

## TNO Bouw en Ondergrond

Nederlandse Organisatie voor  
toegepast-natuurwetenschappelijk  
onderzoek / Netherlands Organisation  
for Applied Scientific Research



Retouradres: Postbus 80015, 3508 TA UTRECHT

Ministerie van Economische Zaken  
Directie Energiemarkt  
T.a.v. Drs. P. Jongerius  
Postbus 20101  
DEN HAAG 2500 EC  
2500EC

Princetonlaan 6  
Postbus 80015  
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 30 256 42 56  
F +31 30 256 44 75  
wegwijzer@tno.nl

**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Contactpersoon**  
Dr. A.G. Muntendam-Bos

**E-mail**  
annemarie.muntendam@tno.nl

**Doorkiesnummer**  
+31 30 256 46 32

**Doorkiesfax**  
+31(0)302564605

**Projectnummer**  
034.22747/01.02.01

**Uw referentie**  
ET/EM/8006450 en -8006459

**Kopie aan**  
J. van Herk, SodM

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Haaglanden; de Algemene Voorwaarden zullen op verzoek worden toegezonden.

### Onderwerp

Advies aanvragen winningsvergunningen steenzout voor gebieden Havenmond en Oost

Geachte heer Jongerius,

Naar aanleiding van uw verzoeken van 21 januari 2008 (uw brieven met kenmerken ET/EM/8006450 en -8006459) stuur ik u hierbij onze adviezen betreffende de aanvragen voor winningsvergunning voor steenzout voor de gebieden 'Havenmond' en 'Oost', gelegen in Friesland, ingediend door Frisia Zout B.V. op 10 oktober 2007 en aangevuld op 14 januari 2008.

Frisia Zout B.V. heeft simultaan aanvragen ingediend voor een winningsvergunning voor het gebied Havenmond [1] en voor het gebied Oost [2]. Op verzoek van het Staatstoezicht op de Mijnen is advisering aangehouden vanwege verschillende inzichten tussen het RIKZ en Alkyon met betrekking tot het Meegroeivermogen van de komberging Vlie. De aanvragen worden in dit advies samen behandeld, omdat er een nauwe relatie bestaat zowel bedrijfseconomisch als milieutechnisch. Met betrekking tot een aantal onzekerheden is een scenario-aanpak toegepast. Hangende de besluitvorming rond de bovengenoemde onderwerpen draagt dit advies noodzakelijkerwijs een voorlopig karakter.

### Gebied Havenmond

Alkyon heeft in opdracht van Frisia onderzoek verricht naar het Meegroeivermogen en heeft recent haar rapport gepresenteerd [3]. Op verzoek van het ministerie heeft Deltares daarop een contra-expertise rapport opgesteld [4]. Uitkomst van deze onderzoeken is, dat een Meegroeivermogen van 5 mm/jaar een acceptabele grondslag zou zijn voor het bepalen van de Gebruiksruimte voor mijnbouwactiviteiten in de komberging Vlie. Deze waarde voor het Meegroeivermogen vormt ook de grondslag voor de MER, dat recent door Frisia ter inzage is gelegd [5]. De commissie voor de Mer zal zich hierover nog moeten uitspreken.

Ook relevant voor het bepalen van de Gebruiksruimte voor mijnbouwactiviteiten is het te hanteren scenario voor de zeespiegelstijging. Conform het Rijksprojectbesluit over de gaswinning onder de Waddenzee zal dat scenario uiterlijk op 1.1.2011 moeten zijn geactualiseerd. Op dit moment is nog geen nieuw scenario bekend en wordt uitgegaan van het bestaande scenario.



**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Blad**  
2/2

### Gebied Oost

In de huidige Barradeel vergunninggebieden wordt de winbare hoeveelheid zout in feite bepaald door de limiet aan de bodemdaling, die in overleg met lokaal bestuur wordt gesteld. Dit zal naar verwachting ook het geval zijn voor eventuele nieuwe winning uit het gebied Oost. Een dergelijke limiet is op dit moment nog niet bekend. Voor dit advies is daarom uitsluitend gelet op de juistheid van de techniek, waarmee Frisia de ontwikkeling van de bodemdalingskom in de tijd voorspelt.

### *Volledigheid van de aanvraagdocumenten*

De beide vergunningaanvragen uit 2007 zijn inmiddels op een aantal punten gedateerd. Met name op het punt van scenario's voor de zoutproductie en van bodemdaling biedt het MER met de daarbij behorende onderliggende rapporten veel meer en actuelere informatie. Daar waar relevant is daarom de informatie uit het MER betrokken in dit advies.

### **Adviezen**

#### *Kwaliteit van de geologische onderbouwing*

De door Frisia bij de aanvragen geleverde geologische onderbouwing is zeer beknopt. Niettemin ziet TNO geen reden om te veronderstellen, dat er binnen de aangevraagde gebieden onvoldoende steenzout aanwezig zou zijn. Pas bij het detailontwerp van cavernes in het kader van de winningsplannen zal de geologische kennis meer in detail worden toegepast.

#### *Gebiedsomvang*

Het aangevraagde gebied Havenmond is duidelijk groter dan nodig zou zijn in het licht van de beperkingen die er zijn voor het positioneren van de cavernes en het uitvoeren van geveerde boringen. Het gebied overlapt met de winningsvergunning Leeuwarden (zie kaart in Bijlage 3).

Het aangevraagde gebied Oost is toereikend van omvang, als inderdaad vier cavernes kunnen en zullen worden gerealiseerd. In het geval van minder dan vier cavernes zou het gebied kunnen worden verkleind. Wel is het een goede strategie om de cumulatie van bodemdaling te minimaliseren. Dit zal in belangrijke mate de gewenste gebiedsomvang bepalen. Het gebied overlapt met de winningsvergunningen Leeuwarden en Noord-Friesland, en ook met de opsporingsvergunning Berlikum voor aardwarmte (zie kaart in Bijlage 3).

Frisia maakt in haar aanvraag melding van de mogelijkheid, dat er zich gashoudende structuren bevinden in de aangevraagde gebieden. Frisia geeft aan in het kader van het opstellen van de winningsplannen in overleg te zullen treden met Vermilion. Een dergelijke afstemming zou ook met de NAM moeten plaatsvinden.

#### *Duur van de vergunningen*

De aanvragen betreffen een periode van 60 jaar. Mede gezien de nieuwe inzichten zoals gepresenteerd in het MER lijkt een duur van maximaal 40 jaar toereikend. De bedrijfseconomische en milieutechnische afstemming van de winningen uit Havenmond en Oost kunnen de toe te kennen vergunningduur nog beïnvloeden.



**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Blad**  
3/3

#### *Economische winbaarheid*

Frisia heeft voldoende aangetoond, waar de grenzen voor economische winbaarheid van zout in het betreffende gebied liggen. Uiteindelijk zal de inpasbaarheid van de bodemdaling in belangrijke mate de economische winbaarheid bepalen. Op dit moment is er nog onvoldoende informatie om tot een definitieve uitspraak over economische winbaarheid te komen.

### **Toelichting op de adviezen**

#### *Kwaliteit van de geologische onderbouwing*

Beide aanvragen bevatten een Bijlage 'Beschrijving van de structuur van de delfstoflaag'. De diepteligging, dikteverloop en eigenschappen van het Zechstein zout (de doelformatie) worden hierin zeer beknopt behandeld, overigens zonder bronvermelding. Frisia geeft aan, dat er aanwijzingen zijn voor het bestaan van breukzones aan de onderzijde van de te ontginnen zoutformaties.

#### *Aangevraagde gebieden*

Bijlage 1 bij dit advies geeft een kaart van de aangevraagde gebieden Havenmond en (Barradeel-)Oost, in samenhang met de reeds bestaande vergunningen Barradeel en Barradeel II.

#### Havenmond

Uit het MER (kaart in Bijlage 2.a) blijkt, dat het zoekgebied voor het plaatsen van nieuwe cavernes in feite beperkt is tot een smalle strook tussen 3000 en 3750 meter vanaf de zeedijk. Dit is een compromis tussen minimale beïnvloeding van die dijk door bodemdaling en minimale afstand vanaf de geplande boorlocatie achter de dijk tot aan de geplande cavernes. Het gebied is dan ook ruim bemeten, als het gaat om het plaatsen van nieuwe cavernes. Echter, de bodemdalingskom zal zich ook buiten het aangevraagde gebied uitstrekken. Maatgevend moet zijn de totale daling die door de nieuwe winning in de Waddenzee zal worden veroorzaakt en dus niet alleen de daling binnen het vergunninggebied.

#### Oost

In verhouding tot de bestaande vergunninggebieden Barradeel en Barradeel II is dit een relatief groot gebied. Uit het MER (kaart in Bijlage 2.b) blijkt, dat dit zo gekozen is om ruimte te bieden aan maximaal vier cavernes op onderlinge afstanden, die zo groot zijn dat cumulatie van bodemdaling gering is. Indien het inderdaad de bedoeling zal zijn om vier cavernes te plaatsen, dan is de gebiedsomvang adequaat. Bij minder dan vier cavernes zou het gebied verkleind kunnen worden, waarbij het principe van geringe cumulatie van bodemdaling nog steeds zal gelden.

#### *Gas prospects*

Het aangevraagde gebied Oost valt deels binnen de winningsvergunning Leeuwarden van Vermilion Oil and Gas Nederland B.V en deels binnen de winningsvergunning Noord-Friesland van de NAM (zie kaart in Bijlage 3). De NAM heeft op basis van art. 113 Mijnbouwbesluit prospects gerapporteerd in dit gebied. Deze prospects bevinden zich overigens op een stratigrafisch niveau direct onder de Zechstein Groep en vormen



**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Blad**  
4/4

in die zin geen bijzonder risico voor de aanleg van de cavernes. Daarnaast overlapt het aangevraagde gebied Oost met de aardwarmte opsporingsvergunning Berlikum. Deze vergunning heeft als doel een aquifer in een stratigrafisch niveau direct onder de Zechstein Groep. Afstemming over putlocaties is hier noodzakelijk.

Het aangevraagde gebied Havenmond overlapt deels met de winningsvergunning Leeuwarden (zie kaart in Bijlage 3). Het prospect Pollendam bevindt zich direct boven het (beperkte) zoekgebied voor de nieuwe cavernes en waarschijnlijk in de 'aanvliegroute' voor de door Frisia geplande geavanceerde boringen..

Frisia maakt in haar aanvraag zelf ook melding van de mogelijkheid, dat er zich gashoudende structuren bevinden in de aangevraagde gebieden. Frisia geeft aan in het kader van het opstellen van de winningsplannen in overleg te zullen treden met Vermilion. Een dergelijke afstemming zou ook met de NAM moeten plaatsvinden.

#### *Duur van de vergunning*

Frisia geeft in beide aanvragen aan een vergunning te willen krijgen voor het tijdvak 1 januari 2008 tot 1 januari 2068, een tijdvak van 60 jaar. Als motivatie geeft zij aan, dat de winning in dat tijdvak op een duurzame en inpasbare manier kan plaatsvinden. In het MER van 2010 heeft Frisia aangegeven, dat de winning – gecombineerd uit beide gebieden – naar verwachting tussen de 20 en 40 jaar zal duren, afhankelijk van marktomstandigheden. Het ligt dan ook voor de hand om de duur van de vergunningen af te stemmen op de uiteindelijke winningsplannen en inpasbaarheid van winning in de gebieden.

#### *Economische winbaarheid*

In het MER [1] worden andere productie doelstellingen genoemd dan in de oorspronkelijke aanvragen voor de winningsvergunning. Evenals dat het geval is voor de zoutwinning uit de bestaande Barradeel gebieden, zal de economische winbaarheid in belangrijke mate worden bepaald door de inpasbaarheid van de mijnbouwactiviteiten en hun effecten, met name de bodemdaling, binnen daartoe nog vast te stellen veilige grenzen.

#### *Prognose bodemdaling*

Frisia heeft in een begeleidend document bij het MER informatie gegeven over de manier waarop zij de bodemdaling voorspelt [6].

Naar de mening van TNO is dat model strikt genomen geen prognose-model, omdat er geen mechanische gedragsmodel van de ondergrond aan ten grondslag ligt, maar slechts empirisch berust op historische waarnemingen in de Barradeel vergunninggebieden.

Op basis van haar eigen geomechanische modelering meent TNO, dat het Frisia model technisch op onderdelen verbeterd zou kunnen worden, maar ook dat de door Frisia gevolgde werkwijze toereikend is voor het hier gestelde doel, namelijk een indruk krijgen van de ontwikkeling van de bodemdaling. In het kader van winningsplannen zou het model waar nodig verfijnd kunnen worden.

Frisia noemt in [6] met name de onzekerheid over het bestaan – en de sterkte- van lineaire kruip in het zout. Hoe het ook zij, lineaire kruip veroorzaakt alleen het



**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Blad**  
5/5

herverdeling van het komvolume en niet meer komvolume. Binnen de Waddenzee context betekent dit dat de gemiddelde dalingssnelheid (en dus de Belasting) niet toeneemt door (eventuele) lineaire kruip.

#### *Ervaring GPS station Barradeel*

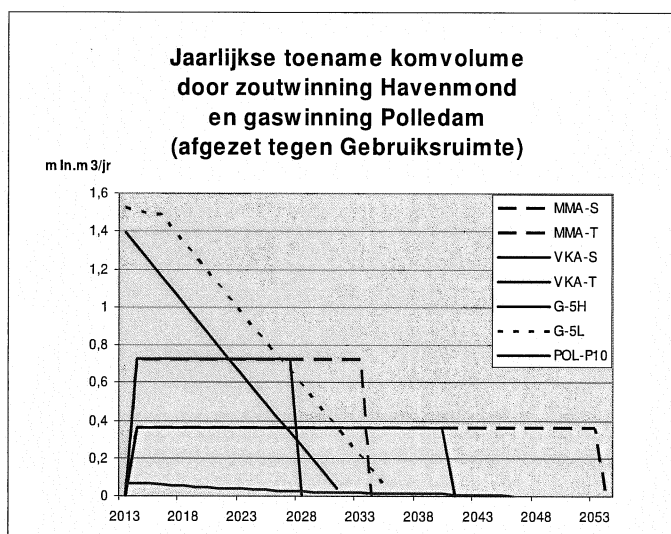
In [6] geeft Frisia een diagram van het GPS-signaal op het GPS-station Barradeel tot eind september 2009. Referentie [7] bevat de meest recente reguliere rapportage van Frisia over de bodemdaling in het gebied Barradeel.

In Bijlage 4 staat het volledige signaal tot nu toe weergegeven. De bodemdaling op die meetlocatie is gestabiliseerd, ondanks dat er ook bijdragen van de Barradeel-3 caveerne en mogelijk ook van de gaswinning uit het Harlingen veld zijn.

Er is geen reden om aan te nemen, dat de bodemdaling ten gevolge van winning uit het gebied Havenmond zich in termen van bodemdaling wezenlijk anders zal gedragen. De voorspelbaarheid van de ontwikkeling van het komvolume in de tijd mag zelfs duidelijk beter worden geacht dan die van bodemdaling door gaswinning.

#### *Inpasbaarheid bodemdaling door winning Havenmond in komberging Vlie*

Op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken heeft TNO-AGE geanalyseerd, wat de mogelijkheden zouden zijn voor het inpassen van de bodemdaling door mijnbouwactiviteiten in de komberging Vlie [8]. Daarin is niet alleen de voorgenomen zoutwinning door Frisia betrokken, maar ook de mogelijke gaswinning door Vermilion uit het Pollendam prospect. Onderstaande figuur is afkomstig uit [8].



Uit de figuur kan het volgende worden geconcludeerd met betrekking tot de inpasbaarheid van zoutwinning Havenmond en (eventuele) gaswinning Pollendam:



**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

**Blad**  
6/6

\* Binnen het G-5H scenario (scenario zeespiegelstijging conform Passende Beoordeling bij het Rijksprojectbesluit over gaswinning Waddenzee) is geen van de onderzochte zoutproductie-scenario's volledig in te passen.

\* Binnen het G-5L scenario (huidige trend zeespiegelstijging verlengd met 5 jaar tot aan de volgende herzieningsdatum) is het zoutproductiescenario VKA-S als enige geheel in te passen [ VKA-S is de productie volgende het Voorkeurs alternatief van Frisia te realiseren binnen 20 jaar met een verdeling van 67% zout uit Havenmond en 33% uit Oost]. Als gevolg daarvan zou rond 2028 de zoutproductie moeten worden verlegd naar het gebied 'Oost'.

\* In de combinatie G-5L met VKA-S zou ook het scenario POL-P10 (scenario van een groot winbaar volume) voor de gaswinning zijn in te passen.

Uiteraard zijn deze conclusies slechts geldig binnen het kader van de gedane aannames, zoals in detail beschreven in [8].

## Referenties

- [1] Aanvraag winningsvergunning voor het gebied 'Havenmond' (V.5)  
Frisia Zout B.V. (8 oktober 2007)
- [2] Aanvraag winningsvergunning voor het gebied 'Oost' (V.5)  
Frisia Zout B.V. (8 oktober 2007)
- [3] Meegroeivermogen en gebruikruimte in de getijdebekkens Vlie en marsdiep  
Alkyon, rapport no. A2062R3r5 (juli 2010)
- [4] Het Meegroeivermogen van de westelijke Waddenzee  
Deltares, rapport nummer 1202685-000-BGS-0007 (12 augustus 2010)
- [5] Milieueffecten continuering van de zoutwinning in noordwest Fryslan  
Arcadis, in opdracht van Frisia Zout B.V. (9 juli 2010)  
Met Bijlagen
- [6] Informatie Bodemdaling door Zoutwinning (v.3.0)  
Frisia Zout B.V. (1 juli 2010)
- [7] Bodemdaling door Zoutwinning in de Barradeel en Barradeel II  
winningsvergunninggebieden (gebaseerd op de nauwkeurigheidswaterpassing van september 2009 en de GPS ` resultaten tot eind december 2009  
Frisia Zout B.V. (31 mei 2010)
- [8] Ruimte voor zoutwinning in de komberging Vlie  
TNO-AGE, concept dd. 5 september 2010

Met vriendelijke groeten,

Dr. B.M. Schroot  
Hoofd Adviesgroep EZ

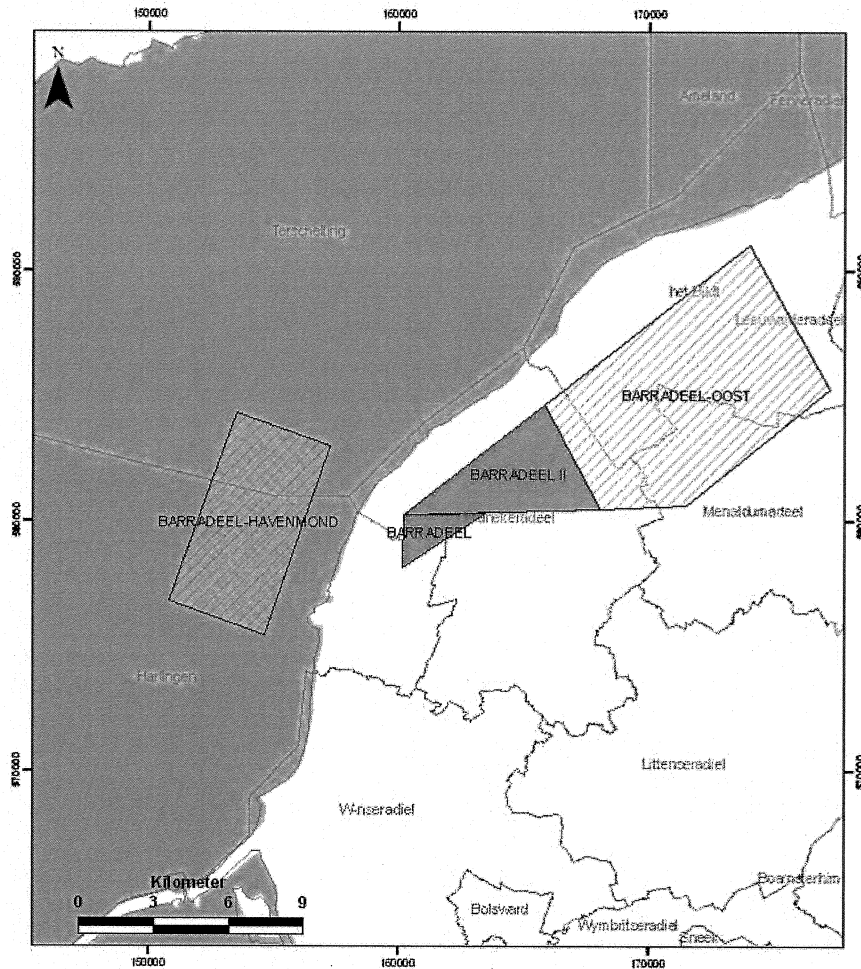


**Datum**  
6 september 2010

**Onze referentie**  
AGE 10-10.054

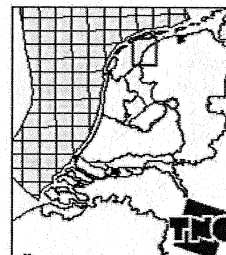
**Blad**

## Bijlage 1 - Kaart van de aangevraagde gebieden



### Legenda

- Opsporingsvergunning - aangevraagd
- Opsporingsvergunning
- Winningsvergunning - aangevraagd
- Winningsvergunning



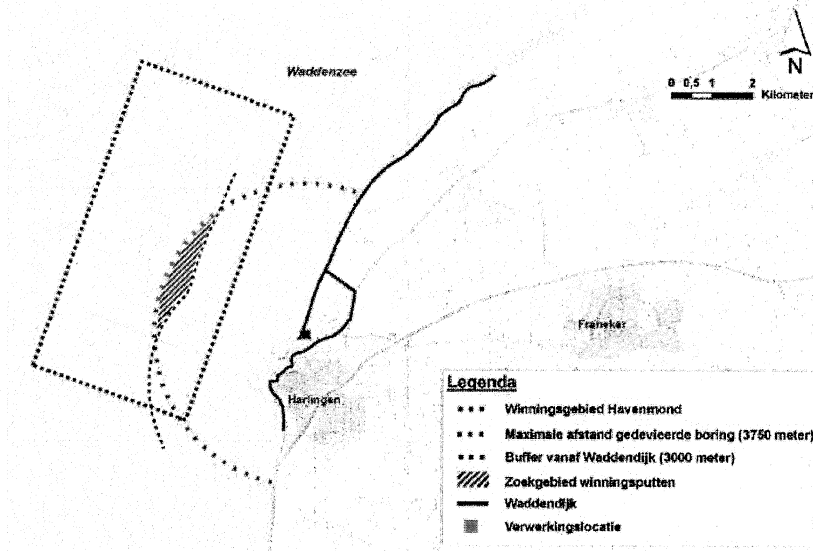


Datum  
6 september 2010

Onze referentie  
AGE 10-10.054

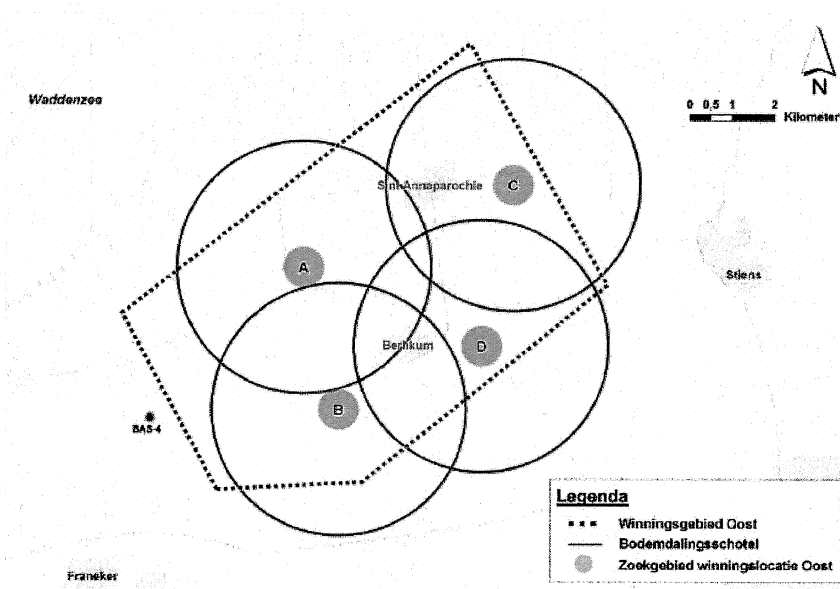
Blad  
8/8

**Bijlage 2 -**



BIJLAGE 3 ONTBREKT  
VANWEGE HET  
CONFIDENTIËLE  
KARAKTER

a. Buffer vanaf Waddendijk in relatie tot outstep gedeveerde boringen  
(Fig. 4.21 uit MER [1])



b. Potentiele locaties voor winningsputten in winningsgebied Oost  
(Fig. 4.23 uit MER [1])





Datum  
6 september 2010

Onze referentie  
AGE 10-10.054

Blad  
10/10

## Bijlage 4 - Bodemdaling GPS station Barradeel

