

Gaswinning Groningen meet- en regelprotocol seismisch risico



Status	Initial version
Datum	21 mei
Opdrachtgever	Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
Referentie	

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	3
Definitie van de deelgebieden	3
2. Meet- en regelcyclus en beheersproces seismisch risico	4
Trends en Correlaties	5
3. Beschrijving Meet- en regelcyclus	6
3.1. Meten	7
3.2. Analyseren Meetgegevens	7
3.3. Verifiëren hazard en risk model	8
3.4. Berekenen seismisch hazard en risico voor komende jaren	8
3.5. Indien nodig aanpassen gebruiksruimte / productie	8
3.6. Actualiseren.....	8
3.7. Rapportage.....	8
4. Kwaliteitsborging	9
4.1. NAM milieuzorg volgens ISO 14001	9
4.2. Seismisch risico beheersteam: SRB Team	9
4.3. Audits en reviews	9
Interne audits en reviews	9
Externe audits ISO 14001.....	9
4.4. Documentbeheer door NAM	10
Bijlagen	11
Bijlage 1. Rapportage tabel	11
Bijlage 2. Processchema (zal worden aangepast voor Groningen protocol).	12
Bijlage 3. Technische bijlage bij het Meet- en regelprotocol d.d. 1 april 2012	13
Bijlage 4. Voorkomens waarop Meet- en regelprotocol van toepassing is.....	14
Bijlage 5. Nulsituatie	15
Bijlage 6: Ondersteunend onderzoeksprogramma Trends en Correlaties	16

1. Inleiding

Gaswinning uit het Groningen veld veroorzaakt geïnduceerde bevingen die kunnen leiden tot schade en letsel. Om deze risico's te beheersen beschrijft dit document een risicobeheerscyclus die er voor zal zorgdragen dat de seismische risico's onder een, nog te bepalen, norm zullen blijven. Deze norm zal de gebruiksruimte (G) definiëren waarbinnen geopereerd mag worden zonder dat dit leidt tot onaanvaardbaar risico. Productie uit het Groningen veld zal altijd leiden tot aardbevingen en zal daarmee een beslag doen op een deel van de gebruiksruimte. Dit deel noemen we de belasting (B) en deze kan per deelgebied worden berekend. De cyclus moet er voor zorgen dat $B < G$ is en blijft.

De volgende voorwaarden die terug te vinden zijn in het besluit gewijzigd winningsplan Groningen veld van datum ... verwijzen naar de opstelling van dit M&R protocol:

Artikel 4.1 De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. dient uiterlijk op 1 mei 2015, ten genoegen van de Inspecteur-Generaal der Mijnen die onder de Minister van Economische Zaken ressorteert, een meet- en regelprotocol in waarin een methodiek wordt ontwikkeld om - vooruitlopend op de normstelling zoals bedoeld in artikel 3 - periodiek en per regio gedifferentieerd, de toename van het seismisch risico zoveel mogelijk te minimaliseren, waarbij rekening wordt gehouden met de nauwkeurigheid waarmee dit risico bepaald kan worden.

Artikel 4.2 De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. dient, conform het meet-en regelprotocol zoals genoemd in lid 1, de seismische activiteit en bodemdalingssnelheid in relatie met productieverdeling intensief te monitoren, trends en correlaties te analyseren en jaarlijks voor 1 mei en voor 1 november aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen te rapporteren.

Artikel 4.3 In de halfjaarlijkse rapportage, zoals genoemd in lid 2, die op basis van het meet- en regelprotocol wordt opgesteld, wordt de verdeling van de gerealiseerde en de verwachte productie over de clusters van het Groningenveld aangegeven.

Artikel 4.4 De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. voert de winning uit overeenkomstig het meet- en regelprotocol.

Volgens artikel 11 van het besluit zal dit protocol voor 1 juli 2016 (samen met de indiening van het winningsplan) geactualiseerd worden met de methodiek en normstelling die de nationale commissie momenteel aan het uitwerken is.

Definitie van de deelgebieden

De gekozen deelgebieden zijn in overeenstemming met de in artikel 5 van het besluit beschreven deelgebieden waarvoor eerdere productiebeperkingen zijn opgelegd. Deze zijn: Loppersum, Eemskanaal, Regio Zuid-West en Oost.

2. Meet- en regelcyclus en beheersproces seismisch risico

De meet- en regelcyclus vormt de kern van het beheersproces voor seismisch risico door gaswinning uit het Groningen veld. Het doel van dit beheersproces is om zorg te dragen voor en aan te tonen dat het seismisch risico, uitgedrukt in bijvoorbeeld het aantal bevingen per jaar in een deelgebied, binnen de gestelde grenswaarden zal blijven.

Binnen de gedefinieerde gebruiksruidten zal NAM zorgdragen voor een doelmatige winning. Het beheersproces streeft tegelijkertijd naar een continue verbetering van de prognoses voor het seismisch risico met behulp van NAM's *seismic hazard & risk model*. Een seismische 'Gebruiksruimte' (G) criterium ligt op dit moment niet vast. De invulling van een seismische 'Belasting' (B) is eveneens nog niet beschikbaar en kan afhankelijk worden van bepaalde autonome condities zoals het type bebouwing of de bodemgesteldheid in een bepaald deelgebied. Beheersmaatregelen worden toegepast als $B > G$ dreigt te worden.

Door de cyclus regelmatig door te lopen worden in de loop der tijd de prognoses voortdurend geverifieerd en geactualiseerd. Met dit beheersproces, dat deel uitmaakt van het bedrijfsvoeringssysteem van NAM (ISO 14001 gecertificeerd), wordt gewaarborgd dat het seismisch risico beneden de norm zal blijven.

Definities van gebruiksruidte en belasting ontbreken op dit moment en zullen later toegevoegd worden wanneer de overkoepelende veiligheidsnorm wordt opgelegd door het bevoegd gezag.

Meetplan

Naast het winningsplan is er ook een meetplan Groningen. In dit meetplan zijn onder meer de meetmethoden, meetfrequentie en de plaatsen waar gemeten wordt aangegeven.

Het meetplan voorziet op dit moment onder meer in de behoefte om de seismische dreiging (hazard) beter te begrijpen danwel te beheersen. De metingen die worden uitgevoerd om het aan die dreiging gekoppelde risico beter te bepalen worden ook geadresseerd. Afhankelijk van de definitie van de gebruiksruidte danwel de norm zal dit meetplan worden aangepast zodat er een één-op-één koppeling plaatsvindt tussen de seismische dreiging en het daaruit voortvloeiende risico.

In een meetplan kan onderscheid worden gemaakt tussen signaalparameters en modelkalibratieparameters. Hieronder volgt een voorlopige definitie:

- Signaalparameters: parameters die informatie geven met betrekking tot een opgelegde norm danwel gebruiksruidte, bijvoorbeeld het aantal PGA overschrijdingen waar het seismische dreiging betreft of het aantal schaderapportages waar het daarmee samenhangende risico betreft.
- Modelkalibratieparameters: parameters die dienen ter verifiëring en/of kalibratie van modelcomponenten in het hazard en risk model.

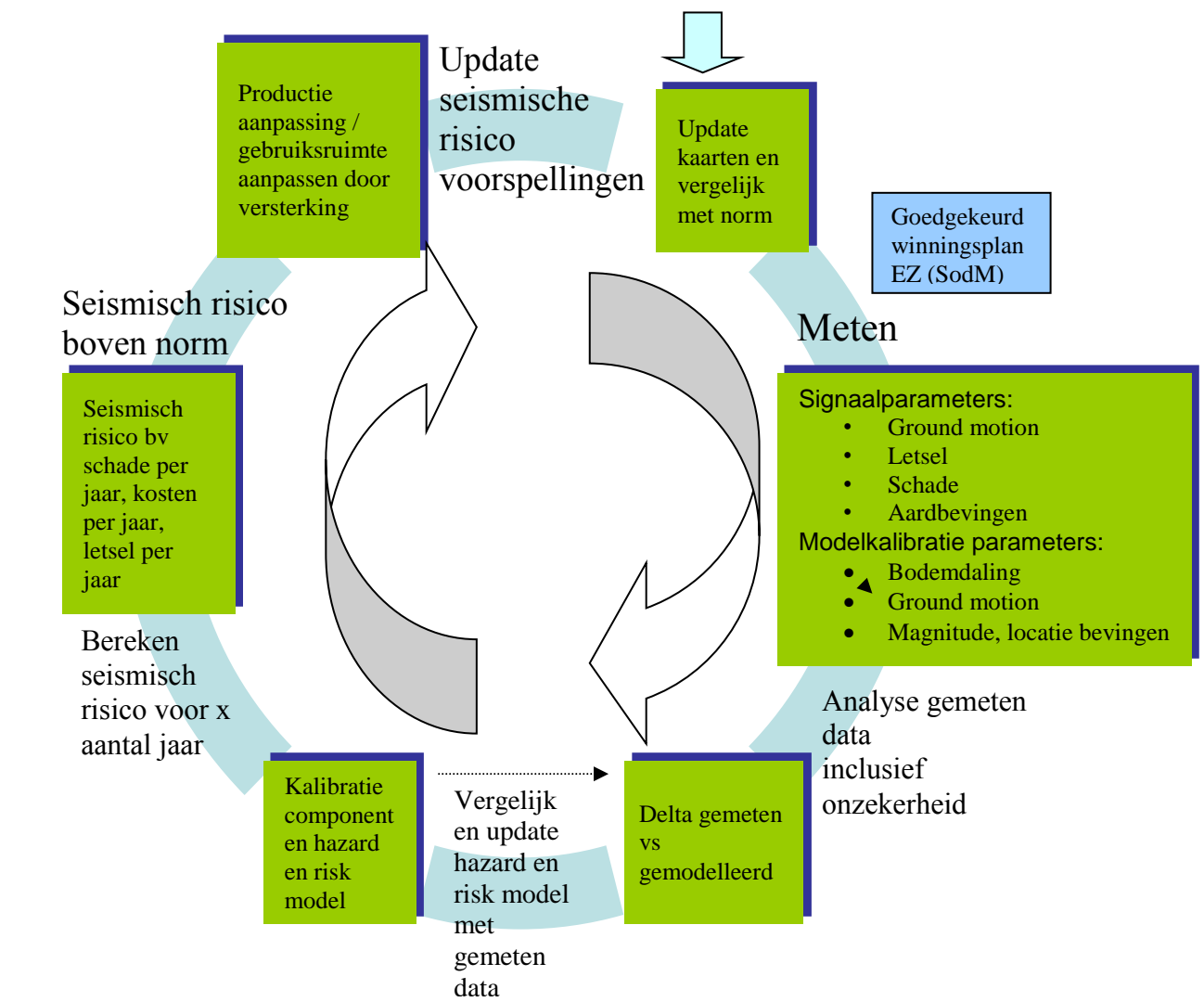
Trends en Correlaties

Het Groningenveld is door de jaren heen onderhevig geweest aan variaties in de productiesnelheid. Zo veroorzaken onder meer warme en koude jaren en de seizoensgebonden vraag naar aardgas variaties in de gasproductie. Bovendien zijn sinds begin 2014 productiebeperkingen van kracht. Productiebeperkingen zijn momenteel van kracht voor vier regio's/deelgebieden: Loppersum, Eemskanaal, Regio Zuid-West, en Regio Oost. De verwachting is dat deze productiebeperkingen uiteindelijk zullen leiden tot een verminderd seismisch risico. Minder duidelijk is hoe snel na de productievermindering deze vermindering van het seismisch risico wordt gerealiseerd. Zo is het bijvoorbeeld nog niet duidelijk of de productiebeperking rond Loppersum die in 2014 is ingezet het seismisch risico in dat deelgebied aantoonbaar heeft verminderd, dit ondanks het sindsdien geringer bevingen ter plekke. Deze onzekerheid is het gevolg van de aardbevingsactiviteit die zich van nature kenmerkt door aanzienlijke variaties in aantallen aardbevingen, ook als er geen sprake is van productiewijzigingen. Het is de intentie van de NAM om de ontwikkeling van het seismische risico regionaal te beheersen op basis van de gegevens die uit het veld worden gewonnen. Het is de bedoeling dat de analyse van deze gegevens in de vorm van trends en correlaties als indicaties van verandering van het seismische risico kunnen worden gebruikt. Deze trends en correlaties zouden hiermee belangrijke informatie op het vroegst mogelijke moment kunnen leveren om hiermee mede richting te geven aan een regionaal gedifferentieerd versterkings- en gasproductiebeleid. Indicaties dat de seismische ontwikkeling afwijkt van de verwachting zullen worden gerapporteerd aan het bevoegd gezag en leiden tot overleg over de te volgen beheersmaatregelen.

3. Beschrijving Meet- en regelcyclus

De doelstelling van de meet- en regelcyclus voor het Groningen veld is tweeledig. Enerzijds beoogt het een voortdurende verbetering van de risicoprognoses (idealiter een voortdurende verkleining van de onzekerheden) van het winningsplan te borgen. Anderzijds beoogt het ervoor zorg te dragen dat het risico binnen gestelde normen blijven.

De doelstelling wordt gerealiseerd middels 6 deelprocessen, zoals schematisch weergegeven in onderstaande figuur. Startpunt zijn de prognoses en onzekerheden, beschreven in de actualisatie van het winningsplan Groningen en de meetinspanning zoals vastgelegd in het meetplan. Deze meet-en regelcyclus dient, zoals gesteld in artikel 4.2 van het besluit gewijzigd winningplan Groningenveld van datum xxx, vooralsnog elke 6 maanden doorlopen te worden, met halfjaarlijkse rapportages (voor 1 mei en voor 1 november) door NAM aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen.



Figuur 1. Meet- en regelcyclus

Hierna volgt een beschrijving van de verschillende onderdelen van de meet- en regelcyclus.

3.1. Meten

- Metingen van signaalparameters
- Metingen tbv modelverbetering (model kalibratieparameters)

3.2. Analyseren Meetgegevens

- Metingen van signaalparameters

- Metingen tbv modelverbetering (model kalibratieparameters)

3.3. Verifiëren hazard en risk model

- Verifiëren uitkomsten hazard en risk en vergelijk met waarnemingen
- Verifiëren en kalibreren van deelcomponenten hazard en risk model zoals bv compactie, GMPE etc

3.4. Berekenen seismisch hazard en risico voor komende jaren

- Na het verifiëren en kalibreren van het model wordt de seismische hazard en het seismische risico voor de deelgebieden berekend voor de komende X jaren

3.5. Indien nodig aanpassen gebruiksruimte / belasting

- De gebruiksruimte kan vergroot worden door het versterkingsprogramma te vergroten/versnellen, waardoor bij eenzelfde beving minder schade danwel letsel zal plaatsvinden
- De belasting kan verlaagd danwel verhoogd worden door productieaanpassingen in de deelgebieden.

3.6. Actualiseren

Op basis van de verkregen inzichten zullen gerealiseerde en geprognoseerde hazards en risico's worden bijgesteld. Het bevoegd gezag zal over een bijstelling worden geïnformeerd als onderdeel van de meet- en regelcyclus rapportages. Op basis van voortschrijdend inzicht zal het meetplan worden geactualiseerd.

3.7. Rapportage

Een tabel met het rapportageoverzicht is gegeven in bijlage 1.

4. Kwaliteitsborging

4.1. NAM milieuzorg volgens ISO 14001

Bij de NAM is milieuzorg volledig geïntegreerd in het bedrijfsvoeringssysteem. Het bedrijfsvoeringssysteem is voornamelijk gericht op de aantoonbare beheersing van de bedrijfsprocessen. Voor elk bedrijfsproces is een op risico's (waaronder risico's voor het milieu) gebaseerd raamwerk van beheersmaatregelen opgesteld (Process Management System). Voor elk proces is een Proces Eigenaar benoemd, die intern de naleving van de betreffende regelgeving bewaakt.

Het milieuzorgsysteem van de NAM is sinds 1996 gecertificeerd volgens de norm NEN-EN ISO 14001. Het milieuzorgsysteem staat voor een systematische beheersing van de milieuaspecten die een bepaalde mate van risico met zich meebrengen. Verstoring van bodem en ondergrond, incl. bodembeweging, is door de NAM onderkend als een belangrijk milieuaspect.

4.2. Seismisch risico beheersteam: SRB Team

Om het seismisch risico te beheersen is een speciale "task force" (SRB team) geformeerd, die zich bezighoudt met het meet- en regelproces en de rapportage hierover. Hierin hebben zowel medewerkers van de asset "Groningen", geomatics, geomechanics en legal zitting alsook medewerkers van NAM's aardbevingen organisatie.

4.3. Audits en reviews

Het auditsysteem is trapsgewijs opgebouwd en bestaat uit interne en externe audits.

Interne audits en reviews

Bij interne audits wordt nagegaan of het bedrijfsvoeringssysteem werkt zoals bedoeld. Deze controle vindt periodiek plaats door:

- Systemaudits door Shell Internal Audit met betrokkenheid van NAM
- Het controleren van de werking en kwaliteit van het opgestelde meet- en regelprotocol door middel van "peer reviews" op iedere stap van de meet- en regelcyclus zoals weergegeven in figuur 1 van hoofdstuk 3.
- Interne milieuzorgaudits (EMS audits), waarbij ondermeer het functioneren van de verschillende elementen van het milieuzorgsysteem en de werking van de procedures, werkinstructies en meetprotocollen wordt gecontroleerd.

Externe audits ISO 14001

Externe audits op het milieuzorgsysteem van NAM worden door een onafhankelijke geaccrediteerde instelling uitgevoerd. Deze audits vinden plaats in het kader van de ISO 14001 standaard.

Een ISO14001 gecertificeerd milieuzorgsysteem wordt elk jaar geaudit. Bodembeweging is een milieu-aspect dat is geïdentificeerd in het milieuzorgsysteem van de NAM en de controle op de beheersing hiervan door NAM maakt deel van deze audits.

Auditbevindingen en acties op die bevindingen worden vastgelegd in de 'Corporate Audit findings and follow up database (Fountain Assurance)'.

Deze database wordt beheerd door NAM's Governance, Risk and Assurance afdeling.

4.4. Documentbeheer door NAM

De documenten die relevant zijn in het kader van de meet- en regelcyclus ten behoeve van de beheersing van het seismische hazard en risico worden conform het 'Document Management Policy Statement' op de volgende plaatsen beheerd:

- *Business Controlling Documents* (interne regelgeving)
Deze zijn onderdeel van het Corporate Management Systeem en zijn via dit systeem te raadplegen
- *Business Records* (Plannen, meetresultaten, etc.)
Deze actuele bedrijfsvoeringdocumenten zijn opgeslagen in "Livelink"/"SharePoint".

In onderstaande tabel zijn de relevante documenten en operationele registraties opgenomen en is de bewaarplaats ervan aangegeven.

Tabel Relevante documenten en Registraties

Registratie	Bewaarplaats NAM	Vastgelegd in
Winningsplan		
Meetplan		
Productiedata		
Meetregister		
Prognosemodellen		

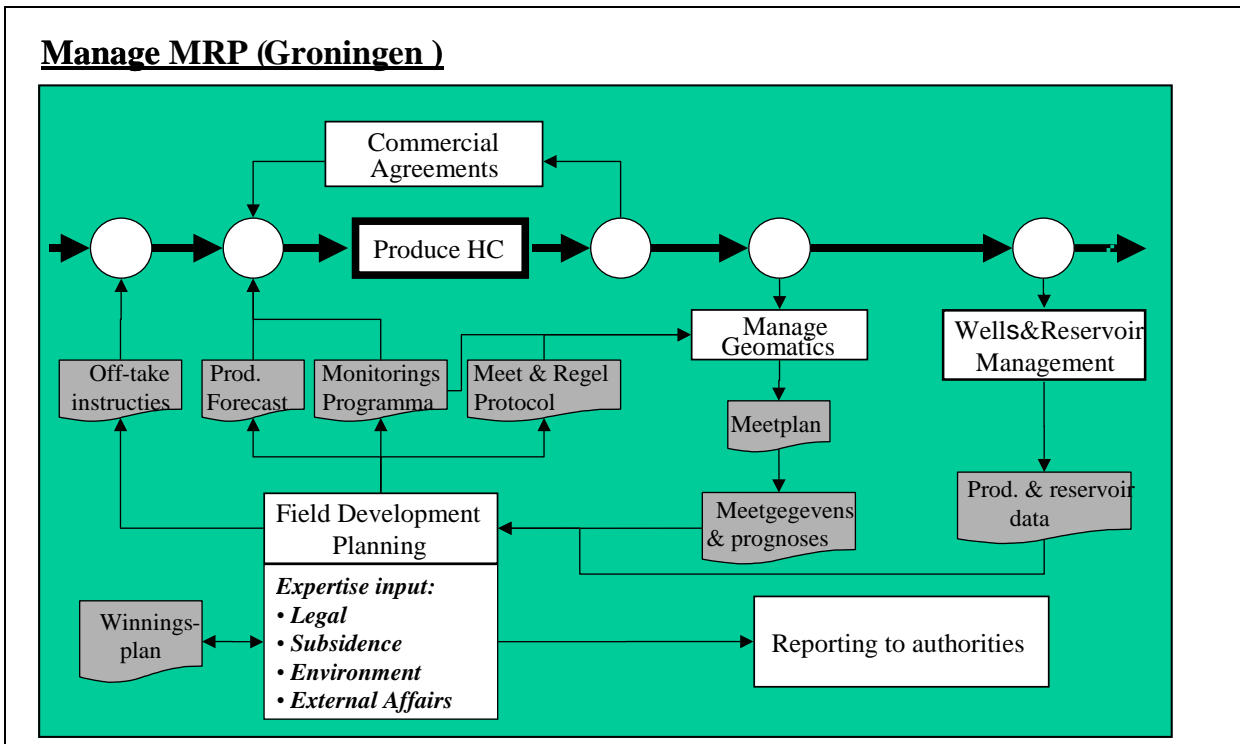
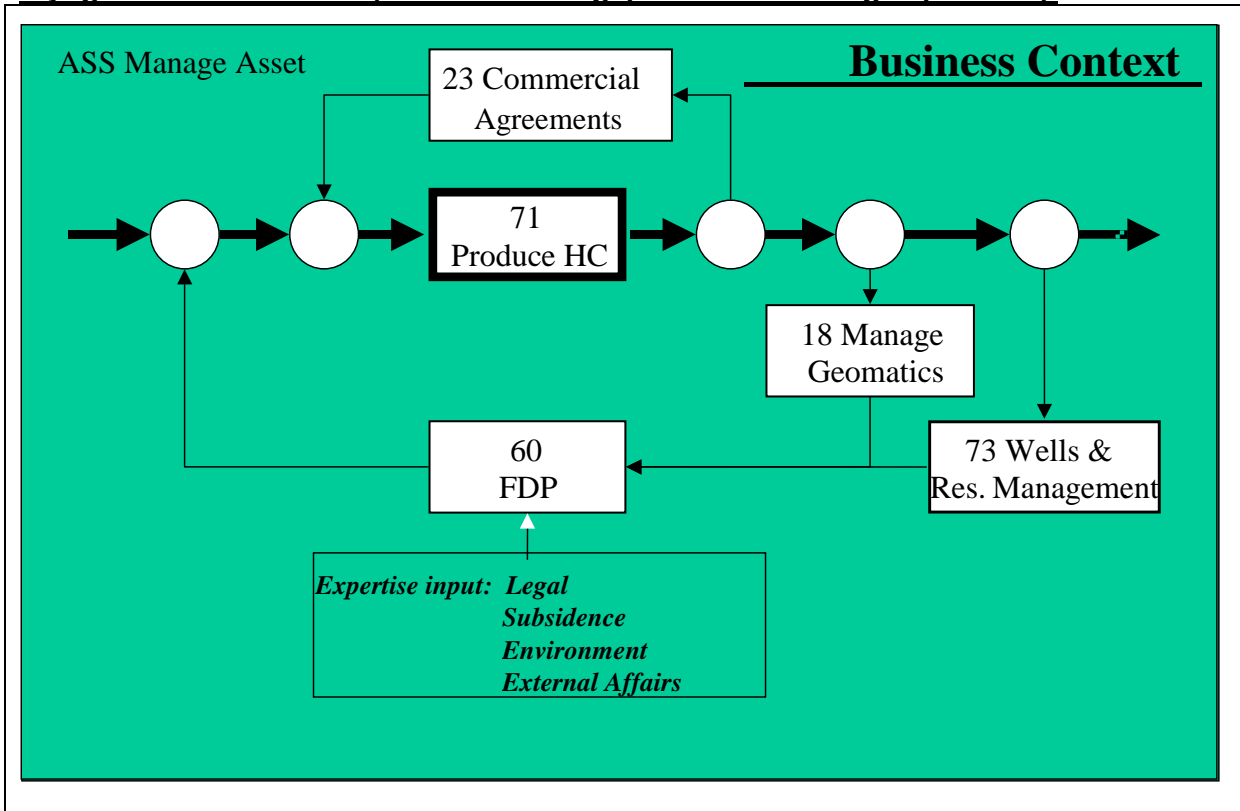
Bijlagen

Bijlage 1. Rapportage tabel

Centraal bij de rapportage staat de vastlegging van het proces van de continue verbetering van de prognoses. Uiteraard is het principe van de continue verbetering ook van toepassing op de rapportage.

Frequentie X	Specificatie over inhoud van de cyclus met frequentie X rapportage. Beschrijving Tabellen Figuren
Frequentie A	Rapportage signaalparameter 1
Frequentie B	Rapportage signaalparameter 2
Frequentie C	Rapportage modelkalibratie parameter 1
Frequentie D	Rapportage modelkalibratie parameter 2

Bijlage 2. Processchema (zal worden aangepast voor Groningen protocol).



Bijlage 3. Technische bijlage bij het Meet- en regelprotocol d.d. 1 april 2012

In deze bijlage zal worden beschreven hoe het M&R protocol technisch zal worden uitgewerkt voor zowel de modellering, de metingen als de beheerskant.

Bijlage 4. Nulsituatie

Bijlage 5: Ondersteunend onderzoeksprogramma Trends en Correlaties

NAM voert ondersteunend onderzoek uit om trends en correlaties in meetgegevens te bepalen met het doel om veranderingen in seismiciteit en bodemdaling te detecteren. Dergelijke trends en correlaties zijn niet per definitie evident, vanwege ruis en systematische afwijkingen in de meetgegevens (bijvoorbeeld in GPS gegevens) of vanwege het stochastische karakter van het aardbevingsproces.

De onderstaande figuur laat een werkprogramma zien met drie thema's:

Het monitoren van trends tussen meetgegevens als gevolg van gasproductie.

- Zijn er variaties in de aantallen aardbevingen of bodemdaling als gevolg van seizoensgebonden productieveranderingen rond Loppersum en de andere regio's Eemskanaal, Zuid-West, en Oost?
- Is de seismische activiteit rond Loppersum verminderd als gevolg van de productiebeperking? Is de seismiciteit groter rond de regio Zuid-West en hangt die samen met hogere productie aldaar? Is dit aantoonbaar? Zo niet, na welke wachttijd kan dit wel statistisch worden aangetoond?

Het bepalen van regionaal verschillende en veranderende Gutenberg-Richter b -waarden.

- Zijn er trends in de tijdontwikkeling van de b -waarden? Zijn ze verschillend in de verschillende regio's van het Groningen veld?
- Zijn de b -waarden afhankelijk van de gasproductiesnelheid?

Statistische tests van de verschillende seismologische modellen binnen NAM's Hazard and Risk model.

- Welk model geeft de beste beschrijving van de de gehele catalogus van historische aardbevingen in Groningen?

Naar verwachting zullen de resultaten van dit werkprogramma gerapporteerd worden bij de eerstvolgende rapportageperiode van 1 november 2015.

- A. Monitoring trends with production
- B. Trends in b -values
- C. Testing different models for the Spatial and temporal evolution of seismicity

Complete
 In draft
 In progress or planned

