



De Minister van Economische Zaken  
t.a.v. u

Postbus 20101  
2500 EC Den Haag

Voor referenties

Nos références DV-DIR-2009-496

Intéressé(e)

Objet Aanvraag zout opsporingsvergunning ex art. 6 Mijnbouwwet

Parijs, 13 Januari 2010

Geachte heer

Electricité de France S.A. (EDF), een besloten vennootschap naar Frans recht (zogenaamde "Société Anonyme"), met een geregistreerd aandelen kapitaal van 911,085,545 Euros, gevestigd aan 22-30 avenue de Wagram 75008 Paris, dient hierbij een aanvraag in voor een zout opsporingsvergunning als bedoeld in art. 6 van de Mijnbouwwet e.e.a. in overeenstemming met Mijnbouwregeling.

In deze aanvraag verzoekt EDF om een zout opsporingsvergunning voor de duur van vijf jaren onder de naam "Salt de Marne" met betrekking tot de geografische locatie nabij Pieterburen, provincie Groningen.

De aanvraag ziet op een vierkant gebied van 25 km<sup>2</sup> gedefinieerd door 4 hoeken aangeduid met NW, NO, ZO en ZW, in onderstaande tabel gegeven in "New RD" coördinaten:

Corner points	X New RD	Y New RD
NW	222300	603500
NO	227300	603500
SO	227300	598500
ZW	222300	598500

De aanvraag bevat de informatie die vereist is ingevolge afdeling van de Mijnbouwregeling. Drie exemplaren van de aanvraag zijn aangehecht.

Direction Gaz

Tour EDF, 20 Place de la défense  
92050 Paris la défense cedex

Téléphone  
Télécopie  
email :

[www.edf.fr](http://www.edf.fr)

EDF - SA aux capitaux de l'Etat - 126 499 636 euros  
S.I. 531 233 803 849



Voor de goede orde merk ik op dat deze aanvraag bedrijfs- en fabricagegegevens bevat als bedoeld in de Wet openbaarheid van bestuur die EDF dan ook vertrouwelijk aan u overlegt.

Met vriendelijke groet,

**AANVRAAG VAN  
ELECTRICITE DE FRANCE  
VOOR EEN  
ZOUTOPSPORINGSVERGUNNING**

ONDER DE NEDERLANDSE MIJNWET  
PIETERBUREN ZOUTKOEPELGEBIED

## SAMENVATTING

Electricite de France SA (EDF) vraagt hierbij een zoutopsporingsvergunning aan voor het uitvoeren van onderzoekswerkzaamheden om vast te stellen of de zoutkoepel bij Pieterburen geschikt is voor ondergrondse gasopslag. De voorgestelde naam voor deze vergunning is "Salt de Marne".

Via deze vergunningsaanvraag en de verdere realisatie van dit project, wil EDF een belangrijke speler worden op de gasmarkt van noordwest Europa overwegende dat Nederland een belangrijke rol zal gaan spelen binnen deze zich ontwikkelende markt voor gas. De Nederlandse overheid wil bewerkstelligen dat Nederland fungeert als een knooppunt voor de toenemende internationale gasstromen en als distributiecentrum voor gas in Noordwest-Europa. Dit staat bekend als de zogenaamde "gasrotonde". Deze gasrotondestrategie vormt een belangrijk onderdeel van de inspanningen van de Nederlandse regering om de toekomstige levering van energie veilig te stellen en is ook van groot belang voor de Nederlandse economie in termen van investeringen, innovaties en commerciële activiteiten die hieruit voortvloeien. Wij zijn van mening dat dit potentiële ondergrondse gasopslagproject een waardevolle aanvulling zou kunnen zijn op de gasrotondestrategie van de Nederlandse regering. EDF heeft onderzoek gedaan naar verschillende gasopslagmogelijkheden in Nederland en richt zich nu op deze specifieke zoutstructuur in de buurt van Pieterburen. Haalbaarheidsstudies - op basis van openbare seismische gegevens en putgegevens - hebben een potentiële mogelijkheid aangetoond om een ondergrondse gasopslag te ontwikkelen in de Pieterburen zoutkoepel in de buurt van Pieterburen in noordwest Groningen.

Om vast te stellen of deze zoutkoepel geschikt is voor de ondergrondse opslag van gas moeten één of meerdere exploratieputten worden geboord tot de vereiste diepte, in samenhang met verdere seismische werkzaamheden en evaluaties.

De enige eerdere put in de zoutkoepel van Pieterburen is in 1971 door Akzo Nobel geboord. Deze put werd geboord tot een diepte van slechts 903 meter maar er werd niet voldoende homogeen zout gevonden waardoor de put later is dichtgemaakt en verlaten. EDF is voornemens de zoutstructuur van Pieterburen te onderzoeken tot een diepte van ongeveer 1600 meter (een eventueel tot 2000 meter afhankelijk van de resultaten van de exploratieboringen) om vast te stellen of voldoende homogene zoutvolumes beschikbaar zijn tussen 1000 en 1500 meter diepte, voor de vestiging van een ondergrondse gasopslag.

Als de exploratie fase positief wordt geacht, zal EDF voor haar eigen benodigde capaciteit een gasopslag ontwikkelen overeenkomstig het volledige geologische potentieel welke mede zou kunnen voorzien voor flexibiliteit en benodigde capaciteit die door de andere gasspelers wordt gevraagd.

EDF is de aanvrager van de vergunning. EDF is van plan – onder voorbehoud van goedkeuring en het voldoen aan de vereisten hiervoor – om de opsporingsvergunning op naam van een honderd procent Nederlandse dochtermaatschappij te zetten, zodra de opsporingsvergunning verleend is aan EDF.

*Opmerking: EDF wil graag de technische secties van de aanvraag (bijlagen III en IV) vertrouwelijk houden.*

*Deze twee bijlagen bevatten bedrijfs- en fabricagegegevens in de zin van de Wet openbaarheid van bestuur.*

## NHOUDSOPGAVE

<b>1. IDENTIFICATIE VAN DE AANVRAGER</b>	<b>6</b>
1.1. Presentatie van de EDF Group	6
1.2. Expertise van de EDF Group bij grote industriële projecten	8
<b>2. INFORMATIE BENODIGD VOLGENS DE MIJNBOWWREGELING</b>	
<b>3. BIJLAGEN</b>	
<b>I. VERGUNNINGSGEBIED IN PIETERBUREN</b>	<b>16</b>
<b>II. INFORMATIE OVER DE BETREFFENDE AANVRAGER</b>	<b>20</b>
<b>BIJLAGE 1 VAN DE MIJNBOWWREGELING</b>	
<b>1. ALGEMENE INFORMATIE</b>	<b>20</b>
<b>2. FINANCIËLE GEGEVENS</b>	<b>21</b>
<b>3. TECHNISCHE CAPACITEIT VAN DE EDF GROUP RELEVANT VOOR ONDERGRONDSE GASOPSLAGPROJECTEN</b>	<b>22</b>
3.1. Opslagfaciliteiten in bedrijf	22
3.2. Nieuwe opslagprojecten	24
3.3. De gasexpertise binnen EDF	27
3.3.1. De Gas Division (van EDF) - de projecteigenaar	27
3.3.2. Gas Engineering afdeling van EDF (Centre d'Ingénierie Thermique of CIT) de interne Owner's Engineer	28
3.4. Tekenen van raamovereenkomsten met gespecialiseerde adviseurs/aannemers	29
3.4.1. Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende de gasfaciliteiten ten behoeve van EDF (de projecteigenaar)	29
3.4.2. Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende de ondergrondse activiteiten/werken ten behoeve van EDF (de projecteigenaar)	29
<b>BIJLAGE 1 : STATUTEN</b>	
<b>BIJLAGE 2 : UITTREKSEL VAN DE KAMER VAN KOOPHANDEL VAN PARIJS</b>	
<b>BIJLAGE 3 : REFERENTIEDOCUMENT 2008</b>	
<b>III. GEPLANDE BOORACTIVITEITEN EN TE GEBRUIKEN TECHNIEKEN</b>	<b>30</b>
<b>1. GEPLANDE HOOFDACTIVITEITEN</b>	<b>30</b>
1.1. Selectie van de boorlocatie en seismisch onderzoek	30
1.2. Voorbereidingen voor het boren van een exploratieput	30
1.3. Het aanvragen en verkrijgen van noodzakelijke lokale vergunningen met inbegrip van een vrijstelling of wijziging van het bestemmingsplan, indien van toepassing	31
1.4. Het aanvragen en verkrijgen van recht van overpad, toestemming van de eigenaar voor een exploratieboring	31
1.5. Bouwwerkzaamheden op locatie	31
1.6. Het boren van de put	31
1.7. Het uitvoeren van seismische offset put schieten	31
1.8. Kernen	31
1.9. Evaluatie van de boring	31
1.10. Besluit over potentiële verdere seismische werkzaamheden	31
1.11. Tweede exploratieput	31
<b>2. MANAGEMENT VAN DEZE ACTIVITEITEN DOOR EDF</b>	<b>32</b>
<b>IV. GEOLOGISCH RAPPORT/INVENTARIS</b>	<b>36</b>
<b>1. SEISMISCH INTERPRETATIEONDERZOEK</b>	<b>36</b>
<b>2. GEGEVENS OVER BORING PIETERBUREN -1 (PBN-01)</b>	<b>41</b>
<b>3. NOODZAAK VAN EEN EXPLORATIEBORING</b>	

### **Lijst met afbeeldingen**

Afbeelding 1. Organisatiediagram van de Sloecentrale	8
Afbeelding 2. Overzicht van de Sloecentrale	9
Afbeelding 3. Verdeling aandeelhouders EDF	20
Afbeelding 4. Belangrijke cijfers van de EDF Group	21
Afbeelding 5. Hole House-gasfaciliteiten	22
Afbeelding 6. Hole House-boorwerkzaamheden	23
Afbeelding 7. EDF/EnBW Gasfaciliteiten in Etzel	25
Afbeelding 8. Uitbreiding van de gasfaciliteiten van Hole House	25
Afbeelding 9. Overzicht van de centrale van San Potito	26
Afbeelding 10. Organisatiediagram van het project	32
Afbeelding 11. Locatie van het 3D-onderzoek naar de onderzochte zoutkoepele De coördinaten zijn Dutch Grid, Amersfoort Datum	36
Afbeelding 12. O-W geïnterpreteerde seismische lijn over de put en zoutkoepel van Pieterburen	38
Afbeelding 13. Pieterburen VoK-snelheid top Zechstein-dieptekaart	39
Afbeelding 14. Z-N geïnterpreteerde seismische lijn over de put en zoutkoepel van Pieterburen	40
Afbeelding 15. W-O geïnterpreteerde seismische lijn over de put en zoutkoepel van Pieterburen	40
Afbeelding 16. Structuurkaart van Top Zechstein op basis van VoK-snelheid (5x5 km roosterblok)	41

### **Lijst met kaarten**

Kaart 1. Belangrijkste vertegenwoordiging van de EDF Group op de Europese markt in 2008	7
Kaart 2. Overzicht van het gebied	16
Kaart 3. Vergunningsgebied	17
Kaart 4. Isobath-kaart	18
Kaart 5. Italiaanse ondergrondse opslaglocaties	24

### **Lijst met tabellen**

Tabel 1&2 Coördinaten van het gebied	13/19
Tabel 3. Seismische acquisitieparameters	37
Tabel 4. De verschillende methoden voor de tijd-diepteconversie	38
Tabel 5. Afgeleide snelheid van seismische golven	39
Tabel 6. Volumetrisch resultaat	40
Tabel 7. Stratigrafie afkomstig van de PBN-01-putgegevens	42
Tabel 8. Verwachte lithologie	43

## **INHOUDSOPGAVE**

### **IDENTIFICATIE VAN DE AANVRAGER**

---

<b>1. IDENTIFICATIE VAN DE AANVRAGER</b>	<b>6</b>
1.1. Presentatie van de EDF Group	6
1.2. Expertise van de EDF Group bij grote industriële projecten	8

# 1. IDENTIFICATIE VAN DE AANVRAGER

*Electricite de France S A (EDF), een naamloze vennootschap ("Société Anonyme") georganiseerd en bestaande het Franse recht, met een geregistreerd kapitaal van 911.035.545 (negenhonderdelf miljoen vijftachtigduizend vijf-honderd en vijfenveertig) euro, waarvan de statutaire zetel gevestigd is op 22-30 avenue de Wagram, 75008 Parijs, Frankrijk, en haar Paris Trade- en handelsregisternummer is 552 081 317, doet hierbij aanvraag voor een opsporingsvergunning voor zout zoals bedoeld in artikel 6 paragraaf 1 sub a) van de Mijnbouwwet, in overeenstemming met de Mijnbouwregeling, met name artikel 1.3 1.*

Ter introductie wordt hieronder voorzien in achtergrondinformatie van de aanvrager en haar expertise

## 1.1. Presentatie van de EDF Group

EEDF heeft dankzij haar ervaring en expertise voldoende technische capaciteiten en financiële middelen om het succes van het opsporingswerk betreffende de onderhavige vergunningsaanvraag te waarborgen.

De EDF Group, een van de leiders binnen de energiemarkt van Europa, is een geïntegreerd energiebedrijf dat actief is in alle segmenten: productie, transport, distributie, verkoop en handel in energie. De Groep is betrokken bij de levering van energie en diensten aan meer dan 37,8 miljoen klanten over de hele wereld, waaronder meer dan 28 miljoen in Frankrijk.

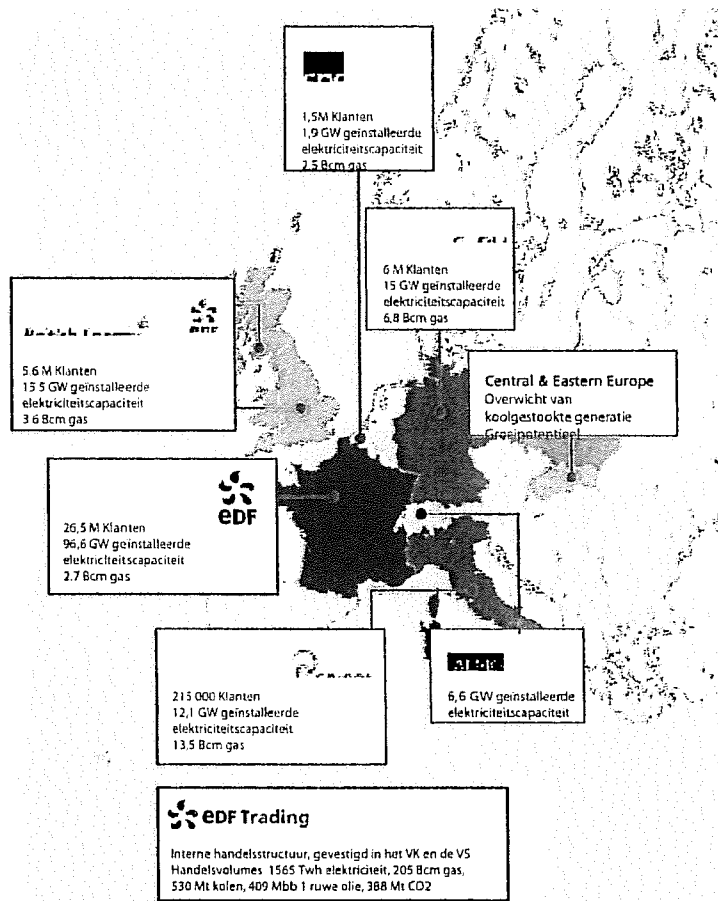
De Groep is de grootste elektriciteitsproducent in Europa. In Frankrijk heeft het voornamelijk nucleaire en waterkracht productiefaciliteiten waar 95% van de stroomproductie geen CO<sub>2</sub> - uitstoot oplevert. De EDF Group werkt met 1.200.000 km aan laag- en middenspanning bovengrondse en ondergrondse elektriciteitslijnen en ongeveer 100.000 km aan hoge en zeer hoge spanningsnetwerken

De EDF Group heeft een sterke positie in de gas-activiteiten via EDF Energy (Verenigd Koninkrijk), EnBW (Duitsland), Edison (Italië), en Dalkia Frankrijk (zie kaart 1).

In 2008 verwerkte de EDF Group een totaal volume van ongeveer 26 miljard m<sup>3</sup> gas (Bcm), waardoor het een van de belangrijke spelers in de Europese gasmarkt is qua verwerkt volume.

De EDF Gas Division zal de opsporingswerkzaamheden leiden die worden beschreven in deze presentatie. Een speciale of bestaande Nederlandse dochteronderneming zal worden gebruikt als vergunninghouder nadat en indien de opsporingsvergunning is toegekend aan EDF. Indien van toepassing zal EDF ervoor zorgen dat deze dochteronderneming de benodigde technische capaciteiten en financiële middelen samen met alle benodigde steun ontvangt van de moedermaatschappij.





**Kaart 1. Belangrijkste vertegenwoordiging van de EDF Group op de Europese markt in 2008**

Deze aantallen zijn exclusief de volumes die worden beheerd door EDF Trading, een volledige dochteronderneming van de EDF Group, één van de grootste energiehandelaren in Europa, die in november 2006 is gestart met LNG activiteiten (vloeibaar aardgas) met het importeren van haar eerste lading LNG (spot cargo) in de losplaats Montaur (Frankrijk).

## 1.2. De expertise van de EDF Group bij grote industriële projecten

De EDF Group heeft ontwikkeld en exploiteert een enorme elektriciteitsproductiecapaciteit die nucleaire, gas- en waterkracht centrales omvat.

EDF heeft daarom vaardigheden en prestatievermogens ontwikkeld die nodig zijn voor het runnen van de grootste elektriciteitsproductiecapaciteit van Europa en te zorgen voor de ontwikkeling en de duurzaamheid ervan. Het bereiken van het hoogste veiligheidsniveau is een permanente eis van EDF voor de exploitatie van de installaties, onder het zeer strenge toezicht van de bevoegde autoriteiten.

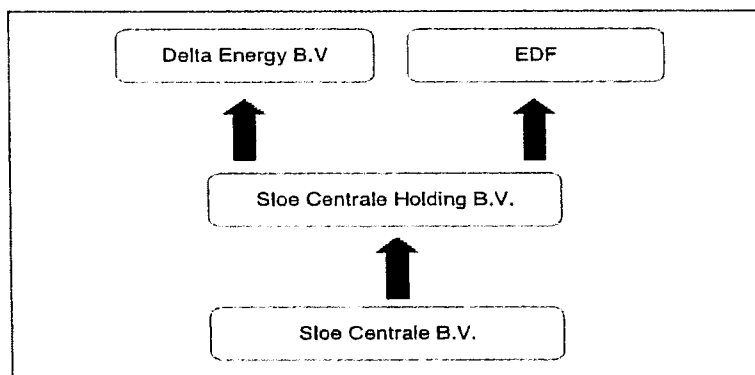
EDF is constant bezig met techniek en onderhoud om te zorgen voor een optimale levensduur van haar installaties.

De ervaring van de EDF Group omvat alle recente ontwikkelingen en innovaties op het gebied van veiligheid, bescherming van het milieu en technische en economische prestaties.

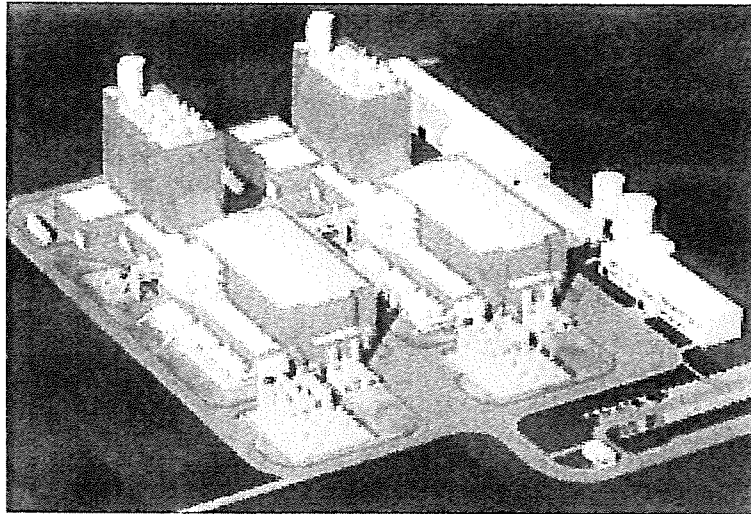
Bovendien werkt EDF aan de ontwikkeling van verschillende grote gasprojecten. Het project, geleid door EDF, van de bouw van een (LNG) regasification terminal in Duinkerken heeft met succes de fase van het openbaar onderzoek doorlopen. Dit is een grootschalige operatie met een investering van meer dan 700 miljoen euro.

De bouw die naar verwachting zal starten begin 2010, zal ongeveer drie jaar duren en meer dan 1200 mensen werk bieden op de site. In de context van een toenemende invoer van gas in Europa, zal dit strategische project EDF in staat stellen om bij te dragen aan het veilig stellen van de energievoorziening voor Europa en Frankrijk. De technische teams van EDF, bijgestaan door technische bedrijven die gespecialiseerd zijn op het gebied van LNG, zullen de bouw uitvoeren.

In Nederland hebben DELTA Energy BV en EDF op 29 maart 2007 een samenwerkingsovereenkomst ondertekend (zie figuur 1) voor de bouw en de exploitatie van de Sloecentrale (STEG-centrale), in het haven- en industriegebied ten oosten van Vlissingen. De Sloecentrale zal vanaf 2010 stroom leveren aan industriële afnemers en particuliere huishoudens. De centrale genereert ongeveer 870 megawatt, wat gelijk is aan de elektriciteit die wordt gebruikt door twee miljoen huishoudens.



Afbeelding 1. Organisatiediagram van de Sloecentrale



*Afbeelding 2. Overzicht van de nieuwe Sloe centrale*

#### **Ondergrondse gasopslag**

Binnen het specifieke gebied van ondergrondse gasopslag, bouwt EDF momenteel bovengrondse faciliteiten voor opslag in zoutstructuren bij Etzel, in Duitsland, in samenwerking met EnBW. Bovendien is EDF momenteel bezig met opsporingswerkzaamheden om de geschiktheid te bepalen van een zoutkoepel voor potentiële ondergrondse gasopslag in het zuidwesten van Frankrijk. De zoutexploratiewerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de werkzaamheden die worden beschreven in deze aanvraag. Een exploratieboring zal in het eerste kwartaal van 2010 worden geboord.

Edison, de Italiaanse dochteronderneming van EDF, werkt ook aan een aantal grote projecten om de leveringen van gas te garanderen voor Italië en Europa, waaronder een nieuwe strategische LNG-infrastructuur voor de benodigde Europese import, die momenteel bezig is. Momenteel exploiteert Edison twee ondergrondse opslagfaciliteiten in Italië.

EDF Trading heeft een ondergrondse opslagplaats voor gas ontwikkeld in zoutcavernes bij Hole House Farm in het VK en exploiteert deze zelf. Bovendien heeft EDF Energy ingestemd met een deal met de British Salt Ltd om een site te bouwen voor een nieuwe snelcyclus ondergrondse opslag van gas in Cheshire – deze ligt naast de bestaande faciliteit van EDF Trading bij Hole House Farm, Middlewich. De deal, die een krachtige impuls moet geven aan de lokale bouw- en technische sector als het werk van start gaat, biedt mede grotere stabiliteit ten aanzien van de zoutproductie van British Salt die werk biedt aan 125 personen. De opslag zal bijdragen aan de leveringszekerheid van de energievoorziening van het Verenigd Koninkrijk gezien de voortdurende daling van de binnenlandse gasproductie uit de Noordzee en de toename van geïmporteerd gas dat afkomstig is van diverse bronnen in Europa, Rusland en Noord-Afrika.

**BENODIGDE INFORMATIE**  
**VOOR DE MIJNBOWREGELING**

---

**2. BENODIGDE INFORMATIE VOOR DE MIJNBOWREGELING 12**

## **2. BENODIGDE INFORMATIE VOOR DE MIJNBOWWREGELING**

### **Relevante artikels voor de opsporings, productie en opslagvergunningen**

Het relevante artikel voor deze aanvraag is sectie 1.3.1 van de mijnbouwregeling waarvan de vereisten in de volgende secties staan.

#### **Sub 1.a.**

EDF doet een aanvraag voor een zoutopsporingsvergunning voor een periode van 5 jaar. Deze periode omvat de noodzakelijke onderzoeken (beschreven in bijlage III) voor het voorbereiden en uitvoeren van de exploratiefase door het boren van één, mogelijk twee putten en het vaststellen van de technische kenmerken van de potentiële opslag.

Een voorlopig overzicht van de belangrijkste technische en toegestane werkzaamheden is bijgevolg vastgesteld:

#### **JAAR 1**

- Voortzetting van het werk van de analyse van de seismische gegevens (volgens de resultaten van de werkzaamheden) verwerking van de ruwe seismische gegevens, verwerking (reprocessing) en interpretatie.
- Voorbereiding van het gedetailleerde boorprogramma en van orders voor putapparatuur (buizen, well-head) en voor het booreiland.
- Indienen en verkrijgen van de benodigde vergunningen en/of vrijstellingen voor het uitvoeren van de exploratiefase.

#### **JAAR 2**

- Het boren van een diepe exploratieput, met kernen en logs
- Analyse van de boorresultaten (logs, kernen).
- Laboratoriumonderzoek voor het vaststellen van de geomechanische eigenschappen van de zoutstructuur.
- Actualisering van de structurele kaarten afgeleid van de seismische gegevens met gegevens van de put.
- Analyse en synthese.

#### **JAAR 3**

- Als de resultaten onvolledig zijn of onvoldoende, voorbereiding van een tweede boorprogramma.
- Laboratoriumonderzoek voor het vaststellen van de geomechanische eigenschappen.

#### Jaar 4

- Bijwerken van de structuurkaarten afgeleid van de seismische gegevens met gegevens van de put.
- FEED (Front End Engineering Design)- studies/ontwerpen ten aanzien van de bovengrondse installaties

#### JAAR 5

- Voorbereiden en aanvragen van de zoutproductie en opslagvergunningen als de resultaten van de opsporingsfase positief zijn.

#### Sub 1.b.

De vergunning voor de zoutopsporing is aangevraagd voor het volgende gebied met een oppervlak van 25 km<sup>2</sup>

Hoekpunten	X Nieuwe RD	Y Nieuwe RD
NW	222300	603500
NO	227300	603500
ZO	227300	598500
ZW	222300	598500

Tabel 1. Coördinaten van het aangevraagde Vergunningsgebied

In bijlage I wordt een overzicht van het vergunningsgebied gegeven.

#### Sub 1.c.

De aanvraag betreft de exploratie van de zoutstructuur in Pieterburen, Groningen, om de geschiktheid te bepalen voor potentiële ondergrondse gasopslag.

#### Sub 2.a.

In bijlage II wordt alle financiële data en informatie over EDF gegeven overeenkomstig bijlage 1 van de Mijnbouwregeling

#### Sub 2.c.

In bijlage III wordt een overzicht gegeven van de activiteiten die de aanvrager van plan is uit te voeren en de te gebruiken technieken.

#### Sub 2.d.

In bijlage IV is het geologische rapport dat relevant is voor deze aanvraag bijgesloten.

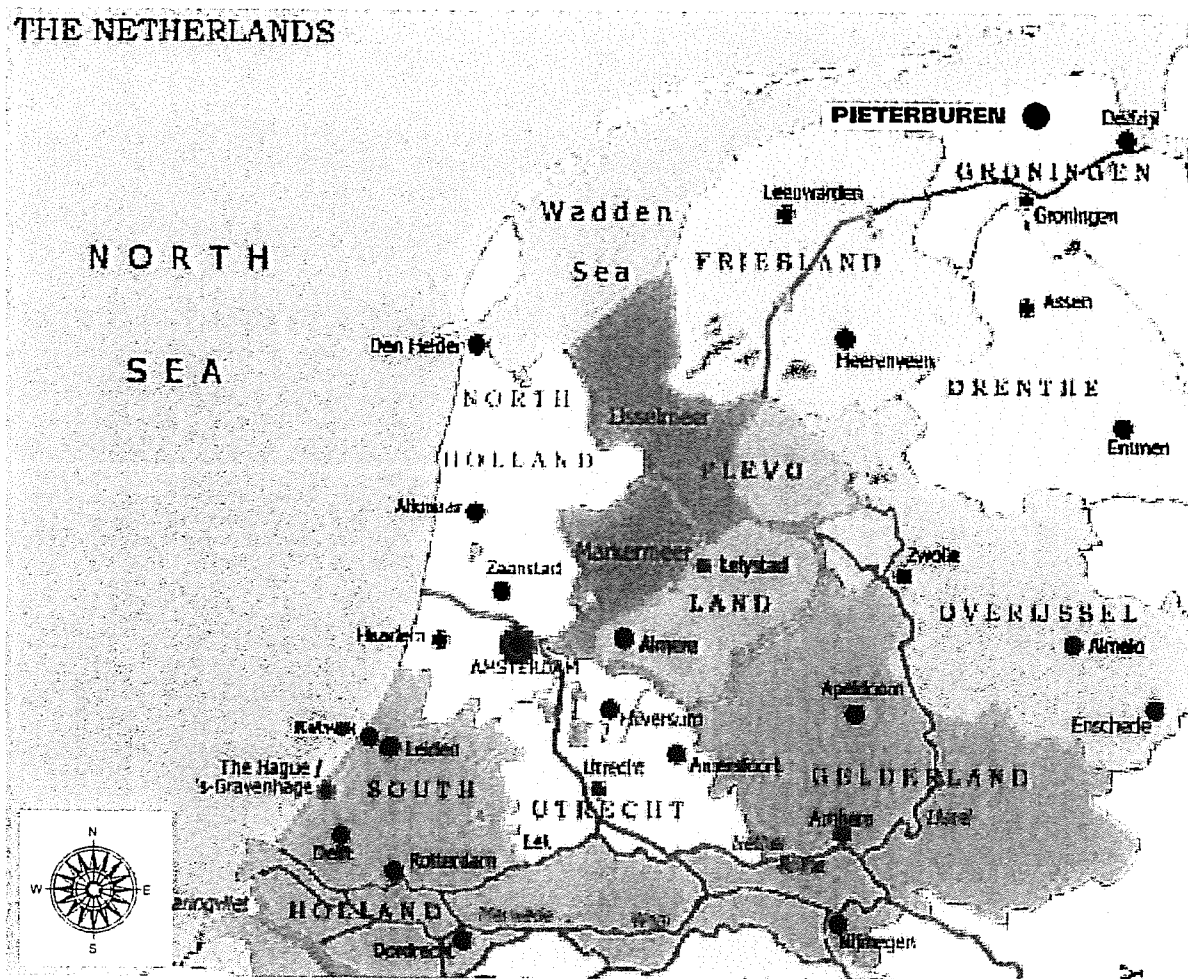
## **INHOUDSOPGAVE**

### **BIJLAGEN**

<b>I. LICENTIEGEBIED IN PIETERBUREN</b>	<b>16</b>
<b>II. INFORMATIE OVER DE AANVRAGER OVEREENKOMSTIG MET BIJLAGE 1 VAN DE MIJNBOUWREGELING</b>	<b>20</b>
<b>4. ALGEMENE INFORMATIE</b>	<b>20</b>
<b>5. FINANCIËLE GEGEVENS</b>	<b>21</b>
<b>6. TECHNISCHE CAPACITEIT VAN DE EDF GROUP RELEVANT VOOR ONDERGRONDSE GASOPSLAGPROJECTEN</b>	<b>22</b>
3.4. Opslagfaciliteiten in bedrijf	22
3.5. Nieuwe opslagprojecten	24
3.6. De gasexpertise binnen EDF	27
3.3.1. De Gas Division: de projecteigenaar	27
3.3.2. Gas Engineering-afdeling van EDF (Centre d'Ingenierie Thermique of CIT): de interne Owner's Engineer	28
3.4. Tekenen van raamovereenkomsten met gespecialiseerde adviseurs / aannemers	29
3.4.1. Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende de gasfaciliteiten ten behoeve van EDF (de projecteigenaar)	29
3.4.2. Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende ondergrondse activiteiten/werken tlv EDF (de projecteigenaar)	29
<b>BIJLAGE 1 : STATUTEN</b>	
<b>BIJLAGE 2 : UITTREKSEL VAN DE KAMER VAN KOOPHANDEL VAN PARIJS</b>	
<b>BIJLAGE 3 : REFERENTIEDOCUMENT 2008</b>	
<b>III. GEPLANDE BOORACTIVITEITEN EN TE GEBRUIKEN TECHNIEKEN 30</b>	
<b>1. GEPLANDE HOOFDACTIVITEITEN</b>	<b>29</b>
1.1. Selectie van de boorlocatie en seismisch onderzoek	30
1.4. Voorbereidingen voor het boren van een exploratieput	30
1.5. Het aanvragen en verkrijgen van noodzakelijke lokale vergunningen, met inbegrip van een vrijstelling of wijziging van het bestemmingsplan, indien van toepassing	31
1.10. Het aanvragen en verkrijgen van recht van overpad, toestemming van de eigenaar voor een opsporingsboring	31
1.11. Bouwwerkzaamheden op locatie	31
1.12. Het boren van de put	31
1.13. Het uitvoeren van seismische offset put schieten	31
1.14. Kernen	31
1.15. Evaluatie van de put	31
1.12. Besluit over potentiële verdere seismische werkzaamheden	31
1.13. Tweede opsporingsput	31
<b>2. MANAGEMENT VAN DEZE ACTIVITEITEN DOOR EDF</b>	<b>32</b>
<b>IV. GEOLOGISCH RAPPORT/INVENTARIS</b>	<b>36</b>
<b>4. SEISMISCH INTERPRETATIEONDERZOEK</b>	<b>36</b>
<b>5. GEGEVENS OVER PUT PIETERBUREN -1 (PBN-01)</b>	<b>41</b>
<b>6. NOODZAAK VAN EEN OPSPORINGSPUT</b>	<b>43</b>

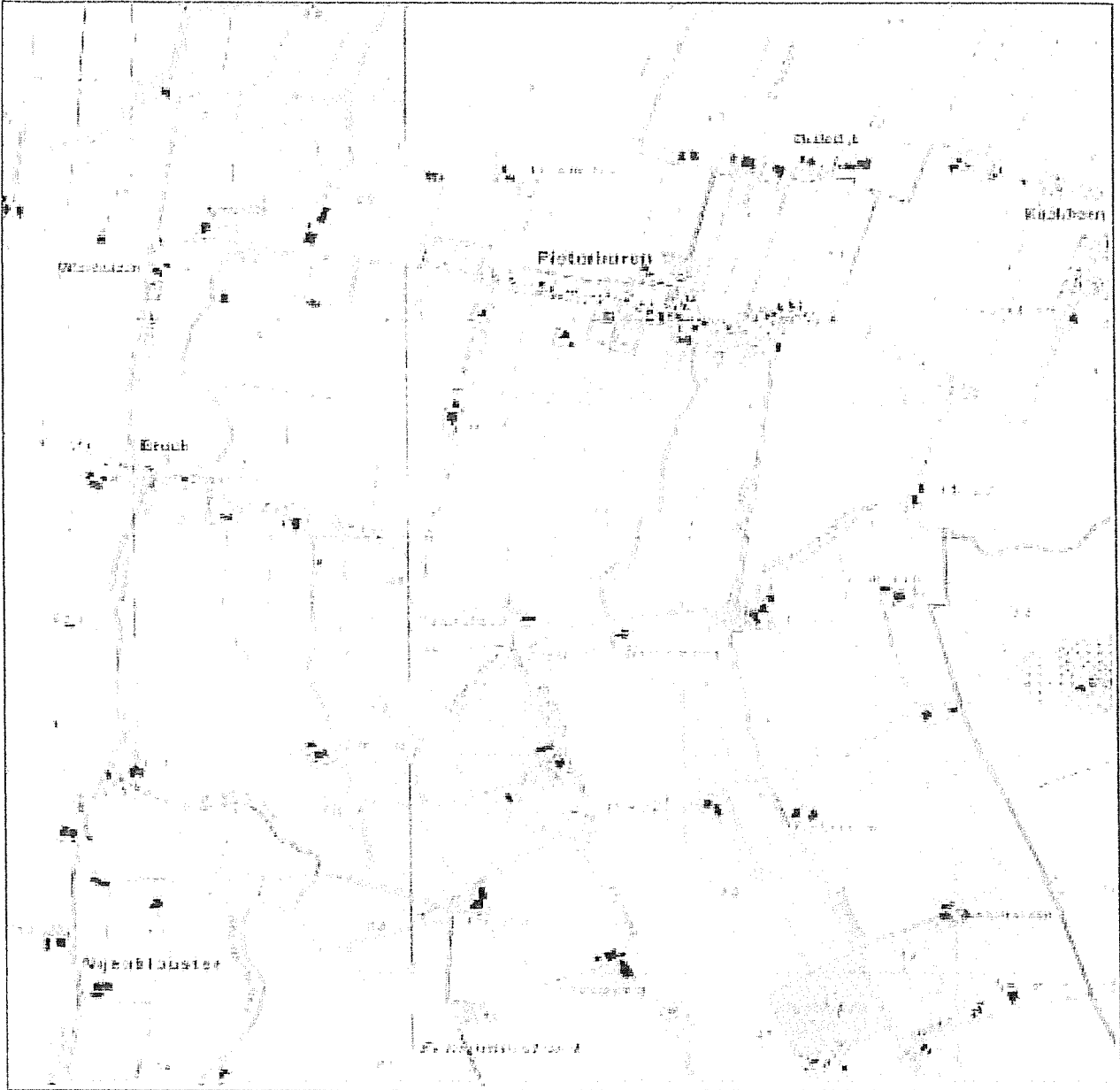
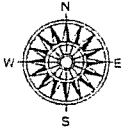
## BIJLAGE I: VERGUNNINGSGBIED IN PIETERBUREN

Het gebied in kwestie is een vierkant gedefinieerd door 4 hoekpunten, aangeduid met NW, NO, ZO en ZW, die gegeven worden in nieuwe RD-coördinaten (kaart 3 en tabel 2). Dit gebied bevindt zich in het noordwesten van de provincie Groningen, ten zuiden van het "Groninger Wad" en ongeveer 15 kilometer ten oosten van "Lauwersmeer". Het gebied is grotendeels agrarisch en wordt ruwweg begrensd door de dorpen Kloosterburen, Westernieland en Eenrum. Net als Pieterburen horen ze allemaal bij de gemeente "De Marne".

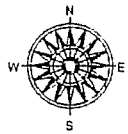


Kaart 2. Ligging van het gebied Pieterburen





*Kaart 3. Aangevraagde Vergunningsgebied*



*Kaart 4. Isobath-kaart van het aangevraagde Vergunningsgebied*

Hoekpunten	X Nieuwe RD	X Nieuwe RD
NW	222300	603500
NE	227300	603500
SE	227300	598500
SW	222300	598500
<i>Totaal gebied: 25 km<sup>2</sup></i>		

*Tabel 2. Coördinaten van het Vergunningsgebied*

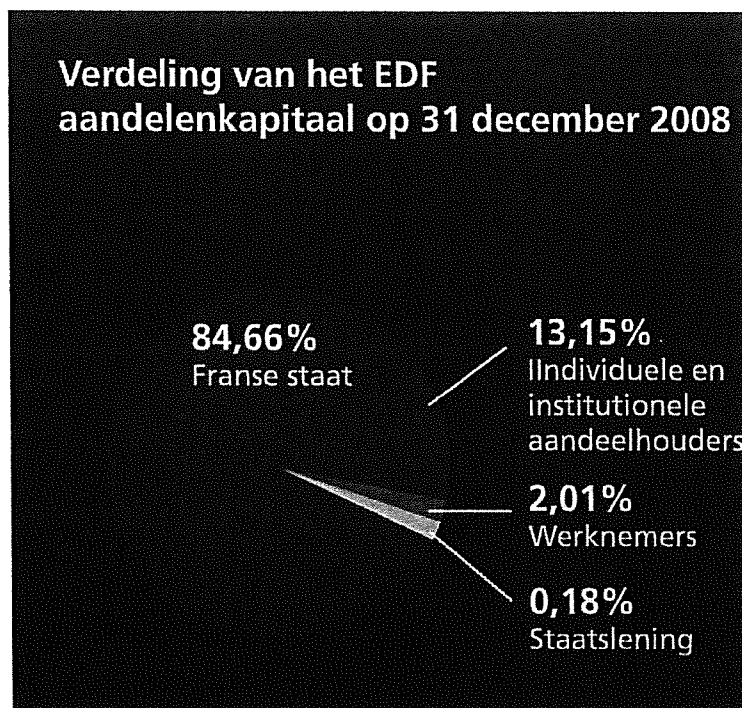
## **BIJLAGE II: INFORMATIE OVER DE AANVRAGER OVEREENKOMSTIG**

### **BIJLAGE 1 VAN DE MIJNBOWWREGELING**

#### **1. ALGEMENE INFORMATIE**

Electricite de France S.A. is een naamloze vennootschap ("Société Anonyme") georganiseerd en bestaande onder het Franse recht, met een geregistreerd kapitaal van 911.085.545 (negenhonderdelf miljoen vijftachtigduizend vijfhonderd en vijfenveertig) euro, waarvan de statutaire zetel gevestigd is op 22-30 avenue de Wagram, 75008 Parijs, Frankrijk en met Paris Trade- en handelsregisternummer 552 081 317.

De statuten en een uittreksel van de Parijse Kamer van Koophandel zijn bijgevoegd in deze sectie. De aandeelhoudersstructuur wordt aangegeven in afbeelding 3:



*Afbeelding 3. Verdeling aandeelhouders EDF*

## 2. FINANCIËLE GEGEVENS

De opsporingsactiviteiten die nodig zijn voor deze aanvraag veronderstellen financiële verplichtingen, deze zijn verenigbaar met de financiële draagkracht van de Groep, zoals blijkt uit de geconsolideerde jaarresultaten voor 2008. Het uittreksel uit het handelsregister en de statuten zijn bijgesloten bij de aanvraag. De financiële publicaties van de EDF Group bieden gedetailleerde informatie over de financiële draagkracht van EDF in het kader van deze aanvraag. Het geautoriseerde, geplaatste en gestorte kapitaal samen met de reserves en leningen worden aangegeven in het "Referentiedocument" bijgesloten bij deze sectie (zie bijlage E pagina 408 - 409).

Zo zijn de verkennende werkzaamheden die worden beschreven in de aanvraag opgenomen in het investeringsplan van het EDF Group en ze vertegenwoordigen een klein deel van het totale bedrag van de verwachte investeringen. Deze verkennende werkzaamheden worden gefinancierd door eigen middelen van EDF.

Bovendien zijn de financiële capaciteiten van de groep aanzienlijk verbeterd door de sterke cash flow en EBITDA (14,3 miljard euro in 2008). Deze goede prestatie komt tot uiting in de hoge beoordelingen die zijn toegekend door drie beoordelingsbureaus Moody's, S&P en Fitch die EDF in staat stelt te profiteren van de gunstige toegangsvoorwaarden van de financiële markt.

- Langetermijnbeoordeling, Moody's: Aa1.
- Langetermijnbeoordeling, Standard & Poor: AA-.
- Fitch IBCA-beoordeling: AA-.



Afbeelding 4. Belangrijke cijfers van de EDF Group

### **3. TECHNISCHE CAPACITEIT VAN DE EDF GROUP RELEVANT VOOR ONDERGRONDSE GASOPSLAG**

De EDF Group heeft ervaring in de ontwikkeling en exploitatie van activiteiten voor de ondergrondse opslag van aardgas. Het projectteam dat verantwoordelijk is voor de exploratieboringen die gedaan moeten worden in het kader van de gevraagde opsporingsvergunning kan profiteren van deze interne kennis voor zowel het boren als de exploitatie van de faciliteiten voor ondergrondse opslag binnen de dochterondernemingen van de EDF Group zoals EDISON (twee opslagfaciliteiten in bedrijf in Italië) en EDF Trading (één opslagfaciliteit in bedrijf in Engeland). Zie verder hieronder.

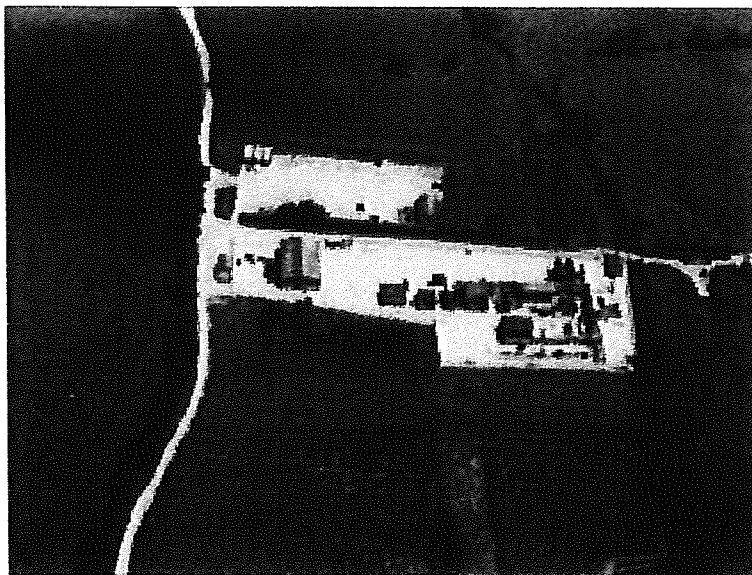
#### **3.1. Opslagfaciliteiten in bedrijf**

##### **Verenigd Koninkrijk**

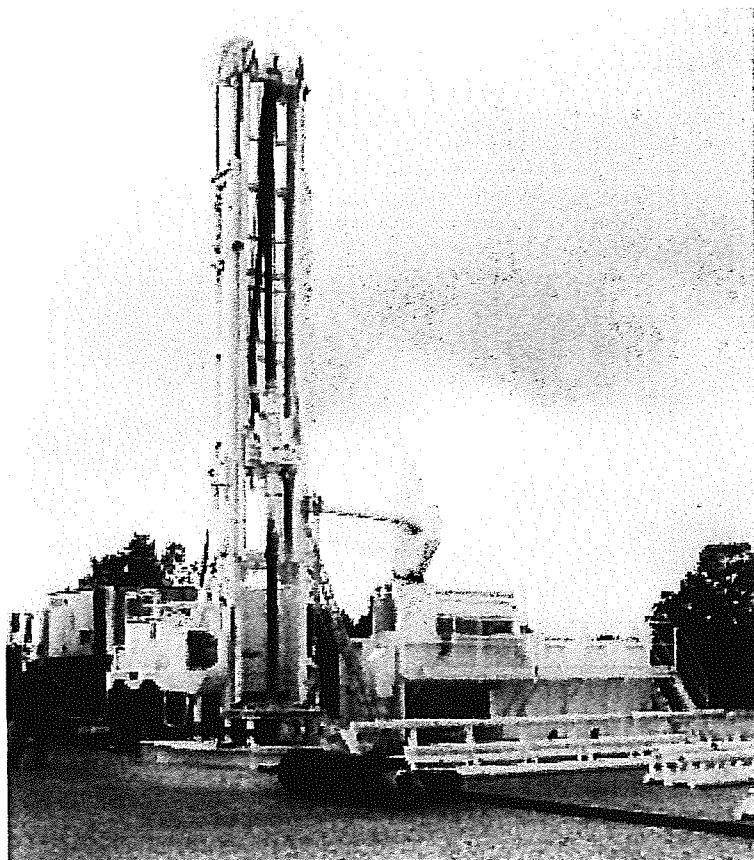
Zoals reeds vermeld, exploiteert de EDF Group een ondergrondse gasopslag (The Hole House Farm) in het noorden van het Verenigd Koninkrijk, via EDF Trading (een volle dochteronderneming van de EDF Group).

Het doel van de ontwikkeling van deze installatie is werkvolume te krijgen van 55 miljoen m<sup>3</sup>, door een vierde zoutcaverne in gebruik te nemen voor gasopslag (3 cavernes zijn al in werking).

EDF Trading verwierf de installatie in oktober 2002. In juni 2003 werd goedkeuring verkregen van de start van fase II van het project. De extra gas (plant) faciliteit, ontwikkeld als onderdeel van de fase-II-ontwikkeling ter verhoging van de import- en exportcapaciteit, werd in oktober 2005 in gebruik genomen. De derde caverne is operationeel sinds eind 2008.



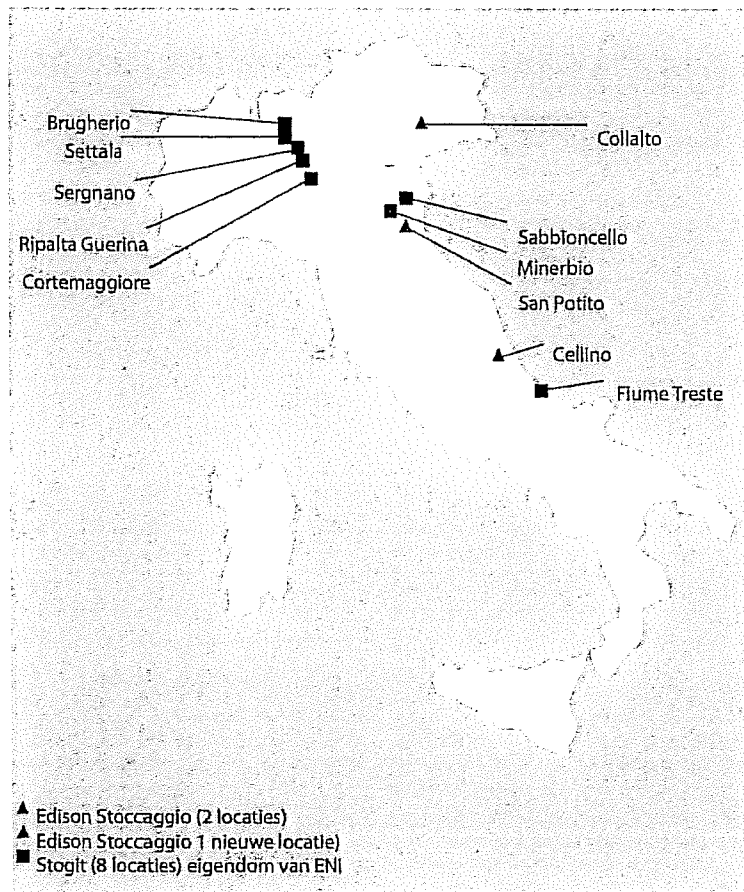
*Afbeelding 5. Hole House faciliteiten*



*Afbeelding 6. Hole House boorwerkzaamheden*

### **Italy**

De EDF Group exploiteert twee gasopslagfaciliteiten in gedepleteerde gasvelden in Italië, via EDISON (49% eigendom van EDF). De ervaring van EDISON binnen deze werkzaamheden gaat terug tot begin jaren 80 toen het Cellino gasveld (midden van Italië) werd omgezet in een opslagplaats voor aardgas.



*Kaart 5. Italiaanse opslagplaatsen*

### 3.2. Nieuwe opslagprojecten

#### Duitsland

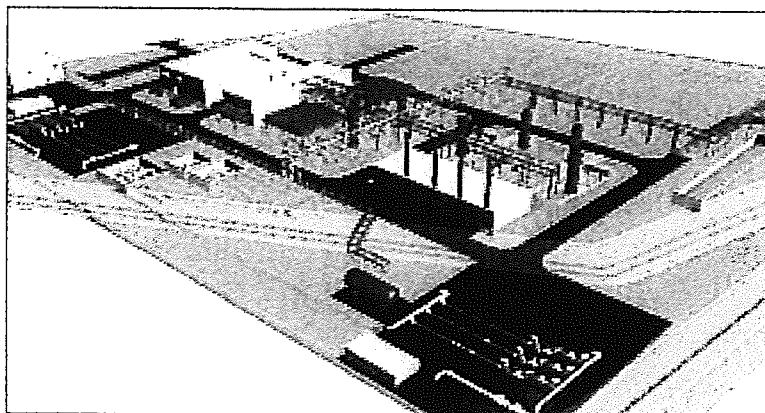
De EDF Group ontwikkelt momenteel een gasopslag in de zoutstructuur bij Etzel in Noord-Duitsland. EDF en EnBW (45% eigendom van EDF) hebben elk een overeenkomst getekend met IVG Caverns GmbH voor de opslag van aardgas in 2010-2011.

Deze overeenkomsten zullen EDF en EnBW in staat stellen om een totaal volume te gebruiken van ongeveer 400 miljoen m<sup>3</sup> voor een periode van vijfendertig jaar.

EDF en EnBW werken samen aan de realisatie van een gascompressie- en behandelingsstation en zetten de operatiestructuur op voor deze installatie waarvan de bouw al is begonnen.

EDF en EnBW zijn ook toegetreden tot het consortium dat verantwoordelijk is voor de constructie van een 56 kilometer lange gasleiding (BEP) die de opslagplaats bij Etzel verbindt met het Nederlandse gastransportnet (GTS). Er zal ook een verbinding worden gemaakt met het Duitse gastransportnet dat zich al dicht bij de locatie bevindt.

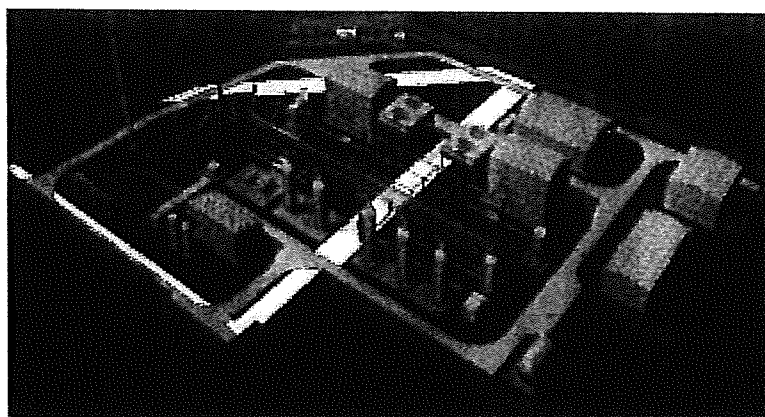




*Afbeelding 7. EDF/EnBW Gascentrale in Etzel*

### **Verenigd Koninkrijk**

EDF Energy werkt ook aan een nieuwe uitbreiding van de Hole House site (fase III) in het Verenigd Koninkrijk, dat bedoeld is om geleidelijk gas te leveren aan 10 nieuwe cavernes tussen 2010 en 2015. De opslagfaciliteit bestaat uit 10 bestaande cavernes gevormd in steenzoutformaties waarvan sommige zich 200 m onder de grond bevinden. De cavernes zijn momenteel gevuld met pekels die zal worden vervangen door gas en gebruikt door British Salt als grondstof voor hun zoutproductieproces. Vergunningsaanvragen (ingediend in het tweede kwartaal van 2009) worden momenteel onderzocht en technisch onderzoek is gestart. Wanneer volledig operationeel in 2016, zal EDF Energy's snelcyclusfaciliteit voor gasopslag een totale opslagcapaciteit hebben van 98 miljoen m<sup>3</sup>.



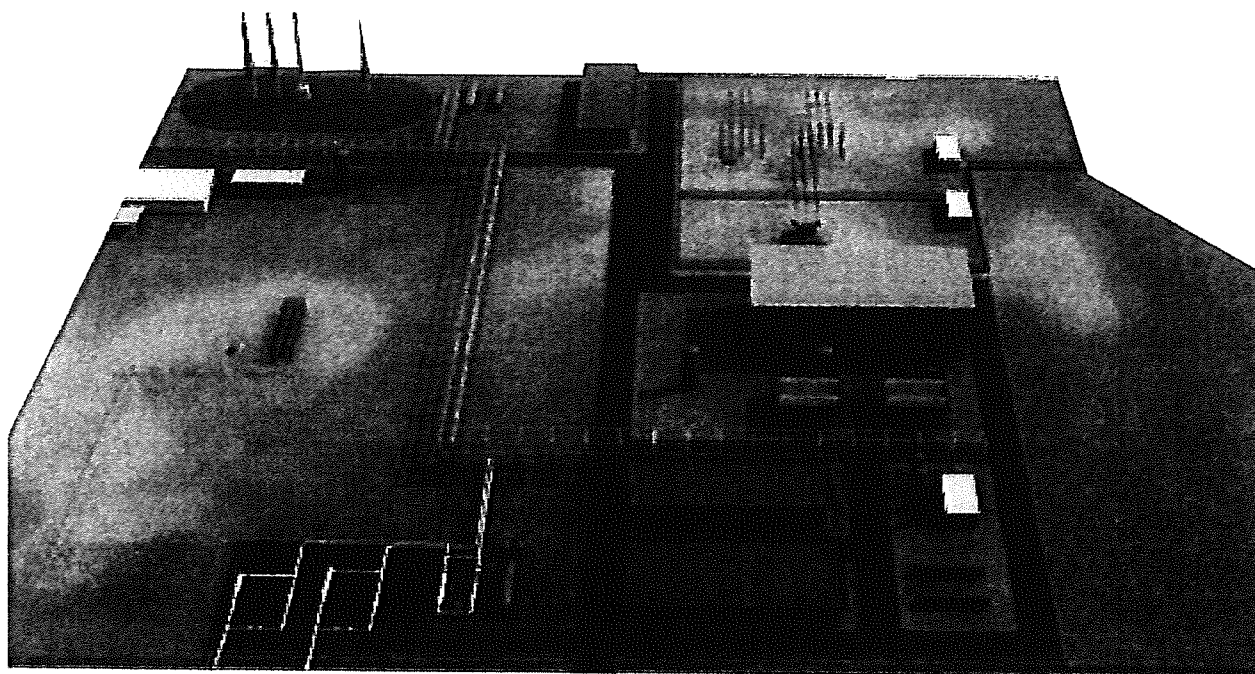
*Afbeelding 8. Uitbreiding van de gascentrale van Hole House*

### **Frankrijk**

Bovendien is onlangs een zoutopsporingsvergunning toegekend aan EDF in het zuidwesten van Frankrijk. Deze vergunning stelt EDF samen met de relevante plaatselijke vergunningen in staat om boringen te verrichten om de zoutkwaliteit te bepalen van de beoogde locatie voor gasopslagdoeleinden.

### **Italië**

Na het verkrijgen van de relevante vergunningen en toestemmingen zal de nieuwe EDISON gasopslaglocatie bij San Potito-Cotignola, nabij de Adriatische kustplaats Ravenna, een capaciteit hebben van 900 miljoen m<sup>3</sup> en deze zal in april 2013 volledig operationeel zijn.



*Afbeelding 9: Overzicht van de gas faciliteiten van San Potito*

### **Het uitwisselen en delen van 'opslagexpertise' binnen de EDF Group**

Er is een werkgroep 'opslag' opgericht die EDF en de Europese dochterondernemingen samenbrengt zoals EDF Energy, EDF Trading, EnBW en EDISON, om de ervaring te delen die in Europa is opgedaan binnen ondergrondse opslagfaciliteiten voor aardgas.

Het doel van deze groep operators is de uitwisseling van technische, juridische en commerciële exploitatiefeedback.

Dit initiatief wordt gecoördineerd door de EDF Gas Division. Het zal bijdragen tot een optimale synergie tussen de verschillende entiteiten in de groep en om problemen beter te begrijpen met betrekking tot opslagactiviteiten op Europese schaal.

Bovendien is er een beleid aangenomen waarbij middelen/capaciteiten worden uitgewisseld tussen de verschillende dochterondernemingen zodat de uitwisseling van ervaringen worden doorgegeven. In deze context zijn verschillende personen met name van EDF Energy en EnBW gedetacheerd bij de Gas Division en vice versa. Er worden ook voortdurend trainingen gegeven over de technische aspecten van gasopslag om ervoor te zorgen dat het huidige personeel de beste actuele kennis heeft over deze zaken.

### **3.3. De gasexpertise binnen EDF**

#### **3.3.1. De Gas Division: de projecteigenaar**

De Gas Division van EDF is verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de gasinfrastructuur in Frankrijk en elders in Europa. De Gas Division houdt samen met EnBW toezicht op de ontwikkeling en constructie van de gasfaciliteiten in Etzel en biedt technische steun aan de Europese dochterondernemingen.

De Gas Division zal als projecteigenaar de exploratiewerkzaamheden leiden zoals beschreven in deze aanvraag en is de contactpersoon voor de betreffende autoriteiten tijdens het aanvraagproces.

De Gas Division is verantwoordelijk voor de toereikendheid van het huidige Project met betrekking tot het HSE-beleid van de EDF Group. Het zal de leiding hebben over de activiteiten van het projectmanagement.

Fabien Favret is de Senior Project Manager die verantwoordelijk is voor deze verkennende activiteiten binnen de Midstream Business Development team in de Gas Division. Voorheen was hij Project Manager bij Gaz de France en hij heeft een ervaring van meer dan 15 jaar in ondergrondse gasopslagactiviteiten in Frankrijk en Europa. Hij zal worden ondersteund door Nizar Damree, Midstream Business Developer, die een achtergrond heeft in Reservoir Engineering. Verder heeft de Gas Division ook een programma opgezet om afgestudeerden aan te trekken met een specialisatie in de olie- en gasindustrie. Tot nu toe zijn 4 ingenieurs aangenomen die zijn opgeleid aan het Institut Français du Pétrole en de Association Française du Gaz. Daarnaast loopt er nu een vacature voor een Senior Subsurface Expert voor het Midstream

Business Development team binnen de Gas Division. EDF wil haar gasbelangen veiligstellen voor de lange termijn en snel de vaardigheden van het personeel verhogen. Voor de controle en validering van het technisch onderzoek van de huidige opsporingswerkzaamheden wordt de Gas Division ondersteund door hun interne.

Owner's Engineer, het Centre d'Ingenierie Thermique (CIT). De Gas Division heeft voor dit project medewerkers en middelen toegewezen gekregen van het CIT.

### **3.3.2. Gas Engineering-afdeling van EDF (Centre d'Ingenierie Thermique of CIT): de interne Owner's Engineer**

Het Centre d'Ingenierie Thermique van EDF heeft expertise op het gebied van projectmanagement en supervisie over gasprojecten

Er werken 420 mensen, waaronder ongeveer 300 ingenieurs, en de vele verschillende vaardigheden dekken alle gebieden van de techniek. Dit omvat projectmanagement, het opstellen van milieu- en regelgevende dossiers, het ontwerp en de bouw van industriële installaties waarbij vanaf het begin rekening wordt gehouden met eisen op het gebied van veiligheid en milieubescherming, onderhoudstechniek en ontmanteling

Daarom heeft CIT een volledig team toegewezen voor de uitvoering van de gasprojecten van de groep. Het fungeert als een Owner's Engineer voor de Gas Division.

Deze activiteit wordt gedekt door een protocol waarin de rol wordt vastgelegd van elke partij betrokken bij het implementeren van de gasprojecten van de groep. Het protocol bepaalt ook de technische vaardigheden die nodig zijn om ervoor te zorgen dat projecten naar tevredenheid worden uitgevoerd. Het team dat gespecialiseerd is in gasprojecten bestaat uit 3 Project Leaders en 25 personen die fulltime werken, waaronder 20 ingenieurs, de bedrijfsactiviteiten worden bewaakt in projectmodus, met "business line" ondersteuning voor de verschillende specialiteiten.

Elk team is samengesteld uit een Project Leader, een Technical Head Officer, een Project Engineer, een Contractual Monitoring Head Officer, een Site Preparation Engineer en een HSE engineer. CIT richt zich nu op de werving van geotechnische deskundigen en ingenieurs die gespecialiseerd zijn in ondergrondse opslagactiviteiten om de groeiende aanwezigheid van EDF op dit specifieke gebied te implementeren.

Een geoloog is aangenomen van de TEGG-afdeling (Civil Engineering, Geology en Geotechnical Production en Test Techniques). Deze geoloog is verantwoordelijk voor de geologische diensten die nodig zijn door CIT, hij zal steun verlenen bij de controle van de geologische problemen in verband met de opslagactiviteiten van gas, met name in zake het geologische model van de locatie, met inachtneming van de sedimentaire geologie, de geofysica en de hydrogeologie.

De exploratiestrategie vereist in feite vaardigheden uit verschillende disciplines van de geologie en geofysica. Deze deskundige zal vanaf begin 2010 deel uitmaken van de teams om te voldoen aan de toenemende behoeften met betrekking tot deze projecten

### **3.4. Tekenen van raamovereenkomsten met gespecialiseerde aannemers**

De Gas Division heeft ervoor gekozen een beroep te doen op adviseurs/aannemers gespecialiseerd in ondergrondse technieken en bovengrondse gasinstallaties om een optimale uitvoering van de projecten te waarborgen.

Er zijn uitnodigingen uitgestuurd voor inschrijvingen om raamovereenkomsten te ondertekenen met gerenommeerde bedrijven voor een periode van vijf jaar (2010-2015). Het toewijzingsproces is gericht op de selectie van technische bedrijven die belangrijke Europese spelers zijn binnen hun sector. Deze raamovereenkomsten worden ondertekend tussen EDF en de toegewezen bedrijven.

#### **3.4.1 Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende de gasfaciliteiten ten behoeve van EDF (projecteigenaar)**

Het doel van deze raamovereenkomst is

- Het bieden van ondersteunende projectmanagementdiensten voor 'projectdefinitie', vanaf de start van het project tot de productie van technische en contractuele documentatie die nodig is voor het uitbrengen van een uitnodiging tot inschrijving in de vorm van een EPCC- (turn-key) contract of een EPCM-contract (original equipment contract).
- Het adviseren van EDF bij het uitbrengen van Project Management contracten.
- Het assisteren met projectmanagement (planning, kosten, onderzoek, aanschaf).
- Het toezien op werkzaamheden op de bouwlocatie tot de inbedrijfstelling en overdracht aan de operator/exploitant.

#### **3.4.2. Raamovereenkomst voor technische diensten betreffende ondergrondse activiteiten/werken tbv EDF (project eigenaar)**

Deze raamovereenkomst dekt de technische diensten (reservoirtechniek [geologie, geofysica, etc.] en zoutcavernes [geomechanica etc.], het toezien op boorwerkzaamheden, het uitloggen, het injecteren van gas) en projectmanagementdiensten van de startfase tot de inbedrijfstelling

## **BIJLAGE III: GEPLANDE BOORWERKZAAMHEDEN EN TE GEBRUIKEN TECHNIEKEN**

### **1. GEPLANDE HOOFDACTIVITEITEN**

#### **1.1 Selectie van de boorlocatie en seismisch onderzoeken**

Er zal een geschikte locatie worden geselecteerd binnen het gebied van de zoutopsporingsvergunning, overeenkomstig alle toepasselijke wetgeving, van waaruit de zoutkoepel van Pieterburen kan worden ingeboord met een verticale put om het zout te onderzoeken tot een diepte van ongeveer 1600 m. Afhankelijk van de uitslag van het eerste onderzoek kan ook een tweede locatie worden geselecteerd.

Bovendien wordt de seismische analyse voortgezet (afhankelijk van de uitslag van de werkzaamheden): verwerving van de ruwe gegevens, verwerking en interpretatie.

#### **1.2. Voorbereidingen voor het boren van een opsporingsput**

Voor de opsporingsput wordt een omvangrijk boorprogramma voorbereid, consistent met de regelgeving en praktisch voor de opsporing van zout.

Dit programma zal binnen de vereiste periode worden voorgelegd aan Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) voor evaluatie en eventuele aanpassing op verzoek van SodM. Naast het boorprogramma wordt er ook een plan opgesteld voor de veiligheid, brandbestrijding en ontruiming van de locatie.

#### **1.3. Het aanvragen en verkrijgen van noodzakelijke lokale vergunningen, met inbegrip van een vrijstelling of wijziging van het bestemmingsplan, indien van toepassing**

Alle benodigde lokale vergunningen worden aangevraagd en verkregen, consistent met de timing van het opsporingsboorproject.

#### **1.4. Het aanvragen en verkrijgen van recht van overpad, toestemming van de eigenaar voor een opsporingsboring**

Er worden afspraken gemaakt met de plaatselijke grondbezitters voor het gebruik van en toegang tot de locatie.

#### **1.5. Bouwwerkzaamheden op locatie**

De putlocatie en de toegangsweg worden gemaakt door een gerenommeerde aannemer met ervaring in het maken van boorlocaties

### **1.6. Het boren van de put**

EDF zal een team samenstellen van gerenommeerde aannemers om de put te boren en evalueren. De booraannemer zal specifieke toestemming krijgen van SodM om in Nederland te werken. EDF zal zelf een onafhankelijk en ervaren boormanagementteam aanstellen om de veiligheid en kwaliteit van de boorwerkzaamheden te garanderen. Het team van leveranciers en de boormanagementstructuur zal aan SodM worden gecommuniceerd als onderdeel van het boorprogramma.

### **1.7. Het uitvoeren van seismisch offset onderzoek in de boorput**

De seismische onderaannemer zal het onderzoek - waarbij explosieven worden gebruikt - opzetten en de vereiste toestemming voor toegang tot het gebied zal van de grondeigenaren worden verkregen.

### **1.8. Kernboringen**

Het zouttraject zal met tussenpozen worden gekernd overeenkomstig de evaluatie-doelstelling van de put. De secties die worden gekernd worden nader omschreven in het boorprogramma. De boorkernen worden onderzocht/geëvalueerd door een gerenommeerde derde partij.

### **1.9. Evaluatie van de put**

De boorput wordt uitgebreid gelogd overeenkomstig het boorprogramma, voorzover de omstandigheden van het boorgat dit toelaten. Het definitieve logprogramma wordt opgenomen in het boorprogramma. De logresultaten worden geëvalueerd door een gerenommeerde derde partij.

### **1.10. Besluit over potentiële verdere seismische werkzaamheden**

De resultaten van het seismisch offset-onderzoek kunnen aanvullende seismische werkzaamheden nodig maken. Deze kwestie wordt na het boren en evalueren van de put nader beschouwd.

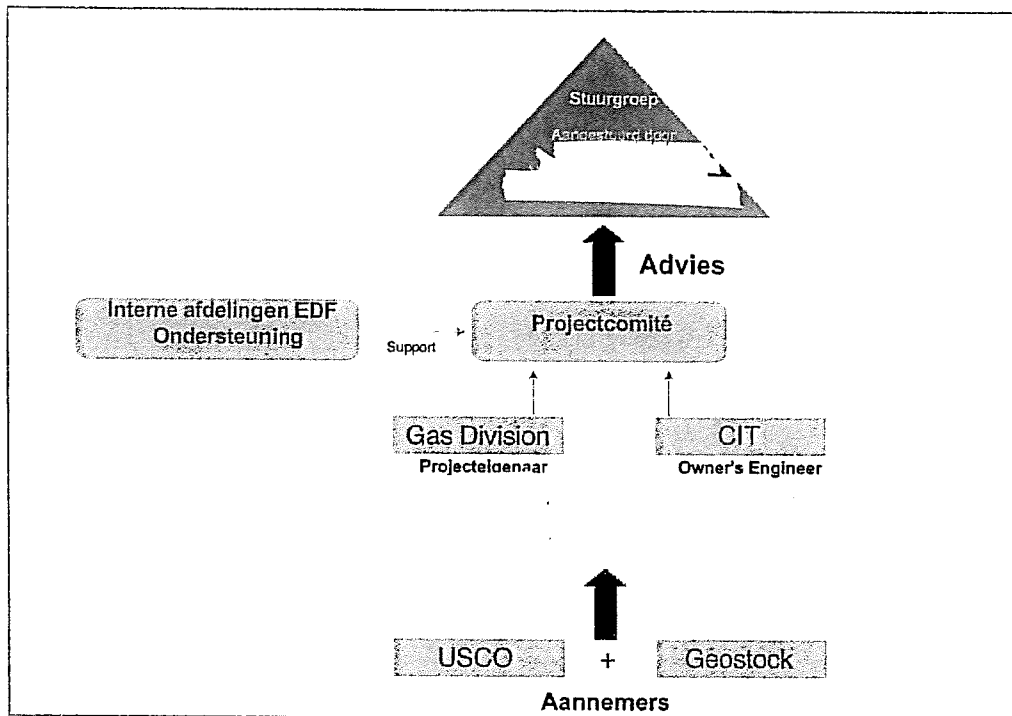
### **1.11. Tweede exploratieput**

Afhankelijk van de uitslag van de eerste put, kan het nodig zijn een tweede put te slaan om te voldoen aan de opsporingsdoelstellingen van EDF.

Dezelfde werkzaamheden worden uitgevoerd als onder 1 tot 9 hierboven. EDF zal de projecteigenaar zijn voor de hierboven vermelde werkzaamheden. De ondergrondse werkzaamheden kunnen worden uitbesteed aan specialisten na een aanbestedingsprocedure. De volgende sectie beschrijft het managementproces van deze activiteiten.

## 2. MANAGEMENT VAN DEZE ACTIVITEITEN DOOR EDF

De Gas Division heeft het project georganiseerd zodat alle benodigde middelen en expertise aanwezig zijn om zowel het technische als het operationele succes te kunnen garanderen. Het volgende diagram toont de opstelling van de algemene projectorganisatie voor de gehele opsporingsfase.



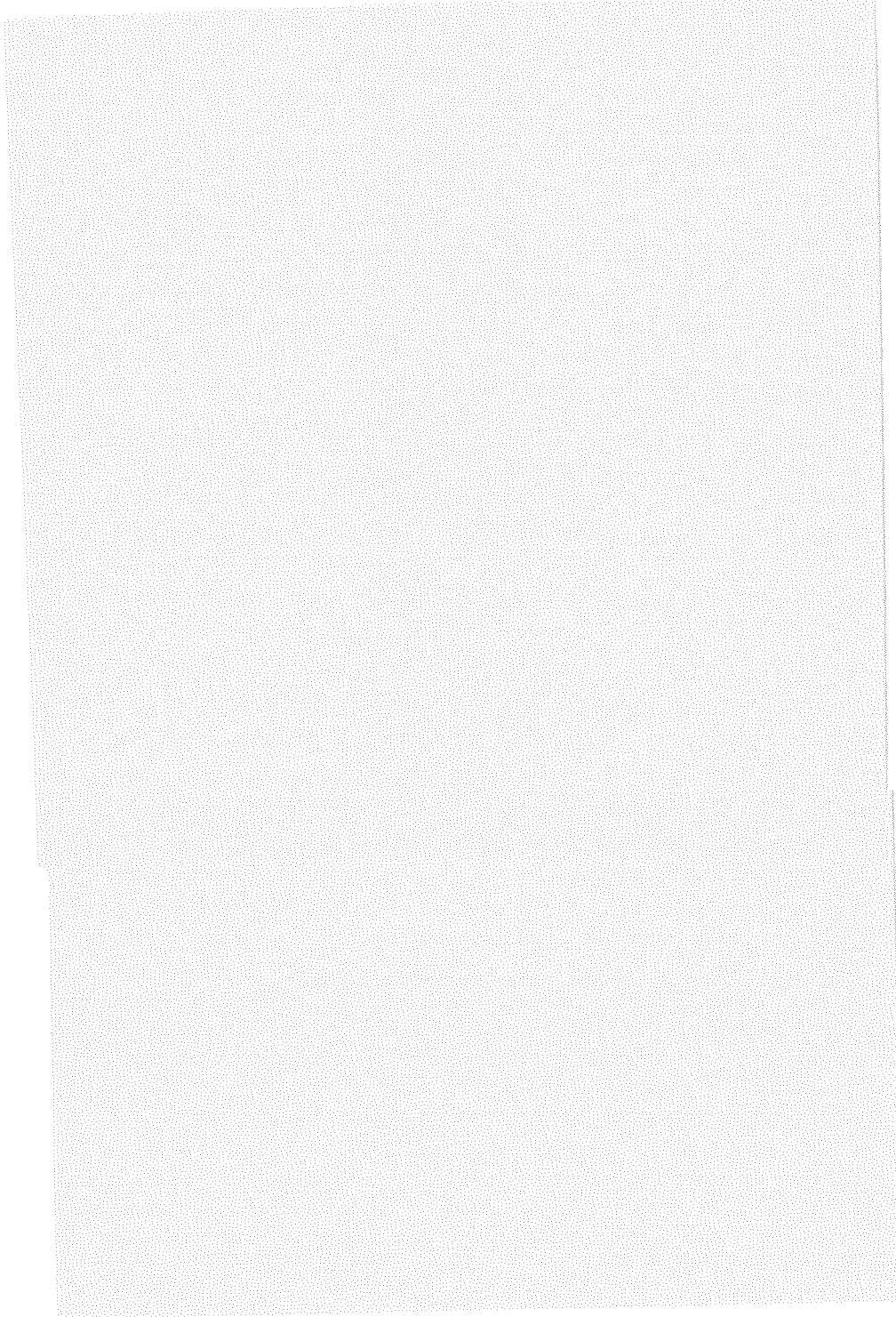
Afbeelding 10. Organisatiediagram van het project

EDF Project Team





**Team van experts van USCO Development bv:**





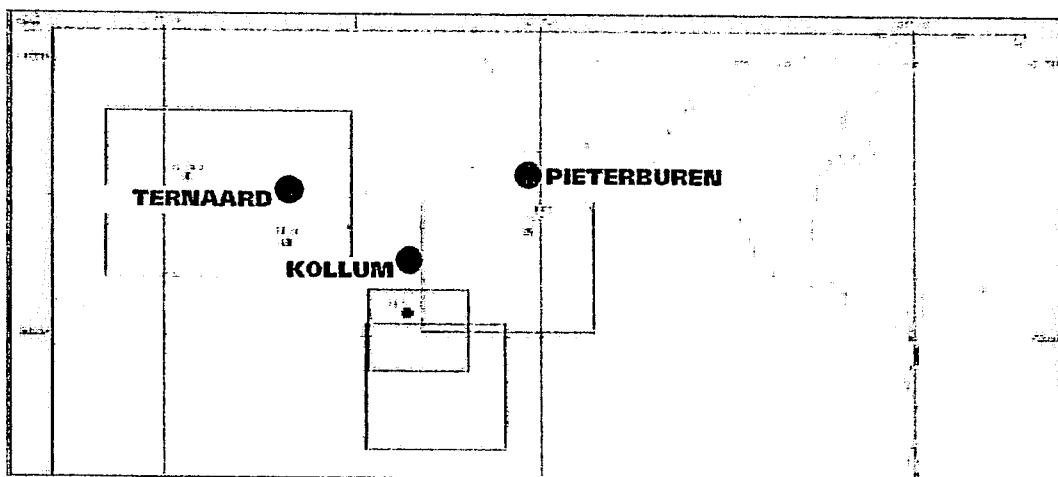
## BIJLAGE IV GEOLOGISCH RAPPORT / INVENTARIS

### 1. SEISMISCH INTERPRETATIEONDERZOEK

Het volgende onderzoek is gericht op drie mogelijke zoutstructuren. In de context van deze aanvraag zijn alleen de gegevens over Pieterburen relevant.

#### INTRODUCTIE

In het vierde kwartaal van 2008 is een seismische interpretatie uitgevoerd naar de drie zoutstructuren in het noorden van Nederland, waaronder Pieterburen (afb. 11). Het hoofddoel was het vaststellen van een structurele dieptekaart van de top van het zout. Op basis van deze kaarten zijn brutozoutvolumes bepaald. Om de onzekerheid hierin te kunnen beoordelen zijn ook boven- en ondergrens scenario's onderzocht.



*Afbeelding 11. Locatie van de 3D-onderzoeken  
van de betreffende zoutkoepels/zoutstructuren. De coördinaten zijn als Nieuwe RD coördinaten*

### Seismische interpretatie

Tabel 3 geeft de details van het 3D-onderzoek met betrekking tot interessegebied.

	PIETERBUREN
Bestandsnaam:	L3NAM1992E
Acquisitiedatum:	1992
Verwerkingsdatum	1993
Opnieuw verwerkt	
Verwerkt door	DIGICON
Polariteit:	SEG
Tijd Bemonsteringsinterval	4 ms

Tabel 3. Seismische acquisitieparameters

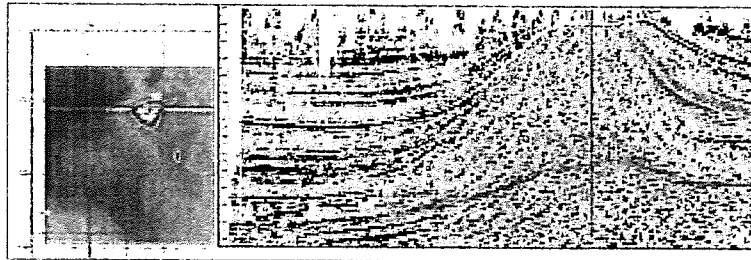
### De volgende horizons (laagovergangen) zijn geïnterpreteerd:

Basis Noordzee, basis kalksteen, top Zechstein en basis Zechstein. De seismische correlaties zijn ten eerste gebaseerd op regionale kennis. De 4 horizons zijn goed bekend in Nederland, zowel op het land als in zee en lateraal goed gecorreleerd door honderden putten.

Ter controle zijn snelheden van openbare putgegevens van de nabijgelegen offshore M-blokken gebruikt om de bovenkant van de putten van het 3D-onderzoek om te zetten naar TWT (twee-wegs-seismische looptijd).

Bij de koepels is de interpretatiedichtheid elke 16de in-line en dwars-lijn, i.e. 400 bij 400 meter. Verder weg van de koepels is de dichtheid teruggebracht tot elke 64de in-line en dwars-lijn, i.e. 1200 bij 1200 meter.

Afbeelding 12. Vertegenwoordigt een geïnterpreteerde inline en dwarslijn voor Pieterburen.



**Afbeelding 12. E-W geïnterpreteerde seismische lijn over de put en zoutkoepel van Pieterburen**

#### Tijd-diepte conversie

Er zijn drie verschillende tijd-diepte conversiemethodes toegepast.

- VOk-methode, gebruikt regionale data zoals beschreven door TNO,
- Constante intervalsnelheden, afgeleid van M-blok offshore putten.

Er wordt verwezen naar tabel 4 hieronder voor een overzicht van parameters die worden gebruikt in deze twee methoden.

	VO	k	M-putten gebaseerde intervalsnelheden
	m/s		m/s
Noordzee Gp	1696	0.49	1981
Chalk Gp	2092	1.08	3784
Trias	0.69	3362	3362
TriasTernaard	3254	0,56	3362
Zechstein	4700	Gemiddelde snelheid	4700

**Tabel 4. De verschillende methoden voor de tijd-diepteconversie**

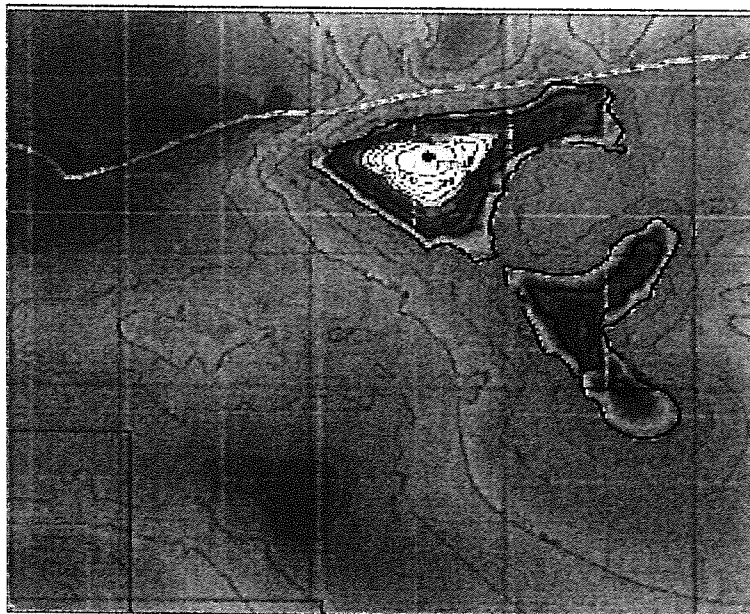
Snelheden afgeleid van seismische golven op puttoppen.  
Zie tabel 5 voor details.

	TWT (s)	isochroon (s)	Tvdepth (m)	isochoor (m)	Interval snelheid (m/s)
Basis Noordzee	0.51	0.51	482.5	482.5	1892
Basis kalkk.	0.663	0.153	692	209.5	2739
Basis kalk top Zechstein	0.809	0.146	977	285	3904
Basis Zechstein	2.076	1.267	3997	3020	4767

*Tabel 5. Afgeleide snelheid van seismische golven*

#### Resultaat

Afbeelding 13. Stelt een dieptekaart voor van de koepel van Pieterburen.



*Afbeelding 13. Pieterburen VOk-snelheid top Zechstein-dieptekaart*

### Volumetrische resultaten

Tabel 6 geeft het brutovolume (miljard m<sup>3</sup>) onder top Zechstein diepte, tot een maximum diepte van 2000 m voor de drie verschillende dieptekaarten.

VOGROSS ZOUTVOLUME BOVEN 2000 M (MILJARD M <sup>3</sup> )	VOK	INTERVAL SNELHEID	SEISMISCHE GOLF SNELHEID
PIETERBUREN	7.52	2.6	3.63

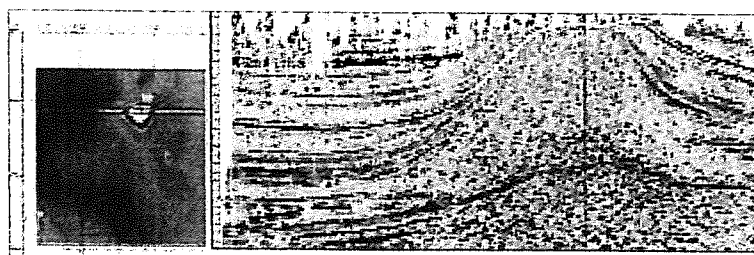
Tabel 6. Volumetrisch resultaat

De top Zechstein dieptekaarten zijn gemaakt met behulp van de drie diepte-conversiemethoden en geven zo een indruk van de spreiding van de diepte van de geïdentificeerde horizons. Verder is het beschikbare zoutvolume boven 2000 m berekend als een manier om het zoutvolume te bepalen dat beschikbaar is voor de realisatie van een UGS. Er zijn geen seismische (her)bewerkingen van de oorspronkelijke gegevens uitgevoerd, omdat deze gegevens niet openbaar beschikbaar zijn. Dit zou alsnog kunnen worden nagestreefd, indien noodzakelijk geacht, na evaluatie van de beoogde opsporingsput.

### Structuur Pieterburen

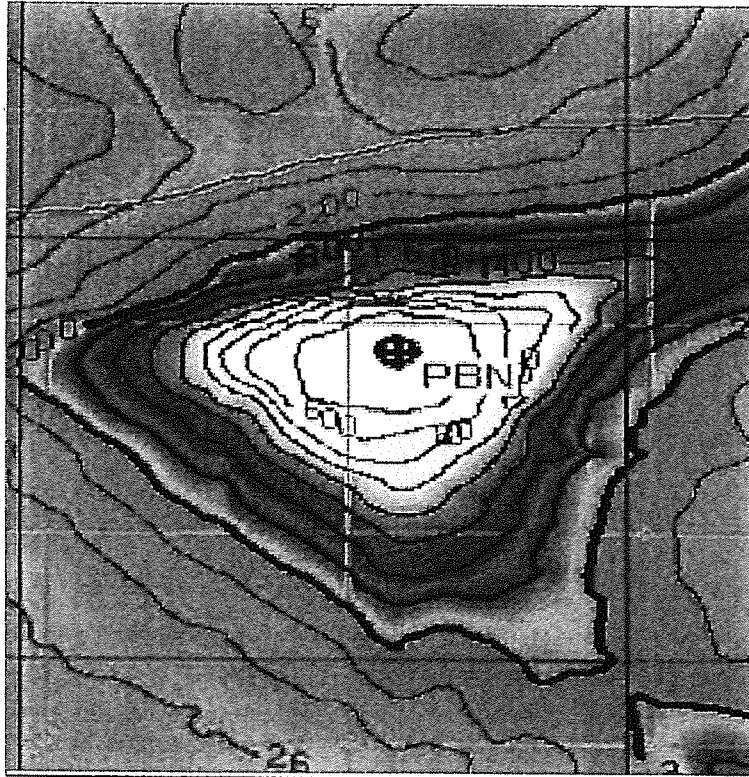


Afbeelding 14. Z-N geïnterpreteerde seismische lijn over de boorput en zoutkoepel van Pieterburen



Afbeelding 15. W-O geïnterpreteerde seismische lijn over de boorput en zoutkoepel van Pieterburen





*Afbeelding 16. Structuurkaart van Top Zechstein op basis van VOk-snelheid (5x5 km roosterblok)*

## **2. GEGEVENS OVER PUT PIETERBUREN-1 (PBN-01)**

Op 24 april 1969 is er door ministerieel besluit een boorvergunning toegelend aan N.V. Koninklijke Nederlandse Zoutindustrie (nu AkzoNobel). De PBN-01 put is geboord van 23 februari tot 6 april 1971 en is vervolgens opgevuld en verlaten. Er is geen andere put geboord door AkzoNobel of een andere partij in de zoutkoepel van Pieterburen. De licentie was 3 jaar geldig en is inmiddels verlopen.

De PBN-01 put toonde de volgende stratigrafie.

Boorgaten	Namm	Pieterburen 01	Geologische kolom
	CODE	PBN-01	
	NITG-NUMMER	B03C0015	
STRATIGRAFIE	DATUM INTERPRETATIE	23-08-1990	
	STRATIGRAFIS CH MODEL	RGD LITHOSTRATIGRAFIE	
	BRON	KARTERING DIEPE ONDERGROND	
	BEGINDIEPTE	EINDDIEPTE	STRATIGRAFISCHE EENHEID
	0	40	NUCT - QUATER. UNDIFF. (FORMATION)
	40	75	NUBA - BREDA FM (FORMATION)
	75	160	NLFFS - BRUSSELS SAND MB (MEMBER)
	160	218	CKGR - OMMELANDEN FM (FORMATION)
	218	311	ZECP - ZECHSTEIN CAPROCK (FORMATION)
	311	775	ZEZ3H - Z3 SALT MB (MEMBER)
	775	791,5	ZEZ3H - MAIN ANHYDRITE (MEMBER)
	791,5	807,5	ZEZ3C - Z3 CARBONATE (MEMBER)
	807,5	808,5	ZEZ3G - GREY SALT CLAY (MEMBER)
	808,5	903,2	ZEZ2H - Z2 SALT MB (MEMBER)

Tabel 7. Stratigrafie afkomstig van de PBN-01-putgegevens

Opvallende punten van de Pieterburen-zoutstructuur zijn:

- Voldoende zoutvolume aanwezig voor de geplande ondergrondse gasopslag (UGS).
- Een Elan-simulatie (uitgevoerd door Geostock) van de putgegevens heeft een percentage onoplosbare bestanddelen percentage aangetoond van gemiddeld 15%.
- De UGS ontwikkeling kan gesitueerd worden op voldoende afstand van de dijk bij de Waddenzee.
- PBN-01 put toont een verstoorde zoutstratigrafie tot 900 m diepte, de zoutkwaliteit van het interval bedoeld voor de UGS cavernes v is onbevestigd
- De normaliter bijna zuivere en massieve Z2 begint op de bodem van de put PBN-01.
- Dieper dan 903 m is de interne structuur grotendeels onbekend, daarom is een nieuwe opsporingsput nodig.

### 3. NOODZAAK VAN EEN OPSPORINGSPUT

De lithologie van de gekozen locatie is als volgt getypeerd:

0 – 150 m	zanderige/slibbige klei met zandlagen
150 – 225 m	kalksteen/dolomiet, zone met mogelijke boorspoelingsverliezen
225 – 325 m	gips/anhydriet, zone met mogelijke boorspoelingsverliezen
325 – 2000 m	Steenzout

*Tabel 8. Verwachte lithologie*

De cavernestructuur is gepland in de Zechstein 2-formatie (Stassfurt-formatie). Het is mogelijk dat Stassfurt steenzout zal voorkomen vanaf de top van de zoutkoepel naar beneden tot de gewenste boordiepte en ruim voldoende steenzoutdikte voor cavernestructuur zal bieden. Deze formatie heeft over het algemeen zeer goede eigenschappen voor uitloging van de cavernes. Ter informatie, dezelfde zoutformatie is ook aanwezig bij Etzel waar EDF en EnBW een nieuwe gasopslagfaciliteit aan het bouwen zijn.

Steenzout en anhydriet, klei of kalium en magnesiumzouten, die behoren tot de jongere Zechstein-formaties, komen wellicht voor in de zoutkoepel. Deze formatietypes kunnen een negatieve invloed hebben op het uitlogingsproces, bijvoorbeeld carnallieten en bischofieten zijn meer oplosbare zouten dan

steenzout hetgeen leidt tot potentieel ongecontroleerde volumeontwikkeling rond de caveerne, anhydrieten kunnen bloot komen te liggen en naar de bodem van de caveerne vallen en zo de uitlogingsverbuizingen beschadigen. Het is daarom van essentieel belang dat het ontbreken van dergelijke verstoringen wordt bepaald voordat gestart wordt met een groot programma voor de constructie van cavernes.

Het is aan te raden een verticale opsporingsput te boren en boorkernen te nemen op een potentiële clusterlocatie, deze put kan worden omgezet in een caveerne in een latere fase van de UGS constructie.

De opsporingsputten zullen worden geëvalueerd door middel van boorkernen, elektrische logresultaten en offsetseismiek in de putten. Laatstgenoemde techniek zal de doorsnede en de flanken van de zoutstructuur onthullen en hierdoor kunnen de caverneposities worden geoptimaliseerd. De evaluatie kan worden aangevuld met een broornalyse van boorgruis tijdens de boorwerkzaamheden en met elektromagnetisch radaronderzoek als een extra logmethode.

Aan de hand van de laatste methode kunnen ongewenste sedimenten zoals klei, carnalliet en anhydriet worden opgespoord in een min of meer homogene sectie van Zechstein 2-zout. De EMR-methoden kunnen helpen om de interne structuren te begrijpen en het type van de zoutkoepel te bepalen.

Het is ook heel belangrijk om het gehalte aan onoplosbare stoffen in de zoutmassa te kennen, omdat dit materiaal zich zal verzamelen op de bodem van de caveerne als los gepakt materiaal en ruimte in beslag neemt.

De onoplosbare fractie moet worden bepaald door oplossings testen uit te voeren op kernmonsters die genomen zijn langs de gehele verticale hoogte van het caveerneinterval.

Het zoutgedeelte boven de caveerne zal de sterkte en de kwaliteit van het dak bepalen. Daarom moet de hele sectie boven het geplande caveerneinterval gekernd worden in de opsporingsputten. De kernmonsters moeten worden onderworpen aan een test om de mechanische eigenschappen te bepalen.

In dit stadium is ervan uitgegaan dat met een laatst gecementeerde verbuizing op 1100 m diepte, de caveerne kan worden belast met 85% van de aanwezige minimale gesteentespanning, op basis van een lithologische gradient van 2,15 bar/10 m, die zorgt voor een maximale vuldruk van 200 bar.