



BIJLAGE 2 Beschrijving voorgenomen activiteit



1 Hoofdactiviteiten tijdens een putmodificatie en onderhoud (workover)

Bij een putmodificatie en/of onderhoud (work-over) wordt niet geboord, maar alleen de binnenste verbuizing (productieverbuizing) vervangen. De work-over wordt uitgevoerd met behulp van een tijdelijk te plaatsen, demontabele boorinstallatie die na afloop wordt gedemonteerd en afgevoerd. Verder zijn er op het terrein tijdelijke voorzieningen aanwezig voor het uitvoeren van de activiteiten, zoals generatoren voor het opwekken van energie, pompen voor het circuleren van de vloeistof, zeven om de gebruikte spoeling klaar te maken voor hergebruik, pijpen en beitels.

Bovengenoemde werkzaamheden nemen circa 1 maand per put in beslag. De voorbereidende activiteiten worden uitgevoerd op werkdagen van 7:00 tot 19:00 uur, de booractiviteiten worden in continu dienst uitgevoerd.

Indien de work-over niet succesvol is zal het is het noodzakelijk zijn dat het onderste deel van de put opnieuw geboord wordt (side-track), zoals nader beschreven in [paragraaf 2](#) van deze bijlage.

Vorbereiden van de locatie

Het terrein is voorzien van een dragende verharding (asfalt). Deze vloeistofkerende verharding is op Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen al eerder aangelegd, maar zal indien nodig na inspectie worden hersteld en/of vernieuwd en aangepast.

Naast reparatiewerkzaamheden van de verharding zal een deel van het asfalt verwijderd worden ten behoeve van het verstevigen van de ondergrond voor de boorinstallatie (heien van palen). Daarna zal een vloeistofkerende verharding worden aangebracht. De werkzaamheden worden tijdens werkdagen uitgevoerd tussen 07.00 en 19.00 uur.

Opbouw van de installatie

De boorinstallatie wordt in onderdelen aangevoerd en op locatie opgebouwd, waarbij de onderdelen met kranen gepositioneerd en met elkaar verbonden worden. Ten slotte wordt de installatie getest op lekkage en worden de beveiligingssystemen getest, waarna de installatie gereed is voor bedrijf. Indien noodzakelijk zullen geluidsbeschermende maatregelen worden uitgevoerd.

Work-over

Tijdens een work-over vindt geen boring plaats, afgezien van het uitboren van een bestaande ondergrondse verbinding in de verbuizing. Dit gebeurt met een boorfrees, die ronddraait en de ondergrondse stalen verbinding vermaakt. Deze frees is bevestigd aan de onderkant van de boorstang, die bestaat uit holle pijpen.

Koelen van de boorbeitel en afvoeren van gruis

Tijdens het frezen wordt continu een vloeistof door de holle boorstang naar beneden gepompt om de beitel te koelen. Ook brengt deze vloeistof het door de beitel vermalen staal naar de oppervlakte. Het gruis wordt met behulp van schudzeven, hydrocyclonen en centrifuges uit de vloeistof gehaald, in bakken opgevangen en daarna voor verwerking naar een erkend verwerkingsbedrijf afgevoerd. De vloeistof wordt vervolgens via een gesloten systeem weer in de boorpijp gepompt. De samenstelling van de spoeling hangt onder meer af van de verwachte drukken.

Plaatsen putafsluiters en bekledingsbuizen

Op het boorgat zijn veiligheidsafsluiters (blow-out preventors) aangebracht die op elk gewenst moment, eventueel van afstand, gesloten kunnen worden. Hiermee kan instroming van gas in de buis en een ongecontroleerde uitstroming (blow-out) van boorspoeling, gas en/of formatievloeistof worden voorkomen. Na het losboren van de bestaande binnenste verbuizing wordt deze verwijderd en vervangen door een nieuwe verbuizing.

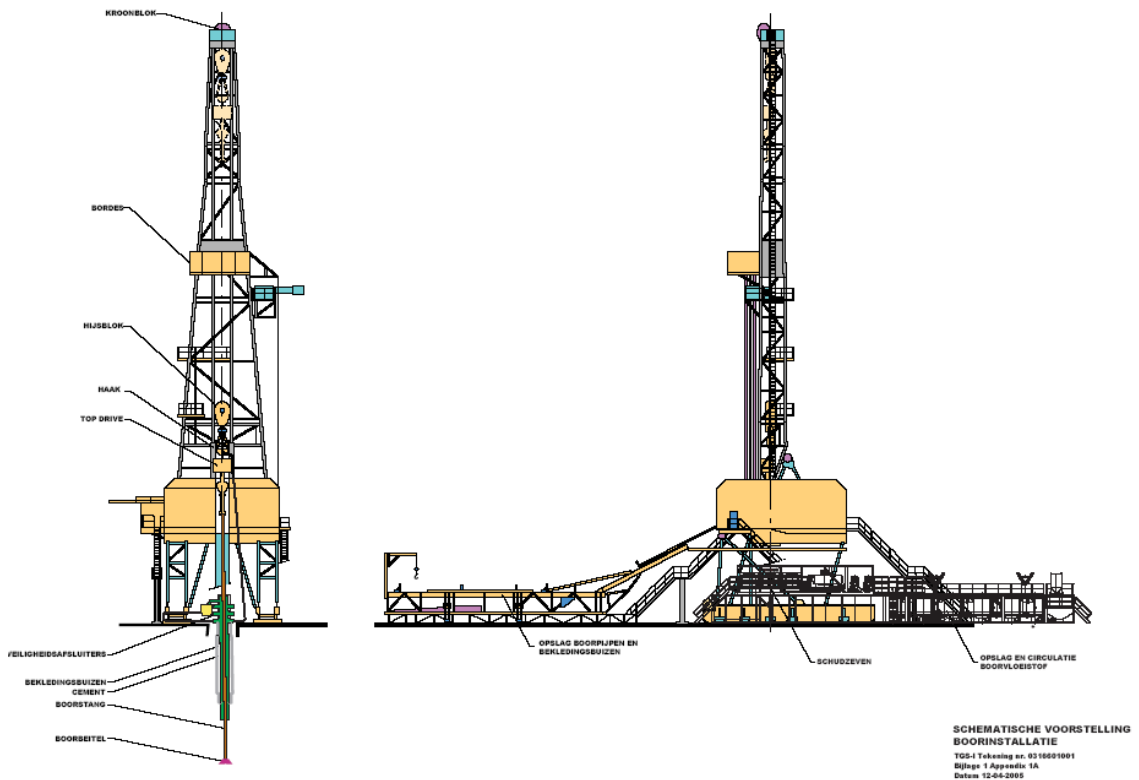


Opleveren van de put

Omdat spoeling die in de gasbehandelingsinstallatie belandt het proces kan verstoren, wordt voorafgaand aan de gasproductie de boorspoeling uit die put verwijderd en vervangen door brine. Hierna kan de put worden schoongeproduceerd, zoals in [paragraaf 4](#) van deze bijlage is beschreven.

Afbreken van de installatie

Het afbreken van de boorinstallatie vindt in omgekeerde volgorde plaats als het opbouwen.



Transport

Voor het transport van materialen van en naar de locatie zal gebruik worden gemaakt van de bestaande inritten. De locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen zijn goed toegankelijk voor voertuigen.

Voor de aanvoer van de boorinstallatie met toebehoren vinden circa 100 –120 vrachten gedurende ongeveer 5 dagen plaats, zowel tijdens de opbouw als tijdens het afbreken. Tijdens de boring zijn er circa 5 vrachtwagenbewegingen gemiddeld per dag voor aan- en afvoer van materiaal en boorvloeistoffen.

Energie

De benodigde energie voor de aandrijving van de werktuigen van de boorinstallatie wordt op de locatie opgewekt door middel van dieselgeneratoren met een totaal vermogen van circa 6 MW.



2 Hoofdactiviteiten tijdens een sidetrack of boring

Indien de work-over ten behoeve van putmodificaties niet succesvol is zal het noodzakelijk zijn dat het onderste deel van de put opnieuw geboord wordt (side-track). Op termijn (enige jaren na start productie) is op de locatie Moddergat voorzien in het boren van een nieuwe ontwikkelingsput.

De side-track en/of boring wordt uitgevoerd met behulp van een tijdelijk te plaatsen, demontabele boorinstallatie die na afloop wordt gedemonteerd en afgevoerd. Verder zijn er op het terrein tijdelijke voorzieningen aanwezig voor het uitvoeren van de booractiviteiten, zoals generatoren voor het opwekken van energie, pompen voor het circuleren van de boorvloeistof, zeven om de gebruikte boorspoeling klaar te maken voor gebruik, boorpijpen en boorbeitels.

Bovengenoemde werkzaamheden nemen circa 3 maanden per put in beslag. De voorbereidende activiteiten worden uitgevoerd op werkdagen van 7:00 tot 19:00 uur, de booractiviteiten worden in continudienst uitgevoerd.

Vorbereiden van de locatie

Het terrein is voorzien van een dragende verharding (asfalt). Deze vloeistofkerende verharding is op Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen al eerder aangelegd, maar zal indien nodig na inspectie worden hersteld en/of vernieuwd en aangepast.

Naast reparatiewerkzaamheden van de verharding zal een deel van het asfalt verwijderd worden ten behoeve van het verstevigen van de ondergrond voor de boortoren (heien van palen). In geval van een nieuwe put zal ter plaatse van een nieuwe boorkelder een stalen buis (stove pipe) van circa 40m worden geheid van waaruit de boring wordt aangezet. Tenslotte zal een vloeistofkerende verharding worden aangebracht. De werkzaamheden worden tijdens werkdagen uitgevoerd tussen 07.00 en 19.00 uur.

Opbouw van de installatie

De boorinstallatie wordt in onderdelen aangevoerd en op locatie opgebouwd, waarbij de onderdelen met kranen gepositioneerd en met elkaar verbonden worden. Tenslotte wordt de installatie getest op lekkage en worden de beveiligingssystemen getest, waarna de boorinstallatie gereed is voor bedrijf. Indien noodzakelijk zullen geluidsbeschermende maatregelen worden uitgevoerd.

Sidetrack / boring

Het boren gebeurt met een boorbeitel, die ronddraait op de bodem en het gesteente tot boorgruis vermaalt. De boorbeitel is bevestigd aan de onderkant van de boorstang, die bestaat uit holle pijpen. Is de lengte van de boorstang afgeboord, dan stopt het boren en wordt een volgende boorpijp aan de top drive (motor boven in de boorinstallatie) geschroefd. Zo groeit de lengte van de boorstang met de diepte van het geboorde gat.

Koelen van de boorbeitel en afvoeren van gruis

Tijdens het boren wordt continu een vloeistof - de boorvloeistof - door de holle boorstang naar beneden gepompt om de beitel te koelen. Ook brengt deze vloeistof het door de beitel vermalen gesteente (boorgruis) tussen de boorstang en boorwand door naar de oppervlakte. Het boorgruis wordt met behulp van schudzeven, hydroclonen en centrifuges uit de boorvloeistof gehaald, in bakken opgevangen en daarna voor verwerking naar een erkend verwerkingsbedrijf afgevoerd. De boorvloeistof wordt vervolgens via een gesloten systeem weer in de boorpijp gepompt.

De samenstelling van de boorspoeling hangt onder meer af van de verwachte drukken, de hoek waaronder wordt geboord en de diepte van de boring. Deze factoren verschillen per boring. Ook verschilt de samenstelling van de boorspoeling per sectie van een boorgat.



Plaatsen putafsluiters, bekledingsbuizen en cementeren

Op het boorgat zijn veiligheidsafsluiters (blow-out preventors) aangebracht die op elk gewenst moment, eventueel van afstand, gesloten kunnen worden. Hiermee kan instroming van gas in de buis en een ongecontroleerde uitstroming (blow-out) van boorspoeling, gas en/of formatievloeistof worden voorkomen. Om te voorkomen dat het boorgat instort, wordt het boren een aantal keren gestopt om het gat te verbuizen met stalen bekledingsbuizen (ook wel 'casing' genoemd). Verbuizing samen met de putafsluiters vormen een geheel, waarmee de drukken die optreden onder controle worden gehouden. Het verbuizingsschema (aantal en lengte secties) wordt bepaald door de te verwachten gesteentelagen, de diepte waarop deze lagen voorkomen, de verwachte drukken, de hoek waaronder wordt geboord en de putlengte. Deze variëren per boring. Daarnaast beschermen de bekledingsbuizen watervoerende lagen tegen verontreinigingen.

Uithalen en inbrengen van de boorstang

De boorstang wordt tijdens het boorproces verschillende keren uit het boorgat getrokken en vervolgens weer ingebracht. Dit gebeurt bijvoorbeeld om de boorbeitel te verwisselen of om een monster van het gesteente te nemen.

Opleveren van de put

Omdat boorspoeling die in de gasbehandelingsinstallatie belandt het proces kan verstoren, wordt voorafgaand aan de gasproductie de boorspoeling uit die put verwijderd en vervangen door brine. Hierna kan de put worden schoongeproduceerd, zoals in [paragraaf 4](#) van deze bijlage is beschreven.

Afbreken van de installatie

Het afbreken van de boorinstallatie vindt in omgekeerde volgorde plaats als het opbouwen.

Transport

Voor het transport van materialen van en naar de locatie zal gebruik worden gemaakt van de bestaande inritten. De locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen zijn goed toegankelijk voor voertuigen.

Voor de aanvoer van de boorinstallatie met toebehoren vinden circa 100 - 120 vrachten gedurende ongeveer 5 dagen plaats, zowel tijdens de opbouw als tijdens het afbreken. Tijdens de boring zijn er circa 5 vrachtwagenbewegingen gemiddeld per dag voor aan- en afvoer van materiaal en boorvloeistoffen.

Energie

De benodigde energie voor de aandrijving van de werktuigen van de boorinstallatie wordt op de locatie opgewekt door middel van dieselgeneratoren met een totaal vermogen van circa 6 MW.



3 Aanleg transportleidingen

Aanlegmethode

Onderstaand wordt beschreven hoe een aardgastransportleiding wordt aangelegd. Dit onderdeel bevat tevens een algemene analyse van de milieurelevantie van de aanleg van leidingen. De effecten zijn beperkt en voornamelijk van korte duur en zijn in meer detail beschreven in Tebodin rapport 'Akoestisch onderzoek met betrekking tot aanleg van ondergrondse transportleidingen Waddengas project – 10 november 2005'.

De aanleg van een aardgastransportleiding duurt ongeveer 3 tot 4 maanden. Gedurende die periode wordt niet tegelijkertijd langs het hele tracé gewerkt. Het merendeel van de leidingen op alle drie de tracés worden aangelegd door het graven van sleuven waarin de leidingen worden gelegd. Deze aanleg omvat de volgende werkzaamheden:

- uitzetten van het tracé;
- installatie van bronbemaling;
- uitgraven van een sleuf, waarbij grond in lagen wordt weggezet;
- uitleggen van de leiding;
- aan elkaar lassen van de leidingdelen;
- röntgenonderzoek van de leiding;
- in de sleuf hijsen van de leiding(en);
- per laag terugbrengen van de grond conform de oorspronkelijke bodemgesteldheid.

Deze activiteiten verplaatsen zich langs het tracé en worden op werkdagen tussen 7:00 en 19:00 uur uitgevoerd. Het röntgenonderzoek voor de controle van lasverbindingen wordt op geruime afstand van de overige werkzaamheden verricht. De omgeving van het röntgenonderzoek wordt tijdelijk conform de wettelijke voorschriften afgezet. Deze controles leveren geen risico op voor de omgeving. Nadat de gehele leiding is geïnstalleerd wordt deze op sterkte getest door deze te vullen met water en vervolgens af te persen.

Horizontale boringen

De kruising van 'knelpunten', in casu met name het Lauwersmeer en Zoutkamperril in verband met de beschermde status (EHS/Vogelrichtlijn), wordt aangelegd met een horizontaal gestuurde boring (Horizontal Deviated Drilling; HDD). Deze wordt uitgevoerd met een horizontale boorstelling. Om de leiding aan te leggen wordt eerst een pilot geboord. De totale tijd van een HDD-boring bedraagt circa 3 tot 4 weken, afhankelijk van de lengte van de boring. De werkzaamheden worden op werkdagen tussen 7:00 en 19:00 uur verricht. Er wordt alleen in de avond- en nachtperiode geboord als de boring kan vastlopen als er tussentijds wordt gestopt. Gevaar voor vastlopen kan ontstaan als er een grote afstand overbrugd moet worden. Naar verwachting zal gedurende de boring onder het Lauwersmeer voor een bepaalde periode continu geboord worden (gedurende circa een week). Eventuele verlichting wordt afgeschermd en zo laag mogelijk gehangen. Plaatselijk kan een damwand nodig zijn, ook op plekken waar weinig ruimte is.

Bij de boring in het tracé Lauwersoog – Anjum wordt gebruik gemaakt van 2 boorinstallaties. Omdat het waterschap Fryslân vanwege de aanwezigheid van de nabijgelegen primaire waterkering geen uitredpunt nabij de spuisluizen wenst zal een boorinstallatie op het jachthaventerrein en een boorinstallatie op het naast de primaire waterkering gelegen parkeerterrein nabij de spuisluizen worden gebruikt. Beide boringen zullen ongeveer gelijktijdig starten en halverwege de te overbruggen afstand ondergronds samenkomen. Deze werkwijze is noodzakelijk omdat, gezien de lengte (ca. 1400 meter) de in te trekken reeds aan elkaar gelast buis alleen langs de Lauwersmeerdijk kan worden opgesteld.

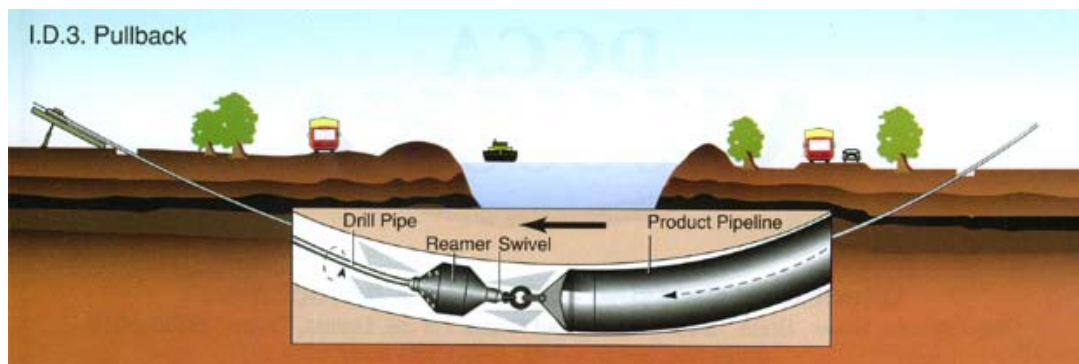
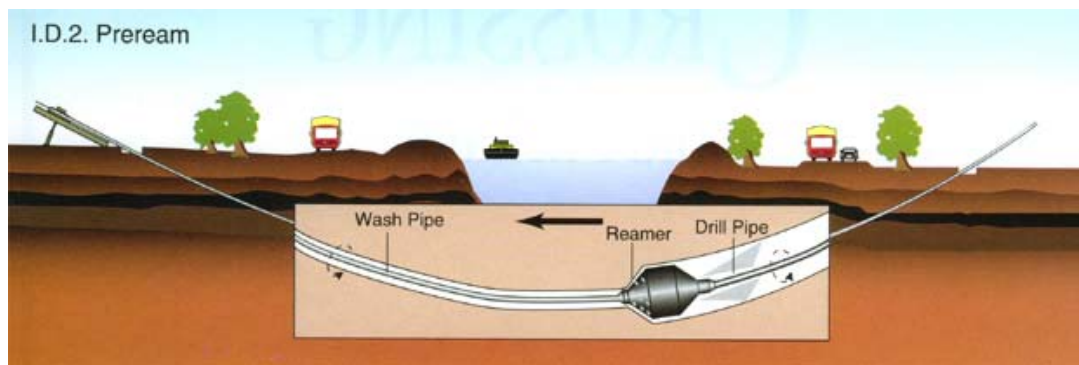
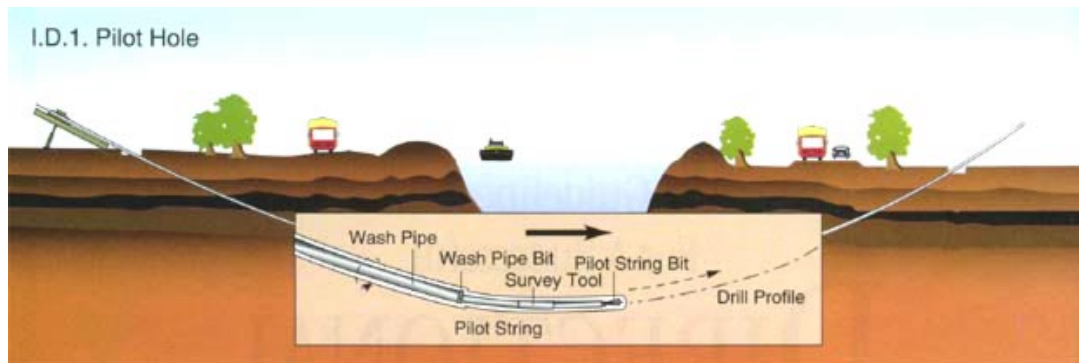
Een horizontaal gestuurde boring wordt gekenmerkt door een aantal opeenvolgende fasen, de boorslagen:

- pilotboring (zie figuur onder I.D.1);
- ruimen (zie figuur onder I.D.2);
- intrekken (zie figuur onder I.D.3).



Deze uitvoeringsfasen en het benodigde materieel zoals boorstelling, boorkop en productbuis worden nu nader beschreven.

Een kenmerk van deze techniek is dat de boring vanaf het maaiveld plaatsvindt. Er zijn geen bouwkuipen en grondwaterstandverlagingen nodig. Een minimale gronddekking is nodig om de invloed op de omgeving te beperken. De horizontale boortechniek is zeer goed bestuurbaar en de positie van de boorkop kan continu worden bepaald.



Vanaf de boorstelling (rig) worden de boorbuizen onder een bepaalde intredehoek de grond in gedreven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen mini-, midi en maxirigs, afhankelijk van de benodigde trekkracht dan wel de lengte en diameten van de productbuis. Door het voortdurend aankoppelen van nieuwe boorstangen wordt een min of meer flexibele boorstreng met grote lengte verkregen, die nauwkeurig gestuurd in de grond aangebracht wordt en waarmee water-, verkeers- en spoorwegen of andere objecten gekruist kunnen worden zonder schade of overlast aan het maaiveld. Nadat de boorgang door herhaalde boorslagen voldoende groot is, wordt de te leggen leiding (productbuis) in zijn geheel door de boorgang in de grond naar de boorstelling ingetrokken. Bij een horizontaal gestuurde boring wordt vanaf de boorstellingzijde met een pompinstallatie boorvloeistof door de boorleiding onder hoge druk naar de boorkop geperst. Deze boorvloeistof wordt rondgepompt (waarbij het boorgruis wordt afgescheiden) en opgevangen in vloeistofdichte opvangbasins. Het boorgruis wordt gescheiden van de boorvloeistof zodat de boorvloeistof weer gebruikt kan worden. Het boorgruis wordt afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf.



4 Beschrijving schoonproduceren

Voorafgaande aan het in bedrijf nemen van de bestaande putten op de Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen locaties zullen putreparaties worden uitgevoerd met een boortoren. Bij een putreparatie dient een put gedurende enkele uren schoongeproduceerd te worden om de eerste vloeistoffen uit de put te verwijderen. Om zichthinder te beperken vindt in dergelijke gevallen het verbranden van gas overdag plaats en kan er gebruik gemaakt worden van tot ongeveer 8 meter hoge, met schermen afgesloten fakkelsystemen (Clean Enclosed Burner). Het verdere schoonproduceren zal worden uitgevoerd via de nieuw aan te leggen transportleidingen naar de bestaande behandelingsinstallaties, waarna het gas wordt afgeleverd aan Gasunie.

In dit deel wordt een toelichting gegeven op het schoonproduceren van een put en is een variant met stikstof beschreven.

Schoonmaken van de put voor aanvang van de productie

Bij de afronding van de boringen is de boorspoeling al zoveel mogelijk vervangen door zogenoemde "brine". Brine is voornamelijk water dat door toevoeging van zout een hoog soortelijk gewicht krijgt en daardoor "zwaar" genoeg is om uitstroom van gas uit het reservoir in de put tegen te gaan. Brine is voor opstart eenvoudiger uit de put te verwijderen dan boorspoeling en leidt minder snel tot procesverstoringen als het in de gasbehandelingsinstallatie komt. De volgende stappen worden doorlopen om het brine te verwijderen:

Voorgenomen activiteit: schoonproduceren door de installatie (figuur 1)

Door het schoonproduceren zodanig te plannen dat de transportleiding en de aansluiting op de behandelingsinstallatie vooraf gereed zijn, kan het schoonproduceren "door de installatie" plaatsvinden en wordt fakkelen voorkomen.

Bij deze methode wordt het geproduceerde gas op de productielocatie via een hogedrukscheidingsvat geleid. In het scheidingsvat wordt alle met het gas meegekomen brine opgevangen. Het gas wordt vervolgens via de transportleiding naar de gasbehandelingsinstallatie geleid en wordt aldaar behandeld en geleverd aan Gasunie. De opgevangen brine wordt in druk verlaagd en in een lagedruk opvangvat gestabiliseerd. Hierbij ontsnapt lagedruk gas. Dit lagedruk gas (ca. 2.000 tot 4.000 Nm³ in circa 12 uur) wordt op de productielocatie verbrand in een fakkel.

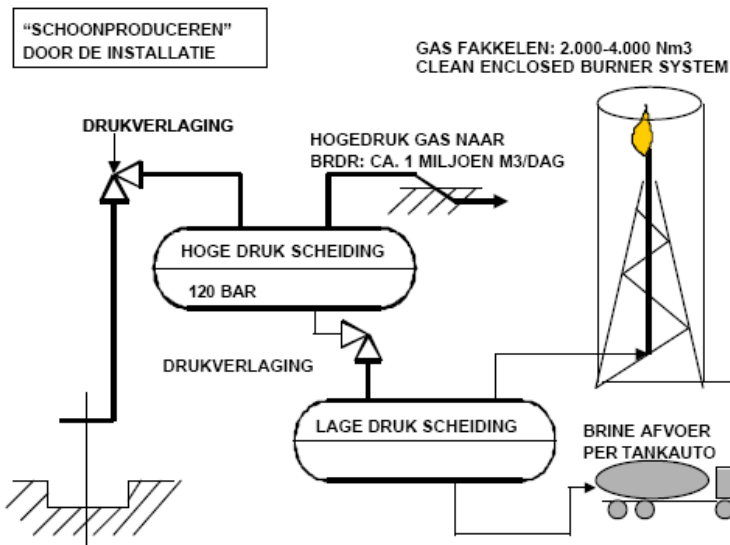
Clean Enclosed Burner (thermische incenerator)

Om lichthinder te voorkomen wordt gebruik gemaakt van een Clean Enclosed Burner (CEB). Een CEB, heeft geen zichtbare vlammen, nagenoeg geen emissies naar de lucht en heeft een laag geluidsniveau (78 dB(A) op 50 meter). De CEB is circa 8 meter hoog en de brander is ingekapseld. Een succesvolle veldtest is ondermeer uitgevoerd op de NAM Dalen-15 locatie.

Het verbrandings rendement is 99,99% bij inzet als grondfakkel bij productietest operaties, waarmee een besparing van 9% aan CO₂ equivalenten wordt gerealiseerd ten opzichte van een gewone fakkel.

De kern van ontwikkeling heeft zich gericht op de verbrandingstechnologie. De potentiële (druk)energie in het aangevoerde gas wordt gebruikt om voldoende verbrandingslucht aan te zuigen in een venturi. Er is geen additioneel ventilatorvermogen nodig. Het gecreëerde gasluchtmengsel wordt bewust niet direct ontstoken. Natuurlijke menging continueert in de mengkamer met verdeling van het mengsel over een groot branderoppervlak. De vlam is beperkt qua lengte, stabiel qua aanhechting op het dek en niet zichtbaar voor omstanders. Infrarode straling naar de directe omgeving is zo beperkt dat geen additionele koeling noodzakelijk is. De mogelijkheid is aanwezig voor warmtewinning door een warmtewisselaar. Interne koeling van de CEB zelf is niet nodig. Alle warmte wordt convectief afgevoerd. De internals van de mengkamers worden continu gekoeld door het binnenstromende gasluchtmengsel.¹

¹ Ontwikkeling van de 'Clean Enclosed Burner' (CEB) voor gasexploratie en productie. Van der Pasch, H. (ed.). FG Engineering Services, Eindhoven (Netherlands), in: Energieliteratuur, 2000 (24 p.).

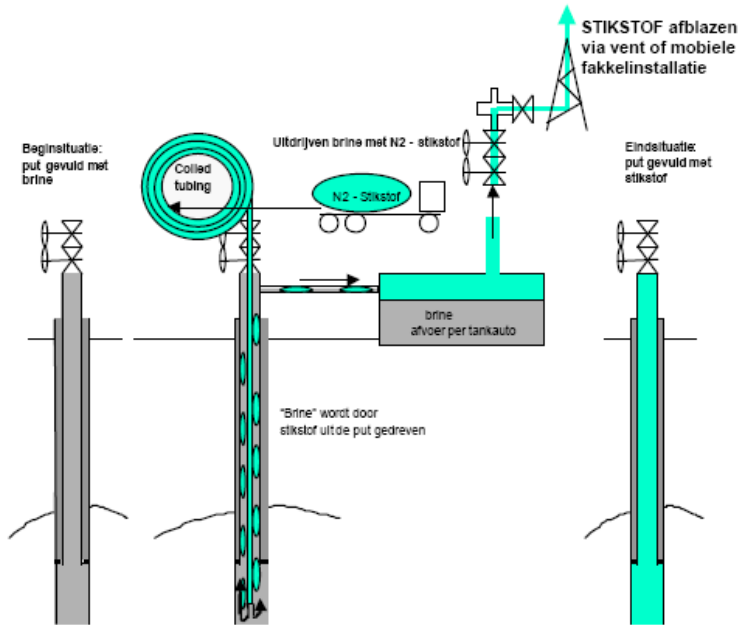


Figuur 1.
Schoonproduceren
door de installatie

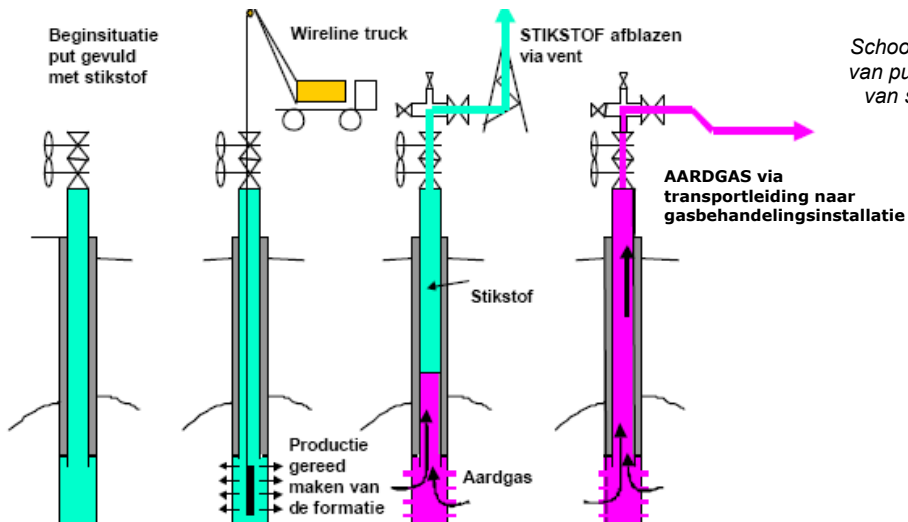
Variant: schoonproduceren met stikstof

Het brine kan voor de opstart ook uit de put verwijderd worden met stikstof. Om dit te bereiken moeten de volgende stappen doorlopen worden (zie figuur 2 en 3):

- Stikstof–lift voor het verwijderen van de brine uit de put. Door met behulp van een zogenoemde Coiled Tubing Unit stikstof in de put te injecteren wordt de aanwezige brine zoveel mogelijk uit de put gedreven. De “geproduceerde” brine wordt opgevangen in een tank; de stikstof en eventueel lage druk afgas wordt via een ventpijp naar de lucht afgeblazen of verbrand in een mobiele verplaatsbare fakkel. Hierbij heeft een ‘Clean Enclosed Burner System’ de voorkeur van de NAM. Enkel wanneer de gasdoorzet te gering is of de calorische waarde te laag, is deze variant niet uitvoerbaar. De put wordt met stikstofgas onder druk achter gelaten. Met dit proces kan het meeste brine uit de put worden verwijderd.
- Uitmijven van de stikstof uit de put. Het gas uit het reservoir zal de put van onderaf vullen. Door voorzichtig stikstof af te blazen naar de lucht vult de put zich geheel met aardgas. Door het afblazen van de stikstof wordt voorkomen dat stikstof in plaats van aardgas aan Gasunie wordt geleverd. Onzeker is de exacte hoeveelheid stikstof die nodig zal zijn om de brine uit de put te verwijderen, evenals de exacte duur waarover deze “stikstoflift” plaats moet vinden.
- Start productie. Omdat de put voor aanvang van de gasproductie “schoongemaakt” is, zal bij de eerste productie van aardgas naar verwachting geen of slechts een geringe hoeveelheid brine meekomen met het gas. Daarom is vloeistofscheiding en daarmee gepaarde verbranding van lagedruk afgas niet nodig. Wel moet eventueel gruis uit de put worden opgevangen door middel van zandfilters, maar de hoeveelheid gas die vrijkomt tijdens het schoonmaken van de filters is gering en kan als verwaarloosbaar worden aangemerkt. Aangezien de natgas transportleiding geheel corrosie bestendig is, zal het transport van de schone resterende brine via deze leiding geen problemen opleveren.



Figuur 2
Schoonproduceren van put met behulp van stikstof - stap 1x



Figuur 3
Schoonproduceren van put met behulp van stikstof - stap 2x

Activiteit	Methode voor schoonmaken van de put Vooraf met stikstof "Door installatie"
Vorbereidende werkzaamheden	Coiled tubing stikstof lift
Benodigde equipment & installaties tijdens schoonproduceren.	Wire-line truck, knijpafsluiter, scheidingsvat, ventpijp. High pressure separator; Vent, incl. Vloeistof opvang faciliteiten; Zandfilter.
Milieuaspecten	
Emissies stikstof naar de lucht door venten	Te verwaarlozen; in principe zal geen gas afgefakkeld worden
Geluidsproductie	Laag, tijdens stikstoflift enig geluid door afblaas via vent
Reststoffen	Hergebruik brine of naar externe, erkende verwerker



5 Beschrijving productieoperaties

Bedieningsfilosofie voor opstarten en stilleggen van de installatie

Bij het gecontroleerd stilleggen van de productie zal, alleen indien vanwege veiligheid noodzakelijk, de transportleiding van druk gelaten worden via de bestaande behandelingsinstallatie. Hierdoor wordt vermeden dat de gehele inhoud van de transportleiding moet worden afgefakkeld (of naar de lucht afgelaten).

Bij herstart van de installatie na een langdurige productiestop is het gas in de put en leidingen afgekoeld. Om hydraatvorming tijdens een dergelijke 'koude' herstart tegen te gaan, wordt gedurende enkele uren methanol geïnjecteerd in de gasstroom, totdat het systeem voldoende is opgewarmd. De methanol wordt op de behandelingsinstallatie weer afgevangen uit het gas.

Tijdens het produceren zal op de locaties Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen niet worden gefakkeld. Indien voor onderhoudswerkzaamheden dit noodzakelijk is zullen kleine delen van de installatie op Moddergat en Lauwersoog van druk worden gelaten. Het afblazen van deze zeer kleine volumes zal plaatsvinden via een kleine afblaaspijp, waarbij het gas niet wordt verbrand.

Tijdens stilstand en opstarten van een koude put wordt methanol geïnjecteerd in de gasstroom in verband met de hydraatvormingstemperatuur. Methanol wordt in de meeste gevallen niet op locatie opgeslagen. Een werkvoorraad wordt aangevoerd conform de regels voor vervoer. Overtollig methanol wordt meteen afgevoerd na de herstart. De veiligheid wordt hiermee afdoende gewaarborgd.

Procescontrole

De installatie is tijdens normaal bedrijf onbemand. Het monitoren en bijstellen van het gasdebiet op basis van de vraag vanuit de Gasunie zal via telemetrie worden geregeld vanuit het Assen Coördinatie Centrum (ACC). De hoeveelheid geproduceerd gas wordt voortdurend gemeten en geregistreerd. De belangrijkste regelingen zijn de debietregeling en de beheersing van de druk in de transportleiding. Het controlesysteem op de locatie is zodanig uitgevoerd dat onder alle omstandigheden (ook als het telemetriesysteem faalt) het proces beheerst blijft. Alle regelingen zijn 'fail safe' uitgevoerd.

Procesbeveiliging

In uitzonderlijke situaties waarbij de controle over het proces verloren dreigt te gaan, zal de installatie automatisch naar een veilige toestand gaan of in een veilige situatie blijven. Hiertoe zijn, om de put af te kunnen sluiten, twee automatische veiligheidsafsluiters in elke put geïnstalleerd. Eén afsluiter is ondergronds in de productiebuïs geplaatst. De andere afsluiter bevindt zich in het bovengrondse gedeelte van de put. De transportleiding wordt afgesloten door middel van automatische afsluiters.

De procesbeveiliging is autonoom en onafhankelijk van de telemetrieverbindingen met het ACC. Wel is het mogelijk om via de telemetrieverbinding een zogenaamde 'Emergency Shutdown' te geven, waarbij de installatie naar de veilige toestand gaat.

In [tabel 2.1](#) staat de samenhang tussen de productielocaties en de gasbehandelingsinstallatie weergegeven voor de normale bedrijfsvoering en bij incidenten. Er is tevens een beoordeling gemaakt van de hieraan gerelateerde milieuaspecten.



Tabel 2.1a. Normale bedrijfsvoering

Activiteit	Frequentie	Handelingen productielocaties	Milieuaspecten productielocaties	Handelingen behandelingsinstallaties	Milieuaspecten behandelingsinstallaties
Starten van productie na een productiestop van meer dan 2-3 dagen	1 keer per jaar	Opstarten (vanaf ACC) met injectie van methanol ca. 1 m ³ per keer per put	Aanvoer en gebruik van methanol	Opregelen van de behandelingsinstallatie	Eventueel afvoer van productiewater met methanol voor externe verwerking
Starten van productie na een productiestop van minder dan 2-3 dagen	Tot 3 keer per jaar, afhankelijk van gasvraag	Opstarten zonder injectie van methanol (vanaf ACC)	Geen	Opregelen productie van de behandelingsinstallatie	Afvoer productiewater zonder methanol
Productie		Debietregeling vanaf ACC	Zie beschrijving in dit MER	Debietregeling vanaf ACC	Geen veranderingen
Stoppen productie voor korte tijd (< 2 dagen)	Tot 3 maal per jaar, afhankelijk van gasvraag	Insluiten van regelklep(pen)	Geen	Terugregelen productie van de behandelingsinstallatie	Geen veranderingen
Stoppen productie voor langere tijd (> 2 dagen)	1 keer per jaar	Insluiten van regelklep(pen)	Geen	Terugregelen productie van de behandelingsinstallatie. Eventueel druk verlagen in transportleiding tot 30 bar m.b.v. afgas of depletie compressor.	Gas wordt zoveel mogelijk verwerkt. Indien de behandelingsinstallatie uit bedrijf is, dan is fakkelen nodig

Tabel 2.1.b. Incidenten

Gebeurtenis	Detectie	Handelingen productielocatie	Milieuaspecten productielocatie	Handelingen behandelingsinstallatie	Milieuaspecten behandelingsinstallatie
Procesverstoring	Procesbewaking	Automatisch stoppen van de installaties; installaties blijven onder druk en gaat naar veilige toestand.	Geen	Automatisch terugregelen van de productie.	Geen invloed
Calamiteit productielocatie	Melding door derden of bij groot lek lage druk. Geen automatische melding	Automatisch sluiten van veiligheidsafsluiters in de putten en transportleiding. Installatie blijft onder druk. Indien nodig handmatig van druk halen van leiding delen, via afblaaspip.	Maximale gasemissie is volume installatie 1000-3000 Nm ³	Sluiten van afsluiter tussen de productie-units en de transportleiding	Geen
Calamiteit transportleiding Detectie van lekkage	Melding door derden of bij groot lek lage druk. Geen automatische melding	Na waarschuwing NAM van afstand insluiten transportleiding,	Geen	Na waarschuwing NAM van afstand insluiten transportleiding, transportleiding van druk laten via behandelingsinstallatie (fakkelen)	Gas emissie via de fakkelen
Procesverstoring behandelingsinstallatie	Proces bewaking	Automatisch stoppen van de installaties; installaties blijven onder druk en gaat naar veilige toestand.	Geen	Automatisch stoppen van de behandelingsinstallatie; installatie blijft onder druk en gaat naar veilige toestand.	Geen invloed
Calamiteit behandelingsinstallatie	Diverse brand & gas detectie	Automatisch stoppen van de installaties; installaties blijven onder druk en gaat naar veilige toestand.	Geen	Sluiten van veiligheidsafsluiters incl. afsluiter tussen de transportleiding en de behandelingsinstallatie. behandelingsinstallatie wordt drukvrij gemaakt.	Gas emissie via de afblaaspip (conform bestaande vergunning).



Inspectie en onderhoud

Bij het ontwerp van de put is zowel uit economische als uit milieutechnische overwegingen uitgegaan van hoogwaardig materiaal om tussentijdse reparaties tot een minimum te beperken.

Onder normale omstandigheden wordt een productielocatie eenmaal per twee weken bezocht door een operator voor controle. Indien nodig wordt klein onderhoud aan onderdelen van de installatie uitgevoerd. Eenmaal per jaar, of wanneer storingen optreden, wordt uitgebreider onderhoud gepleegd. Hierbij kan handmatig de druk van de installatie worden afgelaten d.m.v. een afblaaspijp. In de afblaasleiding is een vloeistofafscheider geïnstalleerd om eventuele vloeistoffen af te vangen. Indien nodig zal een mobiele kraan kunnen worden ingezet om onderdelen te verwijderen voor revisie of vervanging.

Naar verwachting 1 maal per 2 jaar wordt ter controle van het reservoirgedrag een zogenoemde wireline operatie uitgevoerd. Om instrumenten in de put te brengen wordt een wireline unit gebruikt, die op een vrachtwagen staat. Wanneer in het ondergrondse deel van de put een defect wordt geconstateerd, zal zo mogelijk door middel van een wireline unit of een coiled tubing unit een reparatie worden uitgevoerd. Alleen in zeer zeldzame situaties is een work-over boortoren nodig om de productiebuï uit de put te kunnen trekken en reparaties aan de put uit te voeren ([zie paragraaf 2 van deze bijlage](#)).

Permanente voorzieningen op de productielocaties

Voor productie, beveiliging, onderhoud en inspectie van de installatie worden de volgende voorzieningen op de locaties aangebracht:

- hogedrukleidingen van de putmond naar de productie-unit met afsluiters voor procesregeling en beveiliging;
- één productieskid per put. Op het skid zijn de volgende deelsystemen geplaatst:
 - afsluiters voor procesregeling en beveiliging geplaatst. Eveneens is per module een behuizing geplaatst die de elektrische, besturing- en beveiligingsystemen bevat. En een afblaaspijp met een hoogte van ca. 4 meter (vent);
 - aansluiting voor het doodpompen van de put met een mobiele unit (well killing - de put wordt gevuld met een vloeistof om de gasdruk aan de putmond te reduceren ten behoeve van onderhoud aan de put);
 - Hydraulic System Control Unit (hydraulisch controlepaneel voor de aansturing van afsluiters);
- hogedrukleidingen van de productieskids naar het verzamelmanifold die op locatie is aangesloten op de transportleiding;
- de aansluiting op de transportleiding wordt zo ontworpen dat de transportleiding eventueel met behulp van een tijdelijke raaginstallatie schoongemaakt of geïnspecteerd kan worden. Overigens wordt de transportleiding zo uitgevoerd dat ragen in beginsel niet nodig zal zijn;
- op plaatsen waar lekkage of morsing kan optreden zullen opvangmogelijkheden worden geplaatst, die uitmonden in een verzameltank. Deze verzameltank zal regelmatig worden gelegegd door een vacuümtruck en worden afgevoerd naar een erkende be-/verwerkingsinrichting;
- een gebied rond de put met een vloeistofkerende verharding, omgeven door een goot die uitmondt in een hoekbak voor het tijdelijk opvangen van mogelijke verontreinigingen tijdens werkzaamheden aan de put. Tijdens normaal bedrijf wordt dit oppervlak schoon gehouden, wordt het water in de hoekbak opgevangen en geloosd op het oppervlaktewater.
- poortverlichting, werk- en (inschakelbare) terreinverlichting;
- de voornaamste hulpstof is methanol en wordt tijdens stilstand en opstarten van de koude put geïnjecteerd in de gasstroom in verband met de hydraatvormings-temperatuur. De benodigde hoeveelheid methanol bedraagt hooguit 1 m³ per 'koude' start. Het aantal koude starts is afhankelijk van de gasvraag en de capaciteit van de reservoirs die naar de behandelingsinstallatie produceren. Op dit moment wordt het aantal koude starts per jaar in normale bedrijfsvoering geschat op 1. Er is een methanolinjectie-aansluiting op de locatie aanwezig waaraan de mobiele methanoliskid



(methanolinjectiepomp en methanolvoorraadtank op een vrachtauto) aangesloten kan worden. Deze aansluiting is boven een vloeistofkerende vloer geplaatst;

- een hekwerk van 2,20 meter hoog (het terrein wordt tegen ongewenst bezoek afgeschermd);
- enige parkeervakken bij de bestaande toegangsweg tot het terrein.



6 Gasbehandeling

In het gebied rond het Lauwersmeer heeft de NAM gasbehandelingsinstallaties te Anjum en Grijpskerk in bedrijf om het natgas te drogen en het geschikt te maken voor levering aan het gasnet van Gasunie. Voor de bestaande installaties in Anjum en Grijpskerk is een Wet milieubeheervergunning afgegeven. Op dit moment wordt in de installatie te Anjum het gas uit de gasvelden Anjum, Ezumazijl en Metslawier behandeld en in de Grijpskerk-installatie het gas van de velden die zijn aangesloten op het Grijpskerk Zuid, Noord en West transportleidingsysteem.

Anjum

Bij het ontwerpen van de installatie Anjum GBI (capaciteit: 10 miljoen m³/d gas, circa 250 m³ condensaat en water per dag) is rekening gehouden met het voornemen van de NAM om putten geboord van locaties in de omgeving als satellietlocaties in productie te nemen. In de vergunningaanvraag van Anjum, integraal deel uitmakend van de reeds verleende Wet milieubeheervergunning, is aangegeven dat gas vanuit velden in de omgeving op de installatie in Anjum behandeld kan worden.

Op de locatie zal, voor het opvangen van het natte gas, een slokkenvanger worden aangelegd. Daarnaast zullen de aansluitingen worden aangepast. Hiervoor zal een revisievergunning Wet milieubeheer worden aangevraagd.

Grijpskerk

Bij het ontwerpen van de installatie Grijpskerk GDF (capaciteit: 16.5 miljoen m³/d gas, circa 1100 m³ condensaat en m³ water per dag) is rekening gehouden met het voornemen van de NAM om putten geboord van locaties in de omgeving als satellietlocaties in productie te nemen. In de vergunningaanvraag van Grijpskerk GDF, integraal deel uitmakend van de reeds verleende Wet milieubeheervergunning, is aangegeven dat gas vanuit velden in de omgeving mogelijk op de installatie Grijpskerk GDF behandeld kan worden.

Op de locatie hoeven in het geheel geen aanpassingen te worden doorgevoerd omdat de gastransportleiding afkomstig van de locatie Vierhuizen op de locatie Munnekezijl wordt aangesloten op de bestaande leiding naar Grijpskerk.

Munnekezijl

Op de locatie Munnekezijl zal de gastransportleiding van Vierhuizen worden aangesloten op de bestaande gastransportleiding naar de NAM locatie Grijpskerk. De voorgenomen verandering betreft het aanbrengen en aansluiten van een 'opkomer' van de gastransportleiding van de satelliet-locatie Vierhuizen. Een en ander is overeenkomstig de bestaande opkomer van de aardgasproductielocaties Saaksum en Leens. Voor de aanpassingen geldt een meldingsplicht in het kader van de Wet milieubeheer.

Als na enige tijd de gasdruk gedaald is zal het gas via de bestaande compressoren op Munnekezijl worden geleid.

Alternatieven zijn niet overwogen omdat alle handelingen op bestaande locaties en binnen bestaande wettelijke kaders kunnen worden uitgevoerd. De milieueffecten ten gevolge van de inrichtingen veranderen niet.



Aantekeningen