

Voor *de korte termijn* vindt de Mijnraad de keuze van SodM om een onzekerheidsmarge te gebruiken echter begrijpelijk. Daarbij moeten we opmerken dat de keuze voor een onzekerheidsmarge subjectief is. SodM gebruikt hiervoor een criterium dat door SodM een 'P90-benadering' wordt genoemd. Die wordt in een bijlage bij het SodM-advies geïnterpreteerd als het gebruik van een veiligheidsnorm van 4×10^{-6} , dat wil zeggen dat de jaarlijkse kans op overlijden 1 op 250.000 is, in plaats van de Meijdam-norm van 10^{-5} (dat wil zeggen kans van 1 op 100.000 per jaar).

Gevolgen voor versterkingsopgave

Uiteraard leidt het gebruik van deze veiligheidsmarge tot hogere aantallen te versterken woningen dan wanneer je alleen werkt met de verwachtingswaarde. Gebouwen die zich in de P90-groep bevinden, halen nu wel de veiligheidsnorm van 10^{-5} . De verwachtingswaarde van het veiligheidsrisico is kleiner dan 10^{-5} . Daarom worden ze nu als veilig aangemerkt. Ze zitten echter zo dicht op de norm dat ze bij herberekening met aangepaste modellen of uitgangspunten mogelijk de veiligheidsnorm niet meer halen.

De Mijnraad adviseert daarom de risicoberekeningen *jaarlijks opnieuw uit te voeren* met als doelstelling alle onzekerheden in de variabelen te verwerken. Daarbij is het belangrijk dat gebruik wordt gemaakt van de meest recente inzichten in zowel de kennis (van de ondergrond en van de sterkte van gebouwen) als in (verwachte) productiegegevens.

Enkele slotopmerkingen

- De voorgestelde afbouw van de gasproductie betekent dat er de komende jaren nog steeds aardbevingen zullen optreden. Ook de kans op zware aardbevingen blijft aanwezig (hoewel kleiner dan bij doorgaande productie).³⁸ Versterking kan het risico tot onder de veiligheidsnorm brengen, maar schade aan gebouwen wordt daarmee niet voorkomen.
- Onderzoek voor beter begrip van ondergrondse en bovengrondse aspecten van geïnduceerde aardbevingen blijft daarom nodig. De ontwikkeling van een volledig onafhankelijke modellenketen (bijvoorbeeld zoals op het moment in ontwikkeling bij TNO) moet met kracht worden voortgezet.
- Het beïnvloeden van seismiciteit in ruimte en tijd door productiebeperking of drukhandhaving blijven potentieel belangrijke aanvullende maatregelen. Daarvoor is verder onderzoek nodig.
- Wij geven in overweging ruimte te creëren om de ervaringen van bewoners met schade of bevingen te delen met professionals die aan de modellen werken. Door dialoog kunnen leef- en systeemwereld wellicht dichter bij elkaar komen.

³⁶ Zie ook pagina 11 van het TNO-advies (bijlage 3).

³⁷ SodM (bijlage B1) schrijft: "Het is voorstelbaar dat op een moment in de toekomst als de kennis en de modellen voldoende robuust zijn het niet meer nodig is een veilige marge te hanteren." (pagina 18).

³⁸ Zie het advies SodM (bijlage B1) op pagina 49.

Mijnraad

Tot slot

SodM, KNMI, TNO, NEN en het panel van hoogleraren TNO, KNMI en NEN hebben onder hoge druk en met ongelooflijke inzet en commitment gewerkt aan de adviezen. Zonder de ongekende inzet van tientallen professionals had de Mijnraad nimmer tot dit integrerende advies kunnen komen. Wij hebben het als verrijkend ervaren, ondanks de hoge tijdsdruk, om in dialoog en met respect voor elkaars onafhankelijkheid, aan dit advies te mogen werken.

‘Vertrouwen komt te voet en gaat te paard’, zo luidt het gezegde. Er is dus nog een lange weg te gaan om het vertrouwen te herstellen. Een advies brengt dat vertrouwen niet terug. Dat noopt ons allen tot bescheidenheid.

Wij hopen dat ons advies een handelingsperspectief biedt dat de beslissers in Den Haag en de regio tot steun is bij de uitvoering van hun uiterst verantwoordelijke taak.

Steeds hebben wij in dit adviestraject de bewoners van Groningen voor ogen gehad.

Mijnraad

Bijlagen

- Bijlage A1: Samenstelling van de Mijnraad
- Bijlage A1: Een beschouwing over behoorlijk bestuur
- Bijlage A2: Een beschouwing over modellen
- Bijlage B1: Advies van SodM
- Bijlage B2: Advies van KNMI
- Bijlage B3: Advies van TNO
- Bijlage B4: Advies van NEN
- Bijlage B5: Advies van het panel van hoogleraren

Mijnraad

Bijlage A1: Samenstelling van de Mijnraad

Voorzitter:
prof. dr. J.C. Verdaas

Leden:
drs. R.J. Atsma (plaatsvervangend voorzitter)
mr. M. Boumans MPM
dr. A.F. Correljé
prof. dr. L. Hancher
prof. M.A. Herber
prof. dr. ir. J.D. Jansen
dr. ir. J. de Jonge
ir. H.C. Klavers

Secretariaat:
ir. H.G. de Brabander
ing. B.H. Bussemaker
K.M. van der Hoeven
drs. C.H. Krijger

Bijlage A2: Een beschouwing over behoorlijk bestuur

Beslissingen van de overheid over het meer of minder produceren van gas, de vergoeding van geleden schade en het al dan niet versterken van huizen en gebouwen hebben directe consequenties voor inwoners van Groningen. Naast deze materiële consequenties van beslissingen gaat het ook over consequenties voor inwoners door de manier waarop de overheid dergelijke beslissingen neemt, ten uitvoer brengt en met de gevolgen omgaat.

Het is de Mijnraad duidelijk dat, vanuit het perspectief van de burger, de aard van de beslissingen en de manier waarop ze genomen en uitgevoerd worden niet los van elkaar gezien kunnen worden. De optelsom is bepalend voor het vertrouwen dat de inwoners hebben in de overheid. Het vertrouwen van de inwoners wordt niet alleen bepaald door de uitkomsten van besluitvorming maar ook door zijn gevoel of de beslissing eerlijk genomen is. De Nationale Ombudsman (jaarverslag 2011) heeft in het recente verleden nadrukkelijk gewezen op het directe verband tussen een behoorlijke behandeling door de overheid en het vertrouwen in die overheid (p. 7).

De ombudsman maakt onderscheid tussen enerzijds het vertrouwen *op* de overheid als systeem (kan ik rekenen op de overheid?), en anderzijds vertrouwen *in* bepaalde handelingen of prestaties van die overheid (wordt er rekening gehouden met mij?). Deze twee vormen van vertrouwen kunnen elkaar negatief of positief beïnvloeden. Met betrekking tot vertrouwen *op* de overheid is het van belang dat burgers erop kunnen rekenen dat de overheid haar taken vervult zoals zij verwachten. Dat heeft in het geval van Groningen met name te maken met de beslissingen die de overheid neemt over het produceren van gas in relatie tot de aardbevingen, de vergoeding van schade en het versterken van huizen en gebouwen. Vanwege de complexiteit van dit soort beslissingen en de consequenties ervan is voor burgers echter niet direct na te gaan in hoeverre de overheid een rechtvaardig besluit neemt.

Vervolgens wordt het vertrouwen *in* de overheid, ofwel de wijze waarop ze behandeld worden, voor hen een graadmeter voor hun vertrouwen. Hierbij observeert de ombudsman dat vertegenwoordigers van de overheid de neiging hebben om efficiënt en betrouwbaar 'systeemgedrag' te vertonen en te handelen vanuit bureaucratische bevoegdheden, budgetten en procedures. Een uitvoering, die de burger het gevoel geeft behoorlijk behandeld te worden, heeft veelal een lagere prioriteit. De systemen van de overheid worden dan al gauw onbegrijpelijk en ontoegankelijk (p.9).

Dit is ook wat we waarnemen als we terugkijken op de beleidsontwikkelingen rond Groningen en de reacties van de bevolking. De overheid heeft besluiten genomen om minder gas te produceren; zij heeft een aanpak voor schadevergoeding opgezet en een versterkingsoperatie opgetuigd. Echter de onderbouwing van de lagere productie en de vertaling naar risico's en kans op schade is een complex verhaal. Bovendien bleven zich aardbevingen voordoen. Daarmee wordt getwijfeld of de overheid wel goede/rechtvaardige beslissingen neemt. Dit betekende een aantasting van het vertrouwen *op* de overheid. De uitvoering van de schadevergoeding en de versterkingsoperatie leidden tot een aantasting van het vertrouwen *in* de overheid. Burgers voelden zich onbehoorlijk behandeld en miskend.

Het herwinnen van het vertrouwen *op* de overheid als hoeder van de veiligheid in Groningen lijkt mogelijk door het besluit om de productie stapsgewijs te beëindigen en woningen die risico lopen te versterken. In zijn uitspraak van 18 november 2016 stelt de Raad van State:

Mijnraad

"18.4. Het gaat er naar het oordeel van de Afdeling niet om dat in de besluitvorming geen onzekere risico's mogen worden geaccepteerd. Wel gaat het om de vraag welke consequenties die risico's hebben voor de te maken afweging, één en ander in relatie tot de belangen die voor en tegen gaswinning pleiten. Deze afweging moet door de minister aan zijn besluit ten grondslag worden gelegd, waarna het aan de Afdeling is om aan de hand van de voor alle besluiten geldende eisen van een *zorgvuldige voorbereiding, deugdelijke motivering en evenredige belangenafweging te beoordelen of de minister op juiste wijze de benodigde voorzorg heeft betracht.*"

Het gaat hier om de vraag hoe lusten en lasten van de gasvoorziening en het gasgebruik verdeeld worden over de Nederlandse en de Groningse burgers.

Herstel van vertrouwen in de overheid als uitvoerder van nieuw beleid vereist dat vertegenwoordigers van de overheid, of gemeentelijke overheden, in het vormgeven van de schadevergoeding en versterkingsopgave in staat zijn relaties aan te gaan met burgers. Overleg met de burgers en erkenning van de manier waarop hun preferenties en sociale, culturele, locatie en andere aspecten structureel van invloed kunnen zijn op hun beleving zijn hier een randvoorwaarde voor vertrouwen en betrokkenheid. *'if people define situations as real, they are real in their consequences'* In de opvatting van Brenninkmeijer gaat het om de eerlijkheid waarmee burgers worden behandeld, waarbij gedacht moet worden moet worden aan hoor- en wederhoor (*voice*), onpartijdigheid, transparantie en invloed kunnen uitvoeren op het gebeuren (*control*). Ook het principe van *exit* wordt daarbij genoemd; de mogelijkheid om afscheid kunnen nemen van een bepaalde situatie.

Behoorlijk bestuur gaat over inhoud én proces. Wat betreft de inhoud heeft minister Wiebes op 29 maart 2018 besloten de gaswinning in Groningen versneld af te bouwen en te stoppen in 2030, om daarmee het aardbevingsrisico in Groningen te reduceren. Dit neemt niet weg dat er nog geruime tijd huizen en gebouwen blootstaan aan de kans dat ze ernstig beschadigd raken, waarbij levensbedreigende situaties kunnen optreden. Daartoe wordt een versterkingsprogramma uitgevoerd voor huizen en gebouwen die niet stevig genoeg zijn om de verwachte aardbeving te weerstaan. De identificatie van deze huizen heeft tot nu toe plaatsgevonden op basis van eerdere voorspellingen van aardbevingen, zonder rekening te houden met een versnelde afname van de gasproductie en de daarmee gepaard gaande vermindering van het risico, en met de verbeterde rekenmodellen. De verwachting is dan ook dat het aantal blootgestelde woningen aanzienlijk vermindert bij een versnelde afbouw van de productie.

Dat plaatst de overheid voor een bestuurlijk dilemma wat betreft het proces van versterking. Vanuit het oogpunt van behoorlijk bestuur is het transparant de consequenties van het nieuwe beleid zo goed mogelijk in beeld te brengen en de bewoners te informeren over de (nieuwe) status van hun behuizing. In geval van een onacceptabel risico betekent dat zonder meer dat versterking noodzakelijk blijft om te voldoen aan de wettelijke voorschriften. Dat geldt zowel voor al beoordeelde als voor nog te identificeren woningen. Het principe van *exit* wordt hier vormgegeven in de bestaande uitkoopregeling.

Daarnaast zullen er woningen zijn die nu niet meer in de gevarenzone vallen, maar die eerder wel die status hebben gekregen en waar toezeggingen zijn gedaan. Hier suggereert de notie van behoorlijk bestuur een benadering die recht doet aan de verwachtingen van de eigenaars/bewoners. Er is geen wettelijke basis meer voor het versterken van deze huizen. Het versterken of slopen van deze huizen zou echter

Mijnraad

ingrijpende consequenties voor de bewoners hebben. Bovendien reduceert het de capaciteit om veiligheid te verschaffen aan bewoners van woningen die zich wel in de gevarenzone bevinden.

Tegelijkertijd worden de bewoners en eigenaars van deze opnieuw veilige huizen al jaren geconfronteerd met de onzekerheid wat er met hun huis zal gaan gebeuren, zonder hierop te kunnen anticiperen of zelfs maar een vermoeden te hebben waar ze aan toe zijn. Dat zijn verloren jaren voor de eigenhuisbezitters, maar ook voor huurders waar de corporaties of private verhuurders al die tijd onderhoud en renovatie bevroren hebben. In zekere zin betreft het een ook aanzienlijk deel van de openbare ruimte in Groningen, want vele gemeenten hebben hun plannen voor opwaardering en modernisering uitgesteld.

Vanuit het perspectief van behoorlijk bestuur staat eerlijkheid in de behandeling van burgers voorop. Het eenzijdig opschorten van gewekte verwachtingen is dan bezwarend. Een uitweg is het aangaan van een dialoog met eigenaars en bewoners over de vorm van de versterking of andere aanpassing aan hun huis of de omgeving, waarbij recht gedaan wordt aan hoor- en wederhoor (*voice*) en waarbij zij een zekere invloed kunnen uitoefenen op de gang van zaken (*control*). Dit beantwoordt ook aan de rechtvaardigheid van de erkenning van een diversiteit aan preferenties en in de mate van risicoacceptatie van bewoners. Een deel van hen zal blij zijn te kunnen blijven wonen zoals ze dat gewend waren. En sommigen zullen nooit meer afkomen van het gevoel van onveiligheid en daarom andere oplossingen prefereren. Een behoorlijk bestuur zal beide perspectieven en alles wat daar tussen zit redelijkerwijs respecteren en de moeite nemen om uit te praten wat wel en niet mogelijk is.

Bijlage A3: Een beschouwing over modellen

Omgang met modellen bij risico en onzekerheid

Beleidsmakers streven naar wetenschappelijk onderbouwde (*evidence of science based*) maatregelen. Als in een situatie eenduidigheid ontbreekt over mogelijke uitkomsten en benodigde maatregelen, doen zij vaak een beroep op risicoanalyse. Op basis van inzichten die dan beschikbaar zijn, schat een onderzoeker de kansen in op mogelijke uitkomsten. Vervolgens trekt hij conclusies over de meest geschikte maatregelen. Het valt echter te betwijfelen of dit de beste aanpak is voor situaties waarin we maar een beperkt inzicht hebben. Dat beperkte inzicht komt dan door ontbrekende informatie of door een gebrek aan consensus over de interactie tussen variabelen. Kortom, er is dan sprake van een veel grotere en fundamenteelere onzekerheid³⁹. Wat betreft de aardbevingen in Groningen zien we een geleidelijke verbetering van de inzichten in de effecten en kansen dat die effecten zich voor doen. Maar er blijft vooralsnog sprake van een zekere mate van onzekerheid.

Onzekerheidsmatrix

Er bestaat een groot verschil tussen een daadwerkelijk risico en onzekerheid. Bij onzekerheid kunnen de mogelijke effecten niet bekend zijn of niet algemeen onderschreven worden. Ook kan de mogelijke kansverdeling van die effecten ter discussie staan. Als je een situatie waarin sprake is van zulke onzekerheden aanpakt met een risico-gebaseerde analyse, kunnen (grote) verrassingen optreden, wat betreft de effecten en hun voorkomen.

De vraag is hoe we om moeten gaan met situaties van gebrekkig inzicht, waarbij risicoanalyse leidt tot gebrekkige beleidsinstrumenten. De onzekerheidsmatrix (zie Figuur 1) laat zien dat voor specifieke situaties een risicoanalyse een geschikte aanpak is. Namelijk wanneer er goed gedefinieerde en begrepen effecten zijn en er een ontwikkeld kwantitatief inzicht is in het voorkomen van die effecten (kwadrant A).

³⁹ Andy Stirling (2010) Keep it complex: *Nature*, Vol. 468, p. 1029-1031; Stirling, Andy & Scoones, Ian. (2009). From Risk Assessment to Knowledge Mapping: Science, Precaution, and Participation in Disease Ecology. *Ecology and Society*. 14. 10.5751/ES-02980-140214.; Ling T: Evaluating complex and unfolding interventions in real time. *Evaluation*. 2012, 18: 79-91.

Mijnraad

		Inzicht in effecten	
		groot	klein
Inzicht in waarschijnlijkheid	groot	A. Risico: Risicoanalyse Monte Carlo-analyse Kosten-batenanalyse	B. Ambigüiteit: Interactief modelleren Focusgroepen What if-analyse Multi-criteria Q-method
	klein	C. Onzekerheid: Scenarioverkenning Gevoeligheidsanalyse Intervalanalyse Beslisbomen	D. Onwetendheid: Horizon scanning Monitoring Adaptatie Flexibiliteit Diversiteit

Figuur 1: Onzekerheidsmatrix

In het geval van ontbrekend inzicht in de effecten worden andere wetenschappelijke methoden gesuggereerd (kwadrant B). Die zijn veelal verkennend van aard of proberen de verscheidenheid van verklaringen en effecten te begrijpen. Ontbreekt kwantitatief inzicht in de waarschijnlijkheid van effecten of in de timing? (kwadrant C) Dan zijn beleidsadviezen gebaat bij scenarioverkenningen en interval- en gevoeligheidsanalyses. Als beide inzichten gebrekkig zijn (kwadrant D), wordt weer een andere aanpak geadviseerd, die met name gericht is op exploratie, observatie en adaptatie.

Over Groningen

Als we naar Groningen kijken, concluderen we dat we inmiddels een redelijk inzicht hebben in de effecten: gaswinning leidt tot compactie van zandsteenlagen, zorgt voor aardbevingen die leiden tot schade aan gebouwen en infrastructuur, uitmondend in verschillende bedreigingen voor de bewoners. Dat ligt alweer genuanceerder als het gaat om specifieke gebieden, gebouwen en burgers. Hier speelt dus nog steeds een aanzienlijke onzekerheid, zowel statistisch als wat betreft de beleving van die burgers.

Maar dan: hebben we ook inzicht in de waarschijnlijkheid van die effecten? Wij concluderen dat er onduidelijkheid is over de kansverdeling van één effect, namelijk de 10^{-5} kans dat iemand overlijdt in of bij zijn woning. Een precieze berekening is gecompliceerd en bevat aannames en modelkeuzes, terwijl de modellenketen nog steeds verder ontwikkeld wordt (zie hoofdstuk 2). Bovendien is het criterium van de 10^{-5} kans op overlijden mogelijk niet het meest relevant vanuit het belevingsperspectief van de bewoners. Die zullen eerder verontrust worden door schade aan hun huis en hun woonomgeving.

Voor de aanpak van het probleem in Groningen wordt voornamelijk gefocust op de risicoanalyse. Uit deze risicoanalyse worden harde conclusies getrokken over de versterkingsopgave per gebouw en per burger. Hoewel de gebruikte risicoanalyse state-of-the-art is en de basis vormt voor ons advies over prioritering van de

Mijnraad

versterkingsoperatie adviseren wij om ook andere methodes voor besluitvorming een rol te geven

Om recht te doen aan onzekerheden en veranderende inzichten adviseert de Mijnraad om de op risico gebaseerde aanpak niet op zichzelf staand te gebruiken als hard selectie criterium. De aangewezen weg lijkt een regelmatige (her)interpretatie van de uitkomsten van de modellen wat betreft de versterkingsopgave. Dit vanuit het perspectief van het zo snel mogelijk reduceren van evidente onveiligheid, de mogelijkheden tot praktische uitvoering van de versterking, en uitgaande van behoorlijk bestuur jegens de inwoners.