

Rahmenbetriebsplan
für die Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den
deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der
Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet
(“Rahmenbetriebsplan N05-A“)
Aktualisiert – August 2022

ONE-Dyas B.V.

Parnassusweg 815
1082 LZ Amsterdam
Die Niederlande



Datum: August 2022
Bericht Nr.: GEMS/Auth/Germany/2022
Ausgabe Nr.: 1

Dokumentenkontrolle

	Name	Unterschrift	Datum
Vorbereitet	Bert Clever (GEMS Exploration Manager)		29.08.2022
	Berend Vrouwe (Geowissenschaftler)		29.08.2022
Überprüft	Colin van Wijk (GEMS-Entwicklungsleiter)		29.08.2022
	Hanneke van den Berge (Rechtsbeistand)		29.08.2022
Genehmigt	Jeroen Abels(GEMS Asset Manager)		29.08.2022

Überarbeitungen

Version	Datum	Bemerkung/Aktualisierung
0.0	12-06-2022	Erstes Konzept
1.0	30-06-2022	Endgültige Fassung
2.0	29-08-2022	Überarbeitete Fassung

Dokumentenverteilerliste

Unternehmen/Organisation	Person	Exemplar Nr.
Landesbergamt für Bergbau, Energie und Geologie		1
ONE-Dyas B.V.	Doku-Kontrolle	
Hansa Hydrocarbons Limited		
EBN B.V.		

Inhaltsübersicht

Dokumentenkontrolle	2
Überarbeitungen	2
Dokumentenverteilerliste	3
Inhaltsübersicht	4
Liste der Abbildungen	6
Liste der Tabellen	8
Liste der Anhänge	9
1. Einleitung	10
2. Allgemeine Angaben	14
2.1 Antragstellerin	14
2.2 Bergbauberechtigungen	14
2.2.1 <i>Genehmigungsverfahren</i>	14
2.2.2 <i>FFH-Verträglichkeitsuntersuchung</i>	15
2.2.3 <i>Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag</i>	16
2.2.4 <i>Regelungen bezüglich nationaler Schutzgebiete</i>	16
2.3 Gegenstand des Rahmenbetriebsplans	17
2.4 Ort der Gewinnung	17
2.5 Überblick über die geplanten Aktivitäten	17
2.5.1 <i>Die N05-A Plattform</i>	17
2.5.2 <i>Geplante Richtbohrungen (Allgemein)</i>	20
2.5.3 <i>Bohrungen für das Gasfeld N05-A</i>	21
2.5.4 <i>Bohrungen für das Prospekt N05-A-Noord</i>	22
2.5.5 <i>Bohrungen auf den Prospects Diamant und N05-A-Südost</i>	23
3. Überblick über die Geologie	24
3.1 Geologie des Untergrundes	24
3.2 Modellierung des Untergrundes	24
3.2.1 <i>Lagerstätte</i>	25
3.2.2 <i>Überlagernde Gesteinsschichten</i>	25
3.2.3 <i>Herkunft des Erdgases</i>	26
3.2.4 <i>Struktur</i>	26
3.3 Die (potenziellen) Gasreserven	27
3.3.1 <i>Das Gasfeld N05-A</i>	27
3.3.2 <i>Das Prospekt N05-A-Noord</i>	27
3.3.3 <i>Das Prospekt Diamant</i>	28
3.3.4 <i>Das Prospekt N05-A-Südost</i>	28
3.3.5 <i>Eigenschaften der Lagerstätten</i>	28
4. Geplante Richtbohrungen	29
4.1 Allgemeine Beschreibung eines Bohrlochs	29
4.2 Bohrspülung	30
4.3 Überblick über die identifizierten Bohrungspfade	31
4.4 Schematische Darstellung der geplanten Verrohrung	32
4.4.1 <i>Measurement-While-Drilling</i>	32
4.4.2 <i>Ort und Weg, auf dem Kohlenwasserstoffe in den Rohre gelangen</i>	33
4.5 Überblick über Bohrungspflege	33
5. Prognose der Feldesentwicklung	34

5.1	Festlegung der Feldesentwicklung.....	34
5.1.1	<i>Unsicherheiten des Feldesentwicklung</i>	34
5.2	Gewinnungsstrategie und Lagerstättenmanagement	35
5.3	Förderung pro Struktur	35
5.4	Gesamtförderung (vier Strukturen)	36
5.5	Förderdauer	36
5.6	Eigenverbrauch	36
5.7	Abgeblasenes/abgefackeltes Erdgas.....	36
5.8	Gaszusammensetzung	36
6.	Bodensenkungen und Erdbebenrisiko	38
6.1	Bodensenkungen	38
6.1.1	<i>Logdaten-basierte Parameterabschätzung</i>	40
6.1.2	<i>Bohrkern-basierte Parameterabschätzung</i>	40
6.1.3	<i>Direkte Labormessungen von Cm</i>	41
6.1.4	<i>Zusammenfassung der Analysen</i>	41
6.1.5	<i>Quelle der Eingabeparameter des Senkungsmodells</i>	42
	Erdbeben.....	43
6.1.6	<i>Erdbeben und Erdbebenregistrierung</i>	43
6.1.7	<i>Seismische Überwachung</i>	44
6.1.8	<i>Wahrscheinlichkeit induzierter Erdbeben</i>	45
6.1.9	<i>Schwinggeschwindigkeiten</i>	46
7.	Zulassungsvoraussetzungen gemäß §§ 55 Abs. 1, 48 Abs. 2 Satz 1 BBergG.....	47
7.1	Bergbauberechtigungen (§ 55 Abs. 1 Nr. 1).....	47
7.2	Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb (§ 55 Abs. 1 Nr. 3).....	47
7.2.1	<i>Risiken der Bohrungen</i>	47
7.2.2	<i>Kollisionen</i>	48
7.2.3	<i>Lecks</i>	48
7.2.4	<i>Oil Spill Response Plan (OSRP)</i>	48
7.3	Keine Beeinträchtigung von Bodenschätzen (§ 55 Abs. 1 Nr. 4).....	48
7.4	Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs (§ 55 Abs. 1 Nr. 5)	48
7.5	Ordnungsgemäße Verwendung oder Beseitigung von Abfällen (§ 55 Abs. 1 Nr. 6).....	49
7.6	Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche (§ 55 Abs. 1 Nr. 7).....	49
7.7	Schutz anderer Bergbaubetriebe (§ 55 Abs. 1 Nr. 8)	49
7.8	Keine gemeinschädlichen Einwirkungen (§ 55 Abs. 1 Nr. 9).....	49
7.9	Keine Beeinträchtigung von Schifffahrtsanlagen und -zeichen (§ 55 Abs. 1 Nr. 10, § 49 Nr. 1)	49
7.10	Keine unangemessene Beeinträchtigung von Schifffahrtswegen, Luftraum, Schifffahrt, Fischfang, Pflanzen- und Tierwelt (§ 55 Abs. 1 Nr. 11, § 49 Nr. 3).....	50
7.11	Keine vermeidbare Beeinträchtigung von Kabeln, Rohrleitungen und wissenschaftlicher Forschung (§ 55 Abs. 1 Nr. 12, § 49 Nr. 2)	50
7.12	Minimierung der schädigenden Einwirkungen auf das Meer (§ 55 Abs. 1 Nr. 13, § 49 Nr. 4)	50
7.13	Keine entgegenstehenden öffentlichen Interessen (§ 48 Abs. 2 Satz 1)	50

Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1 Überblick über das N05-A-Gasfeld und angrenzende Prospekten in den deutschen Gebieten Geldsackplate (Erlaubnisfeld) und NB3-0001-00 (Bewilligungsfeld) und den niederländischen Bewilligungsfeldern N04/05/08 und N7c	10
Abbildung 1-2 Das N05-A Förderplattform, Rohrleitung und Stromkabel	11
Abbildung 1-3 3D Darstellung der Tiefenlage der Bohrungen bei Eintritt in das niedersächsische Küstenmeer (vertikale Tiefe unter dem Meeresspiegel in m.....)	12
Abbildung 1-4 3D-Darstellung der Bohrungen im Niedersächsischen Untergrund.....	12
Abbildung 2-1 Lage des N05-A Gasfeldes und umliegende Prospekte	17
Abbildung 2-2 Seitenansicht des N05-A Plattform.....	18
Abbildung 2-3 Bohranlage (links) über das produktionsplattform (rechts) während der Bohrphase.	19
Abbildung 2-4 Geplante, projizierte Bohrpfade („Spider Plot“)	21
Abbildung 2-5 Markierte Untertägige Ziele für Produktionsbohrungen des Gasfeldes N05-A	22
Abbildung 2-6 Ausgewählte untertägige Ziele für das Prospect N05-A-Noord	22
Abbildung 2-7 Ausgewählte untertägige Ziele für das Diamant-Prospect.....	23
Abbildung 2-8 Markiertes untertägiges Ziel für das Prospect N05-A-Südost	23
Abbildung 3-1 Tiefenkarte der Oberseite der Vorkommen (Oberseite der Lagerstätte). Die rote Linie zeigt die Lage des Querschnitts in Abbildung 14.....	26
Abbildung 3-2 Querschnitt entlang der Linie A-A' in Abbildung 13 vertikaler Maßstab 2x vergrößert	27
Abbildung 4-1 Schematische Darstellung einer allgemeinen Gasförderbohrung (Schematische Darstellung, nicht maßstabgetreu).....	29
Abbildung 4-2 Schematische Darstellung eines abgelenkten Bohrlochrohrs (Schematische Darstellung, nicht maßstabgetreu).....	32
Abbildung 4-3 MWD, Das Bild zeigt, wie die Neigung, der Azimut und die Spur der Bohrung genau überwacht werden.	33
Abbildung 6-1 Gasproduktionsprofil, das für die Bodenbewegungsstudie verwendet wurde, mit einem Gesamtfördervolumen von 22,3 Mrd. Nm ³	38
Abbildung 6-2 Absenkung (in Zentimetern) und Absenkungsbecken für das Gasfeld N05-A und der umliegenden Prospekte, Zeitpunkt ist das Ende der Förderung mit dem Szenario der maximalen Gasförderung für den wahrscheinlichsten Kompressibilitätskoeffizienten ($C_m=0,035 \text{ GPa}^{-1}$).....	39
Abbildung 6-3 Geertsma, J., 1973. Bodensenkungen über verdichteten Öl- und Gaslagerstätten. Die Beziehung zwischen Porosität(X-Achse) und C_m (Y-Achse) wurde auf die Porosität des N04-02-Kerns in einer Schätzung mit niedrigem, mittlerem und hohem C_m -Wert angewendet.....	41
Abbildung 6-4 Darstellung des Finite Element Geomechanische Modell mit Parameter und Randbedingungen (Deltares).....	43
Abbildung 6-5 Überblick über die natürliche Seismizität in den Niederlanden und Umgebung (KNMI, 2022).....	44
Abbildung 6-6 Übersicht über die niederländischen (links) und deutschen (rechts) Messstation.....	44
Abbildung 6- Modellierte Schwinggeschwindigkeit V_{max} für ein induziertes seismisches Ereignis in N05-A-Südost.....	Error! Bookmark not defined.
Abbildung 7-1 Tiefenkarte des oberen Teils des Beckens des Vorkommens N05-A und der vier umliegenden Prospektionsgebiete, die den gasführenden Teil der Vorkommen und die Lage der Querschnitte zeigt.	58
Abbildung 7-2 Nord-Süd-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und das Prospektionsgebiet N05-A-Noord mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.....	59

Abbildung 7-3 Nord-Süd-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und das Prospekt N05-A-Noord auf Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens.	59
Abbildung 7-4 West-Ost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant und Tanzaniet-Oost mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.	60
Abbildung 7-5 West-Ost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant und Tanzaniet-Oost auf Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens	60
Abbildung 7-6 Südwest-Nordost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospektionsgebiete Diamant, N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.	61
Abbildung 7-7 Südwest-Nordost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant, N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost auf der Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens	61
Abbildung 7-8 Standard Komplettierung	62
Abbildung 7-9 Gasproduktionsprofile für das Vorkommen N05-A.....	63
Abbildung 7-10 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet N05- A-Noord	64
Abbildung 7-11 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet Diamant	65
Abbildung 7-12 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet N05-A Südost.....	66
Abbildung 7-13 Gasproduktionsprofil, das für die Bodenbewegungsstudie verwendet wurde, mit einem Gesamtfördervolumen von 22,3 Mrd. Nm ³ Anhang 7-5Gasproduktionsprofile für das Prospekt Diamant.....	66
Abbildung 7-14 Gasproduktionsprofil, das für die Bodenbewegungsstudie verwendet wurde, mit einem Gesamtfördervolumen von 22,3 Mrd. Nm ³ Anhang 7-9Gasproduktionsprofile für das Prospekt Diamant.....	66
Abbildung 7-15 Gasproduktionsprofil, das für die Bodenbewegungsstudie verwendet wurde, mit einem Gesamtfördervolumen von 22,3 Mrd. Nm ³ Anhang 7-13Gasproduktionsprofile für das Prospekt Diamant.....	66

Liste der Tabellen

Tabelle 1 Koordinaten der N05-A Plattform	18
Tabelle 2 Lokale Stratigraphie.....	25
Tabelle 3 Übersicht der geplanten Richtbohrungen nach deutsche untertage Rotliegend Ziele.....	31
Tabelle 4 Parametrisierung der Produktionsszenarien.....	35
Tabelle 5 Technisch förderbare Gasmengen für die betrachteten Szenarien	36
Tabelle 6 Analyse der Erdgasprobe N05-01-S1 PVT-1B	37
Tabelle 7 Prognosen zur maximalen Wasser- und Kondensatproduktion.....	37
Tabelle 8 Ableitung der benützten Gesteinsparameter auf Grund der Bohrlochdaten	40
Tabelle 9 Mit verschiedenen Methoden ermittelte Verdichtungskoeffizienten	42
Tabelle 10 Erfassung der Parameter für das Senkungsmodell	42
Tabelle Erwartete Mindest-, erwartete und maximale Jahresproduktion für das Gasfeld N05-A	67
Tabelle Erwartete Mindest-, erwartete und maximale Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet N05-A-Noord	68
Tabelle Minimale, erwartete und maximale erwartete Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet Diamant	69
Tabelle Erwartete Mindest-, erwartete und maximal erwartete Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet N05-A- Südost.....	70

Liste der Anhänge

Anhang A	Glossar	52
Anhang B	Referenzen	54
Anhang C	Topographische Karte mit der Lage der Vorkommen	56
Anhang D	Prozessablaufdiagramm der Produktionsanlagen N05-A	57
Anhang E	Geologische Karte und Querschnitte der Vorkommen	58
Anhang F	Detaillierte Darstellung des Produktionsgarnitur	62
Anhang G	Gasproduktionsprofile für die einzelnen Strukturen	63
Anhang H	Produktionstabellen für die einzelnen Strukturen	67
Anhang I-1	Bohlochmessungen Übersicht	71
Anhang I-2	E & Cm Bohrlochmessungen N04-02	72
Anhang I-3	E & Cm Bohrlochmessungen N05-01-S1	73
Anhang I-4	E & Cm Bohrlochmessungen N05-01-S3	74
Anhang I-5	E & Cm Bohrlochmessungen N07-04A	75
Anhang I-6	E & Cm Bohrlochmessungen N07-04A-S1	76
Anhang J	E & Cm basiert auf Kernporositäten N04-02	77
Anhang K	Cm basiert auf N05-01-S1 Propfen	78
Anhang L	Litholog N05-01	79
Anhang M	Übersicht über die geplanten Bohrspülungschemikalien	80

1. Einleitung

Das Konsortium der Erdgasproduzenten ONE-Dyas B.V., Hansa Hydrocarbons Ltd. sowie das niederländischen staatlichen Unternehmens EBN B.V. hat im Jahre 2017 durch die Explorationsbohrung N05-01-S1 die grenzüberschreitende Erdgaslagerstätte (N05-A) im sogenannten GEMS (Gateway to the Ems)-Gebiet lokalisiert.

Das GEMS-Gebiet umfasst neben der Lagerstätte N05-A ein Cluster von weiteren (potenziellen) Erdgaslagerstätten, im Folgenden „Prospekte“ genannt, im niederländischen und deutschen Teil der Nordsee nördlich der Emsmündung. Bei den Prospekten N05-A-Noord, Diamant, N05-A-Südost, Tanzaniet-Oost muss erst noch nachgewiesen werden, ob sie wirtschaftlich förderbare Erdgasmengen enthalten. Für diesen Rahmenbetriebsplan wird davon ausgegangen, dass alle Explorationsbohrungen gasfündig sind und daher auch die entsprechenden Produktionsbohrungen ebenfalls Antragsgegenstand sind.

Die Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen vollständig auf deutschem Hoheitsgebiet. Das Prospekt N05-A-Noord und die bestätigte Lagerstätte N05-A liegen sowohl auf niederländischer als auch auf deutscher Seite. Das Prospekt Tanzaniet-Oost liegt vollständig auf niederländischer Seite (Abbildung 1-1).

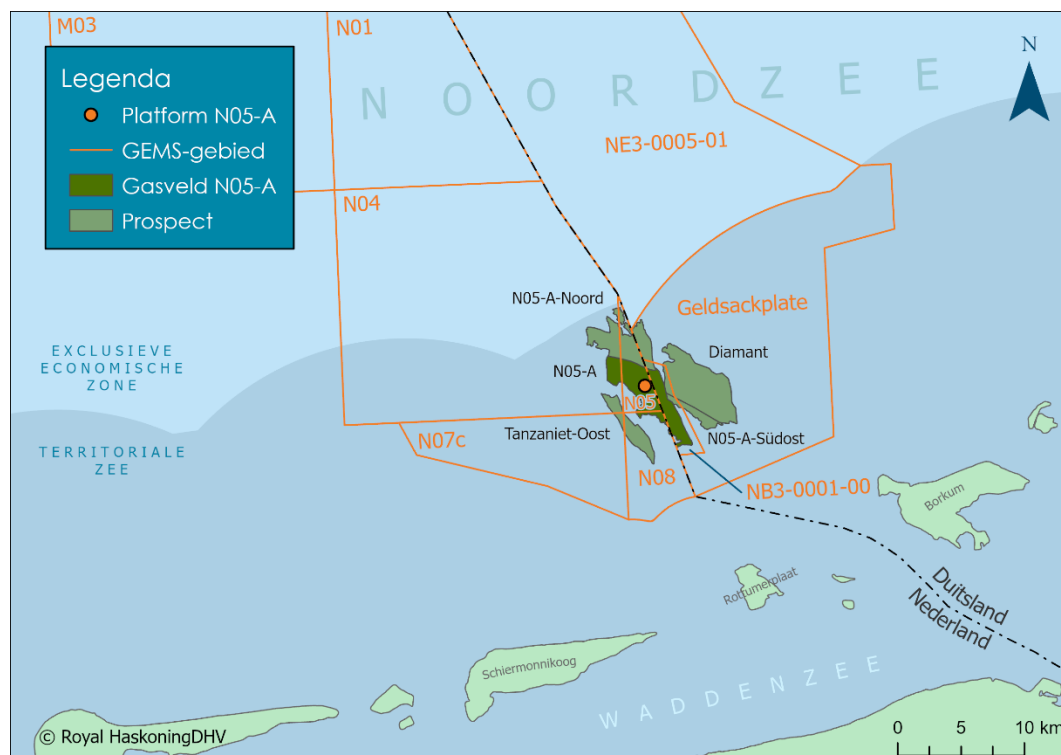


Abbildung 1-1 Überblick über das N05-A-Gasfeld und angrenzende Prospekten in den deutschen Gebieten Geldsackplate (Erlaubnisfeld) und NB3-0001-00 (Bewilligungsfeld) und den niederländischen Bewilligungsfeldern N04/05/08 und N7c

Die untertägigen Ziele für die Bohrungen auf den deutschen Sektor entfallenden Lagerstätten und Prospekte liegen im Erlaubnisfeld Geldsackplate. Die ONE-Dyas B.V. und die Hansa Hydrocarbons Ltd. sind Inhaber einer ihnen vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) erteilten Aufsuchungserlaubnis nach § 7 Bundesberggesetz (BBergG), die ihnen das ausschließliche Recht gibt, im Feld Geldsackplate auf Erdgas zu explorieren. Für die Förderung von Erdgas aus der Lagerstätte N05-A hat das LBEG den beiden Unternehmen am 20.05.2022 die Gewinnungsbewilligung NB3-0001-00 nach §8 BBergG erteilt. Die Bewilligung schließt nicht die Befugnis ein, Produktionsanlagen zu errichten und zu betreiben. Dafür bedarf es gemäß § 51

BBergG zusätzlich der Zulassung entsprechender Betriebspläne durch das LBEG als zuständiger Bergbehörde. Die ONE-Dyas B.V. handelt als bergrechtlicher Unternehmer i.S.d. § 4 Abs. 5 BBergG und damit zugleich als Antragstellerin für die Betriebsplanzulassung.

Über der Lagerstätte N05-A sollen auf niederländischer Seite eine Bohrplattform (temporär) und eine Produktionsplattform errichtet werden, um die vorhandenen Erdgasmengen grenzüberschreitend zu erschließen und zu fördern. Außerdem ist beabsichtigt, von dort aus Explorationsbohrungen zu den vier umliegenden Prospekten (N05-A-Noord, Diamant, N05-A-Südost, Tanzaniet-Oost) durchzuführen und mögliche Gasvorkommen zu erschließen. Es ist geplant, die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Offshore-Windpark Riffgat zu betreiben. Dazu wird ein Stromkabel zwischen der Plattform und dem Windpark verlegt werden. Das geförderte Erdgas soll über Rohrleitungen bis zur vorhandenen NGT-Rohrleitung und dann weiter zum niederländischen Festland transportiert werden (Abbildung 1-2).

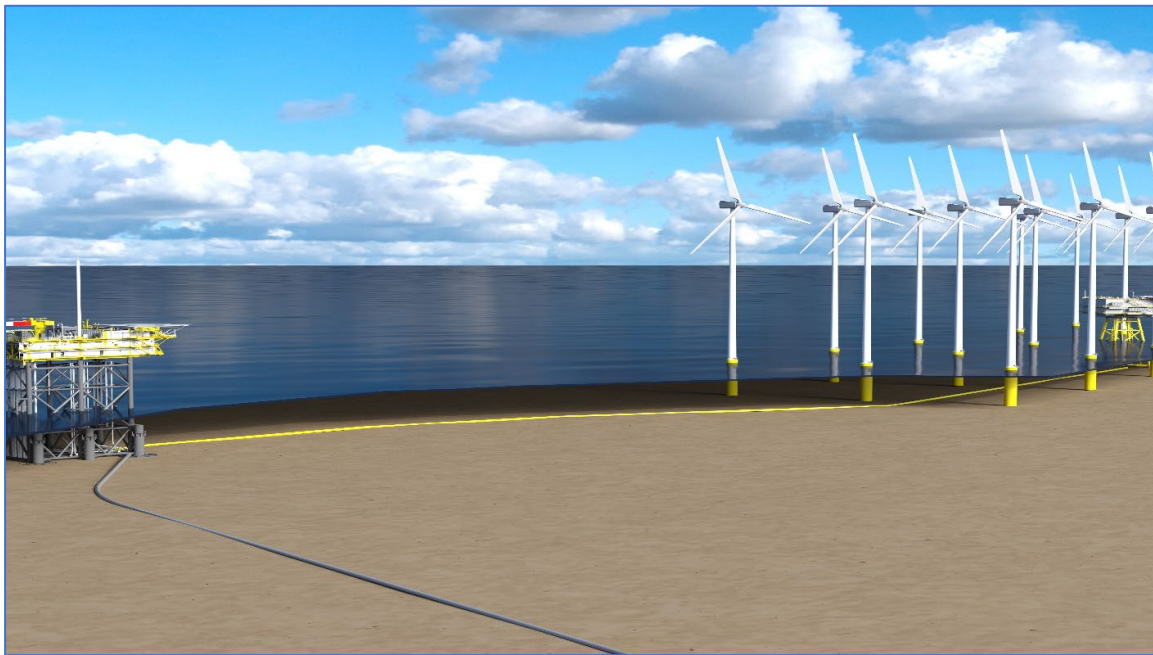


Abbildung 1-2 Das N05-A Förderplattform, Rohrleitung und Stromkabel

Es wird insgesamt von einer technischen Erdgasförderung von 13,4 mrd Nm³ über 10 bis 35 Jahre ausgegangen. Die maximale Jahresproduktion von etwa 2,1 Mrd. Nm³ wird in den ersten 3-4 Jahren erreicht, danach wird die Produktion allmählich zurückgehen (siehe Kapitel 5 und Anhänge 7, 8). Die Installation der Produktionsplattform ist für 2. Quartal 2024 geplant. Die Gasförderung erfolgt ab August 2024.

Bau, Anlage und Betrieb der Plattform, das Abteufen der Bohrungen auf niederländischer Seite, die Erdgasförderung sowie Bau, Anlage und Betrieb der Erdgaspipeline sind Gegenstand eines umfangreichen niederländischen Genehmigungsverfahrens mit grenzübergreifender Umweltverträglichkeitsprüfung unter Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Das zuständige niederländische Ministerium hat die Genehmigungen am 01.06.2022 (DGKE-WO/V-3281, DGKE-WO/V-3247 und DGKE-WO/21037846) erteilt und am 2.06.2022 veröffentlicht (Staatscourant 2022, Nr. 14614). Der deutsche Abschnitt des Stromkabels von der Grenze zum Windpark Riffgat durchläuft ein separates deutsches Genehmigungsverfahren.

Für das Abteufen der in den deutschen Sektor reichenden Ablenkbohrungen oder Richtbohrungen sowie für die Förderung des dort befindlichen Erdgases sind, wie oben dargelegt, bergrechtliche Betriebsplanzulassungen erforderlich. Da das Vorhaben gemäß § 1 Nr. 2 Buchst. a) und Nr. 2b der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bedarf, ist gemäß § 52a Abs. 2a, § 57a BBergG ein

Rahmenbetriebsplan aufzustellen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Die Zulassung durch Planfeststellungsbeschluss hat eine sog. Konzentrationswirkung, d.h. sie schließt gemäß § 75 Abs. 1 NVwVfG auch alle behördlichen Zulassungen, Genehmigungen, Befreiungen etc. ein, die nach anderen Rechtsvorschriften erforderlich sind. Zuständige Bergbehörde ist das LBEG.

Gegenstand des vorliegenden Rahmenbetriebsplans sind sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet. Für Darstellung der Bohrprofile siehe Abbildung 1-3 und Abbildung 1-4.

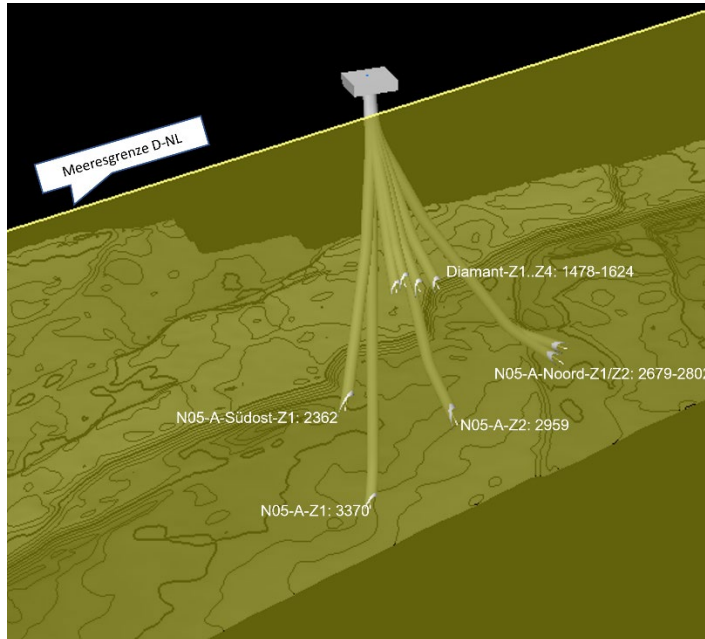


Abbildung 1-3 3D Darstellung der Tiefenlage der Bohrungen bei Eintritt in das niedersächsische Küstenmeer (vertikale Tiefe unter dem Meeresspiegel in m)

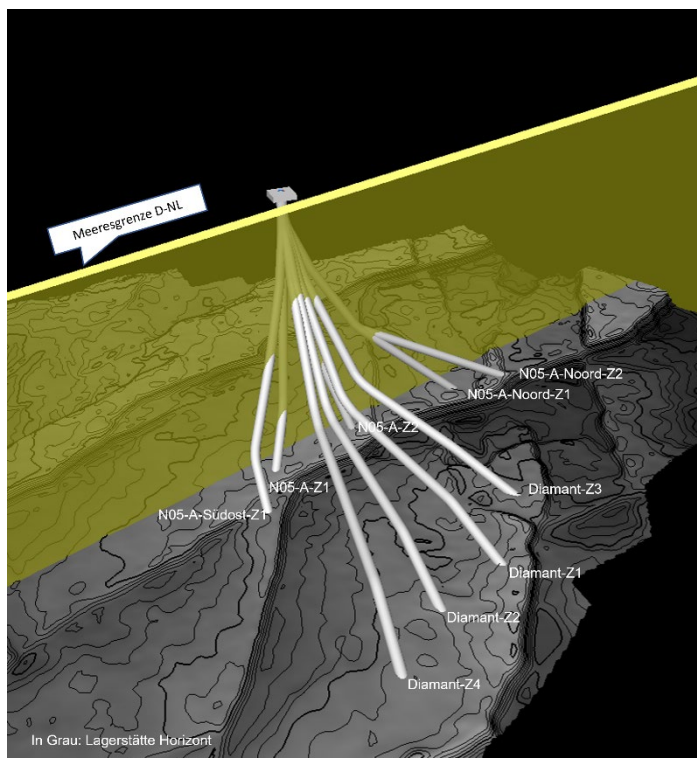


Abbildung 1-4 3D-Darstellung der Bohrungen im Niedersächsischen Untergrund

Die Verlegung des Kabels zum Offshore-Windpark Riffgat im deutschen Hoheitsgebiet ist nicht Gegenstand des Antrags. Hierfür werden am 10. Mai 2022 und am 7. Juni 2022 eigenständige naturschutz- und wasserrechtliche Genehmigungen beim NLWKN beantragt.

Der Rahmenbetriebsplan gibt einen Überblick über die Geologie, die Lagerstätten und Bohrungen, die Lage der Lagerstätten, die Förderdaten und die Daten über Bodenbewegungen. Die möglichen Auswirkungen auf Natur und Umwelt werden im UVP-Bericht betrachtet. Die vorhabenbedingten Erdbewegungen werden in der "Erdbebenrisiko- und Setzungsstudie des N05-A-Gasfeldes und der umliegenden Prospektionsgebiete" (Deltares 2020) und im „Gutachten zur Beurteilung des Erdbebenrisikos und Bodensenkungsstudie für das N05-A Gasfeld und der umliegende Prospekte von Deltares" (DMT, 2021)“ betrachtet, die diesem Rahmenbetriebsplan und UVP-Bericht beigelegt sind.

Zusammen mit dem von ARSU (Oldenburg) erstellten UVP-Bericht und Anhänge bilden diese Unterlagen die Grundlage für das Planfeststellungsverfahren für den deutschen Teil der N05-A-Aktivitäten. Weiterhin sind ein artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gemäß §§ 44 ff. BNatSchG, wasserrechtliche Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhaben mit den Zielen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) nach § 45a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gemäß § 27 WHG beigelegt. Ein Teil der Erdgasfelder befindet sich unterhalb des NSG „Borkum Riff“, so dass gemäß § 67 BNatSchG ein Antrag auf Befreiung von den Verboten der Schutzgebietsverordnung zu erstellen ist. Der Antrag wird ebenfalls als eigenständiger Antragsteil den Genehmigungsunterlagen beigelegt.

Anhang A enthält ein Glossar und Literaturhinweise sind in Anhang B zu finden.

2. Allgemeine Angaben

2.1 Antragstellerin

Antragstellerin und bergrechtliche Unternehmerin ist die

ONE-Dyas B.V.

UNStudio, 7th floor

Parnassusweg 815

1082 LZ Amsterdam, Niederlande

Handelskammernummer 33211110

2.2 Bergbauberechtigungen

Ein Konsortium aus ONE-Dyas B.V. (ONE-Dyas, Antragstellerin), Hansa Hydrocarbons Limited. (Hansa) und das staatliche Unternehmen EBN B.V. (EBN) wird gemeinsam die Gasförderung aus den grenzüberschreitenden Lagerstätten N05-A, N05-A-Noord und N05-A-Südost aufnehmen.

Die ONE-Dyas B.V. und die Hansa Hydrocarbons Ltd. sind Inhaber der Aufsuchungserlaubnis Geldsackplate (L2.7/L67211/51-13_01/2013-0001), das die Prospekte Diamant, N05-A-Südost und N05-A-Noord (teilweise) umfasst. Für die Förderung von Erdgas aus der Lagerstätte N05-A hat das LBEG den beiden Unternehmen am 20.05.2022 die Gewinnungsbewilligung NB3-0001-00 nach § 8 BBergG erteilt.

Eine spätere Produktion von Erdgas aus dem nördlich angrenzenden Erlaubnisfeld NE3-0005-01 ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens.

ONE-Dyas ist zusammen mit Hansa Inhaber des niederländischen Bewilligungsfeld N04/N05/N08 (DKE-WO / 19137629, vom 24. Juli 2019, Staatscourant 2019, Nummer: 42716, vom 1. August 2019), in denen sich der niederländische Teil von N05-A und N05-A-Noord befindet. Die Lizenzinhaber haben eine Kooperationsvereinbarung mit EBN für dieses niederländische Bewilligungsfeld geschlossen.

2.2.1 Genehmigungsverfahren

Für die geplanten Richtbohrungen in den deutschen Sektor und die Erdgasgewinnung aus den im deutschen Sektor liegenden Lagerstätten besteht gemäß § 1 Nr. 2 Buchst. a) und Nr. 2b UVP-V Bergbau) eine UVP-Pflicht (vgl. Kap.). Deshalb wurde für dieses Vorhaben der vorliegende Rahmenbetriebsplan aufgestellt und dessen Zulassung in einem Planfeststellungsverfahren beantragt.

Die Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren bestehen aus dem Rahmenbetriebsplan, dem UVP-Bericht einschließlich FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und artenschutzrechtlichem Fachbeitrag, dem wasserrechtlichen Fachbeitrag, dem Antrag auf Befreiung von den Bestimmungen der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“ und begleitenden Studien (z.B. zu Bodensenkungen).

Die bergrechtliche Planfeststellung ist keine Fachplanung, sondern ein verfahrensrechtliches Instrument, das es ermöglicht, eine gesamthafte UVP einschließlich der dafür erforderlichen Verfahrensschritte, insbesondere der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung, durchzuführen. Die UVP ist ein unselbständiger Teil des Verfahrens.

Das Planfeststellungsverfahren endet mit dem Planfeststellungsbeschluss, mit dem das LBEG über

die Zulassung des Rahmenbetriebsplans entscheidet. Er muss eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens enthalten. Die Zulassung durch Planfeststellungsbeschluss hat eine sog. Konzentrationswirkung, d.h. sie schließt gemäß § 75 Abs. 1 NVwVfG auch alle behördlichen Zulassungen, Genehmigungen, Befreiungen etc. ein, die nach anderen Rechtsvorschriften erforderlich sind. Die Voraussetzungen für die Erteilung dieser Genehmigungen etc. sind ebenfalls nachzuweisen.

Auf der Grundlage der Rahmenbetriebsplanzulassung werden sodann Haupt- und ggf. Sonderbetriebspläne zur Zulassung eingereicht, in denen die technischen Details des Vorhabens beschrieben werden.

2.2.2 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Die Europäische Natura-2000-Richtlinie (FFH-Richtlinie) und die Europäische Vogelschutzrichtlinie, die durch §§ 31 ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in deutsches Recht umgesetzt wurden, enthalten Bestimmungen zum Schutz sog. Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) und Europäischer Vogelschutzgebiets (VSG). Projekte, die nicht unmittelbar der Verwaltung eines FFH-Gebiets oder VSG dienen, sind, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen dieser Gebiete zu überprüfen (Art. 6 Abs. 3 FFH-RL und § 34 Abs. 1 BNatSchG).

Nach § 34 Abs. 2 BNatSchG ist ein Projekt unzulässig, wenn die Prüfung der Verträglichkeit ergibt, dass es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Abweichend hiervon darf ein Projekt nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es nach § 34 Abs. 3 BNatSchG

- aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und
- zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.

Strengere Anforderungen an derartige Abweichungsentscheidungen gelten nach § 34 Abs. 4 BNatSchG, wenn von dem Projekt prioritäre Biotope oder prioritäre Arten betroffen werden.

Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie und § 34 Abs. 5 BNatSchG fordern bei Durchführung eines Vorhabens trotz erheblicher Beeinträchtigungen eines Natura-2000-Gebiets aufgrund zwingender Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die globale Kohärenz von Natura 2000 geschützt ist. Die notwendigen Maßnahmen sind dem Projektträger aufzuerlegen. Kohärenzmaßnahmen stellen nur den „letzten Ausweg“ dar. Sie kommen nur dann zur Anwendung, wenn die anderen in der Richtlinie vorgesehenen Schutzklauseln nicht greifen und beschlossen worden ist, ein Projekt/Plan mit negativen Auswirkungen auf ein Gebiet von Natura 2000 dennoch in Erwägung zu ziehen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2007).

Gemäß § 34 Abs. 7 BNatSchG sind für geschützte Teile von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG (hier: Nationalpark und Naturschutzgebiet) die Absätze 1 bis 6 nur insoweit anzuwenden, als die Schutzvorschriften, einschließlich der Vorschriften über Ausnahmen und Befreiungen, keine strengeren Regelungen für die Zulässigkeit von Projekten enthalten.

Maßgeblich für die behördliche Entscheidung bei der Bewertung der FFH-Verträglichkeit ist nicht, ob eine erhebliche Beeinträchtigung nachweisbar ist, sondern – umgekehrt – dass die Behörde ihr

Ausbleiben feststellt. Risiken, die aus Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen oder der Beurteilung ihrer langfristigen Wirksamkeit resultieren, gehen zulasten des Vorhabens (BVERWG 2007a).

„Die Verfahren zur Prüfung der Verträglichkeit von Plänen oder Projekten, die eine Beeinträchtigung von für Natura 2000 ausgewiesenen Gebieten zur Folge haben könnten, sollen gewährleisten, dass alle Elemente, die zur Integrität des Gebiets und zur globalen Kohärenz des Netzes beitragen, in vollem Umfang geprüft werden, und zwar sowohl bei der Definition des Ausgangszustands als auch in den Phasen, in denen die potenziellen Auswirkungen, die Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sowie die verbleibenden nachteiligen Auswirkungen ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Prüfungen entscheiden darüber, wofür ein Ausgleich – sowohl in Bezug auf die Qualität als auch auf die Quantität – geschaffen werden muss.“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2007).

2.2.3 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Vorschriften zum Artenschutz sind in §§ 44, 45 BNatSchG festgelegt. Für bestimmte besonders und streng geschützte Tierarten gilt ein Tötungs- und Störungsverbot. Für Fortpflanzungs- und Ruhestätten bestimmter Tiere gilt ein Schädigungsverbot. Außerdem gilt ein Schädigungsverbot für bestimmte Pflanzenarten. Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wird geprüft, ob durch das Vorhaben diese artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände berührt werden.

Weitere Einzelheiten zu den rechtlichen und fachlichen Grundlagen des Artenschutzes sind im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag in Kap. 32 der UVP zu finden.

2.2.4 Regelungen bezüglich nationaler Schutzgebiete

Naturschutzgebiete (NSG) sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist. Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des NSG oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, sind nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten (§ 23 BNatSchG).

Von den Geboten und Verboten, die sich aus den Bestimmungen der Schutzgebiete ergeben, kann auf Antrag Befreiung gewährt werden, wenn dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art, notwendig ist oder die Durchführung der Vorschriften im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist (§ 67 BNatSchG).

Gemäß § 3 Abs. 1 der Schutzgebietsverordnung zum NSG Borkum Riff sind im NSG alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, verboten. Insbesondere verboten sind gemäß § 3 Abs. 1 Satz 1 alle Handlungen zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung, Erhaltung und Bewirtschaftung der lebenden und nicht lebenden natürlichen Ressourcen der Gewässer über dem Meeresboden, des Meeresbodens und seines Untergrundes sowie anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung. Gemäß § 5 kann die zuständige Naturschutzbehörde nach Maßgabe des § 67 BNatSchG und des § 41 NAGBNatSchG eine Befreiung von den Verboten dieser Verordnung gewähren.

Da sich die zur Förderung vorgesehenen Erdgasfelder N05-A, N05-A-Südost und Diamant bis unterhalb des NSG erstrecken, ist für die Aufsuchung und zukünftige Erdgasförderung eine Befreiung von Schutzbestimmungen der Naturschutzgebietsverordnung einzuholen. Da der bergrechtliche Planfeststellungsbeschluss Konzentrationswirkung entfaltet, entscheidet das LBEG

über die Befreiung.

2.3 Gegenstand des Rahmenbetriebsplans

Gegenstand des vorliegenden Rahmenbetriebsplans sind sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet.

2.4 Ort der Gewinnung

Das N05-A Gasfeld und die nahegelegenen Prospekte befinden sich in den Hoheitsgewässern der deutschen und niederländischen Nordsee (siehe Abbildung 1 und Anhang C). Die südlichste Grenze des nächstgelegenen Prospekt (Diamant) liegt etwa 17 km nordwestlich der Insel Borkum. Die Plattform N05-A selbst liegt 23 km von der Insel Borkum entfernt.

Wie aus Abbildung 2-1 hervorgeht, überschreiten das Gasfeld N05-A und Prospekt N05-A-Noord die Trennungslinie zu den Niederlanden. Die Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen vollständig in deutschen Hoheitsgewässern.

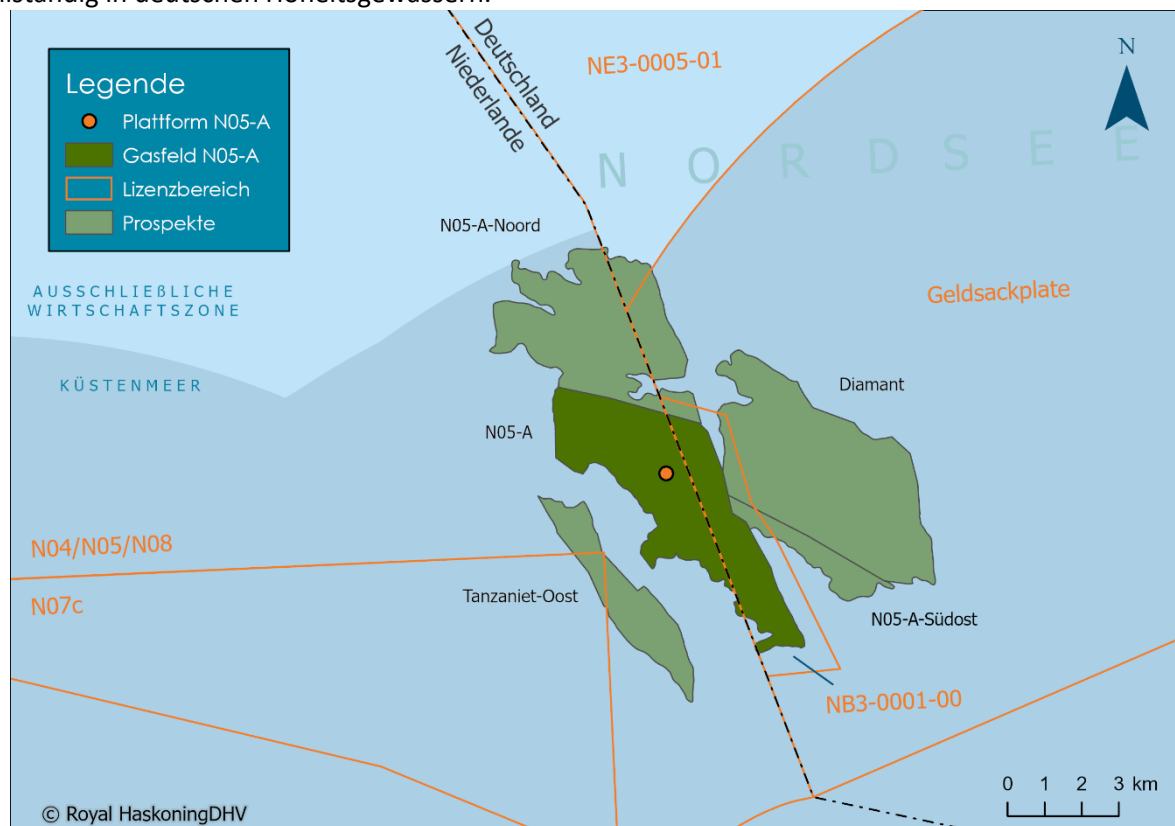


Abbildung 2-1 Lage des N05-A Gasfeldes und umliegende Prospekte

2.5 Überblick über die geplanten Aktivitäten

2.5.1 Die N05-A Plattform

ONE-Dyas beabsichtigt, das N05-A Gasfeld von einer neu zu errichtenden Förderplattform, N05-A, aus zu erschließen. Die vorgesehene Produktionsplattform von ONE-Dyas B.V. besteht aus einem Unter- und einem Oberbau. Der Unterbau („jacket“) ist die tragende Struktur, der Oberbau enthält

den Anschluss für die Bohrungen, die Gasbehandlungsanlagen und verschiedene unterstützende Einrichtungen. Optional sind zwei Anschlüsse für benachbarte Satellitenplattformen vorhanden.

Die verschiedenen Teile der Produktionsplattform werden mit Hilfe eines Kranschiffs an der definierten Stelle installiert. Die Oberflächenkoordinaten der Plattform sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 Koordinaten der N05-A Plattform

Datum	Breitengrad	Y-Koordinat (UTM Zone 32N)	Längengrad	X-Koordinat (UTM Zone 32N)
ED 50	53° 41' 6.3" N	5,951,848	06° 21' 37.0" E	325,674
WGS 84	53° 41' 3.7" N	5,951,644	06° 21' 32.22" E	325,592
ETRS89	53° 41' 3.7" N	5,951,644	06° 21' 32.22" E	325,592

Der Unterbau der Plattform wird zuerst gesetzt. Er besteht aus Rohren und sechs Standbeinen mit dazwischen liegenden Querstangen, wodurch eine starre Konstruktion entsteht. Die Rohre der sechs Standbeine haben einen Durchmesser von 2,7 m und werden mit einer Pfahlramme 35-50 m tief in den Meeresboden gerammt. Um die Standbeine werden Steine als Kolkenschutz geschüttet. Das Gerüst ist ungefähr 45 Meter hoch (25 m unter Wasser und 20 m über Wasser). Um das Gerüst vor Korrosion zu schützen, werden sogenannte Opferanoden aus einer Aluminium-Zink-Legierung aufgesetzt.

Anschließend wird der Oberbau auf den Unterbau aufgesetzt und gesichert. Der Oberbau besteht aus drei Decks (siehe Abbildung 2-2). Die Abmessungen des Aufbaus der geplanten Produktionsplattform werden etwa 60 Meter lang, 40 Meter breit und 15 Meter hoch sein (ohne Kran bzw. Entgasungsschacht/Fackel). Die Oberseite des Aufbaus liegt somit 35 Meter über dem Meeresspiegel.



Abbildung 2-2 Seitenansicht des N05-A Plattform

Auf der Produktionsplattform N05-A werden sogenannte ‚Slots‘ installiert, in denen die Standrohre (conductor) verlegt und die Bohrungen abgeteuft werden. Diese Slots werden in zwei Reihen auf der Produktionsplattform N05-A in einem Abstand von wenigen Metern zueinander angeordnet. Alle Bohrungen beginnen vertikal, werden aber in einer bestimmten Tiefe gebogen und in Richtung der Zielorte im Erdgasfeld N05-A und der Prospekte geneigt. Diese Methode ermöglicht es, von einer einzigen Oberflächenposition aus mehrere Zielorte - im tiefen Untergrund - zu erreichen.

Das Standrohr ist ein Metallrohr mit einem Durchmesser von etwa 80 cm, welches etwa 50 m tief in den Meeresboden gerammt wird. Dieses Rohr bildet die Verbindung zwischen der Produktionsplattform und dem Bohrloch. Die Bohrung wird im Inneren des Standrohres durchgeführt. Das Standrohr sorgt auch für die Stabilität des flachen Bohrlochs und verhindert das Eindringen von Grund- und Seewasser. Für jedes Bohrloch ist ein eigenes Standrohr erforderlich, es werden also insgesamt maximal 12 Standrohre in den Meeresboden gerammt.

Auf niederländischer und deutscher Seite wurden insgesamt 13 Bohrziele identifiziert, neun (9) auf deutscher und vier (4) auf niederländischer Seite. Da es nur 12 Standrohres gibt, muss eine Auswahl getroffen werden. Sollte jedoch eine der Explorationsbohrungen, die von der Plattform N05-A aus niedergebracht werden, kein Gas ergeben, kann ein Ablenkung von dieser Bohrung aus genutzt werden, um das dreizehnte Ziel zu erreichen.

Die Förderplattform verfügt über die Einrichtungen, um das Gas aus 12 Produktionsbohrungen zu fördern; das Abteufen dieser Bohrungen wird jedoch von einer separaten mobilen Bohrplattform vorgenommen, die genau über den 12 Standrohren auf die Förderplattform ausgefahren wird (Siehe Abbildung 2-3). Auf diese Weise werden die Bohrungen vollständig von der Bohranlage abgeteuft und für die Produktionsphase vorbereitet. Nach den Bohrarbeiten wird die Bohranlage wieder abgeschleppt.

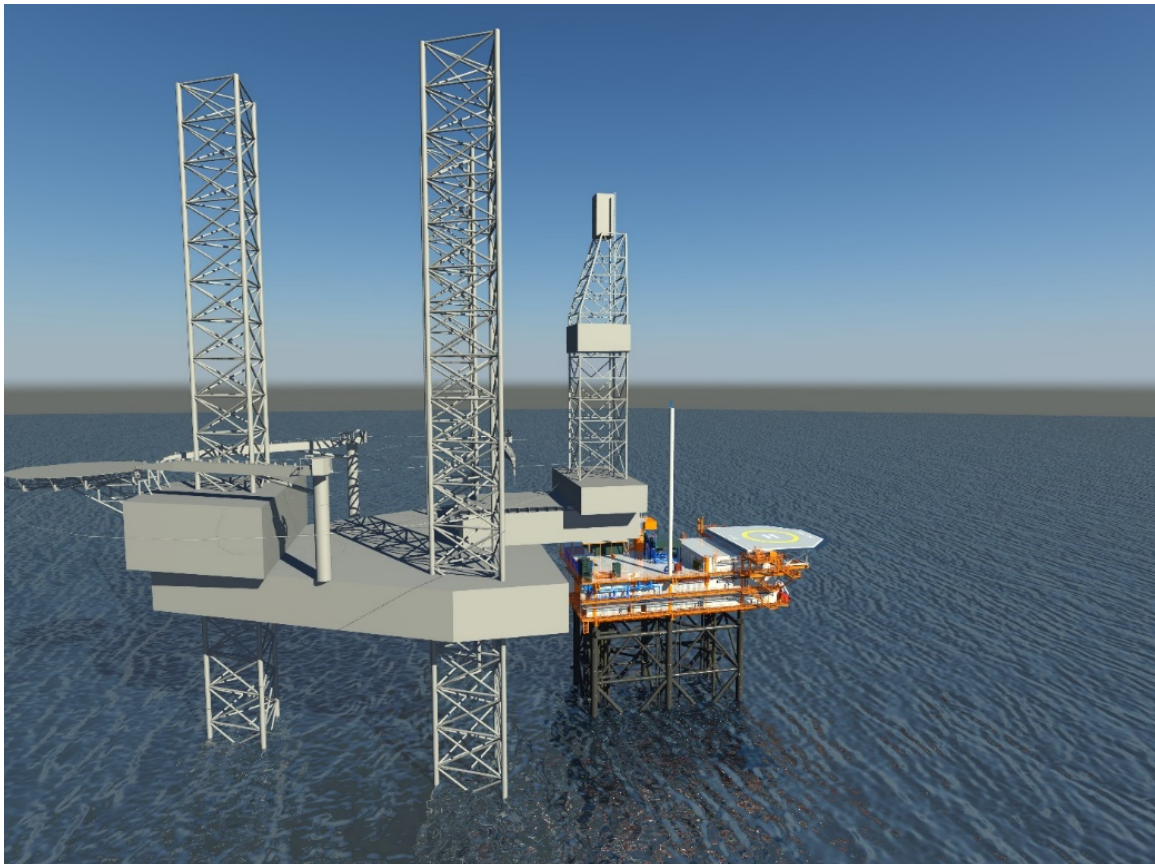


Abbildung 2-3 Bohranlage (links) über das produktionsplattform (rechts) während der Bohrphase

Die Bohrlöcher der Richtbohrungen bestehen aus verschiedenen Abschnitten mit einem immer kleiner werdenden Durchmesser (Kapitel 4). Sie werden bis zu einer vertikalen Tiefe von etwa 4 km unter dem Meeresboden gebohrt.

Um die Gasförderung so schnell wie möglich in Gang zu bringen, werden möglicherweise zwei Bohrungen abgeteuft, bevor die Förderplattform vor Ort installiert wird. Sobald die Förderplattform installiert ist, werden die beiden Bohrungen mit dem Gasaufbereitungssystem der Förderplattform angeschlossen und werden die restlichen Bohrungen abgeteuft.

Nachdem ein Bohrung über das Standrohr auf dem Produktionsplattform bis zur Endteufe gebohrt wurde, wird ein Steigrohr eingebaut und über ein Eruptionskreuz an das Gasaufbereitungssystem der Förderplattform angeschlossen. Die Bohranlage wird dann über das nächste Standrohr geschoben und wird die nachfolgenden Bohrung durchgeführt.

Durch den Einsatz spezieller untertägige Bohrwerkzeuge ist es möglich, in jeder Richtung und in jedem Winkel sehr präzise zu bohren. Im Falle dieser N05-A-Plattform beträgt die Abweichung von der vertikalen Richtung 21 bis 79 Grad, was Bohrungen in einer Entfernung von 1000 m bis zu 5850 m von der Plattform ermöglicht.

Die Energieversorgung für den Betrieb der Anlage basiert auf Elektrizität. Zu diesem Zweck wird ein neues Stromkabel vom deutschen Windpark Riffgat aus verlegt (Abbildung 1-2).

In der Förderanlage wird das Erdgas so aufbereitet, dass es den erforderlichen Spezifikationen für die Exportpipeline entspricht. Das Erdgas wird von den mitproduzierten Flüssigkeiten getrennt und getrocknet. Das Wasser wird, nachdem es von Kohlenwasserstoffen befreit wurde, ins Meer eingeleitet. Das Wasser wird dazu mit einem aktiven Kohlenstofffilter behandelt und die Kohlenwasserstoffkonzentration des Wassers wird unter dem gesetzlichen Grenzwert von dreißig (30) ppm liegen. Die Aufbereitungsanlage hat eine Anfangskapazität von vier (4) Millionen Nm³ Gas pro Tag und kann auf sechs (6) Millionen Nm³ Gas pro Tag erweitert werden.

Das aufbereitete Erdgas wird zusammen mit dem Kondensat über eine neue 13 Kilometer lange Pipeline zur bestehenden Erdgasleitung von NGT (Noordgastransport) transportiert. Die NGT-Pipeline bringt das Erdgas nach Uithuizen (NL), wo es nach weiterer Aufbereitung entnommen wird.

Die Anlage ist so ausgelegt, dass einige Jahre nach Produktionsbeginn ein elektrisch betriebener Kompressor installiert werden kann. Dieser Kompressor bringt das Erdgas auf den gewünschten Exportdruck, nachdem der Druck in den Lagerstätten durch die Förderung zu niedrig geworden ist, um es direkt in die NGT-Pipeline zu leiten.

Die Anlage ist normalerweise unbemannt und wird von einem ständig besetzten ONE-Dyas-Kontrollraum aus ferngesteuert und überwacht. Im Durchschnitt sind 12 Kontroll- und Wartungsbesuche pro Jahr vorgesehen. Die Anlage kann mit Schiffen und Hubschraubern besucht werden.

Die Anlage bietet die Möglichkeit, bis zu zwei neue Pipelines für mögliche zukünftige, und weiter entfernte Gasfelder anzuschließen, die nicht Teil dieses Planfeststellungsverfahrens sind.

2.5.2 Geplante Richtbohrungen (Allgemein)

Auf deutscher Seite sieht die Bohraktivität maximal neun (9) Richtbohrungen und maximal neun (9) Ablenkungen aus diesen Bohrungen vor, die alle von der Plattform N05-A aus mit einer temporären Bohranlage gebohrt werden sollen (Siehe Abbildung 2-4):

- Diamant Prospekt - vier (4) Richtbohrungen mit möglichen Ablenkungen. Das erste Bohrloch als Explorationsbohrung, das im Erfolgsfall später als Produktionsbohrung eingesetzt wird. Maximal drei (3) weitere Produktionsrichtbohrungen,

- N05-A-Südost Prospekt - Eine (1) Richtbohrung mit mögliche Ablenkung; im Erfolgsfall wird diese Explorationsbohrung später als Produktionsbohrung eingesetzt,
- N05-A-Noord Prospekt - Zwei (2) Richtbohrungen mit mögliche Ablenkung; im Erfolgsfall wird die Explorationsbohrung später als Produktionsbohrung benützt. Dazu wird im Erfolgsfall noch eine (1) Produktionsrichtbohrung im deutschen Gebiet des N05-A-Noord Prospects geplant,
- N05-A Gasfeld – Zwei (2) Produktionsrichtbohrungen mit mögliche Ablenkungen.

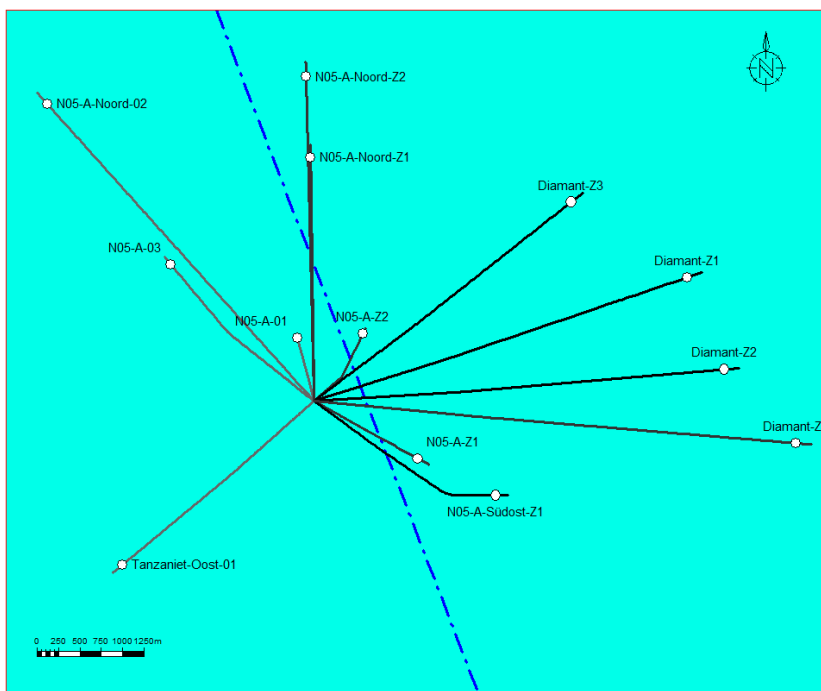


Abbildung 2-4 Geplante, projizierte Bohrfade („Spider Plot“)

Der Rahmenbetriebsplan betrifft nur den Teil der oben genannten Richtbohrungen unterhalb einer vertikalen Tiefenbereich von 1500 m bis 3500 m, nachdem die Richtbohrungen in den deutschen Untergrund eingetreten sind (Abbildung 1-3 und Abbildung 1-4).

Angesichts der untertägigen Unwägbarkeiten stehen die erforderliche Anzahl von Richtbohrungen und die genauen untertägigen Ziele nicht im Voraus fest; nur die maximale Anzahl steht fest. Für die drei Prospekte (N05-A-Noord, N05-A-Südost und Diamant) wurden in diesem Rahmenbetriebsplan mehrere potenzielle untertägige Ziele ermittelt. Die Ergebnisse der ersten Richtbohrungen bestimmen, welche und wie viele der verbleibenden potenziellen untertägigen Ziele erschlossen werden sollen.

Alle Richtbohrungen werden mit Hilfe eines temporären Bohrplattform wie oben beschrieben, von der Produktionsplattform aus gebohrt. Die Bohrungen werden mit einem üblichen und mit LBEG vereinbarten Verrohrungsschema abgeschlossen. Technische Details zu den Bohrungen sind in Kapitel 4 zu finden.

2.5.3 Bohrungen für das Gasfeld N05-A

Für das Gasfeld N05-A sind insgesamt vier (4) Produktionsrichtbohrungen vorgesehen; auf

deutscher Seite zwei Bohrungen in der höchsten Lage der Struktur, um die Fördereffizienz zu erhöhen. (Abbildung 2-5).

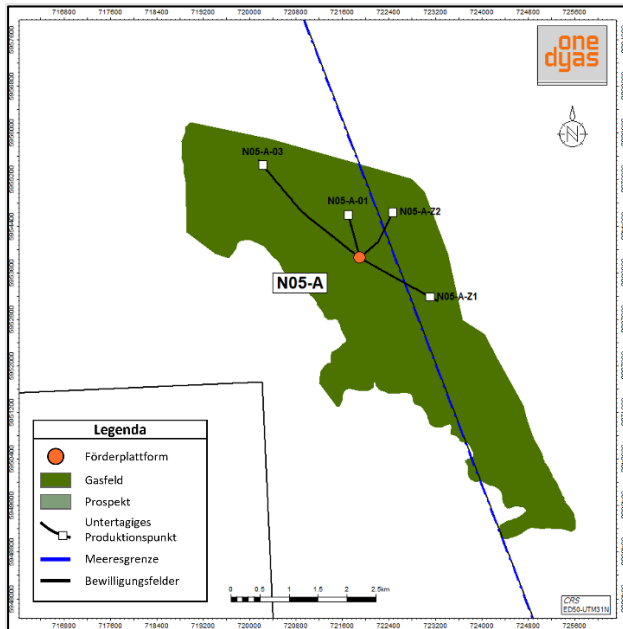


Abbildung 2-5 Markierte Untertägige Ziele für Produktionsbohrungen des Gasfeldes N05-A

2.5.4 Bohrungen für das Prospekt N05-A-Noord

Für das Prospekt N05-A-Noord sind maximal drei (3) Richtbohrungen geplant. Bei der ersten Bohrung im deutschen Abschnitt handelt es sich um eine Erkundungs/Produktionsbohrung; die zweite Bohrung in dem deutschen Teil des Prospekts wird eine Feldeserweiterungs-/Produktionsbohrung sein. In Abbildung 2-6 sind zwei Ziele im deutschen Hoheitsgebiet definiert und eine weitere Produktionsbohrung in dem niederländischen Gebiet.

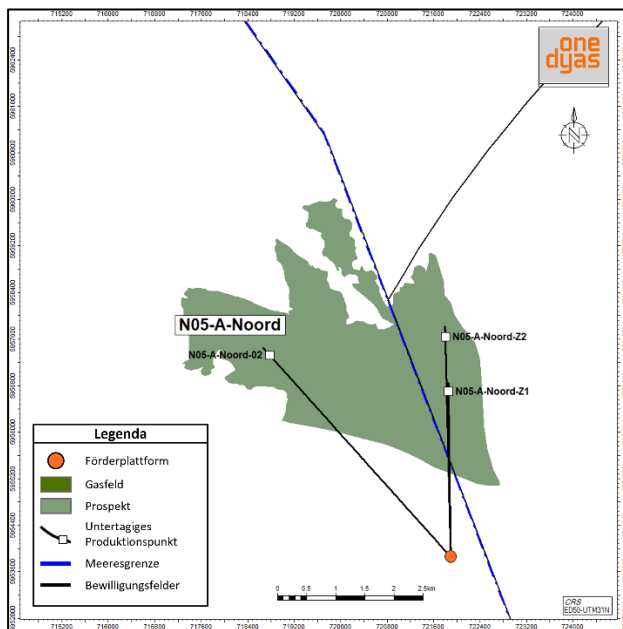


Abbildung 2-6 Ausgewählte untertägige Ziele für das Prospekt N05-A-Noord

2.5.5 Bohrungen auf den Prospects Diamant und N05-A-Südost

Für das Diamant Prospekt sind bis zu vier (4) Richtbohrungen geplant. Eine (1) Erkundungs-/Produktionsrichtbohrung, und drei (3) Teilfeldsuch-/Produktionsrichtbohrungen. Vier Ziele sind in Abbildung 2-7 dargestellt.

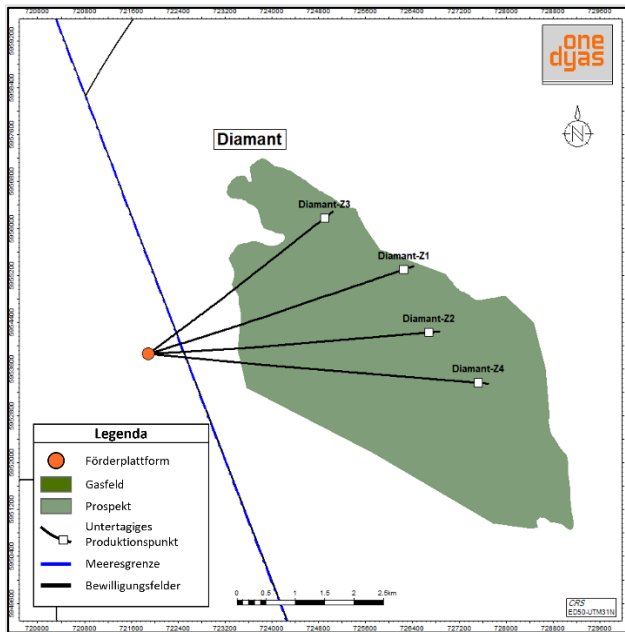


Abbildung 2-7 Ausgewählte untertägige Ziele für das Diamant-Prospect

Für die N05-A-Südost-Prospekte wurde maximal eine (1) Erkundungsrichtbohrung identifiziert (siehe Abbildung 2-8). Im Erfolgsfall wird die Explorationsbohrung auch als Produktionsbohrung dienen.

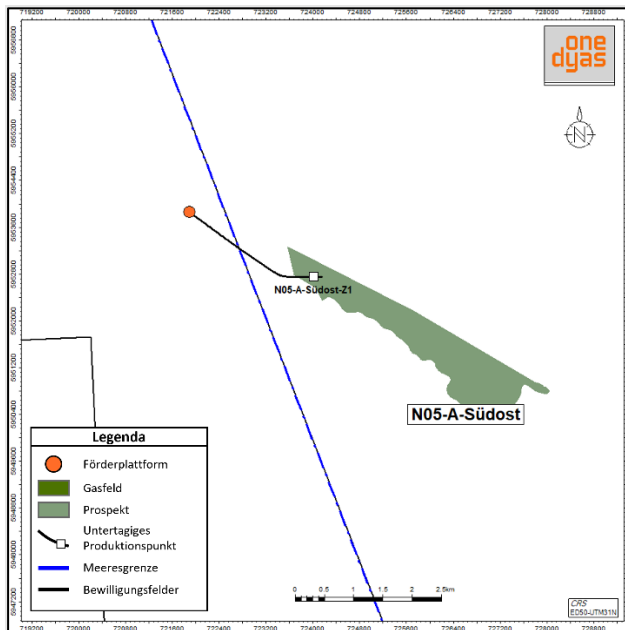


Abbildung 2-8 Markiertes untertägiges Ziel für das Prospect N05-A-Südost

3. Überblick über die Geologie

3.1 Geologie des Untergrundes

Der Untergrund in NW Deutschland ist sowohl an Land als auch aufs Meer durch eine kontinuierliche Senkung gekennzeichnet, die über Hunderte Millionen von Jahre zur Ablagerung verschiedener Arten von Sedimenten geführt hat (Doornenbal and Stevenson, 2010). Die folgenden Aussagen zur geologischen Entwicklung des Nordseeraumes sind, wenn nicht anders dargestellt, der Veröffentlichung von Schwarzer et al. (2008) entnommen:

Das Basement des Nordseebeckens besteht aus mehr als 543 Millionen Jahre alten prekambrischen Kristallingesteinen und gefalteten metamorphen Gesteinen paläozoischen Alters. Im Nordseebecken liegt das Basement in einer Tiefe von 8 – 10 km. Es ist überdeckt von terrestrischen, lagunären und limnischen Ablagerungen, in die teilweise Kohleflöze eingearbeitet sind. Diese kohleführenden Serien des Karbons bilden das Muttergestein für die Erdgaslager der südlichen Nordsee (Ziegler 1975). Zu Beginn des Perms zerbrach das kontinentale Basement im Zuge der variszischen Orogenese im Unterrotliegend vor etwa 270 Millionen Jahren. Dabei kam es entlang von Bruchzonen zum Austritt von Vulkaniten (BSH 2009). Im Oberrotliegend herrschten aride Klimabedingungen vor. Es kam zur Ablagerung von terrestrischen Sandsteinen, die von großer Bedeutung als Erdgasspeichergesteine sind. Auch das Reservoir der in dieser Unterlage beschriebenen Erdgasfelder befindet sich innerhalb der Rotliegend-Gruppe, aber abgelagert gerade bevor der Slochteren Formation.

Im Zechstein wurde das Sedimentbecken immer wieder aus nordwestlicher Richtung überflutet. Durch hohe Verdunstungsraten kam es somit zur Ablagerung mächtiger Salinarabfolgen, bestehend aus klastischem Gestein, Karbonaten und Salzen. Diese Zechsteinsalze stellen die Deckschichten für das Erdgas dar (Ziegler 1975). Gemäß Ziegler (1975) sind über 95 % aller Gasvorkommen in der südlichen Nordsee in Rotliegend-Sandsteinen enthalten. Weiterhin gibt es Gasreserven im Buntsandstein, Zechstein-Karbonaten und Karbon-Sandsteinen. Gemäß LBEG (2020) befanden sich zum Stichtag der Reservenschätzung am 01.01.2021 rund 82 % der deutschen Erdgasreserven in Lagerstätten des Perm, davon sind 42 % in Sandsteinen des Rotliegend und 40 % in Karbonatgesteinen des Zechstein akkumuliert. Die übrigen Erdgasreserven lagern größtenteils in oberkarbonischen (10 %) und triassischen Sandsteinen (7 %) sowie untergeordnet in jurassischen und tertiären Lagerstätten mit 0,7 bzw. 0,1 % (LBEG 2020).

Während des Mesozoikums dauerten die tektonische Aktivität und die sich abwechselnden flachmarinen und terrestrischen Bedingungen an. Dabei kam es zur intensiven Graben- und Horstbildung. Am Ende der Trias kam es durch die auflagernden Sedimentfracht zum Aufstieg der Salzschieben (Halokinese). Später bildeten sich u. a. durch andauernde Salztektonik weitere Verschiebungen, in deren Folge sich Senken und anoxische Becken formten, die später die Herkunftsgebiete für Kohlenwasserstoffe darstellten.

Im Alttertiär bzw. Paleogen (65.5 – 23.03 Millionen Jahre) wird das Sedimentationsgeschehen im deutschen Teil des Nordseebeckens von flachmarinen siliziklastischen Ablagerungen charakterisiert. Durch andauernde Subsidenz wurden somit an organischem Material reiche Sedimente in tiefere Bereiche versenkt, sodass es zur Bildung von Erdöl und -gas kommen konnte (Teichmüller et al. 1979, zitiert in Schwarzer et al. 2008). Gegen Ende des Tertiärs kam es zu einer weltweiten Klimaverschlechterung, die im Quartär mit den großen pleistozänen Vereisungsphasen ihren Höhepunkt erreichte und vor 11.800 Jahren endete (BSH 2009).

3.2 Modellierung des Untergrundes

Als einer der ersten Schritte bei der Exploration von Erdgas wird mit Hilfe seismischer Untersuchungen und spezieller Computerprogramme ein dreidimensionales Bild des

Untergrundes erstellt. Hier werden mögliche gasführende Strukturen, die Prospekte, kartiert.

Potenzielle Gasmengen in den identifizierten untertägige Strukturen werden mit Hilfe einer so genannten Spill-Point-Analyse abgeschätzt. Dabei wird analysiert, an welchen Stellen das Erdgas aus der kartierten Struktur entweichen könnte. Diese Gasmigration wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, wie z. B. die Durchlässigkeit der Störungen, Risse und Gesteinsschichten.

Eine Explorationsbohrung dient dazu, das Vorhandensein von Gas und die Gasförderkapazität einer Struktur zu bestätigen. Die Daten aus der Bohrung werden verwendet, um die Genauigkeit des dreidimensionalen Bildes zu erhöhen. Die relevanten Gesteinseigenschaften, wie Porosität (Anteil des Porenvolumens zwischen den Gesteinskörnern), Gassättigung (Verhältnis von Gas zu Wasser im Porenvolumen) und Permeabilität (Durchlässigkeit des Gesteins), werden durch Messungen im Bohrloch und an Bohrkernen bestimmt.

Die Beschreibung eines Prospekts erfordert eine Quantifizierung der untertägigen Unsicherheiten. Die Vorhersagen über das verfügbare und förderbare Gasvolumen werden mit einer Unsicherheitsspanne versehen. Für die Prospekte, wird zusätzlich die Chance auf Explorationserfolg verwendet, die die Wahrscheinlichkeit beschreibt, dass eine kartierte Struktur gasführend ist.

3.2.1 Lagerstätte

Das relativ niedrigkalorische Erdgas befindet sich im basalen Teil des *Rotliegend* Intervalls etwa vier Kilometer unter dem Meeresboden. Dieser Sandstein ist relativ dünn (fünfundzwanzig bis dreißig Meter Mächtigkeit) im Gebiet des Gasfeldes N05-A. Die Ablagerung fand in einer relativ flachen Wüstenlandschaft statt, in der sich nach kurzen und heftigen Regenfällen zeitweilige Flüsse bildeten und die Sedimente in den zentralen Teil des Beckens transportierten. Die kontinuierliche Absenkung des Beckens ermöglichte die Ablagerung stets neuer Sedimente.

3.2.2 Überlagernde Gesteinsschichten

Diese Sandsteinschichten wurden später von Ton- und Salzschieben überdeckt, die ebenfalls zum *Rotliegend* gehören. Darüber befindet sich eine kilometermächtige Schicht aus verschiedenen Gesteinsarten (Siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 Lokale Stratigraphie

Quartär/Tertiär	
Neogen	Sandschichten, durchsetzt mit nicht durchlässigen (<i>undurchlässigen</i>) Tonschichten
Paläogen	Undurchlässige Tonschichten; möglicherweise mit Sandsteinschichten durchsetzt
Kreide	
Oberkreide	Kreide, potenziell durchlässig
Unterkreide	<i>Durchlässige</i> Tonschichten; möglicherweise durchsetzt mit Sandsteinschichten
Trias	
Main Buntsanstein	Durchlässige Ton- und Sandsteinschichten; weitgehend erodiert
Unterer Buntsandstein	<i>Durchlässig- und Undurchlässige</i> Tonschichten
Perm	
Zechstein	<i>Undurchlässige</i> Salz-, Anhydrit- und Kalksteinschichten
Rotliegend	<i>Undurchlässige</i> Ton und Salz/Anhydritschichten <i>überl;iegen den Sandsteinlagerstätte</i>

3.2.3 Herkunft des Erdgases

Am Ende des *Karbonzeitalters* wurden die überwiegend mit pflanzlichen Material geprägten Sedimente durch den Zustrom neuer Sedimente bis in eine Tiefe von mehr als vier Kilometern vergraben. Da die Temperatur mit der Tiefe zunimmt, wurde das organische Material während dieser Vergrabungsphase auf über hundert Grad Celsius erhitzt. Während dieses Prozesses wurden die ursprünglichen Torfschichten zu Kohle und schließlich zu Anthrazit verdichtet. Dabei entstand Erdgas (Methan und möglicherweise schwerere Kohlenwasserstoffe).

Durch den Unterschied im spezifischen Gewicht von Wasser und Gas sucht sich das Erdgas den Weg des geringsten Widerstands nach oben und füllte poröse Sandsteine entlang der Migrationsroute mit Erdgas. Wenn diese Sandsteinschichten einen geschlossenen Struktur bilden, kann sich das Gas zu einem Gasfeld ansammeln.

3.2.4 Struktur

Im Laufe der Zeit haben mehrere tektonische Phasen den nordwestdeutschen Untergrund deformiert und zahlreiche Störungen, Hoch- und Tieflagen geschaffen. Dies manifestiert sich in einer Reihe von Blöcke entlang dominanten Störungsrichtungen, die ein unregelmäßiges Rautenmuster von Blöcken auf der Ebene des Gasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte bilden. Jeder dieser Störungsblöcke kann somit eine geschlossene Struktur bilden. Das beschriebene Störungsmuster ist in der Strukturkarte dargestellt. Diese Karte wurde aus Bohrlochdaten und seismischen Daten erstellt (Abbildung 3-1).

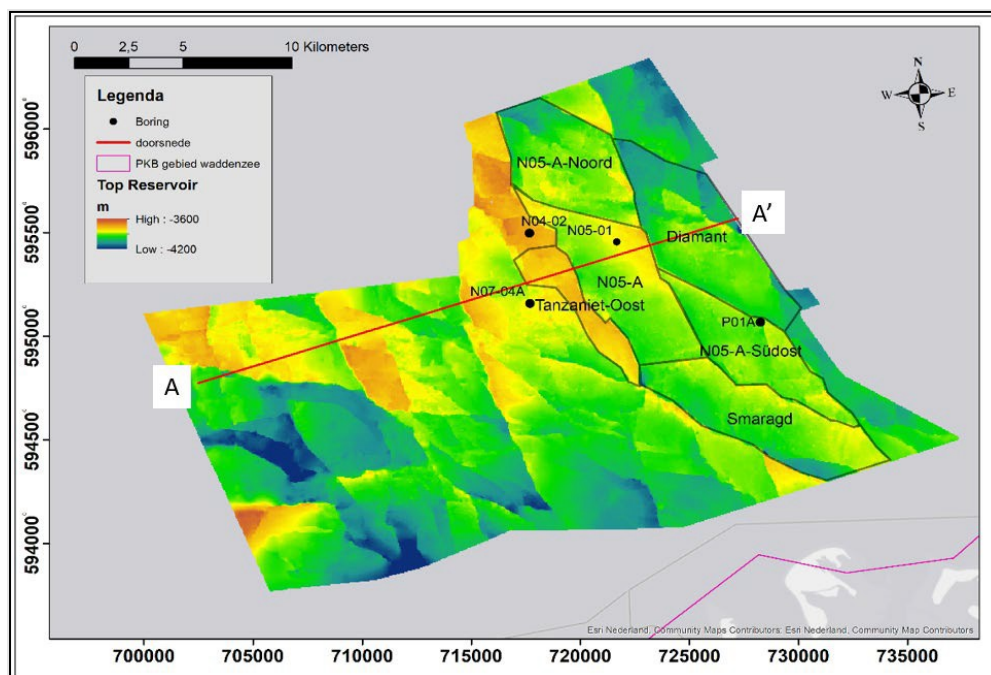


Abbildung 3-1 Tiefenkarte der Oberseite der Vorkommen (Oberseite der Lagerstätte). Die rote Linie zeigt die Lage des Querschnitts in Abbildung 14

Abbildung 3-2 zeigt einen Querschnitt entlang des Profils A-A'. Die Sandsteinschicht, in der sich das Gas (im Gasfeld N05-A) angesammelt hat, ist der dünne Streifen an der Basis des *Rotliegend*-Intervalls, direkt über dem Karbon (*Carboniferous* in Abbildung 3-2). Der Querschnitt verdeutlicht auch die Mächtigkeitsunterschiede in den darüber liegenden Gesteinsschichten.

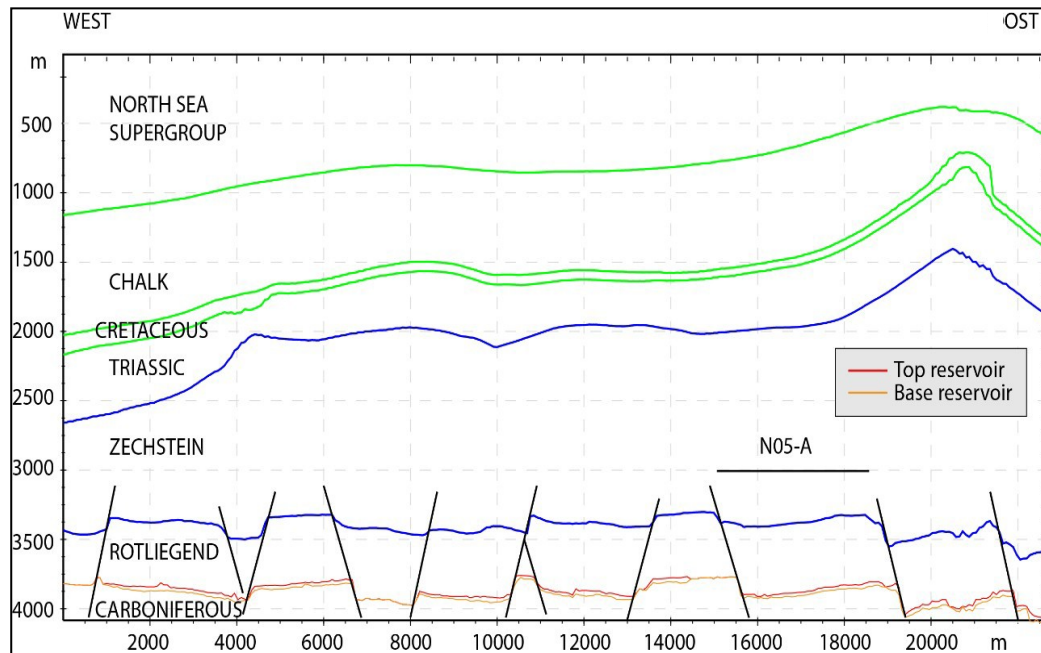


Abbildung 3-2 Querschnitt entlang der Linie A-A' in Abbildung 13 vertikaler Maßstab 2x vergrößert

3.3 Die (potenziellen) Gasreserven

Zusätzlich zu den Abbildungen in diesem Kapitel enthält Anhang E eine geologische Karte der fünf Strukturen und einige Querschnitte. Die durchschnittlichen Eigenschaften der Lagerstätten sind in Abschnitt 3.3.5 angegeben.

3.3.1 Das Gasfeld N05-A

Dieses Gasfeld befindet sich teilweise in niederländischen und teilweise in deutsche Gewässern und wurde im Jahr 2017 durch die Explorationsbohrung N05-01 (Bohrungen -S1 und -S3) nachgewiesen. Der höchste Punkt des N05-A Feldes liegt in einer Tiefe von ca. 3770 m. Der Gas-Wasser-Kontakt wird auf eine Tiefe von 3906 m bis 3914 m unter dem mittleren Meeresspiegel geschätzt, wobei die Gassäule in diesem Fall eine Höhe von ca. 140 m hat. Der wahrscheinlichste Kontakt wird bei ca. 3910 m Tiefe erwartet.

3.3.2 Das Prospekt N05-A-Noord

Diese Struktur liegt teilweise in niederländischen und teilweise in deutschen Gewässern. Es ist durch eine ost-west ausgerichtete Störung vom N05-A Gasfeld getrennt. Es ist ein deutlicher Rückgang der vertikalen Sprunghöhe in westlicher Richtung zu beobachten, die N05-A-Noord mit dem Gasfeld N05-A verbinden könnte, was die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Erdgas in der Lagerstätte erhöht.

Es ist möglich, dass die Qualität der Lagerstätte in N05-A-Noord aufgrund der Wirkung von ost-west ausgerichteten Störungen innerhalb dieses Blocks geringer ist, was den Porenraum durch eine überdurchschnittliche Zementierung (Ausfällung von gelösten Mineralien und Salzen) reduziert haben könnte. Der Gas-Wasser-Kontakts wird in einer Tiefe zwischen 3901 m bis 4047 m unter dem mittleren Meeresspiegel geschätzt. Der wahrscheinlichste Gas-Wasser-Kontakt wird bei 3920 m erwartet.

3.3.3 Das Prospekt Diamant

Dieses Vorkommen befindet sich vollständig in deutschen Gewässern.

Der höchste Punkt dieser Struktur (3750 m) befindet sich drei Kilometer vom geplanten Standort der Plattform N05-A entfernt. Sie ist auf der Westseite durch eine Störung mit einem vertikalen Sprunghöhe von 120- 200 m vom Gasfeld N05-A getrennt. Auf der Ostseite befindet sich ebenfalls eine relativ große Störung mit einem vertikalen Sprunghöhe von 100 bis 250 m. Das Diamant Prospekt liegt innerhalb dieser Struktur und ist etwa drei Kilometer breit und, parallel zu den Hauptstörungen (NNW-SSO), etwa sieben Kilometer lang. In beiden Richtungen fällt die Lagerstätte nach Norden bzw. Süden ab; auf der Südseite fallen die Schichten bis auf etwa 4100 m ab und erreichen damit die maximale Tiefe, bis zu der die Struktur potenziell mit Erdgas gefüllt sein kann.

Das Migrationsmodell besagt, dass das Erdgas aus der Tiefe in die Lagerstätte migriert, jedoch hauptsächlich durch Migration innerhalb der Lagerstätte von Norden her. Wenn diese Migration stattgefunden hat, kann eine maximale Füllung von bis zu 4013 m auftreten. In dieser Tiefe befindet sich der tiefstmögliche Gas-Wasser-Kontakt. Dies kann nur geschehen, wenn die Störungen abdichtend sind. Wenn die Störungen durchlässig sind, ist der Gas-Wasser- Kontakt höher und die anfänglichen Gasmengen sind geringer.

Im ungünstigsten Fall ist die Struktur nahe des höchsten Punktes der Struktur undicht und es hat sich kein oder nur sehr wenig Erdgas angesammelt. Dies scheint für Diamant, so nahe am Gasvorkommen N05-A, unwahrscheinlich. Es wird erwartet, dass die Qualität der Lagerstätte und die Qualität der Deckschicht ähnlich wie bei N05-A ist. Die Tiefe des Gas-Wasser-Kontakts wird auf 3930 m bis 4013 m unter dem mittleren Meeresspiegel geschätzt. Der wahrscheinlichste Gas-Wasser_Kontakt wird bei 3975 m erwartet.

3.3.4 Das Prospekt N05-A-Südost

Dieses Vorkommen befindet sich vollständig in deutschen Gewässern.

N05-A-Südost ist durch zwei große Störungen von Diamant (im Norden) und N05-A (im Westen) getrennt. Die Lagerstätte fällt nach Süden ab, und die Struktur wird weiter östlich von einer weiteren NNW-SSO-orientierten Störungszone begrenzt. Die deutsche Bohrung P1A wurde 1965 in diese Struktur gebohrt und das Ergebnis war relativ unklar; die derzeitige Interpretation ist, dass ein Gas-Wasser-Kontakt zwischen 3898 m und 3926 m Tiefe unter dem mittleren Meeresspiegel möglich ist. Der wahrscheinlichste Gas-Wasser_Kontakt wird bei etwa 3910 m vermutet. Moderne Bohrungen werden zeigen müssen, wie tief der Gas-Wasser-Kontakt ist und ob die angetroffenen Gasmengen wirtschaftlich förderbar sind.

3.3.5 Eigenschaften der Lagerstätten

Die Lagerstätten haben eine geschätzte Bruttomächtigkeit von zwanzig bis vierzig Metern mit einem Netto-Brutto-Verhältnis von bis zu 75 %. Die durchschnittliche Porosität beträgt etwa 12 %. Die durchschnittliche Durchlässigkeit wird auf etwa zehn Milli-Darcy geschätzt.

4. Geplante Richtbohrungen

4.1 Allgemeine Beschreibung eines Bohrlochs

Ein Bohrloch besteht aus einem teleskopartig geformten Loch, dessen Durchmesser mit zunehmender Tiefe abnimmt, da sich die Gesteinseigenschaften in bestimmten Tiefen ändern und ein Stahlrohr eingebaut werden muss zur Sicherung des Bohrlochs. Der Raum zwischen der Verrohrung und dem Bohrloch wird mit Zement gefüllt. Der Zement verhindert das Fließen von Flüssigkeiten zwischen verschiedenen Erdschichten und möglicherweise an die Oberfläche. Dieser Vorgang wird mehrmals mit immer kleineren Durchmessern wiederholt.

Der letzte Teil des Bohrlochs besteht in der Regel aus einem so genannten *Liner*: einer Metallverrohrung, die nicht bis an die Oberfläche reicht, sondern im letzten Rohr endet. Außerdem wird der Liner sowohl in die endgültige Metallverrohrung als auch in die Bohrlochwand einzementiert.

Der obere Mantel (Standrohr) ist besonders robust und dient nicht nur der Stabilität, sondern auch als Fundament für die Ventile am sogenannten Eruptionskreuz. Abbildung 4-1 zeigt eine schematische Darstellung eines Bohrlochs.

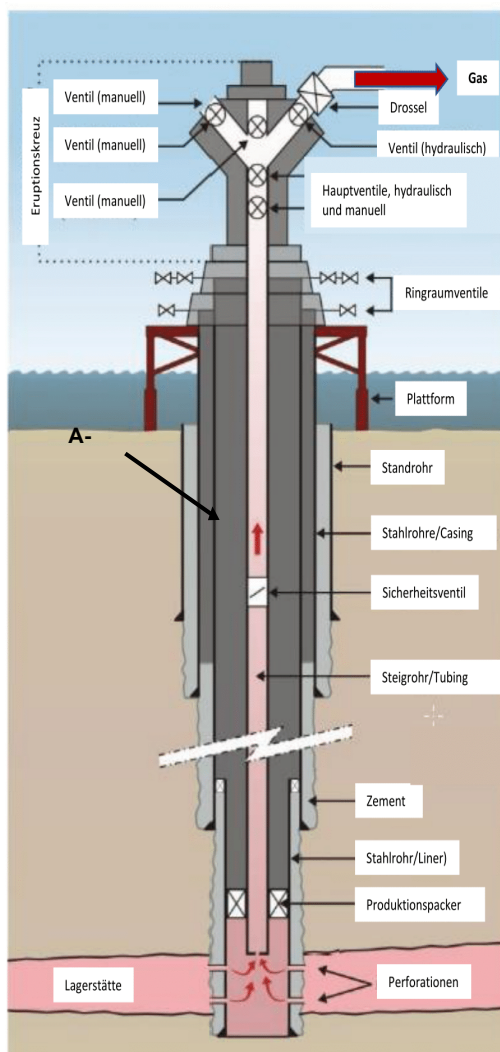


Abbildung 4-1 Schematische Darstellung einer allgemeinen Gasförderbohrung (Schematische Darstellung, nicht maßstabgetreu)

Die Tiefe, in der ein neues Rohr verlegt wird, hängt u. a. von den Gesteinseigenschaften und dem Druck der Flüssigkeiten in den Bodenschichten ab. Nachdem die Endverrohrung zementiert ist, wird das Bohrloch mit einer internen Förderverrohrung (Steigrohr) für die Gasproduktion vorbereitet.

Nachdem die Rohre installiert und getestet wurden, wird die Metallverrohrungen auf dem Niveau der Gaslagerstätte perforiert. Während der Förderung strömt das Erdgas durch diese Perforationen über das Steigrohr an die Oberfläche.

Das Steigrohr ist mit einem hydraulisch betätigten unterirdischen Sicherheitsventil ausgestattet, das sich bei einem Druckabfall automatisch schließt. Zusätzlich zu diesem untertägigen Ventil gibt es zwei Hauptventile an der Oberfläche am Eruptivkreuz der Bohrung; das obere Hauptventil wird hydraulisch gesteuert, das untere Hauptventil wird manuell gesteuert.

Das Eruptivkreuz hat einen Anschluss für das "Totpumpen" der Bohrung, auch Kill Wing Valve genannt. Dieses Totpumpen mit einer Flüssigkeit mit hohem spezifischem Gewicht kann in Ausnahmefällen notwendig sein, z. B. bei Reparaturen der Bohrung. Schließlich ist ein Bohrloch mit einem Ventil ausgestattet, das die Förderung steuert. Druck-, Temperatur- und Gasdurchflussmesser sind im Eruptionskreuz und in der Anlage am Plattform vorhanden.

Bohrungen können abgelenkt werden, d. h., die Bohrung verläuft nicht mehr vertikal, sondern schräg, meistens in einer S-Kurve. Um untertägige Ziele zu erreichen, die sich nicht direkt unter der Förderplattform befinden, wird das Richtbohren verwendet.

Wie bereits erwähnt, werden die Metallrohre (Mantelrohr/Liner) zementiert, um eine vollständige Abdichtung des Bohrlochs (zwischen Bohrwand und Verrohrung) zu erreichen, so dass die einzige Verbindung zur Erdoberfläche kontrolliert auf der Innenseite der Verrohrung besteht. Wie bei der Spülung (siehe Abschnitt 4.2) muss der Zement ein höheres spezifisches Gewicht haben, je tiefer die Abdichtung erfolgt, und es kann Schwerspat zugesetzt werden; außerdem werden Stoffe hinzugefügt, die die Absetzzeit steuern.

4.2 Bohrspülung

Beim Bohren wird eine Flüssigkeit ("Spülung") verwendet, die durch das Bohrgestänge nach unten gepreßt wird und dann zwischen dem Bohrgestänge und dem Bohrloch/Verrohrung zurück zum Bohranlage an der Oberfläche fließt. Diese Spülung besteht aus Meerwasser mit gelöstem Ton (Bentonit), Schwerspat, Salz und Zusatzstoffen, die die Eigenschaften optimieren: 1) den Bohrmeißel zu kühlen, 2) das erbohrte Bohrklein an die Oberfläche zu transportieren, 3) den mit zunehmender Tiefe steigenden Formationsdruck auszugleichen, und 4) während des Bohrens einen so genannten Filterkuchen entlang der Bohrwand aufzubauen, der das umgebende Gestein vom offenen Bohrloch selbst trennt. Das gesamte Bohrspülungssystem ist somit vollständig geschlossen.

Die größte Bedeutung kommt den wasserbasierten Spülungen zu (Water Based Mud – WBM), die auch hier zum Einsatz kommen. Sie bestehen zu 65 – 95 % aus Wasser und zu 5 – 35 % aus Feststoffen (hauptsächlich Bohrklein, Tonminerale und Beschwerungsmittel). Die Hauptzusatzstoffe bzw. Additive in Bohrspülungen umfassen Tonminerale (Einstellung des Fließ- und Filtrationsverhaltens), Polymere (Einstellung der Fließigenschaften und des Filtrationsverhaltens), Beschwerungsmittel (Einstellung der Dichte der Spülung, um den Gebirgs- und Lagerstättendruck zu kompensieren), Dispergiermittel (Erhaltung der Fließfähigkeit der Bohrspülung). Im Falle des Vorliegens von salzhaltigen Formationen wird der Bohrspülung Salz beigefügt. Darüber hinaus werden weitere Additive, wie pH-Regulatoren, Korrosionsinhibitoren, abdichtende Stoffe oder Biozide zugefügt. Die verwendeten Stoffe weisen alle die geringste Gefährdungsklasse gemäß OCNS (Offshore Chemical Notification Scheme) auf.

In Fällen, bei denen die WBM nicht eingesetzt werden können, kommen sogenannte ölbasierte Spülungen (Oil Based Mud - OBM) zum Einsatz, die zusätzlich zu den gleichen Komponenten wie denen einer WBM noch 60 bis 75 % Mineralöl enthalten können. Dies betrifft vor allem das Durchbohren wasserempfindlicher und stark quellender Tonschichten, das Durchbohren von Salzschieben, Bohrungen in Produktionszonen und Schräg- oder Horizontalbohrungen. Die Entsorgung und Aufbereitung von OBM erfolgt an Land in Spezialanlagen. Über die Verbringung von WBM und Bohrklein wurde noch nicht abschließend entschieden, sie erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform. Weitere Informationen über die geplanten Chemikalien, die verwendet werden sollen, finden Sie im Anhang M.

Beim Vorliegen besonderer geologischer Faktoren wie z.B. dem Vorkommen von hochporöses Gesteins mit einer hohen hydraulischen Durchlässigkeit oder dem Vorkommen von Klüften oder Hohlräumen im tieferen Untergrund, kann es zu einem Spülverlust im Bohrloch kommen. Es wird daher ein kontinuierliches Monitoring über den Verbleib der Bohrspülung während der Bohrung durchgeführt.

4.3 Überblick über die identifizierten Bohrungspfade

Insgesamt sind für das übergreifende Projekt maximal dreizehn Ziele für Bohrungen vorgesehen, von denen sich vier vollständig auf niederländischer Seite befinden und sich neun (9) bis zu den Zielen in das N05-A Erdgasfeld und die Prospekte (Diamant, N05-A-Noord und N05-A-Südost) auf deutscher Seite erstrecken. Wird in einem oder mehreren Prospekten kein Erdgas gefunden, werden weniger Bohrungen benötigt.

Für jede Bohrung ist eine mögliche Ablenkung vorgesehen, falls bei der ursprünglichen Bohrung technische oder geologische Widrigkeiten auftreten. Daher sind auch maximal neun Ablenkungen auf deutscher Seite vorgesehen; es ist zu erwarten, dass diese Zahl deutlich geringer sein wird.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die neun (9) ausgewiesenen Bohrungen auf deutscher Seite, inklusiv die horizontale Entfernung von der Plattform zu den Ziele auf Rotliegend Ebene im deutschen Gebiet; die maximale Entfernung beträgt fast sechs (6) Kilometer (Diamant-Z4).

Struktur	Bohrung	Jahr	Max. inklination (grad)	Horizontale Entfernung (m)	Bohrungstyp
N05-A	N05-A-Z1	2023	47	1550	Produktionsbohrung
	N05-A-Z2	Abhängig von Z1	21	1000	Produktionsbohrung
N05-A-Noord	N05-A-Noord-Z1	2023	48	3000	Explorationsbohrung
	N05-A-Noord-Z2	abhängig von Z1	61	3950	Produktionsbohrung
Diamant	Diamant-Z1	2024	78	4800	Explorationsbohrung
	Diamant-Z2	abhängig von Z1	78	5000	Produktionsbohrung
	Diamant-Z3	abhängig von Z2	67	4000	Produktionsbohrung
	Diamant-Z4	abhängig von Z3	79	5850	Produktionsbohrung
N05-A-Südost	N05-A-Südost-Z1	2025-2028	45	2500	Explorationsbohrung

Tabelle 3 Übersicht der geplanten Richtbohrungen nach deutsche untertage Rotliegend Ziele

4.4 Schematische Darstellung der geplanten Verrohrung

Die Abbildung 4-2 zeigt schematisch die Verrohrung der geplanten Richtbohrungen. Alle Bohrlöcher werden nach einem ähnlichen Schema gebohrt, wobei die Tiefe der Verrohrung von Bohrloch zu Bohrloch unterschiedlich ist.

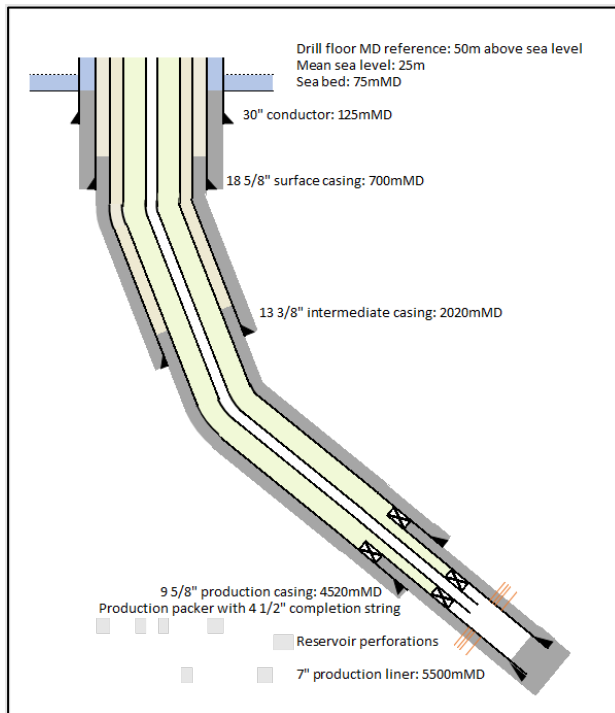


Abbildung 4-2 Schematische Darstellung eines abgelenkten Bohrlochrohrs (Schematische Darstellung, nicht maßstabgetreu).

4.4.1 Measurement-While-Drilling

Da die Bohrungen immer komplexer werden und die Zahl der Horizontal- und Richtbohrungen zunimmt, musste auch die Bohrlochmessung angepasst und verbessert werden.

Measurement-While-Drilling (oder MWD) ist eine Art der Bohrlochmessung, bei der die Messgeräte in das Bohrgestänge in der Nähe der Meisel eingebaut werden und Echtzeitinformationen liefern, die bei der Steuerung des Bohrers helfen.

MWD liefert Bohrlochposition, Bohrmeißelinformationen und Richtungsdaten sowie Echtzeit-Bohrinformationen und verwendet Gyroskope, Magnetometer und Beschleunigungsmesser, um die Neigung und den Azimut des Bohrlochs während der eigentlichen Bohrung zu bestimmen. Die Daten werden dann mittels Impulsen durch die Spülungssäule (Mud Pulse) und elektromagnetischer Telemetrie an die Oberfläche übertragen. Die Daten werden an der Oberfläche dekodiert und verarbeitet und können auch sofort an einen externen Standort übermittelt werden. Die Richtungsvermessung und -positionierung ist ein genauer und kontinuierlicher Prozess vom Beginn bis zum Endpunkt des Bohrlochs (Abbildung 4-3).

Bei derart präzisen Bohrungen unterstützt MWD die Bohringenieure mit Echtzeitinformationen, so dass sie während der Bohrung wichtige Entscheidungen treffen können, um sicherzustellen, dass die Ziele in Tausenden von Metern unter der Erde mit einer Genauigkeit von 50 Metern getroffen werden können.

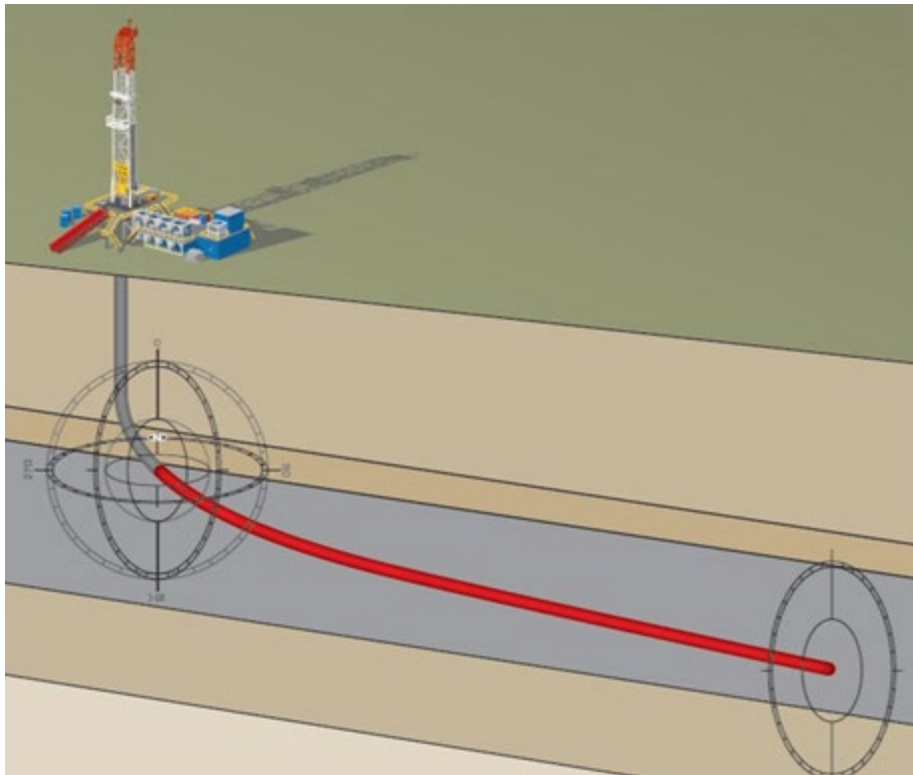


Abbildung 4-3 MWD, Das Bild zeigt, wie die Neigung, der Azimut und die Spur der Bohrung genau überwacht werden.

4.4.2 Ort und Weg, auf dem Kohlenwasserstoffe in den Rohre gelangen

Die Bohrungen werden nur in dem basalen Teil des Rotliegend Intervalls perforiert (Abbildung 4-1). Eine schematische Darstellung einer Produktionsbohrung findet sich in Anhang F.

4.5 Überblick über Bohrungspflege

Die erwartete Produktivität der *Rotliegend*-Sandsteins wird auf Grundlage des Produktionstests in der Explorationsbohrung N05-01-S1 als ausreichend eingeschätzt.

Während der Betriebsphase eines Bohrlochs kann es zu Ablagerungen (sog. *Scaling*), z.B. Kalk oder Salz, an der Innenseite der Verrohrung und in den Perforationen kommen. Um diese Ablagerungen zu entfernen, kann das Bohrloch mit Süßwasser oder einer sauren Lösung behandelt werden. Dies ist ein Routinevorgang, bei dem kein Überdruck benötigt wird und keine Bohranlage erforderlich ist.

Darüber hinaus können neue Perforationen vorgenommen werden, um einen größeren Teil der Formation mit dem Bohrloch in Verbindung zu bringen. Dieser Vorgang dauert mehrere Tage und wird von einem kleinen Wartungsteam durchgeführt (es sind keine zusätzlichen Bohrungen erforderlich).

Während der Betriebsphase des Bohrlochs kann es erforderlich sein, den Durchmesser des Steigrohrs anzupassen. Dieser Vorgang wird mit einer kleinen Anlage (einer so genannten *Workover-Einheit*, nicht einer Bohranlage) durchgeführt. Schließlich werden während der Lebensdauer einer Bohrung verschiedene andere Wartungsarbeiten an Gehäusen, Ventilen usw. durchgeführt.

Alle operativen Maßnahmen werden von SSM (NL), in Abstimmung mit LBEG, überwacht und im Einklang mit den geltenden deutschen Vorschriften durchgeführt.

5. Prognose der Feldesentwicklung

5.1 Festlegung der Feldesentwicklung

Die Planung und Entwicklung des N05-A Gasfeldes in diesem Rahmenbetriebsplan beruhen auf Computersimulationsmodellen. Diese Simulationsmodelle für N05-A und die umliegenden Prospekte wurden anhand seismischer Daten und Bohrlochdaten erstellt und die Modelle wurden anhand des N05-01-S1 Produktionstests kalibriert.

Dieser Rahmenbetriebsplan konzentriert sich in erster Linie auf die Gasförderung der einzelnen Lagerstätten. Pro Struktur (Prospekt/Gasfeld) wurden drei Szenarien, ein minimal erwartetes, ein erwartetes und ein maximal erwartetes Produktionsszenario festgelegt. Ausgangspunkt für die Feldesentwicklung pro Einzelstruktur ist, dass die Struktur gasführend ist. Das Gasvorhandensein wurde für das Gasfeld N05-A mit der Bohrung N05-01-S1 nachgewiesen, ist aber für die anderen Prospekte noch nicht nachgewiesen.

Zusätzlich zu den Feldesentwicklung für die einzelnen Strukturen werden in diesem Kapitel auch die voraussichtlichen globalen Feldesentwicklung für die fünf Strukturen gesamt auf statistischer Basis calculiert. Dabei werden für die Prospekte die Wahrscheinlichkeit auf einen Explorationserfolg berücksichtigt.

Der Produktionsprozess und die Anlagen auf der N05-A-Plattform sind in Anhang D schematisch dargestellt.

5.1.1 Unsicherheiten des Feldesentwicklung

Die drei Produktionsszenarien beschreiben für jede Struktur die Ungewissheit der künftigen Produktion aufgrund von Unwägbarkeiten im Untergrund, wie z. B.:

- Das anfängliche Gasvolumen in den Lagerstätten,
- Die Menge an Erdgas, die mit den einzelnen Bohrlochern verbunden ist und zuströmen kann,
- Die Produktivität der Bohrung, und
- Das Ausmaß, in dem die Wasserproduktion die Gasproduktion behindert oder schließlich stoppt.

Die Unsicherheit des anfänglichen Gasvolumens wird weitgehend durch die Unsicherheit der Tiefe der Gas-Wasser-Kontakte und die Genauigkeit der seismisch gewonnenen Informationen über die Tiefe und Form der Struktur bestimmt.

Die Menge des mit den einzelnen Bohrungen verbundenen Erdgases und die Produktivität der Bohrungen werden durch etwaige geologische Hindernisse für den freien Fluss des Erdgases in die Lagerstätte beeinflusst. Diese Barrieren sind in der Seismik nicht zu erkennen, aber ihr Vorhandensein wird aufgrund des Produktionstests der Explorationsbohrung N05-01-S1 für möglich gehalten. Im maximalerwarteten Szenario sind keine Barrieren enthalten, im erwarteten Szenario wird die interne Anzahl der Störungen auf der Grundlage des Tests der Explorationsbohrung N05-01-S1 geschätzt, im minimal erwarteten Szenario wird die Anzahl der Störungen im Vergleich zum erwarteten Szenario verdoppelt.

Die Wahrscheinlichkeit, dass neben Erdgas auch erhebliche Mengen an Formationswasser gefördert werden wird als gering eingeschätzt, da man davon ausgeht, dass die Störungen um die Strukturen herum abdichtend sind. Sie kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Wie bereits erörtert, stellt die *Wahrscheinlichkeit eines Explorationserfolgs* bei den Prospekte eine wichtige zusätzliche Unsicherheit dar. Diese Ungewissheit spiegelt sich nicht in den

Entwicklungsaussichten der Einzel-Prospekte wider, da diese Einzel-Prospekt unter dem Vorbehalt steht, dass Erdgas vorhanden ist.

5.2 Gewinnungsstrategie und Lagerstättenmanagement

Die Förderung aller Lagerstätten erfolgt durch natürliches Ausströmen des Erdgases aufgrund des Überdrucks in der Lagerstätte (sog. Depletion Drive).

Die Förderanlage N05-A wird mit einer Gasförderkapazität von anfänglich vier (4) und bis zu sechs (6) Millionen Nm³ Gas pro Tag (bzw. etwa 1400 Millionen Nm³ Gas pro Jahr und 2100 Millionen Nm³ Gas pro Jahr bei einer fünfundneunzigprozentigen (95%) Effizienz des Produktionssystems) ausgestattet sein.

Aufgrund der Produktion wird der Lagerstättendruck mit der Zeit zu niedrig für den direkten Export in die NGT-Pipeline werden. In allen Produktionsszenarien wird davon ausgegangen, dass nach einigen Jahren Erdgas auf der Plattform N05-A durch die Installation eines elektrisch angetriebenen Kompressors verdichtet wird. Der Kompressor wird zu einem späteren Zeitpunkt installiert.

Die Leistung des Reservoirs wird überwacht durch:

- Druckmessung im Eruptivkreuz (Fernablesung),
- Messungen der Wasser-, Kondensat- und Gasproduktion (Fernablesung),
- Druckmessung am Boden (in der Nähe der Perforationen (Fernablesung), und
- Falls erforderlich, werden spezifische Messungen im Bohrloch vorgenommen, um beispielsweise das vertikalen Zuflussprofil des Bohrlochs zu bestimmen oder Veränderungen des Gas-Wasser-Kontakts im Umfeld des Bohrlochs zu überwachen.

5.3 Förderung pro Struktur

Die Parametrisierung der drei Produktionsszenarien ist in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4 Parametrisierung der Produktionsszenarien

Ursprüngliches Gasvolumen	Produktionsszenario		
	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
Produktivität des Reservoirs	Niedrig	Erwartet	Hoch
Ansaugdruck des Verdichters	10 bar		
Effizienz der Produktion	95%		
N05-A (# Bohrungen)	2 (+2 im NL-Teil)		
N05-A-Noord # Bohrungen)	2 (+1 im NL-Teil)		
Diamant (# Bohrungen)	4		
N05-A-Südost (# Bohrungen)	1		

Die Förderplattform wird für bis zu 12 Bohrungen zur Erschließung von N05-A und der umliegenden Prospekte ausgerüstet sein. Auf deutscher Seite sind 9 Bohrungen und mögliche Ablenkungen geplant.

Tabelle 5 zeigt die resultierenden technisch förderbaren Gasmengen pro Struktur (Gasfeld oder

Prospekt) für die drei Szenarien. Die Anhänge G und H enthalten Grafiken und Tabellen mit den geschätzten jährlichen Gasfördermengen für die vier einzelnen Lagerstätten.

Tabelle 5 Technisch förderbare Gasmengen für die betrachteten Szenarien

Technisch förderbare Gasmengen in Milliarden Nm ³			
Vorkommen / Szenarien	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
N05-A Gasfeld	2.9	4.9	7.5
N05-A-Noord	1.5	2.5	5.7
Diamant	1.7	5.6	7.3
N05-A-Südost	0.2	0.4	0.8

5.4 Gesamtförderung (vier Strukturen)

Auf der Grundlage der erwarteten förderbaren Mengen aus Tabelle 5 und der Erfolgchance bei der Exploration der fünf gemeinsamen Lagerstätten (einschließlich Tanzaniet Oost, das vollständig auf niederländischem Gebiet liegt und in diesem Dokument nicht weiter behandelt wird) wird das erwartete technisch förderbare Gasvolumen (risikodiskontiert) auf viereinhalb (4.5) bis dreizehn (13) Milliarden Nm³ geschätzt.

5.5 Förderdauer

Die voraussichtliche technische Förderdauer beträgt zehn (10) bis fünfunddreißig (35) Jahre. Die Gasförderung wird in der Regel eingestellt, wenn die Jahresproduktion so weit zurückgeht, dass die Produktionskosten den Nutzen übersteigen. Die Ungewissheit der Förderzeiten wird stark von Faktoren im Untergrund bestimmt, aber auch von zukünftigen technischen, wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen, die nur schwer vorhersehbar sind. Die erteilte Bewilligung ist jedoch bis 2042 gültig, anschließend wird geprüft, ob eine weitere Produktion notwendig und/oder wünschenswert ist.

5.6 Eigenverbrauch

Eine Nutzung von Eigengas auf der Plattform ist nicht vorgesehen, da die Anlage elektrisch betrieben wird.

5.7 Abgeblasenes/abgefackeltes Erdgas

Bevor ein Erdgasproduktionsbohrung in Betrieb genommen wird, muss das Gas für mehrere Stunden abgefackelt werden, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten, die während des Bohrens möglicherweise in die Lagerstätte eingepresst wurden, in die Produktionsanlagen gelangen. Sobald das produzierte Gas sauber genug ist, wird das Abfackeln eingestellt und der Gastrom direkt an die Gasverarbeitungsanlagen auf der Plattform angeschlossen.

Die Menge des abgefackelten und/oder abgeblasenen Erdgases während der Förderung ist marginal. Das Abblasen/Abfackeln ist auf die Druckentlastung des Systems zu Wartungs- und Inspektionszwecken beschränkt.

5.8 Gaszusammensetzung

Tabelle 6 enthält eine Analyse des niederkalorischen N05-A-Erdgases auf der Grundlage von

Gasproben der N05-01-S1 Explorationsbohrung aus dem Jahr 2017.

Tabelle 6 Analyse der Erdgasprobe N05-01-S1 PVT-1B

Komponente	Mol%	Komponente	Mol%
Methan (C ₁)	69,600	Me-Cyclopentan	0,003
Ethan (C ₂)	3,455	Benzol	0,068
Propan (C ₃)	0,864	Cyclohexan	0,022
i-Butan (iC ₄)	0,135	Heptan (C ₇)	0,041
n-Butan (nC ₄)	0,220	Me-Cycloheptan	0,019
Neo-Pentan (C ₅)	0,007	Toluol	0,010
i-Pentan (iC ₅)	0,055	Oktan (C ₈) plus	0,066
n-Pentan (nC ₅)	0,076	Stickstoff (N ₂)	23,995
Hexan (C ₆)	0,076	Kohlendioxid (CO ₂)	1,288
		Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	-
Insgesamt			100

Zusammen mit dem Erdgas werden auch Kondensat, Kondenswasser und Formationswasser gefördert. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Höchstmengen. Die maximale Wasserproduktion (Worst-Case) wird auf der Grundlage des Kondenswassers aus dem Erdgas plus dem möglicherweise produzierten Formationswasser geschätzt. Die Schätzung des maximal geförderten Formationswassers basiert auf Simulationsergebnissen für Bohrungen in der Nähe des Gas-Wasser-Kontakts in den erwarteten kleineren Prospekt N05-A-Südost.

Die maximale Erdgaskondensatproduktion tritt bei maximaler Gasproduktion auf und basiert auf höheren Kondensat-zu-Gas-Verhältnissen als in den N05-01-Gasproben gefunden.

Tabelle 7 Prognosen zur maximalen Wasser- und Kondensatproduktion

Maximum an koproduzierten Stoffen	
Kondenswasser + Formationswasser	150 m ³ /d
Erdgaskondensat	80 m ³ /d

6. Bodensenkungen und Erdbebenrisiko

Um das Risiko von Erdbeben und Bodensenkungen in der Nähe der N05-A-Plattform und deren mögliche Auswirkungen auf die Umwelt zu bewerten, beauftragte ONE-Dyas im Jahr 2020 Deltares (unabhängiges niederländisches Institut für angewandte Forschung auf dem Gebiet von Wasser und Untergrund) mit der Untersuchung und Quantifizierung dieser Aspekte. In der Folge beauftragte ONE-Dyas auch die DMT in Essen mit der Überprüfung dieser Deltares-Studie. Diese Berichte sind im Rahmenbetriebsplan als separate Anhänge beigefügt worden:

- „Erdbebenrisiko- und Senkungsstudie für das Gasfeld N05-A und die umliegenden Prospekte“ (Deltares, NL; 2020)
- „Gutachterliche Stellungnahme zur Beurteilung der Erdbebenrisiko und Bodensenkungsstudie N05-A Gasfeld und umliegende Prospekte von Deltares“ (DMT, Essen; 2021).

Die in „FKPE (2015): Empfehlungen zur Erstellung von Stellungnahmen zur seismischen Gefährdung bei tiefengeothermischen Projekten. – In: DGG-Mitteilungen 1/2015“ genannten Anforderungen wurden in der Deltares-Studie im Rahmen einer probabilistischen Methode erfüllt. In der Studie von DMT wurde zudem eine Bewertung hinsichtlich der Einwirkungen auf die Oberfläche durch Anwendung der DIN 4150-Teil 3 vorgenommen.

6.1 Bodensenkungen

Für die Deltares Studie wird davon ausgegangen, dass alle Prospekte gasführend sind und dass jedes Prospekt die maximal erwartete förderbare Gasmenge enthält. Insgesamt werden in diesem Szenario 21,3 Milliarden Nm³ Erdgas aus dem Gebiet gefördert (Abbildung 6-1). Es ist wahrscheinlich, dass in Wirklichkeit wesentlich weniger Gas gefördert wird und die Folgen der Gasförderung daher geringer sind als in der Studie angegeben.

Das für die Bodenbewegungsstudie verwendete Produktionsprofil in ist auf die vorgesehene

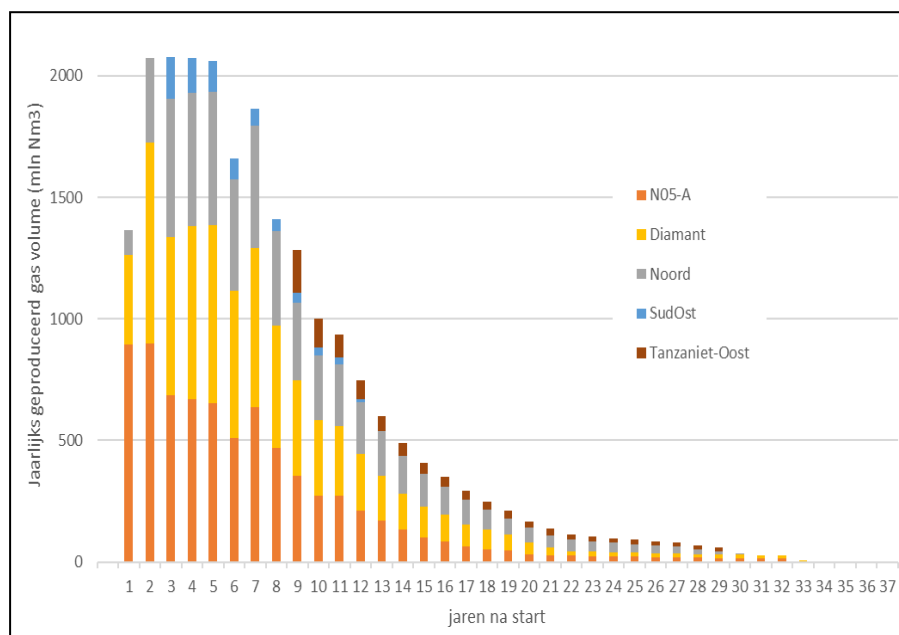


Abbildung 6-1 Gasproduktionsprofil, das für die Bodenbewegungsstudie verwendet wurde, mit einem Gesamtfördervolumen von 22,3 Mrd. Nm³

maximale Produktionskapazität der Anlagen begrenzt (6,0 Mio. Nm³ Gas pro Tag oder etwa 2100 Mio. Nm³ Gas pro Jahr bei einer fünfundneunzigprozentigen Effizienz des Produktions-systems).

Die Absenkung wurde modelliert, indem die Absenkung einer Reihe von Kernlagerstätten überlagert und danach auf die Gesamtfläche des Gasfeldes verteilt wurde. Die Berechnung erfolgt für eine Bandbreite von Kompressibilitätskoeffizienten. Auf der Grundlage dieser Berechnungen beträgt die erwartete Absenkung bei einem Kompressibilitätskoeffizienten von 0,035 GPa⁻¹ in der Mitte des Beckens 1,6 cm für das Gasfeld N05-A allein (Gesamtgasproduktion 7,5 Mrd. Nm³) und 2,6 cm einschließlich der vier umliegenden Prospekte im Szenario der maximalen Gasproduktion (Gesamtgasproduktion 21,3 Mrd. Nm³) am Ende der Produktionsperiode.

Zur Ableitung der Kompressibilitätskoeffizienten (Cm) wurden drei verschiedene Wege beschritten, die zu einer Spanne dieses Parameters von 0,021 GPa⁻¹ bis 0,054 GPa⁻¹ führten. Man geht davon aus, dass der repräsentativste Datensatz von den direkten Messungen an den Bohrkernen des Bohrlochs N05-01-S1 stammt, die einen mittleren Wert von 0,035 GPa⁻¹ ergeben. Wie im Deltares-Bericht angegeben, liegt der entsprechende Bereich der maximalen Senkung in der Mitte der Senkungsschale zwischen 1,4 cm und 4,7 cm. Eine von DMT-durchgeführte Worst-Case Analyse, unter den Annahmen: a) Mächtigkeit der Lagerstätte 31 m (+15%, statt 27 m), b) Druckverringerung von 400 bar (+25%, statt 320 bar) ergibt einen maximalen, „Worst-Case“ Bodensenkung von 7,6 cm ins Zentrum des Bodensenkungsbeckens.

Die oben genannten Werte für Bodensenkung sind rein theoretisch und werden nie im Feld gemessen werden, da die natürlichen Schwankungen der Topographie des Meeresbodens aufgrund von sich verschiebenden Sandrücken in dieser hochmobilen und dynamischen Umgebung in der Größenordnung von -0,5 m bis +0,5 m liegen (Vermaas & Marges, 2017). Dadurch werden die geringfügigen Auswirkungen möglicher Senkungen durch die Gasförderung weitgehend ausgeglichen.

Der Radius des Bodensenkungsbeckens beträgt etwa 5 km SW-NO und 10km NW-SO um die Plattform N05-A. (Abbildung 6-2). Damit liegt die Insel Borkum vollständig außerhalb des Senkungsbeckens, dessen äußerer Rand, an dem die Senkung mit Null berechnet wird, etwa 7 km von der Insel entfernt ist. Ein Einfluss auf den Süßwasserkörper der Insel Borkum oder die Stabilität der Insel Borkum kann ausgeschlossen werden.

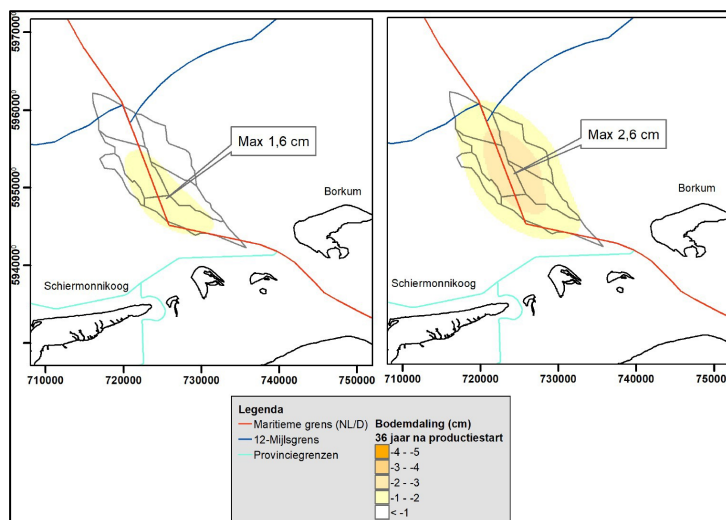


Abbildung 6-2 Absenkung (in Zentimetern) und Absenkungsbecken für das Gasfeld N05-A und der umliegenden Prospekte, Zeitpunkt ist das Ende der Förderung mit dem Szenario der maximalen Gasförderung für den wahrscheinlichsten Kompressibilitätskoeffizienten (Cm=0,035 GPa⁻¹)

Das von DMT in 2021 erstellten Stellungnehmendes Gutachten zur Beurteilung der Deltares Studie

des Erdbebenrisikos und Bodensenkungsstudie N05-A Gasfeld und umliegende Prospekte kommt zu den Schluss, dass für die Meeresbodensenkung folgendes gilt:

"Die Überprüfung der Senkungsprognose ergab, dass trotz einiger kritischer Anmerkungen zu den durchgeführten Analysen und der Darstellung der Ergebnisse, die prognostizierten Senkungen nachvollziehbar in einem Bereich von bis zu einigen Zentimetern liegen werden. Auch andere Deformationsindikatoren, wie Neigung und Dehnung, werden in einer Größenordnung liegen, die keine Gefahr für Bauobjekte darstellen (Z.B. Windpark Riffgat)."

6.1.1 Logdaten-basierte Parameterabschätzung

Für die Bohrungen N05-01-S1, N05-01-S3, N07-04A, N07-04A-S1 und P1A wurden Dichte- und Schallgeschwindigkeitsmessungen über die Lagerstätte und die darüber liegenden Bereiche durchgeführt. Diese Logdaten wurden zur Berechnung der Youngs-Module ($E_{\text{dynamisch}}$ und E_{statisch}) und der Poisson-Quotienten verwendet, aus denen anschließend die Verdichtungskoeffizienten (C_m) abgeleitet wurden (zur Methode siehe Kapitel 3.2 der Deltares-Studie). Aus diesen Logdaten wurde auch der Youngs-Module des Deckgebirges abgeleitet und in Kombination mit dem Youngs-Module der Lagerstätte das E-Verhältnis (relative Steifigkeit) berechnet.

Die Logdaten und die Ableitung der Gesteinsparameter sind als separate Excel-Dateien mit dem Namen *"E&Cm-bohrlochmessungen Lagerstätte.XLSX"* (Anhang I.1 zu I.6) und *"E&Cm-bohrlochmessungen Ueberdeckung.XLSX"* beigefügt. Eine Zusammenfassung der Mittelwerte und Standardabweichungen pro Bohrung ist in Tabelle 8 unten aufgeführt. Die entsprechende Mittelwert und Standardabweichung für alle Logdaten aus diese vier Bohrungen ist auch aufgenommen.

Tabelle 8 Ableitung der benützten Gesteinsparameter auf Grund der Bohrlochdaten

Bohrung	Youngs Modulus (GPa)		Poisson Verhältnis	Verdichtungskoeffizient (C_m , GPa^{-1})	
	Dynamisch	Statisch		Cm Berechnet mit Edyn	Cm Berechnet mit Estat
	Mittelwert (Standard deviation)			Mittelwert	
N05-01-S1	41,2 (+/- 6,9)	29,7 (+/- 5,1)	0,20 (+/- 0,05)	0,022	0,030
N05-01-S3	44,0 (+/- 6,3)	31,7 (+/- 4,6)	0,19 (+/- 0,05)	0,021	0,029
N07-04A	39,6 (+/- 6,6)	27,2 (+/- 4,9)	0,25 (+/- 0,03)	0,021	0,031
N07-04AX	42,9 (+/- 6,6)	30,9 (+/- 4,9)	0,23 (+/- 0,04)	0,020	0,028
Mittelwert (Stabw)	41,9 (+/- 6,6)	29,9 (+/- 4,9)	0,22 (+/- 0,04)	0,021(+/- 0,001)	0,029 (+/- 0,001)

6.1.2 Bohrkern-basierte Parameterabschätzung

Routinemäßige Kernanalysen der Bohrung N04-02 (siehe separate Excel-Datei "E&Cm basiert auf Kernporositäten N04-02.XLSX" auch in Anhang J) wurden als zweite, alternative Methode zur Ableitung des Verdichtungskoeffizienten für die Lagerstätte verwendet. Geertsma (1973) untersuchte die Beziehung zwischen Porosität und Verdichtungskoeffizient für Sandsteinreservoirs in Tiefen von mehr als 3000 m (siehe Abbildung 6-3). Durch das Zeichnen von drei Trendlinien durch diesen Datensatz wurden mit dieser Methode ein niedriger, ein mittlerer und ein hoher Verdichtungskoeffizient definiert.

Auf der Grundlage der Porositätswerte aus dem Kern N04-02 wurden die entsprechenden Verdichtungskoeffizienten abgeleitet. Der Durchschnitt der Maximalwerte ($0,054 \text{ GPa}^{-1}$) wurde im C_m -Gebiet der Senkungs- und Seismizitätsstudie auf der Grundlage einer durchschnittlichen Reservoirporosität von 6 % in diesem Bohrloch N04-02 ermittelt. Der Verdichtungskoeffizient hängt von einer Reihe von Faktoren ab, zu denen auch die Versenkungstiefe gehört (Geertsma,

1973). Der Verdichtungskoeffizient nimmt mit zunehmender Versenkungstiefe ab (entsprechend der abnehmenden Porosität). Die in Abbildung 6-3 dargestellte Beziehung basiert auf einer Versenkungstiefe von 3000 m, während die Lagerstättentiefe in N05-A und den umliegenden Prospekten etwa 3800 - 4000 m beträgt. Die Schätzung auf der Grundlage der Beziehung von Geertsma's Datensatz führt daher zu einem C_m am oberen Ende des Spektrums.

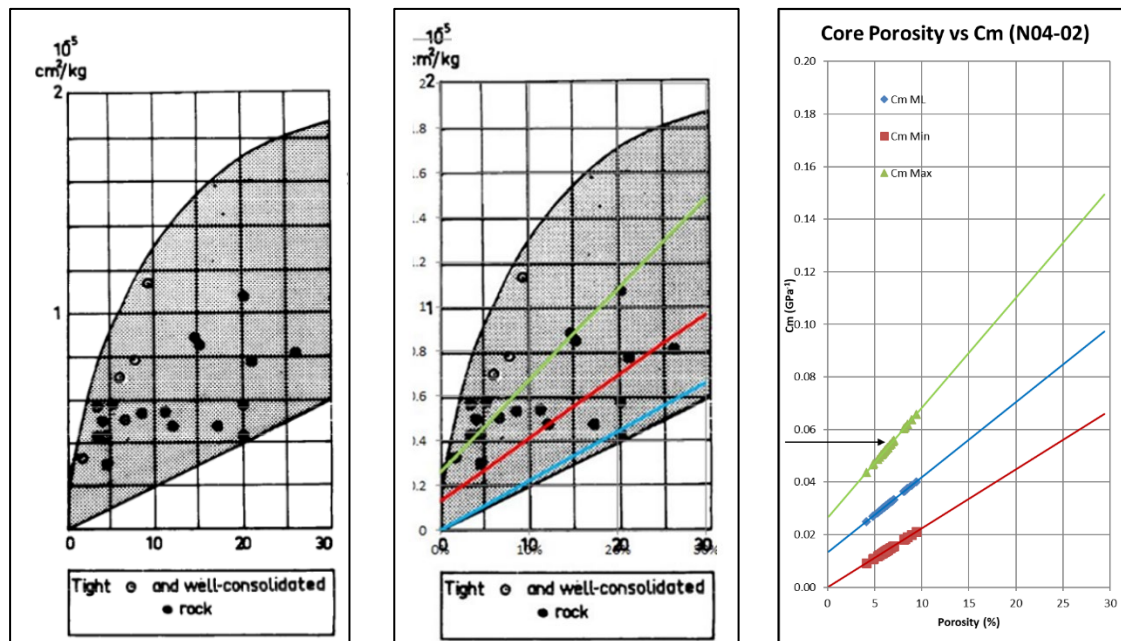


Abbildung 6-3 Geertsma, J., 1973. Bodensenkungen über verdichteten Öl- und Gaslagerstätten. Die Beziehung zwischen Porosität(X-Achse) und C_m (Y-Achse) wurde auf die Porosität des N04-02-Kerns in einer Schätzung mit niedrigem, mittlerem und hohem C_m -Wert angewendet.

6.1.3 Direkte Labormessungen von C_m

Die dritte Methode zur Ableitung des Kompressibilitätskoeffizienten (C_m) besteht darin, die geomechanischen Eigenschaften direkt an Bohrkernen zu messen. Diese Lagerstätteneigenschaften wurden direkt an zwei Bohrkernen aus der Bohrung N05-01-S1 durch das Gesteinslabor Dr. Eberhard Jahns (Heiligenstadt) gemessen. Die Methoden und Ergebnisse sind in der Deltares Studie in Kapitel 3.3 enthalten. Der detaillierte Arbeitsablauf ist als separate Excel-Datei "Cm basiert auf N05-01-S1 Propfen.XLSX" (Anhang K) beigefügt. Die Ergebnisse der mechanischen Gesteinseigenschaften von N05-01-S1 zeigen einen gewichteten Mittelwert von 0,035 GPa⁻¹ mit einer Standardabweichung von 0,004 GPa⁻¹. (basierend auf 10 Messungen, siehe Anhang K).

6.1.4 Zusammenfassung der Analysen

Im Deltares-Bericht wird erläutert, wie diese Daten die Grundlage für die Ermittlung der Verdichtungskoeffizienten bildeten, die für die Schätzung der Senkungen und der Seismizität verwendet werden (Tabelle 9). Die Ergebnisse der drei verschiedenen Methoden lieferten einen ausreichenden Datensatz, um die Bodensenkungen realistisch zu erfassen, wobei der laborbasierte Datensatz als der repräsentativste Datensatz angesehen wird, da er den Verdichtungskoeffizienten direkt am Reservoir der Bohrung N05-01-S1 misst. Daher ist die wahrscheinlichste Schätzung für C_m 0,035 +/- 0,004. Die Schätzungen der beiden anderen Methoden werden als repräsentative niedrige und hohe Schätzungen und somit als gültige Endpunkte des wahrscheinlichen Bereichs angesehen. Diese Daten wurden verwendet, um den

Bereich und die Unsicherheiten der Bodensenkungen um das N05-Gasfeld und die umliegenden Prospekten zu bewerten.

Tabelle 9 Mit verschiedenen Methoden ermittelte Verdichtungskoeffizienten

Methodik	Cm-Ergebnis (GPa ⁻¹)	Bemerkungen
Log-basiert	0,021 +/- 0,001 (Edyn) 0,029 +/- 0,001 (Estat)	Logdaten aus vier Bohrungen
Kernporosität-basiert	0,054 +/- 0,005	Kernporositätsdaten Bohrung N04-02
Laborgemessenen	0,035 +/- 0,004	Zehn Proben von zwei Ppropfen (N05-01-S1)

6.1.5 Quelle der Eingabeparameter des Senkungsmodells

Tabelle 10 unten (Tabelle 5.1 in der Deltares-Studie) stellt die Eingabeparameter dar für das Senkungsmodell auf Basis der Finite-Elemente Methode (Plaxis Software). Hier wird eine Kombination aus Standardparametern und log-basierten Parametern verwendet. Das Modell wird aus litho/chrostratigrafischen Einheiten von oben nach unten aufgebaut.

Tabelle 10 Erfassung der Parameter für das Senkungsmodell

Einheit	Basis (m)	Dichtheid ρ (Mg m ⁻³)	Poisson ν (-)	E _{stat} (GPa)
Zee/zeebodem	-26,0			
Tertiair	-564,2	2,00	0,38	1,5
Krijt	-1361,2	2,10	0,35	7,6
Onder Krijt	-1420,2	2,26	0,23	9,4
Trias	-1918,2	2,40	0,30	15,5
Zechstein	-3344,6	2,25	0,26	27,1
Basis Silverpit = Top Reservoir	-3831,5	2,62	0,26	27,2
Basis Reservoir = Top Carboniferous	-3862,5	2,54	Zie Tabel 3.3 in § 3.4 voor de 4 gebruikte cases	
Carboon	-6862,5	2,65	0,20	31,8

Die Einheiten und Tiefenlage jeder dieser Einheiten basieren auf der Bohrung N05-01-S1 (siehe Anhang L "N05-01_Litholog TD"). Die Dichte jeder Einheit basiert auf einer Schätzung der durchschnittlichen Porosität dieser Einheit, der Matrixdichte der dominanten Lithologie unter Verwendung der folgenden Formeln:

$$\rho_{bulk} = \phi \rho_{fluid} + (1 - \phi) \rho_{rock}$$

Zum Beispiel (Krijt Gp.); Phi:0,35, Rho Matrix 2,71 g/cm³ (Kalkstein) und Rho Wasser 1,0 cm³, ergibt 2,1 cm³. Die Dichtewerte für die unteren drei Einheiten (Silverpit, Reservoir und Karbon (Carboniferous) basieren auf Dichte-Log-Daten.

Die Poissonzahl basiert in erster Linie auf dem Bericht "Bergermeer seismicity study (TNO, 2008)", der wiederum auf frühere Literatur verweist (Logan et al., 1997; Roest und Kuilman, 2000; Domenico, 1984; Castagna, 1985), da relevante Logdaten oder Messungen an Kerndaten fehlen.

Der dynamische Youngs-Module wird aus diesen Eigenschaften unter Verwendung der Formeln von "Sheriff, 1991" abgeleitet, die folglich unter Verwendung von "Eissa und Kazi, 1988" in einen statischen Youngs-Module umgerechnet werden.

$$E_{dyn} = V_p^2 * \rho * (1+\nu) * (1-2\nu)/(1-\nu)$$

$$E_{stat} = 0,72 * E_{dyn} - 0,82 (E \text{ in GPa})$$

Die durchschnittliche Schallgeschwindigkeit (V_p) pro Einheit wird aus dem akustischen Log von N05-01-S1 extrahiert (separate Excel-Datei "N05-01-S1_Acoustic logs.xlsx").

Die grafische Darstellung des verwendeten Modells ist unten zu entnehmen (Abbildung 6-4). Es zeigt das verwendete Kernreservoir, die homogenen Bereiche, die oberen und unteren Schichten sowie die Randbedingungen.

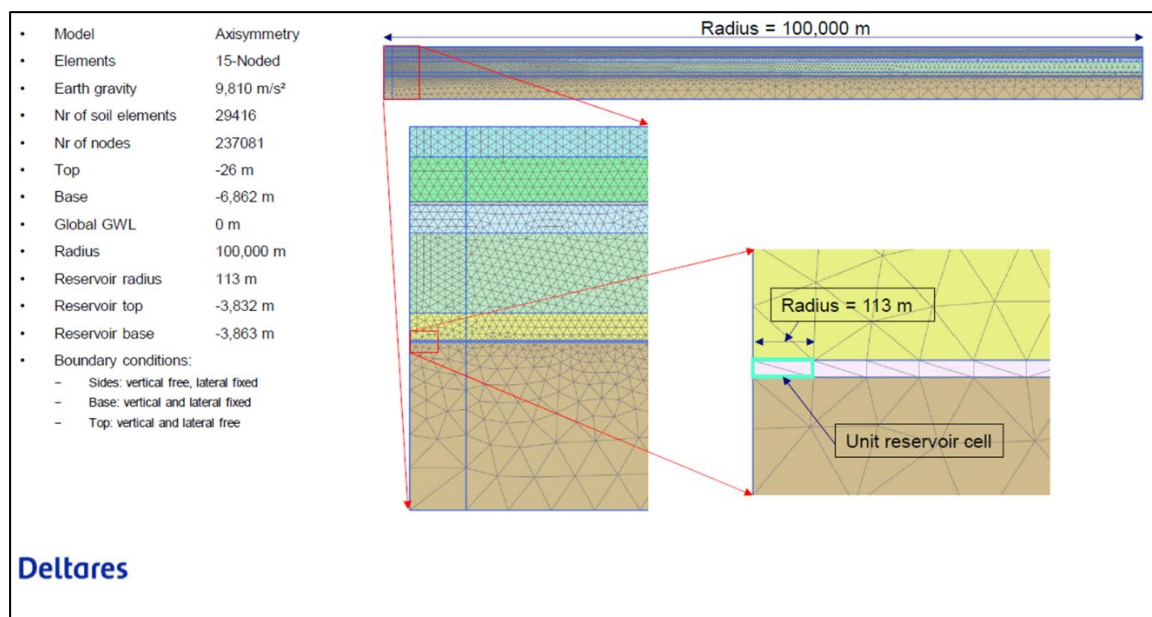


Abbildung 6-4 Darstellung des Finite Element Geomechanische Modell mit Parameter und Randbedingungen (Deltares)

Erdbeben

6.1.6 Erdbeben und Erdbebenregistrierung

Historische Erdbeben in Deutschland sind in Grünthal (2004) und Leydecker (1986) ausführlich beschrieben und zeigen, dass das Gebiet in Nordwestdeutschland und der direkte Offshore-Bereich während des Zeitraums, für den schriftliche Aufzeichnungen über Erdbeben vorliegen, frei von (größeren) Erdbeben ist. Der Schwerpunkt der Erdbebenaktivität liegt eher weiter südlich in Mittel- und Süddeutschland. Deswegen wird davon ausgegangen, dass es nicht wahrscheinlich ist dass während der Betriebszeit der Plattform natürlichen Erdbeben auftreten werden.

Das nächstgelegene natürliche Erdbeben, das von KNMI aufgezeichnet wurde, ist ein Ereignis aus dem Jahr 1988, etwa 50 km nördlich des Standorts von N05-A, im südlichen H-Quadranten der deutschen Nordsee, in einer Tiefe von 10 km (Abbildung 6-5).

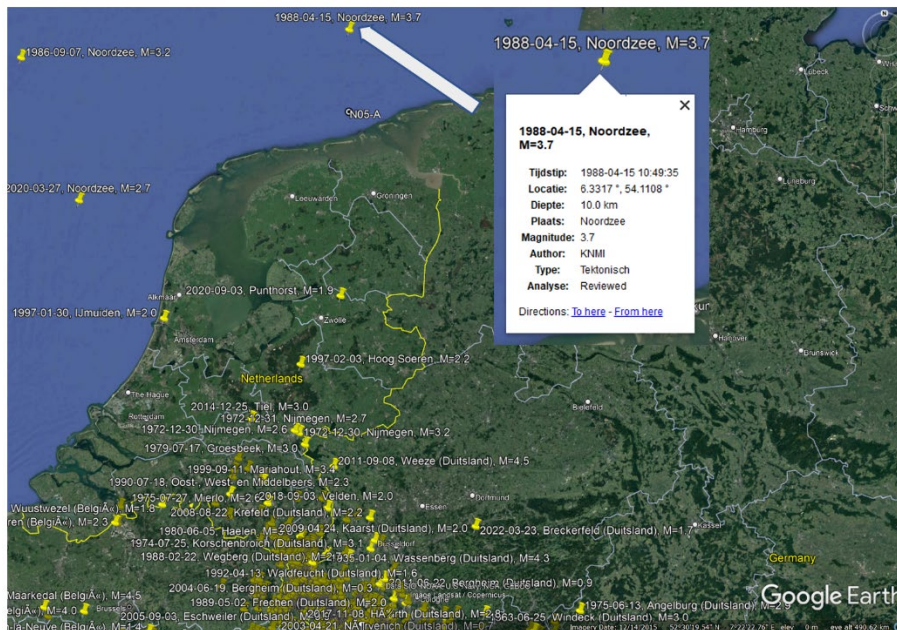


Abbildung 6-5 Überblick über die natürliche Seismizität in den Niederlanden und Umgebung (KNMI, 2022).

Sowohl auf dem Festland als auch auf den Inseln Borkum und Schiermonnikoog wird die Seismizität mit Hilfe von seismischen Messstationen erfasst. Jedes gemessene seismische Ereignis, das von einem unterirdischen Ort ausgeht, wird auf der Website des KNMI veröffentlicht. Darüber hinaus betreibt die deutsche Firma DMT im Auftrag des Bundesverbandes Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V. (BVEG) ein Netz von seismischen Messstationen rund um die Gas- und Ölfelder südlich von Oldenburg/Bremen in Niedersachsen; Diesen Datensatz wird ebenso registriert und auf der Website veröffentlicht. Abbildung 6-6 zeigt die Verbreitung der Messstationen.

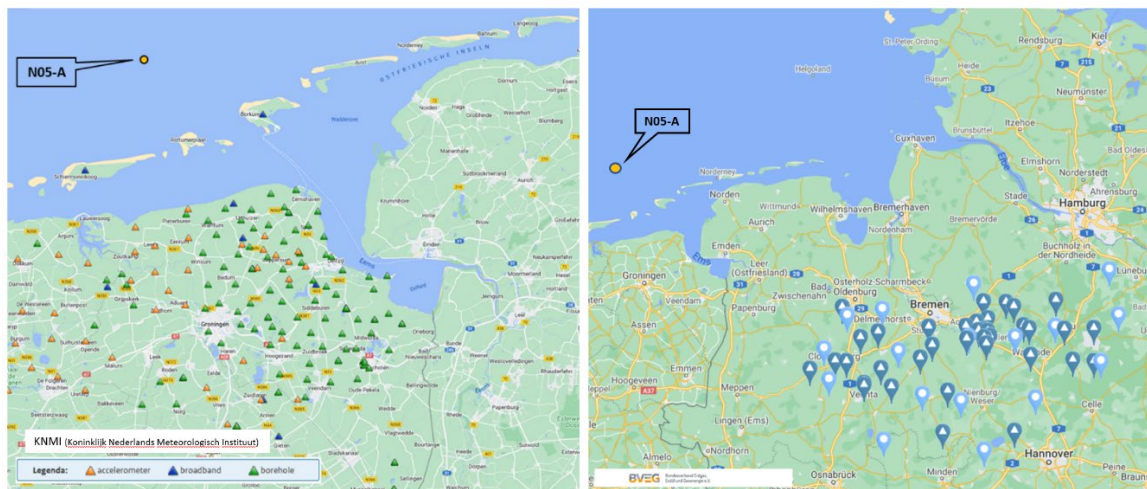


Abbildung 6-6 Übersicht über die niederländischen (links) und deutschen (rechts) Messstation

6.1.7 Seismische Überwachung

Die kontinuierliche, tägliche Überwachung durch KNMI und DMT bildet die Grundlage des ONE-Dyas-Überwachungskonzepts für das Auftreten möglicher Erdbeben in der Umgebung der Offshore-Plattform N05-A. Sobald sich ein Erdbeben in dem definierten Gebiet nördlich der Emsmündung ereignet, wird das von KNMI und/oder DMT mit den relevanten Daten (Ort, Tiefe, Stärke) registriert und veröffentlicht. Durch die regelmäßige Überwachung dieser Websites wird ONE-Dyas über seismische Ereignisse auf dem Laufenden sein und das LBEG bei Bedarf informieren. Ziel ist es, eine Datenbank von seismischen Ereignissen im Bereich der

Erdgasförderung aufzubauen und mögliche Trends rechtzeitig zu erkennen.

6.1.8 Wahrscheinlichkeit induzierter Erdbeben

Unter der Annahme des maximalen Förderprogramms wird in der Deltares Studie das maximale Umweltrisiko in Bezug auf seismische Risiken ermittelt. Dieses maximale Förderszenario hat eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit; eine wesentlich geringere Gasmenge wird wahrscheinlich gefördert, so dass die Folgen der Gasförderung (wesentlich) geringer ausfallen werden als in der Studie angegeben.

Auf Grundlage des maximalen Förderszenario und der Methodik für die Risikoanalyse der durch die Gasförderung induzierten, möglichen, Erdbeben (Staatstoezicht op de Mijnen, 2016), wurde die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Erdbebens von Deltares für das N05-A Gasfeld und die Lagerstätte Diamant als vernachlässigbar eingestuft und für die Lagerstätten Tanzaniet-Oost und N05-A-Südost beträgt die Erdbebenwahrscheinlichkeit auf der damalige Grundlage der SodM-Methode 19%.

Die obige Analyse basierte jedoch nur auf niederländischen Bohrungen und berücksichtigte nicht die jüngsten ONE-Dyas-Bohrungen. Auf der Grundlage dieser neuen Bohrungen auf niederländischer Seite und der bestehenden Bohrungen auf der deutschen Seite der Seegrenze (die bisher nicht berücksichtigt wurden) wird die Erdbebenwahrscheinlichkeit für *alle* Prospekte nach demselben Verfahren auf vernachlässigbar korrigiert.

Das Gutachten von DMT (2021) zu dieser Deltares-Studie kommt zum folgenden Schluss:

„Die Überprüfung der Abschätzung des Erdbebenrisikos ergab, dass einige der getroffenen Angaben bzw. die Parameterwahl nicht vollständig nachvollzogen werden können und eine statistisch relevante Angabe der ermittelten Ergebnisgrößen fehlt. Insgesamt ist die Abschätzung jedoch konservativ und dazu geeignet, das vorherrschende Risiko abzuschätzen. Eine Modellierung konnte zudem zeigen, dass selbst in einem maximal konservativen Fall keine Schäden durch ein mögliches induziertes seismisches Ereignis zu erwarten sind.“

6.1.9 Schwinggeschwindigkeiten

Im DMT-Bericht wurde die modellierte maximale Schwinggeschwindigkeit (V_{max}) im Falle eines induzierten Erdbebens quantifiziert. Der wahrscheinlichste Ort für ein solches Ereignis wäre entlang der Grenze des N05-Südost-Prospekts (falls diese Struktur als gasführend getestet und in Betrieb genommen wird), wie in Abbildung 6-7 dargestellt. Der Standort des Windparks Riffgat befindet sich in dem Bereich, in dem die Konturen der V_{max} in der Größenordnung von 0,5 mm/s liegen würden.

Da es noch keine technischen Regelwerte über die Auswirkungen der maximalen Schwinggeschwindigkeit auf Offshore-Windkraftanlagen veröffentlicht wurden, ist eine Einordnung der modellierten Schwinggeschwindigkeiten in Bezug auf den Windpark Riffgat nicht möglich. Es erfolgt insofern eine verbal-argumentative Einordnung der berechneten Werte zu den Referenzwerten für Industriegebäude (20 mm/s). Die vorhergesagten maximalen Bodenschwinggeschwindigkeiten werden weit unter dem Schwellenwert für Industriegebäude liegen. Es ist davon auszugehen, dass es zu keiner Beeinträchtigung des Windparks kommt.

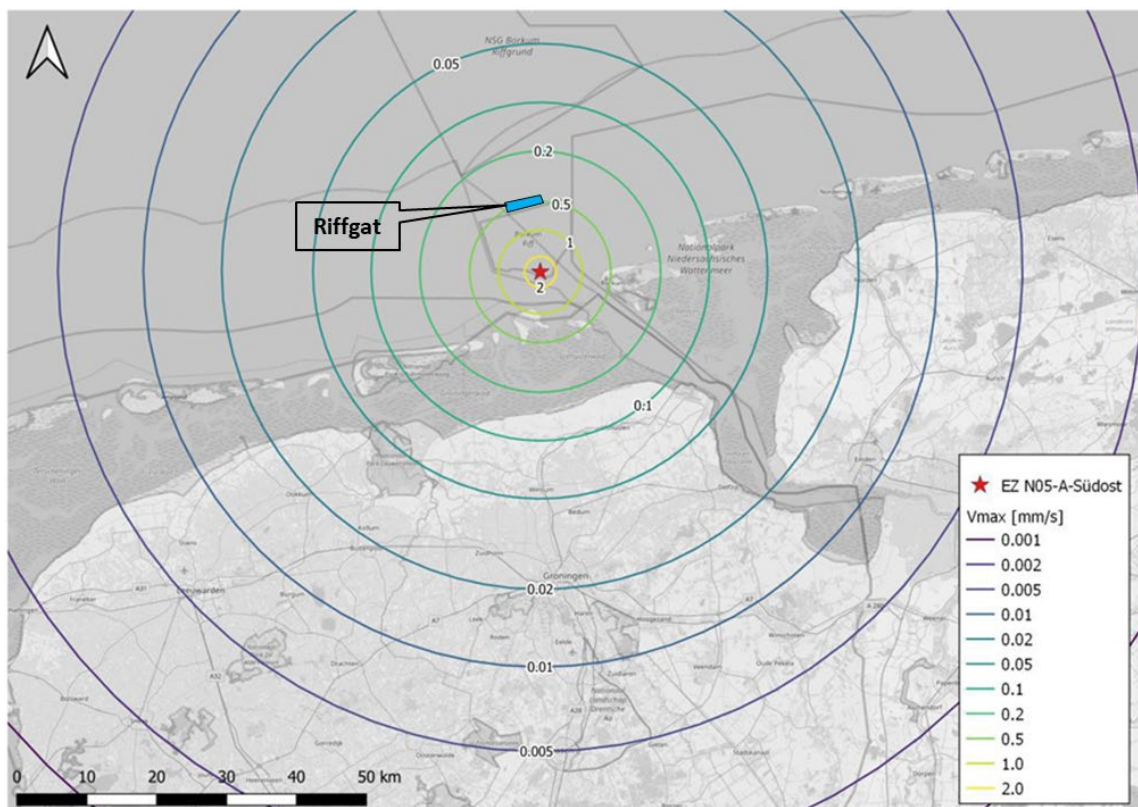


Abbildung 6-7 Modellierte Schwinggeschwindigkeit V_{max} für ein induziertes seismisches Ereignis in N05-A-Südost

7. Zulassungsvoraussetzungen gemäß §§ 55 Abs. 1, 48 Abs. 2 Satz 1 BBergG

Der Rahmenbetriebsplan ist zuzulassen, wenn die in § 55 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 3 bis 13 BBergG genannten Voraussetzungen erfüllt sind und dem Vorhaben keine überwiegenden öffentlichen Interessen im Sinne des § 48 Abs. 2 Satz 1 BBergG entgegenstehen. Auf diese Anforderungen wird in den nachfolgenden Kapiteln 7.1 bis 7.13 näher eingegangen.

7.1 Bergbauberechtigungen (§ 55 Abs. 1 Nr. 1)

Die ONE-Dyas B.V. und die Hansa Hydrocarbons Ltd. sind Inhaber einer Aufsuchungserlaubnis nach § 7 BBergG (Geldsackplate, L1.5-L67211-51-13, zuletzt mit Bescheid vom 9. April 2020 bis zum 30. Juni 2023 verlängert), die ihnen das ausschließliche Recht gibt, im Feld Geldsackplate auf Erdgas zu explorieren.

Für die Förderung von Erdgas aus der Lagerstätte N05-A hat das LBEG den beiden Unternehmen am 20. Mai 2022 die Gewinnungsbewilligung im Feld NB3-0001-00 nach § 8 BBergG erteilt.

7.2 Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb (§ 55 Abs. 1 Nr. 3)

Die erforderliche Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb wird durch die nachfolgend genannten, den allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik bzw. dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen getroffen. Für weitere Einzelheiten wird auf Kapitel 6.2, 6.3, 6.4.9, 9.7 und 10.1 des UVP-Berichts verwiesen. Die für die Errichtung und Durchführung eines Betriebes geltenden Vorschriften und die einschlägigen niederländischen Arbeitsschutzvorschriften werden eingehalten.

7.2.1 Risiken der Bohrungen

Für jede Bohrung erstellt ONE-Dyas ein Arbeitsprogramm, das die technische Durchführung der Bohrung beschreibt. Das Arbeitsprogramm wird von einem unabhängigen externen Prüfer bewertet. Nach der Genehmigung stellt er eine Bescheinigung aus, die auch ein Kontrollblatt enthält. Abweichungen von den Kontrollblatt sind nur nach Durchlaufen eines umfangreichen Verfahrens möglich.

Zusätzlich zum Arbeitsprogramm wird ein tätigkeitsspezifisches HSE-Dokument erstellt, in dem beschrieben wird, wie die Organisation rund um die Bohrung aufgebaut ist, wo die Verantwortlichkeiten liegen und wie sie überwacht werden. Dieses Dokument enthält auch eine Bestandsaufnahme der wichtigsten Risiken und der Maßnahmen zu deren Bewältigung. Das Arbeitsprogramm und das Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument werden vor Beginn der Arbeiten an Staatstoezicht op de Mijnen (SodM (Staatliche Bergbauaufsicht)) zur Stellungnahme übermittelt.

Darüber hinaus gibt es an Bord der Bohrplattform Maßnahmen zur Risikominderung. An den Bohrlöchern sind Notabschaltventile vorhanden, um Ausbrüche zu verhindern. Für den Fall eines Blow-outs sind an den Bohrlöchern tote Pumpenanschlüsse vorgesehen. Mit diesen Anschlüssen kann aus sicherer Entfernung schwerer Schlamm in das Bohrloch gepumpt werden, um das Ausströmen von Erdgas zu stoppen. Auf der Bohrrinsel sind die Todespumpenausrüstung und das Spülsystem vorhanden.

7.2.2 Kollisionen

Um die Plattform wird eine Sicherheitszone von 500 m eingerichtet, in der sich keine Schiffe aufhalten dürfen, die keine unterstützende Funktion auf der Plattform haben. Das Risiko von Kollisionen wird außerdem durch die aktive Überwachung des Schiffsverkehrs in der Nähe der Plattform von Land aus mit Hilfe eines AIS-Systems verringert. Während der Bohrarbeiten ist ständig (rund um die Uhr) ein Bereitschaftsschiff an der Bohrinself anwesend, um Kollisionen zu vermeiden, oder, im Falle einer Kollision, Rettungsmaßnahmen durchführen. Die Gefahr von Kollisionen wurde von Marin¹ untersucht, und der Standort der Plattform wurde von den niederländischen Behörden in Abstimmung mit dem WSA Emden genehmigt.

Im deutschen Sektor der Nordsee werden keine Anlagen errichtet oder betrieben.

7.2.3 Lecks

Die Produktionsplattform ist nach dem Stand der Technik konzipiert, um Emissionen und Leckagen so weit wie möglich zu vermeiden. An Bord befinden sich u.a. Sicherheitsventile, die im Notfall geschlossen werden können, um Emissionen ins Meer zu verhindern.

7.2.4 Oil Spill Response Plan (OSRP)

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass es trotz der in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Kontrollmaßnahmen zu einem Ölaustritt kommt, verfügt ONE-Dyas über einen Oil Spill Response Plan (OSRP). Dieser Plan umfasst eine klare Kommunikationsstruktur, die eine effiziente Koordinierung der Beseitigung von Schadstoffen nach einem unvorhergesehenen Zwischenfall gewährleistet.

Der OSRP beschreibt die Maßnahmen und Vorkehrungen, die getroffen werden, um die Folgen eines unvorhergesehenen Ereignisses, das schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt hat oder haben kann, zu kontrollieren oder zu verringern. Er wird den Beschäftigten von ONE-Dyas und des beauftragten Bohrunternehmens zur Kenntnis gegeben. Es wird auch von der niederländischen und der deutschen Küstenwache genutzt.

7.3 Keine Beeinträchtigung von Bodenschätzen (§ 55 Abs. 1 Nr. 4)

In dem Gebiet des deutschen Sektors, in dem die Bohrungen durchgeführt werden sollen, gibt es keine Bodenschätze, die durch die Bohrungen beeinträchtigt werden könnten

7.4 Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs (§ 55 Abs. 1 Nr. 5)

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf die Oberfläche im deutschen Sektor. Die von DELTARES² vorhergesagte Senkung von 4,6 cm im Zentrum des Senkungsbeckens mit einem Worst-Case-Verdichtungskoeffizienten von 0,054 GPa⁻¹ bewegt sich innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite und ist damit zu vernachlässigen. Die Insel Borkum liegt ca. 7 km jenseits der 1-cm-Senkungslinie und ist daher von Senkungen nicht betroffen.

¹ MARIN (2022): Plattform Collision Risk Study for N05-A – Re-run (Draft Report No. 32287-2-MO-rev.2). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. Amsterdam. 31.03.2022, 39 S

² DELTARES (2020): Erdbebenrisiko- und Bodensenkungsstudie N05-A Gasfeld und umliegende Prospekte (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V., 51 S

7.5 Ordnungsgemäße Verwendung oder Beseitigung von Abfällen (§ 55 Abs. 1 Nr. 6)

Das an der Plattform N05-A anfallende Produktionswasser (Formations- und Kondenswasser) wird durch einen Ölabscheider und einen Aktivkohlefilter zur Verringerung der Kohlenwasserstoff- und Metallkonzentration vorbehandelt und anschließend an der Plattform eingeleitet (siehe UVP-Bericht Kap. 16.4.4.2.3). Es wird sichergestellt, dass bei der Einleitung ein Ölgehalt von < 30 mg/l eingehalten wird. Das Lagerstättenwasser enthält von Natur aus Stoffe, die aus der Lagerstätte in das Wasser gelöst wurden, darunter Salz und Spuren von Schwermetallen. Die Ausbreitung des eingeleiteten Produktionswassers in der Nordsee wurde durch RHDHV³ mithilfe einer numerischen Modellierung untersucht. Die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe werden sich stark verdünnen. Das Produktionswasser kann auch Methanol sowie Triethylene glycol enthalten. Die beiden Stoffe sind jedoch als PLONOR bzw. OCNS-Kategorie E gelistet und weisen daher ein geringes Risikopotential auf. Zudem werden auch diese Stoffe im Küstenmeer schnell stark verdünnt.

Abwasser aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen wird nur in das Meer eingeleitet, wenn es nach dem Stand der Technik gereinigt wurde und mindestens 90 Prozent der organischen Inhaltsstoffe abgebaut wurden. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt. Einzuleitendes Abwasser wird nicht gechlort.

Die Bohrspülung und das Bohrklein werden nicht vor Ort ins Meer eingeleitet, sondern per Schiff transportiert, um in den Niederlanden entweder an Land oder an standortfernen zugelassenen Stellen entsorgt zu werden.

7.6 Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche (§ 55 Abs. 1 Nr. 7)

Im deutschen Sektor werden keine Anlagen errichtet oder betrieben. Aufgrund der Art des Vorhabens beeinträchtigen die Bohrungen die derzeitige und künftige Nutzung des Gebiets nicht.

7.7 Schutz anderer Bergbaubetriebe (§ 55 Abs. 1 Nr. 8)

Es gibt keine anderen bergbaulichen Nutzungen im deutschen Sektor, die von dem Vorhaben betroffen sein könnten.

7.8 Keine gemeinschädlichen Einwirkungen (§ 55 Abs. 1 Nr. 9)

Gemeinschädliche Einwirkungen sind nicht zu erwarten. Die zu erwartenden Bodensenkungen sind minimal, so dass keine Bergschäden und insbesondere keine Bergschäden im Ausmaß eines Gemeenschadens eintreten können. Grundwasservorkommen werden ebenfalls nicht beeinträchtigt. Anhaltspunkte für andere Gemeenschäden sind nicht ersichtlich.

7.9 Keine Beeinträchtigung von Schifffahrtsanlagen und -zeichen (§ 55 Abs. 1 Nr. 10, § 49 Nr. 1)

Im deutschen Sektor der Nordsee werden keine Anlagen errichtet oder betrieben. Die Sicherheitszone von 500 m um die Plattform im niederländischen Sektor reicht nicht bis in den

³ RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2021): Ergänzende EIA - Gasproduktion N05-A (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 24.12.2021, 99 S. + Anhänge

deutschen Sektor. Schifffahrtsanlagen und -zeichen sind nicht betroffen.

7.10 Keine unangemessene Beeinträchtigung von Schifffahrtswegen, Luftraum, Schifffahrt, Fischfang, Pflanzen- und Tierwelt (§ 55 Abs. 1 Nr. 11, § 49 Nr. 3)

Im deutschen Sektor der Nordsee werden keine Anlagen errichtet oder betrieben. Die Gefahr von Kollisionen wurde von Marin untersucht, und der Standort der Plattform wurde von den niederländischen Behörden in Abstimmung mit dem WSA Emden genehmigt. Die Schutzgüter des § 55 Abs. 1 Nr. 11 sind nicht betroffen. Auswirkungen auf die Fischerei und auf Pflanzen und Tierwelt sind ausgeschlossen.

Für weitere Einzelheiten wird auf Kapitel 10.2, 10.3, 10.4 des UVP-Berichts verwiesen.

7.11 Keine vermeidbare Beeinträchtigung von Kabeln, Rohrleitungen und wissenschaftlicher Forschung (§ 55 Abs. 1 Nr. 12, § 49 Nr. 2)

Die Richtbohrungen in einer Tiefe von ca. 1,5 bis 4 km unterhalb des Meeresbodens im deutschen Sektor werden nicht zu einer Beeinträchtigung von Seekabeln, Rohrleitungen und Forschungsaktivitäten führen.

7.12 Minimierung der schädigenden Einwirkungen auf das Meer (§ 55 Abs. 1 Nr. 13, § 49 Nr. 4)

Die Richtbohrungen in einer Tiefe von ca. 1,5 bis 4 km unterhalb des Meeresbodens im deutschen Sektor und die durch Erdgasförderung verursachten geringen Bodensenkungen haben keine direkten Auswirkungen auf das Meer oder die Pflanzen- und Tierwelt. Die Produktionswässer werden vor der Einleitung behandelt, so dass ebenfalls keine nachteiligen Auswirkungen verursacht werden. Die Bohrspülung und das Bohrklein werden abtransportiert und nicht vor Ort entsorgt. Siehe dazu auch oben in Kapitel 7.5.

7.13 Keine entgegenstehenden öffentlichen Interessen (§ 48 Abs. 2 Satz 1)

Überwiegende öffentliche Interessen im Sinne des § 48 Abs. 2 Satz 1 BBergG, die dem Vorhaben entgegen stehen könnten, sind nicht ersichtlich. Das Vorhaben hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die öffentlichen Interessen in der Umgebung oder auf geschützte Gebiete oder Arten. Die zu erwartenden geringen Bodensenkungen erreichen nicht die Inseln. Sie können die Trinkwasserversorgung und andere Schutzgüter auf Borkum nicht beeinträchtigen.

Bei der Prüfung gemäß § 48 Abs. 2 Satz 1 sind nach Abs. 2 Satz 2 auch die Ziele der Raumordnung mit zu berücksichtigen. Das geplante Vorhaben befindet sich im niedersächsischen Küstenmeer. Die Erfordernisse der Raumordnung für das niedersächsische Küstenmeer werden im Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP) festgelegt. Das LROP ist der Raumordnungsplan für das Land Niedersachsen und basiert auf einer Verordnung aus dem Jahre 1994, wurde seitdem mehrfach aktualisiert, im Jahr 2008 neu bekannt gemacht und zuletzt 2017 geändert. Die Niedersächsische Landesregierung beabsichtigt, das LROP fortzuschreiben. Das Änderungsverfahren läuft derzeit.

In der beschreibenden Darstellung des LROP (Anlage 1) sind die Ziele und Grundsätze der

Raumordnung festgelegt und beschrieben. Hierbei werden die folgenden übergeordneten Themenfelder bzw. Kapitel beschrieben:

- Ziele und Grundsätze zur gesamträumlichen Entwicklung des Landes und seiner Teilräume (1)
- Ziele und Grundsätze zur Entwicklung der Siedlungs- und Versorgungsstruktur (2)
- Ziele und Entwicklung der Freiraumstrukturen und Freiraumnutzungen (3)
- Ziele und Grundsätze zur Entwicklung der technischen Infrastruktur und der raumstrukturellen Standortpotenziale (4)

Die Anforderungen an den Küstenbereich sind in den Zielen und Grundsätzen zur gesamträumlichen Entwicklung im Kapitel „Integrierte Entwicklung der Küste, Inseln und des Meeres (1.3)“ mit aufgenommen.

Das geplante Vorhaben steht den Zielen und Grundsätzen des LROP nicht entgegen. Dies wird bestätigt durch ein Schreiben des Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems (ArL) vom 03.08.2022, in welchem dem Vorhabenträger die Entscheidung zur Erforderlichkeit eines Raumordnungsverfahrens für das geplante Vorhaben mitgeteilt wurde. Gemäß ArL kommt ein Raumordnungsverfahren nicht in Betracht, da das Vorhaben für das niedersächsische Küstenmeer nicht raumbedeutsam ist. Das Vorhaben ist laut ArL nicht raumbeanspruchend und die Wirkungen auf die Nutzungen und Schutzgüter sind so geringfügig, dass auch keine im Sinne der Raumordnung relevanten Raumbeeinflussungen zu erwarten sind.

Anhang A Glossar

Zementierung	Ausfällung von gelösten Mineralien und Salzen im Gesteinsporenraum
Cm	Uniaxialer Verdichtungskoeffizient; Grad der Kompressibilität des Gesteins
Verdichtung	Die Gasförderung verringert den Druck im Porenraum der Lagerstätte. Durch die Verringerung des Drucks gegen das Gewicht des darüber liegenden Gesteins wird die Lagerstätte verdichtet.
Komprimierung	Erhöhung des Drucks des geförderten Erdgases mit Hilfe eines Kompressors
Kondensat	Gemisch von Substanzen, vor allem Kohlenwasserstoffen, die an der Oberfläche kondensieren. Gewinnung von Erdgas aufgrund des Temperatur- und Druckabfalls, der bei der Gasaufbereitung auftritt
Kondenswasser	Im Erdgas gelöstes Wasser, das aufgrund von Druck- und Temperaturabnahme kondensiert
Ausförderung	Druckabfall, der durch die Förderung von Erdgas (oder Öl oder Wasser) aus dem Lagerstättengestein verursacht wird
EBN	Energie Beheer Nederland
ED50	Europäisches Datum 1950, ein in Europa eingeführtes geodätisches Bezugssystem zur Vereinheitlichung von Längen- und Breitengraden
GIIP	Gas Initially In Place; Volumen des ursprünglich im Gasfeld vorhandenen Erdgases (in Nm ³)
GWC	Gas-Wasser-Kontakttiefe (in m unter NN)
RTE	Rotary Table Elevation; Höhe des Bohrtisches (RT) über dem Meeresspiegel
MD	Gemessene Tiefe; Tiefe gemessen entlang des Pfades des Bohrlochs
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
MSL	Mean Sea Level; Mittlerer Meeresspiegel
NGT	NoordGasTransport
Nm ³	Normaler Kubikmeter; Gasvolumen bei 0 0 Grad Celsius und 1,01325 bara
Durchlässigkeit	Der Grad, in dem ein (poröser) Festkörper einen anderen Stoff (Gas oder Flüssigkeit) durchlässt. Wenn ein Material für einen anderen Stoff nicht durchlässig ist, nennt man das Material undurchlässig.
Porosität	Verhältnis des Porenvolumens zum Gesamtvolumen des Gesteins.

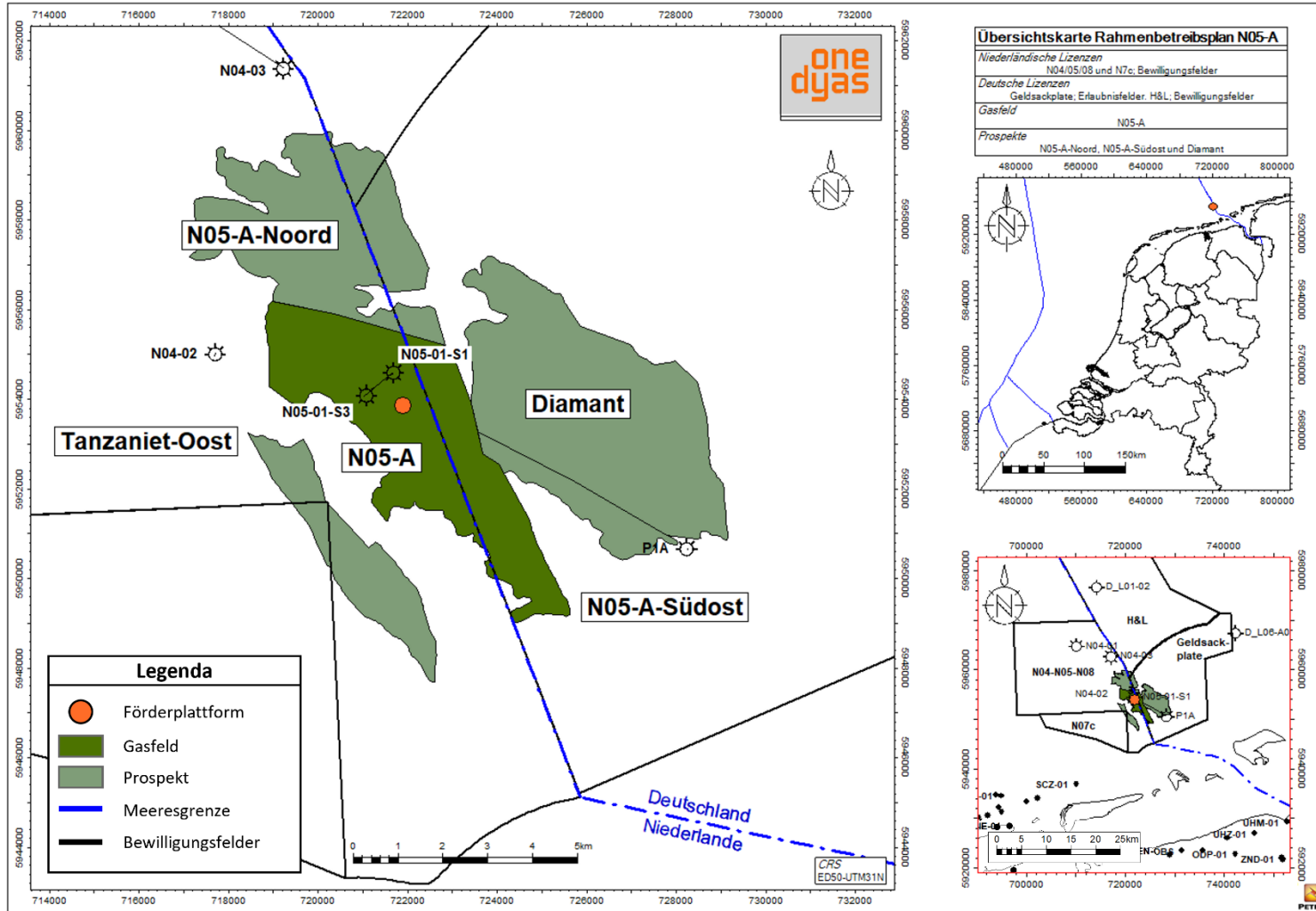
Prospekt	Ein potenzielles gashöfliche Struktur, das durch seismische Untersuchungen identifiziert, aber noch nicht durch Explorationsbohrungen nachgewiesen wurde, also unbewiesen ist.
SSM	Niederländische Staatliche Aufsicht über den Bergbau
TEG	Triethylen Glykol – zum trocknen des Erdgasen
Tcbb	Technischer Ausschuss für Bodenbewegung
Territoriale Gewässer	Ein an das Landgebiet eines Küstenstaates angrenzender Meeresstreifen, über den sich die Souveränität dieses Staates erstreckt (einschließlich seines Luftraums, Meeresboden und Untergrund)
TNO	Niederländische Organisation für angewandte wissenschaftliche Forschung
TVDss	Wahre vertikale Tiefe unter Wasser; vertikale Tiefe, die unterhalb des Meeresspiegels gemessen wird
WGS84	WGS84 ist ein erdzentriertes, erdfestes terrestrisches Bezugssystem und geodätisches Datum.

Anhang B Referenzen

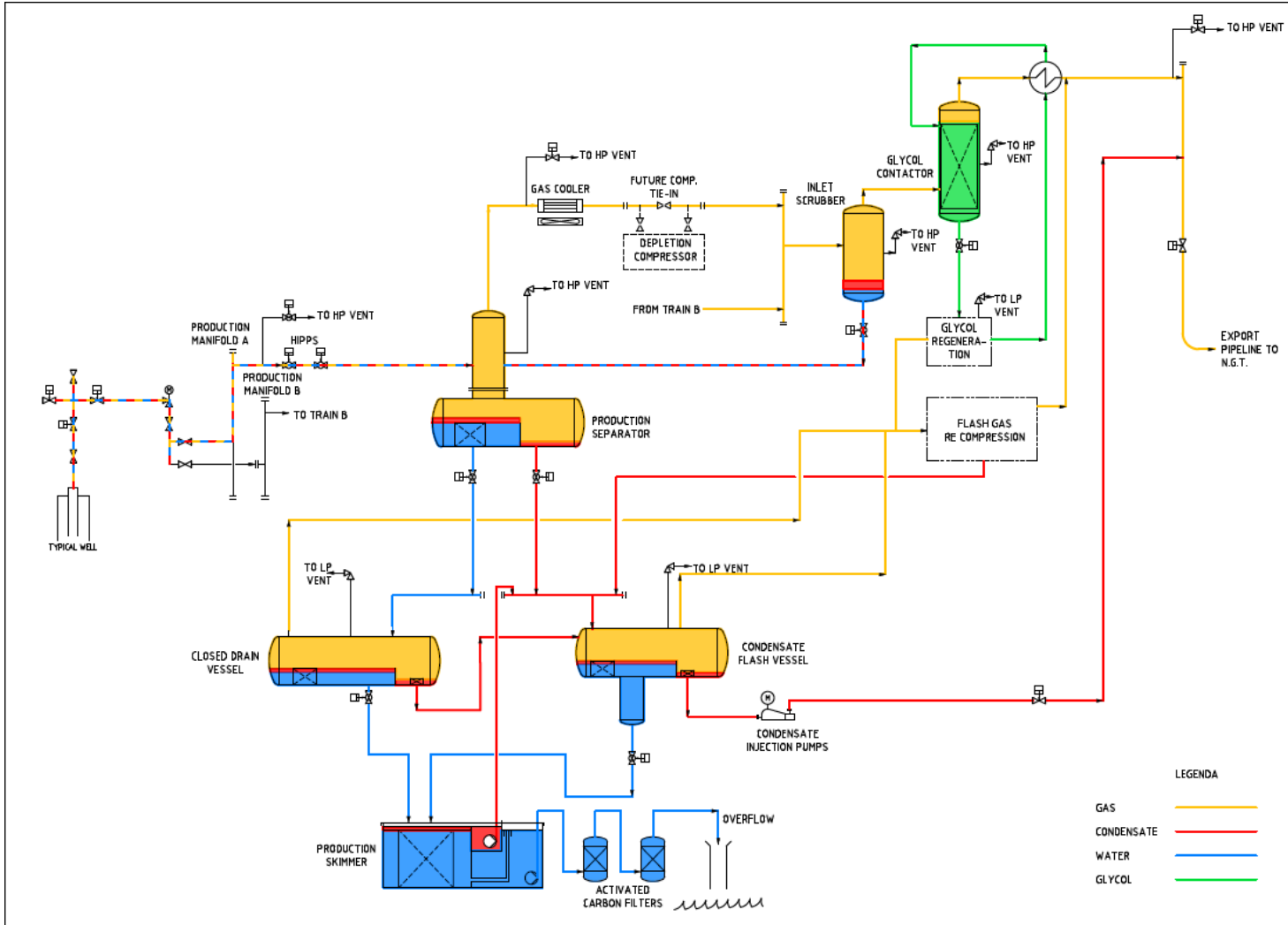
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2009): Umweltbericht zum Raumordnungsplanung für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee.
- BVERWG (2007a): Urteil vom 17.01.2007 - 9A 20.05 - Westumfahrung Halle. Natur und Recht 29: 336-358.
- Castagna, J.; Batzle, M.; & Eastwood, R., 1985. Relationships between compressional-wave and shear-wave velocities in clastic silicate rocks.
- Domenico, S., 1984. Rock lithology and porosity determination from shear and compressional wave velocity.
- Doornenbal J. C. and Stevenson A. G (editors), 2010. ISBN 978-90-73781-61-0: Petroleum Geology of the Southern Permian Basin Area, EAGE Publications b.v. (Houten, NL).
- Eissa, E. & Kazi, A., 1988. Relation between static and dynamic Young's moduli of rocks.
- Europäische Kommission (2007): Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der 'Habitat-Richtlinie' 92/43/EWG. Erläuterungen der Begriffe: Alternativlösungen, zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, Ausgleichsmaßnahmen, globale Kohärenz, Stellungnahme der Kommission.
- Forschungskollegium Physik des Erdkörpers; FKPE (2015): Empfehlungen zur Erstellung von Stellungnahmen zur seismischen Gefährdung bei tiefeingeothermischen Projekten. – In: DGG-Mitteilungen 1/2015.
- Geertsma, 1973. Land subsidence above compacting oil and gas reservoirs.
- Grünthal, G. (2004): The history of historical earthquake research in Germany, ANNALS OF GEOPHYSICS, VOL. 47, N. 2/3, April/June 2004 .
- Leydecker, G. (1986): Erdbebenkatalog für die Bundesrepublik Deutschland mit Randgebieten für die Jahre 1000- 1981, Geolog. Jb., Reihe E, H. 36, 3-83.
- Logan, J.; Higgs, N. & Rudnicki, J., 1997. Seismic risk assessment of a possible gas storage project in the Bergermeer field, Bergen concession.
- Roest, J. & Kuilman, W., 1994. Geomechanical analysis of small earthquakes at the Eleveld gas reservoir.
- Schwarzer, K., K. Ricklefs, A. Bartholoma & M. Zeiler (2008) Geological development of the North Sea and the Baltic Sea. Die Küste 74: 1-17
- Sheriff, R., 1991. Encyclopedic Dictionary of Exploration Geophysics, Third Ed., SEG.
- SSM, (Staatstoezicht der Mijnen): Methode zur Risikoanalyse von induzierten Beben durch die Gasförderung (Temporärer Leitfaden), Februar 2016.

- Muntendam, A.; Wassing, B.; Geel, C.; Louh, M. & Van Thienen-Visser, K., TNO, 2008. Bergermeer seismicity study.
- Vermaas T., Marges, V. (2017) Volumeanalyse oostelijke Wadden. Deltares rapportnummer 1230043-003-ZKS-0001.
- Ziegler, P.A. (1975): Öl- Gasprovinzen in der Nordsee. Erdoel-Erdgas Zeitschrift 91.

Anhang C Topographische Karte mit der Lage der Vorkommen



Anhang D Prozessablaufdiagramm der Produktionsanlagen N05-A



Anhang E Geologische Karte und Querschnitte der Vorkommen

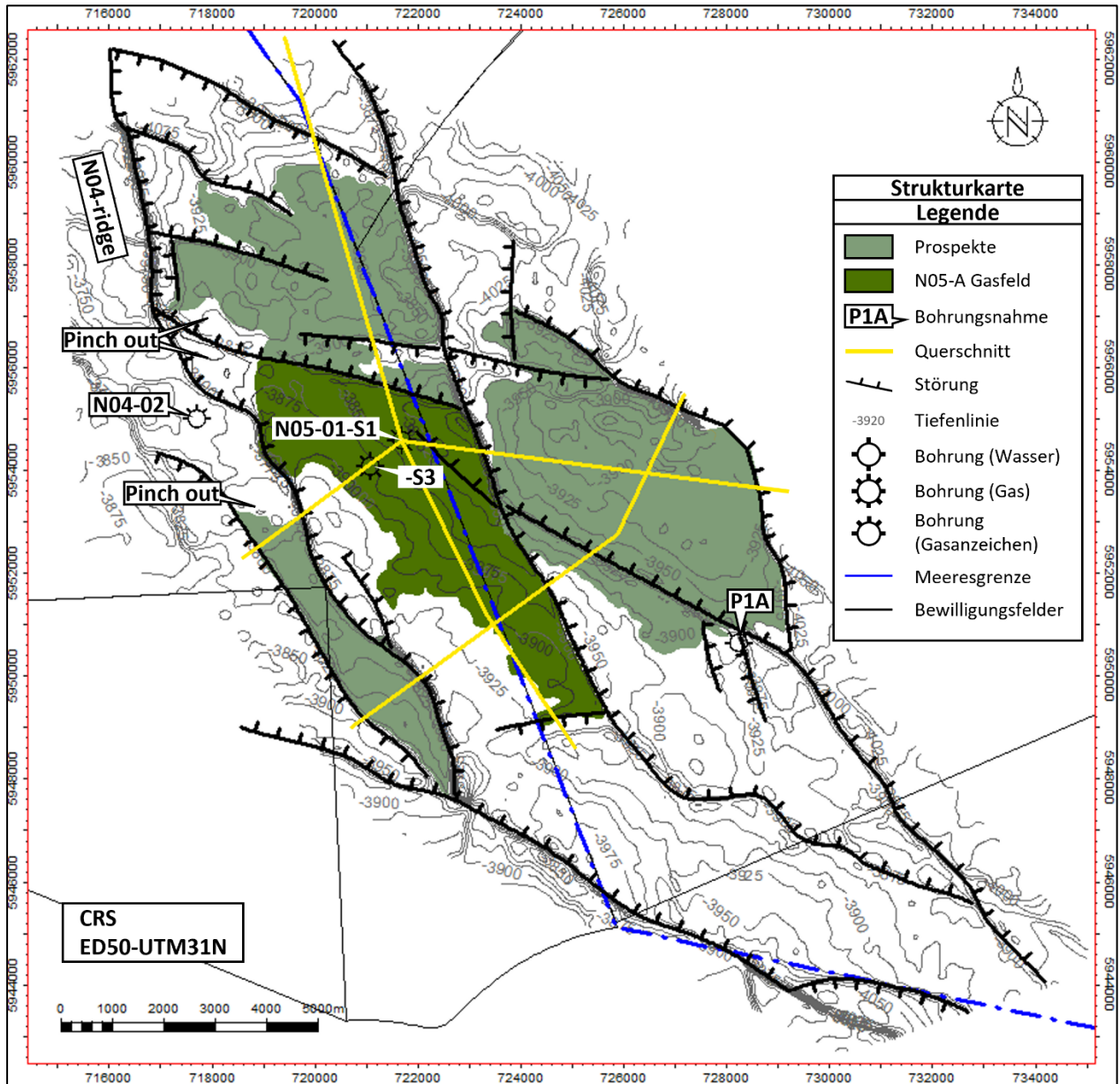


Abbildung 7-1 Tiefenkarte des oberen Teils des Beckens des Vorkommens N05-A und der vier umliegenden Prospektionsgebiete, die den gasführenden Teil der Vorkommen und die Lage der Querschnitte zeigt.

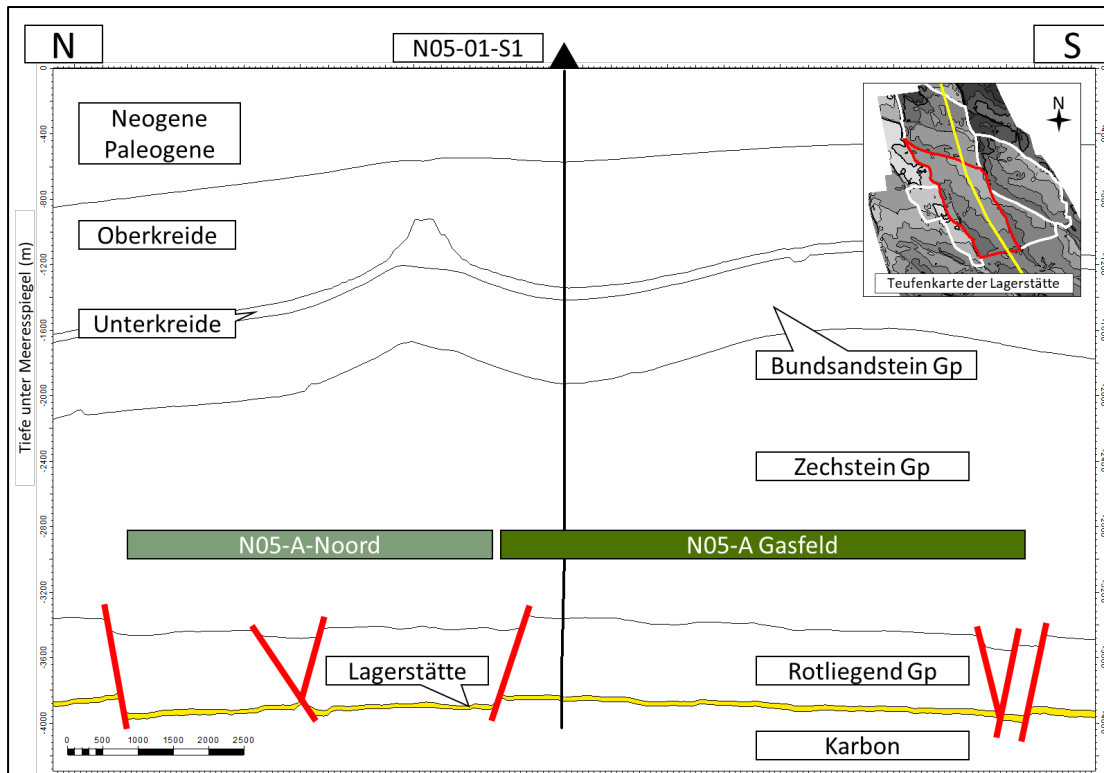


Abbildung 7-2 Nord-Süd-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und das Prospektionsgebiet N05-A-Noord mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.

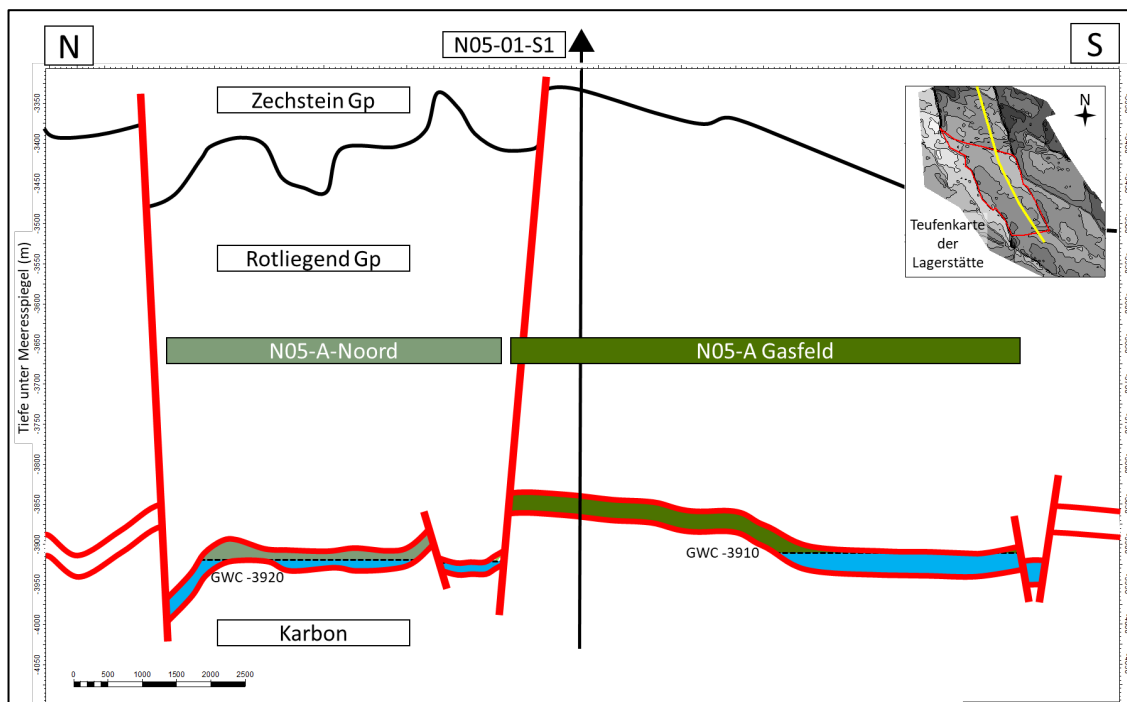


Abbildung 7-3 Nord-Süd-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und das Prospekt N05-A-Noord auf Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens.

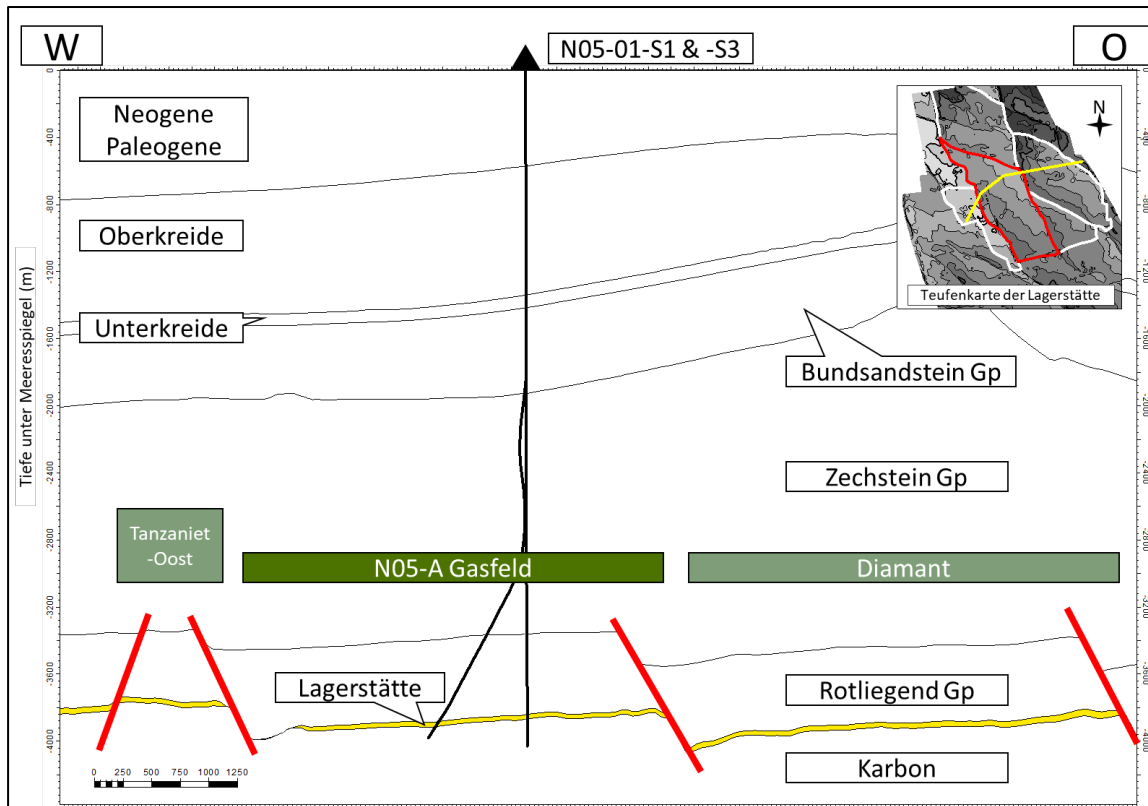


Abbildung 7-4 West-Ost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant und Tanzaniet-Oost mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.

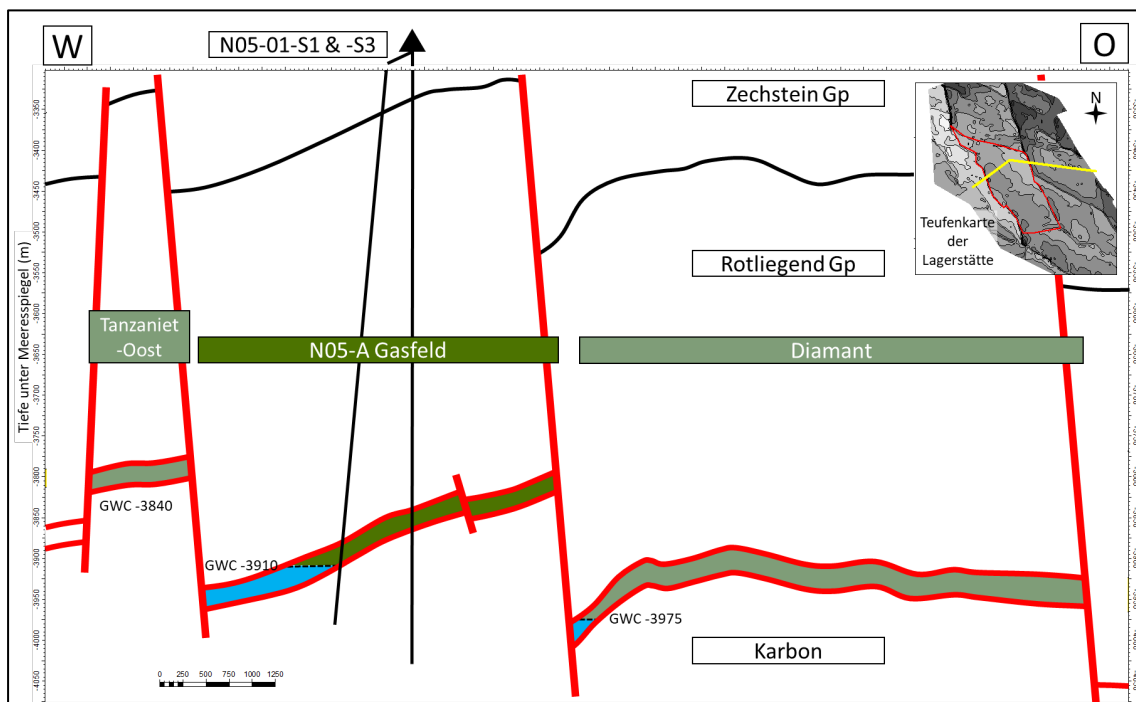


Abbildung 7-5 West-Ost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant und Tanzaniet-Oost auf Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens

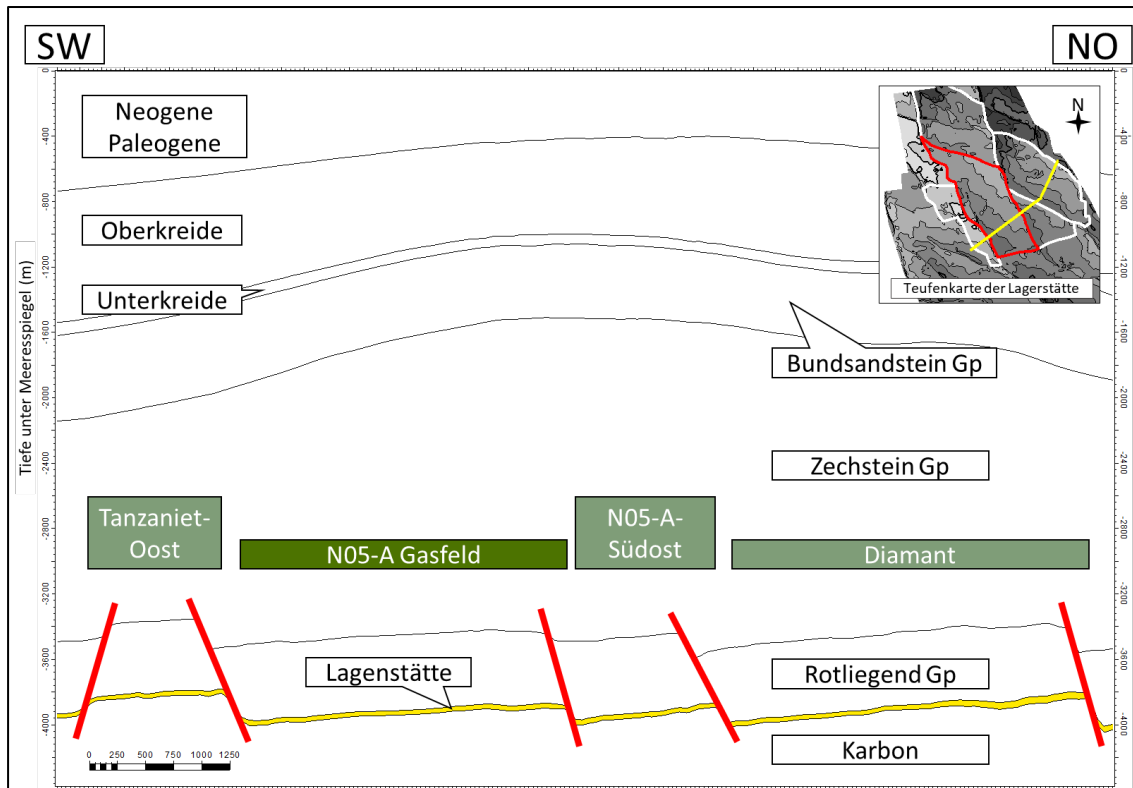


Abbildung 7-6 Südwest-Nordost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospektionsgebiete Diamant, N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost mit dem gesamten darüber liegenden Gesteinspaket.

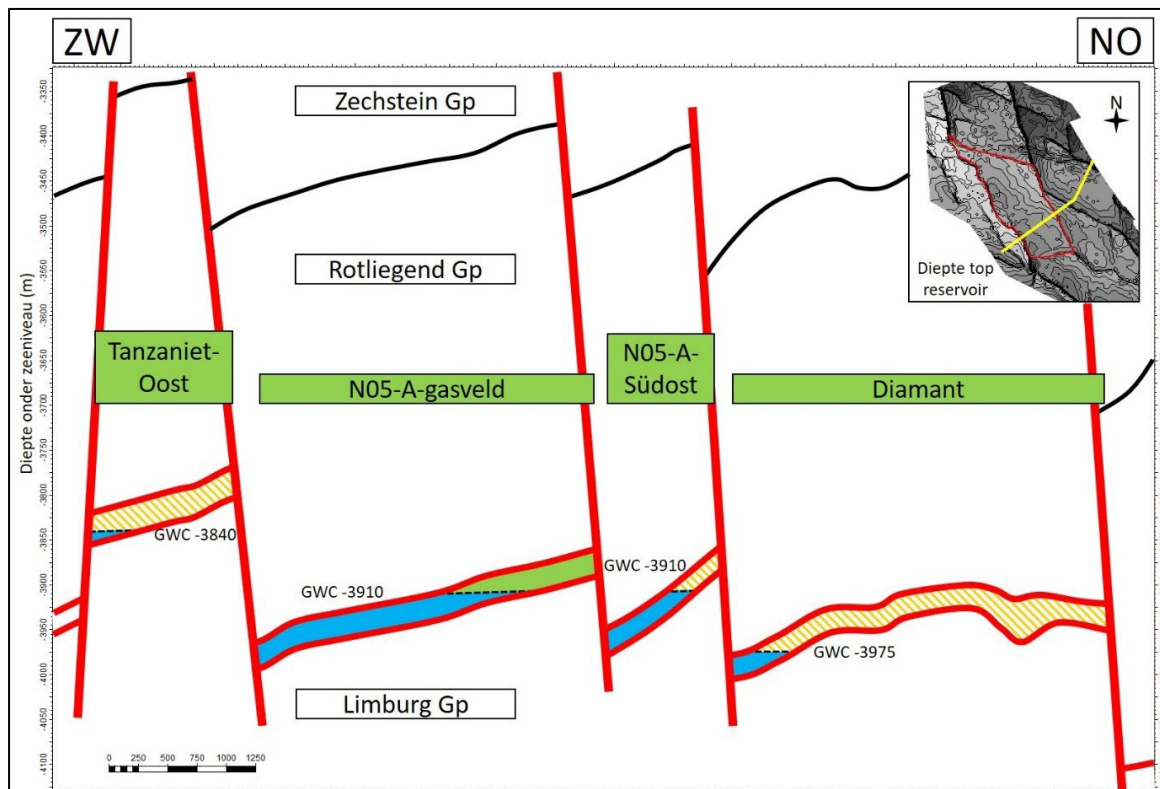


Abbildung 7-7 Südwest-Nordost-Querschnitt durch das Gasfeld N05-A und die Prospekte Diamant, N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost auf der Beckenhöhe mit Darstellung der erdgas- und wasserführenden Teile des Beckens

Anhang F Detaillierte Darstellung des Produktionsgarnitur

GEMS Standard 4 1/2" Completion						
Casing size at approx. depth		Pressure Rating	Description	Max OD"	Min ID"	Diff ID"
			961 bar	Landing string 5" 18 lb/ft P110 VAM TOP HI	5.577	4.214
		689 bar	Tubing hanger, with 4" Nominal 'H'-profile	14.020	3.885	3.875
		690 bar	4 1/2" 12.6 lb/ft VM95 13Cr VAM TOP Tubing	4.937	3.913	3.875
		690 bar	4 1/2" 12.6 lb/ft VM95 13Cr VAM TOP Tubing	4.937	3.913	3.875
Casing 18 5/8" 87.5 lb/ft			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection 3.812" 'BA' lock profile c/w 3.812" seal bore	4.937	3.913	3.875
		551 bar	Model "Thunder-8E" Tubing Retrivable safety valve 3.812" lower seal bore	7,048	3.875	3.833
18 5/8" Shoe, 700m			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP bottom connection	4.937	3.913	3.833
Casing 13 3/8" 72 lb/ft P110		690 bar	4 1/2" 12.6 lb/ft VM95 13Cr VAM TOP Tubing	4.937	3.913	3.833
13 3/8" Shoe, 2000m			4 1/2" 12.6 lb/ft VM95 13Cr VAM TOP Tubing	4.937	3.913	3.833
Casing 9 5/8" 53.5 lb/ft P110			4 1/2" 12.6 lb/ft VM95 13Cr VAM TOP Tubing	4.937	3.913	3.833
7" Liner Top, 4450m			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection Dual Gauge carrier with SureSENS 175 Quartz Dual Gauge	4.937	3.913	3.833
9 5/8" Shoe, 4500m			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Bottom connection	4.937	3.913	3.833
		689 bar	Water Injection Sub	4.937	3.913	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection Fresh Water Injection Sub	4.937	3.913	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Bottom connection	4.937	3.913	3.833
Liner 7" 32 lb/ft P110			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection 3.750" Model "AOF" Top No-Go Seating Nipple	4.937	3.913	3.833
		689 bar	3.75" Seating Nipple	5.368	3.750	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Bottom connection	4.937	3.913	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection Premier Cut to Retrieve Packer, 7" 32-35lb/ft	5,820	3,870	3,833
		689 bar	Production Packer			
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Bottom connection			
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection 3.688" Model "AOF" Top No-Go Seating Nipple	4.937	3.913	3.833
		689 bar	3.688" Seating Nipple	5.256	3.688	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Bottom connection	4.937	3.913	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection	4.937	3.913	3.833
		689 bar	No-Go Sub	5.750	3.875	3.833
			4 1/2" 12.6 lb/ft P110 13Cr VAM TOP Top connection 5.75" OD No-Go sub	5.187	3.913	3.833
7" x 5" Liner X-over, 5200m			Ratcheting Muleshoe	5.782	3.725	
Production Liner 5" 18 lb/ft P110						
TD 5500m						

Abbildung 7-8 Standard Komplettierung

Anhang G Gasproduktionsprofile für die einzelnen Strukturen

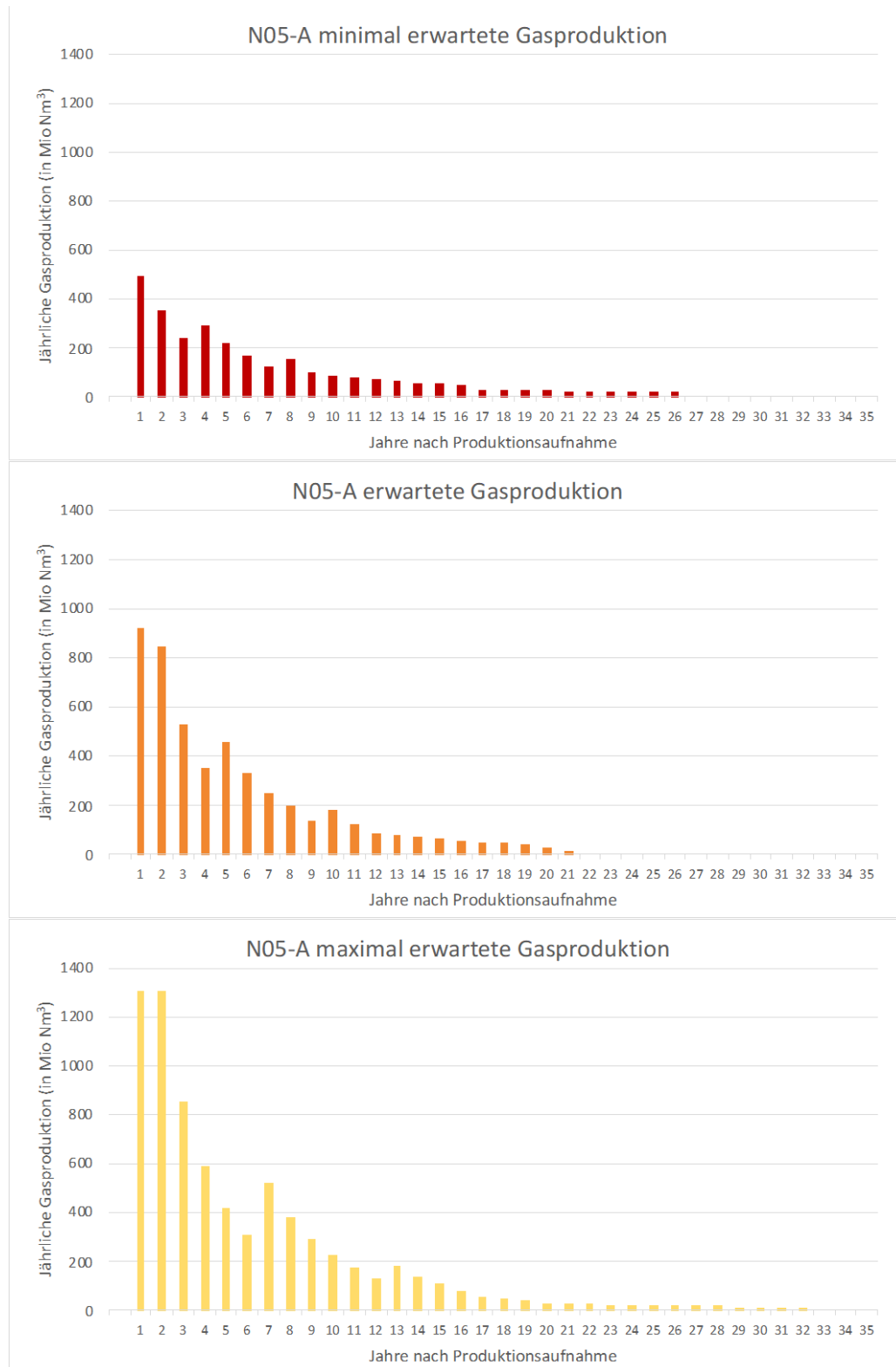


Abbildung 7-9 Gasproduktionsprofile für das Vorkommen N05-A

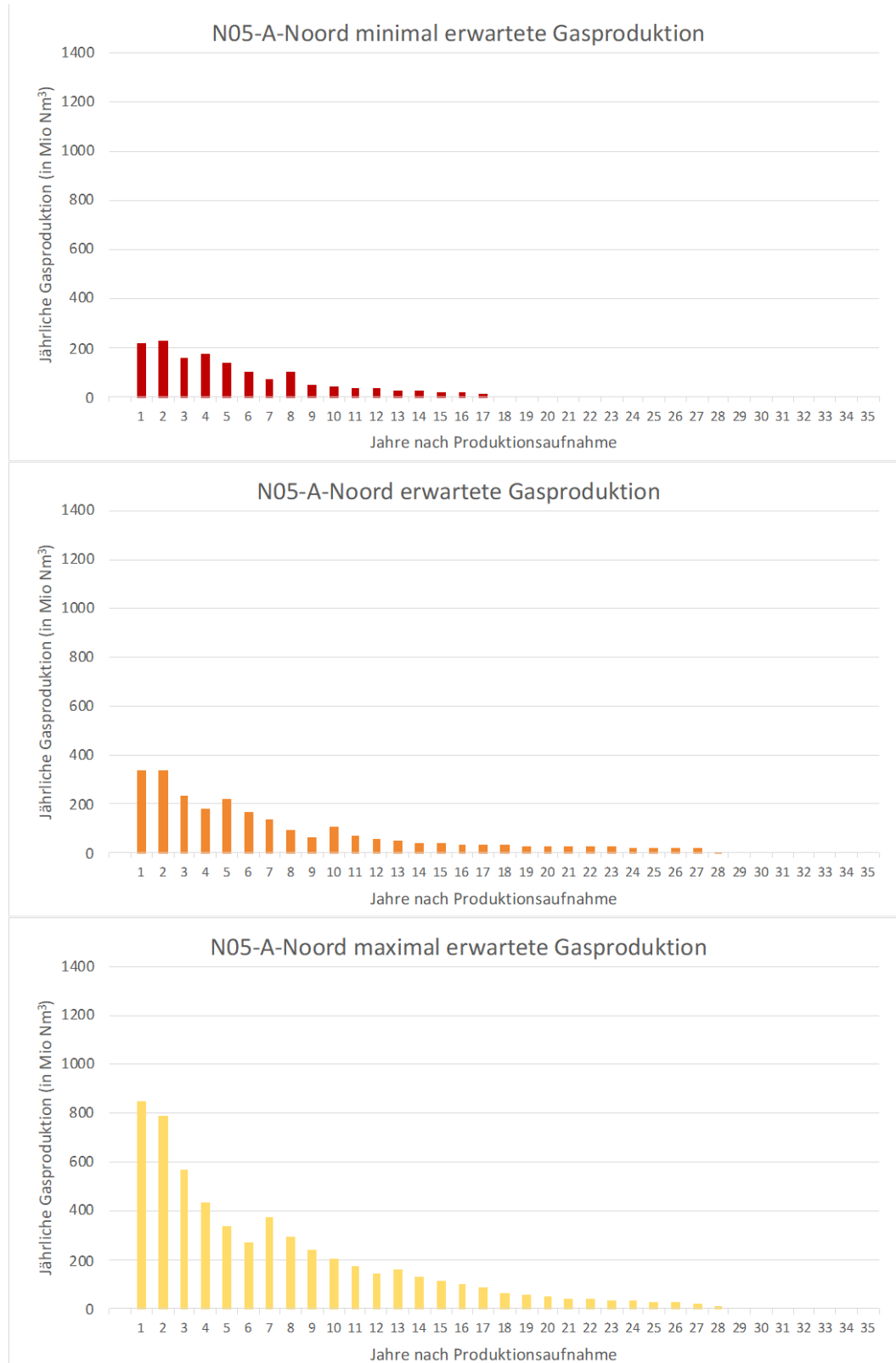


Abbildung 7-10 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet N05- A-Noord



Abbildung 7-11 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet Diamant

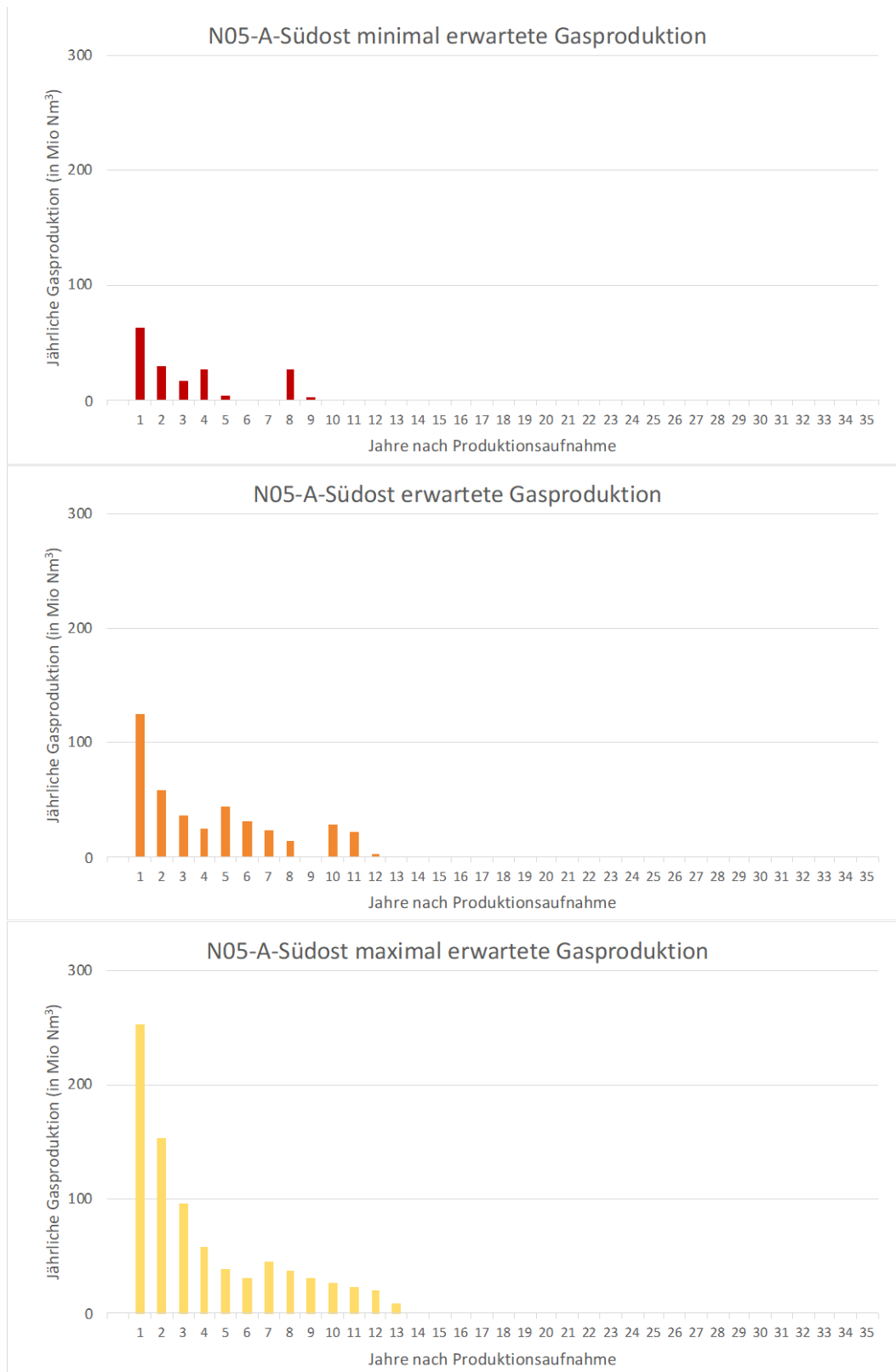


Abbildung 7-12 Gasproduktionsprofile für das Prospektionsgebiet N05-A Südost

Anhang H Produktionstabellen für die einzelnen Strukturen

Tabelle 11 Erwartete Mindest-, erwartete und maximale Jahresproduktion für das Gasfeld N05-A

Jahr	N05-A Jährliches Produktionsvolumen (mln Nm ³)		
	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
1	497	919	1309
2	353	846	1309
3	241	530	856
4	291	357	589
5	223	460	422
6	172	333	306
7	127	252	526
8	154	196	385
9	105	139	292
10	88	182	226
11	79	126	176
12	72	90	128
13	66	79	182
14	61	71	142
15	56	64	113
16	52	58	84
17	29	52	61
18	28	48	52
19	26	44	41
20	25	28	30
21	24	12	28
22	23	0	26
23	22	0	24
24	21	0	23
25	21	0	21
26	20	0	20
27	0	0	19
28	0	0	17
29	0	0	16
30	0	0	15
31	0	0	14
32	0	0	11
33	0	0	0
34	0	0	0
35	0	0	0
Insgesamt	2876	4885	7464

Tabelle 12 Erwartete Mindest-, erwartete und maximale Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet N05-A-Noord

Jahr	N05-A-Noord Jährliches Produktionsvolumen (Mio. Nm ³)		
	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
1	222	338	847
2	227	340	789
3	158	237	570
4	176	182	437
5	136	220	339
6	105	171	269
7	70	140	376
8	101	92	297
9	54	69	245
10	43	107	206
11	38	72	173
12	34	55	148
13	30	50	160
14	27	45	135
15	24	41	116
16	22	38	100
17	13	36	85
18	0	33	66
19	0	31	58
20	0	29	52
21	0	28	46
22	0	26	42
23	0	25	38
24	0	24	35
25	0	23	32
26	0	22	30
27	0	20	18
28	0	5	13
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	0	0	0
35	0	0	0
Insgesamt	1479	2498	5722

Tabelle 13 Minimale, erwartete und maximale erwartete Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet Diamant

Jahr	Jährliches Produktionsvolumen von Diamant (mln Nm ³)		
	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
1	242	678	1107
2	190	647	1206
3	146	495	867
4	181	398	633
5	130	447	467
6	111	365	349
7	99	291	492
8	138	250	380
9	97	217	299
10	82	245	237
11	76	188	187
12	70	166	145
13	38	148	177
14	25	133	134
15	24	119	114
16	23	100	98
17	22	64	84
18	21	56	70
19	20	52	59
20	8	49	39
21	0	45	19
22	0	43	18
23	0	40	18
24	0	38	17
25	0	36	17
26	0	34	16
27	0	33	16
28	0	31	15
29	0	30	15
30	0	29	14
31	0	28	14
32	0	27	12
33	0	26	0
34	0	25	0
35	0	24	0
Insgesamt	1744	5597	7334

Tabelle 14 Erwartete Mindest-, erwartete und maximal erwartete Jahresproduktion für das Prospektionsgebiet N05-A- Südost

Jahr	N05-A-Südost Jährliches Produktionsvolumen (mln Nm ³)		
	Minimal erwartet	Erwartet	Maximal erwartet
1	63	124	253
2	30	59	153
3	18	36	96
4	26	25	58
5	5	44	40
6	0	31	32
7	0	24	46
8	26	14	37
9	3	0	32
10	0	29	27
11	0	22	24
12	0	3	21
13	0	0	9
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0
33	0	0	0
34	0	0	0
35	0	0	0
Insgesamt	171	412	827

Anhang I-1 Bohlochmessungen Übersicht

Summary	Edyn			Estat			Poisson's ratio		Cm (Edyn)				CM (Estat)			
	average	mediaan	St-Dev	average	mediaan	St-dev	mean	St-dev	Cm-av	Cm-mediaan	Min 1 SD	Plus 1 SD	Cm-av	Cm-mediaan	Min 1 SD	Plus 1 SD
N04-02 Reservoir	Quantification of Young's modulus, bulk modulus and Poisson's ratio by acoustic logs not feasible															
N05-01 Reservoir	41.2	42.9	6.9	29.7	30.9	5.1	0.20	0.05	0.022	0.021	0.027	0.017	0.030	0.029	0.038	0.024
N05-01-S3 Reservoir	44.0	43.9	6.3	31.7	31.7	4.6	0.19	0.05	0.021	0.021	0.025	0.017	0.029	0.029	0.035	0.023
N07-04A Reservoir	37.7	38.6	6.6	27.1	27.7	4.9	0.25	0.03	0.022	0.022	0.028	0.018	0.031	0.030	0.040	0.025
N07-04AX Reservoir	42.9	43.7	6.6	30.9	31.6	4.9	0.23	0.04	0.020	0.020	0.025	0.016	0.028	0.027	0.035	0.023
P1A Reservoir	Quantification of Young's modulus, bulk modulus and Poisson's ratio by acoustic logs not feasible															
Mean/average	41.5	42.3	6.6	29.9	30.5	4.9	0.22	0.04	0.021	0.021	0.026	0.017	0.029	0.029		

Anhang I-2 E & Cm Bohrlochmessungen N04-02

N04-02	Interval	DTCO	DTSM	RHOB
Zechstein	2019 - 3300	2019 - 3300	NO DATA	NO DATA
Silverpit	3300 - 3751	3300 - 3751	NO DATA	3660 - 3751
Slochteren	3751 - 3780	3751 - 3780	NO DATA	3751 - 3780

Quantification of Young's modulus, bulk modulus and Poisson's ratio by acoustic logs not feasible

Anhang I-3 E & Cm Bohrlochmessungen N05-01-S1

N05-01-S1 Reservoir ROSL 3869 - 3913.5m MD (basal Rotliegend sandstone)

MD	Vp	Vs	DTCO	DTSM	RHOB	RHOB_est	E dyn	E stat	Poisson's ratio	E dyn	E stat	Poisson's ratio
m	m/s	m/s	microsec/ft	microsec/ft	g/cc	g/cc	GPa	GPa		GPa	GPa	
3869.131	4283.035	2553.866	71.1645	119.3485	2.615794	2.615794	41.77006	30.08984	0.224152			
3869.284	4268.913	2544.596	71.39992	119.7832	2.616198	2.616198	41.48346	29.87776	0.224438			
3869.436	4286.814	2547.08	71.10175	119.6664	2.592098	2.592098	41.27326	29.72221	0.227162	Average	41.2	29.7
3869.588	4323.484	2560.744	70.49869	119.0279	2.591754	2.591754	41.80194	30.11344	0.229816	Mediaan	42.9	30.9
3869.741	4378.472	2577.418	69.61333	118.2579	2.609223	2.609223	42.80869	30.85843	0.234869	P50	42.9	30.9
3869.893	4433.708	2592.766	68.74607	117.5578	2.624989	2.624989	43.76825	31.56851	0.240152	st-Dev	6.89	5.10
3870.046	4443.528	2553.339	68.59414	119.3731	2.617114	2.617114	42.77613	30.83434	0.253522			0.20
3870.198	4342.95	2554.252	70.1827	119.3304	2.622633	2.622633	42.28316	30.46954	0.235584			
3870.35	4167.875	2526.337	73.1308	120.649	2.60957	2.60957	40.29229	28.99629	0.209596			
3870.503	3962.493	2478.046	76.92127	123.0001	2.60256	2.60256	37.6799	27.06313	0.178855			
3870.655	3850.135	2417.029	79.16605	126.1052	2.619836	2.619836	35.96023	25.79057	0.174775			
3870.808	3805.359	2355.586	80.09757	129.3946	2.46914	2.46914	32.59091	23.29727	0.189386			
3870.96	3757.685	2324.307	81.11378	131.1359	2.390566	2.390566	30.74112	21.92843	0.190151			
3871.112	3727.313	2293.137	81.77472	132.9184	2.391021	2.391021	30.06215	21.42599	0.195492			
3871.265	3740.396	2283.876	81.48869	133.4574	2.393881	2.393881	30.03722	21.40754	0.202769			
3871.417	3778.122	2288.83	80.67501	133.1685	2.384775	2.384775	30.23612	21.55473	0.210101			
3871.57	3830.748	2308.108	79.56672	132.0562	2.423818	2.423818	31.37832	22.39996	0.215031			
3871.722	3998.395	2327.828	76.2306	130.9375	2.499748	2.499748	33.69147	24.11169	0.243632			
3871.874	4163.796	2380.76	73.20243	128.0264	2.630742	2.630742	37.49058	26.92303	0.257137			
3872.027	4335.593	2400.624	70.30181	126.967	2.653026	2.653026	39.10811	28.12	0.278931			
3872.179	4459.768	2479.322	68.34437	122.9369	2.646172	2.646172	41.52248	29.90664	0.276349			
3872.332	4477.963	2523.312	68.06667	120.7936	2.651803	2.651803	42.79734	30.85003	0.26737			
3872.484	4498.5	2505.721	67.75592	121.6416	2.693733	2.693733	43.13099	31.09693	0.275086			
3872.636	4518.352	2593.208	67.45823	117.5378	2.677519	2.677519	45.17265	32.60776	0.254407			
3872.789	4537.418	2523.061	67.17477	120.8056	2.604722	2.604722	42.32204	30.49831	0.276203			
3872.941	4260.962	2392.895	71.53314	127.3771	2.608446	2.608446	37.92711	27.24606	0.26967			
3873.094	4088.489	2369.423	74.55078	128.6389	2.784065	2.784065	38.98628	28.02985	0.247146			
3873.246	4051.207	2378.433	75.23684	128.1516	2.728821	2.728821	38.19113	27.44144	0.237017			
3873.398	4160.243	2457.267	73.26495	124.0403	2.711837	2.711837	40.35008	29.03906	0.232101			
3873.551	4343.853	2493.349	70.16812	122.2452	2.690843	2.690843	41.96557	30.23452	0.254321			
3873.703	4366.051	2516.011	69.81136	121.1442	2.682192	2.682192	42.49543	30.62662	0.251403			
3873.856	4391.058	2539.984	69.41379	120.0008	2.679563	2.679563	43.16883	31.12493	0.248574			
3874.008	4433.393	2592.356	68.75096	117.5764	2.674307	2.674307	44.57893	32.16841	0.240221			
3874.16	4449.634	2615.692	68.50001	116.5275	2.671733	2.671733	45.18665	32.61812	0.235987			
3874.313	4466.821	2620.2	68.23644	116.327	2.674597	2.674597	45.45407	32.81601	0.237701			
3874.465	4460.875	2650.666	68.3274	114.99	2.658734	2.658734	45.84568	33.1058	0.22711			
3874.618	4485.305	2636.383	67.95524	115.6129	2.648636	2.648636	45.51065	32.85788	0.236072			
3874.77	4509.167	2631.58	67.59564	115.824	2.655408	2.655408	45.66932	32.9753	0.241739			
3874.922	4449.151	2626.659	68.50745	116.0409	2.673056	2.673056	45.46005	32.82044	0.232493			
3875.075	4459.553	2583.19	68.34766	117.9937	2.678078	2.678078	44.58759	32.17482	0.247522			
3875.227	4428.318	2604.686	68.82975	117.0199	2.666235	2.666235	44.69787	32.25642	0.235514			
3875.38	4414.236	2589.832	69.04932	117.691	2.663488	2.663488	44.21684	31.90046	0.237553			
3875.532	4445.961	2605.756	68.55661	116.9718	2.650824	2.650824	44.57909	32.16853	0.238377			
3875.684	4451.827	2596.73	68.46628	117.3784	2.679664	2.679664	44.88902	32.39787	0.242156			
3875.837	4492.159	2537.574	67.85157	120.1147	2.725658	2.725658	44.42851	32.0571	0.265677			
3875.989	4445.773	2500.242	68.55951	121.9082	2.712333	2.712333	43.02283	31.01689	0.268708			
3876.142	4340.977	2464.369	70.21462	123.6828	2.71903	2.71903	41.68634	30.02789	0.26223			
3876.294	4250.605	2480.823	71.70743	122.8625	2.7267	2.7267	41.67479	30.01934	0.241694			
3876.446	4262.261	2541.166	71.51133	119.9449	2.714005	2.714005	42.91208	30.93494	0.224258			
3876.599	4320.358	2577.804	70.54971	118.2402	2.661851	2.661851	43.28627	31.21184	0.223592			
3876.751	4396.56	2584.072	69.32693	117.9534	2.635073	2.635073	43.50027	31.3702	0.236118			
3876.904	4391.398	2587.524	69.40841	117.796	2.643655	2.643655	43.68662	31.5081	0.234084			
3877.056	4384.621	2587.779	69.5157	117.7844	2.641351	2.641351	43.60962	31.45112	0.232741			
3877.208	4393.119	2617.172	69.38123	116.4616	2.626456	2.626456	44.07276	31.79384	0.224914			
3877.361	4454.207	2623.054	68.4297	116.2004	2.627705	2.627705	44.6403	32.21382	0.234543			
3877.513	4541.43	2622.488	67.11542	116.2255	2.650169	2.650169	45.56083	32.89501	0.249859			
3877.666	4530.379	2583.817	67.27914	117.965	2.676658	2.676658	44.99417	32.47569	0.258954			
3877.818	4464.772	2545.318	68.26775	119.7493	2.696855	2.696855	44.00341	31.74252	0.259257			
3877.97	4361.67	2526.288	69.88148	120.6513	2.710234	2.710234	43.15906	31.1177	0.247583			
3878.123	4329.608	2542.147	70.39898	119.8986	2.704843	2.704843	43.24336	31.18009	0.236933			
3878.275	4389.18	2596.514	69.44349	117.3881	2.682503	2.682503	44.51909	32.12413	0.23082			
3878.428	4439.871	2637.937	68.65065	115.5448	2.654816	2.654816	45.34244	32.73341	0.227189			
3878.58	4528.62	2652.878	67.30527	114.8941	2.611521	2.611521	45.53551	32.87628	0.238774			
3878.732	4640.812	2663.71	65.67816	114.4269	2.610946	2.610946	46.47498	33.57149	0.254346			
3878.885	4718.366	2639.03	64.59863	115.497	2.693168	2.693168	47.73083	34.50081	0.27238			
3879.037	4547.597	2500.411	67.02442	121.8999	2.7109	2.7109	43.50204	31.37151	0.283345			
3879.19	4297.535	2408.568	70.92438	126.5482	2.677567	2.677567	39.48582	28.39951	0.271022			
3879.342	4189.585	2387.903	72.75183	127.6434	2.667846	2.667846	38.31718	27.53471	0.259417			
3879.494	4174.517	2405.907	73.01444	126.6882	2.679866	2.679866	38.82121	27.9077	0.25132			
3879.647	4242.815	2494.084	71.83909	122.2092	2.676521	2.676521	41.15666	29.63593	0.235997			
3879.799	4308.255	2536.031	70.7479	120.1878	2.674924	2.674924	42.48909	30.62193	0.234886			
3879.952	4321.959	2532.251	70.52356	120.3672	2.667849	2.667849	42.37882	30.54033	0.238637			
3880.104	4343.614	2549.908	70.17198	119.5337	2.671285	2.671285	42.97307	30.98007	0.237078			
3880.256	4325.098	2550.563	70.4724	119.503	2.656259	2.656259	42.62656	30.72365	0.23341			
3880.409	4350.114	2565.904	70.06713	118.7886	2.657391	2.657391	43.15267	31.11298	0.233223			
3880.561	4410.647	2585.827	69.1055	117.8733	2.663484	2.663484	44.10104	31.81477	0.23814			

3880.714	4477.079	2610.776	68.08011	116.7469	2.653432	2.653432	44.93914	32.43496	0.242361
3880.866	4507.711	2634.352	67.61746	115.7021	2.641482	2.641482	45.48595	32.83396	0.240658
3881.018	4504.789	2639.267	67.66132	115.4866	2.641677	2.641677	45.58599	32.91363	0.238669
3881.171	4493.872	2636.016	67.82571	115.629	2.636418	2.636418	45.34835	32.73778	0.237716
3881.323	4495.926	2604.385	67.79471	117.0334	2.653439	2.653439	44.90398	32.40895	0.247485
3881.476	4447.549	2588.911	68.53213	117.7329	2.643872	2.643872	44.0798	31.79905	0.243755
3881.628	4441.4	2560.674	68.627	119.0312	2.665169	2.665169	43.72554	31.5369	0.251042
3881.78	4421.46	2555.435	68.9365	119.2752	2.713164	2.713164	44.2659	31.93677	0.249204
3881.933	4381.013	2557.386	69.57295	119.1842	2.696118	2.696118	43.78523	31.58107	0.241556
3882.085	4428.716	2555.933	68.82356	119.2519	2.658425	2.658425	43.42741	31.31628	0.250289
3882.238	4426.717	2600.113	68.85464	117.2257	2.580097	2.580097	43.14133	31.10458	0.23664
3882.39	4474.876	2621.789	68.11361	116.2565	2.484539	2.484539	42.3079	30.48785	0.238654
3882.542	4489.759	2667.312	67.88783	114.2723	2.494873	2.494873	43.56798	31.42031	0.227273
3882.695	4425.275	2664.056	68.87707	114.412	2.509016	2.509016	43.29911	31.22134	0.215791
3882.847	4370.251	2660.943	69.74428	114.5458	2.52103	2.52103	43.03486	31.0258	0.205428
3883	4323.918	2659.124	70.49162	114.6242	2.506803	2.506803	42.3951	30.55237	0.195882
3883.152	4331.4	2641.974	70.36986	115.3683	2.529879	2.529879	42.51345	30.63995	0.203759
3883.304	4374.061	2640.199	69.68353	115.4458	2.579251	2.579251	43.63226	31.46787	0.213419
3883.457	4443.822	2638.505	68.5896	115.52	2.611484	2.611484	44.6422	32.21523	0.227757
3883.609	4475.55	2656.646	68.10335	114.7311	2.617211	2.617211	45.36559	32.75054	0.227978
3883.762	4475.973	2681.324	68.09693	113.6752	2.580379	2.580379	45.27119	32.68068	0.220141
3883.914	4456.669	2700.913	68.39188	112.8507	2.585272	2.585272	45.63056	32.94661	0.209758
3884.066	4416.349	2692.152	69.01629	113.218	2.642974	2.642974	46.139	33.32286	0.204332
3884.219	4403.883	2664.693	69.21164	114.3847	2.669549	2.669549	45.91779	33.15916	0.211208
3884.371	4429.17	2650.648	68.81651	114.9908	2.675828	2.675828	45.91034	33.15365	0.221007
3884.524	4505.011	2659.479	67.65799	114.6089	2.710913	2.710913	47.26508	34.15616	0.232542
3884.676	4600.921	2650.918	66.24761	114.979	2.724898	2.724898	47.93063	34.64867	0.251527
3884.828	4623.471	2613.739	65.9245	116.6145	2.683232	2.683232	46.38266	33.50317	0.265153
3884.981	4567.495	2525.758	66.73242	120.6766	2.67976	2.67976	43.75583	31.55931	0.279754
3885.133	4327.464	2458.253	70.43385	123.9905	2.72527	2.72527	41.56025	29.93459	0.261785
3885.286	4154.102	2429.978	73.37327	125.4332	2.702447	2.702447	39.5717	28.46306	0.239918
3885.438	4153.815	2436.814	73.37832	125.0814	2.654612	2.654612	39.01808	28.05338	0.237628
3885.59	4179.306	2522.847	72.93077	120.8159	2.627983	2.627983	40.59002	29.21661	0.213347
3885.743	4322.797	2581.02	70.5099	118.0929	2.55436	2.55436	41.62203	29.9803	0.223006
3885.895	4287.534	2611.167	71.08981	116.7294	2.527707	2.527707	41.54235	29.92134	0.205217
3886.048	4208.134	2611.834	72.43115	116.6996	2.52926	2.52926	40.95006	29.48304	0.186697
3886.2	4219.852	2591.981	72.23003	117.5935	2.581509	2.581509	41.52264	29.90675	0.197065
3886.352	4267.273	2570.365	71.42734	118.5824	2.601761	2.601761	41.78002	30.09721	0.215295
3886.505	4306.571	2585.572	70.77556	117.8849	2.589503	2.589503	42.17709	30.39105	0.218195
3886.657	4270.69	2608.963	71.3702	116.828	2.579103	2.579103	42.2131	30.41769	0.202299
3886.81	4226.137	2627.214	72.1226	116.0164	2.568602	2.568602	42.02013	30.2749	0.185058
3886.962	4122.614	2602.09	73.93368	117.1366	2.542021	2.542021	40.2378	28.95597	0.168908
3887.114	3959.559	2500.995	76.97827	121.8715	2.488128	2.488128	36.35887	26.08556	0.168105
3887.267	3805.876	2383.406	80.08669	127.8842	2.423445	2.423445	32.4174	23.16888	0.177386
3887.419	3714.951	2307.384	82.04684	132.0976	2.388313	2.388313	30.16015	21.49851	0.185967
3887.572	3717.994	2277.089	81.9797	133.8551	2.378162	2.378162	29.59157	21.07776	0.199877
3887.724	3769.955	2293.948	80.84977	132.8714	2.404481	2.404481	30.51955	21.76447	0.206034
3887.876	3803.683	2334.06	80.13287	130.5879	2.439937	2.439937	31.84904	22.74829	0.198019
3888.029	3779.661	2306.016	80.64216	132.176	2.416409	2.416409	30.92994	22.06816	0.203522
3888.181	3755.542	2279.492	81.16007	133.714	2.409304	2.409304	30.25448	21.56832	0.208348
3888.334	3770.401	2272.981	80.8402	134.097	2.444387	2.444387	30.67645	21.88057	0.214545
3888.486	3880.071	2309.711	78.55527	131.9646	2.497609	2.497609	32.65972	23.34819	0.225583
3888.638	3904.089	2361.614	78.07199	129.0643	2.488604	2.488604	33.62901	24.06547	0.211464
3888.791	3779.699	2310.113	80.64133	131.9416	2.419326	2.419326	31.0342	22.14531	0.201848
3888.943	3654.927	2241.247	83.39428	135.9957	2.373015	2.373015	28.57677	20.32681	0.19868
3889.096	3671.913	2210.132	83.0085	137.9103	2.409763	2.409763	28.62571	20.36303	0.215949
3889.248	3854.928	2241.747	79.06762	135.9654	2.512558	2.512558	31.42817	22.43685	0.244514
3889.4	4073.294	2311.643	74.82887	131.8543	2.589963	2.589963	34.94484	25.03918	0.262461
3889.553	4175.727	2371.741	72.99328	128.5132	2.62308	2.62308	37.23864	26.73659	0.261879
3889.705	4211.081	2394.233	72.38047	127.3059	2.641864	2.641864	38.19852	27.4469	0.261169
3889.858	4244.858	2419.16	71.80452	125.9941	2.653347	2.653347	39.11541	28.1254	0.259489
3890.01	4309.176	2463.5	70.73277	123.7264	2.672542	2.672542	40.78319	29.35956	0.25725
3890.162	4354.652	2507.572	69.99412	121.5519	2.68651	2.68651	42.29751	30.48016	0.251957
3890.315	4408.256	2531.354	69.14299	120.4099	2.706539	2.706539	43.49653	31.36743	0.25402
3890.467	4449.112	2519.393	68.50805	120.9815	2.730837	2.730837	43.81893	31.60601	0.263991
3890.62	4429.309	2474.713	68.81435	123.1658	2.743646	2.743646	42.78245	30.83901	0.273086
3890.772	4375.354	2416.314	69.66293	126.1426	2.755452	2.755452	41.20401	29.67097	0.28059
3890.924	4280.504	2385.344	71.20657	127.7803	2.759086	2.759086	40.0257	28.79902	0.274799
3891.077	4231.517	2379.453	72.0309	128.0967	2.758999	2.758999	39.63931	28.51309	0.268792
3891.229	4247.562	2397.856	71.75882	127.1136	2.75005	2.75005	40.03981	28.80946	0.266121
3891.382	4266.104	2389.658	71.44691	127.5497	2.731277	2.731277	39.65918	28.52779	0.271383
3891.534	4264.008	2400.27	71.48204	126.9857	2.72645	2.72645	39.83747	28.65973	0.268073
3891.686	4258.239	2437.258	71.57888	125.0586	2.730093	2.730093	40.75087	29.33564	0.256396
3891.839	4283.446	2456.858	71.15766	124.0609	2.727876	2.727876	41.3248	29.76035	0.254862
3891.991	4320.7	2465.173	70.54412	123.6425	2.72179	2.72179	41.63849	29.99248	0.258681
3892.144	4325.2	2485.356	70.47073	122.6383	2.720548	2.720548	42.13031	30.35643	0.253519
3892.296	4307.24	2539.642	70.76458	120.0169	2.663026	2.663026	42.37426	30.53695	0.233536
3892.448	4288.283	2646.197	71.07739	115.1842	2.518658	2.518658	42.06418	30.30749	0.192529
3892.601	4277.896	2727.823	71.24998	111.7374	2.411321	2.411321	41.53344	29.91475	0.157392

3892.753	4206.252	2746.853	72.46357	110.9633	2.408734	2.408734	41.00935	29.52692	0.128218
3892.906	4112.933	2669.186	74.1077	114.1921	2.433271	2.433271	39.39402	28.33157	0.136193
3893.058	4039.69	2574.873	75.45133	118.3748	2.436746	2.436746	37.41191	26.86481	0.157865
3893.21	4025.078	2554.715	75.72525	119.3088	2.409927	2.409927	36.57513	26.2456	0.162699
3893.363	4041.887	2555.603	75.41031	119.2674	2.378303	2.378303	36.25314	26.00732	0.166975
3893.515	3950.264	2471.379	77.15939	123.3319	2.354959	2.354959	33.89986	24.2659	0.178435
3893.668	3827.48	2347.493	79.63464	129.8406	2.333285	2.333285	30.82087	21.98744	0.198501
3893.82	3726.315	2278.843	81.79662	133.7521	2.358431	2.358431	29.42567	20.955	0.20128
3893.972	3664.044	2253.952	83.18676	135.2291	2.346894	2.346894	28.51022	20.27756	0.195605
3894.125	3652.016	2257.874	83.46076	134.9942	2.350486	2.350486	28.534	20.29516	0.190627
3894.277	3687.692	2272.559	82.65333	134.122	2.407174	2.407174	29.68359	21.14586	0.193847
3894.43	3803.036	2325.582	80.14649	131.064	2.504975	2.504975	32.55125	23.26793	0.201354
3894.582	3898.789	2410.031	78.17812	126.4714	2.448606	2.448606	33.87132	24.24478	0.190797
3894.734	3935.207	2443.024	77.45464	124.7634	2.395963	2.395963	33.93251	24.29006	0.186453
3894.887	3901.693	2402.418	78.11994	126.8722	2.396516	2.396516	33.04892	23.6362	0.194675
3895.039	3861.729	2338.611	78.92838	130.3338	2.423901	2.423901	32.09256	22.92849	0.210441
3895.192	3847.544	2331.359	79.21937	130.7392	2.414975	2.414975	31.76259	22.68432	0.209915
3895.344	3755.273	2312.683	81.16587	131.795	2.311595	2.311595	29.53647	21.03699	0.194496
3895.496	3593.607	2237.516	84.81729	136.2225	2.273175	2.273175	26.93643	19.11296	0.183436
3895.649	3429.942	2128.097	88.86447	143.2265	2.386295	2.386295	25.65706	18.16622	0.187052
3895.801	3388.532	2027.846	89.95044	150.3073	2.59292	2.59292	26.03825	18.44831	0.22102
3895.954	3550.091	2014.861	85.85696	151.2759	2.650842	2.650842	27.17096	19.28651	0.262412
3896.106	3859.609	2118.966	78.97173	143.8438	2.624044	2.624044	30.26254	21.57428	0.28427
3896.258	4117.024	2341.681	74.03405	130.1629	2.670143	2.670143	36.92302	26.50303	0.26089
3896.411	4225.153	2622.172	72.1394	116.2395	2.554261	2.554261	41.68594	30.0276	0.186785
3896.563	4242.677	2785.094	71.84144	109.4397	2.487828	2.487828	43.27972	31.20699	0.121384
3896.716	4282.086	2866.325	71.18026	106.3382	2.467689	2.467689	44.36367	32.00912	0.094098
3896.868	4355.527	2886.092	69.98005	105.6099	2.47495	2.47495	45.70855	33.00433	0.108615
3897.02	4429.511	2895.429	68.8112	105.2694	2.467647	2.467647	46.6285	33.68509	0.12697
3897.173	4516.448	2898.205	67.48666	105.1685	2.482948	2.482948	47.96737	34.67585	0.149979
3897.325	4557.427	2914.401	66.87984	104.5841	2.457017	2.457017	48.16884	34.82494	0.154063
3897.478	4557.229	2922.314	66.88275	104.3009	2.477502	2.477502	48.69719	35.21592	0.150817
3897.63	4531.191	2924.167	67.26709	104.2348	2.492086	2.492086	48.71933	35.2323	0.143152
3897.782	4515.183	2929.591	67.50558	104.0418	2.518137	2.518137	49.12256	35.53069	0.136469
3897.935	4523.275	2936.571	67.38481	103.7945	2.522469	2.522469	49.4096	35.7431	0.135728
3898.087	4554.163	2956.9	66.92778	103.0809	2.487784	2.487784	49.40211	35.73756	0.135611
3898.24	4596.205	2976.656	66.31559	102.3968	2.45643	2.45643	49.57138	35.86282	0.138779
3898.392	4623.904	2986.57	65.91833	102.0569	2.4722	2.4722	50.3688	36.45291	0.142096
3898.544	4588.909	2980.421	66.42101	102.2674	2.511603	2.511603	50.65359	36.66366	0.135204
3898.697	4517.757	2948.374	67.46711	103.379	2.515464	2.515464	49.37738	35.71926	0.129054
3898.849	4430.08	2910.05	68.80236	104.7405	2.531301	2.531301	48.03806	34.72816	0.120497
3899.002	4381.612	2879.579	69.56344	105.8488	2.541035	2.541035	47.19146	34.10168	0.119863
3899.154	4436.337	2857.315	68.70534	106.6736	2.536255	2.536255	47.441	34.28634	0.145552
3899.306	4517.302	2850.635	67.47391	106.9235	2.552495	2.552495	48.49988	35.06991	0.169129
3899.459	4562.949	2802.658	66.7989	108.7539	2.563234	2.563234	48.20414	34.85106	0.197087
3899.611	4511.425	2740.748	67.56179	111.2105	2.553493	2.553493	46.32295	33.45898	0.207517
3899.764	4329.09	2697.274	70.4074	113.003	2.544682	2.544682	43.79275	31.58664	0.182738
3899.916	4120.445	2629.375	73.97259	115.9211	2.54998	2.54998	40.77838	29.356	0.156533
3900.068	4076.167	2609.202	74.77613	116.8173	2.557101	2.557101	40.14109	28.88441	0.152911
3900.221	4147.719	2645.412	73.48617	115.2184	2.552509	2.552509	41.33962	29.77132	0.157131
3900.373	4306.284	2720.138	70.78029	112.0531	2.551896	2.551896	44.10986	31.8213	0.168049
3900.526	4395.107	2836.52	69.34985	107.4556	2.537895	2.537895	46.68214	33.72478	0.143077
3900.678	4353.84	2839.288	70.00716	107.3509	2.512195	2.512195	45.77049	33.05016	0.130013
3900.83	4331.881	2814.198	70.36204	108.3079	2.496669	2.496669	44.87991	32.39113	0.134884
3900.983	4363.909	2813.528	69.84563	108.3337	2.47631	2.47631	44.8625	32.37825	0.144316
3901.135	4419.427	2819.59	68.96822	108.1008	2.46676	2.46676	45.3707	32.75432	0.156769
3901.288	4444.117	2833.327	68.58506	107.5767	2.461959	2.461959	45.75718	33.04031	0.157591
3901.44	4438.339	2811.479	68.67434	108.4127	2.464567	2.464567	45.3871	32.76645	0.164909
3901.592	4406.882	2783.648	69.16455	109.4966	2.499568	2.499568	45.24698	32.66277	0.168062
3901.745	4354.586	2748.807	69.99517	110.8845	2.522338	2.522338	44.55098	32.14773	0.168787
3901.897	4264.442	2703.287	71.47476	112.7516	2.475184	2.475184	42.11242	30.34319	0.164095
3902.05	4176.435	2644.517	72.9809	115.2573	2.426729	2.426729	39.55514	28.4508	0.165357
3902.202	4154.102	2627.603	73.37326	115.9993	2.407641	2.407641	38.78269	27.87919	0.166532
3902.354	4234.486	2663.169	71.9804	114.4501	2.402318	2.402318	39.96548	28.75446	0.172808
3902.507	4373.634	2744.183	69.69033	111.0713	2.47533	2.47533	43.81859	31.60576	0.175356
3902.659	4486.258	2842.383	67.9408	107.234	2.517919	2.517919	47.38581	34.2455	0.164693
3902.812	4499.276	2877.646	67.74422	105.9199	2.520765	2.520765	48.17264	34.82775	0.153887
3902.964	4436.424	2855.63	68.70398	106.7365	2.512648	2.512648	46.97423	33.94093	0.146289
3903.116	4389.383	2796.351	69.44029	108.9992	2.48334	2.48334	44.99102	32.47335	0.158447
3903.269	4378.471	2760.94	69.61334	110.3972	2.45799	2.45799	43.84241	31.62338	0.169958
3903.421	4387.817	2774.117	69.46507	109.8728	2.44473	2.44473	43.91405	31.6764	0.16706
3903.574	4421.706	2832.71	68.93267	107.6001	2.471156	2.471156	45.68418	32.98629	0.151944
3903.726	4459.487	2912.793	68.34867	104.6418	2.516862	2.516862	48.1731	34.82809	0.127966
3903.878	4461.591	2925.703	68.31643	104.1801	2.497511	2.497511	48.00602	34.70445	0.122788
3904.031	4387.342	2857.639	69.47259	106.6615	2.478471	2.478471	45.8052	33.07585	0.131582
3904.183	4229.624	2747.244	72.06315	110.9476	2.434969	2.434969	41.72164	30.05401	0.135125
3904.336	4133.218	2669.172	73.74399	114.1927	2.421764	2.421764	39.41839	28.34961	0.14231
3904.488	4120.185	2669.778	73.97726	114.1668	2.417839	2.417839	39.22801	28.20873	0.138121
3904.64	4071.95	2603.001	74.85358	117.0956	2.426691	2.426691	37.9649	27.27403	0.154487

3904.793	3922.483	2478.645	77.70589	122.9704	2.435077	2.435077	34.93622	25.0328	0.167629
3904.945	3747.226	2354.969	81.34017	129.4285	2.368198	2.368198	30.82781	21.99258	0.173611
3905.098	3601.752	2265.927	84.62547	134.5145	2.354428	2.354428	28.34721	20.15694	0.172474
3905.25	3571.191	2230.689	85.34968	136.6394	2.344892	2.344892	27.53914	19.55896	0.180102
3905.402	3608.378	2272.13	84.47009	134.1472	2.325449	2.325449	28.12845	19.99505	0.171501
3905.555	3651.963	2336.317	83.46196	130.4617	2.321737	2.321737	29.23866	20.81661	0.153588
3905.707	3645.099	2303.491	83.61912	132.3209	2.325567	2.325567	28.8147	20.50288	0.167568
3905.86	3575.019	2227.028	85.25829	136.864	2.271074	2.271074	26.64847	18.89987	0.182931
3906.012	3499.073	2146.476	87.10879	142.0002	2.178987	2.178987	24.06075	16.98496	0.198319
3906.164	3440.18	2106.21	88.60001	144.7149	2.138106	2.138106	22.76774	16.02813	0.20021
3906.317	3410.516	2099.532	89.37065	145.1752	2.137692	2.137692	22.51887	15.84396	0.194886
3906.469	3409.077	2099.838	89.40837	145.1541	2.128155	2.128155	22.41445	15.76669	0.194327
3906.622	3386.49	2106.404	90.0047	144.7016	2.13624	2.13624	22.45405	15.796	0.18449
3906.774	3348.026	2111.998	91.03871	144.3183	2.190512	2.190512	22.85459	16.0924	0.169528
3906.926	3325.767	2124.377	91.64804	143.4773	2.266653	2.266653	23.63757	16.6718	0.155379
3907.079	3387.32	2168.91	89.98265	140.5314	2.338768	2.338768	25.36085	17.94703	0.15256
3907.231	3639.781	2298.808	83.7413	132.5904	2.362337	2.362337	29.16727	20.76378	0.168203
3907.384	4046.111	2532.094	75.3316	120.3747	2.339609	2.339609	35.3446	25.335	0.178122
3907.536	4365.322	2777.272	69.82303	109.748	2.361626	2.361626	42.26041	30.4527	0.159994
3907.688	4455.79	2896.481	68.40538	105.2311	2.418339	2.418339	46.01945	33.23439	0.134104
3907.841	4378.808	2876.776	69.60799	105.9519	2.474235	2.474235	45.87972	33.13099	0.120309
3907.993	4351.55	2826.968	70.04401	107.8187	2.465472	2.465472	44.72237	32.27455	0.134888
3908.146	4379.573	2831.957	69.59582	107.6288	2.450192	2.450192	44.83078	32.35478	0.140704
3908.298	4433.585	2836.52	68.74797	107.4556	2.458028	2.458028	45.62613	32.94334	0.15352
3908.45	4447.4	2838.417	68.53442	107.3838	2.478873	2.478873	46.18841	33.35942	0.156369
3908.603	4453.205	2831.549	68.44509	107.6443	2.46369	2.46369	45.85286	33.11112	0.160653
3908.755	4447.246	2821.116	68.5368	108.0423	2.458318	2.458318	45.52064	32.86527	0.163318
3908.908	4362.083	2799.184	69.87488	108.8889	2.454826	2.454826	44.23827	31.91632	0.149964
3909.06	4268.738	2715.312	71.40284	112.2523	2.45772	2.45772	42.0473	30.295	0.160209
3909.212	4242.762	2662.376	71.84	114.4842	2.466159	2.466159	41.08786	29.58502	0.175232
3909.365	4313.61	2668.624	70.66007	114.2162	2.437035	2.437035	41.30538	29.74598	0.189981
3909.517	4449.835	2724.431	68.49692	111.8766	2.452117	2.452117	43.68889	31.50978	0.200185
3909.67	4528.447	2785.834	67.30784	109.4107	2.466157	2.466157	45.76474	33.04591	0.195556
3909.822	4545.349	2829.245	67.05756	107.7319	2.503191	2.503191	47.4379	34.28405	0.183751
3909.974	4565.092	2927.654	66.76755	104.1107	2.487154	2.487154	49.06059	35.48484	0.150696
3910.127	4636.021	3011.117	65.74603	101.2249	2.468534	2.468534	50.81392	36.7823	0.135163
3910.279	4707.53	3076.88	64.74733	99.0614	2.527868	2.527868	53.94657	39.10046	0.127089
3910.432	4703.091	3083.278	64.80845	98.85583	2.514677	2.514677	53.69901	38.91727	0.123127
3910.584	4694.292	3057.408	64.92991	99.69229	2.522346	2.522346	53.36459	38.6698	0.131649
3910.736	4748.603	3063.961	64.1873	99.47908	2.514299	2.514299	53.97525	39.12169	0.143356
3910.889	4788.217	3094.682	63.65627	98.49153	2.488283	2.488283	54.39571	39.43283	0.141308
3911.041	4755.011	3127.178	64.1008	97.46807	2.505797	2.505797	54.83771	39.75991	0.118918
3911.194	4718.995	3126.251	64.59002	97.49697	2.560772	2.560772	55.50716	40.2553	0.10892
3911.346	4709.897	3098.167	64.71478	98.38074	2.568756	2.568756	55.16326	40.00081	0.118632
3911.498	4741.973	3061.605	64.27705	99.55564	2.520527	2.520527	53.98946	39.1322	0.142587
3911.651	4745.562	3030.579	64.22842	100.5748	2.493437	2.493437	52.93061	38.34865	0.155652
3911.803	4691.377	2994.211	64.97026	101.7964	2.517354	2.517354	52.19433	37.8038	0.156337
3911.956	4624.721	2963.682	65.90667	102.845	2.524621	2.524621	51.07208	36.97334	0.15158
3912.108	4582.43	2943.715	66.51493	103.5426	2.506268	2.506268	49.89458	36.10199	0.148694
3912.26	4529.331	2914.562	67.29471	104.5783	2.498359	2.498359	48.67007	35.19585	0.146649
3912.413	4479.152	2889.087	68.0486	105.5004	2.497	2.497	47.67757	34.4614	0.143785
3912.565	4449.923	2864.334	68.49556	106.4122	2.475777	2.475777	46.56725	33.63977	0.146283
3912.718	4430.475	2848.522	68.79624	107.0028	2.463736	2.463736	45.8862	33.13579	0.147675
3912.87	4468.635	2845.29	68.20875	107.1244	2.458776	2.458776	46.14373	33.32636	0.159073
3913.022	4557.114	2844.045	66.88444	107.1713	2.454798	2.454798	46.90019	33.88614	0.181016
3913.175	4649.976	2825.717	65.54873	107.8664	2.44912	2.44912	47.21678	34.12042	0.207255
3913.327	4546.816	2788.375	67.03592	109.311	2.444136	2.444136	45.55486	32.8906	0.198607
3913.48	4342.431	2769.998	70.1911	110.0362	2.445571	2.445571	43.41994	31.31076	0.156965

Anhang I-4 E & Cm Bohrlochmessungen N05-01-S3

N05-01-53 Reservoir ROSL 4148 - 4226.5m MD (basal Rotliegend sandstone)

MD	Vp	Vs	DTCO	DTSM	RHOB	E dyn	E stat	Poisson's ratio	E dyn	E stat	Poisson's ratio
m	m/s	m/s	microsec/ft	microsec/ft	g/cc	GPa	GPa		GPa	GPa	
4148.0232	4381.279	2448.555	69.56873	124.4816							
4148.1756	4384.467	2440.479	69.51814	124.8935							
4148.328	4374.852	2444.701	69.67093	124.6778							
4148.4804	4396.042	2445.759	69.3351	124.6239							
4148.6328	4398.06	2462.055	69.30328	123.799							
4148.7852	4421.61	2499.524	68.93416	121.9432							
4148.9376	4446.779	2500.866	68.544	121.8778							
4149.09	4449.605	2510.187	68.50047	121.4252							
4149.2424	4471.466	2507.431	68.16557	121.5587	2.65658	42.44611	30.59012	0.270654			
4149.3948	4485.625	2548.714	67.95039	119.5897	2.729521	44.73893	32.28681	0.261615			
4149.5472	4499.537	2558.547	67.7403	119.1301	2.59178	42.79162	30.8458	0.261083			
4149.6996	4498.086	2570.818	67.76215	118.5615	2.37015	39.39452	28.33195	0.257441			
4149.852	4489.389	2401.15	67.89343	126.9392	2.303203	34.5167	24.72236	0.299657			
4150.0044	4484.253	2465.329	67.97118	123.6346	2.4232	37.80368	27.15472	0.283409			
4150.1568	4494.19	2533.036	67.8209	120.3299	2.570931	41.8074	30.11747	0.267214			
4150.3092	4494.279	2588.599	67.81955	117.7471	2.649371	44.44569	32.06981	0.251778			
4150.4616	4493.809	2587.311	67.82665	117.8057	2.678631	44.90232	32.40772	0.25207			
4150.614	4489.508	2585.112	67.89163	117.9059	2.681724	44.87494	32.38746	0.25199			
4150.7664	4484.338	2583.675	67.9699	117.9715	2.641063	44.12979	31.83604	0.251548			
4150.9188	4479.178	2582.237	68.0482	118.0372	2.574235	42.95008	30.96306	0.251105			
4151.0712	4424.045	2575.897	68.89622	118.3277	2.50934	41.41057	29.82382	0.243554			
4151.2236	4308.783	2562.165	70.73923	118.9619	2.5	40.2577	28.9707	0.226492			
4151.376	4279.763	2556.479	71.2189	119.2265	2.501675	39.97934	28.76471	0.222617			
4151.5284	4278.856	2551.061	71.234	119.4797	2.517182	40.11058	28.86183	0.224257			
4151.6808	4273.929	2562.348	71.31612	118.9534	2.52	40.35212	29.04057	0.219438			
4151.8332	4267.275	2550.026	71.42732	119.5282	2.52	40.05797	28.8229	0.222276			
4151.9856	4266.183	2534.854	71.4456	120.2436	2.523704	39.79904	28.63129	0.227152			
4152.138	4281.204	2490.412	71.19493	122.3894	2.53	39.0489	28.07619	0.244274			
4152.2904	4318.141	2492.98	70.58593	122.2633	2.549437	39.61251	28.49326	0.25003			
4152.4428	4334.958	2548.058	70.3121	119.6205	2.57	41.24966	29.70475	0.236057			
4152.5952	4353.585	2558.612	70.01127	119.1271	2.57	41.59626	29.96123	0.236182			
4152.7476	4397.41	2579.754	69.31352	118.1508	2.56	42.17089	30.38646	0.237617			
4152.9	4402.035	2594.641	69.2407	117.4729	2.566748	42.64014	30.7337	0.233817			
4153.0524	4375.256	2605.743	69.66449	116.9724	2.582255	42.96246	30.97222	0.225172			
4153.2048	4371.503	2605.712	69.7243	116.9738	2.605525	43.32303	31.23904	0.224449			
4153.3572	4368.289	2588.548	69.7756	117.7494							
4153.5096	4308.944	2537.619	70.73659	120.1126							
4153.662	4246.728	2503.312	71.7729	121.7587							
4153.8144	4137.742	2473.265	73.66336	123.2379							
4153.9668	3989.019	2440.311	76.40977	124.9021	2.42	34.61508	24.79516	0.200963			
4154.1192	3942.908	2435.339	77.30336	125.1571	2.430806	34.35822	24.60509	0.191603			
4154.2716	3935.543	2432.69	77.44801	125.2934	2.433686	34.30166	24.56323	0.190822			
4154.424	3934.589	2427.573	77.4668	125.5575	2.418179	33.99278	24.33466	0.192679			
4154.5764	3922.073	2425.205	77.714	125.6801	2.402672	33.64664	24.07851	0.190475			
4154.7288	3866.562	2425.871	78.82973	125.6456	2.392836	33.10343	23.67653	0.175424			
4154.8812	3831.552	2425.043	79.55	125.6885	2.4	32.9099	23.53333	0.16586			
4155.0336	3844.829	2391.378	79.27531	127.4579	2.4	32.51525	23.24128	0.184539			
4155.186	3938.66	2389.865	77.38672	127.5386	2.4	33.13502	23.69991	0.208647			
4155.3384	4046.784	2405.242	75.31907	126.7232	2.404865	34.13843	24.44244	0.226889			
4155.4908	4078.907	2429.214	74.7259	125.4727	2.431117	35.15349	25.19358	0.225184			
4155.6432	4135.74	2467.539	73.69903	123.5239	2.483518	37.00629	26.56466	0.223631			
4155.7956	4226.103	2496.419	72.12318	122.0949	2.532773	38.8936	27.96127	0.232018			
4155.948	4296.313	2504.9	70.94456	121.6815	2.556894	39.86774	28.68213	0.242505			
4156.1004	4316.895	2517.862	70.6063	121.0551	2.572401	40.51598	29.16182	0.242207			
4156.2528	4376.696	2595.83	69.64158	117.4191	2.587909	42.85149	30.8901	0.228668			
4156.4052	4389.22	2603.25	69.44286	117.0844	2.6	43.29828	31.22072	0.22867			
4156.5576	4381.64	2590.592	69.563	117.6565	2.591077	42.82206	30.86833	0.231287			
4156.71	4428.569	2563.848	68.82585	118.8838	2.565569	42.09108	30.3274	0.247934			
4156.8624	4406.085	2543.55	69.17706	119.8325	2.56	41.40872	29.82245	0.25009			
4157.0148	4398.399	2554.636	69.29794	119.3125	2.576336	41.88146	30.17228	0.245464			
4157.1672	4401.361	2560.011	69.2513	119.062	2.620953	42.74843	30.81384	0.244364			
4157.3196	4410.314	2554.647	69.11073	119.312	2.61062	42.50947	30.63701	0.247528			
4157.472	4415.855	2539.336	69.02401	120.0314							
4157.6244	4416.416	2572.931	69.01524	118.4641							
4157.7768	4416.348	2583.668	69.0163	117.9718							
4157.9292	4408.786	2528.124	69.13468	120.5637							
4158.0816	4431.091	2531.896	68.78667	120.3841							
4158.234	4427.771	2535.723	68.83825	120.2024							
4158.3864	4425.955	2548.337	68.8665	119.6074							
4158.5388	4406.128	2544.829	69.17638	119.7723							
4158.6912	4423.082	2539.287	68.91123	120.0337							
4158.8436	4424.009	2538.494	68.89678	120.0712							

Average 44.0 31.7 0.19
 Mediaan 43.9 31.7 0.19
 P50 43.9 31.7 0.19
 st-Dev 6.3 4.6 0.05

4158.996	4423.527	2561.19	68.9043	119.0072					
4159.1484	4446.515	2549.949	68.54806	119.5318					
4159.3008	4465.294	2547.315	68.25978	119.6554					
4159.4532	4467.852	2596.652	68.2207	117.3819					
4159.6056	4485.466	2615.097	67.9528	116.554					
4159.758	4512.474	2631.411	67.5461	115.8314					
4159.9104	4510.183	2633.901	67.58041	115.7219	2.59	44.6045	32.18733	0.241224	
4160.0628	4509.116	2633.798	67.5964	115.7264	2.597768	44.7292	32.27961	0.241069	
4160.2152	4520.606	2638.271	67.42459	115.5302	2.612797	45.16512	32.60219	0.241734	
4160.3676	4504.933	2629.665	67.65917	115.9083	2.635654	45.25759	32.67062	0.241573	
4160.52	4521.487	2628.137	67.41145	115.9757					
4160.6724	4524.665	2645.126	67.3641	115.2308					
4160.8248	4519.525	2650.326	67.44072	115.0047					
4160.9772	4517.009	2647.444	67.47828	115.1299					
4161.1296	4515.445	2645.083	67.50165	115.2327					
4161.282	4514.229	2642.633	67.51983	115.3395					
4161.4344	4512.585	2642.294	67.54444	115.3543					
4161.5868	4512.353	2643.779	67.5479	115.2895					
4161.7392	4511.774	2645.427	67.55657	115.2177					
4161.8916	4509.079	2646.332	67.59696	115.1783					
4162.044	4506.632	2647.212	67.63366	115.14					
4162.1964	4504.214	2647.329	67.66997	115.1349					
4162.3488	4503.899	2646.64	67.6747	115.1649					
4162.5012	4502.571	2646.617	67.69466	115.1659					
4162.6536	4501.43	2650.887	67.71182	114.9804					
4162.806	4501.059	2643.993	67.7174	115.2802					
4162.9584	4500.142	2642.908	67.73119	115.3275					
4163.1108	4500.016	2621.388	67.7331	116.2743					
4163.2632	4493.865	2597.203	67.82581	117.357					
4163.4156	4486.864	2573.464	67.93163	118.4396					
4163.568	4480.333	2570.581	68.03065	118.5724					
4163.7204	4479.547	2576.879	68.0426	118.2826					
4163.8728	4478.249	2577.806	68.06231	118.2401	2.58	42.93715	30.95349	0.252227	
4164.0252	4477.98	2570.95	68.06641	118.5554	2.58	42.77452	30.83315	0.254146	
4164.1776	4479.186	2560.075	68.04808	119.059	2.56643	42.3006	30.48244	0.257424	
4164.33	4482.821	2558.747	67.9929	119.1208	2.5686	42.3246	30.5002	0.25838	
4164.4824	4483.283	2548.763	67.9859	119.5874	2.614517	42.8426	30.88353	0.261233	
4164.6348	4497.271	2565.458	67.77443	118.8092	2.674637	44.31842	31.97563	0.258808	
4164.7872	4517.176	2607.595	67.47579	116.8893	2.692622	45.77575	33.05406	0.250114	
4164.9396	4510.534	2612.835	67.57515	116.6549	2.645126	45.05436	32.52023	0.247488	
4165.092	4509.383	2590.207	67.5924	117.674	2.568755	43.21647	31.16019	0.253798	
4165.2444	4516.052	2625.438	67.49258	116.0949	2.558778	43.90814	31.67202	0.24474	
4165.3968	4543.32	2576.224	67.08751	118.3127	2.587615	43.38273	31.28322	0.263048	
4165.5492	4566.925	2569.626	66.74075	118.6165	2.608837	43.69841	31.51682	0.268379	
4165.7016	4569.448	2594.078	66.7039	117.4984	2.613867	44.40351	32.0386	0.262228	
4165.854	4578.55	2613.03	66.5713	116.6462					
4166.0064	4582.011	2628.23	66.52101	115.9716					
4166.1588	4582.294	2629.833	66.5169	115.9009					
4166.3112	4605.311	2572.039	66.18445	118.5052					
4166.4636	4542.404	2534.85	67.10104	120.2438					
4166.616	4494.422	2531.328	67.81739	120.4111					
4166.7684	4489.788	2543.328	67.8874	119.843					
4166.9208	4450.852	2512.691	68.48127	121.3042					
4167.0732	4439.511	2499.354	68.65621	121.9515					
4167.2256	4429.737	2498.262	68.80769	122.0048					
4167.378	4428.739	2542.377	68.8232	119.8878					
4167.5304	4427.289	2517.053	68.84574	121.094					
4167.6828	4400.364	2513.794	69.26699	121.251					
4167.8352	4397.494	2521.403	69.3122	120.8851					
4167.9876	4373.05	2532.213	69.69964	120.369	2.597939	41.57176	29.94311	0.247783	
4168.14	4361.531	2530.391	69.88372	120.4557	2.624343	41.88475	30.17472	0.246322	
4168.2924	4342.8	2530.088	70.18514	120.4701	2.63	41.85634	30.15369	0.243094	
4168.4448	4340.965	2543.932	70.2148	119.8145	2.596794	41.62582	29.98311	0.238466	
4168.5972	4348.844	2517.477	70.08759	121.0736	2.561136	40.51427	29.16056	0.247999	
4168.7496	4364.953	2514.685	69.82893	121.208	2.55	40.36509	29.05017	0.251608	
4168.902	4366.493	2558.822	69.8043	119.1173	2.540509	41.20243	29.6698	0.238488	
4169.0544	4387.467	2556.79	69.47061	119.212	2.54	41.27487	29.7234	0.242888	
4169.2068	4445.351	2585.801	68.56602	117.8745	2.549551	42.42384	30.57364	0.244303	
4169.3592	4450.837	2588.711	68.4815	117.742	2.57458	42.93969	30.95537	0.244387	
4169.5116	4488.876	2621.144	67.90119	116.2851	2.59922	44.33409	31.98723	0.241318	
4169.664	4525.011	2623.847	67.35895	116.1653	2.6	44.63252	32.20806	0.246726	
4169.8164	4562.816	2623.809	66.80086	116.167	2.6	44.85514	32.37281	0.252981	
4169.9688	4566.06	2634.957	66.7534	115.6755	2.6	45.14242	32.58539	0.250358	
4170.1212	4568.828	2666.888	66.71295	114.2905	2.609729	46.09087	33.28725	0.241595	
4170.2736	4553.22	2669.719	66.94164	114.1693	2.62	46.23811	33.3962	0.238048	

4170.426	4551.808	2609.301	66.9624	116.8129	2.62	44.78361	32.31987	0.255277
4170.5784	4544.542	2583.62	67.06946	117.974	2.644454	44.52622	32.1294	0.261225
4170.7308	4576.244	2592.313	66.60484	117.5784	2.679696	45.5144	32.86065	0.263742
4170.8832	4538.927	2593.219	67.15244	117.5373				
4171.0356	4535.546	2611.049	67.2025	116.7347				
4171.188	4535.826	2484.01	67.19834	122.7048				
4171.3404	4533.816	2483.563	67.22813	122.7269				
4171.4928	4533.65	2494.098	67.2306	122.2085				
4171.6452	4565.631	2504.721	66.75967	121.6902				
4171.7976	4475.057	2515.437	68.11087	121.1718	2.615056	41.99685	30.25767	0.26905
4171.95	4335.013	2526.245	70.3112	120.6534	2.62	41.56346	29.93696	0.242881
4172.1024	4325.024	2537.144	70.4736	120.1351	2.62	41.74684	30.07266	0.237663
4172.2548	4281.267	2548.139	71.19387	119.6167	2.619855	41.70066	30.03849	0.225715
4172.4072	4240.926	2564.383	71.87109	118.859	2.594476	41.35055	29.77941	0.211814
4172.5596	4243.345	2565.544	71.83012	118.8052	2.539387	40.51278	29.15946	0.211921
4172.712	4243.725	2535.508	71.8237	120.2126	2.504766	39.36862	28.31278	0.222427
4172.8644	4215.404	2596.425	72.30624	117.3922	2.489736	40.09298	28.84881	0.194356
4173.0168	4238.708	2565.136	71.9087	118.8241	2.474706	39.44063	28.36607	0.21107
4173.1692	4281.151	2562.647	71.19581	118.9395	2.48	39.76559	28.60653	0.22081
4173.3216	4283.998	2592.154	71.1485	117.5856	2.490706	40.54083	29.18021	0.211207
4173.474	4335.105	2612.739	70.30972	116.6592	2.500383	41.4691	29.86713	0.214776
4173.6264	4425.404	2613.996	68.87507	116.6031	2.515412	42.35287	30.52112	0.232066
4173.7788	4431.276	2738.776	68.7838	111.2906	2.530442	45.20974	32.63521	0.190948
4173.9312	4447.743	2646.821	68.52914	115.157	2.550944	43.81423	31.60253	0.225843
4174.0836	4502.49	2628.452	67.69588	115.9618	2.57	44.08726	31.80458	0.241509
4174.236	4493.888	2627.686	67.82545	115.9956	2.564469	43.92159	31.68197	0.240234
4174.3884	4493.143	2616.008	67.8367	116.5134	2.548878	43.38449	31.28452	0.24359
4174.5408	4509.39	2614.061	67.59229	116.6002	2.524409	43.01957	31.01448	0.246938
4174.6932	4543.362	2593.142	67.08688	117.5408	2.52	42.64914	30.74036	0.258424
4174.8456	4548.781	2591.92	67.00696	117.5962	2.525565	42.74481	30.81116	0.259612
4174.998	4548.982	2581.631	67.004	118.0649	2.55136	42.93439	30.95145	0.262453
4175.1504	4515.815	2503.834	67.49612	121.7333	2.587129	41.4581	29.85899	0.278057
4175.3028	4510.678	2494.419	67.57299	122.1928	2.620739	41.73612	30.06473	0.279734
4175.4552	4508.39	2494.131	67.60729	122.2069				
4175.6076	4508.276	2511.466	67.609	121.3634				
4175.76	4493.051	2518.638	67.83809	121.0178				
4175.9124	4491.418	2502.962	67.86275	121.7757				
4176.0648	4452.379	2502.151	68.45779	121.8152				
4176.2172	4450.447	2597.699	68.4875	117.3346				
4176.3696	4386.154	2496.76	69.4914	122.0782				
4176.522	4369.952	2514.675	69.74905	121.2085				
4176.6744	4369.335	2515.756	69.7589	121.1564				
4176.8268	4356.022	2532.14	69.9721	120.3725				
4176.9792	4344.465	2643.818	70.15823	115.2878				
4177.1316	4320.653	2648.928	70.54489	115.0654				
4177.284	4319.654	2581.078	70.5612	118.0902				
4177.4364	4274.858	2550.888	71.30062	119.4878				
4177.5888	4268.469	2562.693	71.40734	118.9374	2.518858	40.30362	29.00468	0.218196
4177.7412	4263.299	2563.214	71.49393	118.9132	2.534877	40.53477	29.17573	0.216945
4177.8936	4263.104	2561.553	71.4972	118.9903	2.540895	40.59616	29.22116	0.217479
4178.046	4255.781	2564.428	71.62023	118.8569	2.556914	40.85884	29.41554	0.214951
4178.1984	4227.383	2570.666	72.10135	118.5685	2.557067	40.77879	29.3563	0.206621
4178.3508	4209.182	2570.889	72.41312	118.5582	2.541049	40.3914	29.06964	0.202484
4178.5032	4208.579	2539.898	72.4235	120.0048	2.52503	39.53601	28.43665	0.213567
4178.6556	4215.857	2509.753	72.29846	121.4462	2.52	38.906	27.97044	0.22553
4178.808	4214.587	2482.618	72.32026	122.7736	2.52	38.34235	27.55334	0.234321
4178.9604	4149.68	2481.782	73.45145	122.815	2.516974	37.87509	27.20757	0.221569
4179.1128	4147.678	2522.016	73.4869	120.8557	2.51	38.5296	27.6919	0.206688
4179.2652	4095.186	2422.603	74.42886	125.8151	2.504937	36.1897	25.96037	0.230818
4179.4176	4041.157	2433.005	75.42395	125.2772	2.5	35.98236	25.80695	0.215721
4179.57	3922.681	2433.383	77.70196	125.2577	2.5	35.15013	25.1911	0.187233
4179.7224	3919.557	2397.738	77.7639	127.1198	2.493762	34.43733	24.66362	0.200994
4179.8748	3810.891	2350.709	79.9813	129.663	2.452588	32.33401	23.10717	0.192909
4180.0272	3696.742	2333.897	82.45099	130.597	2.389376	30.41949	21.69043	0.168622
4180.1796	3694.075	2333.513	82.5105	130.6185	2.348825	29.87767	21.28948	0.168007
4180.332	3668.609	2201.784	83.08326	138.4332	2.34	27.64533	19.63755	0.218503
4180.4844	3670.965	2202.411	83.02995	138.3938	2.35	27.78645	19.74197	0.218817
4180.6368	3700.071	2195.244	82.3768	138.8456	2.34077	27.71351	19.688	0.228392
4180.7892	3700.682	2195.094	82.3632	138.8551	2.35	27.82341	19.76932	0.228588
4180.9416	3738.869	2178.796	81.52197	139.8938	2.361268	27.86399	19.79935	0.242897
4181.094	3853.684	2255.567	79.09315	135.1323	2.37	29.88961	21.29831	0.239454
4181.2464	4001.752	2257.009	76.16663	135.046	2.38661	30.80135	21.973	0.266753
4181.3988	4004.346	2331.789	76.1173	130.7151	2.418647	32.70508	23.38176	0.243467
4181.5512	4194.813	2396.78	72.66117	127.1706	2.445342	35.33351	25.32679	0.257652
4181.7036	4325.844	2465.22	70.46024	123.6401	2.472722	37.85476	27.19252	0.259517

4181.856	4361.483	2466.213	69.88449	123.5903	2.512138	38.65644	27.78576	0.26499
4182.0084	4361.938	2471.538	69.8772	123.324	2.560194	39.5217	28.42606	0.263566
4182.1608	4391.418	2476.179	69.4081	123.0929	2.598833	40.37581	29.0581	0.266919
4182.3132	4427.954	2539.086	68.83541	120.0432	2.58913	41.89866	30.18501	0.255051
4182.4656	4503.736	2539.769	67.67715	120.0109	2.572907	42.05017	30.29713	0.26685
4182.618	4504.478	2606.146	67.666	116.9543	2.627362	44.55596	32.15141	0.248413
4182.7704	4525.574	2518.771	67.35057	121.0114	2.680473	43.38474	31.28471	0.275611
4182.9228	4557.623	2598.621	66.87696	117.293				
4183.0752	4582.366	2599.194	66.51585	117.2671				
4183.2276	4582.515	2611.823	66.5137	116.7001				
4183.38	4585.563	2620.698	66.46948	116.3049				
4183.5324	4594.477	2627.466	66.34052	116.0053				
4183.6848	4604.471	2627.489	66.19653	116.0043				
4183.8372	4604.494	2586.034	66.1962	117.8639				
4183.9896	4590.693	2597.894	66.3952	117.3258				
4184.142	4565.748	2574.507	66.75795	118.3916				
4184.2944	4574.612	2574.548	66.6286	118.3897				
4184.4468	4574.61	2607.323	66.62863	116.9015				
4184.5992	4573.777	2589.485	66.64077	117.7068				
4184.7516	4574.471	2597.374	66.63066	117.3493				
4184.904	4580.263	2597.372	66.5464	117.3494				
4185.0564	4580.598	2596.752	66.54153	117.3774				
4185.2088	4638.803	2602.159	65.7066	117.1335				
4185.3612	4661.94	2641.694	65.3805	115.3805				
4185.5136	4661.872	2641.653	65.38146	115.3823				
4185.666	4654.06	2637.041	65.49121	115.5841				
4185.8184	4670.581	2658.178	65.25954	114.665				
4185.9708	4683.33	2613.09	65.0819	116.6435				
4186.1232	4683.312	2612.891	65.08215	116.6524				
4186.2756	4680.278	2596.201	65.12433	117.4023				
4186.428	4563.488	2554.231	66.79101	119.3314				
4186.5804	4586.231	2554.225	66.4598	119.3317				
4186.7328	4584.261	2553.335	66.48836	119.3733	2.550101	42.39904	30.55529	0.275126
4186.8852	4462.514	2527.411	68.30231	120.5977	2.45404	39.62479	28.50235	0.263873
4187.0376	4336.367	2527.539	70.28925	120.5916	2.385976	37.88497	27.21488	0.242725
4187.19	4235.922	2526.904	71.956	120.6219	2.378031	37.16417	26.68149	0.223769
4187.3424	4232.607	2493.076	72.01236	122.2586	2.408098	36.95061	26.52345	0.234373
4187.4948	4071.84	2460.555	74.85559	123.8745	2.43	35.67367	25.57851	0.212398
4187.6472	4083.352	2433.574	74.64456	125.2479	2.436086	35.33457	25.32758	0.224583
4187.7996	4031.373	2434.011	75.607	125.2254	2.49263	35.83078	25.69477	0.213175
4187.952	4031.531	2453.601	75.60404	124.2256				
4188.1044	4039.332	2459.51	75.45802	123.9271				
4188.2568	4084.752	2492.564	74.61897	122.2837				
4188.4092	4110.295	2494.372	74.15527	122.1951	2.472121	37.17688	26.69089	0.208512
4188.5616	4108.481	2494.894	74.188	122.1695	2.441896	36.71946	26.3524	0.20791
4188.714	4108.506	2514.105	74.18755	121.236	2.472641	37.53112	26.95303	0.200698
4188.8664	4109.801	2511.573	74.16418	121.3582	2.486615	37.70684	27.08306	0.20196
4189.0188	4122.169	2500.18	73.94165	121.9112	2.448805	37.01373	26.57016	0.209027
4189.1712	4060.373	2501.274	75.067	121.8579	2.415126	36.08922	25.88602	0.194222
4189.3236	4058.32	2536.89	75.10497	120.1471	2.4	36.43095	26.13891	0.179305
4189.476	3995.535	2538.331	76.28516	120.0789	2.403182	35.97374	25.80057	0.161642
4189.6284	3995.171	2538.035	76.29211	120.0929	2.418554	36.19631	25.96527	0.161671
4189.7808	3997.042	2538.301	76.25639	120.0803	2.43	36.38814	26.10722	0.162083
4189.9332	3998.405	2528.271	76.2304	120.5567	2.43	36.25091	26.00568	0.166905
4190.0856	4000.539	2529.19	76.18974	120.5129	2.444671	36.50219	26.19162	0.167094
4190.238	4069.718	2555.253	74.89463	119.2837	2.480172	38.0431	27.33189	0.174617
4190.3904	4375.397	2583.119	69.66225	117.9969	2.541662	41.80427	30.11516	0.232492
4190.5428	4456.896	2611.601	68.3884	116.71	2.592363	43.79784	31.5904	0.238549
4190.6952	4456.381	2639.791	68.39631	115.4637	2.62616	45.00837	32.4862	0.229711
4190.8476	4443.815	2644.952	68.58971	115.2384	2.638468	45.24797	32.6635	0.225693
4191	4444.216	2634.752	68.58353	115.6845	2.616191	44.64158	32.21477	0.229025
4191.1524	4457.639	2627.362	68.377	116.0099	2.59	44.11906	31.8281	0.233834
4191.3048	4456.594	2626.42	68.39304	116.0515				
4191.4572	4432.46	2604.585	68.76543	117.0244				
4191.6096	4411.829	2581.517	69.08699	118.0701				
4191.762	4417.302	2554.931	69.0014	119.2987				
4191.9144	4418.455	2552.924	68.98339	119.3925				
4192.0668	4441.727	2512.625	68.62195	121.3074				
4192.2192	4433.244	2513.375	68.75326	121.2712				
4192.3716	4453.809	2488.214	68.4358	122.4975				
4192.524	4452.125	2489.336	68.46169	122.4423				
4192.6764	4420.16	2510.766	68.95678	121.3972				
4192.8288	4415.294	2509.997	69.03278	121.4344				
4192.9812	4436.759	2493.959	68.6988	122.2153				
4193.1336	4437.115	2497.296	68.69328	122.052				

4193.286	4442.453	2538.923	68.61074	120.0509					
4193.4384	4451.444	2549.582	68.47216	119.549					
4193.5908	4440.492	2550.965	68.64105	119.4842					
4193.7432	4431.405	2555.092	68.7818	119.2912					
4193.8956	4433.439	2584.343	68.75024	117.941					
4194.048	4442.654	2613.402	68.60764	116.6296					
4194.2004	4438.91	2614.74	68.6655	116.5699	2.549167	43.02447	31.01811	0.234327	
4194.3528	4437.712	2614.408	68.68404	116.5847	2.554905	43.1063	31.07866	0.23421	
4194.5052	4436.158	2626.101	68.7081	116.0656	2.539066	43.08452	31.06254	0.230253	
4194.6576	4420.65	2628.046	68.94913	115.9797	2.514161	42.60168	30.70524	0.226698	
4194.81	4337.05	2622.416	70.27818	116.2287	2.49	41.50302	29.89223	0.211845	
4194.9624	4224.118	2605.54	72.15707	116.9815	2.483416	40.22454	28.94616	0.192933	
4195.1148	4197.931	2633.309	72.6072	115.7479	2.48	40.43425	29.10134	0.175612	
4195.2672	4204.086	2639.798	72.5009	115.4634	2.48	40.59685	29.22167	0.174544	
4195.4196	4204.866	2658.985	72.48745	114.6302	2.482701	40.96341	29.49292	0.166836	
4195.572	4215.531	2674.764	72.30405	113.954	2.49	41.43797	29.84409	0.16305	
4195.7244	4242.045	2683.177	71.85214	113.5967	2.5	41.99266	30.25457	0.166554	
4195.8768	4274.172	2684.594	71.31206	113.5367	2.5	42.31359	30.49206	0.174228	
4196.0292	4296.407	2703.748	70.943	112.7324	2.5	42.84366	30.8843	0.172152	
4196.1816	4342.783	2732.419	70.18541	111.5495	2.5	43.76473	31.5659	0.172356	
4196.334	4439.832	2754.243	68.65124	110.6656	2.5	45.03016	32.50232	0.187214	
4196.4864	4483.138	2781.743	67.98809	109.5716	2.510307	46.1142	33.30451	0.186981	
4196.6388	4473.378	2787.423	68.13643	109.3483	2.525679	46.41607	33.52789	0.182645	
4196.7912	4464.848	2786.827	68.2666	109.3717	2.55	46.77307	33.79207	0.18088	
4196.9436	4458.767	2776.49	68.35971	109.7789	2.55	46.52294	33.60698	0.183327	
4197.096	4421.895	2767.078	68.92972	110.1523	2.548204	45.97517	33.20162	0.178193	
4197.2484	4362.367	2766.284	69.87032	110.1839	2.525664	44.98293	32.46737	0.16372	
4197.4008	4337	2731.604	70.279	111.5828	2.49746	43.65227	31.48268	0.171232	
4197.5532	4281.607	2699.278	71.18822	112.9191	2.497912	42.59517	30.70043	0.170195	
4197.7056	4214.929	2675.327	72.31438	113.93	2.513285	41.82873	30.13326	0.162651	
4197.858	4174.833	2664.145	73.0089	114.4082	2.511343	41.22868	29.68923	0.156506	
4198.0104	4145.471	2663.928	73.52603	114.4175	2.477912	40.38408	29.06422	0.148284	
4198.1628	4136.561	2653.64	73.6844	114.8611	2.450598	39.70178	28.55932	0.150334	
4198.3152	4123.928	2634.292	73.91012	115.7047	2.45	39.28578	28.25148	0.155344	
4198.4676	4107.454	2611.085	74.20656	116.7331	2.449854	38.78069	27.87771	0.160923	
4198.62	4048.515	2584.628	75.28687	117.928	2.434482	37.60072	27.00453	0.156015	
4198.7724	3979.644	2577.614	76.58976	118.2489	2.409109	36.4513	26.15396	0.138652	
4198.9248	3963.795	2560.656	76.896	119.032	2.393737	35.84509	25.70536	0.141881	
4199.0772	3912.134	2515.983	77.91144	121.1455	2.38	34.57088	24.76245	0.14733	
4199.2296	3886.274	2491.478	78.42987	122.337	2.372992	33.9119	24.2748	0.151096	
4199.382	3875.407	2478.178	78.6498	122.9936	2.36762	33.56225	24.01606	0.154102	
4199.5344	3873.558	2476.122	78.68734	123.0957	2.36	33.41069	23.90391	0.154514	
4199.6868	3873.521	2465.768	78.6881	123.6126	2.373124	33.45567	23.93719	0.159351	
4199.8392	3832.569	2452.675	79.52891	124.2725	2.388497	33.13892	23.7028	0.153198	
4199.9916	3784.397	2437.842	80.54123	125.0286	2.386131	32.48407	23.21821	0.145341	
4200.144	3751.705	2428.592	81.24306	125.5048	2.361517	31.73888	22.66677	0.139361	
4200.2964	3788.96	2427.917	80.44424	125.5397	2.335386	31.70908	22.64472	0.151668	
4200.4488	3791.587	2446.548	80.3885	124.5837	2.320014	31.75361	22.67767	0.143313	
4200.6012	3849.379	2473.123	79.18161	123.245	2.294642	32.23912	23.03695	0.148542	
4200.7536	3959.063	2512.339	76.98792	121.3212	2.29073	33.6285	24.06509	0.162913	
4200.906	4088.848	2550.845	74.54423	119.4898	2.312205	35.5488	25.48611	0.181409	
4201.0584	4226.477	2552.272	72.1168	119.423	2.367374	37.41239	26.86517	0.213011	
4201.2108	4228.638	2600.552	72.07995	117.2059	2.444236	39.53569	28.43641	0.195873	
4201.3632	4276.221	2634.755	71.27788	115.6844	2.518878	41.75733	30.08042	0.19403	
4201.5156	4349.26	2703.688	70.08089	112.7349	2.565183	44.44372	32.06835	0.185083	
4201.668	4419.828	2767.206	68.96196	110.1472	2.567036	46.29783	33.44039	0.177648	
4201.8204	4468.763	2777.011	68.2068	109.7583	2.551664	46.65392	33.7039	0.18544	
4201.9728	4472.456	2851.666	68.15047	106.8849	2.522583	47.48829	34.32133	0.157481	
4202.1252	4500.335	2865.61	67.72829	106.3648	2.500919	47.60516	34.40782	0.159019	
4202.2776	4528.893	2883.213	67.30122	105.7154	2.5	48.18372	34.83595	0.15925	
4202.43	4540.45	2903.529	67.12991	104.9757	2.5	48.64678	35.17862	0.154069	
4202.5824	4562.191	2916.822	66.81001	104.4973	2.515198	49.40214	35.73759	0.154314	
4202.7348	4565.552	2928.668	66.76082	104.0746	2.53114	49.95018	36.14313	0.150404	
4202.8872	4554.929	2931.801	66.91652	103.9634	2.555942	50.36872	36.45285	0.146333	
4203.0396	4508.85	2924.748	67.60039	104.2141	2.57	49.98251	36.16706	0.136784	
4203.192	4420.608	2911.091	68.94979	104.703	2.563313	48.53457	35.09558	0.117141	
4203.3444	4403.846	2893.29	69.21223	105.3472	2.545882	47.75055	34.51541	0.120279	
4203.4968	4410.202	2881.046	69.11248	105.7949	2.507706	46.94894	33.92222	0.127765	
4203.6492	4441.439	2873.848	68.6264	106.0599	2.464393	46.4014	33.51703	0.139892	
4203.8016	4470.088	2875.605	68.18657	105.9951	2.441824	46.31972	33.45659	0.146999	
4203.954	4500.314	2879.816	67.7286	105.8401	2.45	46.866	33.86084	0.153274	
4204.1064	4520.641	2883.756	67.42407	105.6955	2.45892	47.31507	34.19315	0.156933	
4204.2588	4531.811	2889.078	67.25788	105.5008	2.464293	47.6233	34.42124	0.157654	
4204.4112	4549.638	2890.461	66.99434	105.4503	2.479665	48.1297	34.79598	0.161598	
4204.5636	4570.952	2893.675	66.68195	105.3332	2.525112	49.29041	35.6549	0.165608	

4204.716	4577.164	2922.328	66.59145	104.3004	2.56	50.54302	36.58183	0.155934
4204.8684	4577.274	2985.7	66.58985	102.0866	2.554218	51.44546	37.24964	0.129709
4205.0208	4542.417	2975.084	67.10084	102.4509	2.537692	50.51094	36.5581	0.124393
4205.1732	4494.311	2923.834	67.81907	104.2467	2.513474	48.69426	35.21375	0.1331
4205.3256	4473.583	2925.706	68.1333	104.18	2.498101	48.16831	34.82455	0.126316
4205.478	4463.098	2931.846	68.29337	103.9618	2.49	47.96269	34.67239	0.120448
4205.6304	4458.228	2930.735	68.36797	104.0012	2.5	48.07788	34.75763	0.119495
4205.7828	4457.229	2931.733	68.3833	103.9658	2.508016	48.23222	34.87184	0.118737
4205.9352	4457.603	2925.835	68.37756	104.1754	2.53	48.5809	35.12986	0.121542
4206.0876	4459.505	2920.718	68.3484	104.3579	2.53876	48.70346	35.22056	0.124421
4206.24	4444.126	2919.504	68.58491	104.4013	2.525867	48.24242	34.87939	0.120393
4206.3924	4443.125	2893.545	68.60036	105.3379	2.510495	47.57827	34.38792	0.131771
4206.5448	4442.418	2881.144	68.61129	105.7913	2.485123	46.91059	33.89384	0.137007
4206.6972	4443.657	2886.834	68.59215	105.5828	2.490249	47.10473	34.0375	0.134875
4206.8496	4449.42	2885.62	68.50331	105.6272	2.5	47.33934	34.21111	0.137035
4207.002	4466.276	2879.394	68.24477	105.8556	2.51	47.62918	34.4256	0.144372
4207.1544	4506.135	2896.741	67.64111	105.2217	2.503634	48.22872	34.86925	0.147851
4207.3068	4527.355	2905.874	67.32408	104.891	2.5	48.54113	35.10043	0.149705
4207.4592	4525.978	2920.768	67.34456	104.3561	2.5	48.76112	35.26323	0.143166
4207.6116	4562.817	2904.237	66.80084	104.9501	2.51	49.09411	35.50964	0.159475
4207.764	4657.392	2932.015	65.44435	103.9558	2.517855	50.72552	36.71688	0.171746
4207.9164	4688.573	2933.895	65.00912	103.8892	2.523227	51.17996	37.05317	0.178215
4208.0688	4697.058	2947.519	64.89168	103.409	2.53	51.66284	37.4105	0.175207
4208.2212	4698.367	2949.767	64.87361	103.3302	2.533972	51.80001	37.51201	0.174688
4208.3736	4700.35	2954.121	64.84624	103.1779	2.549344	52.21778	37.82115	0.173555
4208.526	4745.118	3019.014	64.23444	100.9601	2.564717	54.23002	39.31021	0.159952
4208.6784	4812.411	3020.163	63.33623	100.9217	2.590089	55.52471	40.26829	0.175116
4208.8308	4850.198	3030.198	62.8428	100.5875	2.605461	56.45466	40.95645	0.179895
4208.9832	4857.521	3032.875	62.74805	100.4987	2.609166	56.66638	41.11312	0.180551
4209.1356	4848.051	3024.08	62.87063	100.791	2.593794	56.05349	40.65958	0.181546
4209.288	4788.366	2998.052	63.65428	101.666	2.591578	54.86233	39.77812	0.17761
4209.4404	4732.75	2965.356	64.4023	102.787	2.6139	54.09948	39.21361	0.176849
4209.5928	4682.385	2943.497	65.09503	103.5503	2.64	53.67524	38.89968	0.17331
4209.7452	4642.762	2910.157	65.65057	104.7366	2.62461	52.29838	37.8808	0.176415
4209.8976	4614.095	2898.84	66.05846	105.1455	2.567732	50.6616	36.66959	0.173953
4210.05	4544.258	2852.314	67.07366	106.8606	2.523121	48.23726	34.87558	0.174951
4210.2024	4480.477	2861.44	68.02847	106.5198	2.506188	47.42611	34.27532	0.155592
4210.3548	4467.354	2863.811	68.2283	106.4316	2.5	47.2064	34.11274	0.151177
4210.5072	4464.658	2862.652	68.26951	106.4747	2.495444	47.07259	34.01372	0.150941
4210.6596	4463.086	2857.046	68.29356	106.6836	2.49	46.86332	33.85885	0.15284
4210.812	4460.567	2855.569	68.33212	106.7388	2.48	46.6246	33.6822	0.152785
4210.9644	4457.328	2839.194	68.38177	107.3544	2.480673	46.33756	33.4698	0.158626
4211.1168	4443.822	2811.961	68.58961	108.3941	2.49	45.91794	33.15927	0.166096
4211.2692	4378.132	2768.435	69.61874	110.0983	2.498582	44.69094	32.25129	0.166883
4211.4216	4231.907	2730.378	72.02426	111.6329	2.49	42.45112	30.59383	0.143442
4211.574	4204.077	2727.37	72.50105	111.756	2.48	41.93647	30.21299	0.136638
4211.7264	4201.927	2710.521	72.53815	112.4507	2.48	41.67632	30.02048	0.143674
4211.8788	4201.473	2716.384	72.54598	112.208	2.467093	41.5376	29.91782	0.14089
4212.0312	4223.569	2738.611	72.16645	111.2973	2.443442	41.68312	30.02551	0.13728
4212.1836	4289.717	2768.762	71.05363	110.0853	2.433651	42.64731	30.73901	0.142963
4212.336	4370.831	2821.786	69.73503	108.0167	2.458047	44.72906	32.27951	0.142672
4212.4884	4467.973	2840.703	68.21885	107.2974	2.488792	46.62382	33.68163	0.160748
4212.6408	4555.954	2870.186	66.90146	106.1952	2.509768	48.42072	35.01134	0.170975
4212.7932	4548.028	2916.532	67.01806	104.5077	2.52514	49.43526	35.7621	0.150769
4212.9456	4542.887	2927.113	67.0939	104.1299	2.54	49.83944	36.06119	0.145066
4213.098	4548.759	2933.325	67.00728	103.9094	2.545885	50.12304	36.27105	0.144059
4213.2504	4562.268	2933.734	66.80887	103.8949	2.547486	50.31854	36.41572	0.147479
4213.4028	4550.455	2930.33	66.98231	104.0156	2.523371	49.65177	35.92231	0.145752
4213.5552	4521.769	2934.875	67.40724	103.8545	2.507998	49.08273	35.50122	0.136036
4213.7076	4514.803	2934.11	67.51125	103.8816	2.5	48.83112	35.31503	0.13442
4213.86	4533.626	2946.274	67.23095	103.4527	2.5	49.23813	35.61621	0.13445
4214.0124	4586.221	2964.3	66.45994	102.8236	2.5	50.14068	36.2841	0.141237
4214.1648	4625.852	2972.965	65.89056	102.5239	2.5	50.73964	36.72734	0.148148
4214.3172	4661.558	2976.513	65.38586	102.4017	2.508863	51.38204	37.20271	0.155816
4214.4696	4702.32	2989.258	64.81907	101.9651	2.53	52.49015	38.02271	0.160915
4214.622	4738.169	2992.254	64.32864	101.863	2.520392	52.72916	38.19958	0.168304
4214.7744	4749.876	3010.867	64.1701	101.2333	2.50502	52.87282	38.30589	0.164148
4214.9268	4745.702	3024.968	64.22654	100.7614	2.500352	52.98077	38.38577	0.157832
4215.0792	4751.095	3019.687	64.15363	100.9376	2.515725	53.27199	38.60127	0.161133
4215.2316	4764.232	3008.356	63.97673	101.3178	2.531097	53.53055	38.79261	0.168435
4215.384	4746.057	2985.949	64.22173	102.0781	2.54	53.10258	38.47591	0.172431
4215.5364	4672.323	2955.952	65.23521	103.114	2.538159	51.73234	37.46193	0.166322
4215.6888	4596.704	2980.431	66.30838	102.2671	2.53	51.12062	37.00926	0.137333
4215.8412	4508.314	2932.955	67.60842	103.9225	2.514828	49.02473	35.4583	0.133095
4215.9936	4414.256	2919.923	69.04901	104.3863	2.492042	47.21225	34.11707	0.111032

4216.146	4398.389	2929.519	69.2981	104.0444	2.47667	46.81806	33.82536	0.101343
4216.2984	4408.04	2902.467	69.14638	105.0141	2.478703	46.66164	33.70961	0.117303
4216.4508	4442.965	2901.735	68.60283	105.0406	2.48	47.11281	34.04348	0.128085
4216.6032	4503.207	2913.874	67.68509	104.603	2.48	48.00398	34.70295	0.139866
4216.7556	4515.74	2924.064	67.49725	104.2385	2.46518	48.01418	34.71049	0.138983
4216.908	4525.209	2931.519	67.35601	103.9734	2.46	48.13416	34.79928	0.138421
4217.0604	4544.164	2931.976	67.07505	103.9572	2.465564	48.46856	35.04673	0.143387
4217.2128	4545.048	2975.47	67.062	102.4376	2.481873	49.43867	35.76462	0.124983
4217.3652	4617.023	2884.11	66.01656	105.6825	2.512618	49.32629	35.68146	0.180044
4217.5176	4714.083	3025.049	64.65733	100.7587	2.545043	53.56446	38.8177	0.149971
4217.67	4859.738	3046.599	62.71943	100.046	2.577053	56.27141	40.82084	0.176262
4217.8224	4844.152	3047.461	62.92123	100.0177	2.567574	55.91692	40.55852	0.172503
4217.9748	4805.918	3065.659	63.4218	99.42397	2.552202	55.50242	40.25179	0.156962
4218.1272	4801.307	3067.541	63.48271	99.36299	2.54317	55.28647	40.09199	0.155135
4218.2796	4748.195	3059.311	64.19282	99.63029	2.567085	55.02513	39.8986	0.145101
4218.432	4726.209	3029.686	64.49143	100.6045	2.593915	54.81919	39.7462	0.151203
4218.5844	4713.763	2982.828	64.66171	102.1849	2.6	53.94942	39.10257	0.166076
4218.7368	4659.481	3020.433	65.41501	100.9127	2.6	53.96847	39.11667	0.137623
4218.8892	4586.863	2982.104	66.45064	102.2097	2.589937	52.23354	37.83282	0.133926
4219.0416	4531.527	2963.456	67.2621	102.8529	2.559192	50.63077	36.64677	0.12638
4219.194	4526.73	2889.965	67.33337	105.4684	2.538448	49.01639	35.45213	0.156
4219.3464	4511.991	2899.295	67.55332	105.129	2.513852	48.53214	35.09378	0.148352
4219.4988	4547.649	2903.477	67.02364	104.9776	2.51	48.91868	35.37982	0.155937
4219.6512	4609.625	2916.272	66.12251	104.517	2.51	49.79438	36.02784	0.166328
4219.8036	4585.853	2934.412	66.46528	103.8709	2.507735	49.80896	36.03863	0.15333
4219.956	4637.018	2940.473	65.7319	103.6568	2.5	50.30941	36.40896	0.16371
4220.1084	4654.119	2929.051	65.49037	104.061	2.50301	50.33894	36.43082	0.172081
4220.2608	4708.629	2968.321	64.73222	102.6843	2.518382	51.9343	37.61138	0.170256
4220.4132	4756.041	3180.718	64.08691	95.82742	2.533754	56.15964	40.73814	0.095417
4220.5656	4780.792	3159.266	63.75513	96.47811	2.549127	56.6045	41.06733	0.11239
4220.718	4775.253	3080.633	63.82908	98.9407	2.55	55.34907	40.13831	0.143563
4220.8704	4759.986	3063.206	64.0338	99.5036	2.55	54.86814	39.78242	0.146562
4221.0228	4755.783	3046.687	64.09039	100.0431	2.55	54.53356	39.53484	0.151962
4221.1752	4726.85	3072.03	64.48269	99.21778	2.539384	54.37074	39.41435	0.134373
4221.3276	4667.795	3069.275	65.2985	99.30683	2.53	53.34734	38.65703	0.119156
4221.48	4637.195	3024.443	65.72939	100.7789	2.53	52.29547	37.87865	0.129855
4221.6324	4675.953	3002.29	65.18457	101.5225	2.53	52.41871	37.96984	0.149292
4221.7848	4710.573	2994.962	64.7055	101.7709	2.527895	52.63894	38.13282	0.160741
4221.9372	4725.496	2989.542	64.50117	101.9554	2.512523	52.38113	37.94204	0.166341
4222.0896	4737.245	3000.653	64.34119	101.5779	2.51	52.65636	38.14571	0.164972
4222.242	4718.113	2899.483	64.6021	105.1222	2.518222	50.66472	36.67189	0.196577
4222.3944	4702.622	2904.636	64.8149	104.9357	2.537188	51.0141	36.93043	0.191583
4222.5468	4671.574	2961.754	65.24567	102.912	2.558966	52.25488	37.84861	0.16395
4222.6992	4653.151	2952.498	65.504	103.2346	2.588677	52.48997	38.02258	0.163025
4222.8516	4672.454	2910.252	65.23339	104.7332	2.609711	52.29947	37.8816	0.183079
4223.004	4664.709	2875.906	65.34169	105.984	2.604917	51.42389	37.23368	0.193416
4223.1564	4652.892	2845.404	65.50764	107.1201	2.579089	50.16948	36.30541	0.201311
4223.3088	4670.823	2811.295	65.25616	108.4198	2.554172	49.0928	35.50867	0.215976
4223.4612	4726.676	2801.525	64.48506	108.7979	2.55	49.20302	35.59023	0.229229
4223.6136	4745.165	2800.127	64.2338	108.8522	2.556572	49.42664	35.75572	0.232871
4223.766	4762.99	2817.43	63.99342	108.1837	2.56	50.02575	36.19905	0.230885
4223.9184	4759.904	2824.134	64.0349	107.9269	2.552683	50.01782	36.19319	0.228365
4224.0708	4754.609	2799.764	64.10622	108.8663	2.54	49.16235	35.56014	0.234599
4224.2232	4722.151	2753.8	64.54685	110.6834	2.548061	48.01106	34.70819	0.242329
4224.3756	4633.536	2666.772	65.7813	114.2955	2.580301	45.96167	33.19163	0.252344
4224.528	4597.592	2651.71	66.29557	114.9447				
4224.6804	4594.132	2653.37	66.3455	114.8728				
4224.8328	4578.988	2760.16	66.56493	110.4284				
4224.9852	4562.284	2731.675	66.80864	111.5799				
4225.1376	4555.75	2740.896	66.90446	111.2045	2.500885	45.70521	33.00186	0.216345
4225.29	4534.993	2755.979	67.21069	110.5959	2.535667	46.5004	33.5903	0.207209
4225.4424	4556.435	2722.627	66.8944	111.9507	2.541039	46.04779	33.25537	0.222338
4225.5948	4557.334	2721.295	66.8812	112.0055	2.55	46.18734	33.35863	0.22293
4225.7472	4541.216	2750.657	67.11858	110.8099	2.561784	46.91616	33.89796	0.210256
4225.8996	4581.256	2679.233	66.53197	113.7639	2.57	45.75517	33.03883	0.240098
4226.052	4532.31	2639.363	67.25047	115.4824	2.582529	44.73981	32.28746	0.243428
4226.2044	4537.558	2604.594	67.1727	117.024	2.605802	44.346	31.99604	0.254304
4226.3568	4534.077	2604.589	67.22427	117.0242	2.63982	44.90464	32.40943	0.253742

Anhang I-5 E & Cm Bohrlochmessungen N07-04A

N07-04A Reservoir ROSL 3966.5 -4011m MD (basal Rotliegend sandstone)

MD	Vp	Vs	DTCO	DTSM	RHOB	RHOB_est	ZDNC	E dyn	E stat	Poisson's ratio	E dyn	E stat	Poisson's ratio
m	m/s	m/s	microsec/ft	microsec/ft	g/cc	g/cc	g/cc	GPa	GPa		GPa	GPa	
3966.515	4183.528	-9999	72.85716		2.5423	2.5423	2.39727						
3966.667	4002.775	-9999	76.14716		2.4433	2.4433	2.388881						
3966.82	3866.586	-9999	78.82923		2.3862	2.3862	2.393606			Average	37.7	27.1	0.25
3966.972	3827.939	-9999	79.62508		2.3538	2.3538	2.382136			Mediaan	38.6	27.7	0.25
3967.124	3858.429	-9999	78.99587		2.3775	2.3775	2.367291			P50	38.6	27.7	0.25
3967.277	3845.572	-9999	79.25999		2.3791	2.3791	2.365954			st dev	6.6	4.9	0.03
3967.429	3781.017	-9999	80.61324		2.3951	2.3951	2.369652						
3967.582	3821.875	-9999	79.75143		2.3855	2.3855	2.369713						
3967.734	3909.222	-9999	77.96947		2.3944	2.3944	2.371143						
3967.886	3918.759	-9999	77.77973		2.3869	2.3869	2.37903						
3968.039	3863.324	-9999	78.8958		2.3638	2.3638	2.392372						
3968.191	3818.822	-9999	79.81519		2.3488	2.3488	2.396469						
3968.344	3811.4	-9999	79.97062		2.3754	2.3754	2.403632						
3968.496	3853.754	-9999	79.09171		2.4047	2.4047	2.411064						
3968.648	3905.71	-9999	78.03958		2.4211	2.4211	2.381651						
3968.801	3891.626	-9999	78.32201		2.3965	2.3965	2.35461						
3968.953	3781.25	-9999	80.60825		2.3807	2.3807	2.368938						
3969.106	3653.417	-9999	83.42874		2.3403	2.3403	2.396085						
3969.258	3566.156	-9999	85.47019		2.3216	2.3216	2.389057						
3969.41	3566.56	-9999	85.46049		2.3196	2.3196	2.343786						
3969.563	3671.587	-9999	83.01586		2.358	2.358	2.308989						
3969.715	3858.432	-9999	78.99581		2.445	2.445	2.32058						
3969.868	4077.637	-9999	74.74918		2.544	2.544	2.3847						
3970.02	4226.146	-9999	72.12246		2.6251	2.6251	2.491828						
3970.172	4274.984	-9999	71.29852		2.6465	2.6465	2.591744						
3970.325	4283.01	-9999	71.16491		2.6398	2.6398	2.637285						
3970.477	4337.342	2403.509	70.27346	126.8146	2.6547	2.6547	2.641571	39.21128	28.19635	0.278421			
3970.63	4417.732	2475.498	68.99467	123.1268	2.656	2.656	2.635473	41.37865	29.8002	0.27114			
3970.782	4429.713	2549.463	68.80807	119.5546	2.662	2.662	2.631798	43.33704	31.24941	0.252345			
3970.934	4393.326	2582.08	69.37797	118.0444	2.6584	2.6584	2.631455	43.81872	31.60585	0.236147			
3971.087	4377.215	2586.406	69.63331	117.8469	2.6584	2.6584	2.632436	43.81064	31.59987	0.231788			
3971.239	4404.829	2599.424	69.19678	117.2567	2.6557	2.6557	2.632779	44.24524	31.92148	0.23283			
3971.392	4425.476	2622.309	68.87395	116.2335	2.6534	2.6534	2.632361	44.86533	32.38034	0.229449			
3971.544	4380.74	2623.669	69.57729	116.1732	2.6493	2.6493	2.636785	44.51033	32.11764	0.220342			
3971.696	4296.638	2550.606	70.93919	119.501	2.6749	2.6749	2.649414	42.73622	30.8048	0.227925			
3971.849	4243.179	2440.904	71.83293	124.8717	2.6847	2.6847	2.666962	40.07536	28.83577	0.252709			
3972.001	4222.855	2384.258	72.17865	127.8385	2.6965	2.6965	2.685422	38.81304	27.90165	0.26602			
3972.154	4209.016	2366.909	72.41598	128.7755	2.691	2.691	2.69787	38.25487	27.4886	0.268761			
3972.306	4202.295	2368.875	72.5318	128.6687	2.7005	2.7005	2.697001	38.40368	27.59872	0.267111			
3972.458	4219.625	2383.283	72.23392	127.8908	2.6874	2.6874	2.679426	38.64295	27.77578	0.265775			
3972.611	4263.357	2395.357	71.49295	127.2461	2.6659	2.6659	2.649795	38.83271	27.91621	0.269355			
3972.763	4304.609	2388.612	70.80782	127.6055	2.6375	2.6375	2.626881	38.4496	27.6327	0.277551			
3972.916	4312.345	2360.809	70.68081	129.1083	2.626	2.626	2.625958	37.64369	27.03633	0.286015			
3973.068	4311.498	2352.525	70.69469	129.5629	2.6304	2.6304	2.640644	37.5013	26.93096	0.28803			
3973.22	4340.423	2379.715	70.22357	128.0826	2.6507	2.6507	2.653903	38.58146	27.73028	0.285104			
3973.373	4371.549	2412.041	69.72357	126.366	2.6641	2.6641	2.655423	39.71479	28.56894	0.281157			
3973.525	4403.376	2412.194	69.21961	126.358	2.6664	2.6664	2.641725	39.89266	28.70057	0.285621			
3973.678	4431.442	2389.718	68.78122	127.5464	2.6522	2.6522	2.621707	39.22751	28.20836	0.294974			
3973.83	4429.41	2391.782	68.81277	127.4363	2.6464	2.6464	2.614486	39.18618	28.17777	0.294208			
3973.982	4402.455	2396.136	69.23411	127.2048	2.6409	2.6409	2.625854	39.10561	28.11815	0.289538			
3974.135	4382.703	2376.853	69.54612	128.2368	2.649	2.649	2.640099	38.66048	27.78876	0.291667			
3974.287	4333.07	2354.921	70.34274	129.4311	2.6516	2.6516	2.645803	37.9506	27.26344	0.290411			
3974.44	4245.883	2327.165	71.78719	130.9748	2.6647	2.6647	2.650852	37.09666	26.63153	0.285293			
3974.592	4202.373	2311.241	72.53046	131.8772	2.6653	2.6653	2.657979	36.53853	26.21851	0.283171			
3974.744	4223.921	2326.818	72.16043	130.9944	2.6631	2.6631	2.651903	36.97333	26.54026	0.282172			
3974.897	4256.549	2352.55	71.6073	129.5615	2.6553	2.6553	2.631396	37.62383	27.02163	0.280093			
3975.049	4302.421	2394.222	70.84383	127.3065	2.6585	2.6585	2.620628	38.88178	27.95252	0.275706			
3975.202	4365.781	2427.278	69.81568	125.5727	2.6725	2.6725	2.628648	40.19182	28.92195	0.276294			
3975.354	4377.634	2437.948	69.62665	125.0232	2.6767	2.6767	2.638154	40.57504	29.20553	0.275206			
3975.506	4392.632	2465.502	69.38892	123.6259	2.6484	2.6484	2.637922	40.89212	29.44017	0.270034			
3975.659	4419.79	2513.982	68.96255	121.2419	2.6377	2.6377	2.629945	42.03856	30.28853	0.260864			
3975.811	4414.812	2528.519	69.04032	120.5449	2.6005	2.6005	2.614795	41.76213	30.08398	0.255924			
3975.964	4422.233	2519.983	68.92445	120.9532	2.6147	2.6147	2.60019	41.82803	30.13274	0.259564			
3976.116	4467.612	2532.959	68.22437	120.3336	2.6131	2.6131	2.600416	42.35398	30.52195	0.263141			
3976.268	4470.999	2546.642	68.17268	119.687	2.6434	2.6434	2.616494	43.19741	31.14608	0.25988			
3976.421	4433.181	2538.914	68.75424	120.0513	2.6708	2.6708	2.633502	43.24572	31.18183	0.25596			
3976.573	4439.541	2531.595	68.65575	120.3984	2.687	2.687	2.640437	43.36472	31.26989	0.259071			
3976.726	4483.982	2538.815	67.97529	120.056	2.6937	2.6937	2.643529	43.89509	31.66237	0.26408			
3976.878	4526.092	2558.565	67.34286	119.1293	2.6802	2.6802	2.650555	44.39607	32.03309	0.265186			
3977.03	4529.726	2558.707	67.28883	119.1227	2.6831	2.6831	2.65632	44.46714	32.08568	0.265701			
3977.183	4475.725	2511.675	68.10071	121.3533	2.696	2.696	2.657805	43.20507	31.15175	0.270158			
3977.335	4386.471	2463.32	69.48638	123.7355	2.7112	2.7112	2.662125	41.77625	30.09443	0.269686			
3977.488	4284.906	2414.238	71.13341	126.251	2.7109	2.7109	2.67277	40.05298	28.81921	0.267451			
3977.64	4212.211	2356.703	72.36105	129.3332	2.7057	2.7057	2.680137	38.23511	27.47398	0.272163			
3977.792	4225.865	2344.911	72.12725	129.9836	2.6731	2.6731	2.673478	37.55576	26.97126	0.277552			
3977.945	4275.385	2363.483	71.29183	128.9622	2.6664	2.6664	2.654643	38.12889	27.39538	0.279953			
3978.097	4300.263	2385.033	70.87939	127.797	2.6438	2.6438	2.635212	38.43548	27.62226	0.277865			
3978.25	4310.273	2394.26	70.71477	127.3045	2.6434	2.6434	2.619673	38.69762	27.81624	0.276876			
3978.402	4313.41	2391.833	70.66335	127.4337	2.6139	2.6139	2.601024	38.22173	27.46408	0.277997			
3978.554	4281.186	2392.977	71.19523	127.3727	2.5922	2.5922	2.577909	37.78654	27.14204	0.272804			
3978.707	4251.329	2386.481	71.69523	127.7194	2.5624	2.5624	2.561808	37.06639	26.60913	0.269952			

3978.859	4267.098	2374.484	71.43028	128.3647	2.5695	2.5695	2.558593	36.96367	26.53312	0.275728
3979.012	4323.963	2387.515	70.49088	127.6641	2.5824	2.5824	2.562828	37.70451	27.08134	0.2807
3979.164	4391.972	2419.297	69.39935	125.987	2.6025	2.6025	2.572573	39.06194	28.08584	0.282197
3979.316	4435.942	2442.927	68.71144	124.7684	2.6022	2.6022	2.590905	39.82881	28.65332	0.282348
3979.469	4461.345	2458.223	68.32021	123.992	2.6298	2.6298	2.614941	40.74633	29.33228	0.282015
3979.621	4460.173	2467.581	68.33816	123.5218	2.6459	2.6459	2.638017	41.22593	29.68719	0.279453
3979.774	4395.608	2462.36	69.34193	123.7837	2.6901	2.6901	2.655063	41.47279	29.86986	0.27134
3979.926	4325.92	2456.716	70.45899	120.0681	2.6878	2.6878	2.66316	40.94371	29.47835	0.261974
3980.078	4317.431	2454.583	70.59753	124.1759	2.6945	2.6945	2.662043	40.94949	29.48262	0.261202
3980.231	4342.595	2462.047	70.18845	123.7994	2.6725	2.6725	2.655161	40.92562	29.46496	0.26315
3980.383	4375.814	2485.2	69.6556	122.646	2.6525	2.6525	2.648443	41.347	29.77678	0.261932
3980.536	4375.549	2512.192	69.65983	121.3283	2.6406	2.6406	2.645462	41.80048	30.11236	0.254132
3980.688	4344.118	2524.211	70.16385	120.7506	2.6257	2.6257	2.640146	41.66206	30.00992	0.245129
3980.84	4311.083	2515.135	70.70149	121.1863	2.6236	2.6236	2.621793	41.22609	29.68731	0.242001
3980.993	4256.781	2486.44	71.60341	122.5849	2.5854	2.5854	2.58692	39.67401	28.53877	0.241059
3981.145	4220.544	2432.62	72.21817	125.297	2.5503	2.5503	2.545131	37.76751	27.12796	0.251262
3981.298	4196.049	2406.545	72.63976	126.6546	2.5223	2.5223	2.512285	36.66319	26.31076	0.254918
3981.45	4199.448	2430.557	72.58096	125.4033	2.5228	2.5228	2.49992	37.20372	26.71075	0.248136
3981.602	4229.131	2496.306	72.07155	122.1004	2.5209	2.5209	2.508528	38.72744	27.83831	0.232644
3981.755	4251.769	2562.113	71.68781	118.9643	2.526	2.526	2.527229	40.29079	28.99518	0.214915
3981.907	4250.629	2564.376	71.70703	118.8593	2.5221	2.5221	2.540752	40.26543	28.97642	0.213882
3982.06	4257.159	2560.023	71.59705	119.0614	2.5172	2.5172	2.540764	40.14621	28.8882	0.216772
3982.212	4289.375	2565.054	71.0593	118.8279	2.5103	2.5103	2.53448	40.35519	29.04284	0.221661
3982.364	4270.901	2581.089	71.36667	118.0897	2.5326	2.5326	2.533787	40.90884	29.45254	0.212313
3982.517	4220.109	2604.689	72.22562	117.0197	2.5515	2.5515	2.538688	41.27892	29.7264	0.192315
3982.669	4245.494	2613.775	71.79377	116.6129	2.5609	2.5609	2.544135	41.80753	30.11757	0.194801
3982.822	4322.028	2595.431	70.52245	117.4371	2.5598	2.5598	2.559979	42.00508	30.26376	0.217999
3982.974	4353.994	2535.288	70.00468	120.223	2.5709	2.5709	2.597259	41.09751	29.59216	0.2435
3983.126	4309.163	2457.139	70.73299	124.0467	2.6197	2.6197	2.642401	39.82926	28.65365	0.259103
3983.279	4228.206	2389.21	72.08732	127.5735	2.674	2.674	2.672028	38.63223	27.76785	0.265464
3983.431	4173.496	2357.059	73.0323	129.3137	2.7141	2.7141	2.679249	38.17424	27.42894	0.265825
3983.584	4129.896	2368.562	73.80331	128.6857	2.7216	2.7216	2.665488	38.32161	27.53799	0.254932
3983.736	4136.98	2411.74	73.67693	126.3818	2.6804	2.6804	2.639625	38.74524	27.85148	0.24259
3983.888	4221.536	2477.39	72.20121	123.0327	2.6649	2.6649	2.624058	40.47564	29.13197	0.237354
3984.041	4274.926	2533.934	71.29948	120.2873	2.6323	2.6323	2.622095	41.54987	29.9269	0.229175
3984.193	4205.061	2541.901	72.48409	119.9103	2.6236	2.6236	2.610316	41.09439	29.58985	0.212098
3984.346	4093.482	2492.593	74.45983	122.2823	2.5931	2.5931	2.586193	38.83921	27.92102	0.205365
3984.498	4041.1	2428.135	75.425	125.5284	2.5961	2.5961	2.577364	37.27019	26.75994	0.217487
3984.65	4024.502	2380.659	75.73607	128.0318	2.6047	2.6047	2.591172	36.34057	26.07202	0.230863
3984.803	4027.07	2366.987	75.68778	128.7713	2.6189	2.6189	2.600286	36.27361	26.02247	0.23609
3984.955	4036.307	2383.417	75.51457	127.8836	2.5854	2.5854	2.578732	36.19785	25.96641	0.232324
3985.108	4013.725	2394.568	75.93944	127.2881	2.5484	2.5484	2.539573	35.7622	25.64403	0.223692
3985.26	3947.095	2401.043	77.22134	126.9448	2.4755	2.4755	2.501592	34.43097	24.65892	0.206303
3985.412	3928.174	2429.683	77.59331	125.4484	2.4498	2.4498	2.472825	34.425	24.6545	0.190184
3985.565	3990.157	2491.698	76.38798	122.3262	2.4539	2.4539	2.468638	35.96701	25.79559	0.180393
3985.717	4115.488	2552.206	74.06168	119.4261	2.5264	2.5264	2.504204	39.0853	28.10312	0.187544
3985.87	4211.747	2575.843	72.36902	118.3302	2.59	2.59	2.562933	41.28527	29.7311	0.201231
3986.022	4228.215	2599.937	72.08716	117.2336	2.6401	2.6401	2.603758	42.68838	30.7694	0.196007
3986.174	4188.018	2619.892	72.77906	116.3407	2.6462	2.6462	2.615704	42.81142	30.86045	0.178529
3986.327	4174.079	2603.834	73.02209	117.0581	2.6501	2.6501	2.623932	42.4567	30.59796	0.181483
3986.479	4191.963	2569.403	72.71056	118.6268	2.6457	2.6457	2.628638	41.88863	30.17759	0.199116
3986.632	4159.993	2514.458	73.26936	121.219	2.594	2.594	2.602818	39.76054	28.6028	0.21217
3986.784	4086.918	2451.203	74.57943	124.3471	2.5344	2.5344	2.549203	37.12781	26.65458	0.219089
3986.936	4026.797	2424.994	75.69291	125.691	2.4773	2.4773	2.501931	35.41444	25.38669	0.215487
3987.089	4066.704	2466.155	74.95013	123.5932	2.4888	2.4888	2.487653	36.60567	26.2682	0.20917
3987.241	4192.028	2512.239	72.70943	121.326	2.543	2.543	2.518846	39.1546	28.1544	0.219789
3987.394	4343.5	2501.585	70.17381	121.8427	2.6321	2.6321	2.588922	41.23897	29.69684	0.251828
3987.546	4448.48	2457.367	68.51778	124.0352	2.6886	2.6886	2.664257	41.5765	29.94661	0.280418
3987.698	4439.946	2395.638	68.64948	127.2312	2.7194	2.7194	2.709339	40.41091	29.08407	0.294652
3987.851	4316.792	2322.784	70.60798	131.2218	2.7173	2.7173	2.724226	38.0076	27.30562	0.296239
3988.003	4148.678	2243.562	73.46919	135.8554	2.7386	2.7386	2.727174	35.65701	25.56619	0.293333
3988.156	4032.8	2189.163	75.58024	139.2313	2.7376	2.7376	2.729343	33.87806	24.24976	0.291107
3988.308	4004.863	2191.282	76.10748	139.0966	2.7359	2.7359	2.730439	33.79755	24.19019	0.286347
3988.46	4031.49	2239.57	75.6048	136.0976	2.7161	2.7161	2.720027	34.78864	24.92359	0.276828
3988.613	4064.832	2291.931	74.98464	132.9883	2.704	2.704	2.6983	35.99138	25.81362	0.266948
3988.765	4171.795	2347.994	73.06207	129.813	2.6871	2.6871	2.682123	37.57407	26.98481	0.268179
3988.918	4338.205	2405.667	70.25948	126.7009	2.6822	2.6822	2.681134	39.67474	28.53931	0.277974
3989.07	4455.787	2442.075	68.40543	124.8119	2.6717	2.6717	2.681903	40.95903	29.48968	0.285328
3989.222	4452.947	2443.144	68.44906	124.7573	2.6631	2.6631	2.660135	40.84189	29.403	0.284666
3989.375	4322.511	2404.889	70.51457	126.7418	2.6062	2.6062	2.608113	38.46144	27.64147	0.275844
3989.527	4188.89	2340.099	72.76392	130.2509	2.556	2.556	2.542494	35.64059	25.55404	0.273168
3989.68	4085.218	2296.844	74.61047	132.7039	2.5128	2.5128	2.485431	33.64153	24.07473	0.268893
3989.832	4029.748	2287.303	75.63748	133.2574	2.4842	2.4842	2.449575	32.81276	23.46144	0.262347
3989.984	4015.095	2280.406	75.91352	133.6604	2.4442	2.4442	2.434494	32.07889	22.91838	0.261909
3990.137	4006.082	2291.028	76.08431	133.0407	2.4313	2.4313	2.432758	32.08216	22.9208	0.256997
3990.289	4012.537	2315.063	75.96192	131.6595	2.4461	2.4461	2.438869	32.78814	23.44322	0.25051
3990.442	4018.772	2331.335	75.84407	130.7406	2.4718	2.4718	2.446963	33.48927	23.96206	0.246387
3990.594	4005.268	2371.609	76.09978	128.5203	2.4767	2.4767	2.450975	34.26981	24.53966	0.230048
3990.746	3982.973	2422.523	76.52574	125.8192	2.4606	2.4606	2.449248	34.84264	24.96355	0.206436
3990.899	3964.031	2436.023	76.89143	125.1219	2.4528	2.4528	2.443361	34.83389	24.95708	0.196594
3991.051	3938.051	2419.772	77.39869	125.9623	2.4441	2.4441	2.433523	34.25205	24.52652	0.196709
3991.204	3870.199	2390.823	78.75563	127.4874	2.4413	2.4413	2.418976	33.25201	23.78649	0.191439
3991.356	3808.728	2352.821	80.02673	129.5466	2.4126	2.4126	2.404332	31.82506	22.73054	0.191451
3991.508	3820.953	2332.958	79.77068	130.6496	2.4059	2.4059	2.394269	31.50062	22.49046	0.202812

3991.661	3851.837	2346.229	79.13107	129.9106	2.4025	2.4025	2.392398	31.87431	22.76699	0.205054
3991.813	3877.095	2377.364	78.61555	128.2092	2.4303	2.4303	2.402645	32.93078	23.54878	0.198728
3991.966	3926.687	2407.405	77.6227	126.6094	2.4488	2.4488	2.420956	34.02952	24.36184	0.198876
3992.118	3965.716	2420.554	76.85875	125.9216	2.4554	2.4554	2.429814	34.61716	24.7967	0.203122
3992.27	3946.788	2380.241	77.22736	128.0542	2.4374	2.4374	2.418242	33.53416	23.99528	0.214196
3992.423	3881.441	2294.471	78.52753	132.8411	2.426	2.426	2.397979	31.45531	22.45693	0.231425
3992.575	3820.55	2243.519	79.77909	135.858	2.4084	2.4084	2.38443	29.98683	21.37025	0.236837
3992.728	3798.872	2258.449	80.23435	134.9599	2.4071	2.4071	2.380158	30.12148	21.4699	0.226681
3992.88	3809.259	2319.345	80.01556	131.4164	2.3888	2.3888	2.380955	30.98026	22.10539	0.205437
3993.032	3826.762	2379.49	79.64957	128.0947	2.3925	2.3925	2.383323	32.0998	22.93385	0.18482
3993.185	3835.572	2388.784	79.46664	127.5963	2.3877	2.3877	2.385653	32.2412	23.03849	0.183171
3993.337	3839.888	2341.579	79.37731	130.1686	2.3988	2.3988	2.387317	31.67141	22.61684	0.203998
3993.49	3839.194	2277.918	79.39166	133.8064	2.4008	2.4008	2.387152	30.60428	21.82717	0.228344
3993.642	3834.742	2225.367	79.48384	136.9662	2.3914	2.3914	2.383144	29.51508	21.02116	0.246116
3993.794	3831.59	2177.936	79.54922	139.949	2.3812	2.3812	2.375413	28.49372	20.26535	0.261342
3993.947	3837.844	2144.807	79.41959	142.1107	2.3799	2.3799	2.369912	27.8718	19.80513	0.272916
3994.099	3853.695	2129.033	79.09293	143.1636	2.3891	2.3891	2.374223	27.73051	19.70058	0.28035
3994.252	3829.321	2123.241	79.59635	143.5541	2.3924	2.3924	2.384535	27.5682	19.58047	0.278045
3994.404	3775.346	2107.076	80.73433	144.6555	2.3781	2.3781	2.384939	26.89793	19.08447	0.273792
3994.556	3724.505	2088.369	81.83637	145.9512	2.3826	2.3826	2.370944	26.40851	18.7223	0.270716
3994.709	3685.188	2102.825	82.70949	144.9479	2.3774	2.3774	2.355861	26.46217	18.76201	0.258598
3994.861	3672.187	2152.824	83.0023	141.5815	2.3736	2.3736	2.349705	27.24162	19.3388	0.238164
3995.014	3684.963	2225.71	82.71453	136.9451	2.368	2.368	2.351593	28.45435	20.23622	0.212283
3995.166	3710.184	2300.663	82.15227	132.4835	2.3719	2.3719	2.357038	29.82042	21.24711	0.18763
3995.318	3733.294	2342.513	81.64372	130.1167	2.3829	2.3829	2.361446	30.7363	21.92486	0.175308
3995.471	3752.52	2340.244	81.22542	130.2428	2.3824	2.3824	2.361996	30.83864	22.00059	0.181757
3995.623	3716.924	2275.554	82.00329	133.9454	2.3669	2.3669	2.361238	29.42084	20.95142	0.200248
3995.776	3676.934	2162.216	82.89515	140.9665	2.3639	2.3639	2.364713	27.3132	19.39177	0.235706
3995.928	3756.048	2077.201	81.14913	146.7359	2.3869	2.3869	2.387632	26.35913	18.68576	0.279705
3996.08	3885.424	2077.232	78.44704	146.7337	2.4608	2.4608	2.453399	27.60482	19.60757	0.299896
3996.233	3975.081	2123.235	76.67769	143.5545	2.5611	2.5611	2.554654	30.02833	21.40096	0.300404
3996.385	4031.623	2176.277	75.60231	140.0557	2.6298	2.6298	2.618006	32.24397	23.04054	0.294397
3996.538	4006.781	2185.09	76.07104	139.4908	2.539	2.539	2.577469	31.23678	22.29522	0.288353
3996.69	3886.954	2112.954	78.41617	144.253	2.4084	2.4084	2.474539	27.7473	19.713	0.290274
3996.842	3716.178	2015.143	82.01976	151.2548	2.3303	2.3303	2.379646	24.4471	17.27085	0.291736
3996.995	3585.462	1962.223	85.00996	155.334	2.3208	2.3208	2.328017	22.98682	16.19025	0.286217
3997.147	3582.276	1945.053	85.08558	156.7052	2.3583	2.3583	2.326606	23.03605	16.22668	0.290969
3997.3	3642.429	1952.163	83.68043	156.1345	2.4295	2.4295	2.366948	24.04476	16.97312	0.298498
3997.452	3673.478	1983.337	82.97314	153.6804	2.4801	2.4801	2.430657	25.25351	17.8676	0.294284
3997.604	3697.301	2035.746	82.43852	149.724	2.5193	2.5193	2.487043	26.77964	18.99693	0.282471
3997.757	3758.372	2127.544	81.09894	143.2638	2.5023	2.5023	2.516254	28.63846	20.37246	0.264221
3997.909	3864.805	2225.437	78.86555	136.9619	2.5495	2.5495	2.542733	31.6164	22.57614	0.251978
3998.062	4016.078	2268.821	75.89494	134.3429	2.607	2.607	2.593318	33.96844	24.31665	0.265623
3998.214	4137.164	2315.265	73.67365	131.648	2.6825	2.6825	2.650471	36.58138	26.25022	0.272006
3998.366	4175.854	2370.308	72.99106	128.5909	2.7036	2.7036	2.677629	38.34891	27.55819	0.262325
3998.519	4232.658	2460.469	72.01149	123.8788	2.6978	2.6978	2.668794	40.661	29.26914	0.244808
3998.671	4363.245	2611.199	69.85627	116.728	2.6839	2.6839	2.640281	44.68832	32.24936	0.221006
3998.824	4544.707	2732.715	67.06703	111.5374	2.649	2.649	2.604905	48.14329	34.80603	0.216845
3998.976	4668.426	2761.61	65.28967	110.3704	2.6213	2.6213	2.571208	49.21262	35.59734	0.23085
3999.128	4650.086	2724.436	65.54717	111.8764	2.5717	2.5717	2.541928	47.28838	34.1734	0.238656
3999.281	4496.396	2636.098	67.78761	115.6254	2.5337	2.5337	2.516562	43.59915	31.44337	0.23814
3999.433	4301.872	2512.38	70.85287	121.3192	2.485	2.485	2.493977	38.93703	27.9934	0.241183
3999.586	4109.406	2405.092	74.1713	126.7311	2.469	2.469	2.468837	35.40479	25.37954	0.239503
3999.738	3923.378	2275.707	77.68816	133.9364	2.4373	2.4373	2.434844	31.46724	22.46576	0.246484
3999.89	3714.754	2144.198	82.05119	142.1511	2.3945	2.3945	2.395319	27.52626	19.54943	0.25018
4000.043	3556.896	2088.845	85.6927	145.918	2.3491	2.3491	2.365651	25.35339	17.94151	0.236779
4000.195	3588.969	2125.619	84.9269	143.3935	2.3524	2.3524	2.362784	26.14349	18.52618	0.229848
4000.348	3836.836	2216.552	79.44045	137.5109	2.3743	2.3743	2.394186	29.15224	20.75266	0.249541
4000.5	4117.03	2305.956	74.03396	132.1795	2.4584	2.4584	2.451301	33.2415	23.77871	0.271441
4000.652	4243.039	2375.194	71.8353	128.3264	2.5128	2.5128	2.507982	36.05873	25.86346	0.271816
4000.805	4297.464	2390.441	70.92555	127.5079	2.5425	2.5425	2.531	37.07592	26.61618	0.275983
4000.957	4238.501	2321.945	71.91221	131.2693	2.4733	2.4733	2.501462	34.28606	24.55168	0.285603
4001.11	4057.104	2230.072	75.12747	136.6772	2.394	2.394	2.431981	30.56304	21.79665	0.283526
4001.262	3819.173	2162.157	79.80786	140.9703	2.3381	2.3381	2.36007	27.63561	19.63035	0.264159
4001.414	3641.291	2099.654	83.70658	145.1668	2.3206	2.3206	2.316449	25.59546	18.12064	0.250942
4001.567	3577.701	2039.724	85.19437	149.432	2.3208	2.3208	2.305873	24.31707	17.17463	0.259217
4001.719	3598.201	2010.063	84.70899	151.6371	2.342	2.342	2.316809	24.09503	17.01032	0.273185
4001.872	3657.834	2026.849	83.328	150.3812	2.3576	2.3576	2.335019	24.76448	17.50572	0.278458
4002.024	3719.138	2094.38	81.95448	145.5323	2.3695	2.3695	2.349181	26.35421	18.68212	0.267805
4002.176	3734.261	2163.796	81.62257	140.8635	2.3796	2.3796	2.355759	27.79236	19.74635	0.247265
4002.329	3736.205	2167.783	81.5801	140.6045	2.3778	2.3778	2.358558	27.85125	19.78993	0.246257
4002.481	3736.143	2144.563	81.58146	142.1269	2.3863	2.3863	2.361915	27.53196	19.55365	0.254309
4002.634	3739.309	2135.69	81.51239	142.7174	2.3908	2.3908	2.370395	27.43511	19.48198	0.257932
4002.786	3796.622	2173.925	80.28189	140.2072	2.4132	2.4132	2.389106	28.65084	20.38162	0.256102
4002.938	3907.847	2248.622	77.99691	135.5497	2.444	2.444	2.41865	30.95592	22.08738	0.252505
4003.091	4000.824	2317.139	76.1843	131.5415	2.4759	2.4759	2.450211	33.17061	23.72625	0.247631
4003.243	4048.979	2369.188	75.27824	128.6517	2.4965	2.4965	2.471978	34.7433	24.89004	0.239683
4003.396	4129.216	2426.64	73.81547	125.6058	2.5078	2.5078	2.487887	36.51143	26.19846	0.236218
4003.548	4264.556	2515.945	71.47285	121.1473	2.5352	2.5352	2.513726	39.57563	28.46597	0.233058
4003.7	4391.236	2623.355	69.41098	116.1871	2.5614	2.5614	2.548203	43.10009	31.07407	0.222522
4003.853	4461.205	2690.676	68.32236	113.2801	2.5745	2.5745	2.56509	45.25959	32.6721	0.214129
4004.005	4445.364	2712.202	68.56582	112.381	2.5466	2.5466	2.547314	45.09045	32.54693	0.20351
4004.158	4433.105	2678.766	68.75542	113.7837	2.5198	2.5198	2.516075	43.84526	31.62549	0.212431
4004.31	4500.633	2663.685	67.7238	114.4279	2.5117	2.5117	2.505496	43.8553	31.63292	0.230435

4004.462	4614.454	2709.514	66.05332	112.4925	2.5364	2.5364	2.525206	46.06427	33.26756	0.236897
4004.615	4720.957	2776.373	64.56319	109.7835	2.5679	2.5679	2.557478	48.91661	35.37829	0.235642
4004.767	4825.052	2814.167	63.1703	108.3092	2.5843	2.5843	2.580367	50.84805	36.80756	0.242229
4004.92	4944.109	2835.961	61.64913	107.4768	2.5831	2.5831	2.589554	52.13783	37.76199	0.25482
4005.072	5002.655	2859.873	60.92764	106.5781	2.5848	2.5848	2.58976	53.15928	38.51787	0.25727
4005.224	4972.325	2886.696	61.29929	105.5878	2.5848	2.5848	2.580551	53.66723	38.89375	0.245805
4005.377	4912.157	2905.855	62.05013	104.8917	2.5954	2.5954	2.564201	53.94866	39.10201	0.230831
4005.529	4837.411	2907.65	63.00891	104.8269	2.583	2.583	2.550157	53.16059	38.51884	0.21717
4005.682	4766.89	2897.972	63.94106	105.177	2.575	2.575	2.544097	52.19815	37.80663	0.206868
4005.834	4681.725	2880.626	65.10421	105.8103	2.5586	2.5586	2.543774	50.75916	36.74178	0.195386
4005.986	4615.549	2854.5	66.03764	106.7788	2.5541	2.5541	2.543474	49.54343	35.84214	0.190304
4006.139	4579.555	2808.103	66.55669	108.543	2.5577	2.5577	2.543631	48.35329	34.96143	0.198727
4006.291	4529.083	2742.301	67.29839	111.1475	2.5717	2.5717	2.554995	46.82504	33.83053	0.210591
4006.444	4479.833	2639.855	68.03825	115.4609	2.5862	2.5862	2.579921	44.48083	32.09581	0.234015
4006.596	4434.981	2533.853	68.72633	120.2911	2.6102	2.6102	2.601451	42.15432	30.3742	0.257696
4006.748	4392.731	2485.913	69.38735	122.6109	2.6268	2.6268	2.604851	41.05082	29.55761	0.264425
4006.901	4387.578	2505.251	69.46886	121.6644	2.6494	2.6494	2.595712	41.84138	30.14262	0.258131
4007.053	4430.198	2526.365	68.80053	120.6476	2.6199	2.6199	2.583345	42.10636	30.33871	0.259044
4007.206	4426.891	2547.375	68.85193	119.6526	2.5967	2.5967	2.57198	42.20931	30.41489	0.252479
4007.358	4375.544	2578.222	69.6599	118.221	2.5542	2.5542	2.563408	41.90501	30.18971	0.234072
4007.51	4433.296	2650.367	68.75245	115.003	2.5574	2.5574	2.556008	43.90144	31.66707	0.221907
4007.663	4549.257	2731.479	66.99995	111.5879	2.5587	2.5587	2.548676	46.50917	33.59679	0.21813
4007.815	4618.467	2800.248	65.99593	108.8475	2.5614	2.5614	2.545974	48.57895	35.12842	0.209338
4007.968	4648.256	2856.035	65.57298	106.7214	2.5577	2.5577	2.549884	49.93572	36.13243	0.196753
4008.12	4672.004	2852.286	65.23967	106.8617	2.5482	2.5482	2.554008	49.87502	36.08751	0.202911
4008.272	4621.891	2759.361	65.94703	110.4603	2.5568	2.5568	2.550876	47.62104	34.41957	0.22308
4008.425	4545.373	2651.724	67.05721	114.9441	2.5515	2.5515	2.539257	44.56707	32.15963	0.24203
4008.577	4493.316	2592.902	67.83408	117.5517	2.5446	2.5446	2.525572	42.78227	30.83888	0.25038
4008.73	4464.759	2583.634	68.26796	117.9734	2.5305	2.5305	2.517169	42.17052	30.38618	0.248276
4008.882	4448.539	2607.995	68.51688	116.8714	2.5258	2.5258	2.515	42.54193	30.66103	0.238154
4009.034	4451.147	2633.162	68.47673	115.7544	2.5193	2.5193	2.522175	42.99924	30.99944	0.230823
4009.187	4458.327	2662.886	68.36645	114.4623	2.5227	2.5227	2.548656	43.74422	31.55072	0.2227
4009.339	4503.673	2725.855	67.67809	111.8181	2.5405	2.5405	2.589014	45.7172	33.01073	0.210946
4009.492	4598.762	2829.116	66.2787	107.7368	2.5811	2.5811	2.614175	49.39727	35.73398	0.195547
4009.644	4707.201	-9999	64.75185	-9999	2.6198	2.6198	2.608096			
4009.796	4791.356	-9999	63.61455	-9999	2.644	2.644	2.591017			
4009.949	4866.742	-9999	62.62917	-9999	2.6304	2.6304	2.584139			
4010.101	4894.257	-9999	62.27707	-9999	2.6299	2.6299	2.586296			
4010.254	4815.592	-9999	63.2944	-9999	2.623	2.623	2.592265			
4010.406	4736.397	-9999	64.35271	-9999	2.6282	2.6282	2.606653			
4010.558	4626.411	-9999	65.8826	-9999	2.6093	2.6093	2.632379			
4010.711	4552.899	-9999	66.94635	-9999	2.6055	2.6055	2.660004			
4010.863	4567.636	-9999	66.73035	-9999	2.6289	2.6289	2.67953			

Anhang I-6 E & Cm Bohrlochmessungen N07-04A-S1

N07-04A-S1 Reservoir ROSL 4955.5 - 5037.5 MD (basal Rotliegend sandstone)

MD	Vp	Vs	DTCO	DTSM	RHOB	RHOB_est	E dyn	E stat	Poisson's ratio	E dyn	E stat	Poisson's ratio	
m	m/s	m/s	microsec/ft	microsec/ft	g/cc	g/cc	GPa	GPa		GPa	GPa		
4955.5908	4728.435523	2584.255	64.4610672	117.9450378	2.618852	2.618852	45.0197	32.4946	0.287038				
4955.7432	4602.306041	2487.607	66.22766876	122.5274124	2.591452	2.591452	41.4903	29.88286	0.293631				
4955.8956	4412.830615	2412.854	69.07131195	126.3234177	2.529813	2.529813	37.9035	27.2286	0.286764	Average	42.9	30.9	0.23
4956.048	4203.466011	2366.116	72.51158905	128.8187256	2.469389	2.469389	35.0625	25.12625	0.268094	Mediaan	43.7	31.6	0.24
4956.2004	4007.146891	2333.007	76.06409454	130.6468506	2.434518	2.434518	32.9577	23.56872	0.243604	P50	43.7	31.6	0.24
4956.3528	3843.233404	2294.438	79.30821991	132.8429718	2.418083	2.418083	31.1398	22.22343	0.223099	st dev	6.6	4.9	0.04
4956.5052	3692.685015	2240.875	82.54156494	136.0183106	2.404814	2.404814	29.1882	20.77927	0.208539				
4956.6576	3568.358159	2185.636	85.41743469	139.4559631	2.390116	2.390116	27.3975	19.45415	0.199793				
4956.81	3491.814675	2141.694	87.28985596	142.3172302	2.374166	2.374166	26.1025	18.49587	0.198468				
4956.9624	3448.768877	2110.505	88.37936401	144.4203796	2.356832	2.356832	25.2085	17.83429	0.200647				
4957.1148	3417.700828	2098.596	89.18276215	145.2399597	2.343444	2.343444	24.7157	17.46964	0.197378				
4957.2672	3395.78188	2108.664	89.75841522	144.5464783	2.341453	2.341453	24.6995	17.45763	0.1862				
4957.4196	3415.733971	2125.021	89.2341156	143.4338684	2.352603	2.352603	25.1629	17.80054	0.184283				
4957.572	3449.838012	2132.827	88.35197449	142.9089508	2.371333	2.371333	25.6873	18.18857	0.19065				
4957.7244	3423.370637	2120.514	89.03505707	143.7387238	2.384165	2.384165	25.4877	18.0409	0.188727				
4957.8768	3338.707111	2089.808	91.29282379	145.8506928	2.375256	2.375256	24.4380	17.26414	0.177912				
4958.0292	3280.53904	2066.828	92.91156006	147.4723358	2.348316	2.348316	23.4918	16.56393	0.170903				
4958.1816	3291.448457	2052.967	92.60360718	148.4680481	2.327776	2.327776	23.1853	16.33715	0.181621				
4958.334	3331.890147	2046.517	91.47960663	148.9359436	2.325723	2.325723	23.3209	16.43744	0.197087				
4958.4864	3347.984769	2043.568	91.0398407	149.1508942	2.330344	2.330344	23.4168	16.50845	0.203095				
4958.6388	3331.968233	2035.569	91.47746277	149.736969	2.32712	2.32712	23.1858	16.33746	0.202266				
4958.7912	3332.759303	2032.989	91.45574951	149.927063	2.316898	2.316898	23.0527	16.23902	0.203692				
4958.9436	3357.961759	2045.185	90.76934814	149.032959	2.308324	2.308324	23.2720	16.40129	0.205152				
4959.096	3362.017435	2053.465	90.65985107	148.4320374	2.303999	2.303999	23.3649	16.47006	0.20248				
4959.2484	3359.986678	2049.499	90.71464539	148.7192688	2.302332	2.302332	23.2823	16.40888	0.203738				
4959.4008	3443.005796	2050.688	88.52729797	148.6330109	2.30546	2.30546	23.7553	16.75891	0.225105				
4959.5532	3559.443839	2077.906	85.63135529	146.686142	2.320944	2.320944	24.8828	17.59325	0.241516				
4959.7056	3634.221116	2119.862	83.86941528	142.4391022	2.353339	2.353339	26.6093	18.87087	0.23466				
4959.858	3643.369201	2190.111	83.65882874	139.1711121	2.389583	2.389583	27.9004	19.8263	0.217101				
4960.0104	3582.11508	2178.024	85.08939362	139.9433746	2.398394	2.398394	27.4591	19.49972	0.20673				
4960.1628	3525.967503	2110.814	86.44435883	144.3992462	2.365077	2.365077	25.7272	18.21812	0.220723				
4960.3152	3530.649718	2061.26	86.32971954	147.8707275	2.315564	2.315564	24.4277	17.25651	0.241454				
4960.4676	3569.342006	2049.01	85.39389038	148.7547455	2.282273	2.282273	24.0362	16.96682	0.25424				
4960.62	3622.936651	2051.083	84.13064575	148.6044006	2.27598	2.27598	24.2083	17.09413	0.264151				
4960.7724	3710.094761	2069.329	82.15423584	147.2940979	2.29022	2.29022	24.9924	17.6744	0.274213				
4960.9248	3817.968179	2108.207	79.83303833	144.5778503	2.316899	2.316899	26.3756	18.69796	0.280676				
4961.0772	3937.115883	2183.283	77.41707611	139.6062622	2.358525	2.358525	28.7349	20.44381	0.277965				
4961.2296	4043.190549	2294.253	75.38600922	132.8536987	2.41803	2.41803	32.1384	22.96242	0.262554				
4961.382	4113.950449	2400.823	74.08937073	126.956459	2.482147	2.482147	35.5320	25.47371	0.241773				
4961.5344	4173.461231	2467.278	73.03290558	123.5369568	2.540559	2.540559	38.0875	27.36471	0.231364				
4961.6868	4254.395267	2489.297	71.64355469	122.4442062	2.598643	2.598643	39.9255	28.72487	0.23971				
4961.8392	4330.274623	2485.444	70.38814545	122.6340179	2.649718	2.649718	41.0637	29.56711	0.254354				
4961.9916	4353.640856	2482.075	70.01036835	122.800499	2.668359	2.668359	41.4007	29.8165	0.259226				
4962.144	4322.141371	2491.038	70.52059937	122.358635	2.649877	2.649877	41.1509	29.63167	0.251304				
4962.2964	4302.224106	2502.357	70.84707642	121.8051682	2.619922	2.619922	40.8285	29.39308	0.244361				
4962.4488	4328.394714	2499.323	70.41871643	121.9530258	2.60718	2.60718	40.7120	29.30686	0.249903				
4962.6012	4370.490996	2498.851	69.740448	121.9760513	2.621343	2.621343	41.1554	29.63497	0.257164				
4962.7536	4409.23974	2520.668	69.12756348	120.9203491	2.649881	2.649881	42.3363	30.50886	0.257261				
4962.906	4449.995856	2546.74	68.4944458	119.6824341	2.673689	2.673689	43.5776	31.42742	0.256473				
4963.0584	4487.40328	2566.977	67.92346954	118.7388687	2.681415	2.681415	44.4125	32.04527	0.256803				
4963.2108	4508.050088	2587.003	67.61238098	117.8197327	2.66792	2.66792	44.7985	32.3309	0.254489				
4963.3632	4503.50242	2598.436	67.68065643	117.3013382	2.635301	2.635301	44.5001	32.11005	0.250479				
4963.5156	4464.965772	2594.3	68.26480103	117.4883423	2.598696	2.598696	43.5566	31.41186	0.245168				
4963.668	4402.719739	2583.961	69.22993469	117.9584274	2.577085	2.577085	42.5793	30.68865	0.237278				
4963.8204	4344.747673	2574.59	70.15367127	118.3877869	2.577691	2.577691	42.0121	30.26894	0.229411				
4963.9728	4336.812807	2566.795	70.2820282	118.7472992	2.597143	2.597143	42.1075	30.33954	0.230413				
4964.1252	4389.22089	2560.623	69.44284821	119.0335236	2.628465	2.628465	42.8110	30.86017	0.242031				
4964.2776	4465.823739	2560.493	68.2516861	119.0395966	2.662915	2.662915	43.8254	31.61083	0.255139				
4964.43	4498.775455	2562.055	67.75177002	118.9669876	2.683717	2.683717	44.3927	32.03061	0.259993				
4964.5824	4476.903542	2560.373	68.0827713	119.0451584	2.674546	2.674546	44.0770	31.79699	0.256972				
4964.7348	4449.531956	2564.14	68.50158691	118.8702622	2.642357	2.642357	43.4811	31.35598	0.251397				
4964.8872	4453.048314	2578.991	68.44749451	118.1857681	2.611611	2.611611	43.3441	31.25466	0.247649				
4965.0396	4488.807471	2607.149	67.90222168	116.9093018	2.596731	2.596731	43.9663	31.71505	0.245463				
4965.192	4540.913217	2629.034	67.12306213	115.9361115	2.596121	2.596121	44.7842	32.32028	0.247892				
4965.3444	4613.810013	2619.314	66.06253815	116.3663254	2.60727	2.60727	45.1569	32.59612	0.262214				
4965.4968	4668.69541	2551.504	65.28590393	119.4589615	2.629834	2.629834	44.0707	31.79234	0.287062				
4965.6492	4635.796313	2444.844	65.7492218	124.6705475	2.655142	2.655142	41.4966	29.88746	0.307351				
4965.8016	4518.634762	2386.408	67.45400238	127.72332	2.670445	2.670445	39.7416	28.58878	0.306599				
4965.954	4384.40826	2397.485	69.51907349	127.1332321	2.677043	2.677043	39.5987	28.48306	0.28672				
4966.1064	4306.395519	2432.803	70.77845001	125.2875748	2.687112	2.687112	40.2566	28.96986	0.265631				
4966.2588	4290.687942	2469.208	71.03755951	123.4404068	2.701533	2.701533	41.2576	29.71066	0.252417				
4966.4112	4315.570862	2489.922	70.62796783	122.4134674	2.707956	2.707956	41.9883	30.25132	0.250503				
4966.5636	4384.824991	2502.111	69.51246643	121.817131	2.70277	2.70277	42.5925	30.69845	0.25858				
4966.716	4479.237591	2536.946	68.04729462	120.1444473	2.697951	2.697951	43.8919	31.65999	0.263856				
4966.8684	4534.749677	2572.581	67.21429443	118.4802246	2.700778	2.700778	45.1402	32.58374	0.262718				
4967.0208	4513.374715	2580.527	67.53261566	118.1153946	2.7048								

4967.7828	4259.683546	2350.381	71.55461121	129.6811066	2.623362	2.623362	37.1331	26.6585	0.28114
4967.9352	4203.086576	2309.954	72.51813507	131.9506531	2.614062	2.614062	35.8088	25.67853	0.283622
4968.0876	4178.11004	2344.694	72.9516449	129.9956665	2.617521	2.617521	36.5550	26.23071	0.270149
4968.24	4215.076695	2456.846	72.3118515	124.0614929	2.629284	2.629284	39.4456	28.36972	0.242724
4968.3924	4278.095841	2556.653	71.2466507	119.2183456	2.644104	2.644104	42.2476	30.44323	0.222221
4968.5448	4345.561475	2596.515	70.14053345	117.3881226	2.65732	2.65732	43.7985	31.5909	0.222374
4968.6972	4401.685544	2595.2	69.24620056	117.4476166	2.660341	2.660341	44.2054	31.89197	0.233577
4968.8496	4421.16818	2597.072	68.9410553	117.3629227	2.648073	2.648073	44.1720	31.8673	0.236572
4969.002	4444.126921	2604.105	68.5848999	117.04599	2.629037	2.629037	44.1630	31.86059	0.238553
4969.1544	4507.585193	2599.192	67.61935425	117.2672043	2.617753	2.617753	44.2457	31.92185	0.250939
4969.3068	4585.23934	2589.69	66.4741745	117.6974869	2.620522	2.620522	44.4917	32.10384	0.265801
4969.4592	4622.031395	2576.138	65.94503021	118.3166351	2.632518	2.632518	44.5390	32.13884	0.274678
4969.6116	4586.077823	2543.249	66.46202087	119.8467026	2.646291	2.646291	43.7478	31.55338	0.277942
4969.764	4502.674573	2484.044	67.69309998	122.7031479	2.661045	2.661045	42.0758	30.31613	0.281245
4969.9164	4429.747031	2424.323	68.80754089	125.7258148	2.67349	2.67349	40.4203	29.09105	0.286206
4970.0688	4369.541658	2385.918	69.75559998	127.7495728	2.671907	2.671907	39.1689	28.16498	0.287594
4970.2212	4308.704283	2366.788	70.74052429	128.7821503	2.65874	2.65874	38.2445	27.48094	0.28394
4970.3736	4263.358775	2384.597	71.49292755	127.820343	2.651287	2.651287	38.3644	27.56964	0.272364
4970.526	4238.703811	2445.501	71.90877533	124.6370392	2.654694	2.654694	39.7075	28.56356	0.250525
4970.6784	4238.882806	2524.55	71.90573883	120.7343903	2.657907	2.657907	41.5080	29.8959	0.225163
4970.8308	4275.981761	2574.708	71.28187561	118.3823471	2.654545	2.654545	42.7828	30.8393	0.215608
4970.9832	4336.890958	2580.522	70.28076172	118.1156311	2.651007	2.651007	43.2842	31.21033	0.225953
4971.1356	4389.777448	2569.419	69.43404388	118.6260223	2.65159	2.65159	43.3939	31.29147	0.232943
4971.288	4431.242661	2565.038	68.78431702	118.8286438	2.652021	2.652021	43.5535	31.4096	0.24804
4971.4404	4458.493495	2567.835	68.36389923	118.6992111	2.650833	2.650833	43.7612	31.56329	0.251822
4971.5928	4461.75544	2572.921	68.31391907	118.4645691	2.650401	2.650401	43.8950	31.66229	0.250894
4971.7452	4444.281168	2576.528	68.58251953	118.2987366	2.647758	2.647758	43.8330	31.61643	0.246876
4971.8976	4423.712873	2574.775	68.9013977	118.3792648	2.63987	2.63987	43.5365	31.39701	0.243834
4972.05	4412.337881	2568.17	69.07902527	118.6837158	2.627903	2.627903	43.1169	31.08651	0.243829
4972.2024	4409.393522	2549.937	69.12515259	119.5323639	2.617087	2.617087	42.5000	30.62999	0.248768
4972.3548	4415.357421	2521.504	69.03178406	120.8802261	2.614796	2.614796	41.8287	30.13326	0.25802
4972.5072	4410.442541	2499.712	69.10871124	121.9340363	2.623134	2.623134	41.4154	29.82743	0.263374
4972.6596	4383.189799	2497.292	69.53839874	122.0522156	2.633619	2.633619	41.3795	29.80083	0.25969
4972.812	4353.211057	2511.083	70.01728058	121.381897	2.634079	2.634079	41.5454	29.92362	0.250669
4972.9644	4349.153498	2527.023	70.08260346	120.6162415	2.621203	2.621203	41.6846	30.02658	0.245163
4973.1168	4372.844605	2536.929	69.70291138	120.1452484	2.606542	2.606542	41.8162	30.12397	0.246329
4973.2692	4404.002971	2542.591	69.20976257	119.8777237	2.601466	2.601466	42.0453	30.29352	0.250018
4973.4216	4414.052933	2545.263	69.05218506	119.7518539	2.608156	2.608156	42.2731	30.46213	0.250937
4973.574	4419.021325	2547.851	68.97454834	119.6302109	2.628394	2.628394	42.6906	30.77105	0.251018
4973.7264	4462.313102	2554.402	68.30538177	119.3234177	2.659312	2.659312	43.5984	31.44285	0.256299
4973.8788	4517.940821	2568.085	67.4643631	118.687645	2.678896	2.678896	44.5693	32.16131	0.261338
4974.0312	4557.225143	2589.204	66.88280487	117.7195664	2.669091	2.669091	45.1514	32.592	0.261667
4974.1836	4569.604019	2614.991	66.70162201	116.5587158	2.649853	2.649853	45.5370	32.8774	0.256529
4974.336	4576.085491	2631.091	66.60714722	115.8454819	2.64696	2.64696	45.9227	33.16281	0.253079
4974.4884	4582.780401	2627.688	66.50984192	115.9955063	2.656194	2.656194	46.0380	33.24809	0.255101
4974.6408	4574.807424	2613.674	66.62575531	116.6174316	2.658776	2.658776	45.6874	32.98868	0.257714
4974.7932	4553.198326	2596.624	66.94195557	117.3831711	2.650843	2.650843	45.0051	32.48378	0.259011
4974.9456	4533.471442	2574.767	67.23324585	118.3796234	2.644176	2.644176	44.2415	31.9187	0.261924
4975.098	4530.320101	2527.146	67.28001404	120.6103516	2.65053	2.65053	43.1357	31.10038	0.274128
4975.2504	4521.407031	2454.901	67.41264343	124.1598053	2.668109	2.668109	41.5167	29.90237	0.290986
4975.4028	4462.053938	2409.879	68.30934906	126.4794006	2.682344	2.682344	40.3182	29.01545	0.294095
4975.5552	4383.057555	2411.999	69.54049683	126.3682098	2.688579	2.688579	40.1301	28.87631	0.282814
4975.7076	4346.646546	2422.478	70.12302399	124.7913132	2.694659	2.694659	40.8082	29.37808	0.292666
4975.86	4320.792303	2465.448	70.5426178	123.6286469	2.696231	2.696231	41.2546	29.70839	0.258616
4976.0124	4277.533805	2457.923	71.25601196	124.0071182	2.676384	2.676384	40.5369	29.1773	0.253532
4976.1648	4268.109357	2449.365	71.41335297	124.4404144	2.638734	2.638734	39.7186	28.57176	0.254473
4976.3172	4292.876097	2445.204	71.0013504	124.6521759	2.610326	2.610326	39.3262	28.28139	0.259874
4976.4696	4309.062128	2451.066	70.73464966	124.3540344	2.607877	2.607877	39.5083	28.41617	0.260844
4976.622	4293.032941	2467.365	70.99875641	123.5325699	2.616898	2.616898	39.9359	28.73258	0.253372
4976.7744	4246.783093	2462.508	71.77197266	123.7762375	2.612142	2.612142	39.4961	28.40709	0.246728
4976.9268	4213.518529	2429.027	72.33859253	125.4823685	2.589648	2.589648	38.2327	27.47221	0.251123
4977.0792	4192.638829	2392.278	72.69884491	127.4099197	2.560985	2.560985	36.8942	26.48173	0.25863
4977.2316	4168.551759	2373.409	73.11891937	128.4228516	2.531953	2.531953	35.9467	25.78056	0.260167
4977.384	4139.093919	2372.47	73.63930512	128.4736786	2.506045	2.506045	35.4149	25.38702	0.255352
4977.5364	4092.779437	2379.196	74.4726181	128.1105042	2.492233	2.492233	35.1218	25.17015	0.244795
4977.6888	4044.815681	2376.201	75.35572052	128.2719727	2.499248	2.499248	34.8980	25.00453	0.236502
4977.8412	4032.582009	2361.279	75.5843277	129.0825958	2.526497	2.526497	34.9105	25.01374	0.239117
4977.9936	4059.725279	2354.859	75.07897186	129.4344788	2.559859	2.559859	35.3880	25.36708	0.246463
4978.146	4118.92444	2376.555	73.99990082	128.2528839	2.581593	2.581593	36.4660	26.16486	0.250475
4978.2984	4200.002334	2431.677	72.57138824	125.345581	2.589209	2.589209	38.2106	27.45586	0.247886
4978.4508	4280.987135	2509.011	71.1985321	121.4821167	2.595517	2.595517	40.4686	29.12675	0.238394
4978.6032	4388.867447	2583.367	69.44844055	117.9855499	2.60889	2.60889	43.0029	31.00215	0.234923
4978.7556	4490.174187	2637.42	67.88153365	115.5674973	2.625375	2.625375	45.1668	32.60343	0.236629
4978.908	4526.532475	2662.045	67.33631134	114.4984283	2.637435	2.637435	46.1885	33.3595	0.235638
4979.0604	4528.938082	2662.474	67.30054474	114.480011	2.644705	2.644705	46.3420	33.47305	0.235938
4979.2128	4530.531253	2640.759	67.27687836	115.4213638	2.653164	2.653164	45.9856	33.20934	0.242711
4979.3652	4512.884253	2608.887	67.53995514	116.8314514	2.676621	2.676621	45.5092	32.85682	0.249028
4979.5176	4494.952875	2587.577	67.80938721	117.793602	2.725351	2.725351	45.6990	32.99725	0.252183
4979.67	4509.948807	2577.223	67.58391571	118.2668457	2.747713	2.747713	45.9017	33.14727	0.257545
4979.8224	4530.140304	2571.413	67.28268433	118.5340729	2.688719	2.688719	44.8838	32.39401	0.262324
4979.9748	4521.539056	2563.263	67.41067505	118.9109192	2.611401	2.611401	43.3478	31.25738	0.263215
4980.1272	4466.489777	2540.48	68.24150848	119.9773331	2.590075	2.590075	42.1549	30.37464	0.260882
4980.2796	4385.400172	2508.577	69.5033493	121.5031281	2.606433	2.606433	41.2291	29.68954	0.256818

4980.432	4344.320573	2481.267	70.16056824	122.8404465	2.626346	2.626346	40.6802	29.28338	0.257924
4980.5844	4352.480688	2467.766	70.02902985	123.5124969	2.6287	2.6287	40.4411	29.10642	0.263118
4980.7368	4376.099821	2470.545	69.65106201	123.3736038	2.617451	2.617451	40.4536	29.11567	0.266086
4980.8892	4383.402848	2483.565	69.53501892	122.7268143	2.6031	2.6031	40.5773	29.20719	0.263604
4981.0146	4348.087052	2478.282	70.09979248	122.9884491	2.585812	2.585812	40.0031	28.78231	0.259406
4981.194	4272.568483	2463.352	71.33882141	123.7338409	2.558631	2.558631	38.8473	27.92699	0.251037
4981.3464	4197.206131	2454.043	72.61973572	124.2032166	2.525014	2.525014	37.7208	27.09336	0.240287
4981.4988	4149.818383	2454.814	73.4489975	124.1641769	2.499334	2.499334	37.0764	26.61657	0.230854
4981.6512	4141.012109	2463.397	73.60519409	123.7315826	2.490083	2.490083	37.0558	26.6013	0.22615
4981.8036	4146.337513	2469.96	73.51065826	123.402832	2.493027	2.493027	37.2620	26.75387	0.224981
4981.956	4137.284617	2469.211	73.67150879	123.4402313	2.502794	2.502794	37.3361	26.80873	0.223369
4982.1084	4147.414486	2475.545	73.49156952	123.1243897	2.519028	2.519028	37.7682	27.1285	0.223269
4982.2608	4185.238839	2491.986	72.82738495	122.3120804	2.538329	2.538329	38.6311	27.76703	0.225373
4982.4132	4217.32506	2520.41	72.27330017	120.9327164	2.555037	2.555037	39.6744	28.53906	0.222196
4982.5656	4254.670743	2558.22	71.63891602	119.1453476	2.572131	2.572131	40.9681	29.49641	0.216878
4982.718	4321.718236	2593.906	70.52750397	117.5061951	2.593374	2.593374	42.5219	30.64619	0.218453
4982.8704	4435.532717	2611.179	68.7177887	116.7288818	2.609315	2.609315	43.9372	31.6935	0.234816
4983.0228	4506.722799	2601.98	67.6322937	117.1415405	2.602289	2.602289	44.0455	31.77365	0.249993
4983.1752	4403.342333	2568.898	69.22014618	118.6500969	2.568125	2.568125	42.0987	30.33301	0.24202
4983.3276	4304.598432	2536.646	70.80799866	120.1586533	2.53177	2.53177	40.2058	28.93229	0.233998
4983.48	4227.741105	2514.946	72.09523773	121.1954269	2.523866	2.523866	39.1474	28.14906	0.226165
4983.6324	4241.195368	2517.176	71.86653137	121.0880737	2.544878	2.544878	39.6056	28.48817	0.228098
4983.7848	4291.065385	2537.424	71.03131104	120.1218262	2.563346	2.563346	40.6386	29.25255	0.231162
4983.9372	4342.122146	2558	70.1960907	119.1555786	2.556261	2.556261	41.2891	29.73397	0.23424
4984.0896	4339.874084	2579.004	70.23245239	118.185173	2.539263	2.539263	41.4474	29.8511	0.227033
4984.242	4345.728338	2603.068	70.13784027	117.0926209	2.537568	2.537568	41.9620	30.23189	0.220219
4984.3944	4399.429175	2619.306	69.28171539	116.3666954	2.552631	2.552631	42.9223	30.94253	0.225442
4984.5468	4454.473797	2635.749	68.42559052	115.64077	2.572192	2.572192	43.9813	31.72619	0.230629
4984.6992	4462.064902	2612.404	68.30918121	116.6741638	2.596948	2.596948	43.9263	31.68543	0.239226
4984.8516	4428.11547	2567.361	68.83289337	118.721138	2.632312	2.632312	43.2657	31.19659	0.246815
4985.004	4394.678743	2523.845	69.35660553	120.7681122	2.662309	2.662309	42.5294	30.65177	0.253937
4985.1564	4380.552683	2514.191	69.58026123	121.2318573	2.66641	2.66641	42.2848	30.47078	0.254386
4985.3088	4396.082575	2540.594	69.3344574	119.9719391	2.647816	2.647816	42.7012	30.77886	0.249256
4985.4612	4440.20463	2565.359	68.64548492	118.8137741	2.62125	2.62125	43.1083	31.08015	0.249471
4985.6136	4485.221342	2590.612	67.95651245	117.6556091	2.598597	2.598597	43.5889	31.4358	0.24969
4985.766	4529.812082	2568.496	67.28755951	118.6686478	2.591249	2.591249	43.1841	31.1362	0.263067
4985.9184	4525.64436	2526.516	67.34952545	120.6404495	2.601563	2.601563	42.3005	30.4824	0.273613
4986.0708	4452.977833	2505.188	68.44857788	121.6675224	2.621147	2.621147	41.7331	30.06252	0.268467
4986.2232	4382.607986	2484.217	69.54763031	122.6945953	2.645314	2.645314	41.2469	29.70269	0.263295
4986.3756	4358.335742	2479.823	69.93495178	122.9120102	2.672754	2.672754	41.4400	29.84563	0.260637
4986.528	4355.956875	2466.86	69.97314453	123.5578613	2.689815	2.689815	41.3775	29.79937	0.26393
4986.6804	4350.215021	2447.483	70.06550217	124.5360832	2.683171	2.683171	40.7743	29.35299	0.268437
4986.8328	4344.488285	2428.408	70.1578598	125.5143051	2.663243	2.663243	39.9799	28.7651	0.272791
4986.9852	4335.873337	2428.27	70.29725647	125.5214844	2.649988	2.649988	39.7364	28.58492	0.271512
4987.1376	4353.515608	2420.003	70.01238251	125.9502335	2.650431	2.650431	39.6251	28.5026	0.276416
4987.29	4331.532873	2396.935	70.36769867	127.1623879	2.652867	2.652867	38.9973	28.03804	0.279314
4987.4424	4309.771023	2374.303	70.72301483	128.3745422	2.638095	2.638095	38.1348	27.39976	0.282121
4987.5948	4205.030027	2374.95	72.48461914	128.3395538	2.608198	2.608198	37.2430	26.73984	0.265801
4987.7472	4161.194002	2390.718	73.24820709	127.4930649	2.584496	2.584496	37.0370	26.58738	0.235641
4987.8996	4118.262499	2406.698	74.01179504	126.6465759	2.574711	2.574711	37.0050	26.56368	0.240677
4988.052	4132.455993	2404.857	73.75759125	126.7434921	2.570293	2.570293	36.9826	26.54715	0.243961
4988.2044	4141.597229	2415.859	73.59479523	126.1662903	2.564329	2.564329	37.1804	26.69347	0.242129
4988.3568	4188.01604	2462.672	72.77909088	123.7679825	2.554923	2.554923	38.2954	27.51857	0.235734
4988.5092	4235.487165	2511.336	71.96338654	121.3696747	2.544441	2.544441	39.4415	28.36674	0.228915
4988.6616	4337.615633	2553.347	70.26902008	119.3727417	2.536252	2.536252	40.8381	29.40018	0.234876
4988.814	4391.967917	2595.113	69.39941406	117.4515381	2.530564	2.530564	41.9853	30.24909	0.231791
4988.9664	4415.400852	2624.756	69.03110504	116.1250839	2.532147	2.532147	42.8010	30.85273	0.226753
4989.1188	4439.085177	2655.084	68.66279602	114.7986298	2.548441	2.548441	43.8888	31.6577	0.221497
4989.2712	4490.14845	2652.682	67.88194275	114.902565	2.575212	2.575212	44.6477	32.21929	0.231928
4989.4236	4481.058331	2600.708	68.01964569	117.1988373	2.602995	2.602995	43.8750	31.64749	0.246035
4989.576	4385.25552	2480.209	69.50564194	122.8928604	2.628282	2.628282	40.8990	29.44526	0.264836
4989.7284	4293.463396	2370.382	70.99163818	128.5868835	2.647739	2.647739	38.1080	27.37989	0.280778
4989.8808	4229.62548	2351.572	72.06311798	129.6154175	2.65646	2.65646	37.4974	26.92808	0.276296
4990.0332	4207.611538	2404.335	72.4401474	126.7710342	2.659983	2.659983	38.6754	27.79977	0.25758
4990.1856	4254.169432	2433.748	71.64735794	125.2389107	2.67003	2.67003	39.7507	28.59555	0.256747
4990.338	4301.769195	2463.891	70.85456848	123.7067871	2.685803	2.685803	40.9542	29.48612	0.25589
4990.4904	4363.203254	2485.535	69.85693359	122.6295395	2.695347	2.695347	41.9551	30.22676	0.259796
4990.6428	4415.157356	2487.053	69.03491211	122.5546722	2.688625	2.688625	42.1614	30.37946	0.267608
4990.7952	4449.519071	2476.924	68.50178528	123.0558395	2.663084	2.663084	41.6788	30.02232	0.275484
4990.9476	4478.547664	2485.152	68.05777741	122.6484222	2.625213	2.625213	41.4264	29.8355	0.277545
4991.1	4455.992635	2524.602	68.40226746	120.7318916	2.58872	2.58872	41.6985	30.03691	0.263629
4991.2524	4433.663653	2565.325	68.74675751	118.815361	2.566806	2.566806	42.1746	30.38919	0.248369
4991.4048	4381.389084	2579.705	69.56697846	118.1530609	2.566134	2.566134	42.1703	30.38606	0.23469
4991.5572	4355.205644	2549.72	69.98521423	119.5425415	2.583956	2.583956	41.6355	29.99026	0.239263
4991.7096	4329.333292	2520.424	70.40345001	120.9320221	2.606284	2.606284	41.1812	29.65408	0.243655
4991.862	4285.593209	2452.481	71.12200928	124.2822952	2.619505	2.619505	39.5942	28.47969	0.256524
4992.0144	4292.409671	2486.434	71.00906563	122.5852013	2.627386	2.627386	40.5275	29.17031	0.247503
4992.1668	4299.24785	2521.34	70.89612198	120.8881073	2.641133	2.641133	41.5682	29.94047	0.237879
4992.3192	4306.107852	2557.24	70.78317833	119.1910133	2.661375	2.661375	42.7300	30.80021	0.227592
4992.4716	4312.989781	2594.177	70.67023468	117.4939194	2.679603	2.679603	43.8771	31.64905	0.216573
4992.624	4439.427268	2662.522	68.65750504	114.4779434	2.690562	2.690562	46.5058	33.5943	0.219124
4992.7764	4573.501797	2734.565	66.64477539	111.4619675	2.696719	2.696719	49.2763	35.64443	0.221787
4992.9288	4615.686363	2762.726	66.03568268	110.3258133	2.703405	2.703405	50.3830	36.46341	0.220864

4993.0812	4579.269615	2744.939	66.56083298	111.0407104	2.709621	2.709621	49.7986	36.03095	0.219588
4993.2336	4543.423009	2727.38	67.08598328	111.7556076	2.705369	2.705369	49.0354	35.46621	0.218322
4993.386	4599.857367	2702.714	66.26292419	112.7755203	2.685948	2.685948	48.5150	35.08113	0.23637
4993.5384	4662.368607	2688.546	65.37449646	113.3698349	2.661257	2.661257	48.1258	34.79309	0.250911
4993.6908	4626.471038	2662.102	65.8817482	114.4959717	2.647068	2.647068	46.9923	33.95429	0.252512
4993.8432	4591.122027	2636.174	66.38899994	115.6221085	2.652933	2.652933	46.2410	33.39833	0.254072
4993.9956	4532.987403	2629.94	67.24042511	115.8961792	2.676903	2.676903	46.1505	33.33139	0.246299
4994.148	4452.361965	2612.865	68.45804596	116.6535416	2.709772	2.709772	45.7814	33.05823	0.237349
4994.3004	4366.794921	2567.456	69.79947662	118.7167435	2.737373	2.737373	44.5998	32.18386	0.235842
4994.4528	4284.454776	2523.598	71.14090729	120.7799454	2.747783	2.747783	43.2017	31.14927	0.234378
4994.6052	4217.181713	2474.363	72.27575684	123.1832199	2.742853	2.742853	41.5630	29.93662	0.237507
4994.7576	4212.202655	2426.334	72.3611908	125.6216202	2.734489	2.734489	40.3007	29.00255	0.251716
4994.91	4268.913402	2415.833	71.39990234	126.1676369	2.722916	2.722916	40.1876	28.91883	0.264427
4995.0624	4327.172032	2405.423	70.43861389	126.7136536	2.705384	2.705384	39.9603	28.7506	0.276399
4995.2148	4374.415088	2424.131	69.67788696	125.7357635	2.690346	2.690346	40.4220	29.09225	0.278401
4995.3672	4425.00809	2633.277	68.88123	115.7493	2.680251	2.680251	45.5654	32.89841	0.225848
4995.5196	4448.430389	2703.949	68.51855	112.724	2.665689	2.665689	47.0487	33.99607	0.207012
4995.672	4472.101307	2778.522	68.15588	109.6986	2.647619	2.647619	48.4695	35.04745	0.185647
4995.8244	4471.776532	2799.605	68.16083	108.8725	2.639702	2.639702	48.7317	35.24146	0.177696
4995.9768	4504.161029	2771.657	67.67076	109.9703	2.647071	2.647071	48.6123	35.15312	0.195286
4996.1292	4583.944614	2723.301	66.49295	111.923	2.658841	2.658841	48.4006	34.99648	0.227263
4996.2816	4666.606344	2676.603	65.31513	113.8757	2.6607	2.6607	47.8401	34.58168	0.254869
4996.434	4647.246118	2657.708	65.58723	114.6853	2.647093	2.647093	47.0053	33.96396	0.256925
4996.5864	4571.579415	2642.063	66.6728	115.3644	2.62668	2.62668	45.8111	33.08019	0.249243
4996.7388	4564.499842	2635.089	66.77621	115.6697	2.616998	2.616998	45.4314	32.79926	0.250064
4996.8912	4557.442163	2628.155	66.87962	115.9749	2.62866	2.62866	45.4236	32.79344	0.250878
4997.0436	4583.675079	2627.407	66.49686	116.0079	2.648832	2.648832	45.9086	33.15237	0.255321
4997.196	4573.189258	2634.078	66.64933	115.7141	2.649682	2.649682	46.0263	33.23943	0.25177
4997.3484	4548.796815	2625.248	67.00673	116.1033	2.621967	2.621967	45.1863	32.6179	0.250286
4997.5008	4524.662528	2616.48	67.36414	116.4924	2.584728	2.584728	44.1950	31.88429	0.248801
4997.6532	4473.660881	2607.125	68.13212	116.9104	2.558761	2.558761	43.2319	31.1716	0.242856
4997.8056	4413.276084	2612.743	69.06434	116.659	2.553917	2.553917	42.8947	30.92207	0.230193
4997.958	4407.121434	2610.505	69.16079	116.759	2.571918	2.571918	43.1074	31.07944	0.229745
4998.1104	4400.983926	2608.272	69.25724	116.859	2.603554	2.603554	43.5471	31.40484	0.229297
4998.2628	4459.887569	2587.245	68.34253	117.8087	2.626762	2.626762	43.8306	31.61465	0.246383
4998.4152	4514.420597	2579.191	67.51697	118.1766	2.627014	2.627014	43.9582	31.70904	0.257709
4998.5676	4502.121891	2600.521	67.70141	117.2073	2.616598	2.6338	44.5165	32.12221	0.249648
4998.72	4489.890014	2622.208	67.85855	116.2379	2.62006	2.6237	44.7829	32.31934	0.241176
4998.8724	4450.208691	2626.825	68.49117	116.0336	2.64941	2.623	44.6196	32.19849	0.232636
4999.0248	4445.274774	2604.946	68.56719	117.0082	2.694463	2.6463	44.4798	32.09506	0.238502
4999.1772	4483.452706	2580.47	67.98332	118.118	2.735393	2.66796	44.4962	32.10721	0.252322
4999.3296	4522.292767	2556.451	67.39944	119.2278	2.67224	2.67224	44.1908	31.88118	0.265177
4999.482	4536.548011	2549.16	67.18765	119.5688	2.68978	2.68978	44.3707	32.0143	0.269273
4999.6344	4549.990558	2559.435	66.98915	119.0888	2.70732	2.70732	44.9953	32.47649	0.268554
4999.7868	4563.513007	2607.317	66.79065	116.9018	2.73576	2.73576	46.7809	33.79784	0.257688
4999.9392	4672.152972	2673.701	65.23759	113.9993	2.672965	2.672965	48.0196	34.71454	0.256522
5000.0916	4788.710709	2715.97	63.6497	112.2251	2.609969	2.609969	48.6275	35.16437	0.262894
5000.244	4699.435775	2720.037	64.85885	112.0573	2.547175	2.547175	47.0425	33.99148	0.248109
5000.3964	4613.42789	2693.636	66.06801	113.1556	2.48438	2.48438	44.7541	32.29804	0.241387
5000.5488	4329.383718	2639.478	70.40263	115.4774	2.47008	2.47008	41.4457	29.84983	0.204211
5000.7012	4073.076444	2554.891	74.83287	119.3006	2.44554	2.44554	37.5343	26.95541	0.175653
5000.8536	4022.062756	2463.211	75.78201	123.7409	2.421	2.421	35.2517	25.26623	0.199918
5001.006	3972.311115	2417.373	76.73115	126.0873	2.443593	2.443593	34.4401	24.6657	0.205921
5001.1584	4109.453847	2433.85	74.17044	125.2337	2.466185	2.466185	35.9334	25.77075	0.22986
5001.3108	4234.935551	2502.514	71.97276	121.7975	2.48885	2.48885	38.3970	27.59376	0.231729
5001.4632	4293.212316	2599.124	70.99579	117.2703	2.50375	2.50375	40.9560	29.48746	0.210718
5001.6156	4353.115348	2641.639	70.01882	115.3829	2.51865	2.51865	42.4822	30.61684	0.208544
5001.768	4360.43455	2609.866	69.90129	116.7876	2.52461	2.52461	41.9892	30.25198	0.22089
5001.9204	4323.460675	2553.491	70.49908	119.366	2.491305	2.491305	40.0306	28.80266	0.232159
5002.0728	4258.483226	2482.531	71.57478	122.7779	2.458	2.458	37.6473	27.039	0.242603
5002.2252	4195.430532	2430.928	72.65047	125.3842	2.458	2.458	36.2347	25.99368	0.247293
5002.3776	4160.069313	2467.491	73.26801	123.5263	2.458	2.458	36.7740	26.39273	0.22862
5002.53	4200.769204	2546.781	72.55814	119.6805	2.4654	2.4654	38.6790	27.80248	0.209414
5002.6824	4285.522666	2582.9	71.12318	118.0069	2.463176	2.463176	39.9237	28.72357	0.21476
5002.8348	4373.767098	2570.297	69.68821	118.5855	2.46096	2.46096	40.1979	28.92642	0.236237
5002.9872	4377.518455	2531.139	69.62849	120.4201	2.58879	2.58879	41.4265	29.83561	0.248877
5003.1396	4274.5381	2460.523	71.30595	123.8761	2.71662	2.71662	41.1907	29.66111	0.252234
5003.292	4176.291571	2388.243	72.98341	127.6252	2.70732	2.70732	38.8217	27.90802	0.257035
5003.4444	4133.153163	2367.285	73.74515	128.7551	2.57016	2.57016	36.1781	25.9518	0.255899
5003.5968	4138.266995	2407.733	73.65402	126.5921	2.433	2.433	35.0956	25.15072	0.244123
5003.7492	4244.476854	2482.153	71.81097	122.7966	2.77245	2.77245	42.3663	30.53107	0.240137
5003.9016	4356.282759	2555.066	69.96791	119.2924	2.751052	2.751052	44.4612	32.08127	0.237792
5004.054	4485.484205	2626.753	67.95253	116.0368	2.729586	2.729586	46.6711	33.71662	0.239033
5004.2064	4625.138447	2691.871	65.90073	113.2298	2.708188	2.708188	48.8196	35.30647	0.243874
5004.3588	4654.10161	2749.992	65.49062	110.8367	2.68679	2.68679	50.0570	36.22215	0.231794
5004.5112	4683.429801	2779.009	65.08051	109.6794	2.6663	2.6663	50.5848	36.61272	0.22829
5004.6636	4605.504817	2773.632	66.18167	109.892	2.63695	2.63695	49.3134	35.6719	0.215445
5004.816	4580.764606	2749.426	66.53911	110.8595	2.6076	2.6076	48.0352	34.72603	0.21844
5004.9684	4566.147113	2718.118	66.75212	112.1364	2.64877	2.64877	47.9682	34.67647	0.225582
5005.1208	4551.621933	2696.415	66.96514	113.039	2.68994	2.68994	48.0979	34.77248	0.229647
5005.2732	4548.680733	2670.295	67.00844	114.1447	2.66016	2.66016	46.9303	33.9084	0.237077
5005.4256	4539.93805	2633.807	67.13748	115.726	2.65238	2.65238	45.8641	33.11943	0.246347
5005.578	4520.087027	2602.786	67.43233	117.1053	2.6446	2.6446	44.8602	32.37656	0.251972

5005.7304	4500.409511	2571.946	67.72717	118.5095	2.7184	45.2245	32.64613	0.257496
5005.8828	4484.442164	2552.247	67.96832	119.4242	2.6971	44.2892	31.95402	0.26045
5006.0352	4480.723408	2545.067	68.02473	119.7611	2.6758	43.7412	31.5485	0.261853
5006.1876	4446.283123	2538.836	68.55164	120.055	2.701845	43.8207	31.60732	0.258113
5006.34	4412.368878	2531.776	69.07854	120.3898	2.72789	43.8739	31.64669	0.254582
5006.4924	4350.601997	2526.929	70.05927	120.6207	2.696	42.8807	30.9117	0.245448
5006.6448	4350.998845	2539.355	70.05288	120.0305	2.695339	43.1630	31.1206	0.241713
5006.7972	4351.395145	2560.123	70.0465	119.0568	2.69468	43.6346	31.46958	0.235298
5006.9496	4429.568123	2594.177	68.81032	117.4939	2.7072	45.1455	32.58766	0.238981
5007.102	4505.707747	2672.086	67.64753	114.0682	2.66046	46.6822	33.7248	0.22875
5007.2544	4560.645816	2771.194	66.83264	109.9887	2.61372	48.4675	35.04595	0.207335
5007.4068	4616.940141	2819.992	66.01775	108.0854	2.630207	50.3024	36.40377	0.202466
5007.5592	4607.552335	2786.817	66.15226	109.3721	2.646695	49.8081	36.03796	0.211571
5007.7116	4552.615872	2719.018	66.95052	112.0993	2.663182	48.1499	34.81095	0.222759
5007.864	4530.416665	2656.311	67.27858	114.7456	2.67967	46.8178	33.82515	0.23806
5008.0164	4508.432899	2610.396	67.60664	116.7639	2.69621	45.8518	33.11036	0.247844
5008.1688	4496.539523	2561.51	67.78546	118.9923	2.70092	44.6511	32.22182	0.259791
5008.3212	4463.811058	2523.085	68.28246	120.8045	2.70563	43.5855	31.43329	0.265261
5008.4736	4465.690007	2511.594	68.25373	121.3572	2.712815	43.4207	31.31132	0.268668
5008.626	4467.569884	2537.524	68.22501	120.1171	2.72	44.2013	31.88894	0.261873
5008.7784	4518.756844	2624.654	67.45218	116.1296	2.71998	46.6723	33.71753	0.245431
5008.9308	4601.648652	2744.003	66.23713	111.0786	2.71996	50.1395	36.28322	0.224104
5009.0832	4678.974457	2825.417	65.14248	107.8779	2.65068	51.3369	37.16927	0.213045
5009.2356	4758.944176	2829.351	64.04782	107.7279	2.647335	51.9912	37.65349	0.226641
5009.388	4699.298112	2771.529	64.86075	109.9754	2.644	50.0965	36.25139	0.233323
5009.5404	4579.629663	2716.176	66.5556	112.2166	2.66616	48.3357	34.94842	0.228673
5009.6928	4569.32877	2685.465	66.70564	113.4999	2.68832	47.9320	34.64971	0.236164
5009.8452	4559.074113	2676.22	66.85568	113.892	2.71048	48.0325	34.72404	0.23713
5009.9976	4537.761005	2678.682	67.16969	113.7873	2.72312	48.1676	34.82401	0.232582
5010.15	4545.375237	2654.953	67.05717	114.8043	2.73576	47.8652	34.60025	0.241076
5010.3024	4548.678697	2594.994	67.00847	117.4569	2.65855	45.0700	32.53178	0.25875
5010.4548	4551.986962	2528.879	66.95977	120.5277	2.677837	43.7309	31.54088	0.276786
5010.6072	4448.099955	2472.581	68.52364	123.272	2.697186	42.0953	30.33056	0.276416
5010.7596	4376.666738	2446.481	69.64204	124.5871	2.716473	41.3874	29.80669	0.272768
5010.912	4307.491587	2466.936	70.76044	123.5541	2.73576	41.8214	30.12785	0.255958
5011.0644	4346.624478	2532.588	70.12338	120.3512	2.736655	43.6369	31.47132	0.243011
5011.2168	4414.678516	2621.426	69.0424	116.2726	2.73755	46.1907	33.36109	0.227685
5011.3692	4458.184989	2664.673	68.36863	114.3855	2.7295	47.3702	34.23396	0.222093
5011.5216	4489.606958	2640.758	67.89013	115.4214	2.711285	46.7205	33.75318	0.235507
5011.674	4511.102596	2594.531	67.56663	117.4779	2.69307	45.4250	32.79446	0.252851
5011.8264	4498.101589	2560.802	67.76192	119.0252	2.66785	44.0955	31.81069	0.260234
5011.9788	4482.63838	2557.89	67.99567	119.1607	2.668178	43.9433	31.69807	0.25859
5012.1312	4493.427257	2579.516	67.83241	118.1617	2.668506	44.5403	32.13979	0.254232
5012.2836	4496.653622	2603.926	67.78374	117.054	2.668833	45.1579	32.59683	0.247742
5012.436	4476.301377	2608.037	68.09193	116.8695	2.66916	45.1355	32.58028	0.243043
5012.5884	4467.568574	2595.615	68.22503	117.4288	2.75358	46.2015	33.36915	0.245226
5012.7408	4491.681106	2569.775	67.85878	118.6096	2.721565	45.1723	32.6075	0.256705
5012.8932	4502.025468	2549.618	67.70286	119.5473	2.68955	44.1956	31.88478	0.26392
5013.0456	4469.857717	2545.388	68.19009	119.746	2.705922	44.1815	31.8743	0.260048
5013.198	4460.63555	2555.004	68.33107	119.2953	2.722347	44.6371	32.21148	0.255855
5013.3504	4478.447472	2570.694	68.0593	118.5672	2.73872	45.4024	32.77775	0.254296
5013.5028	4456.133836	2575.873	68.4001	118.3288	2.737905	45.3827	32.7632	0.249088
5013.6552	4413.94395	2566.849	69.05389	118.7448	2.73709	44.8867	32.39615	0.244508
5013.8076	4405.492007	2550.914	69.18637	119.4866	2.69778	43.8103	31.59959	0.247808
5013.96	4451.955253	2512.662	68.4643	121.3056	2.695376	43.0970	31.07178	0.266279
5014.1124	4522.845042	2496.709	67.39121	122.0807	2.692972	43.0030	31.00219	0.280857
5014.2648	4536.641867	2529.807	67.18626	120.4835	2.690569	43.8872	31.65655	0.274352
5014.4172	4488.888895	2574.018	67.90099	118.4141	2.688165	44.7066	32.26287	0.255054
5014.5696	4438.613021	2586.639	68.6701	117.8363	2.685754	44.6679	32.23423	0.242875
5014.722	4432.689866	2587.366	68.76186	117.8032	2.68335	44.6076	32.18963	0.241612
5014.8744	4487.166087	2599.946	67.92706	117.2332	2.704	45.5970	32.92176	0.247299
5015.0268	4536.529781	2622.053	67.18792	116.2448	2.69445	46.2813	33.42814	0.249172
5015.1792	4512.063553	2643.28	67.55224	115.3113	2.6849	46.4757	33.57201	0.238744
5015.3316	4460.166238	2639.889	68.33826	115.4594	2.6756	45.8843	33.13437	0.230386
5015.484	4399.819446	2621.841	69.27557	116.2542	2.671435	44.9795	32.46483	0.224694
5015.6364	4360.180679	2596.36	69.90536	117.3951	2.66727	44.0627	31.78638	0.225304
5015.7888	4378.683111	2572.554	69.60997	118.4815	2.660345	43.5380	31.39809	0.236435
5015.9412	4393.421054	2546.132	69.37646	119.711	2.653398	42.9054	30.93003	0.247149
5016.0936	4343.351018	2542.292	70.17623	119.8918	2.646473	42.4000	30.55596	0.239416
5016.246	4276.217859	2585.911	71.27794	117.8695	2.639549	42.7759	30.83416	0.211748
5016.3984	4336.863912	2679.921	70.2812	113.7347	2.632624	45.0426	32.51156	0.191135
5016.5508	4617.998498	2780.033	66.00262	109.639	2.625699	49.3445	35.69493	0.215805
5016.7032	4791.782282	2844.422	63.6089	107.1571	2.618774	52.0355	37.68629	0.227959
5016.8556	4523.311527	2856.182	67.38426	106.7159	2.61185	49.7922	36.0262	0.168453
5017.008	4205.748878	2759.335	72.47223	110.4614	2.604925	44.5114	32.11844	0.122115
5017.1604	4133.285437	2637.497	73.74279	115.5641	2.598	41.8045	30.11533	0.156565
5017.3128	4241.628663	2625.42	71.85919	116.0957	2.581393	42.3288	30.50333	0.189472
5017.4652	4411.670199	2714.906	69.08948	112.2691	2.56484	45.1908	32.62119	0.195227
5017.6176	4499.40901	2829.6	67.74223	107.7184	2.493	46.8226	33.82874	0.172879
5017.77	4507.0036	2865.898	67.62808	106.3541	2.506772	47.7912	34.54545	0.160596
5017.9224	4539.272751	2850.49	67.14732	106.929	2.520544	48.1062	34.77861	0.17446
5018.0748	4538.6705	2851.079	67.15623	106.9069	2.534316	48.3740	34.97679	0.174095
5018.2272	4432.366279	2871.195	68.76688	106.1579	2.548088	47.8302	34.57435	0.138499

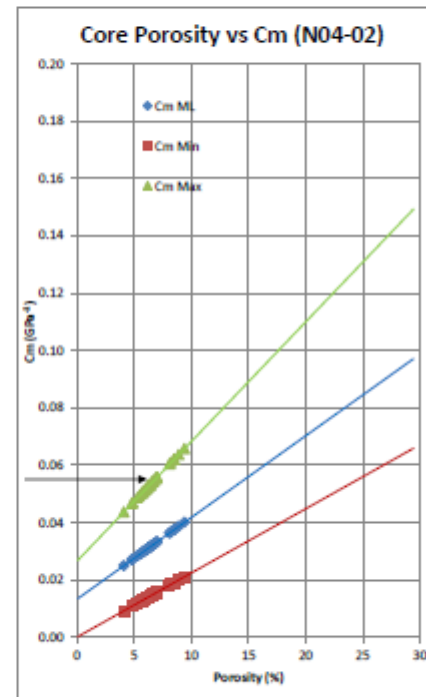
5018.3796	4378.662982	2892.488	69.61029	105.3764	2.56186	47.7066	34.48291	0.112885
5018.532	4536.966678	2916.696	67.18145	104.5018	2.56194	50.0318	36.2035	0.147795
5018.6844	4714.951191	2943.187	64.64542	103.5612	2.56202	52.4108	37.964	0.18079
5018.8368	4688.158984	2959.775	65.01486	102.9808	2.53504	51.9053	37.58996	0.168638
5018.9892	4661.670257	2964.689	65.38429	102.8101	2.52242	51.4545	37.25632	0.160426
5019.1416	4717.024202	2975.792	64.61701	102.4265	2.5098	51.9825	37.64705	0.169453
5019.294	4849.000872	3004.782	62.85831	101.4383	2.52682	54.2207	39.30329	0.188323
5019.4464	4798.107203	3036.404	63.52505	100.3819	2.54384	54.6938	39.6534	0.166002
5019.5988	4748.270028	3032.447	64.1918	100.5129	2.534981	53.8764	39.04851	0.155599
5019.7512	4699.458236	2967.469	64.85854	102.7138	2.526123	51.9828	37.64725	0.16843
5019.9036	4532.926401	2885.836	67.24133	105.6193	2.517236	48.6033	35.14646	0.159228
5020.056	4363.204728	2847.329	69.85691	107.0477	2.508377	45.9245	33.16413	0.129136
5020.2084	4267.709138	2845.019	71.42005	107.1346	2.499519	44.5116	32.11861	0.100061
5020.3608	4287.071175	2836.705	71.09749	107.4486	2.49066	44.5170	32.12254	0.110587
5020.5132	4376.134504	2818.561	69.65051	108.1403	2.491613	45.3499	32.73895	0.145543
5020.6656	4531.359595	2806.129	67.26458	108.6194	2.492567	46.6730	33.71804	0.188978
5020.818	4642.650698	2798.888	65.65215	108.9004	2.49352	47.4481	34.29162	0.214522
5020.9704	4595.8072	2793.13	66.32132	109.1249	2.50679	47.2161	34.11988	0.207145
5021.1228	4445.545135	2787.905	68.56302	109.3294	2.52006	46.0643	33.26756	0.175892
5021.2752	4338.297847	2777.664	70.25797	109.7325	2.524577	44.9022	32.40759	0.152628
5021.4276	4401.266086	2778.596	69.2528	109.6957	2.52908	45.6385	32.95249	0.16866
5021.58	4587.270565	2827.466	66.44474	107.7997	2.50388	47.7880	34.54311	0.193659
5021.7324	4658.31817	2900.026	65.43134	105.1025	2.50536	49.8774	36.08926	0.183586
5021.8848	4560.322382	2917.972	66.83738	104.4561	2.50684	49.2366	35.6151	0.153372
5022.0372	4436.569501	2911.189	68.70173	104.6995	2.514235	47.8124	34.56117	0.121925
5022.1896	4391.947923	2935.166	69.39973	103.8442	2.52163	47.6389	34.43278	0.09644
5022.342	4510.55452	3006.19	67.57484	101.3908	2.57344	51.1834	37.05574	0.100405
5022.4944	4797.728068	3103.101	63.53007	98.22434	2.51077	55.1426	39.98554	0.140404
5022.6468	5011.11224	3181.153	60.82482	95.81431	2.4483	57.6038	41.80679	0.162484
5022.7992	4997.377524	3186.066	60.99199	95.66656	2.525533	59.3535	43.10158	0.157587
5022.9516	4908.288437	3124.411	62.09904	97.55439	2.602767	58.9148	42.77697	0.159372
5023.104	4918.236735	3075.662	61.97343	99.10062	2.68	59.7740	43.41279	0.178883
5023.2564	4983.236347	3078.384	61.16507	99.01298	2.68	60.5180	43.96332	0.191445
5023.4088	4978.704116	3082.784	61.22075	98.87167	2.68	60.5716	44.00301	0.1891
5023.5612	4986.97219	3046.188	61.11925	100.0595	2.68	59.8040	43.43497	0.202409
5023.7136	4942.932482	2980.562	61.66638	102.2626	2.68	57.8225	41.96865	0.214327
5023.866	4779.299986	2879.4	63.77503	105.8554	2.68	53.9985	39.13889	0.215103
5024.0184	4609.886119	2748.372	66.11877	110.902	2.575027	47.6257	34.42299	0.224273
5024.1708	4389.148091	2611.928	69.444	116.6954	2.470053	41.3139	29.7523	0.225851
5024.3232	4096.728491	2506.224	74.40083	121.6172	2.36508	35.6814	25.58427	0.200955
5024.4756	3867.636486	2484.47	78.80782	122.6821	2.37411	33.6678	24.09419	0.148727
5024.628	3905.894595	2565.475	78.0359	118.8084	2.38314	35.1541	25.194	0.120625
5024.7804	4292.891842	2723.7	71.00109	111.9066	2.39217	41.2821	29.72876	0.163111
5024.9328	4685.426923	2887.277	65.05277	105.5666	2.44068	48.5830	35.13139	0.193895
5025.0852	4850.822101	2957.489	62.83471	103.0604	2.607	54.9171	39.81865	0.204177
5025.2376	4804.575318	2935.955	63.43953	103.8163	2.577593	53.4143	38.70656	0.202027
5025.39	4684.949446	2871.674	65.0594	106.1402	2.54828	50.3960	36.47304	0.199082
5025.5424	4610.851263	2814.563	66.10493	108.2939	2.54902	48.5854	35.13321	0.203042
5025.6948	4555.649319	2776.717	66.90594	109.7699	2.54976	47.3567	34.22398	0.204451
5025.8472	4479.543345	2752.736	68.04265	110.7262	2.51418	45.5946	32.92001	0.196625
5025.9996	4375.570992	2742.778	69.65948	111.1282	2.5046	44.3298	31.98406	0.176376
5026.152	4263.708108	2748.796	71.48707	110.8849	2.49502	43.1476	31.10923	0.144373
5026.3044	4231.483822	2769.351	72.03147	110.0619	2.500921	43.1704	31.12607	0.125382
5026.4568	4300.326447	2804.308	70.87834	108.6899	2.50684	44.5560	32.15141	0.13005
5026.6092	4409.355414	2862.026	69.12575	106.498	2.488748	46.3160	33.45385	0.135987
5026.7616	4580.765983	2934.689	66.53909	103.8611	2.485867	49.3232	35.67918	0.151912
5026.914	4746.395628	2984.151	64.21715	102.1396	2.48779	51.9808	37.64576	0.17316
5027.0664	4892.344348	2999.858	62.30142	101.6048	2.49242	53.7747	38.97327	0.198741
5027.2188	4975.71401	2987.357	61.25754	102.03	2.507673	54.5239	39.52771	0.218182
5027.3712	4956.20555	2955.121	61.49866	103.143	2.527931	54.0500	39.17698	0.241193
5027.5236	4783.281865	2913.178	63.72194	104.628	2.543324	52.0260	37.6792	0.205187
5027.676	4520.93044	2873.986	67.41975	106.0548	2.5434	48.7763	35.27447	0.160901
5027.8284	4400.234217	2845.301	69.26904	107.124	2.530947	46.7461	33.77208	0.140711
5027.9808	4411.562926	2832.15	69.09116	107.6214	2.514887	46.3738	33.49659	0.149453
5028.1332	4464.629674	2845.287	68.26994	107.1245	2.499619	46.8685	33.86268	0.158043
5028.2856	4536.750582	2888.489	67.18465	105.5223	2.493999	48.2396	34.87732	0.159141
5028.438	4588.421732	2940.232	66.42807	103.6653	2.499676	49.7737	36.01251	0.151656
5028.5904	4642.889022	2976.365	65.64878	102.4068	2.51295	51.2536	37.10766	0.151166
5028.7428	4764.227777	2997.389	63.97679	101.6885	2.520056	53.0900	38.46658	0.172428
5028.8952	4915.192767	3009.514	62.01181	101.2788	2.512458	54.6199	39.59871	0.200132
5029.0476	4955.695465	3021.648	61.50499	100.8721	2.499387	54.9562	39.84761	0.204109
5029.2	4839.944404	3038.817	62.97593	100.3022	2.492418	54.0706	39.19225	0.174631
5029.3524	4725.74698	3049.665	64.49774	99.94541	2.497883	53.1152	38.48526	0.143175
5029.5048	4690.840088	3044.025	64.9777	100.1306	2.49661	52.5729	38.08394	0.136279
5029.6572	4723.986226	3036.582	64.52178	100.376	2.480129	52.5037	38.03277	0.147931
5029.8096	4821.557297	3035.276	63.21609	100.4192	2.474418	53.4250	38.71449	0.171777
5029.962	4893.91775	3034.439	62.28139	100.4469	2.479116	54.2245	39.30613	0.187714
5030.1144	4840.953706	3027.979	62.9628	100.6612	2.478292	53.5643	38.81762	0.178658
5030.2668	4748.417233	3014.05	64.18981	101.1264	2.4897	52.5911	38.09744	0.162612
5030.4192	4723.806123	2997.666	64.52424	101.6791	2.509425	52.4460	37.99006	0.162899
5030.5716	4770.01277	2981.541	63.8992	102.229	2.512036	52.6737	38.15855	0.179387
5030.724	4766.061141	2957.001	63.95218	103.0774	2.504825	51.9985	37.65892	0.187082
5030.8764	4643.063008	2919.258	65.64632	104.4101	2.502111	50.0298	36.20204	0.173133

5031.0288	4539.427564	2875.96	67.14503	105.982	2.506495	48.2936	34.91729	0.164736
5031.1812	4547.708189	2844.072	67.02277	107.1703	2.514046	47.9444	34.65888	0.178837
5031.3336	4624.939836	2839.731	65.90356	107.3341	2.512152	48.5155	35.08149	0.197431
5031.486	4711.859292	2854.657	64.68784	106.7729	2.50791	49.4599	35.78032	0.21005
5031.6384	4750.273242	2872.109	64.16473	106.1241	2.517396	50.3326	36.42611	0.211897
5031.7908	4683.013169	2871.787	65.0863	106.136	2.541186	50.2414	36.35861	0.198645
5031.9432	4573.00812	2847.35	66.65197	107.0469	2.571775	49.3499	35.69896	0.183428
5032.0956	4496.411501	2806.563	67.78739	108.6026	2.587239	48.1301	34.79629	0.180867
5032.248	4446.312959	2779.652	68.55118	109.654	2.57586	46.9384	33.91438	0.17922
5032.4004	4425.769478	2770.728	68.86938	110.0072	2.550135	46.1131	33.30371	0.177724
5032.5528	4437.457616	2767.505	68.68798	110.1353	2.523666	45.6828	32.98528	0.181719
5032.7052	4454.413289	2768.739	68.42652	110.0862	2.500169	45.4313	32.79918	0.185201
5032.8576	4487.108616	2759.257	67.92793	110.4645	2.483272	45.2227	32.64477	0.195962
5033.01	4486.668721	2747.315	67.93459	110.9447	2.474303	44.8235	32.3494	0.200069
5033.1624	4453.299094	2733.502	68.44364	111.5053	2.473112	44.2661	31.93692	0.197729
5033.3148	4419.251873	2726.121	68.97095	111.8072	2.475455	43.8897	31.65838	0.192854
5033.4672	4351.677816	2760.797	70.04195	110.4029	2.477664	43.9332	31.6906	0.163193
5033.6196	4285.569063	2789.515	71.12241	109.2663	2.481903	43.7402	31.54775	0.132423
5033.772	4389.310531	2770.652	69.44143	110.0102	2.502937	44.9149	32.41703	0.168817
5033.9244	4560.972708	2745.347	66.82785	111.0242	2.558097	46.8864	33.87593	0.215921
5034.0768	4575.892254	2730.434	66.60996	111.6306	2.616059	47.7265	34.49761	0.223541
5034.2292	4492.580168	2695.608	67.8452	113.0728	2.643319	46.8167	33.82436	0.21873
5034.3816	4352.267506	2596.526	70.03246	117.3876	2.641044	43.5778	31.42755	0.223697
5034.534	4152.818262	2424.412	73.39594	125.7212	2.623015	38.2810	27.50795	0.24148
5034.6864	3931.007719	2273.416	77.53737	134.0714	2.494092	32.1934	23.00313	0.248725
5034.8388	3705.488548	2200.705	82.25636	138.5011	2.453218	29.1691	20.76515	0.227534
5034.9912	3606.853021	2221.021	84.5058	137.2342	2.403819	28.3311	20.145	0.19461
5035.1436	3741.803296	2332.438	81.45805	130.6787	2.373253	30.5286	21.77115	0.182258
5035.296	4058.518835	2484.594	75.10129	122.676	2.397778	35.5331	25.4745	0.200282
5035.4484	4387.839523	2610.995	69.46471	116.7371	2.454892	41.0327	29.54419	0.225901
5035.6008	4525.956539	2665.673	67.34488	114.3426	2.496721	43.8007	31.59249	0.234431
5035.7532	4449.333001	2618.469	68.50465	116.4039	2.600332	44.0399	31.76955	0.235074
5035.9056	4320.788493	2497.3	70.54268	122.0518	2.572464	40.0820	28.84066	0.249189
5036.058	4216.662874	2411.568	72.28465	126.3908	2.53024	36.9925	26.55443	0.256964
5036.2104	4110.050097	2391.71	74.15968	127.4402	2.392251	34.0465	24.37442	0.243996
5036.3628	3985.388999	2404.197	76.47936	126.7783	2.381634	33.4228	23.9129	0.213943
5036.5152	3917.040979	2431.793	77.81384	125.3396	2.39087	33.5492	24.00643	0.186433
5036.6676	3992.765863	2462.445	76.33806	123.7794	2.396648	34.6769	24.84094	0.193091
5036.82	4197.494889	2507.777	72.61474	121.5419	2.402853	36.9464	26.5203	0.222465
5036.9724	4460.104236	2574.483	68.33921	118.3927	2.413632	39.9989	28.77916	0.250163
5037.1248	4645.246007	2624.95	65.61547	116.1165	2.430387	42.3828	30.54327	0.265442
5037.2772	4702.997528	2647.18	64.80973	115.1414	2.491547	44.2821	31.94873	0.268125
5037.4296	4704.397021	2648.984	64.79045	115.063	2.673125	47.5642	34.37753	0.267864

Anhang J E & Cm basiert auf Kernporositäten N04-02

Nummer	Diepte (m)	Porositeit(%)	Hor.perm (mD)	Korrelidichtheid(g/cm3)	Opmerking	Cm ML	Cm Min	Cm Max
1H	3752.12	8.1	0.21	2.7		3.64E-02	1.82E-02	6.04E-02
2H	3752.42	6.3	3	2.74	FRACTURE	3.12E-02	1.41E-02	5.29E-02
3H	3752.7				SHALE			
4H	3752.97	8.9	0.1	2.71		3.87E-02	2.00E-02	6.37E-02
5H	3753.28	4.8	0.33	2.75	FRACTURE	2.70E-02	1.08E-02	4.66E-02
6H	3753.61	6.7	0.69	2.74	FRACTURE	3.24E-02	1.50E-02	5.45E-02
7H	3753.92	4.1	0.52	2.75	FRACTURE	2.50E-02	9.20E-03	4.37E-02
8H	3754.22	9.4	1.8	2.69	FRACTURE	4.01E-02	2.11E-02	6.58E-02
9H	3754.53	6	0.27	2.71		3.04E-02	1.35E-02	5.16E-02
10H	3754.86	6.7	0.54	2.72		3.24E-02	1.50E-02	5.45E-02
11H	3755.14	5.8	0.19	2.75		2.98E-02	1.30E-02	5.08E-02
12H	3755.44	5.9	0.26	2.74	FRACTURE	3.01E-02	1.32E-02	5.12E-02
13H	3755.75	6.1	0.32	2.73		3.07E-02	1.37E-02	5.20E-02
14H	3756.05	6	0.7	2.78	FRACTURE	3.04E-02	1.35E-02	5.16E-02
15H	3756.32	5.7	0.42	2.78	FRACTURE	2.95E-02	1.28E-02	5.03E-02
16H	3756.69	6.4	0.89	2.77		3.15E-02	1.44E-02	5.33E-02
17H	3756.97	6.9	16	2.74	FRACTURE	3.30E-02	1.55E-02	5.54E-02
18H	3757.27	6.6	0.72	2.72		3.21E-02	1.48E-02	5.41E-02
19H	3757.57	5.3	0.24	2.74		2.84E-02	1.19E-02	4.87E-02
20H	3757.88	5.5	0.26	2.77		2.90E-02	1.23E-02	4.95E-02
21H	3758.21	6.9	0.27	2.72		3.30E-02	1.55E-02	5.54E-02
22H	3758.49				SHALE			
23H	3758.79	6.3	0.25	2.81		3.12E-02	1.41E-02	5.29E-02
24H	3759.07	6.1	2.4	2.75		3.07E-02	1.37E-02	5.20E-02
25H	3759.4	6.4	0.24	2.71		3.15E-02	1.44E-02	5.33E-02
26H	3759.71	6.4	0.63	2.75	FRACTURE	3.15E-02	1.44E-02	5.33E-02
27H	3760.01	7	0.68	2.71		3.32E-02	1.57E-02	5.58E-02
28H	3760.35	5.7	0.22	2.74		2.95E-02	1.28E-02	5.03E-02
29H	3760.62	6.7	0.5	2.74	FRACTURE	3.24E-02	1.50E-02	5.45E-02
30H	3760.96	7	0.48	2.73	FRACTURE	3.32E-02	1.57E-02	5.58E-02
31H	3761.26	6.4	0.27	2.74	FRACTURE	3.15E-02	1.44E-02	5.33E-02
32H	3761.54	4.9	0.08	2.73		2.72E-02	1.10E-02	4.70E-02
33H	3761.84	6.3	0.33	2.74	FRACTURE	3.12E-02	1.41E-02	5.29E-02
34H	3762.08	6.2	2.2	2.76	FRACTURE	3.10E-02	1.39E-02	5.24E-02
35H	3762.48	8.2	0.06	2.68		3.67E-02	1.84E-02	6.08E-02
36H	3762.76	8.5	0.19	2.68		3.75E-02	1.91E-02	6.20E-02
37H	3763.06	6.3	0.29	2.72	FRACTURE	3.12E-02	1.41E-02	5.29E-02
38H	3763.37	6.2	0.3	2.74	FRACTURE	3.10E-02	1.39E-02	5.24E-02
39H	3763.67	8.5	0.26	2.71	FRACTURE	3.75E-02	1.91E-02	6.20E-02
40H	3763.98				SHALE			
41H	3764.28				SHALE			
42H	3764.58				SHALE			

0.010197 Titles 1.02E-05
 Cm ML = (2.8*Phi + 0.13)*(conversion to 1/bar = 0.000010197)
 Cm Min = (2.2*Phi + 0)*(conversion to 1/bar = 0.000010197)
 Cm Max = (4.1*Phi + 0.26)*(conversion to 1/bar = 0.000010197)
 Geertsema
 Phi in %/100
 conversion 1/bar to 1/Gpa *10000



	GPa-1	GPa-1	GPa-1
Average		0.032	0.015 0.054
St-dev			0.005

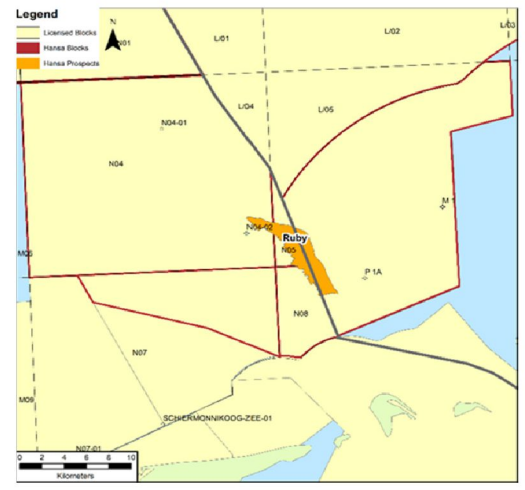
Anhang K Cm basiert auf N05-01-S1 Propfen

Specimen	Depth m	Orientation to bedding	HE pore % mDarcy	Permeability MPa	Confining MPa	P-Pore MPa	Q-grain 1MPa	Q-cb 1MPa	Q-tp 1MPa	Biot alpha Lab Interp Method I	Biot alpha Literature Cg Method II	Biot alpha Re-Interp Method III	Youngs GPa	Poissons 1/GPa	Q-bc 1/GPa	Density after prep g/cm3	Check Poro Grain density 2.85 1	UST factor	Cm from Q-bc and UST 1MPa	Cm From E and Nu 1/GPa	Alfa/Cm Alfa gemessen Cm E and Nu	Alfa/Cm C-bp/UST		
1834_P502_01	3693.87	Perpend	18.70%	96.2	15	10	1.33E-04	2.77E-04	1.85E-04	0.53	0.90	0.70	3.4	0.22	0.494118	2.24	0.262	0.521	1.44E-04	0.227918693	0.1326	0.1017		
1834_P502_02	3693.87	Perpend	18.70%	96.2	30	20	9.05E-05	1.85E-04	1.22E-04	0.45	0.84	0.74	5.35	0.07	0.464053	2.24	0.262	0.364	6.33E-05	0.105643219	0.0636	0.0468		
1834_P502_03	3693.87	Perpend	18.70%	96.2	45	25							7.02	0.048	0.306325	2.24	0.262	0.367		0.141780636				
1834_P502_04	3693.72	Parallel	18.70%	96.2	60	30	1.36E-04	1.87E-04	1.26E-04	0.30	0.90	0.64	8.53	0.07	0.302402	2.27	0.244	0.364	7.58E-05	0.115667933	0.0347	0.0483		
1834_P504_06	3692.54	Perpend	11.00%	1.12	15	10	8.79E-05		8.26E-05				7.78	0.11	0.306771	2.45	0.137	0.416			0.0364	0.0344		
1834_P504_07	3692.54	Perpend	11.00%	1.12	30	20	1.23E-04	1.33E-04	8.87E-05	0.10	0.90	0.67	9.96	0.11	0.237323	2.45	0.137	0.416	5.53E-05	0.09692189	0.0096	0.0066		
1834_P504_08	3692.54	Perpend	11.00%	1.12	45	25	1.11E-04	1.13E-04	7.46E-05	0.02	0.70	0.66	11.67	0.06	0.226231	2.45	0.137	0.378	4.25E-05	0.08503485	0.0012	0.0012		
1834_P504_09	3692.54	Perpend	11.00%	1.12	60	40	7.40E-05	1.25E-04	8.40E-05	0.41	0.70	0.67	12.47	0.05	0.21952	2.45	0.137	0.308	4.81E-05	0.079770396	0.0322	0.0311		
							Average	1.09E-04	1.88E-04	1.11E-04	0.36	0.82	0.65	8.26	0.09	0.3291	Average	0.404	0.071	0.138	1/GPa	P502 Average	0.094	0.066
							Stdev	2.69E-05	8.60E-05	3.91E-05	0.18	0.06	0.03	2.87	0.05	0.139	Stdev	0.048	0.035	0.086	1/GPa	P502 St-dev	0.045	0.028
							Literature for quartz-rich sandstone	2.72E-06	1MPa													P504 Average	0.018	0.033
																						P504 St-dev	0.013	0.003
																						5% P502		0.0033
																						95% P504		0.0014
																						Weighted average		0.035
																						Weighted St-dev		0.004

Well N05-01
Two core samples P502 & P504
Grain density all p 2.66 g/cc
Plug size 1.00 inch
Plug treatment:
Drilled out with mineral oil
Oven dried at 105 °C for 24 hours
Saturated with brine for a week
How? Imbibition / Vacuum suction / Dropping under vacuum?
Test strain rate 1.0E-05 1/s

Anhang L Litholog N05-01

COUNTRY:	The Netherlands, Offshore	BLOCK:	Netherlands: N04, N08, N05 // Germany: Geldsackplate
LATITUDE (Surface):	53° 41' 29.546"	NORTHING (Surface):	5 954 566.35 mN
LONGITUDE (Surface):	06° 21' 26.564"	EASTING (Surface):	721 671.28 mE
LATITUDE (TD):	53° 41' 30.90"	NORTHING (TD):	5 954 608.61 mN
LONGITUDE (TD):	06° 21' 27.17"	EASTING (TD):	721 680.49 mE
DATUM / ELLIPSOID:	UTM 31 / ED50	GEODETIC SYSTEM / ZONE:	ED50
DEPTH DATUM:	Rotary Table Elevation	WELL CLASSIFICATION:	Vertical Exploration Well
PERMANENT DATUM:	Mean Sea Level	COMPLETION STATUS:	Plugged and Abandoned Gas Well
ROTARY TABLE ELEVATION:	49.7 m	RIG:	Prospector - 1
WATER DEPTH:	27.3 m	DRILLING CONTRACTOR:	Paragon
DATE RIG ON LOCATION:	29/04/2017 ; 14:30 hrs	TARGET HORIZON:	Rotliegend Sandstones
DATE SPUD:	01/05/2017 ; 21:45 hrs	TD HORIZON:	Maurits Formation
DATE TD:	08/06/2017 ; 16:45 hrs	TOTAL DEPTH:	4081.0 mMDBRT
DATE ABANDONMENT:	29/08/2017 ; 14:00 hrs		4030.0 mTVDSS
DATE RIG OFF LOCATION:	31/08/2017 ; 00:00 hrs		
WELLSITE GEOLOGISTS:	Christian Martinelli (DTN) / Danielle Foy (DTN)		



LOCATION MAP

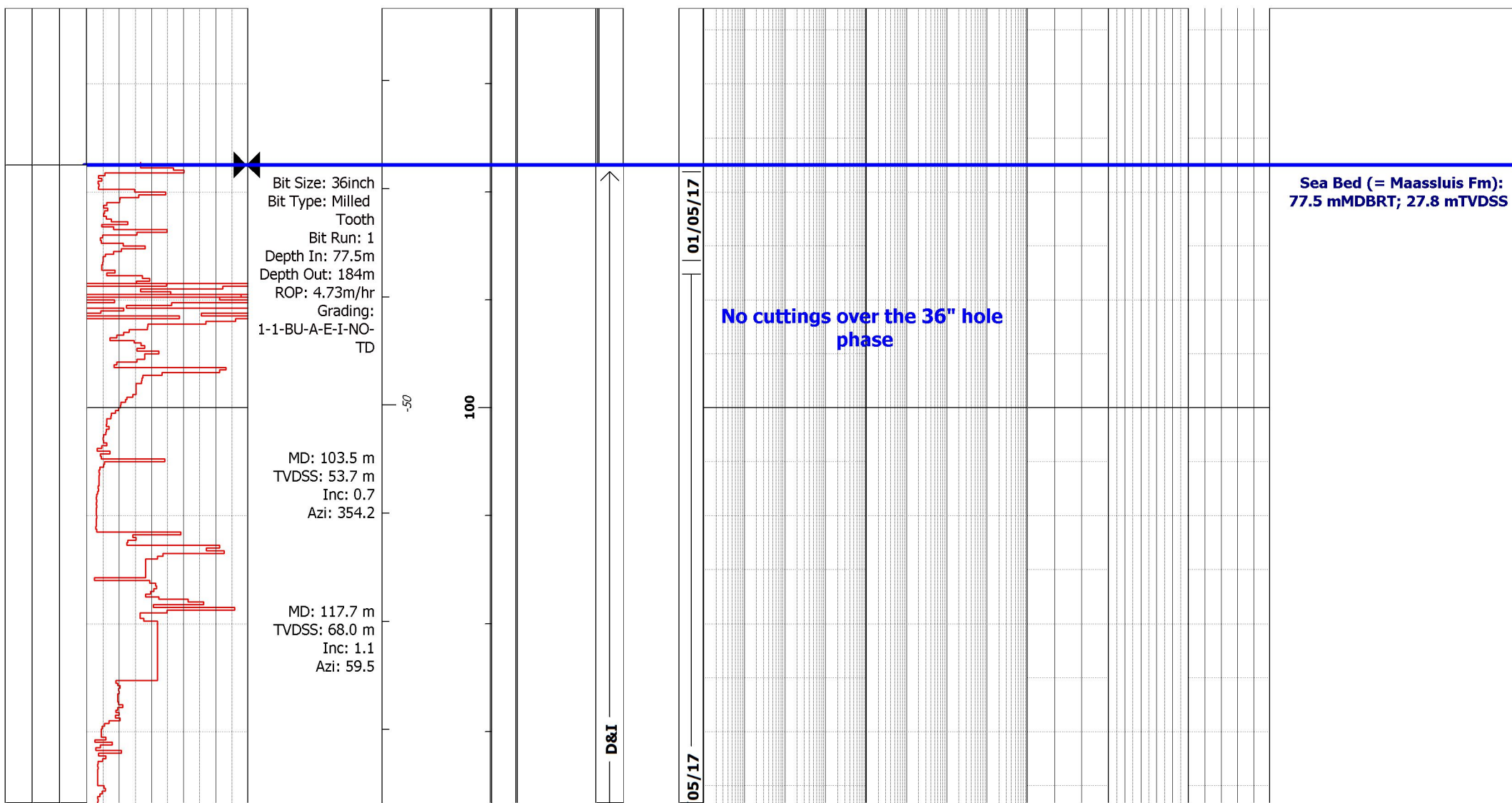
OPERATOR: Oranje-Nassau Energie B.V. (30.0%)
PARTNERS: Hansa Hydrocarbons Limited (30.0%)
 Energie Beheer Nederland B.V. (40.0 %)

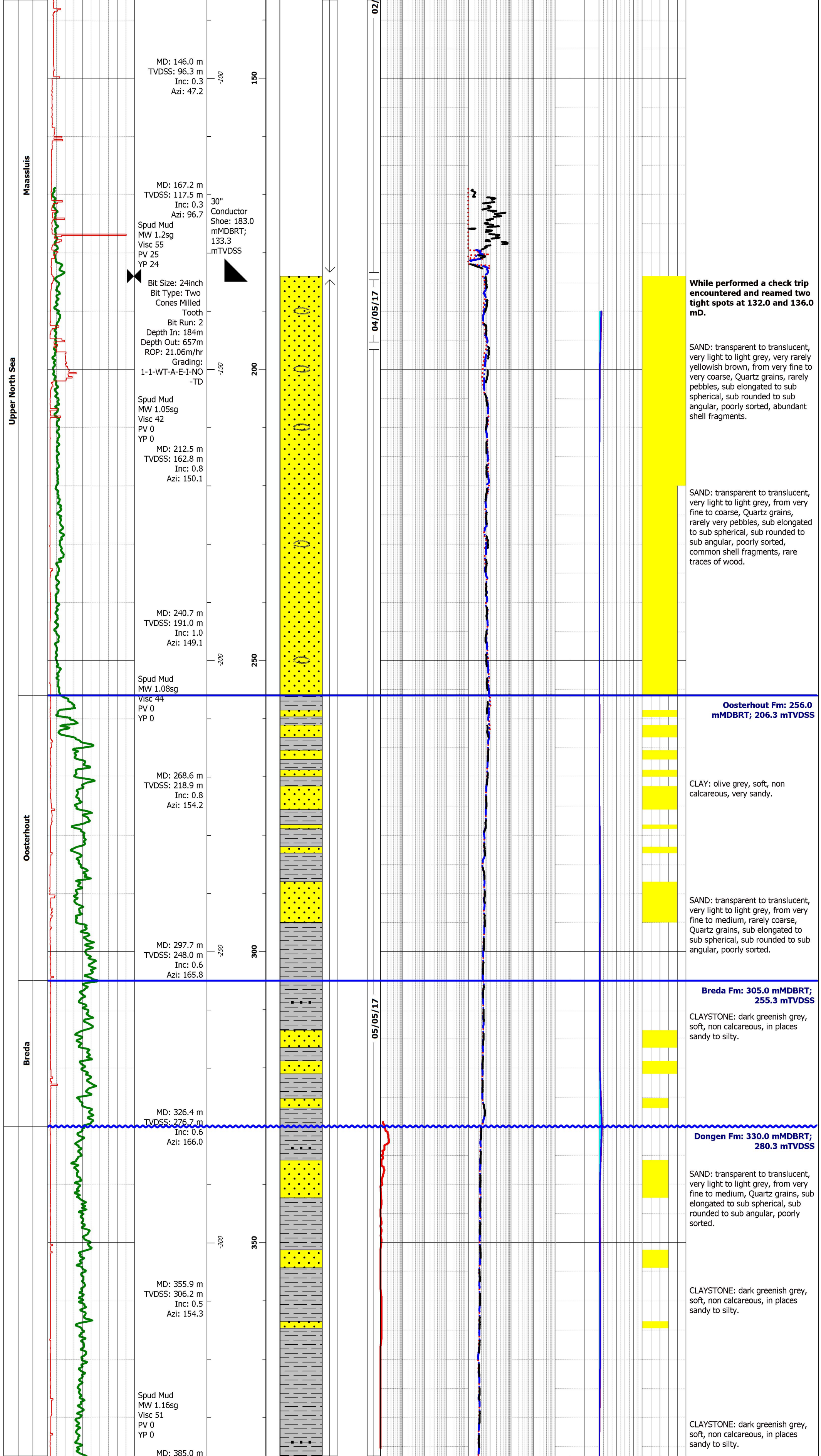
Lithology Legend			
	Sand(stone)		Argillaceous Sandstone
	Silt(stone)		Clay(stone)
	Interbedded Red-Brown Clay(stone)		Marl
	Argillaceous Limestone		Sandy Limestone
	Dolomitic Limestone		Cherty Limestone
	Sandy Dolomite		Calcareous Dolomite
	Tuffite		Gypsum / Anhydrite
			Coal
	Breccia		Sandy Clay(stone)
	Conglomerate		Interbedded Red-Brown Marl
	Silty Clay(stone)		Limestone
	Limestone and Clay(stone) beds		Argillaceous Dolomite
	Potassium Salt		

Symbol Legend							
	Cherty		Calcareous		Dolomitic		Calcitic
	Oolites		Fossiliferous		Shell Fragments		Bituminous
	Glauconite		Mica		Siderite		Ferriferous
	Anhydritic		Saliferous		Sandy		Carbonaceous
	Argillaceous		Pyrite		Silty		

Sidewall Core		Conventional Core		Formation Pressure / Samples			General Symbols	
	Recovered		Recovered		Formation Pressure		Fluid Losses	
	Non Recovered		Non Recovered		Formation Gas Sample		Liner Hanger	
					Formation Oil Sample		Bit Trip	
					Formation Water Sample		Fluid Gains	
							Casing / Liner Shoe	

GROUP	FORMATION MEMBER	ROP min/m	Gamma Ray gAPI	MUD DATA	SURVEY DATA	DRILL BIT DATA	DEPTH mTVDSS	DEPTH mMDBRT	CORED INTERVAL	INTERPRETED LITHOLOGY	L-MWD BHA	FORMATION PRESSURE / SAMPLES	DATE	TG ppm	C1 ppm	C2 ppm	C3 ppm	iC4 ppm	nC4 ppm	iC5 ppm	nC5 ppm	Deep Resistivity ohm.m 2000.0	Medium Resistivity ohm.m 2000.0	Shallow Resistivity ohm.m 2000.0	OIL SHOWS	GRAIN SIZE	LITHOLOGICAL DESCRIPTION
		0	150											10	10	10	10	10	10	10	10	0.2	0.2	0.2	POOR	VERY FINE	
		60											05/17											MODERATE	MEDIUM		
																								GOOD	COARSE		
																									VERY COARSE		





While performed a check trip encountered and reamed two tight spots at 132.0 and 136.0 mD.

SAND: transparent to translucent, very light to light grey, very rarely yellowish brown, from very fine to very coarse, Quartz grains, rarely pebbles, sub elongated to sub spherical, sub rounded to sub angular, poorly sorted, abundant shell fragments.

SAND: transparent to translucent, very light to light grey, from very fine to coarse, Quartz grains, rarely very pebbles, sub elongated to sub spherical, sub rounded to sub angular, poorly sorted, common shell fragments, rare traces of wood.

Oosterhout Fm: 256.0 mMDBRT; 206.3 mTVDSS

CLAY: olive grey, soft, non calcareous, very sandy.

SAND: transparent to translucent, very light to light grey, from very fine to medium, rarely coarse, Quartz grains, sub elongated to sub spherical, sub rounded to sub angular, poorly sorted.

Breda Fm: 305.0 mMDBRT; 255.3 mTVDSS

CLAYSTONE: dark greenish grey, soft, non calcareous, in places sandy to silty.

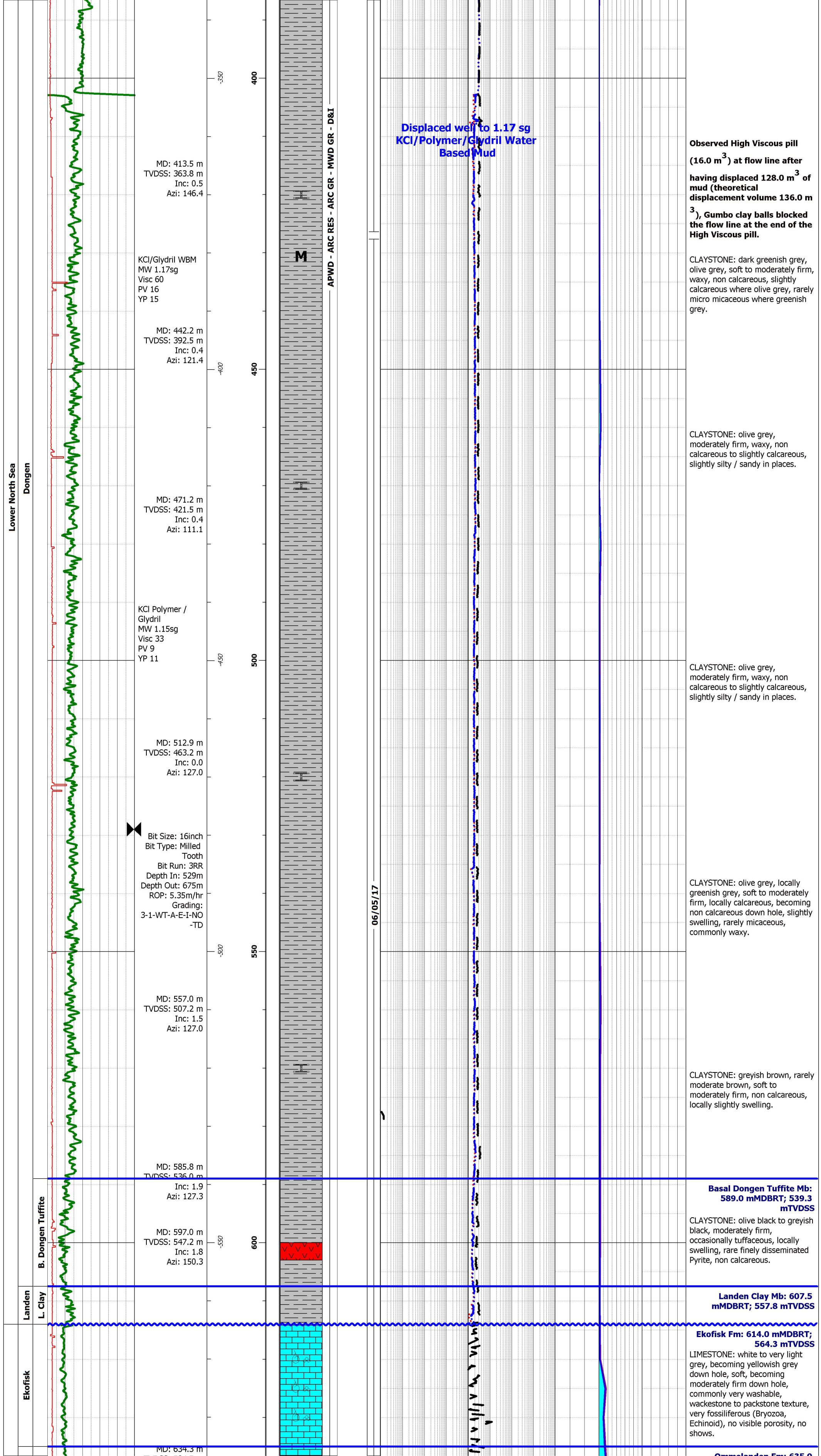
Dongen Fm: 330.0 mMDBRT; 280.3 mTVDSS

SAND: transparent to translucent, very light to light grey, from very fine to medium, Quartz grains, sub elongated to sub spherical, sub rounded to sub angular, poorly sorted.

CLAYSTONE: dark greenish grey, soft, non calcareous, in places sandy to silty.

CLAYSTONE: dark greenish grey, soft, non calcareous, in places sandy to silty.

Lower North Sea
Dongen



MD: 413.5 m
TVDSS: 363.8 m
Inc: 0.5
Azi: 146.4

KCl/Glydril WBM
MW 1.17sg
Visc 60
PV 16
YP 15

MD: 442.2 m
TVDSS: 392.5 m
Inc: 0.4
Azi: 121.4

MD: 471.2 m
TVDSS: 421.5 m
Inc: 0.4
Azi: 111.1

KCl Polymer /
Glydril
MW 1.15sg
Visc 33
PV 9
YP 11

MD: 512.9 m
TVDSS: 463.2 m
Inc: 0.0
Azi: 127.0

Bit Size: 16inch
Bit Type: Milled
Tooth
Bit Run: 3RR
Depth In: 529m
Depth Out: 675m
ROP: 5.35m/hr
Grading:
3-1-WT-A-E-I-NO
-TD

MD: 557.0 m
TVDSS: 507.2 m
Inc: 1.5
Azi: 127.0

MD: 585.8 m
TVDSS: 536.0 m
Inc: 1.9
Azi: 127.3

MD: 597.0 m
TVDSS: 547.2 m
Inc: 1.8
Azi: 150.3

MD: 634.3 m

Displaced well to 1.17 sg
KCl/Polymer/Glydril Water
Based Mud

Observed High Viscous pill
(16.0 m³) at flow line after
having displaced 128.0 m³ of
mud (theoretical
displacement volume 136.0 m³),
Gumbo clay balls blocked
the flow line at the end of the
High Viscous pill.

CLAYSTONE: dark greenish grey,
olive grey, soft to moderately firm,
waxy, non calcareous, slightly
calcareous where olive grey, rarely
micro micaceous where greenish
grey.

CLAYSTONE: olive grey,
moderately firm, waxy, non
calcareous to slightly calcareous,
slightly silty / sandy in places.

CLAYSTONE: olive grey,
moderately firm, waxy, non
calcareous to slightly calcareous,
slightly silty / sandy in places.

CLAYSTONE: olive grey, locally
greenish grey, soft to moderately
firm, locally calcareous, becoming
non calcareous down hole, slightly
swelling, rarely micaceous,
commonly waxy.

CLAYSTONE: greyish brown, rarely
moderate brown, soft to
moderately firm, non calcareous,
locally slightly swelling.

Basal Dongen Tuffite Mb:
589.0 mMDBRT; 539.3
mTVDSS

CLAYSTONE: olive black to greyish
black, moderately firm,
occasionally tuffaceous, locally
swelling, rare finely disseminated
Pyrite, non calcareous.

Landen Clay Mb: 607.5
mMDBRT; 557.8 mTVDSS

Ekofisk Fm: 614.0 mMDBRT;
564.3 mTVDSS

LIMESTONE: white to very light
grey, becoming yellowish grey
down hole, soft, becoming
moderately firm down hole,
commonly very washable,
wackestone to packstone texture,
very fossiliferous (Bryozoa,
Echinoid), no visible porosity, no
shows.

06/05/17

Overlander Fm: 625.0

KCl Polymer /
Glydril
MW 1.2sg
Visc 31
PV 6
YP 12

18 3/8" Casing
Shoe: 652.0
mMDBRT;
602.3
mTVDSS

13 3/8" Casing
Shoe: 669.0
mMDBRT;
619.2
mTVDSS

Bit Size:
12.25inch
Bit Type: PDC /
Z616
Bit Run: 4
Depth In: 675m
Depth Out:
1988m
ROP: 21.85m/hr
Grading:
8-8-WT-A-X-I-CT-
TD

KCl Polymer /
Glydril
MW 1.11sg
Visc 32
PV 9
YP 12

MD: 729.0 m
TVDSS: 679.3 m
Inc: 0.7
Azi: 92.1

MD: 757.7 m
TVDSS: 707.9 m
Inc: 0.5
Azi: 118.0

MD: 786.4 m
TVDSS: 736.6 m
Inc: 0.4
Azi: 155.5

MD: 814.9 m
TVDSS: 765.2 m
Inc: 0.1
Azi: 67.4

MD: 843.3 m
TVDSS: 793.5 m
Inc: 0.1
Azi: 91.9

KCl Polymer /
Glydril
MW 1.12sg
Visc 32
PV 10
YP 10

MD: 872.0 m
TVDSS: 822.2 m
Inc: 0.1
Azi: 142.2

Clean Out BHA

16/05

Displaced well to 1.12 sg KCl
Polymer Water Based Mud

CHERT: olive brown, translucent,
very hard, well developed
conchoidal fracture.

LIMESTONE: white to very light
grey, rarely yellowish grey,
mudstone to wackestone, soft,
commonly highly washable,
fossiliferous (bryozoans),
commonly very fine
microcrystalline, no visible
porosity, no show.

LIMESTONE: very light grey to
yellowish grey, white, mudstone to
wackestone texture, moderately
firm, crumbly, microcrystalline,
locally partially silicified, poorly
fossiliferous, no visible porosity,
no show.

Chalk

Ommelanden

MD: 900.6 m
 TVDSS: 850.8 m
 Inc: 0.0
 Azi: 262.8
 KCl Polymer /
 Glydril
 MW 1.14sg
 Visc 33
 PV 12
 YP 10

MD: 929.4 m
 TVDSS: 879.6 m
 Inc: 0.1
 Azi: 134.7

MD: 958.0 m
 TVDSS: 908.2 m
 Inc: 0.1
 Azi: 339.1

MD: 986.3 m
 TVDSS: 936.5 m
 Inc: 0.0
 Azi: 355.8

MD: 1014.8 m
 TVDSS: 965.0 m
 Inc: 0.1
 Azi: 50.5

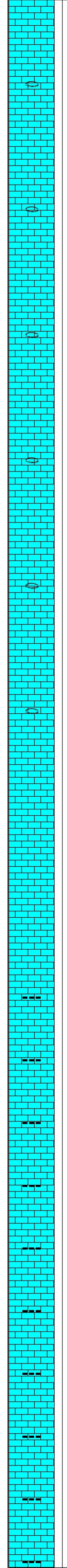
MD: 1043.6 m
 TVDSS: 993.9 m
 Inc: 0.1
 Azi: 356.3

MD: 1072.3 m
 TVDSS: 1022.5 m
 Inc: 0.1
 Azi: 338.7

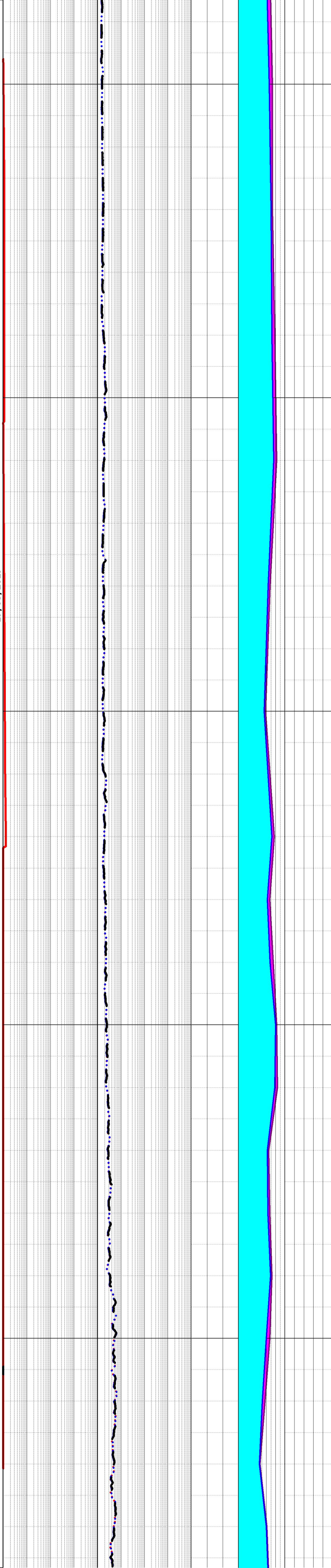
MD: 1101.0 m
 TVDSS: 1051.3 m
 Inc: 0.0
 Azi: 127.9
 KCl Polymer /
 Glydril
 MW 1.12sg
 Visc 32
 PV 11
 YP 11

MD: 1129.6 m
 TVDSS: 1079.8 m
 Inc: 0.1
 Azi: 231.5

-850 900
 -900 950
 -950 1000
 -1000 1050
 -1050 1100

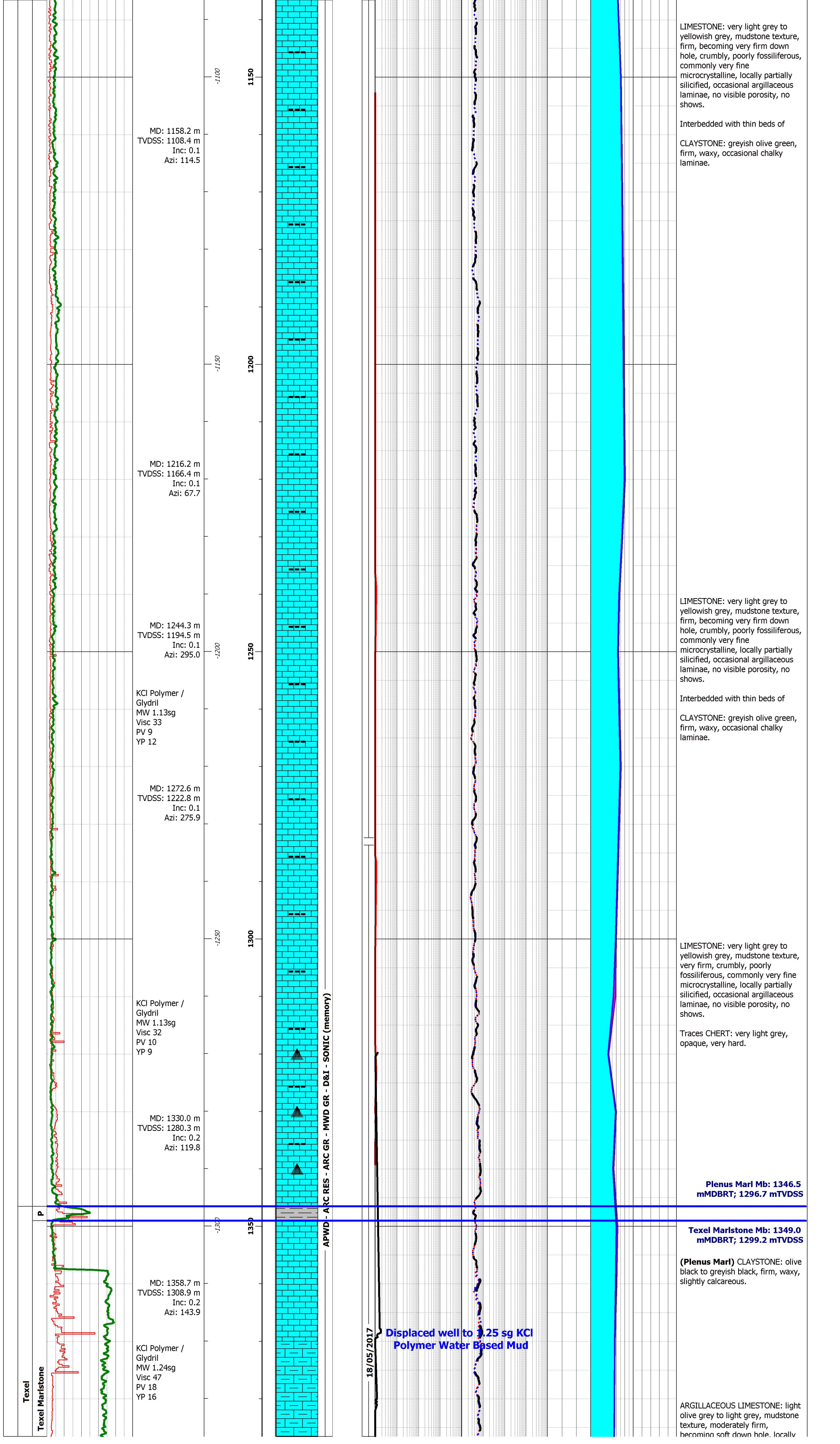


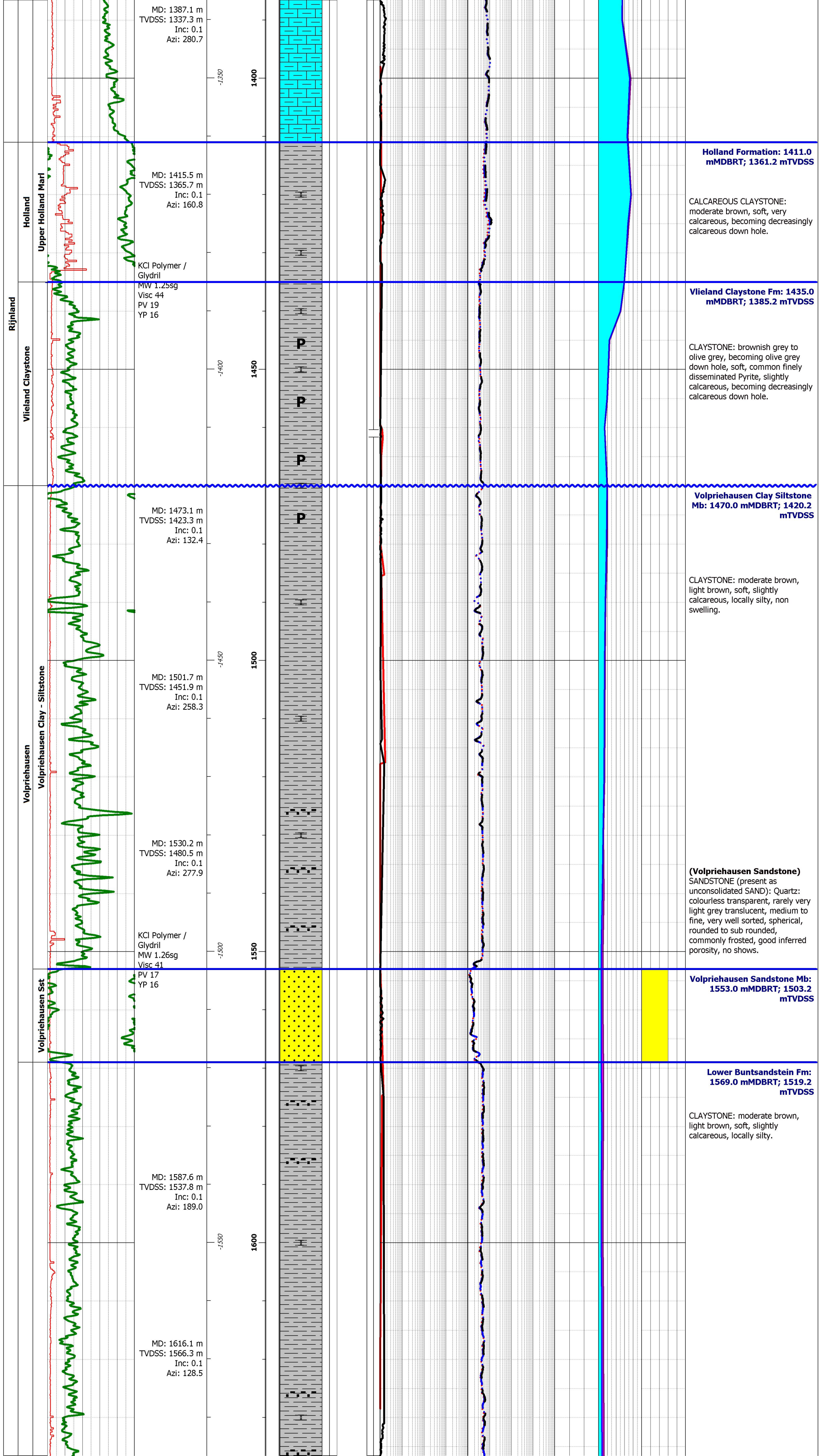
17/05/2017



LIMESTONE: very light grey to yellowish grey, mudstone texture, firm, becoming very firm down hole, crumbly, poorly fossiliferous, commonly very fine microcrystalline, locally partially silicified, occasional argillaceous laminae, no visible porosity, no shows.

Interbedded with thin beds of CLAYSTONE: greyish olive green, firm, waxy, occasional chalky laminae.





MD: 1387.1 m
TVDSS: 1337.3 m
Inc: 0.1
Azi: 280.7

MD: 1415.5 m
TVDSS: 1365.7 m
Inc: 0.1
Azi: 160.8

KCl Polymer / Glydril
MW 1.25sg
Visc 44
PV 19
YP 16

MD: 1473.1 m
TVDSS: 1423.3 m
Inc: 0.1
Azi: 132.4

MD: 1501.7 m
TVDSS: 1451.9 m
Inc: 0.1
Azi: 258.3

MD: 1530.2 m
TVDSS: 1480.5 m
Inc: 0.1
Azi: 277.9

KCl Polymer / Glydril
MW 1.26sg
Visc 41
PV 17
YP 16

MD: 1587.6 m
TVDSS: 1537.8 m
Inc: 0.1
Azi: 189.0

MD: 1616.1 m
TVDSS: 1566.3 m
Inc: 0.1
Azi: 128.5

Holland Formation: 1411.0 mMDBRT; 1361.2 mTVDSS

CALCAREOUS CLAYSTONE: moderate brown, soft, very calcareous, becoming decreasingly calcareous down hole.

Vlieland Claystone Fm: 1435.0 mMDBRT; 1385.2 mTVDSS

CLAYSTONE: brownish grey to olive grey, becoming olive grey down hole, soft, common finely disseminated Pyrite, slightly calcareous, becoming decreasingly calcareous down hole.

Volpriehausen Clay Siltstone Mb: 1470.0 mMDBRT; 1420.2 mTVDSS

CLAYSTONE: moderate brown, light brown, soft, slightly calcareous, locally silty, non swelling.

(Volpriehausen Sandstone)
SANDSTONE (present as unconsolidated SAND): Quartz: colourless transparent, rarely very light grey translucent, medium to fine, very well sorted, spherical, rounded to sub rounded, commonly frosted, good inferred porosity, no shows.

Volpriehausen Sandstone Mb: 1553.0 mMDBRT; 1503.2 mTVDSS

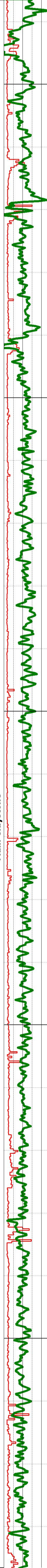
Lower Buntsandstein Fm: 1569.0 mMDBRT; 1519.2 mTVDSS

CLAYSTONE: moderate brown, light brown, soft, slightly calcareous, locally silty.

Lower Germanic Trias

Lower Buntsandstein

Main Claystone



MD: 1644.8 m
TVSS: 1595.0 m
Inc: 0.0
Azi: 22.7

KCl Polymer /
Glydriil
MW 1.26sg
Visc 42
PV 19
YP 15

MD: 1673.8 m
TVSS: 1624.0 m
Inc: 0.1
Azi: 303.3

MD: 1702.0 m
TVSS: 1652.2 m
Inc: 0.1
Azi: 131.7

MD: 1730.6 m
TVSS: 1680.8 m
Inc: 0.1
Azi: 33.7

MD: 1759.2 m
TVSS: 1709.5 m
Inc: 0.0
Azi: 262.4

KCl Polymer /
Glydriil
MW 1.25sg
Visc 42
PV 17
YP 15

MD: 1787.3 m
TVSS: 1737.6 m
Inc: 0.2
Azi: 145.7

MD: 1816.3 m
TVSS: 1766.5 m
Inc: 0.1
Azi: 123.4

MD: 1845.1 m
TVSS: 1795.3 m
Inc: 0.1
Azi: 37.8

MD: 1873.7 m
TVSS: 1823.9 m
Inc: 0.1
Azi: 102.3

-1600

-1650

-1700

-1750

-1800

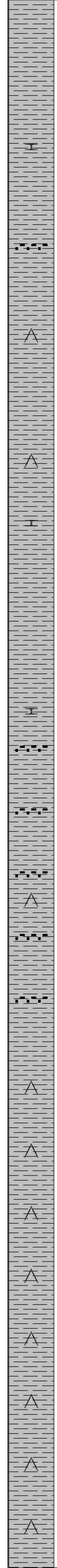
1650

1700

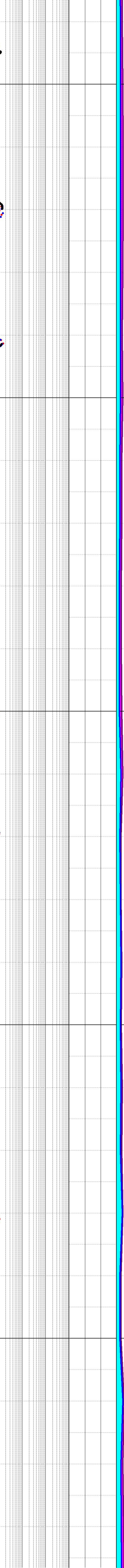
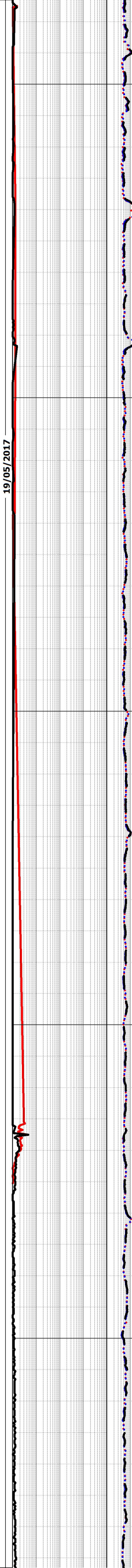
1750

1800

1850



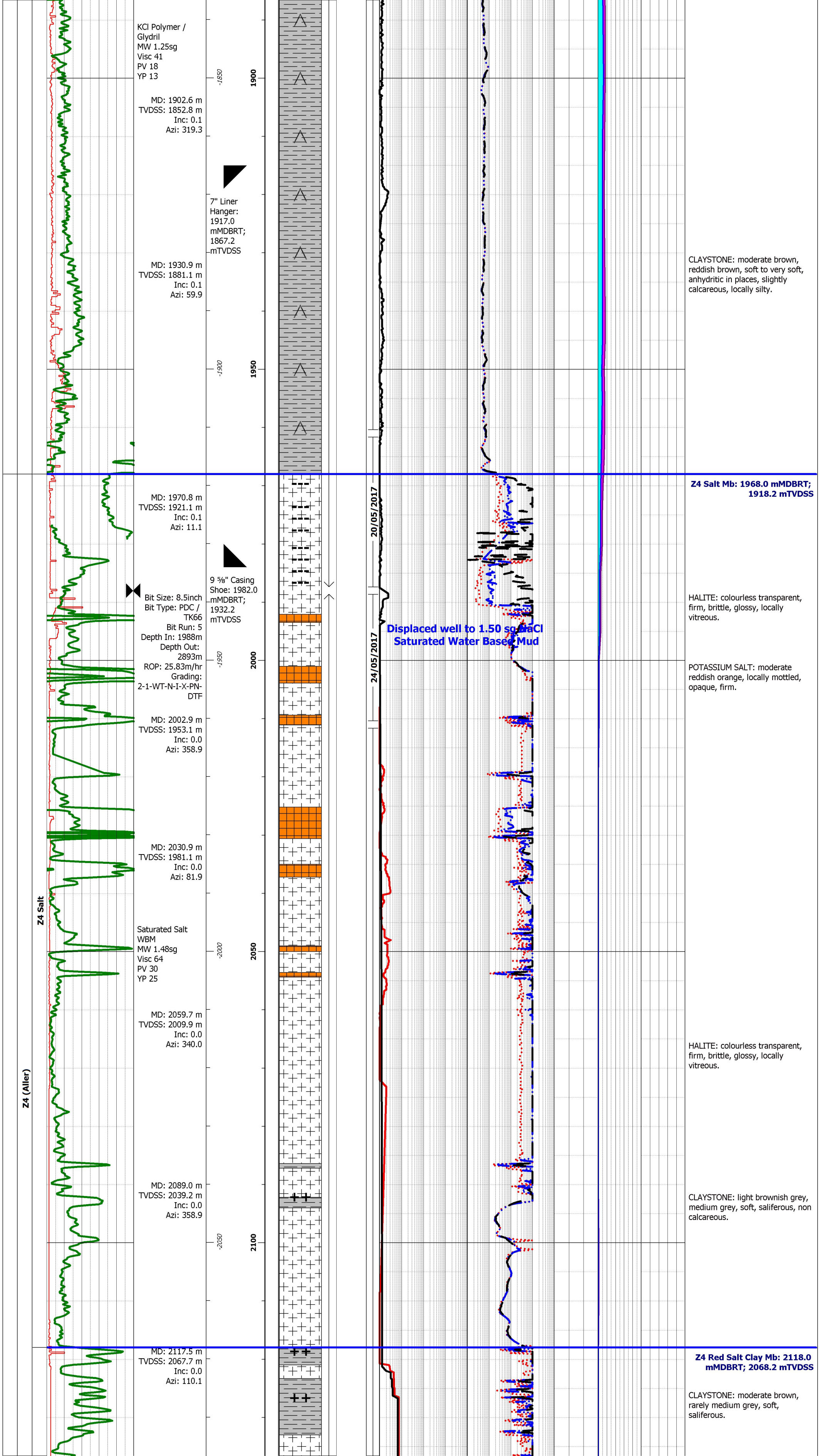
19/05/2017



CLAYSTONE: moderate brown,
reddish brown, soft to very soft,
anhydritic in places, slightly
calcareous, locally silty.

CLAYSTONE: moderate brown,
reddish brown, soft to very soft,
anhydritic in places, slightly
calcareous, locally silty.

CLAYSTONE: dusky yellowish
brown, medium grey, moderately
firm, crumbly, occasionally
micaceous, waxy.



KCl Polymer / Glydriil
 MW 1.25sg
 Visc 41
 PV 18
 YP 13

MD: 1902.6 m
 TVDSS: 1852.8 m
 Inc: 0.1
 Azi: 319.3

-1850

1900

MD: 1930.9 m
 TVDSS: 1881.1 m
 Inc: 0.1
 Azi: 59.9

-1900

1950

7" Liner Hanger:
 1917.0 mMDBRT;
 1867.2 mTVDSS

MD: 1970.8 m
 TVDSS: 1921.1 m
 Inc: 0.1
 Azi: 11.1

-1950

2000

Bit Size: 8.5inch
 Bit Type: PDC / TK66
 Bit Run: 5
 Depth In: 1988m
 Depth Out: 2893m
 ROP: 25.83m/hr
 Grading: 2-1-WT-N-I-X-PN-DTF

-2000

2050

MD: 2002.9 m
 TVDSS: 1953.1 m
 Inc: 0.0
 Azi: 358.9

MD: 2030.9 m
 TVDSS: 1981.1 m
 Inc: 0.0
 Azi: 81.9

Saturated Salt WBM
 MW 1.48sg
 Visc 64
 PV 30
 YP 25

MD: 2059.7 m
 TVDSS: 2009.9 m
 Inc: 0.0
 Azi: 340.0

-2050

2100

MD: 2089.0 m
 TVDSS: 2039.2 m
 Inc: 0.0
 Azi: 358.9

MD: 2117.5 m
 TVDSS: 2067.7 m
 Inc: 0.0
 Azi: 110.1

20/05/2017
 24/05/2017

Displaced well to 1.50 sg NaCl Saturated Water Based Mud

CLAYSTONE: moderate brown, reddish brown, soft to very soft, anhydritic in places, slightly calcareous, locally silty.

Z4 Salt Mb: 1968.0 mMDBRT; 1918.2 mTVDSS

HALITE: colourless transparent, firm, brittle, glossy, locally vitreous.

POTASSIUM SALT: moderate reddish orange, locally mottled, opaque, firm.

HALITE: colourless transparent, firm, brittle, glossy, locally vitreous.

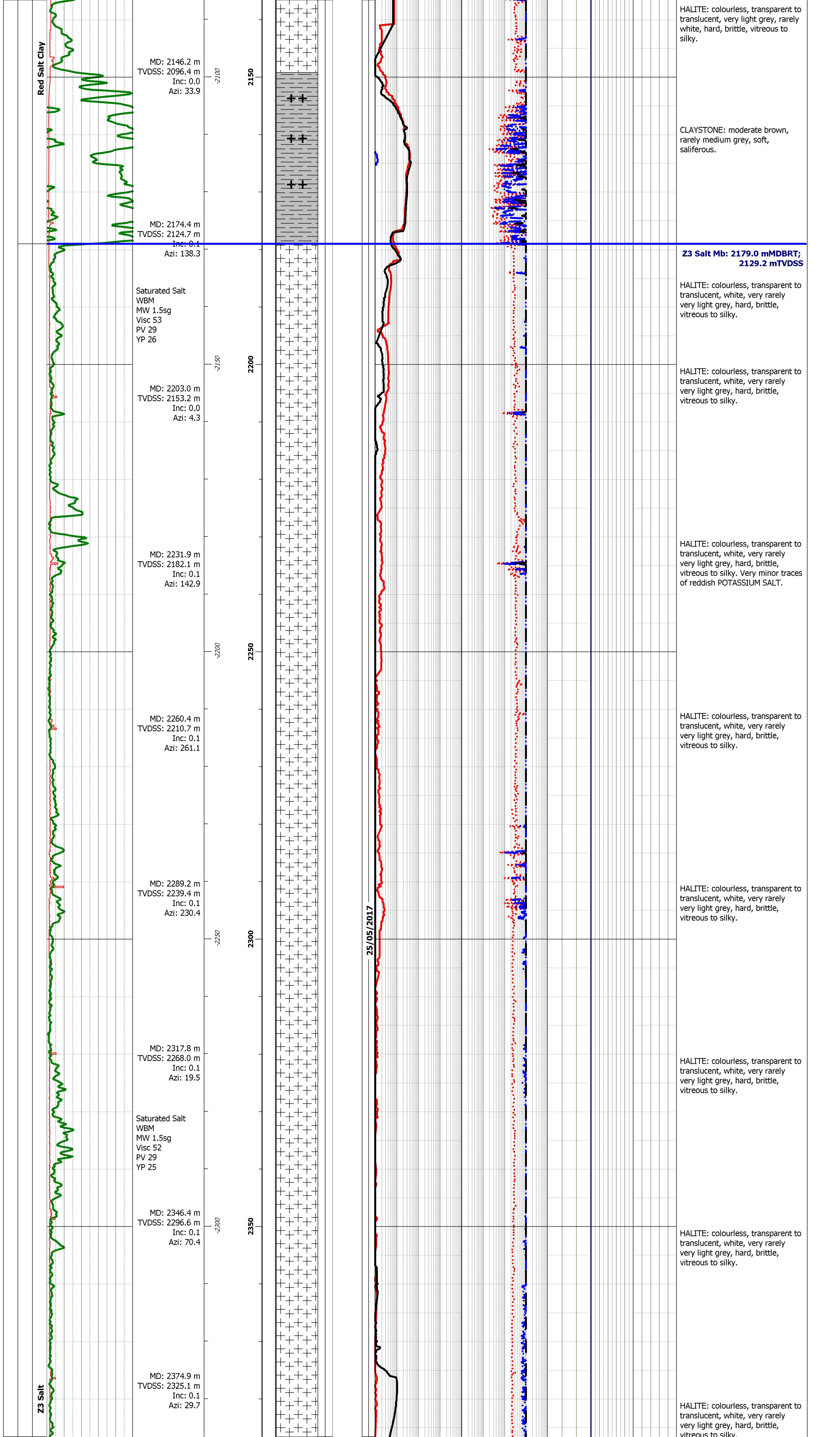
CLAYSTONE: light brownish grey, medium grey, soft, saliferous, non calcareous.

Z4 Red Salt Clay Mb: 2118.0 mMDBRT; 2068.2 mTVDSS

CLAYSTONE: moderate brown, rarely medium grey, soft, saliferous.

Z4 (Aller)

Z4 Salt



Z3 (Leine)

MD: 2403.7 m
TVDSS: 2353.9 m
Inc: 0.0
Azi: 358.9

MD: 2432.4 m
TVDSS: 2382.6 m
Inc: 0.0
Azi: 330.7

MD: 2460.9 m
TVDSS: 2411.1 m
Inc: 0.1
Azi: 125.4

MD: 2488.9 m
TVDSS: 2439.1 m
Inc: 0.0
Azi: 142.9

Saturated Salt
WBM
MW 1.5sg
Visc 44
PV 26
YP 18

MD: 2518.0 m
TVDSS: 2468.2 m
Inc: 0.1
Azi: 188.7

MD: 2546.6 m
TVDSS: 2496.8 m
Inc: 0.1
Azi: 142.2

MD: 2575.6 m
TVDSS: 2525.8 m
Inc: 0.0
Azi: 78.5

MD: 2604.2 m
TVDSS: 2554.4 m
Inc: 0.1
Azi: 172.0

Saturated Salt
WBM
MW 1.5sg
Visc 46
PV 27
YP 22

MD: 2632.9 m
TVDSS: 2583.1 m

APWD - ARC RES - ARC GR - MWD GR - D&I - SONIC (memory)

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, white, very rarely very light grey, hard, brittle, vitreous to silky.

Z3 Main Anhydrite Mb: 2581.0 mMDBRT; 2531.2 mTVDSS

ANHDRITE: white, very rarely light grey, soft to moderately hard, earthy, saliferous in places.

ANHDRITE: white, very rarely light grey, soft to moderately hard, earthy, saliferous in places.

Z3 Main Anhydrite

MD: 2661.5 m
 TVDSS: 2611.7 m
 Inc: 0.0
 Azi: 342.7

MD: 2689.9 m
 TVDSS: 2640.1 m
 Inc: 0.1
 Azi: 263.7

Saturated Salt
 WBM
 MW 1.5sg
 Visc 43
 PV 26
 YP 17

MD: 2718.3 m
 TVDSS: 2668.5 m
 Inc: 0.1
 Azi: 6.8

ZEZ3G

MD: 2747.3 m
 TVDSS: 2697.5 m
 Inc: 0.2
 Azi: 19.7

MD: 2775.8 m
 TVDSS: 2726.0 m
 Inc: 0.3
 Azi: 340.0

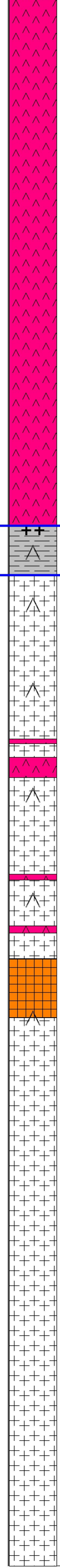
MD: 2804.1 m
 TVDSS: 2754.3 m
 Inc: 0.7
 Azi: 12.5

MD: 2832.9 m
 TVDSS: 2783.2 m
 Inc: 1.0
 Azi: 16.0

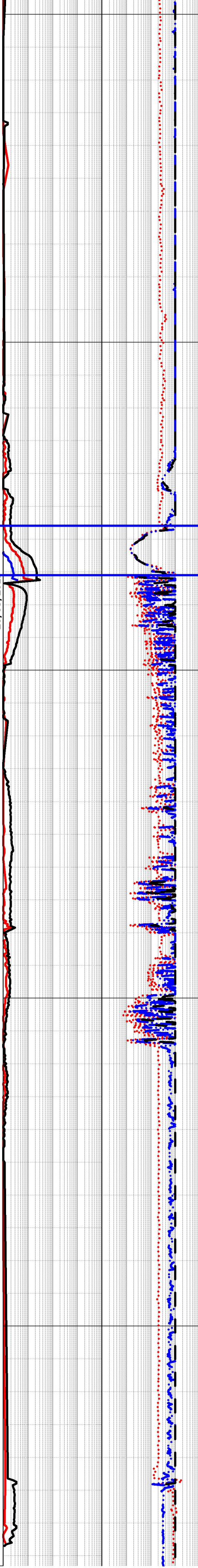
Saturated Salt
 WBM
 MW 1.5sg
 Visc 47
 PV 32
 YP 32

MD: 2863.5 m
 TVDSS: 2813.7 m
 Inc: 1.3
 Azi: 13.8

Saturated Salt
 WBM
 MW 1.51sg
 Visc 47



26/05/2017



ANHYDRITE: white, very rarely light grey, soft to moderately hard, earthy, saliferous in places.

ANHYDRITE: white, very rarely light grey, soft to moderately hard, earthy, saliferous in places.

(Z3 Grey Salt Clay Mb)
 CLAYSTONE: dark grey to greyish black, soft to firm, saliferous / anhydritic, non calcareous.

Z3 Grey Salt Clay Mb: 2728.0 mMDBRT; 2678.2 mTVDSS

Z2 Salt Mb: 2735.5 mMDBRT; 2685.7 mTVDSS

Sequence of
 HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky, intergrown / intercalated with K-SALTS / ANHYDRITE (POLYHALITE?).

POTASSIUM SALTS: white, pale orange, firm, with inclusion of HALITE.

ANHYDRITE: white, soft to firm, opaque, commonly intergrown HALITE.

HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky.

Z2 (Stassfurt)

Z2 Salt

Bit Size: 8.5inch
Bit Type: PDC / SKH616M
Bit Run: 6
Depth In: 2893m
Depth Out: 3720m
ROP: 17.55m/hr
Grading: 0-0-NO-A-X-I-NO-TD

MD: 2920.7 m
TVSS: 2870.8 m
Inc: 1.5
Azi: 9.4

Saturated Salt
WBM
MW 1.53sg
Visc 51
PV 32
YP 24

MD: 2949.4 m
TVSS: 2899.6 m
Inc: 1.8
Azi: 14.2

MD: 2977.9 m
TVSS: 2928.0 m
Inc: 1.7
Azi: 12.0

MD: 3006.6 m
TVSS: 2956.7 m
Inc: 2.0
Azi: 12.5

Saturated Salt
WBM
MW 1.53sg
Visc 49
PV 29
YP 27

MD: 3034.7 m
TVSS: 2984.8 m
Inc: 2.2
Azi: 7.4

MD: 3063.9 m
TVSS: 3014.0 m
Inc: 2.5
Azi: 5.6

MD: 3092.6 m
TVSS: 3042.7 m
Inc: 2.8
Azi: 7.0

MD: 3121.1 m
TVSS: 3071.2 m
Inc: 3.0
Azi: 7.0

-2850

-2900

-2950

-3000

-3050

2900

2950

3000

3050

3100

27/05

At 2893.0 m observed drill string stuck: freed string
pumping 5.0 m³ water around BHA and increased mud weight from 1.50 to 1.52 sg.

Unable to drill: suspected mud motor failure, decided to POOH.

Traces of POTASSIUM SALT: moderate to dark brownish orange, hard, brittle.

HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, hard, brittle, vitreous to silky.

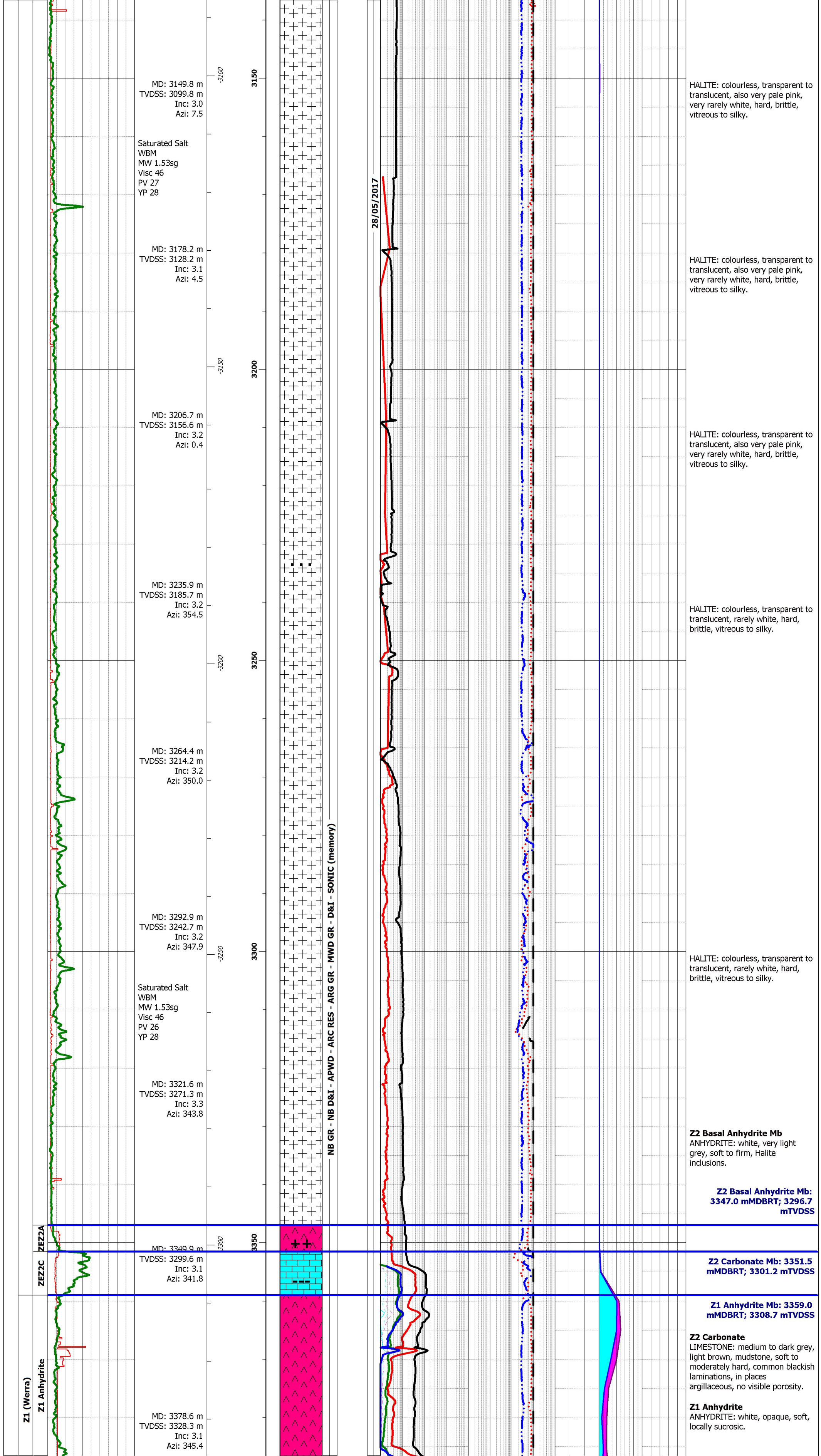
HALITE: colourless, transparent to translucent, rarely white, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, rarely white, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, rarely white, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, rarely white, hard, brittle, vitreous to silky.

HALITE: colourless, transparent to translucent, rarely white, hard, brittle, vitreous to silky.



Kupferschiefer Mb: 3394.0
mMDBRT; 3343.6 mTVDS

Silverpit Fm: 3395.0
mMDBRT; 3344.6 mTVDS

Z1 Carbonate
LIMESTONE: light to medium grey, mudstone, moderately hard, common black laminations, in places argillaceous, no visible porosity.

Kupferschiefer
CLAYSTONE: dark grey to greyish black, soft, bituminous, common micro Pyrite.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, calcareous, commonly moderate orange, very hard HALITE beds / crystals, very rarely white, soft to firm ANHYDRITE.

HALITE: mainly greyish orange pink to moderate brown, locally colourless transparent to translucent, hard, vitreous to silky.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, traces of soft to moderately firm white ANHYDRITE.

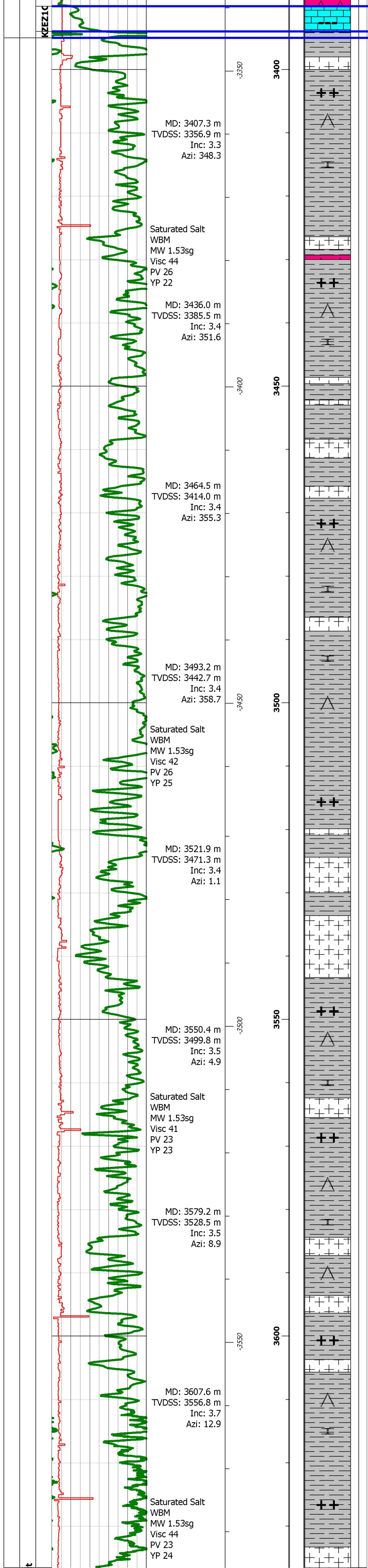
HALITE: mainly greyish orange pink to moderate brown, locally colourless transparent to translucent, hard, vitreous to silky.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, traces of soft to moderately firm white ANHYDRITE.

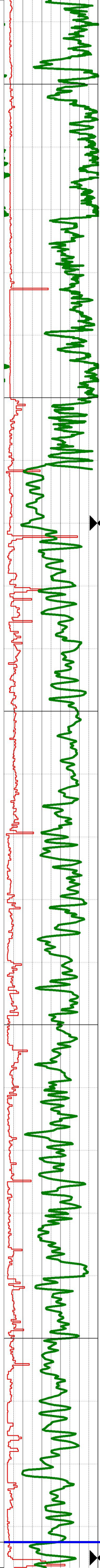
CLAYSTONE: moderate brown, very soft, non to slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, traces of soft to moderately firm white ANHYDRITE.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, non to slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, traces of soft to moderately firm white ANHYDRITE.

HALITE: mainly greyish orange



29/05/2017



MD: 3665.0 m
 TVDSS: 3614.1 m
 Inc: 3.6
 Azi: 19.8

MD: 3693.7 m
 TVDSS: 3642.7 m
 Inc: 3.6
 Azi: 21.6

Saturated Salt
 WBM
 MW 1.53sg
 Visc 43
 PV 24
 YP 22

Bit Size: 6inch
 Bit Type: Micro
 core PDC /
 MR613M
 Bit Run: 7
 Depth In: 3720m
 Depth Out:
 3885m
 ROP: 12.25m/hr
 Grading:
 0-0-NO-A-X-I-NO-
 CP

Flowpro WBM
 MW 1.27sg
 Visc 51
 PV 16
 YP 28

MD: 3758.0 m
 TVDSS: 3707.0 m
 Inc: 1.1
 Azi: 23.7

MD: 3786.4 m
 TVDSS: 3735.4 m
 Inc: 0.2
 Azi: 358.6

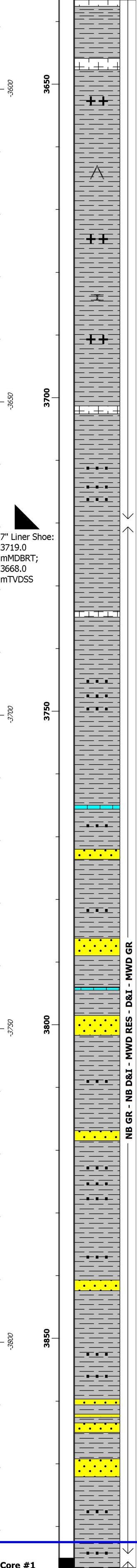
MD: 3815.2 m
 TVDSS: 3764.2 m
 Inc: 0.1
 Azi: 305.0

Flowpro WBM
 MW 1.28sg
 Visc 53
 PV 15
 YP 31

MD: 3843.6 m
 TVDSS: 3792.7 m
 Inc: 0.1
 Azi: 351.0

MD: 3872.3 m
 TVDSS: 3821.4 m
 Inc: 0.2
 Azi: 316.0

Bit Size: 6inch Core #1



30/05/2017

04/06/2017

Displaced well to 1.27 sg CaCO₃ Water Based Mud

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, non to slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, traces of soft to moderately firm white ANHYDRITE.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft, non to slightly calcareous, common very fine to fine disseminated HALITE crystals, silty to very fine sandy.

Calcmietries afflicted by CaCO₃ Water Based Mud

CLAYSTONE: moderate brown, very soft to firm, silty to sandy, locally grading into very argillaceous SILTSTONE / SANDSTONE.

LIMESTONE: greenish grey to light olive grey, mudstone, firm, no visible porosity.

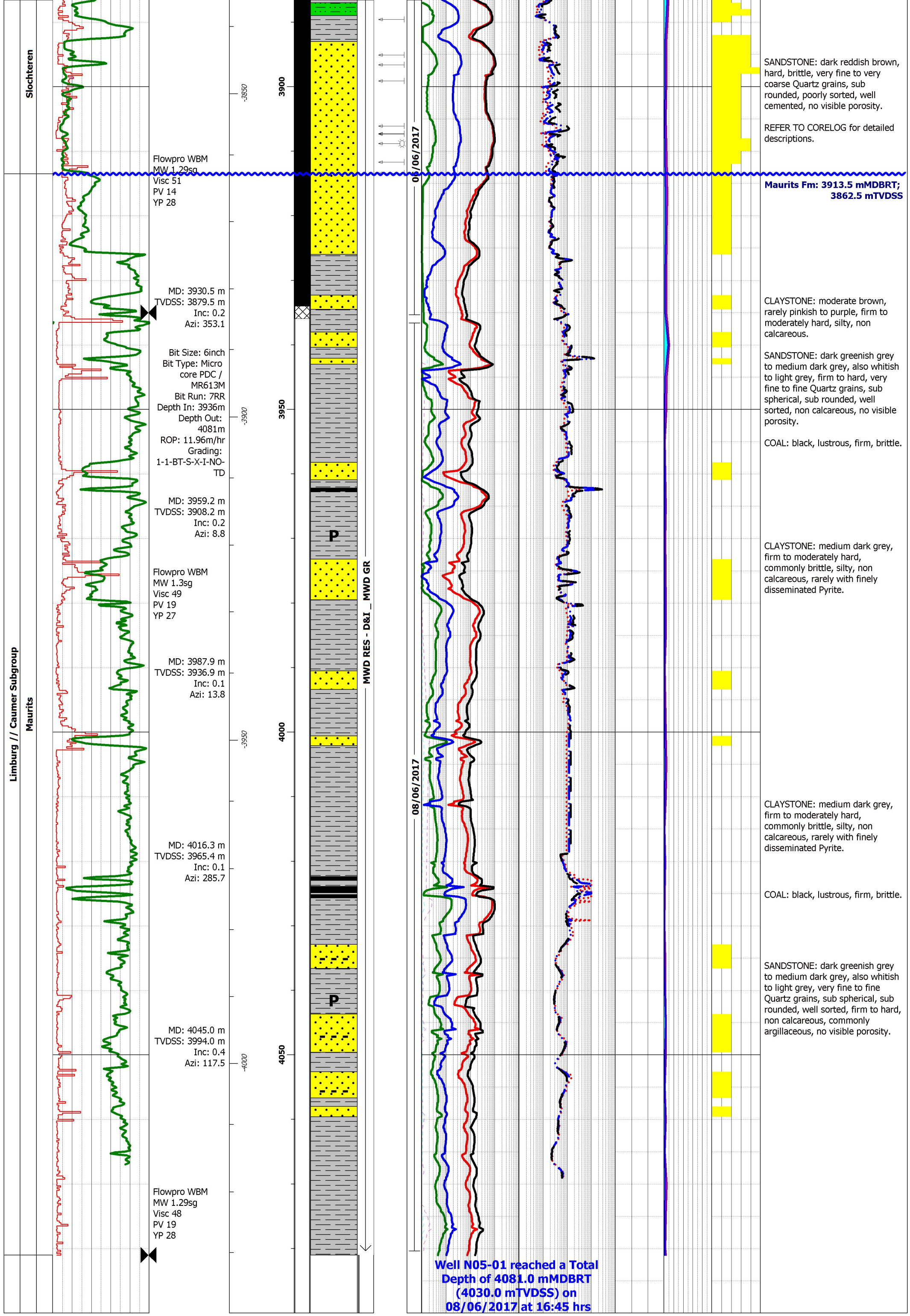
SANDSTONE: very light grey to greenish grey, very fine to fine Quartz grains, sub rounded, well sorted, soft to firm, locally moderately hard, well cemented with non calcareous cement, no visible porosity.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft to firm, silty to sandy, locally grading into very argillaceous SILTSTONE / SANDSTONE.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft to firm, silty to sandy, locally grading into very argillaceous SILTSTONE / SANDSTONE.

CLAYSTONE: moderate brown, very soft to firm, silty to sandy, locally grading into very argillaceous SILTSTONE / SANDSTONE.

Slochteren Fm: 3882.5 mMDBRT; 3831.5 mTVDSS



Anhang M Übersicht über die geplanten Bohrspülungschemikalien

Estimates August 2022

Well Section	1	2	3	4	5	Total/ Well	Nr. Of Wells	Nr. Of Sidetracks
Diameter (inches, ")	24	16	12 1/4	8 1/2	Completion		9	9
Length (m)	721	1432	3607	1150	6910			60%
Discharge type (Continuous/batch/none)	None	None	None	None	None			
Drilling rate (m/hr)	25	15	12	10	N/A			
Expected hole overgauge (%)	30%	10%	10%	5%	0%			
Assumed rock density (te/m3)	2,6	2,6	2,6	2,6	N/A			
Discharge pipe diameter	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
Discharge orientation (m) from sea bed e.g.Vertically upwards from the sea bed	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A			
Component	Expected							
Cuttings (te)	711	531	784	115	N/A	2.142	19.277	11.566
MUD/Fluid name or description	KCl Glydril	LT OBM	Salt Saturated	LT OBM	CaCl Brine			
Mud weight (sg)	1,25	1,25	1,8	1,34	1,32			
Volume m3	550	650	815	400	350			
CALCIUM CARBONATE COARSE BB	*	*	*	*	*	0	0	0
CALCIUM CARBONATE FINE (BB)	*	*	*	*	*	0	0	0
CALCIUM CARBONATE MEDIUM (BB)	*	*	*	29,0	*	29	261	157
CALCIUM CHLORIDE 94-97 PERCENT (POWDER)	-	-	-	-	10,0	10	90	54
CALCIUM CHLORIDE BRINE	-	73,0	-	36,0	480,0	589	5.301	3.181
CITRIC ACID	0,2	-	0,2	-	-	0	4	2
FLOTROL	-	-	18,2	-	-	18	164	98
FLOWZAN	3,0	-	3,2	-	0,5	7	60	36
FRESH WATER	-	-	-	-	-	0	0	0
G-SEAL	*	*	*	*	*	0	0	0
G-SEAL FINE	*	*	*	*	*	0	0	0
IRONITE SPONGE	-	-	-	-	-	0	0	0
LIME	-	10,0	0,8	10,2	-	21	189	113
Magnesium Oxide	-	-	6,3	-	-	6	57	34
M-I BAR BULK	155,0	322,0	1050,0	158,0	82,0	1.767	15.903	9.542
M-I BAR UFG BULK	-	-	-	-	-	0	0	0
M-I GEL	30,0	-	-	-	5,0	35	315	189
M-I GEL SUPREME	-	-	-	-	-	0	0	0
M-I PAC	85,0	-	14,6	-	-	100	896	538
MICA COARSE	*	*	*	*	*	0	0	0
MICA FINE	*	*	*	*	*	0	0	0
MICA MEDIUM	*	*	*	*	*	0	0	0
M-I-X II Coarse	*	*	*	*	*	0	0	0
M-I-X II Fine	*	*	*	*	*	0	0	0
M-I-X II Medium	*	*	*	*	*	0	0	0
NUT SHELLS COARSE	*	*	*	*	*	0	0	0
NUT SHELLS FINE	*	*	*	*	*	0	0	0
NUT SHELLS MEDIUM	*	*	*	*	*	0	0	0
POTASSIUM CHLORIDE	-	-	-	-	-	0	0	0
POTASSIUM CHLORIDE (BIG BAG)	195,0	-	-	-	-	195	1.755	1.053
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	-	-	-	-	-	0	0	0
POTASSIUM HYDROXIDE (KOH) PRILLS	-	-	0,5	-	-	1	5	3
SAFECARB 10	*	*	*	*	*	0	0	0
SAFECARB 1000	*	*	*	*	*	0	0	0
SAFECARB 250	*	*	*	2,0	*	2	18	11
SAFECARB 40	*	*	*	*	*	0	0	0
SAFECARB 600	*	*	*	*	*	0	0	0
SAFESCAV NA	-	-	-	-	-	0	0	0
SALT (BB) (NaCl)	-	-	257,0	-	-	257	2.313	1.388
SALT (NaCl)	-	-	-	-	-	0	0	0
SAPP	-	-	-	-	-	0	0	0
SODA ASH	1,1	-	0,7	-	-	2	16	10
SODIUM BICARBONATE	-	-	0,5	-	0,2	1	6	4
SODIUM CHLORIDE BRINE	-	-	290,0	-	-	290	2.610	1.566
STAFLO EXLO	70,0	-	12,5	-	-	83	743	446
SUGAR	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0	4	2
* IN CASE OF LOSSES						0	0	0

Well Section	1	2	3	4	5	Total/ Well	Nr. Of Wells	Nr. Of Sidetracks
Non PLONOR chemicals (te)						0	0	0
BASE OIL (Surdyn B-140 @ KERO Jun '21)	-	397,0	-	298,0	-	695	6.255	3.753
CAUSTIC SODA (Sodium Hydroxide)	0,4	-	-	-	0,3	1	6	4
CONQOR 404 EH	1,0	-	2,8	-	-	4	34	21
DUOVIS	3,0	-	3,2	-	0,5	7	60	36
DEFOAM PLUS NS	0,2	-	0,2	-	0,2	1	5	3
FLOVIS PLUS	-	-	-	-	-	0	0	0
GLYDRIL MC	32,0	-	-	-	-	32	288	173
LUBE 1017OB (GBL051)	-	-	-	8,0	-	8	72	43
NUOSEPT 78	-	-	-	-	0,6	1	5	3
ONECLEAN	-	-	-	4,8	0,8	6	50	30
POTASSIUM HYDROXIDE	-	-	0,3	-	-	0	3	2
SAFECOR EN	-	-	-	-	1,6	2	14	9
SAFE-SCAV CA	-	-	2,1	-	1,2	3	30	18
SAFE-SCAV HSN	-	-	-	0,2	-	0	2	1
STARGLIDE	-	-	8,0	-	-	8	72	43
SUREWET	-	-	-	2,0	-	2	18	11
TRUVIS	-	-	-	9,0	-	9	81	49
VERSAEMUL	-	5,6	-	3,4	-	9	81	49
VERSAGEL HT	-	17,2	-	9,2	-	26	238	143
VERSASURF	-	8,9	-	6,4	-	15	138	83
VERSATROL M	-	8,7	-	5,9	-	15	131	79
Total mud[1] (te)	687,5	812,5	1487,0	536,0	152,5	3.655	32.899	19.739