



Staatstoezicht op de Mijnen  
t.a.v. de Inspecteur-generaal  
de hoogedelgestrengde heer J.W. de Jong M.Eng  
Postbus 24037  
2490 AA Den Haag

Uw ref: -

Onze ref: EP201301221641

Assen, 21 januari 2013

Onderwerp: Actualisatie seismologische inzichten Groningenveld

Geachte heer De Jong,

In aanvulling op NAM's brief aan de Minister van 21 december 2012 (met kenmerk 201212205148) wil ik U graag nader berichten over de seismologische inzichten rond de maximale magnitude van aardbevingen in het Groningen veld. NAM heeft maatregelen genomen en zal verdere maatregelen nemen die naar onze mening redelijkerwijs verwacht kunnen worden met als doel de schade door aardbevingen zo veel mogelijk te beperken, zoals nader uiteengezet in deze brief. Dit betreft zowel maatregelen om op de langere termijn aardbevingen te voorkomen of te beperken als korte termijn maatregelen om schade als gevolg van aardbevingen te voorkomen of te beperken.

De bevingen op 15 en 16 augustus hebben nogmaals duidelijk gemaakt dat wij te maken hebben met een serieuze zaak. Uit de vele emoties die zijn geuit blijkt dat inwoners zich onveilig hebben gevoeld in hun eigen leefomgeving. Vanzelfsprekend betreuren wij dat ten zeerste en heeft dit geleid tot een veel persoonlijkere aanpak van bijvoorbeeld de schadeafhandeling. Wij realiseren ons dat de recente nieuwe inzichten en de aanstaande periode van nieuwe studies tot meer vragen en mogelijk ook tot een gevoel van onveiligheid zullen leiden. De NAM zal zich dan ook maximaal inspannen de hierboven genoemde passende maatregelen te nemen en om met de de bevolking in de regio te communiceren, naar hen te luisteren en hen te voorzien van relevante informatie.

### **Nieuwe inzichten**

In eerder verschenen rapporten<sup>1</sup> zijn de geïnduceerde aardbevingen op Nederlands grondgebied geanalyseerd op basis van de totale set historische aardbevingen, dus inclusief andere gasvelden dan het Groningen veld. Deze analyses gaven aan dat de maximale magnitude  $M=3,9$  zou zijn, met een relatief beperkte onzekerheidsmarge rond deze waarde.

---

<sup>1</sup> Onder meer: KNMI, Monitoring Induced Seismicity in the North of the Netherlands: status report 2010, juli 2012.

Op basis van een recente statistische analyse van de historische aardbevingen in alleen het Groningen veld (in tegenstelling tot de totale set) en een externe review daarop<sup>2</sup> is NAM van mening dat:

1. het op basis van alleen statistische analyse op de relatief beperkte hoeveelheid data van het Groningen veld niet mogelijk is een betrouwbare inschatting te maken van een maximale magnitude, en er een kans van meer dan 50% is dat er gedurende de resterende Groningen productieperiode, die nog meer dan 50 jaar zal duren, één of meer aardbevingen zullen optreden met een sterkte van meer dan 3,9, en
2. er verder onderzoek nodig is naar de kans van het optreden van aardbevingen met hogere magnitudes, de maximaal te verwachten magnitude, en de hierbij te verwachten schade contouren.

NAM voert verdere studies uit met het doel om in de loop van 2013 meer duidelijkheid te krijgen over de kans op sterkere aardbevingen in het Groningen veld.

De NAM heeft voorinzage gekregen in de samenvatting van het KNMI-rapport over de recente Huizinge aardbeving. Het KNMI concludeert op basis van een nadere analyse van de historische aardbevingen in het Groningen veld dat "Het niet mogelijk is gebleken de maximaal mogelijke magnitude voor aardbevingen in het Groningen veld te schatten op basis van de statistiek" en concludeert verder dat "Maximale sterktes van bevingen, zoals in de literatuur vermeld, variëren van  $M=4.2$  tot  $4.8$ . Hieruit wordt de conclusie getrokken dat niet verwacht wordt dat de maximaal mogelijke magnitude groter dan 5 zal worden. Maximale intensiteiten die behoren bij een ondiepe aardbeving met magnitude 4-5, zullen waarschijnlijk in de VI-VII range liggen."

### **Maatregelen om aardbevingen en schade door aardbevingen zoveel mogelijk te voorkomen en te beperken**

In de afgelopen jaren heeft NAM conform haar maatschappelijke en wettelijke verantwoordelijkheden een aantal maatregelen (A) genomen in het kader van het optreden van aardbevingen in het Groningen veld. Deze maatregelen zijn hieronder beschreven en bevatten onder meer een uitgebreid data acquisitie- en studieprogramma. Het doel van dit programma is om beter inzicht te krijgen in de kans op het optreden van sterkere aardbevingen en maatregelen te identificeren om deze te beperken zoals bijvoorbeeld het optimaliseren van het reservoir management.

Vanwege de nieuwe inzichten ten aanzien van de onzekerheid in de maximale magnitude van toekomstige aardbevingen zal NAM dit data acquisitie en studieprogramma inzake aardbevingen in het Groningen veld versnellen (B) met als doel het inzicht in de aardbevingen te verbeteren en zo mogelijk aanvullende maatregelen te identificeren, maar ook al direct voorzorgsmaatregelen nemen die redelijkerwijs genomen kunnen worden om schade door toekomstige aardbevingen te voorkomen of te verlichten (C).

#### **A. Maatregelen afgelopen jaren**

NAM heeft de afgelopen jaren een aantal maatregelen getroffen:

- NAM heeft midden 2012 een gedetailleerde update van het structureel model van het Groningen veld afgerond met circa 1800 breuken en een beschrijving van de onzekerheden van het ondergrondse akoestische snelheidsmodel. Hiermee is de basis gelegd voor verder geomechanisch en seismologisch onderzoek naar de oorzaken en mogelijke maatregelen in het kader van aardbevingen.

---

<sup>2</sup> Studie is uitgevoerd door Shell Projects & Technology, review door Prof. Ian Main (University of Edinburgh) and Prof. Julian Bommer (Imperial College London).

- Naar aanleiding van de Huizinge beving (gemeente Loppersum) heeft NAM de procedures voor de schadeafhandeling in overleg met belanghebbenden verbeterd met meer optionaliteit voor claimanten en een meer persoonlijke en duurzame benadering van schadeafhandeling (onder meer door middel van contactpersonen). De meer duurzame reparaties (evenals ruime bekendheid met de schadeafhandeling door NAM) hebben er mede toe geleid dat het aantal claims beduidend is toegenomen en dat er nog steeds claims ingediend worden. NAM blijft in gesprek met belanghebbenden om de procedures en de toegankelijkheid waar nodig verder te verbeteren. Hierbij verwijs ik ook naar de nieuwe website [www.namplatform.nl](http://www.namplatform.nl).
- NAM is in samenwerking met KNMI begin 2012 gestart met de uitbreiding van het seismische meetnet van het Groningen veld. NAM heeft in de afgelopen maanden de benodigde fondsen voor additionele versnellingsmeters beschikbaar gemaakt aan KNMI. Om de locatie van de hypocentra beter te kunnen bepalen gaat NAM aanvullende metingen doen in de in april 2013 te boren Borgsweer put en zullen in Q2 2013 op verschillende dieptes geofoons geïnstalleerd worden in de Zeerijp put gelegen nabij Loppersum. Verder zal NAM een innovatief passief seismisch netwerk laten installeren om met hogere resolutie te kunnen meten. De specificaties hiervoor zullen op korte termijn afgerond worden waarna de aanbesteding rond de zomer zal plaatsvinden.

**B) Versnellen van het data acquisitie- en studieprogramma om zo spoedig mogelijk beter inzicht te krijgen in het optreden van grotere aardbevingen en welke maatregelen redelijkerwijs genomen kunnen worden om deze te voorkomen**

NAM's versnelde data acquisitie- en studieprogramma ("Study and Data Acquisition Plan for Induced Seismicity in Groningen", November 2012) is met u afgestemd en heeft u als een bijlage bij onze genoemde brief van 21 december 2012 aan de Minister ontvangen. NAM zal het seismologisch en geomechanisch onderzoek naar de kans op het optreden van grotere magnitude aardbevingen in het Groningen veld zo snel mogelijk uitvoeren, in de loop van 2013 de verdere resultaten bespreken met experts en waar nodig laten verifiëren door externe instituten. Het tijdsplan voor de studies is vastgelegd in genoemd "Study and Data Acquisition Plan for Induced Seismicity in Groningen". Doel van dit studiewerk is:

1. Zo spoedig mogelijk beter inzicht te krijgen in de kans op het optreden van sterkere aardbevingen en de mogelijke schade.
2. Het identificeren van aanvullende maatregelen die redelijkerwijs genomen kunnen worden door NAM om schade door toekomstige aardbevingen zoveel mogelijk te voorkomen en te verlichten. Dit kunnen maatregelen zijn om de magnitude/frequentie van aardbevingen te beperken (ondergrond), bijvoorbeeld door middel van lokale drukegalisatie, en/of gerichte maatregelen om schade als gevolg van aardbevingen te voorkomen (aan de oppervlakte).

**C) Voorzorgsmaatregelen**

Vanwege de nieuwe inzichten ten aanzien van de maximale magnitude van toekomstige aardbevingen en de tijd die gemeoid is met het versnelde data acquisitie- en studieprogramma zal NAM die aanvullende voorzorgsmaatregelen nemen die redelijkerwijs genomen kunnen worden om schade door toekomstige aardbevingen te voorkomen en te verlichten. De maatregelen tonen onderling sterke samenhang. Een conceptueel plaatje van de onderliggende risico analyse is gegeven in figuur 1.

## C.1) Beperken van frequentie / magnitude van aardbevingen

NAM zal compactie en differentiële compactie rond breuksystemen, voor zover dit redelijkerwijs mogelijk en effectief is, inbrengen in het reservoir management van het Groningen veld met het doel de frequentie/magnitude van aardbevingen te beperken. Dit is een van de doelstellingen van het voornoemde “Study and Data Acquisition Plan for Induced Seismicity in Groningen”. Voor deze analyse zijn een aantal stappen nodig:

1. Het beter lokaliseren van de aardbevingen in het Groningen veld. Hiertoe worden het seismische meetnet en het ondergrondse akoestische snelheidsmodel verbeterd. Afgerond Q4 2013<sup>3</sup>.
2. Het uitvoeren van geomechanische studies om gebieden met een hogere aardbevingsgevoeligheid te identificeren, en vervolgens het dynamisch modelleren van reservoir management concepten en het vaststellen van de invloed hiervan op compactie en differentiële compactie. Het stabiliseren of reduceren van drukverschillen over breuken heeft mogelijk een effect. Afhankelijk van de studieresultaten zou een optimalisatie van het productiepatroon en mogelijk additionele putten en productieinstallaties meegenomen worden in de optimalisatie van het reservoir management. Eerste resultaten Q4 2013<sup>4</sup>.

Gezien de complexiteit van het mechanisme achter het optreden van aardbevingen en de aanwezigheid van omvangrijke breuksystemen in het Groningen veld (1800 gemodelleerde breuken) is op dit moment nog niet te voorspellen hoe effectief deze maatregel zal zijn hoewel de verwachting is dat dit beperkt zal zijn.

## C.2) ‘Field-wide’ productiemaatregelen

Aardbevingen zijn in het Groningen veld onlosmakelijk verbonden met productie. Dit verband is toegelicht in bijlage A.

NAM heeft gezien wat op basis van de huidige inzichten het effect zal zijn van het volledig insluiten van het veld en het gedeeltelijk beperken van de productie. Alleen de theoretische optie om het veld volledig in te sluiten zal op termijn leiden tot het stoppen van bevingen. Dit zou een vergaand effect hebben op de gasmarkt en leveringszekerheid van Noordwest Europa.

Het gedeeltelijk beperken van de productie zal op termijn de statistische kans per jaar op aardbevingen, en daarmee ook de kans per jaar op een sterkere aardbeving proportioneel met productie doen afnemen. Bij een beperking van de jaarlijkste productie zullen de aardbevingen die statistisch gezien in dat jaar zouden optreden verspreid worden over de tijd die het kost om datzelfde volume te produceren. Een productiebeperking zal de kans op een sterkere aardbeving niet wegnemen, de sterkte van mogelijke aardbevingen niet verminderen en de kans gedurende de resterende Groningen productie niet doen afnemen bij gelijkblijvend reservoir management. NAM vindt een productiebeperking geen goede voorzorgsmaatregel omdat de kans op een krachtige aardbeving er niet mee wordt weggenomen (niet substantieel verlaagd wordt) en en het in die zin dus niet effectief en niet evenwichtig is. Een substantiële productiebeperking zal een vergaand effect hebben op de gasmarkt en leveringszekerheid van Noordwest Europa. Omdat aardbevingen nog steeds zullen optreden zou ten onrechte de verwachting gewekt worden dat het optreden van aardbevingen hiermee zou kunnen worden voorkomen.

---

<sup>3</sup> Deze tijdslijn wordt mede bepaald door installatie van het eerder genoemde passieve meetnetwerk en de metingen in de Borgsweer put en meet apparatuur in de Zeerijp put.

<sup>4</sup> Deze tijdslijn is gebaseerd op een aantal studies die sterk samenhangen zoals in meer detail gedefinieerd in het “Study and Data Acquisition Plan for Groningen Seismicity”.

Zoals eerder in deze brief beschreven zal NAM kijken naar optimalisatie van het reservoir management, onder andere het stabiliseren van drukverschillen over breuken. Het field-wide egaliseren van productie zal hier echter niet aan bij kunnen dragen. De productielocaties in het gebied rondom Loppersum (waar de meeste compactie en aardbevingen plaats vinden) worden conform het huidige productiebeleid al relatief constant in de tijd geproduceerd en we zien daardoor weinig drukverschillen in dat gebied als gevolg van productief fluctuaties. Daarbij is de invloed van drukveranderingen door de sterkere productief fluctuaties in verder weg gelegen productielocaties gering omdat deze meerdere jaren nodig hebben om het relevante gebied in het noorden te bereiken. NAM ziet op dit moment geen relatie tussen productief fluctuaties binnen het jaar en het optreden van aardbevingen. Een egalisering van productie over het gehele veld is daarom volgens NAM geen effectieve maatregel.

### **C.3) Voorkomen van schade**

NAM zal uit voorzorg daarom de volgende maatregelen nemen om schade als gevolg van toekomstige aardbevingen zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, omdat aardbevingen zullen blijven optreden:

3. Het (in overleg met de overheid) in algemene zin informeren van de bevolking in het relevante gebied over de mogelijke gebouwenschade en hoe te handelen in geval van een aardbeving: In Q1 2013.
4. Validatie van de bestaande informatie over aardbevingsveiligheid in relatie tot kwetsbaarheid van gebouwen op basis van de nieuwe inzichten opgedaan uit interpretatie van de schadegevallen als gevolg van de Huizinge aardbeving: Afgerond Q2 2013.
5. Het installeren van tiltmeters/versnellingsmeters op referentiegebouwen: Afgerond Q2 2013 (ook opgenomen in het "Study and Data Acquisition Plan for Groningen Seismicity").
6. Het ontwikkelen van een gebouwenschade scenario op basis van hogere magnitudes. NAM zal hierbij ook kijken naar de relevante Europese codes: Afgerond Q4 2013.
7. Het in samenwerking met TNO en andere betrokken partijen assisteren van bewoners en eigenaren om de kwetsbaarheid van gebouwen bij aardbevingen met een hogere magnitude te kunnen inschatten, op basis van locatie en bouwkundige eigenschappen, primair vanuit het oogpunt van veiligheid. NAM zal desgevraagd specialistische kennis bieden in geval van twijfel, en in redelijkheid (op basis van nader vast te stellen criteria) bijdragen aan eventuele noodzakelijke preventieve reparaties of versterkingen: vanaf Q2 2013 (Loppersum), vanaf Q4 2013 (overige gebieden, afhankelijk van inzichten risico-contouren).

### **C.4) Behandeling van schade**

Ook in de toekomst zullen aardbevingen schade tot gevolg hebben. NAM zal uit voorzorg de volgende maatregelen nemen om te zorgen voor een betere respons bij toekomstige aardbevingen:

8. Overleg opstarten met de Veiligheidsregio over Emergency Response scenario's bij sterkere aardbevingen: In Q1 2013.
9. Het verbeteren van NAM's 'earthquake response procedures' (waaronder begrepen een zorgvuldige en snellere communicatie met belanghebbenden, en het opstellen van een protocol samen met o.a. het KNMI en relevante provincies en gemeenten): Afgerond Q1 2013.

De reeds door NAM in gang gezette en de hierboven aangegeven aanvullende maatregelen (gebaseerd op de nadere studies) krijgen voorts een plaats in het gewijzigde winningsplan voor Groningen, welke wij in de loop van 2013 in procedure zullen brengen, zodra de lopende studies voldoende houvast bieden.

### **Afsluiting**

Ik hoop hiermee een overzicht te hebben gegeven van de voortgang van NAM's inzichten en de maatregelen die NAM heeft genomen en nog zal gaan nemen. Ik wil graag benadrukken dat dit alles voor NAM de hoogst mogelijke prioriteit en aandacht heeft. Indien gewenst ben ik gaarne bereid om een en ander nader toe te lichten. NAM zal u verder op de hoogte houden van relevante ontwikkelingen en de voortgang.

Hoogachtend,

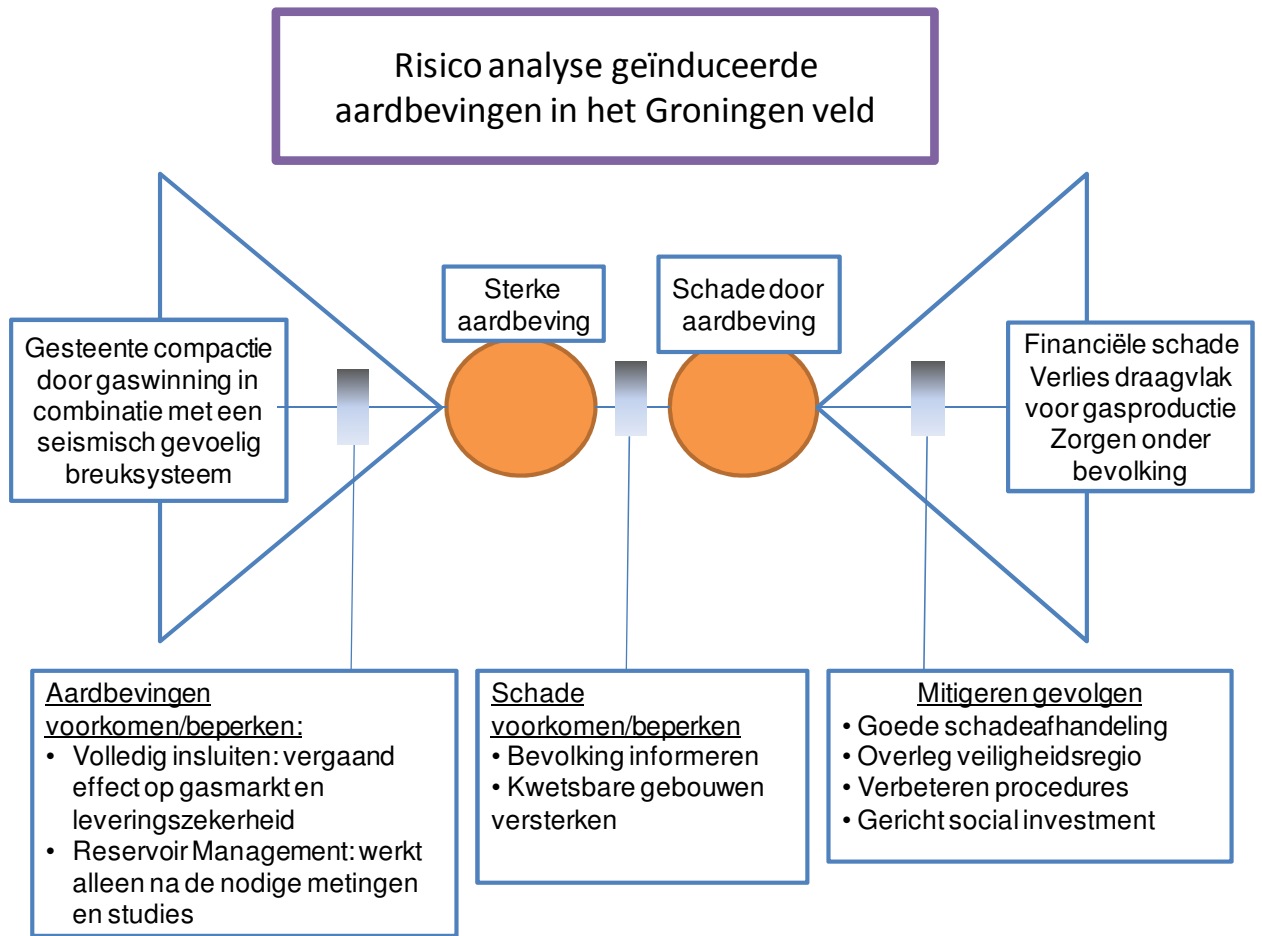
Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

dr. L.E.C. van de Leemput  
Directeur

Bijlagen: Figuur 1 (risico-analyse) en bijlage A (aardbevingen per jaar vs productie per jaar)

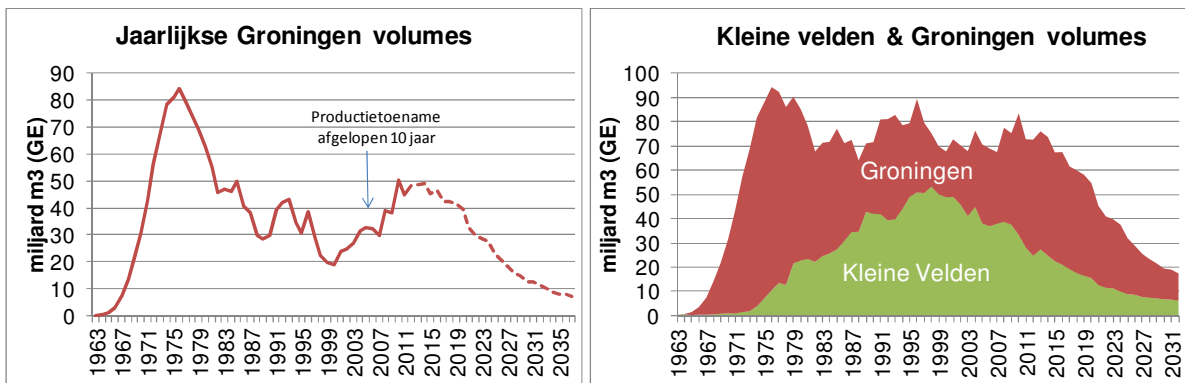
**Figuur 1: Risico-analyse**



## Bijlage A: Aardbevingen per jaar vs productie per jaar

NAM baseert haar studies en beleid ten aanzien van de Groningen aardbevingen op de door KNMI geregistreerde aardbevingen met een magnitude groter dan of gelijk aan 1,5 op de schaal van Richter. Dit zijn de aardbevingen waarvan met het huidige meetnet het epicentrum en de magnitude goed bepaald kunnen worden. De meeste van deze bevingen worden niet gevoeld aan de oppervlakte. Het aantal aardbevingen per jaar is de afgelopen 10 jaar opgelopen proportioneel met de toegenomen productie per jaar, met ongeveer een jaar vertraging. De toename van de productie uit het Groningen veld is te zien in de linker figuur hieronder. Deze toename in de Groningen productie is het gevolg van de afgenomen productie uit Kleine Velden (rechter figuur). De gemiddelde productie uit het Groningen veld is beperkt door het door de Minister op grond van de Gaswet bepaalde maximum dat door GasTerra gemiddeld per jaar verkocht mag worden voor de periode 2006-2020. Hierdoor zal de Groningen productie per jaar naar verwachting tot 2015 tussen 45 en 50 bedragen en daarna geleidelijk afnemen naar zo'n 40 miljard m<sup>3</sup> in 2020. Na 2020 zal het veld definitief een eindfase ingaan en de productie jaarlijks snel verder afnemen vanwege de teruglopende productiecapaciteit. In 2030 zal de productie al gedaald zijn onder de 15 miljard m<sup>3</sup>. Het aantal aardbevingen per jaar zal hier proportioneel mee afnemen.

Een andere fasering van de productie uit het Groningen veld (bijvoorbeeld door een beperking van de jaarproductie) zal naar verwachting een evenredig effect hebben op de fasering van de te verwachten aardbevingen (met ongeveer een jaar vertraging). Dit geldt op precies dezelfde manier voor sterkere aardbevingen. De maximaal te verwachten magnitude zal er niet door veranderen.



Figuur 1 & 2: Jaarlijkse Groningen volumes en Kleine Velden context (bron: NAM & nlog.nl): de sterk toegenomen Groningen productie van 2000-2010 (linker plaatje) moet in context gezien worden van de afgenomen Kleine Velden productie (rechter plaatje).