

## Eindrapport TBB

Rapportage van de Technische Begeleidingscommissie Bovengrond (TBB) aan de  
Stuurgroep Onderzoeken Aardbevingen Groningen

Den Haag, 8 december 2013

Johan Blaauwendraad (emeritus hoogleraar TU Delft)  
Joost Haenen (voorzitter Technische Begeleidingscommissies)  
Jan Kamminga (voorzitter NVPM/Vastgoedbelang)  
Ilse de Vent (senior inspecteur SodM)  
HanVrijling (emeritus hoogleraar TU Delft)

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

## 1. Inleiding

In het onderstaande geeft de Technische Begeleidingscommissie Bovengrond (TBB) haar finale beoordeling met betrekking tot de onderzoeken 1 (preventieve maatregelen gebouwen), 2 (quick scan infrastructuur), 10 (waardeontwikkeling huizen) en 11 (schadeafhandeling). Het betreft een aangepaste versie van de rapportage van 8 november jl. aan de Stuurgroep Onderzoeken Aardbevingen Groningen, waarbij de recente rapportages over de vervolgvaciviteiten in het kader van de onderzoeken 1 en 2 in de beoordeling zijn betrokken.

### *Vraagstelling en scope*

In opdracht van de minister van Economische Zaken (EZ) worden 11 onderzoeken<sup>1</sup> uitgevoerd naar aardbevingen die het gevolg zijn van de gaswinning in Groningen. De TBB is gevraagd een aantal van deze onderzoeken te begeleiden en reviewen. Het betreft meer specifiek de onderzoeken naar de bovengrondse effecten van die aardbevingen, te weten:

- onderzoek 1: proactief onderzoeken hoe gebouwen preventief te versterken en het uitvoeren van deze preventieve maatregelen;
- onderzoek 2: onderzoek/quick scan naar mogelijke effecten van sterkere bevingen op buisleidingen, dijken en andere mogelijke economische schade;
- onderzoek 10: onderzoek naar mogelijke waardedaling van huizen;
- onderzoek 11: bekijken hoe de onafhankelijkheid van schadebepaling en afhandeling beter kan worden verankerd.

De taak van de TBB is de onafhankelijkheid en bruikbaarheid van de resultaten van deze onderzoeken te waarborgen, toe te zien op een goede afstemming tussen de betrokken partijen en waar mogelijk tot breed gedragen visies te komen.

### *Proces*

De TBB is eind juni aan het werk gegaan en heeft in totaal acht maal vergaderd, waarvan één keer gezamenlijk met de Technische Begeleidingscommissie Ondergrond (TBO). De commissie heeft periodiek gerapporteerd aan de Stuurgroep.

Rapporten met resultaten van de vier onderzoeken zijn op 22 augustus door minister Kamp aangeboden aan de Tweede Kamer<sup>2</sup>. Voor de onderzoeken 1 en 2 zijn vervolgvaciviteiten gedefinieerd, op basis van de in de onderzoeksrapporten gesignaleerde potentiële risico's en voorgestelde aanpak. De resultaten van die vervolgonderzoeken zijn rond 1 december beschikbaar gekomen.

### *Inhoudsopgave*

In paragraaf 2 beschrijft de TBB kort de opzet van de vier onderzoeken die zij heeft begeleid en gereviewd. In paragraaf 3 wordt de beoordeling van de opzet en de resultaten van de onderzoeken gegeven, met inbegrip van de vervolgvaciviteiten voor de onderzoeken 1 en 2,

---

<sup>1</sup> Zie voor een beschrijving van deze onderzoeken aan Kamerbrief DGETM-EM/13021701 van 11 februari 2013.

<sup>2</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2012-2013, 33 529, nr. 22.

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

voor zover de TBB daar kennis van heeft kunnen nemen. Ten slotte volgen in paragraaf 4 de conclusies en aanbevelingen van de TBB.

## 2. Bevindingen

### 2.a Onderzoek 1: preventieve maatregelen gebouwen

Onderzoek 1 wordt in opdracht van NAM uitgevoerd door ARUP. ARUP is een consultant met wereldwijde expertise op het gebied van bouwkundige ontwerpen en analyses in relatie tot aardbevingen.

Het onderzoek van ARUP bestaat uit drie onderdelen:

1. het bepalen van het seismische risico, op basis van een inventarisatie van het gebouwenbestand in het gebied waar geïnduceerde bevingen verwacht worden;
2. het bepalen van versterkingsrichtlijnen voor gebouwen;
3. het maken van een plan van aanpak voor de implementatie van die richtlijnen.

Op 30 juli jl. ontving de TBB een conceptrapport van ARUP met daarin een aanzet voor een plan van aanpak voor de preventieve gebouwenversterking. Dit rapport is op 1 augustus jl. met NAM en ARUP besproken. Het plan van aanpak is erop gericht de risico's voor schade en letsel in kaart te brengen, op basis daarvan richtlijnen voor de versterking van gebouwen op te stellen en deze ten slotte te implementeren. Het bevat een eerste, voorlopige risicoanalyse, die door ARUP als niet-representatief wordt gezien. Die analyse maakt het aannemelijk dat bij een beving van 5 op de schaal van Richter gebouwschade zal ontstaan en dat versterkingsmaatregelen nodig zullen zijn om het veiligheidsrisico te beperken. Er werden nog geen conclusies getrokken over de precieze risico's voor schade en letsel, of over (een richtlijn voor) de noodzakelijke versterking van gebouwen.

Dit rapport, met de titel "Preliminary Structural Upgrading Strategy for Groningen" is op 22 augustus aan de Tweede Kamer aangeboden (zie voetnoot 2), met ten opzichte van de conceptversie enkele aanpassingen op basis van aanbevelingen van TBB en Stuurgroep.

ARUP is daarna doorgegaan met de risicoanalyse en het maken en implementeren van het plan van aanpak. De resultaten van deze vervolgactiviteiten zijn beschreven in drie rapporten:

- "Structural Upgrading Strategy", d.d. 13 november 2013
- "Seismic Risk Study - Earthquake Scenario-Based Risk Assessment", d.d. 26 november 2013
- "Structural Upgrading Study", d.d. 28 november 2013
- "Implementation Study", d.d. 29 november 2013

ARUP heeft voor tien scenario's doorgerekend wat de risico's zijn voor gebouwen en mensen. Daarbij is ARUP uitgegaan van de resultaten (grondversnellingen, PGA) van de onderzoeken 5 en 6, waar het gaat om de seismische hazard.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven met uitkomsten van enkele van de door ARUP doorgerekende scenario's.

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

PGA (g)	slachtoffers	schade aan gebouwen		Overschrijdingskans	
		zware schade	instorting	2013 - 2016	2013 - 2018
0,08	0	0	0	15,7%	23,6%
0,11	0	0	2	9,2%	17,4%
0,17	1	7	18	6,0%	11,0%
0,23	6	47	102	3,4%	6,6%
0,34	29	265	441	1,5%	3,2%
0,49	118	1286	1841	0,6%	1,4%

ARUP tekent hierbij aan dat deze cijfers met grote onzekerheid omgeven zijn, vooral omdat de waarden voor de grondversnelling die als input zijn gebruikt onzeker zijn.

ARUP heeft een strategie ontwikkeld voor de versterking van gebouwen. De belangrijkste elementen van deze strategie zijn:

1. Een stapsgewijze implementatie, waarbij twee pilotprojecten zorgen voor een snel leerproces.
2. Het stellen van prioriteiten op basis van het risico op slachtoffers, waarbij begonnen wordt in het gebied rond Loppersum, waar de grootste risico's bestaan.
3. Voortdurende monitoring en voortgezet onderzoek.

Deze strategie wordt uitgewerkt in een gedetailleerd implementatieplan, waarvan de TBB alleen op hoofdlijnen (in een presentatie) kennis heeft kunnen nemen. Het door NAM op 29 november gedateerde rapport hierover heeft de TBB niet tijdig kunnen inzien.

## 2.b Onderzoek 2: quick scan infrastructuur

Deltares heeft in opdracht van EZ een quick scan uitgevoerd naar de risico's van aardbevingen in het Groningenveld voor kritische onderdelen van de infrastructuur. Deltares heeft in het kader daarvan de sterkte van waterkeringen, het gastransportnetwerk en het hoogspanningsnetwerk in beeld gebracht. De resultaten van deze quick scan zijn op 24 juli jl. met de TBB besproken. Ze zijn vastgelegd in het rapport "Effecten geïnduceerde aardbevingen op kritische infrastructuur Groningen", dat op 22 augustus aan de Tweede Kamer is aangeboden (zie voetnoot 2). Deltares concludeert dat de risico's voor de infrastructuur niet in alle onderzochte gevallen voldoende klein zijn en dat nader, vaak locatie-specifiek onderzoek nodig is om de risico's nauwkeuriger vast te stellen.

Op basis van de quick scan heeft Deltares vervolgvragen gestart, waarin de volgende vragen zijn beantwoord:

- Welke locaties en onderdelen van kritieke infrastructuren hebben prioriteit in relatie tot de te verwachten zwaarte van de aardbevingen in de toekomst?
- Welke maatregelen zijn voor deze onderdelen effectief in termen van functionaliteit en risicoreductie?

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

Daarbij heeft Deltares het gastransportnet buiten beschouwing gelaten, omdat daarover door Gasunie afzonderlijk zal worden gerapporteerd. Die rapportage valt buiten de review van de TBB.

Deltares komt op basis van de uitgebreide studies tot specifieke aanbevelingen voor elk van de onderdelen van de kritische infrastructuur. Prioriteit moet volgens Deltares gelegd worden bij het versterken van de regionale waterkeringen in het centrum van het aardbevingsgebied. Voor 60% van deze regionale keringen is onduidelijk is of ze aan de norm voldoen zonder aardbevingen. Met een aardbeving voldoet 50 tot 125 km van de onderzochte kades niet aan de norm, bij de door het KNMI voorspelde aardbevingsbelasting. Meer gedetailleerde gegevensverzameling en analyses kunnen wellicht tot een vermindering van de voorgestelde maatregelen leiden.

## **2.c Onderzoek 10: waardeontwikkeling huizen**

Onderzoek 10 is uitgevoerd door Ortec Finance, in opdracht van EZ. De centrale vraag in dit onderzoek is of (het risico op) aardbevingen de waarde van woningen beïnvloedt. Het onderzoek vergelijkt de ontwikkeling van de woningprijzen in het risicogebied met andere gebieden, die in sociaaleconomisch opzicht vergelijkbaar zijn.

De conclusie van het onderzoek is dat er, tot en met het eerste kwartaal van 2013, geen relatieve waardedaling ten opzichte van de referentiegebieden is opgetreden. Dat wil zeggen: de in het risicogebied in die periode verkochte huizen zijn niet meer in waarde gedaald dan woningen in vergelijkbare gebieden buiten de zone waar aardbevingen verwacht worden.

De TBB heeft op 24 juli jl. de resultaten van dit onderzoek besproken. Dat gebeurde aan de hand van het conceptrapport “De waardeontwikkeling op de woningmarkt in aardbevingsgevoelige gebieden rond het Groningenveld”. Het rapport is vervolgens, met enkele aanpassingen, op 22 augustus door minister Kamp aan de Tweede Kamer aangeboden (zie voetnoot 2).

Ortec Finance zal ieder kwartaal over de verdere ontwikkeling van de woningprijzen in Groningen rapporteren. De TBB heeft op 24 oktober kennis genomen van de eerste voortgangsrapportage, waarin cijfers tot en met het tweede kwartaal van 2013 zijn meegenomen.

De voortgangsrapportage bevat enkele aanvullingen ten opzichte van het eerste rapport. Zo zijn de referentiegebieden verfijnd en is de analyse van alternatieve marktindicatoren uitgebreid. Ook uit deze voortgangsrapportage blijkt geen (nadelig) effect van de aardbevingen op de waardeontwikkeling van huizen.

## **2.d Onderzoek 11: schadeafhandeling**

In opdracht van EZ heeft de Technische commissie bodembeweging (Tcbb) onderzocht hoe de onafhankelijkheid van de schadeprocedure van de NAM beter verankerd kan worden. Daarnaast is de Tcbb ook gevraagd mee te kijken met het proces met betrekking tot preventieve maatregelen. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in twee deelrapporten: “Onderzoeksopdracht 11 (dl. 1): verankeren onafhankelijkheid schadeprocedure” en

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

“Onderzoeksopdracht 11 (dl. 2): Meekijken met proces m.b.t. preventieve maatregelen” van 2 juli jl. Deze rapporten zijn op 24 juli door de TBB besproken. Op 22 augustus zijn ze aan de Tweede Kamer aangeboden (zie voetnoot 2).

De Tcbb is van mening dat de NAM het schadeafhandelingsproces het afgelopen jaar al aanzienlijk verbeterd heeft, dat dit proces nu adequaat is, en dat in het algemeen de schades op een juiste en correcte wijze afgehandeld worden. Wel geeft de Tcbb aan dat op een aantal punten ruimte is voor verdere verbeteringen en heeft zij hiervoor aanbevelingen gedaan.

## 3. Beoordeling

In deze paragraaf geeft de TBB haar oordeel over de onafhankelijkheid van de vier onderzoeken en over de kwaliteit en bruikbaarheid van de resultaten. Daarbij past enige terughoudendheid, omdat de TBB pas betrokken raakte toen de initiële onderzoeken al vrijwel waren afgerond.

### 3.a Onderzoek 1: preventieve maatregelen gebouwen

De TBB stelt vast dat ARUP in een relatief korte tijd veel werk heeft verzet: de inventarisatie van ca. 270.000 gebouwen, die in een database zijn vastgelegd; de ontwikkeling van modellen waarmee het effect van aardbevingen op verschillende typen gebouwen kan worden bepaald; het inmeten van geselecteerde gebouwen; het maken van een risico analyse; en het opstellen van een plan van aanpak voor implementatie van de noodzakelijke maatregelen.

De benadering van ARUP is zorgvuldig en gedegen. Het plan van aanpak is in de ogen van de TBB uitermate ambitieus. Ook getuigt ARUP van een onafhankelijke opstelling. Zo worden ten aanzien van de potentiële risico's ongemakkelijke scenario's niet geschuwd. Wel rees bij de TBB de vraag of de zorgvuldigheid en ambities een voortvarende aanpak van de risico's niet in de weg staan. De TBB miste in de rapportage die in augustus is gepubliceerd de urgentie, bijvoorbeeld waar het gaat om het versterken van gebouwen die ook bij de toenmalige inschatting van het KNMI al risico liepen. In het rapport onderkende ARUP die urgentie weliswaar, bijvoorbeeld waar wordt geconstateerd dat “most of the building stock in Groningen consists of unreinforced masonry (URM), which in general, without special design features, has a poor response to earthquakes”. Toch ontbrak in eerste instantie een vertaling van deze urgentie naar concrete maatregelen. Inmiddels is er in de aanpak meer oog voor het op korte termijn aanpakken van de grootste risico's en is het plan voor implementatie geconcretiseerd.

ARUP merkt op dat een uitspraak over de risico's op dit moment lastig te geven is, omdat de seismische hazard<sup>3</sup>, die als input voor het ARUP-onderzoek dient, zeer onzeker is. De

---

<sup>3</sup>In deze rapportage wordt het begrip (seismische) hazard gebruikt, waar het gaat om de kans op de overschrijding van een bepaalde bodembeweging. Als het woord risico wordt gebruikt, wordt bedoeld op die kans (hazard) maal de gevolgen (in termen van schade),

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

TBB constateert dat ook een aantal elementen in het onderzoek van ARUP zelf een grote onzekerheid kennen. Dat geldt met name voor de 'fragility curves', waarmee men een relatie tussen de bodembeweging en de resulterende schade weergeeft. Er bestaan geen 'fragility curves' die direct voor de situatie in Groningen kunnen worden gebruikt. Dat komt door de specifieke kenmerken van de gebouwen in Groningen en door het feit dat de meeste curves zijn berekend voor natuurlijke aardbevingen. Aardbevingen die geïnduceerd zijn door bijvoorbeeld gaswinning doen zich meestal minder diep voor en hebben andere kenmerken dan natuurlijke bevingen. Er is nog weinig onderzoek gedaan naar in hoeverre de effecten van dergelijke geïnduceerde bevingen verschillen van die van natuurlijke.

De conclusies die aan de risicoanalyse verbonden moeten worden zijn zeer afhankelijk van de periode waarover wordt gekeken en van de overschrijdingskans die als aanvaardbaar wordt beschouwd. Maar ook als de mediaan wordt genomen voor de grondversnelling in de komende vijf jaar, wat zeker geen conservatieve aanname is, kunnen slachtoffers niet worden uitgesloten.

Door de combinatie van vele onzekerheden is onduidelijk hoe de gepresenteerde resultaten moeten worden geïnterpreteerd. In principe is alle informatie voor besluitvorming beschikbaar, maar de presentatie is niet steeds even inzichtelijk. In het bijzonder ontbreekt een heldere weergave van het verband tussen letsels en kansen en daarmee over de eventuele ernst en omvang van de situatie. Voor de besluitvorming zou bijvoorbeeld een grafiek gemaakt dienen te worden waarin aantallen slachtoffers uitgezet staan tegen overschrijdingskansen. Dergelijke grafieken zijn ook voor andere externe risico's zoals overstromingen beschikbaar, waardoor vergelijking gemakkelijker is.

Gezien de omvang van de benodigde maatregelen kiest ARUP, gelet op de bestaande onzekerheden, voor een stapsgewijze aanpak. Eerst zullen de meest kritische gebouwen worden versterkt: de meest kwetsbare huizen en belangrijke gebouwen als ziekenhuizen. Op basis van nader onderzoek en de ervaringen die de komende jaren worden opgedaan, zal vervolgens bezien worden welke aanvullende maatregelen nodig zijn: uitbreiding van het aantal huizen dat moet worden versterkt en/of aanvullende versterking van huizen die in de eerste ronde zijn meegenomen.

De TBB realiseert zich dat de implementatie van de maatregelen die voor de komende jaren worden voorgesteld redelijkerwijs niet versneld kan worden, gelet op de omvang van het programma, dat naar verwachting duizenden huizen betreft en ook duizenden banen zal creëren. De TBB heeft niet tijdig kennis kunnen nemen van de uitwerking van de voorstellen voor implementatie. Daardoor heeft de TBB geen antwoord op de vraag of in de voorgestelde aanpak de risico's snel genoeg kunnen worden gereduceerd.

## **3.b Onderzoek 2: quick scan infrastructuur**

De TBB constateert dat Deltares in het afgelopen half jaar een omvangrijk en gedegen stuk werk heeft afgeleverd. Op basis van de belastbaarheid van verschillende onderdelen van de infrastructuur zijn de meest kritische onderdelen daarvan geïdentificeerd en zijn de feitelijke risico's in kaart gebracht, op basis waarvan een plan van aanpak en de prioriteiten

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

daarbinnen kunnen worden vastgesteld. Die benadering heeft het voordeel dat voor ieder scenario (en de daaruit volgende grondversnelling) kan worden vastgesteld welke onderdelen van de infrastructuur daar niet tegen bestand zijn.

De belangrijkste voorgestelde maatregelen betreffen de dijken (kaden) van binnenwateren, waar het – anders dan bij zeedijken – eerder regel dan uitzondering is dat het water hoog staat ten opzichte van de kruin van de dijk.

De TBB constateert dat het gastransportnet nog wel onderdeel uitmaakte van de quick scan, waarover Deltares in augustus heeft gerapporteerd, maar dat dit in de vervolgactiviteiten buiten beschouwing is gelaten. Deltares merkt daarover op dat Gasunie, de netbeheerder, inmiddels de verantwoordelijkheid heeft genomen voor het opstellen en implementeren van een plan van aanpak voor het waar nodig versterken van haar net.

De TBB constateert dat haar aanbevelingen naar aanleiding van het conceptrapport “Effecten geïnduceerde aardbevingen op kritische infrastructuur Groningen” door Deltares zijn opgepakt.

Ook bij het onderzoek van Deltares zijn relevante gegevens en referenties in bepaalde gevallen schaars. Zo geldt – net als voor het ARUP onderzoek – dat de beschikbare gegevens vrijwel uitsluitend gebaseerd zijn op natuurlijke aardbevingen en dat nog niet duidelijk is in hoeverre deze ook bruikbaar zijn voor geïnduceerde bevingen. Gegevens over onderdelen van de infrastructuur en over de samenstelling van de grond (tot 30 meter diep) waarop deze zich bevinden zijn ook niet altijd beschikbaar. Als gevolg daarvan – en van de onder 3.a al genoemde onzekerheid ten aanzien van de seismische hazard – kenmerkt ook de risicoanalyse van Deltares zich door een grote mate van onzekerheid.

### **3.c Onderzoek 10: waardeontwikkeling huizen**

Het rapport van Ortec Finance, dat in augustus aan de Tweede Kamer is gezonden, is helder opgezet en geschreven. Het maakt goed inzichtelijk op welke wijze men tot de eenduidige conclusies is gekomen. De TBB vindt dat dit objectief is gebeurd.

De aanbevelingen van de TBB bij de conceptrapportage waren er vooral op gericht de presentatie verder te verbeteren, daarmee anticiperend op vragen die van bestuurders en bewoners verwacht mogen worden. Voor een deel zijn deze aanbevelingen al meegenomen in het genoemde rapport. Zo heeft Ortec Finance in de figuren duidelijker het moment van optreden van diverse bevingen aangegeven.

Andere aanbevelingen konden niet in het eerste rapport worden verwerkt, zoals een uitsplitsing en verfijning van de referentiegebieden. De TBB heeft geconstateerd dat Ortec Finance de suggesties van de TBB in de eerste voortgangsrapportage wel heeft verwerkt.

### **3.d Onderzoek 11: schadeafhandeling**

Ten aanzien van onderzoek 11, dat in de handen is van de Technische commissie bodembeweging (Tcbb), heeft de TBB geconstateerd dat daarbij van voldoende onafhankelijkheid en goede afstemming tussen partijen sprake was.



# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

## 4. Conclusies en aanbevelingen

De TBB concludeert dat er bij alle vier de onderzoeken sprake is van een onafhankelijke en gedegen aanpak. Bij de onderzoeken 10 en 11 heeft dat eerder al geresulteerd in heldere resultaten, die een (voorlopig) antwoord geven op de door de minister gestelde vragen. Voor de onderzoeken 1 en 2 geldt dat er door ARUP en Deltares ontzettend veel werk is verzet, dat de noodzakelijke informatie heeft opgeleverd over de kwetsbaarheid van gebouwen en kritische infrastructuur bij (zwaardere) aardbevingen. Voor de infrastructuur heeft de TBB een duidelijk beeld van de risico's in de komende jaren en van de maatregelen die met het oog daarop genomen moeten worden. Voor de gebouwen is het beeld minder duidelijk: vooral de koppeling tussen overschrijdingskansen op bepaalde magnitudes van aardbevingen en daaruit voortvloeiende risico's voor gebouwen en mensen ontbreekt. Gezien de grote onzekerheden die er zowel ten aanzien van de seismische hazard (de input voor onderzoeken 1 en 2) als voor de bovengrondse effecten van bevingen voorlopig zullen blijven bestaan, is het voor het afwegen van alle risico's en belangen essentieel te weten hoe groot de risico's zijn - ook in vergelijking met bv. overstromingsrisico's - en of er gelet op de risico's voldoende tijd is om die onzekerheden te reduceren. Gelet op de geconstateerde risico's moet voortvarend worden begonnen met de implementatie van de noodzakelijke preventieve maatregelen, waarbij gebouwen en onderdelen van de infrastructuur die niet bestand zijn tegen voor de komende drie jaar mogelijk geachte grondbewegingen bij voorrang moeten worden versterkt.

De TBB sluit dit eindrapport af met enkele aanbevelingen.

### 4.a Algemeen

- De in dit advies beoordeelde onderzoeken zijn, met uitzondering van onderzoek 11, zeer technisch van aard. Maar ze betreffen de gevolgen van de aardbevingen voor de mensen in het aardbevingsgebied, voor hun veiligheid en voor de waarde van hun huizen. Dat zijn emotioneel zwaar beladen onderwerpen, waarvoor de zakelijke rapportages over de onderzoeken niet snel geaccepteerd zullen worden of tot andere percepties zullen leiden. Daarom moeten de uitkomsten van deze onderzoeken zorgvuldig en op begrijpelijke wijze worden gecommuniceerd en in de regio zelf worden toegelicht, zeker gezien de onzekerheden waarmee de resultaten zijn omgeven.

### 4.b Onderzoek 1: preventieve maatregelen gebouwen

- Het onderzoek van ARUP is complex en zeer technisch van aard. Een publieksvriendelijke, Nederlandstalige samenvatting van het onderzoek is essentieel, gezien de voorgaande aanbeveling. Daarin dienen de resultaten van de risicoanalyse en het plan van aanpak zonder al te technisch jargon in de juiste context te worden geplaatst.
- Het zou, voor een afgewogen oordeel door de minister over maatschappelijke aanvaardbaarheid, goed zijn de risico's van aardbevingen door gaswinning in Groningen te vergelijken met risico's van andere externe risico's zoals

# Technische Begeleidingscommissie Bovengrond

overstromingen. De TBB raadt aan om de resultaten van ARUP en die van de onderzoeken 5 en 6 te combineren in een grafiek waarin aantallen slachtoffers en ingestorte huizen staan uitgezet tegen overschrijdingskansen.

- De TBB vindt het noodzakelijk om de coördinatie van de uitvoering van het plan van aanpak (met inbegrip van de lopende afhandeling van schadegevallen) bij één grote aannemer aan te besteden. Dit sluit aan bij een aanbeveling van de Tcbb voor verbetering van het proces van schadeafhandeling, dat ook in de ogen van NAM nog niet optimaal verloopt. De schaal waarop straks huizen versterkt zullen gaan worden is zeer groot. Een professioneel management van dat proces lijkt de TBB van groot belang met het oog op efficiëntie en uniforme kwaliteit.

## 4.c Onderzoek 2: quick scan infrastructuur

- De TBB beveelt aan dat er op basis van de resultaten van Deltares (en van eigen onderzoeken van de netbeheerders TenneT, Gasunie en Enexis en van de Samenwerkende Bedrijven in de Eemsdelta) een plan van aanpak wordt vastgesteld. Daarin moet niet alleen een planning van de vervolgvactiteiten, inclusief nader onderzoek en gegevensverzameling, worden beschreven, maar vooral ook worden vastgelegd wie voor de uitvoering van de verschillende onderdelen verantwoordelijk is en hoe de monitoring wordt georganiseerd. Gezien de vele betrokken partijen en voor sommige vervolgvactiteiten gedeelde verantwoordelijkheden is duidelijkheid op dit punt van belang.