

Energie uit zee

(041)-
113 BR



Energie uit zee



604D-113 BR

Deze brochure is uitgegeven door de Nederlandse Aardolie Maatschappij b.v. (NAM). Deze Maatschappij, opgericht in 1947, is actief op het gebied van exploratie en produktie van olie en gas op het vasteland en het Nederlandse deel van het continentaal plat. Aandeelhouders in de Maatschappij zijn Shell Nederland b.v. en Esso Holding Company Holland inc.

Assen, 1984

Naar 3000 meter diepte

De nieuwe boorploeg, net ingevlogen door een helikopter, neemt over. Terwijl de boorbeitel langzaam, met een regelmatige kreun doordraait, meldt het hoofd van de boring zijn binnenkomende collega de vorderingen. De twee petroleumingenieurs wisselen gegevens uit over de spoeling die in gebruik is en die vanuit de offshorebasis in Velsen aangevuld moet worden.

De boormeesters, het oog strak op de meters in de cabine op de boorvloer, luisteren naar het geluid van de beitel.



Boorploeg



Naar Neddrill 4





Een proefboring naar olie of gas op zee verschilt boortechnisch niet veel van een op land: een ronddraaiende beitel aan een reeks boorpijpen maakt een gat in de grond en baant zich een weg door het gesteente. Door de holle boorpijpen wordt een mengsel van klei, water en chemicaliën, de spoeling, naar de beitel gepompt. De spoeling smeert en koelt de beitel en neemt het losgewerkte gruis langs de buitenkant van de pijpen mee naar boven. Bovendien zorgt de spoeling ervoor dat de putwand niet instort. Door het tegenwicht van de kolom spoeling tegen de onder druk staande vloeistoffen en gassen in het gesteente, kan veilig tot op grote diepte worden doorgeboord.



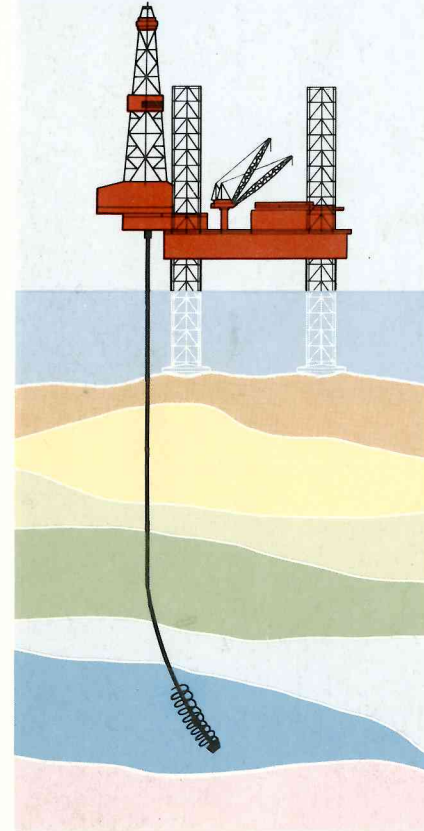
Controle spoeling



Naar 3000 meter diepte

Een half uur later, als de oude ploeg al bijna op de helihaven van Den Helder is, begint de boormeester de regie over een stuk waarin iedereen zijn rol heeft – en kent. Een stuk dat enorme concentratie en samenwerking vergt: de reeks boorpijpen wordt omhoog gehesen en verlengd met een nieuwe pijp. Iedere negen meter, tot na ruim driehonderd pijpen de einddiepte is bereikt, zal dit werk zich herhalen.

Vaak wordt gedevieerd geboord. Dat wil zeggen dat men eerst verticaal en daarna geleidelijk in schuine richting naar beneden gaat. Zo kan men zonodig vanaf één plek een groter gebied bestrijken.



4



De boormeester





Onderbrekingen vormen het verwisselen van de beitel, het nemen van een gesteentemonster, het verrichten van een meting, of het inbrengen van stalen buizen die, ter beveiliging van het boorgat, met cement aan de wand vastgezet worden. Daartoe worden alle pijpen in series van drie omhooggebracht, tijdelijk in de boortoren weggezet om, als de handeling verricht is, weer omlaag gebracht te worden. Dan wordt het boren hervat.

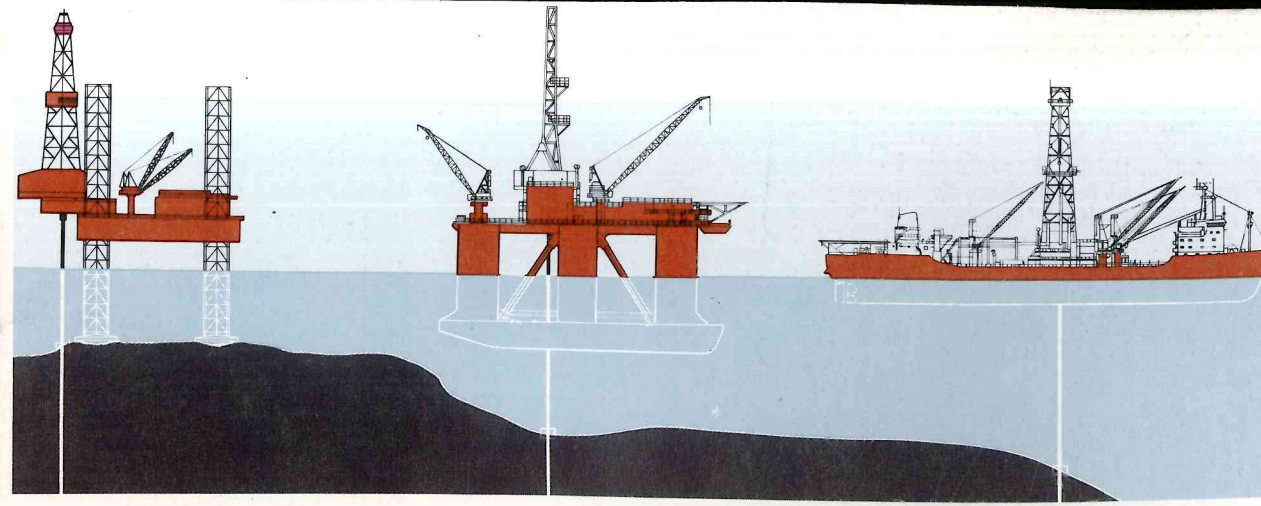
Het instellen van een gyrokompas. Het kompas wordt naar beneden gelaten om de richting en hoek van het boorgat te meten.



Eilanden in zee

Hoog boven de Noordzee-golven staat de boortoren op een hefeiland, een bak die langs zijn poten omhoog kan. Als het eiland naar een andere boorplaats moet, vijzelt men de romp naar beneden, trekt de poten op, en de bak wordt versleept. Een hefeiland wordt gebruikt bij waterdiepten tot 100 meter, ruimschoots voldoende voor het Nederlandse deel van de Noordzee.





Op zee worden behalve hefeilanden ook diepdrijvende booreilanden en boorschepen gebruikt. Bij een diepdrijvend booreiland, geschikt voor waterdiepten tot 500 meter, dragen met water gevulde drijfkamers, die 10 à 25 meter onder het wateroppervlak liggen, de bovenbouw en zorgen voor de stabiliteit. Het eiland ligt aan ankers, tenzij het water te diep is. In dat geval houden schroeven die door een computer bestuurd worden, het eiland op zijn plaats. De diepdrijvende eilanden blijven nog op hun plaats bij golven van 30 meter en windstoten van 225 km per uur. Als het eiland verplaatst moet worden, pompt men de drijfkamers leeg. Het eiland kan op eigen kracht of met een sleepboot

naar een nieuwe boorlocatie varen. Boorschepen kunnen ook ingezet worden, maar hebben het nadeel dat wind en golven er een grotere invloed op hebben. De schepen liggen vast aan ankers of hebben schroeven bestuurd door een computer.

De eerste boring op zee in West-Europa deed de Nederlandse Aardolie Maatschappij. In de nazomer van 1961 werd vier kilometer uit de kust bij Kijkduin in veertien meter diep water een booreiland, de Triton, geplaatst. De boring had geen resultaat, evenmin als de drie boringen voor de Hollandse kust in het jaar daarna. Maar wel werd veel geologische informatie verzameld.



Dan King op sleep



Triton

Eilanden in zee

Behalve de boortoren, zijn er op het eiland een laboratorium, waar onder andere het boorgruis geanalyseerd wordt, de opslagruimten voor de materialen, de machinekamers, verblijven voor de bemanning en een helikopterdek.



Werk aan boord



Metten van windsnelheid



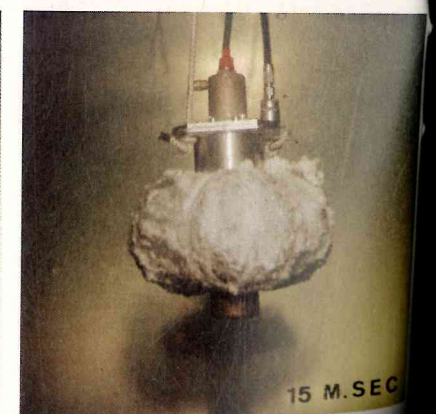
Bij nacht

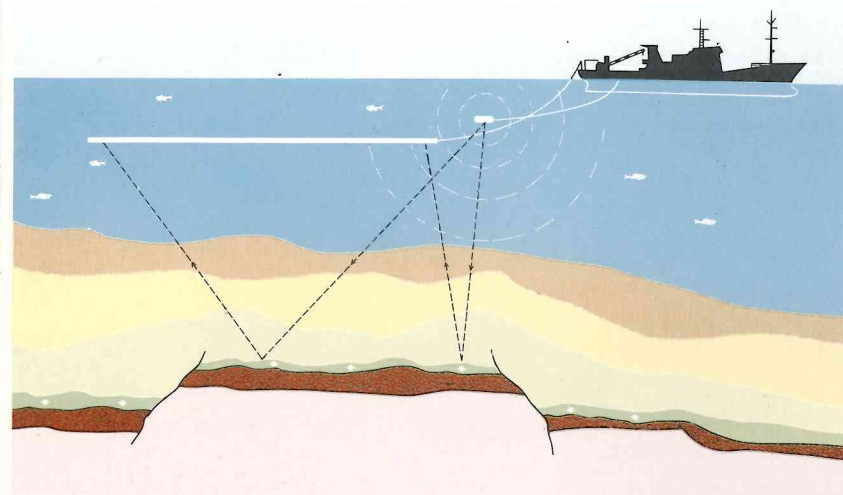
Op een hefeiland werken en wonen, afhankelijk van de grootte van het eiland, 50 à 80 mensen: de boorploegen, de mensen die voor het onderhoud zorgen, radiotelegrafisten, die ook meteorologische diensten verrichten, koks, verplegend personeel en schoonmakers. Er wordt gewerkt in continudienst. Eén ploeg werkt een week lang twaalf uur per etmaal en wordt dan afgelost. Dan volgen, naar gelang het rooster, een of twee vrije weken.



Doorsnede van de aarde

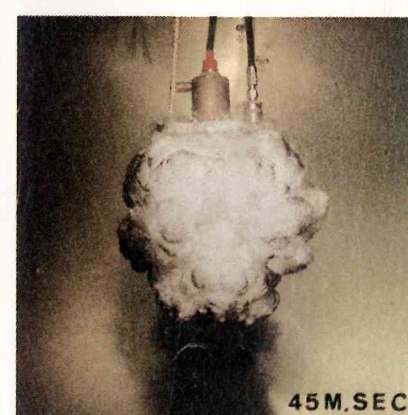
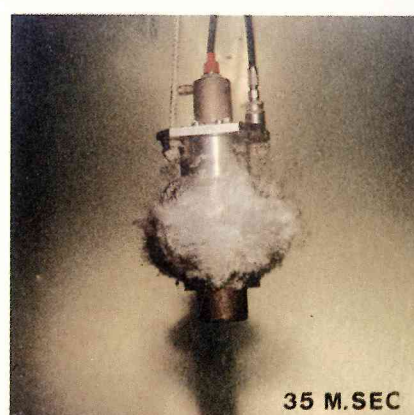
De boorbeitel gaat de grond in op een plek waar geologen olie of gas vermoeden. Zij baseren zich op gegevens uit seismisch onderzoek. Op zee doet NAM dit onderzoek met de „airgun” die vanaf een schip samengeperste lucht vrijlaat onder het zee-oppervlak en daardoor trillingen opwekt. De weerkaatsing van de trillingen op de scheidingsvlakken van de gesteentelagen verschilt naar gelang de samenstelling en de diepte van de lagen. Hydrophones, gevoelige instrumenten, vangen de teruggekaatste trillingen op en zetten ze om in elektrische signalen. Een computer verwerkt deze signalen tot een seismogram. Dit is een lijnenspel dat seismologen en geologen in staat stelt zich een beeld te vormen van de diepte, dikte en vorm van de gesteentelagen en van hun verloop. Aan de hand hiervan kunnen ze een kaart van de gesteentelagen maken en kijken of er misschien structuren zijn die mogelijk olie of gas bevatten. Of dat zo is kan men maar op één manier te weten komen: door te boren.



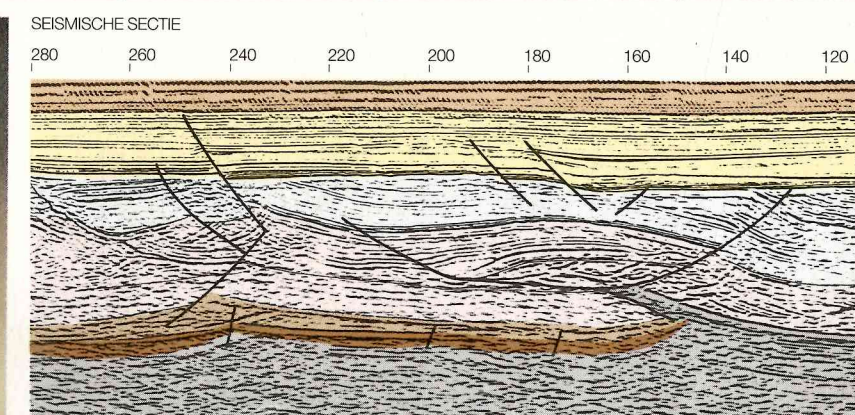


Speciale schepen worden gebruikt voor het seismisch onderzoek: ze zijn zo ontworpen dat het geluid dat het schip zelf maakt het onderzoek niet kan hinderen. Achter het schip hangen hoge-drukleidingen met een lengte van 50 à 100 meter, waaraan de airguns bevestigd zijn. Een lange kabel van ruim drie kilometer bevat de hydrophones. NAM laat per jaar ongeveer 10.000 km seismisch onderzoek op zee doen.

Proeven die in 1968 in het Koninklijke/Shell Exploratie en Produktie Laboratorium in Rijswijk genomen werden met de airgun, wezen uit dat het gebruik van airguns geen schade toebrengt aan de visstand.



Airgun laat lucht vrij

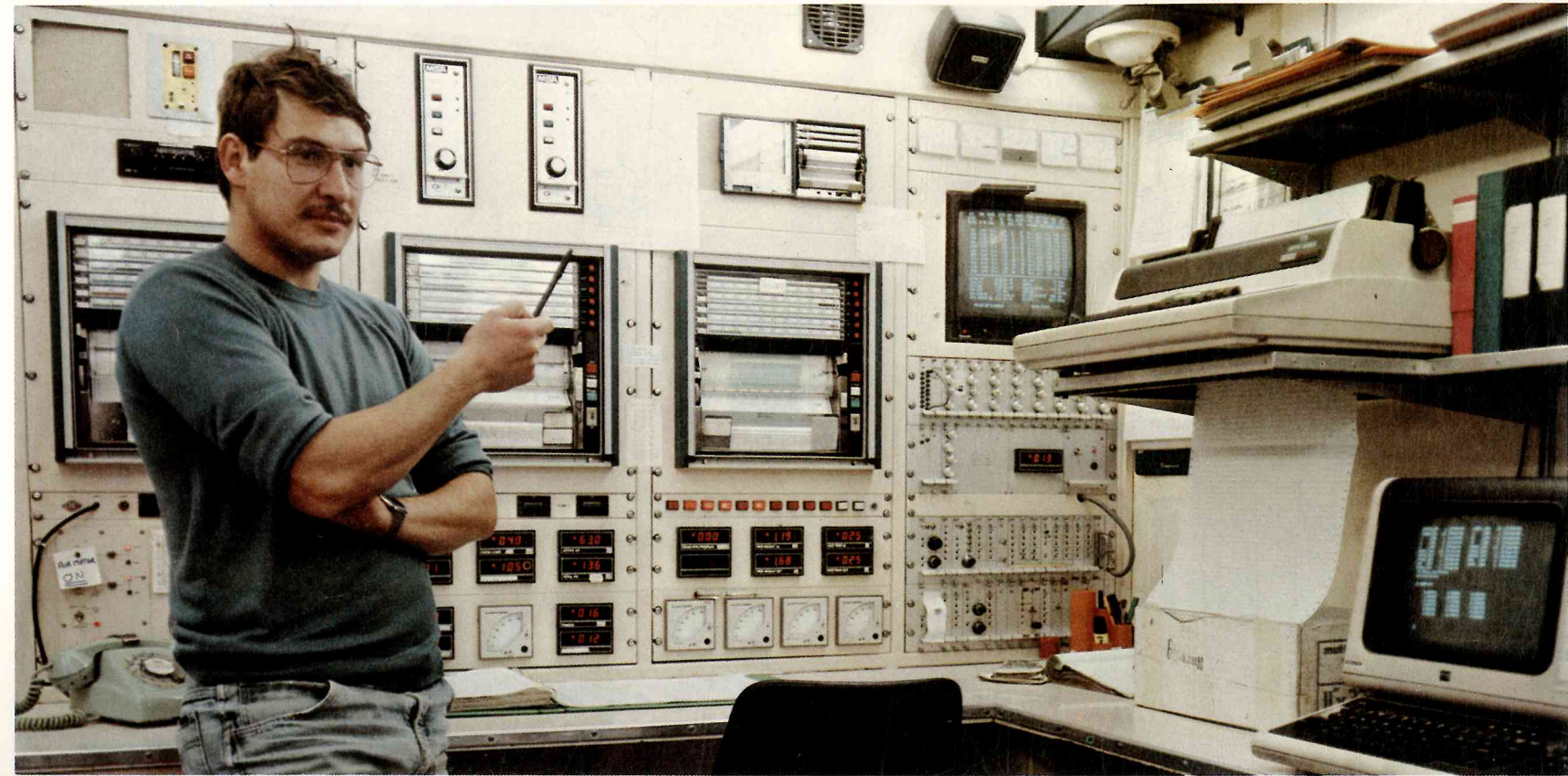
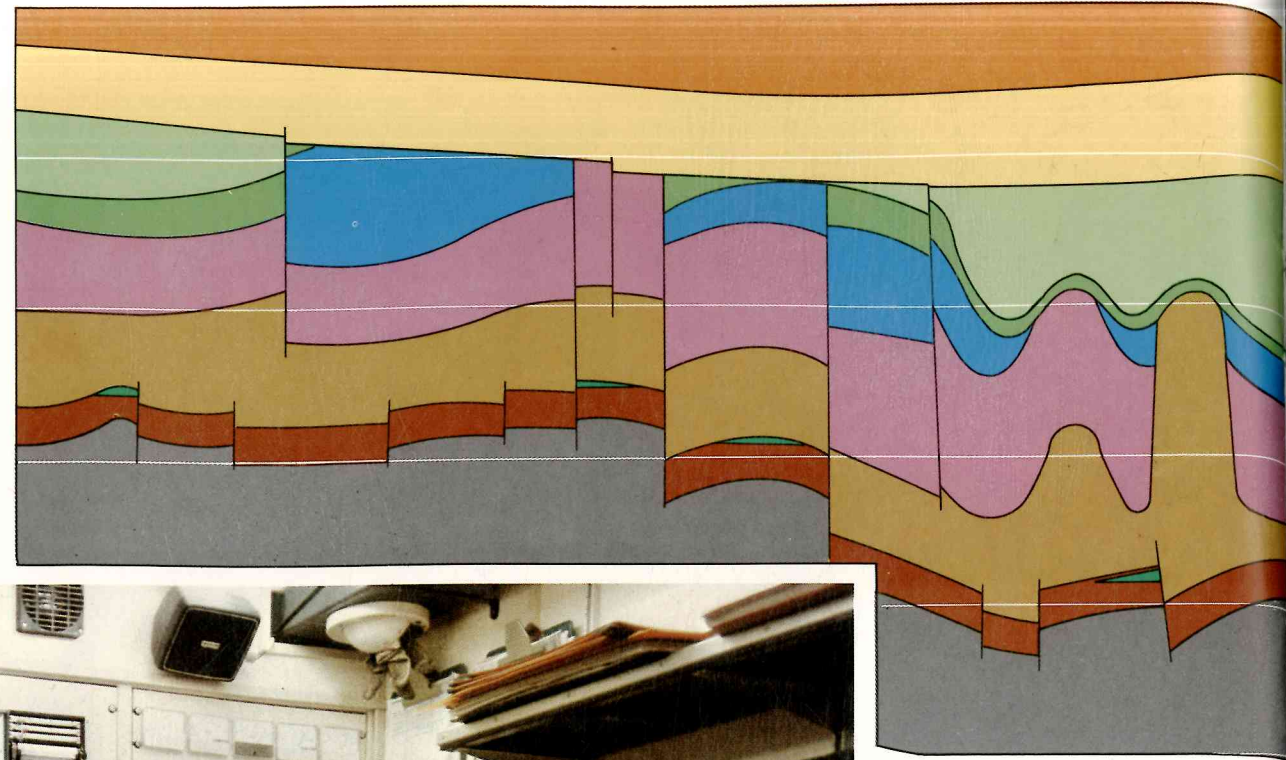


Seismogram

Geologie

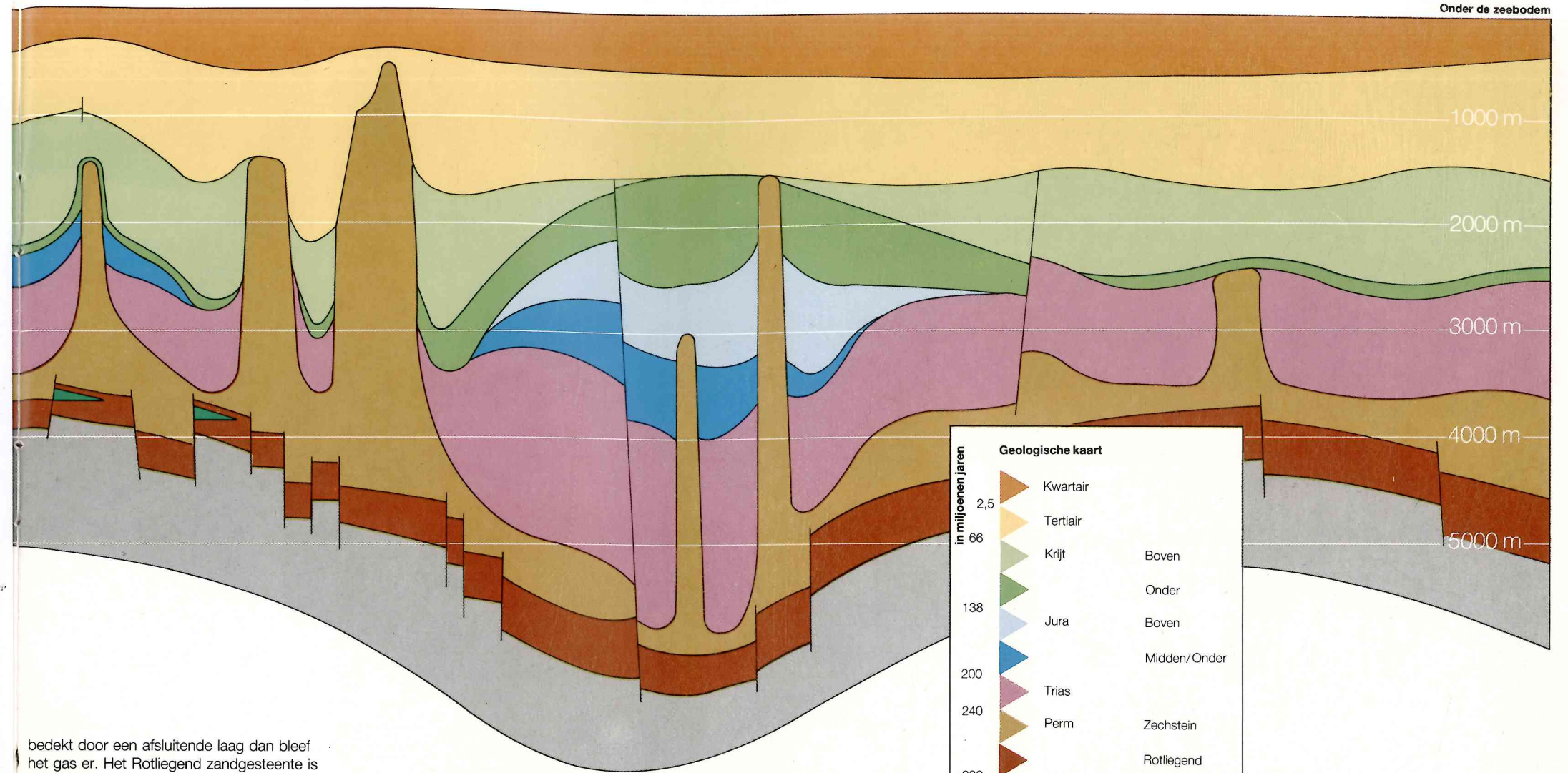
Een boring geeft maar een beperkt beeld van de ondergrond: de structuur van de gesteentelagen kan enkele kilometers verderop totaal anders zijn. Dit geldt ook voor de lagen onder de Noordzee-bodem. Uit seismisch onderzoek en de gegevens verkregen uit boringen is gebleken dat daar de gashoudende zandsteenlagen sterk gebroken zijn door bodembewegingen. Het gesteente is als een bord dat uiteengevallen is in vele scherven. Sommige van deze scherven, de gas- en olievelden, bevatten koolwaterstoffen. Die

velden te vinden kost veel inspanning. Het continentaal plat van de zuidelijke Noordzee vormt in geologisch opzicht één geheel met de aangrenzende delen van Duitsland, Nederland en Engeland. Evenals onder het vasteland komt gas onder de bodem van de zee voornamelijk voor in een poreuze zandsteen, het Rotliegend, dat in Noordwest-Europa op ongeveer 3000 meter diepte ligt. Bij de eerste zeeboring in 1961 had men gedacht olie en gas aan te treffen in het Onder-Krijt, een ondiepe laag waar in Zuid-Holland deze delfstoffen al waren aangetoond. Inderdaad is later een aantal kleine velden in deze formatie ontdekt.



Laboratorium op de Neddrill 4

Tijdens het Carboon, zo'n 300 miljoen jaar geleden, bestonden er grote moerasgebieden met bossen. Deze oerwouden werden later bedekt door zand en klei. In de loop der tijden zette zich steeds meer materiaal af. Dit was mogelijk door sterke daling van het gebied. Door toenemende druk en temperatuur werden de resten van de moerasvegetatie geleidelijk aan omgezet in steenkool. Tijdens dit proces ontstond ook het aardgas zoals dat in Groningen en onder de Noordzee-bodem wordt aangetroffen. Het gas verplaatste zich vanuit het zogenaamde moedergesteente naar boven indien de laag boven het Carboon doorlatend en voldoende poreus was om het gas op te slaan. Was dat reservoirgesteente



bedekt door een afsluitende laag dan bleef het gas er. Het Rotliegend zandgesteente is zo'n poreus reservoirgesteente; de zoutpakketten van het Zechstein vormen het „deksel“ dat het gas niet doorlaat.

Op de bodem van zeeën, meren en moerassen heeft zich in het geologische verleden organisch materiaal – fossiel plankton, algen en plantenresten – verzameld. Dit is in de loop der tijden ingesloten in zogenaamde moedergesteenten. Onder gunstige omstandigheden, waarbij druk en temperatuur een belangrijke rol spelen, is dit organische materiaal omgezet in olie die zich heeft verzameld in poreuze gesteenten.

Geologische kaart

2,5	Kwartair	
	Tertiair	
66	Krijt	Boven
		Onder
138	Jura	Boven
		Midden/Onder
200	Trias	
240	Perm	Zechstein
		Rotliegend
280	Carboon	Boven
		Onder
350	Devoon	
390	Cambrum - Siluur	
	Gasvoorkomen	
	Olievoorkomen	



Resultaten exploratie- boringen

Bij één op de drie proefboringen op de Noordzee wordt olie of gas aangetoond. Dat wil echter nog niet zeggen dat het olie- of gasvoorkomen economisch winbaar is. Men kan dan ook nog niet spreken van een succesvol resultaat voor er meer onderzoek is gedaan, eventueel aanvullende seismiek en meer boringen zijn verricht. Is het resultaat van de boring negatief, heeft men een droge put aangeboord, dan is het geld toch niet helemaal voor niets uitgegeven, want iedere boring levert waardevolle gegevens over de ondergrond. Een exploratieboring op zee kost gemiddeld 20 miljoen gulden.

Hebben volgende boringen ook een gunstig resultaat, dan moet worden bepaald of het veld niet alleen technisch, maar ook economisch winbaar is. Daarbij spelen een rol: de omvang en diepte van het voorkomen – de geschatte winbare reserves –; de kwaliteit van het reservoir – de porositeit en permeabiliteit van het gesteente –; de druk en de kwaliteit van de olie of het gas; de waterdiepte; de afstand tot de kust en de nabijheid van andere velden waarmee het net ontdekte voorkomen eventueel verbonden kan worden. De investering in productieputten, een productieplatform en transportleidingen (gemiddeld 400 miljoen gulden) moet immers gerechtvaardigd zijn.



Beitels

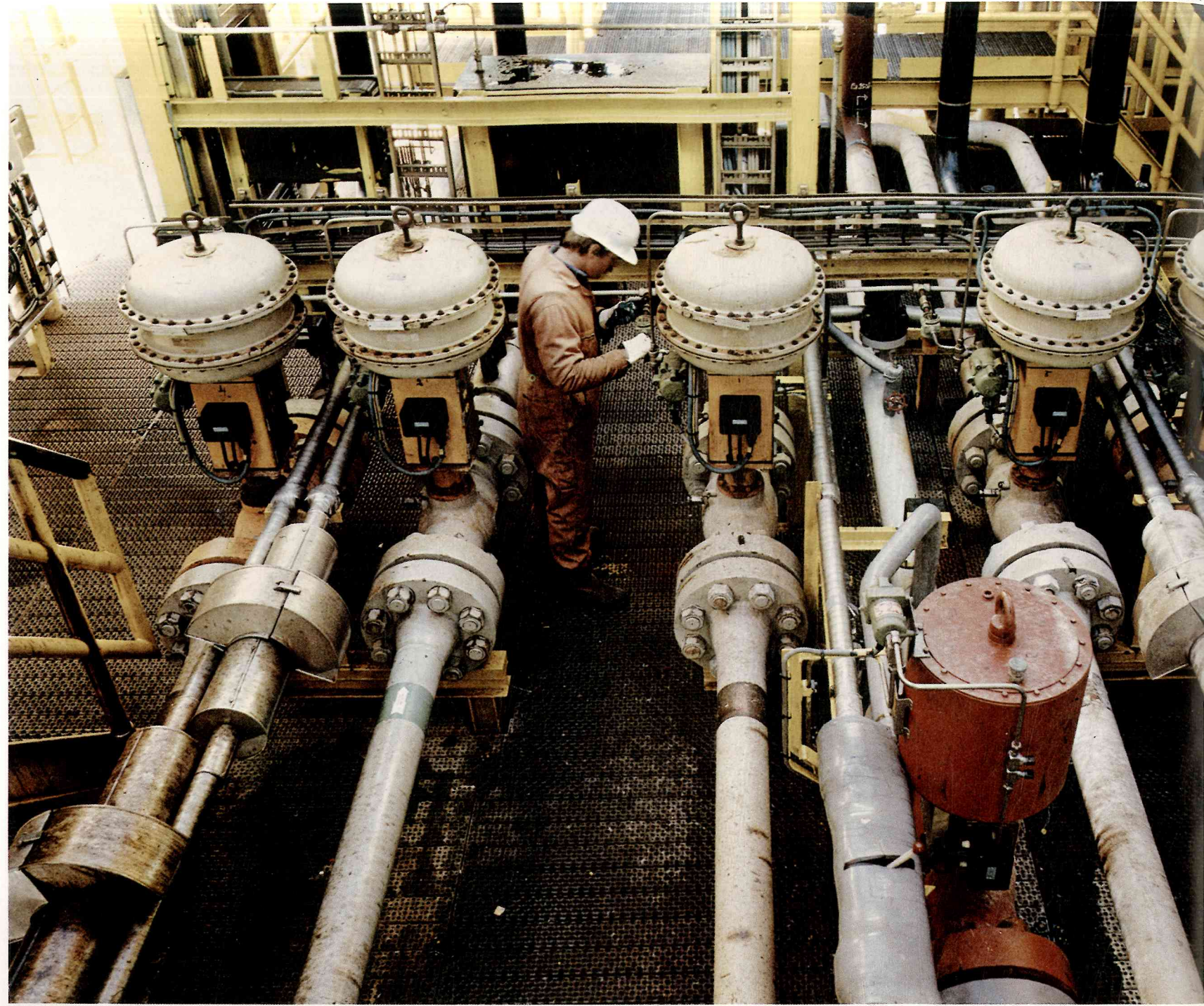
Op het Nederlandse deel van het continentaal plat zijn de velden die tot nu toe gevonden zijn in verhouding tot het gasveld Groningen klein. De twee grootste offshorevelden waar NAM gas wint, hebben een capaciteit van 10 miljoen m³ per dag. Ter vergelijking: de maximale dagcapaciteit van het gasveld Groningen is 500 miljoen m³ per dag. Om zo economisch mogelijk te produceren zijn de meeste gasvelden op zee via leidingen met elkaar verbonden. Het gas gaat in een verzamelleiding naar de wal.



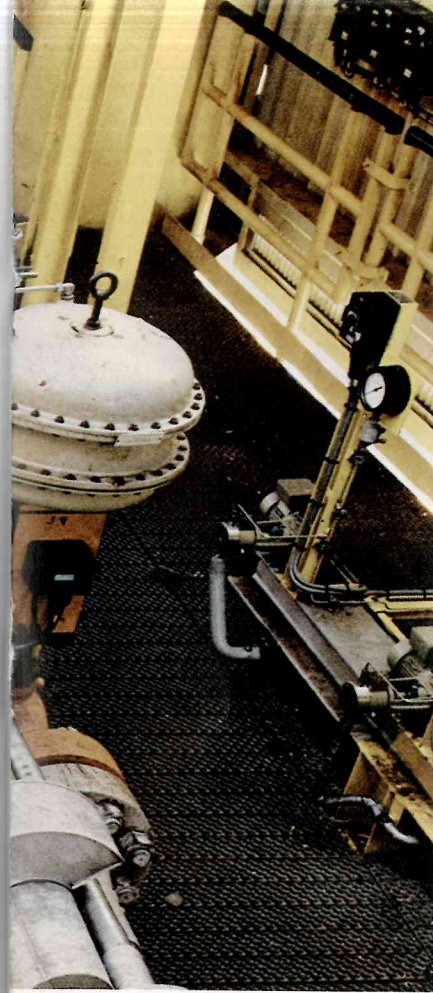
De porositeit wordt bepaald door de hoeveelheid en de grootte van de poriën tussen de korrels van het gesteente. De permeabiliteit is de mate waarin de poriën met elkaar verbonden zijn en olie, gas en water door het reservoir kunnen stromen. Deze doorsnede van een gesteentemonster uit het Rotliegend laat de afzonderlijke zandkorrels en de porositeit (blauw) zien.

Gaswinning

Voor het winnen van olie of gas worden produktieputten geslagen. Hoeveel, dat ligt onder andere aan de grootte en de kwaliteit van het reservoir en de daarin heersende drukken. Over het algemeen wordt vanaf een centraal platform gedeveerd geboord, zodat olie of gas op enkele kilometers afstand van dit produktieplatform toch naar boven gehaald kan worden. Als de oppervlakte van het veld groot is, komt er vaak meer dan één platform. Een gasproduktieplatform is een permanente installatie, een fabriek op zee. Hier worden druk en temperatuur van het gas verlaagd van circa 200 bar en 80°C tot ongeveer 80 bar en 35°C. Dit gebeurt ten eerste omdat de druk van het gas als het uit de grond komt te hoog is om door de transportleiding naar land te gaan, maar ook om de waterdamp in het gas vloeibaar te maken en als water te verwijderen. Omdat hierdoor nog niet voldoende water uit de gasstroom is afgescheiden, wordt het gas ook nog gedroogd met glycol. Water in combinatie met het kooldioxide uit het gas is zeer corrosief en zou de leiding snel aantasten. Bovendien kan water samen met lichte koolwaterstoffen onder hoge druk en bij lage temperaturen kristallen, hydraten, vormen, die de leiding kunnen verstopen.



Door de buizen stroomt gas naar de behandelingsinstallatie



Registratie druk bij putmond



Door het verlagen van druk en temperatuur, worden ook hogere gasvormige koolwaterstoffen vloeibaar. Dit condensaat, een soort lichte benzine, gaat met het gas de leiding in. Een grote bal, met tussenpozen meegevoerd door de gasstroom, stuwt een kleine, wisselende hoeveelheid condensaat door de leiding naar de kust.



Productieplatform K8-FA-1

Boren van productieput





Produktieplatforms

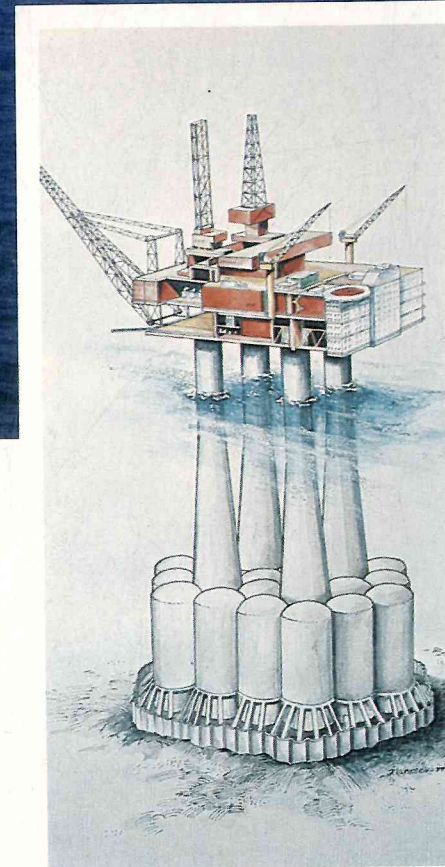
Hoog op de stalen poten staan de platforms. Jaar in jaar uit op dezelfde plek, weer, wind en golven trotserend. Nietig vanuit de lucht, enorm van dichtbij. De grootte van de stalen constructies is erg verschillend: van ongeveer 70 bij 20 meter tot 25 bij 15 meter. Op deze



kleine platforms, de satellieten, wordt het gas omhoog gebracht: de druk wordt verlaagd en het water wordt er verwijderd. De werkelijke behandeling van het gas vindt plaats op een groot platform in de buurt.

uit verblijven voor een bemanning van een man of twintig en een helidek. Op de NAM-platforms zijn de mensen er voornamelijk voor het onderhoud, aangezien het proces vanuit Den Helder gestuurd wordt.

De stalen platforms zijn ontworpen voor ondiep water tot ongeveer 30 meter. De bovenbouw wordt in delen, modulen, op land gebouwd en daarna op zee in elkaar gezet. De bovenbouw bestaat onder andere



NAM heeft tussen 1977 en 1983 zeven platforms van verschillende grootte geplaatst. In de komende tien jaar zullen er naar verwachting 13 bijkomen. Een speciaal gascompressieplatform zal het gas uit verschillende velden gaan comprimeren. Hierdoor blijft de dagcapaciteit van de velden gehandhaafd. Voor het olieveld „F3-FB”, dat NAM in 1974 ontdekte, zal als alle vergunningen verkregen worden, een speciaal platform komen. Dit wordt groter en zwaarder dan de bestaande, want de zee is er dieper, de invloed van weer en golven groter en er moet niet alleen olie, maar ook gas behandeld worden voor het transport naar land. Bovendien zal het aantal productieputten dat gebouwd moet worden, aanzienlijk groter zijn.

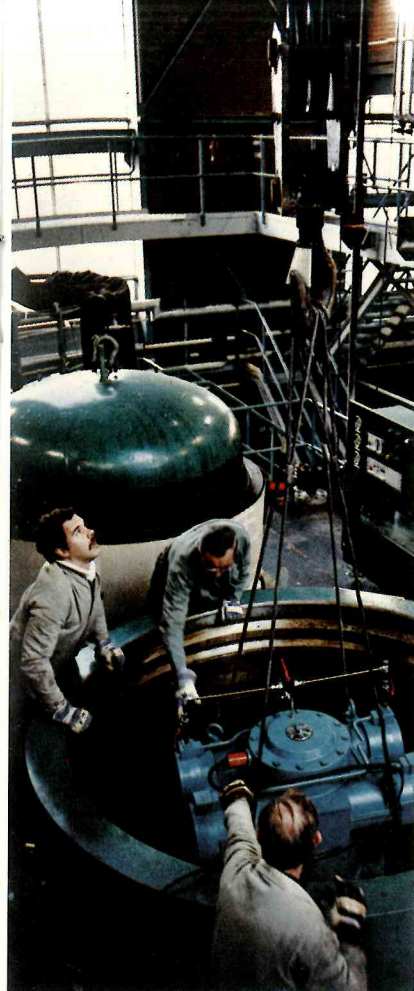
Op de noordelijke Noordzee staan gigantische constructies in waterdiepten tot 175 meter. Weer en golven zijn er vijandiger, de installaties zwaarder en groter. De grootste betonnen platforms ter wereld staan op het Noorse plat: 271 meter hoog, met een dek van 114 bij 55 meter. De platforms bieden ruimte aan 200 tot 270 man. Hier Statfjord B van Statoil.

Pijpleidingen naar land

Gas en olie gaan per pijpleiding naar de wal. Olie wordt echter op het Noorse en Engelse plat ook op zee verzameld in opslagtanks waar olietankers kunnen aanleggen. Van het Nederlandse continentale plat lopen nu drie gastransportleidingen en een olieleiding naar land. De olieleiding loopt van velden vlak voor de Noord-Hollandse kust via IJmuiden naar Amsterdam. De langste gasleiding, de Noordgastransportleiding (187 kilometer), komt bij Uithuizen in Groningen aan wal en voert sinds 1975 hoog-calorisch gas aan. Op deze leiding wordt te zijner tijd het gasveld Ameland aangesloten. De andere twee leidingen lopen naar Den Helder. De Westgastransportleiding (130 km) levert sinds 1976 hoog-calorisch gas; de tweede leiding (85 km), werd speciaal gelegd (1983) om laag-calorisch gas te vervoeren. Naar verwachting zal een transportleiding gelegd worden van „F3-FB”, op het noordelijk deel van het Nederlandse plat, via Eenrum naar Eemshaven, over een lengte van ongeveer 230 km. Olie en gas zullen gezamenlijk naar land gaan en daar in een verwerkingsinstallatie in de Eemshaven gescheiden worden.



Testen pijpleidingafsluiters in Shell-laboratorium



Speciale vaartuigen leggen de pijpleidingen. Op deze schepen worden de pijpen aan elkaar gelast. De las wordt gecontroleerd met röntgenapparatuur. Waar nodig wordt de pijp in de zeebodem gelegd. De pijpen zijn voorzien van een speciale bekleding die ze zo zwaar maakt, dat ze stabiel op de zeebodem blijven en die ze beschermt tegen beschadigingen van bijvoorbeeld ankers en vistuig.

Duinkruising bij Callantssoog



Bij Callantssoog werden voor de twee leidingen naar Den Helder duinkruisingen gemaakt. Het duin werd in de zomer doorgegraven en de pijpen werden erdoor getrokken. Daarna werd het duin weer volledig hersteld in de oorspronkelijke vorm en beplant zoals voorheen.



Herstel duinen

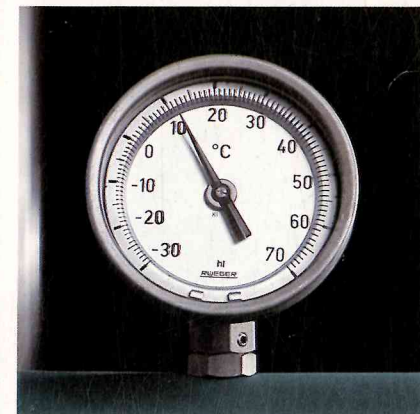
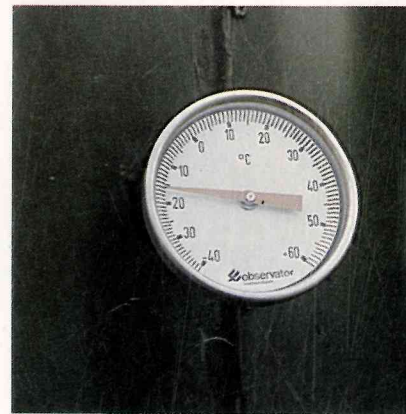
Verdere gas- behandeling

Als het gas uit de Westgastransportleiding en de leiding voor laag-calorisch gas in Den Helder aankomt, zitten er slokken condensaat in. Deze worden eruit gehaald in een slokkenvanger, een pijpenbundel met een lengte van 250 meter. Vervolgens wordt het condensaat, dat te vluchtig is om te kunnen worden opgeslagen of verscheept, gestabiliseerd, opgekookt tot ongeveer 50°C, waarbij de vluchtige delen eruit gehaald worden als gas. Dit gas wordt gecomprimeerd en in een afvoerleiding geperst. Het stabiele condensaat wordt opgeslagen in tanks en verscheept naar de afnemers, de raffinaderijen. Het gas dat aan land komt krijgt een tweede behandeling om het te kunnen afleveren volgens de door de n.v. Nederlandse Gasunie verlangde specificatie. Om de resten condensaat van het gas te scheiden wordt dit gekoeld tot -16°C; het condensaat wordt vervolgens opgevangen, gestabiliseerd en opgeslagen. De resten waterdamp in het gas worden door de koeling vloeibaar. Ze worden verwijderd als water opgelost in glycol. De kans op hydraatvorming tijdens transport bij lage temperatuur is dan uitgesloten.





Het koude gas wordt gebruikt om het relatief warme gas, dat uit de zeeleiding komt, te koelen. Het al behandelde gas bereikt daardoor een temperatuur van 12°C, de temperatuur waarop het aan de Gasunie afgeleverd wordt. Vijf installaties zorgen voor de behandeling van hoog-calorisch, en twee voor die van laag-calorisch gas.



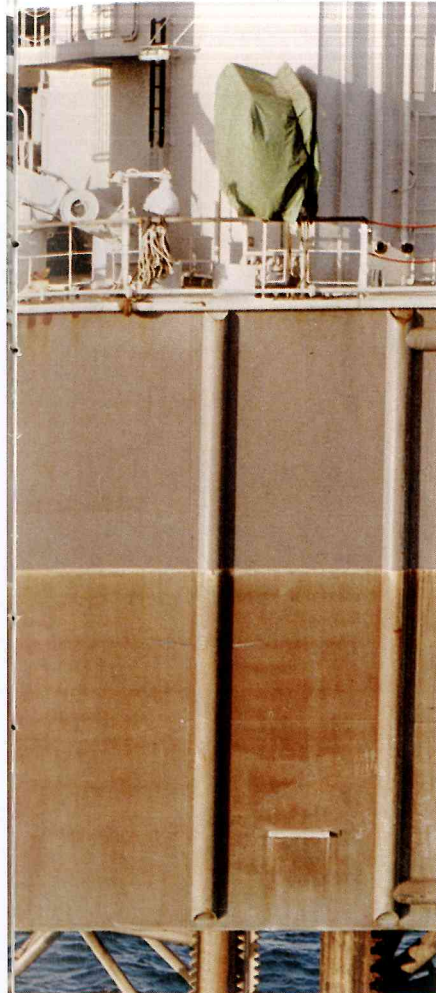
De behandeling van het gas op NAM's productieplatforms is volledig beveiligd. Het proces wordt gestuurd vanuit de Centrale Controlekamer in Den Helder. De productie per put en het functioneren van de apparatuur worden hier geregistreerd en de druk van de gasstroom kan er bijgesteld worden. Vanuit de Centrale Controlekamer kan ook ingegrepen worden in geval van nood. Het is daarom verantwoord platforms onbemand te laten, of, als er bemanning is, deze alleen in dagdienst te laten werken.

Bevoorrading

Dagelijks vliegen helikopters vanuit Den Helder naar de eilanden en platforms en dagelijks varen bevoorradingsschepen vanuit de NAM-offshorebasis in Velsen. Helikopters brengen en halen de bemanningen en nemen post, kranten en klein materiaal mee. Gemiddeld vinden er 33 vluchten per week plaats waarmee 740 passagiers vervoerd worden. De bevoorrading van de installaties, de beweging van de schepen en ook die van de helikopters, die vertrekken uit Den Helder, worden geregeld vanaf de basis in Velsen. Bij bevoorrading gaat het om alle soorten materialen, van pijpen en boorspoeling tot kleine onderdelen; van proviand en schoonmaakmiddelen tot medicijnen. Er is nauw contact tussen de installaties op zee en de basis, zodat men op zee nooit zonder iets zit. Per week vaart er tien keer een schip uit. De schepen zijn speciaal ontworpen voor het offshorewerk. Ze kunnen, doordat ze twee schroeven hebben, zeer nauwkeurig manoeuvreren en ze zijn in staat ook bij slecht weer hun taak te doen. De schepen verslepen ook hefeilanden en assisteren bij verankering. Per jaar laat NAM zo'n 12 keer een hefeiland naar een andere boorlokatie verslepen.



Slangen voor bevoorrading



Kade Velsen

De Smit Lloyd 72 legt aan



De helikopters kunnen aanvliegen op radiobakens en landen bij een zicht van slechts 300 meter. Voor het geval het te slecht weer is om te landen, is er altijd reservebrandstof voor de retourvlucht. Sterke wind vormt een probleem, hoewel een helikopter nog de lucht in kan bij windkracht 9.

Voor het laden en het lossen worden zoveel mogelijk goed hanteerbare bakken gebruikt, ter bevordering van de veiligheid. Dieselolie, industrieel water, drinkwater (als dat tenminste nodig is, want er wordt over het algemeen drinkwater aan boord gemaakt), poedervormige boorspoeling en cement komen via slangen aan boord.



Aanvoer materiaal

Veiligheid en milieu

Veiligheid is van het grootste belang bij het werken op zee, zowel voor de mens als het milieu. Daarom wordt veel aandacht besteed aan het ontwerp van de installaties, de kwaliteit van de materialen, de constructie en – als de installaties eenmaal staan – aan geregelde inspectie en onderhoud.

In het belang van het milieu regelen strikte voorschriften hoe boorspoeling en -gruis en afvalwater verwijderd moeten worden.

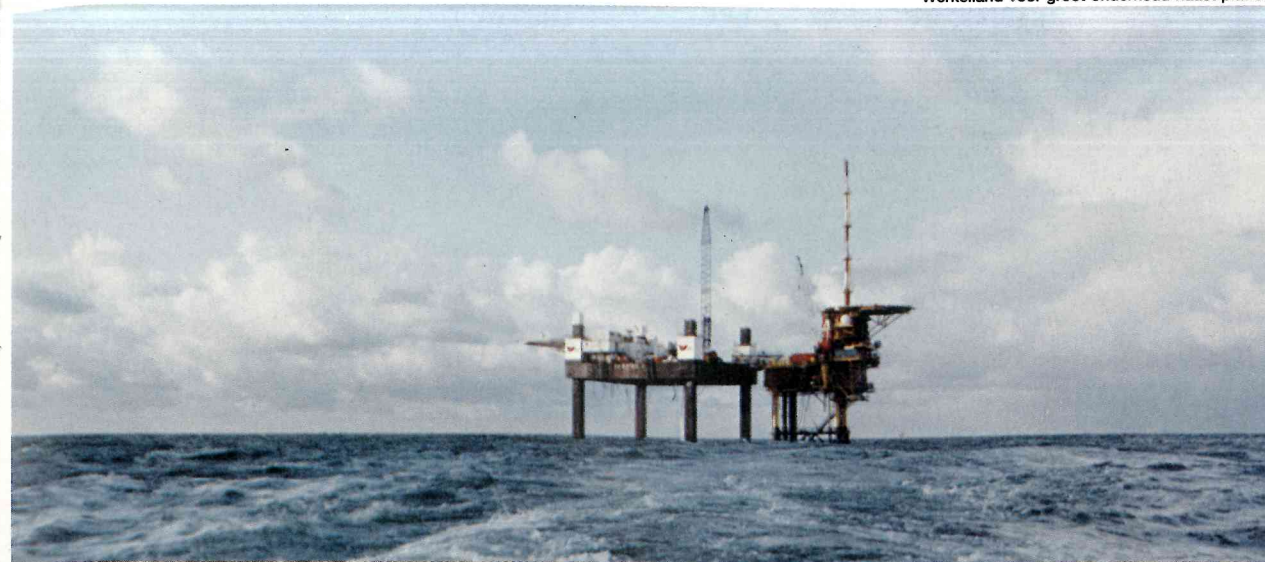
Training op vaktechnisch en veiligheidsgebied verhoogt de vaardigheid en maakt de werknemers bewust van het belang van veilig werken.

NAM besteedt jaarlijks miljoenen aan onderzoek en voorzieningen om een harmonieus samengaan van techniek en natuur te waarborgen.

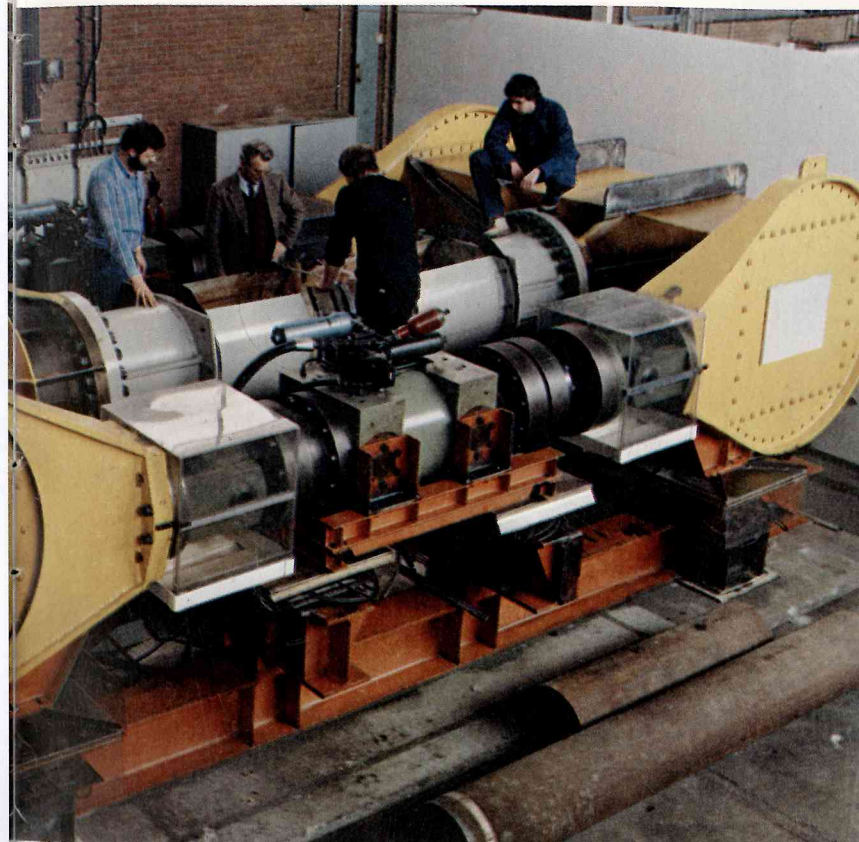
Dit onderzoek wordt niet altijd door NAM gedaan; veel research wordt uitbesteed aan de laboratoria van de Koninklijke/Shell Groep in Nederland en aan instituten als TNO.



Werkeland voor groot onderhoud naast platform



Reddingscapsule



Laboratoriumonderzoek naar vermoeiing

Leidingen en installaties worden geregeld geïnspecteerd op corrosie en vermoeiing en, in het geval van leidingen, ook op ligging en dekking in de zeebodem. Vermoeiing ontstaat door beweging in onder spanning staande delen van een constructie. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld lasverbindingen scheuren. Duikers verrichten de inspectie van installaties en pijpleidingen onder water.

Het schoon en veilig werken wordt bevorderd door de Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie (NOGEP), waarin alle maatschappijen verenigd zijn die in Nederland en op het Nederlandse plat naar delfstoffen zoeken of deze winnen.

Verschillende overheidsinstanties en organen ingesteld door het bedrijfsleven doen milieu-onderzoek: wetenschappelijk onderzoek naar de kwaliteit van het water, de stand van de vissoorten, temperatuur, stroming en golven.



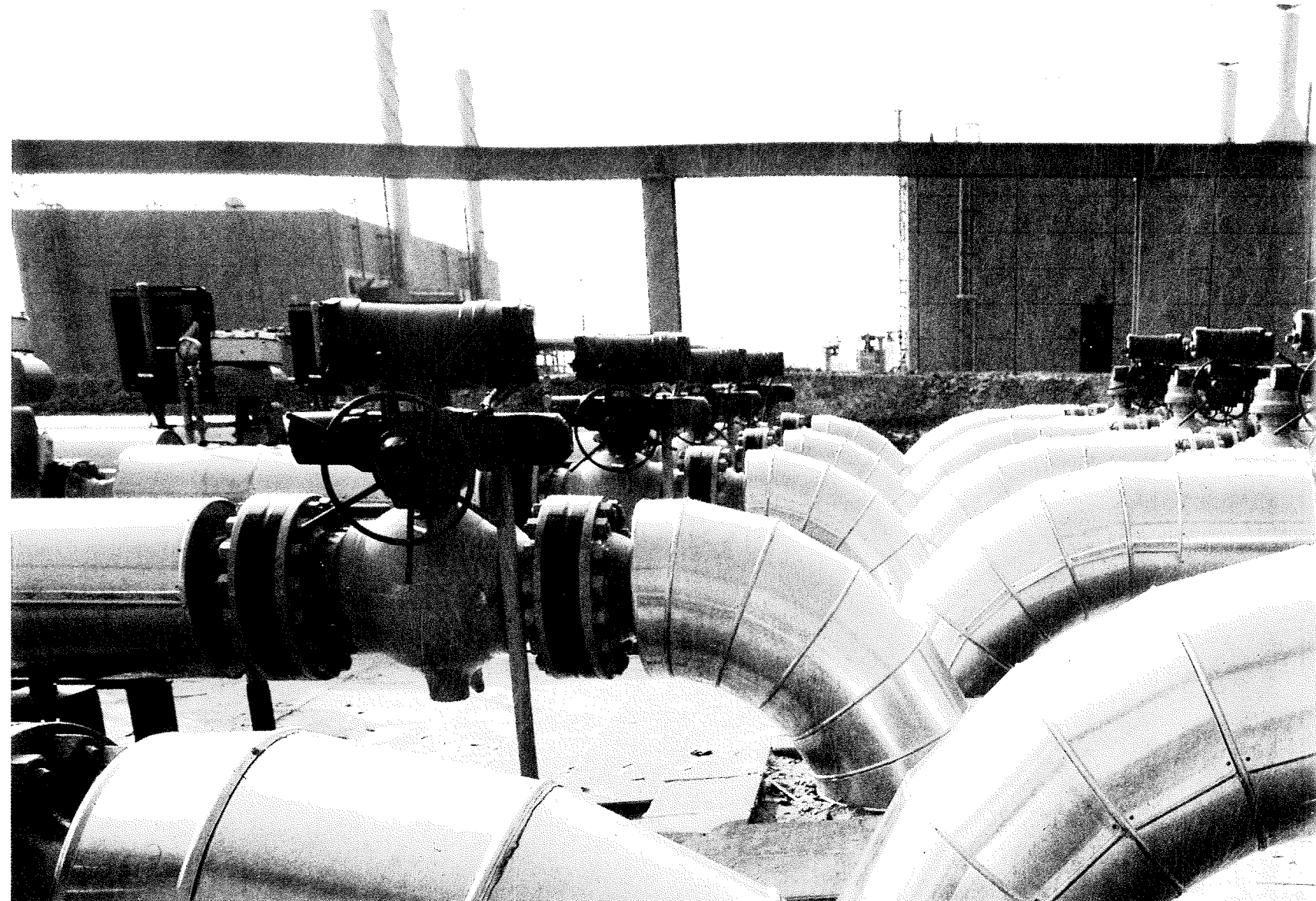
Zorg voor planten

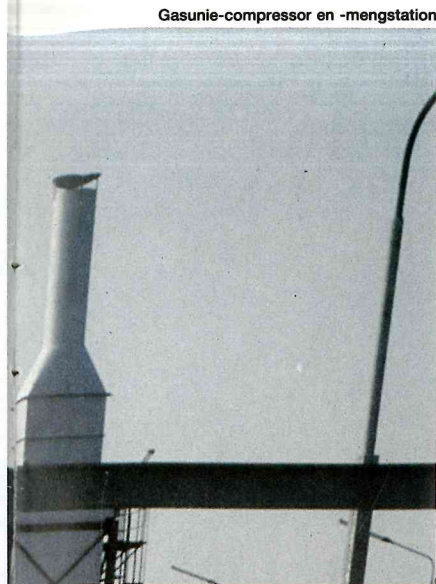
Naar de verbruiker

Het gas dat NAM en de andere maatschappijen winnen wordt geleverd aan de Gasunie. In dit bedrijf, opgericht in 1963, neemt DSM-Aardgas b.v. voor 40 procent deel, de Staat der Nederlanden participeert voor 10 procent, terwijl Shell Nederland b.v. en Esso Holding Company Holland inc. ieder 25 procent hebben.

Gasunie koopt het gas in, transporteert en distribueert het; verkoopt het aan gasbedrijven, elektriciteitscentrales en aan de industrie en exporteert het naar België, Duitsland, Frankrijk, Italië en Zwitserland. Gasunie importeert ook een relatief kleine hoeveelheid gas uit Noorwegen.

Gasunie zorgt er onder andere voor dat het gas uit de Noordzee tot een gestandaardiseerde kwaliteit gemengd wordt. Dit gas heeft namelijk een andere samenstelling dan dat uit Groningen, waarop de meeste apparatuur, zoals verwarmingsinstallaties en fornuizen, in Nederland is afgesteld. Het laag-calorische gas gaat, met een deel van het hoog-calorische gas, van Den Helder naar het compressor- en mengstation Wieringermeer waar het gemengd wordt tot „Groningen-kwaliteit”; de rest van het hoog-calorische gas uit de andere velden op zee en de meeste op land, komt in een speciale leiding die de industrie van gas voorziet.



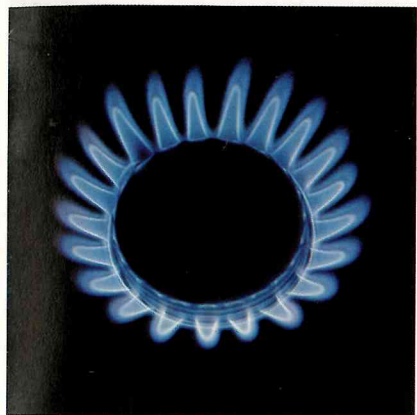


Gasunie-compressor en -mengstation

Mijnwet continentaal plat

Opsporing en winning van delfstoffen op het aan Nederland toegewezen deel van de Noordzee zijn geregeld in de Mijnwet continentaal plat van 1965 en de daarop gebaseerde Koninklijke Besluiten.

Deze wet trad in 1967 in werking en een jaar later werden de eerste opsporingsvergunningen uitgegeven.



Nederland bekrachtigde in 1965 het Verdrag van Genève, dat bepaalt dat een land dat ligt aan een continentaal plat – de onderzeese voortzetting van het land gerekend vanaf de territoriale wateren – het recht heeft vast te stellen wat er met de bodemschatten in zijn deel van het plat gebeurt. De verdeling van het plat tussen verschillende aan dat plat grenzende staten regelen deze staten onderling. Als richtlijn geldt het equidistantieprincipe, dat wil zeggen een denkbeeldige verbindingslijn van punten op gelijke afstand van de kusten. Het Nederlandse deel van het plat beslaat met zijn oppervlakte van ongeveer 57 000 km² tien procent van het totale continentale plat van de Noordzee. Het is verdeeld in grote blokken, aangeduid met een letter, die als grens een lengte- en breedtegraad hebben. Deze grote blokken zijn weer onderverdeeld in kleinere blokken van maximaal 400 km². Deze worden aangeduid met een cijfer.



Grootverbruik en kleinverbruik

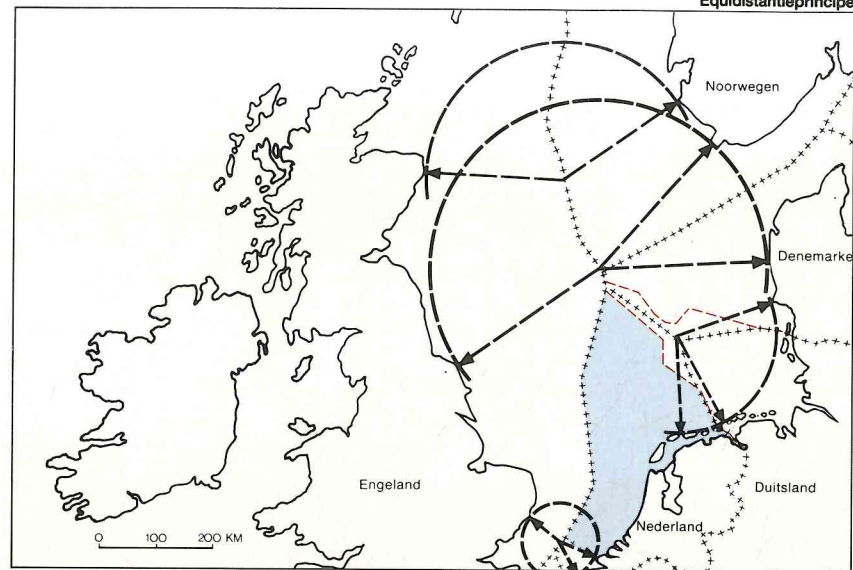
Volgens de Mijnwet continentaal plat is voor elke mijnbouwactiviteit op zee een speciale vergunning vereist: een vergunning voor seismisch onderzoek is niet exclusief; andere bedrijven kunnen een vergunning voor onderzoek in hetzelfde gebied hebben. De resultaten van het onderzoek moeten gemeld worden aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen (Ministerie van Economische Zaken) en de Rijks Geologische Dienst. Deze dienst,

die eigen kartering en berekeningen uitvoert, adviseert de Minister van Economische Zaken over uit te geven opsporings- en winnings vergunningen.

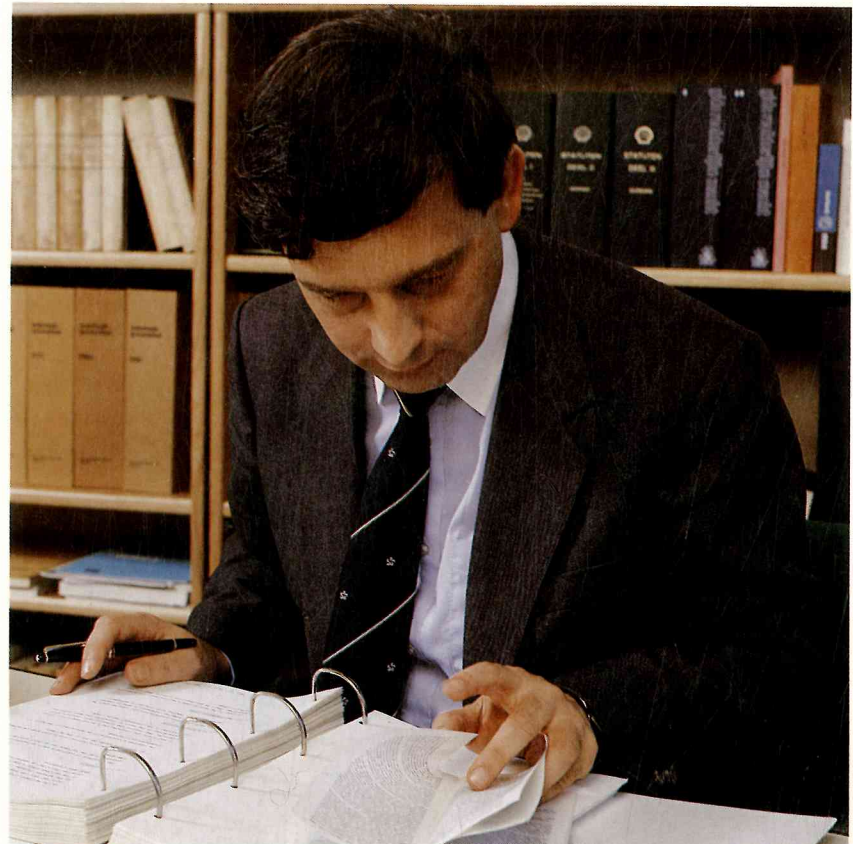
Een opsporingsvergunning wordt voor een bepaalde termijn verleend voor één of meer blokken. De vergunninghouder heeft het alleenrecht om in het gebied exploratieboringen te doen. Om te bevorderen dat er actief naar olie en gas wordt gezocht, is de vergunninghouder verplicht binnen een bepaalde tijd het onderzoek in het gebied te beginnen en bepaalde minimumbedragen aan opsporingswerkzaamheden te besteden. Bij wet zijn ook de milieu- en veiligheidseisen geregeld. Verslag over het opsporingsonderzoek moet worden uitgebracht aan de Inspecteur-Generaal der Mijnen en de Rijks Geologische Dienst.

Als een mijnbouwmaatschappij een economisch te exploiteren hoeveelheid olie of gas heeft ontdekt, kan zij een winningsvergunning aanvragen. De Staat heeft zich het recht voorbehouden financieel deel te nemen in de winning van olie en aardgas; zij doet dit via DSM-Aardgas b.v. voor een percentage van 40 of 50 procent.

Omdat de financiële risico's verbonden aan het werken op zee erg groot zijn, werken bij opsporing en winning op zee vaak een aantal maatschappijen samen, waarbij één maatschappij verantwoordelijk is voor de uitvoering en optreedt als „operator”, uitvoerder.



Equidistantieprincipe



Mijnwet regelt opsporing en winning

Betekenis van de offshore-industrie

Exploratie en produktie van olie en gas zijn van belang om de energievoorziening in Nederland veilig te stellen en bescherming te bieden tegen mogelijke onderbrekingen in de aanvoer uit het buitenland. Hoe groter de eigen energievoorraad, hoe minder er geïmporteerd hoeft te worden en hoe groter de steun voor de betalingsbalans. Redenen om ook in steeds moeilijker gebieden te gaan werken. De zee hoort daartoe. Naarmate de technische kennis over de exploratie en produktie op zee toeneemt, wordt deze als werkterrein belangrijker.

In Nederland kwam in 1983 van de totale produktie van ruim 70 miljard m³ gas, 14 miljard, of wel 20 procent uit zee. Van de totale olieproduktie van ongeveer 3 miljoen m³ kwam ruim 1 miljoen m³, of 43 procent uit zee. En die percentages groeien gestaag.





In financieel opzicht zijn exploratie en productie op zee van belang voor de overheid: immers ongeveer 70 procent van de opbrengsten van deze activiteiten vallen toe aan de Staat door deelneming, heffingen en belastingen.

Voordat er van winning van olie of gas sprake kan zijn, moet de olie-industrie enorme investeringen doen.

NAM heeft een investeringsprogramma gericht op offshorewerkzaamheden van gemiddeld een miljard gulden per jaar. Geld dat nodig is om velden te vinden en ze verder te ontwikkelen. Daarnaast zijn er de bedrijfskosten. Deze zullen voor NAM in 1986 al een half miljard belopen.

Enorme bedragen, waarbij bedacht moet worden, dat NAM in een groot aantal offshoreprojecten samenwerkt met verschillende andere bedrijven. Door het actieve opsporings- en winningsbeleid groeide het aantal werknemers bij NAM in vijf jaar met bijna 40 procent. Met de groei van de offshore-activiteiten neemt het werk toe in de bedrijfstakken die materialen en diensten leveren: er is nieuwbouw nodig, ondersteuning voor de dagelijkse bedrijfsvoering en onderhoud. De offshore-industrie is dus een belangrijke investeerder, belastingbetaler en werkgever, zowel direct als indirect.



Werk bij toeleveranciers: hier constructie- en laswerk bij HCG voor het platform Ameland Westgat

Inhoud

Naar 3000 meter diepte	2
Eilanden in zee	6
Doorsnede van de aarde	10
Geologie	12
Resultaten van exploratieboringen	14
Gaswinning	16
Productieplatforms	18
Pijpleidingen naar land	20
Verdere gasbehandeling	22
Bevoorrading	24
Veiligheid en milieu	26
Naar de gebruiker	28
Mijnwet continentaal plat	29
Betekenis van de offshore	30

Bijlage

De installaties van NAM



(041)-113 BR

Colofon:

De foto's zijn van Picture Report, Amsterdam, tenzij hieronder anders vermeld.

Delta-phot, Oldekerk: pagina 6 midden; pagina 18, 19 midden, 19 rechtsboven; 20 en 21; alle foto's van de bijlage.

Western Geophysical: pagina 10.

Carillonproducers: pagina 11 rechtsboven; pagina 22 en 23; pagina 24 rechtsonder; pagina 27 rechtsboven; pagina 29 linksmidden; pagina 31 boven en midden.

Koninklijke/Shell Exploratie en Productie Laboratorium: pagina 10 en 11 onder; pagina 15 linksonder; pagina 21 links; pagina 27 links.

NAM-foto: pagina 7 onder; pagina 15 rechtsonder.

Statoil: pagina 19 onder.

Shell International Petroleum Company: pagina 21 onder; pagina 26, pagina 27 rechtsonder.

Nederlandse Gasunie: pagina 28 en pagina 29 linksonder.

John Stael: pagina 29 rechts.

Rofoto: pagina 31 onder.

Ed Seeder: pagina 30.

De geologische sectie van enkele offshore-blokken (P1-3, K14-8, K14-FA, K12-7, L7-5 en L7-8) is afkomstig van de poster van de Investerings Maatschappij Nederland Energy Services b.v. en Geological Survey of The Netherlands.

De installaties van NAM

Voor het werken op zee beschikt NAM over een wisselend aantal booreilanden. De afgelopen jaren waren er drie continu aan het werk. In 1984 werden er zelfs vijf ingezet. De verwachting is dat de komende jaren gemiddeld met vier eilanden gewerkt zal worden.

De produktie gebeurt vanaf zeven platforms, alle gesitueerd in de K- en L-blokken.

Het veld Ameland, één van de grotere, wordt in produktie gebracht met een installatie op land en een platform op zee dat uit twee delen bestaat: één deel voor de produktieputten en één waar het behandlingsproces plaatsvindt. Deze installaties zullen eind 1985 in bedrijf komen.

In aanbouw zijn verder een gascompressieplatform in K-14, waar het gas uit een aantal omringende K- en L-velden gecombineerd zal worden (1986), en een satellietplatform voor blok K8 (1985).

Het ontwerp voor het puttenplatform van „F3-FB” is klaar; het wachten is op de vergunningen voor het aanleggen van de pijpleiding door de Waddenzee.

Het gas uit de zes velden op de Noordzee komt aan in het behandlingsstation bij Den Helder. Het station heeft zeven installaties voor nabehandeling van het gas; hier wordt het op specificatie gebracht voor het afgeleverd wordt aan de Gasunie. De verwerkingscapaciteit



van het station is 55 miljoen m³ gas per dag. Een tweede fabriek voor de scheiding van olie, LPG en gas en de behandeling van het gas uit het veld „F3-FB” zal te zijner tijd in de Eemshaven komen.

De basis in Velsen is het hart van NAM's offshore-activiteiten. Vanaf het 27 ha grote terrein, waarvan de helft gebruikt wordt voor opslag, worden alle installaties voorzien van materiaal en voedsel. Zes schepen,

die laden en lossen aan een kade van 400 meter, zorgen voor deze bevoorrading. Gemiddeld zijn er tien vaarten per week. De basis regelt bovendien het vervoer van personeel vanaf helihaven De Kooy bij Den Helder. Wekelijks vinden zo'n 33 vluchten plaats waarmee ongeveer 740 passagiers vervoerd worden.

(041)-113 BR

De installaties op zee in detail

K7-FA-1

- Waterdiepte: 36.1 m
- Plaatsing platform: mei 1982
- Begin productie: oktober 1982
- Capaciteit: 6 miljoen m³/d gas
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 5
- Installatie: 4-poots en 6-poots naast elkaar
- Lengte verbindende brug: 30 m
- Lengte 4-pootsinstallatie: 20 m
- Breedte 4-pootsinstallatie: 8.5 m
- Lengte 6-pootsinstallatie: 48 m
- Breedte 6-pootsinstallatie: 22 m
- Gewicht 4-pootsinstallatie: 1000 ton
- Gewicht 6-pootsinstallatie: 3920 ton



K8-FA-1

- Waterdiepte: 31.2 m
- Plaatsing platform: juli 1977
- Begin productie: maart 1978
- Capaciteit: 10 miljoen m³/d gas
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 4
- Installatie: 10-poots
- Lengte: 70 m
- Breedte: 18 m
- Gewicht: 5100 ton

K8-FA-2

- Waterdiepte: 31 m
- Plaatsing platform: oktober 1977
- Begin productie: september 1979
- Capaciteit: 6 miljoen m³/d gas (alleen drukverlaging en verwijdering van water)
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 5
- Installatie: 4-poots
- Lengte: 23 m
- Breedte: 15 m
- Gewicht: 1690 ton



K11-FA-1

- Waterdiepte: 29.4 m
- Plaatsing platform: oktober 1977
- Begin productie: maart 1980
- Capaciteit: 1,1 miljoen m³/d gas (alleen drukverlaging en verwijdering van water)
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 2
- Installatie: 4-poots
- Lengte: 25 m
- Breedte: 15 m
- Gewicht: 1840 ton

K14-FA-1

- Waterdiepte: 26 m
- Plaatsing platform: februari 1977
- Begin productie: oktober 1977
- Capaciteit: 6,8 miljoen m³/d gas
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 6
- Installatie: 10-poots
- Lengte: 60 m
- Breedte: 17.5 m
- Gewicht: 3620 ton



K15-FA-1

- Waterdiepte: 27.4 m
- Plaatsing platform: december 1978
- Begin productie: mei 1979
- Capaciteit: 7,4 miljoen m³/d gas
- Type gas: hoog-calorisch
- Aantal putten: 5
- Installatie: 10-poots
- Lengte: 69 m
- Breedte: 21.5 m
- Gewicht: 4380 ton

K15-FB-1

- Waterdiepte: 26 m
- Plaatsing platform: maart 1983
- Begin productie: december 1983
- Capaciteit: 10 miljoen m³/d gas
- Type gas: laag-calorisch
- Aantal putten: 6
- Installatie: 10-poots
- Lengte: 70 m
- Breedte: 18 m
- Gewicht: 5230 ton



