

Projektbeskrivelse for Greenstore-1 Efterforskningsundersøgelse

Udarbejdet af Harbour Energy International GmbH og
Rambøll

Version: 27.10.2025



Indholdsfortegnelse

1. Indledning	3
2. Undersøgelsens omfang	3
3. Tidsplan og nærmere beskrivelse af aktiviteter	4
4. Placering af efterforskningsboring	6
Bilag 1: Anlægsplads.....	12
Bilag 2: Brøndopbygning.....	14
Bilag 3: Rig specifikationer og layout.....	16
Bilag 4: Yderligere beskrivelse af boring af tophuls-sektion	18
Bilag 5 -Tidsplan og beskrivelse af aktiviteter	20

1. Indledning

Harbour Energy og Ross Energy A/S har indgået samarbejde om at undersøge Gassumstrukturens og Bunter-strukturen egnethed til geologisk lagring af CO₂.

Undersøgelsen skal:

- Kvantificere lagrings- og indeslutningskapaciteten af reservoiret i Gassum- og Bunter-strukturerne.
- Kvantificere forseglingskapaciteten af de geologiske lag, der ligger over reservoiret.
- Kvalificere grundlaget for design for injektionsbrøndene.
- Bidrage til øget forståelse af risikovurderinger af eventuelle CO₂-udslip, miljø- og sundhedsfarer.
- Bidrage til design af overvågningsprogrammer.

2. Undersøgelsens omfang

Brønden bores ca. 3,2 km ned i undergrunden. Den ønskede placering af boringen ligger på dele af matrikel nr. 7 aq og matrikel nr. 4s, Ørrild By, Fårup i Randers Kommune, mellem Hovedvejen og Ørrild, som angivet på kortet figur 1.



Figur 1: Foreslået placering af vurderingsbrønd (zoom-in ses i Figur 2)



Figur 2: Foreslået placering af vurderingsbrønd (zoom-in)

Projektet vil omfatte en forberedelsesfase med etablering af rig site, mobilisering af borerig, boreoperationen, dataindsamling og brøndtest samt en nedlukningsfase, hvor brønden vil blive tilproppet og forladt (plugged and abandoned) i henhold til Energistyrelsens krav. Alle fysiske ændringer i landskabet er midlertidige, og området vil blive ført tilbage til sin oprindelige tilstand uden synlige installationer over jorden.

3. Tidsplan og nærmere beskrivelse af aktiviteter

Den samlede tid fra igangsætning af det forberedende arbejde på byggepladsen til det afsluttende arbejde med reetableringen af stedet er ca. 9 måneder. En foreløbig tidsplan for projektet er angivet nedenfor:

1. Etablering af anlægsplads – 90 dage
2. Mobilisering af borerig, og rig-up aktiviteter på anlægspladsen – 14 dage
3. Brøndboringsaktiviteter – 105 dage
4. Brøndtestaktiviteter - 30 dage
5. Afpropning og dekommissionering af brønden - 25 dage
6. Nedtagning af borerig og rømning af anlægspladsen – 10 dage
7. Reetablering af området – 90 dage

Aktiviteter forventes påbegyndt 2. kvartal 2026 og afsluttet 2. Kvartal 2027.

Detaljeret tids- og aktivitetsbeskrivelse er vedlagt i bilag 5.

Jord er lejet af Harbour Energy International GmbH, efter aftale med lodsejeren.

Det samlede projektareal består af et 20.000 m² stort areal, hvoraf ca. 6.600 m² befæstes, til placering af boreriggen og arbejds- samt lagerarealer (f.eks. lager, trailere).

Arbejdsarealerne vil blive belagt med en fast belægning af stabilgrus, afretningsgrus og SF-sten eller lignende løsning. Arbejdsarealerne opdeles i et 'indre' og 'ydre' boreområde. Det 'indre boreområde' forsynes med et separat opsamlingssystem, der kan håndtere eventuelle spild via en olie udskiller, og under indre boreområde udlægges der en polyethylenmembran. **Det forventes, at der anvendes en LLDPE membran, fx en "Solmax LLDPE membran, 1,5 mm" eller alternativ med tilsvarende kvalitet.** Regnvand, der falder på arbejdsarealerne, vil langsomt sive ned igennem overfladen. Kørearealerne ved siden af arbejdsarealerne vil blive belagt med stabilgrus. Skulle der opstå et spild på pladsens SF-sten, vil sten blive taget op og grus og jord fjernet – enten under operation eller ved genetablering af området efter endt operation. Tidspunkt for oprensning afhænger af, hvor omfattende, det er, men normalt vil det ske så hurtigt som muligt for at hindre udbredelsen og nedsivning. Hvis det findes nødvendigt, kan dele af stenbelægningen udskiftes, og grus bortgraves, indtil der ikke længere er synlig forurening. Gruset vil i så fald også blive udskiftet med rent grus.

Et vandbassin på ca. 4.000 m² vil blive etableret til vandforsyning til boreoperationen, til boremudder og betonproduktion. Bassinet kan desuden benyttes i forbindelse med test aktiviteter i brønden. Der etableres volde omkring bassinet, og bassin samt volde fores med en tæt membran, så nedsivning undgås. Der vil blive valgt en polyethylenmembran, som er kendt for deres styrke, holdbarhed og modstandsdygtighed over for kemikalier. Vandet i bassinet begrænses til terræn niveau. Voldene udgår altså ikke som en del af det egentlige bassin, men er med til at sikre, vandet ikke løber over eller igennem til det omkringliggende område.

Projektet forventes forsynet med vand fra det lokale vandværk via en eksisterende DN65 forsyning til gården på Ørrildvej 23, hvorfra en afgrening etableres. Denne forsyning vurderes værende velegnet og tilstrækkelig til projektets vand behov. Der vil være behov for vand til boreprocessen samt produktion af beton. Det anslås at i alt 1.300-2.400 m³ boremudder vil blive blandet/produceret og anvendt i borefasen.

Spildevand fra borearbejdet, samt mandskabsfaciliteterne vil blive opsamlet i tanke og kørt til rensningsanlæg.

Den præcise disponering af stedet vil blive baseret på geotekniske prøver og krav til boreriggens installation. I bilag 3 ses den rig, det påtænkes at bruge, samt forventet rig layout.

Overflademuld afskrabes i forbindelse med etablering af bordpladsen, og deponeres midlertidigt / omplaceres på projektarealet som hhv. jordvold mod øst og på dedikeret område på pladsen til muldjord på ca. 4.400 m². Det forventes, at ca. 60 cm af det øverste lag skrabes af over et område på ca. 10.000 m², hvilket vil generere ca. 6.000 m³ muldjord (eller ca. 9.000 m³ med en ca. 50% volumenøgning ved opgravning). Dette jord-volumen forventes ikke at være forurenet, da det er landbrugsjord, som ikke er områdeklassificeret. Der vil blive foretaget jordprøver i forbindelse med geoteknisk undersøgelse, der også undersøger om der evt. er eksisterende forurening på grunden. Efter endt boreoperation vil det midlertidigt deponerede / omplacerede jord på pladsen, inklusive jordvold blive anvendt til reetablering af området, efter at materialer fra det befæstede areal og bassin er fjernet. Se bilag 1 for site layout og deponering af overflademuld.

I forbindelse med boring gennem de geologiske lag vil der blive genereret borespåner, der består af geologisk materiale iblandet residualt vandbaseret boremudder. Der vil blive genereret/produceret ca.

900-1.800 m³ borespåner under boringen. Ved overfladen adskilles borespåner fra boremudderet ved hjælp af en sigteanordning (shaker). Boremudderet cirkuleres således i et lukket system under boreprocessen og tilsluttes en overfladetank med et separationssystem til borespåner. Alle borespåner vil blive indsamlet i passende beholdere / containere på anlægspladsen og kørt væk, typisk indenfor 24 timer (lidt længere tid op til weekender/helligdage). Der vil indledningsvis blive udtaget prøver af borespåner og jord, og de vil blive bortskaffet som affald i henhold til Randers Kommunes Regulativ for håndtering af jord, som er affald¹. På baggrund af eksisterende viden forventes ikke gennemboring af jordlag med forhøjet radioaktivt indhold. En yderligere beskrivelse af boring af tophuls-sektionen kan findes i Bilag 4.

4. Placering af efterforskningsboring

Arbejdsarealerne vil få adgang fra Hovedvejen som angivet på Figur 3 nedenfor. Den nøjagtige placering af adgangsvejen skal aftales med lodsejeren og Randers Kommune. Figur 3 nedenfor viser placering af de samlede 20.000 m² arbejds- og bassinareal.

I mobiliseringsfasen vil der komme op til 15 sættevogne pr døgn i 7-10 dage – ca. 105 – 150, i alt. Dette vil gentage sig i demobiliseringsfasen efter endt operation. I mobiliseringsfasen og demobiliseringsfasen vil der komme 4-6 særtransporter pr. fase.

I selve borefasen vil der komme ca. 10 sættevogne per døgn. Der er variation i den nødvendige transportmængde og intensitet gennem projektet. F.eks. vil der i de øvre sektioner af brønden, hvor de store bor og rør anvendes forholdsvis mere materiale og generere flere borespåner i forhold til i de dybere sektioner, hvor dimensionerne er mindre nede i brønden.

Mobilisering, boringer og demobilisering vil foregå 24/7, men det vil blive tilstræbt, at ankomst sker mellem kl. 07:00 og 22:00, og at ankomst udenfor dette tidsrum kun sker i nødstilfælde.

På arbejdsarealerne vil boreriggen og det tilhørende nødvendige udstyr inkl. generatorer m.m. blive etableret. Derudover vil der blive etableret containere til materialer, materiel og skurvogn til det mandskab på 10-25 personer, der vil bemane pladsen 24 timer i døgnet, alle ugens 7 dage i forbindelse med boreoperationen og de efterfølgende undersøgelser. Et eksempel på stedets mulige layout kan ses i bilag 1.

Lagertanke, siloer og brøndudstyr vil blive placeret på stedet efter behov i løbet af boreprocessen. Der etableres ingen permanente bygninger på stedet. Brønden bores sektionsvis gennem de geologiske lag og opbygges med stålrør og beton, der placeres i det ringformede hulrum mellem borevæggen og stålrøret. Derved bliver de gennemborede geologiske lag forseglet, inden en ny sektion bores. Et foreløbigt diagram over brøndens opbygning kan ses i bilag 2.

¹ <https://www.randers.dk/media/34443/regulativ-for-jord-som-er-affald-2021.pdf>



Figur 3: Omtrentlig placering af borerig på landbrugsjord samt adgangsvej

Vandbaseret boremudder vil blive brugt til boring gennem de geologiske lag, og der vil blive produceret borespåner i hele boreprocessen, der håndteres som beskrevet ovenfor. Det vandbaserede boremudder pumpes ned igennem borestrengen, hvor det smører borehovedet, stabiliserer borehullet og letter boreprocessen. Boremudderet har samtidig den funktion, at det transporterer borespånerne til overfladen, hvor det sigtes, og boremudderet pumpes ned i brønden igen gennem et lukket cirkulationssystem. Boremudder og flydende kemikalier vil blive opbevaret på sitet, og for flydende øvrige kemikalier med tønder og dunke i spildbakker med volumen tilsvarende tønder og dunkes indhold. Eventuel afvask af borerør og udstyr sker på riggen, over etableret brønd-kælder med separat dræn og opsamling af spildevand, der køres væk. Der er ikke behov for eller vil blive etableret særskilt vaskeplads.

Det anslås, at der i alt vil blive anvendt 1.300-2.400 m³ vandbaseret boremudder i borefasen, typen varierer afhængigt af den geologiske formation, der skal bores. Boremudderet blandes enten på anlægspladsen, eller leveres forblandet. De fleste kemikalier ankommer i lukkede containere via lastbil, typisk som sække á 25 kg leveret på paller. Glykol ankommer i 1.000 liters palletanke, og bulk kemikalier som barit, bentonit og cement vil blive opbevaret i større bulksiloer på ca. 20 m³. Der vil alene blive anvendt vandbaseret boremudder og anmeldte kemikalier til boremudder og beton, der alle er registreret i det danske Produktregister. I tabellerne på side 8 ses de valgte kemikalier, med navn, funktion, produkt ID (PR-nummer), med beregnede mængder til forbrug under operationen. Ved afslutningen af arbejdet vil de resterende kemikalier blive returneret til leverandøren eller bortskaffet jf. Randers Kommunes regulativ for erhvervsaffald².

² <https://www.randers.dk/media/8004/regulativ-for-erhvervsaffald.pdf>

Kemikalierne er registreret i Produktregistret, jævnfør arbejdstilsynets retningslinjer, og de vil blive håndteret i henhold til kemikaliesikkerhedsdatablade (MSDS). Der forventes ikke spildolie som affald ud over mindre mængder i forbindelse med almindeligt vedligehold af boreudstyr. Opbevaring af kemikalier sker jf. Forskrift om opbevaring af olier og kemikalier i Randers Kommune³. Håndtering af kemikalier og risikoen for kemikaliespild vil blive vurderet og beskrevet i Plan for Sikkerhed og Sundhed, der skal udarbejdes til Arbejdstilsynet og håndteret med instruktioner for brug.

For at undgå forurening af grundvandet under boringen af den øverste hulsektion anvendes vand og bentonit i boreprocessen (naturligt lermineral). Bentonit sætter sig som en overflade på brøndboringens væg der beskytter grundvandet og stabiliserer brønden. I grundvandszonerne indsættes et stålrør og der udstøbes med beton i det ringformede rum mellem rør og jordlaget, inden der bores videre til de dybere geologiske lag. På denne måde bliver jordlaget, hvori der findes grundvandsreservoirer, isoleret fra dybereliggende lag samt forurening / nedsivning fra overfladen.

Brønden vil efter det planlagte testprogram blive afproppet og efterladt i henhold til retningslinjer fra Energistyrelsen. Afpropning sker med betonpropper under jordoverfladen, og stedet vil efter reetablering kunne anvendes som landbrugsjord som hidtil.

Der vil blive anvendt vandbaseret boremudder og beton med anmeldte kemikalier. De endelige typer og mængder af boremudder og kemikalier vil blive fastlagt i den detaljerede planlægningsfase og fremsendt i forbindelse med ansøgning om bortskaffelse ved renseanlæg.

³ <https://www.randers.dk/media/14401/forskrift-om-opbevaring-af-olier-og-kemikalier-2017.pdf>

Tabel 1: Kemikalieforbrug til boremudder. 'Standby' kemikalier planlægges som udgangspunkt ikke anvendt og anvendes som udgangspunkt kun i tilfælde af tab af borevæske til formationen.

Produkt navn	Produkt Funktion	Planlagt koncentration	Planlagt forbrug i projektet (ton)	Dansk Produktregister ID
Aluminium sulphate	Corgulant	1-2 kg/m ³	Standby	4520274
Aquacar GA 50 (interval 3,4,5)	Biocide	0,5 - 1,0 kg/m ³	0,9	2301393
Barite	Weighting material	80 - 140 kg/m ³	128,25	(Raw Mat.) 4061661
Bentonite (OCMA) (EU)	Viscosifier	20 - 40 kg/m ³	70,5	(Raw Mat.) 4061653
CMS LV (EU)	Fluid Loss control	10 - 15 kg/m ³	24,15	4508312
DRILQUICK AC PLUS (EU)			Standby	TBA
FL-7 Plus (EU)	Fluid Loss Control	25 - 30 kg/m ³	Standby	4506616
FRONLUBE 100 (EU)	Lubricant	20-20 kg/m ³	Standby	4510105
Graphite (all Grades) (EU)	Lubricant	30 - 50 kg/m ³	Standby	4530296
Grotan OX	Biocide	0,5 - 1,0 kg/m ³	Standby	4039827
INICOR W142 (EU)	Corrosion Inhibitor	2,5 - 10 kg/m ³	Standby	4508646
LAMOX TR (EU)	H2S Scavenger	2 - 10 kg/m ³	Standby	4584702
Mica (all grades) (EU)	LCM	30 - 100 kg/m ³	Standby	4508347
ML CARB All Grades (EU)	Weighting material / LCM / FC	30 - 150 kg/m ³	192	N/A
NATRIUMHYDROXID (EU)	pH control	0,5 - 1,0 kg/m ³	4,5	4508320
Nuosept 78 (UN2810, Cl.6.1) (EU)	Biocide	0,5 - 1,0 kg/m ³	Standby	4506552
OneCap FL	Encapsulator	10 - 15 kg/m ³	9	4508427
Nutshells (all grades) (EU)	LCM	20 - 100 kg/m ³	Standby	4508363
PAC (all grades) (EU)	Fluid Loss control/ viscoifier	10 - 20 kg/m ³	22,5	4508371
POLY SEPAR® AN 99 HM	Flocculant anionic	1 - 2 kg/m ³	4,35	4509462
Potassium Chloride (EU)	Brine builder / Inhibition	70 - 100 kg/m ³	112,5	(Raw Mat.) 4061717
Presantil EF (EU)	Stuck/Pipe free	80 - 100 %	Standby	4539661
S-ES ROCKBLOCK 5 (all grades) (EU)	LCM	30 - 100 kg/m ³	Standby	4513605
Salt Drilling (EU)	Brine builder	230 - 320 kg/m ³	289,5	(Raw Mat.) 4061709
S-ES Bio XG (EU)	Viscosifier	2 - 4 kg/m ³	9	4506544
S-ES Defoamer ST (EU)	Defoamer	0,1 - 0,3 kg/m ³	Standby	4508419
S-ES HYB HS (EU)	Inhibitor/ shale stabilizer	25 - 35 kg/m ³	24	4505568
Sirius Stab 10 (EU)	biocide	0.25-2.0 kg/m ³	0,45	TBA - Under evaluering
S-ES Zucker (EU)	Retarder Cementation	1 - 3 kg/m ³	Standby	4513613
Soda Ash (EU)	pH control Ca2+/Mg2+ Control	1 - 2 kg/m ³	Standby	4508670
Sodium Bicarbonate (EU)	pH control Ca2+/Mg2+ Control	1 - 3 kg/m ³	1,5	4508398
Sodium Sulfite (EU)	Oxygenscavenger	1 - 3 kg/m ³	Standby	4508726
STAR SHIELD (EU)	Fluid Loss control / Shale Stabilizer	15 -17 kg/m ³	Standby	4508849
Superfloc C 496 (EU)	Flocculant cationic	1 - 2 kg/m ³	0,3375	4513584
Zitronensäure (EU)	pH control	1 - 2 kg/m ³	1,1625	4506560

Tabel 2: Kemikalieforbrug og bortkørsel/deponering for beton

Navn	Funktion	ID (Dansk produkt register)	Forbrug (ton)	Bortkørsel /deponi (ton)	Forbliver i brønden (ton)	Total (ton)
CMT-002	Class G API Cement	4520696	1375,0	137,5	1237,5	1375,0
CRE-120	LT Retarder	4520514	3,8	0,4	3,4	3,8
CDI-213	Dispersant	4520522	0,6	0,1	0,6	0,6
CLC-602	Fibers	4520709	1,3	0,1	1,1	1,3
CAF-902	Antifoam	4313857	2,0	0,2	1,8	2,0
CAF-910	Defoamer	4520573	0,6	0,1	0,6	0,6
SGL-312	Spacer	4626482	0,6	0,1	0,6	0,6
CFL-380	Fluid loss	4528495	1,0	0,1	0,9	1,0
CFL-352	Fluid Loss	4528487	1,0	0,1	0,9	1,0
CWA-831	Barite	4626474	75,0	15,0	60,0	75,0
BLN014	HMR+ Blend(co2 resitant)	4523467	375,0	0,0	375,0	375,0
BLN-007	HOZlite (light weight cement)	4528508	625,0	62,5	562,5	625,0
BLN-001	Class G+Silica flour	4626458	1375,0	137,5	1237,5	1375,0
CRE-330	HT Retarder	4626466	0,6	0,0	0,6	0,6
CDI-290	Special Dispersnat (HT)	4626490	0,6	0,0	0,6	0,6
CSL-944	Salt	4313726	12,5	0,0	0,0	12,5
CXT-621	Bentonite	4627338	6,3	0,6	5,6	6,3

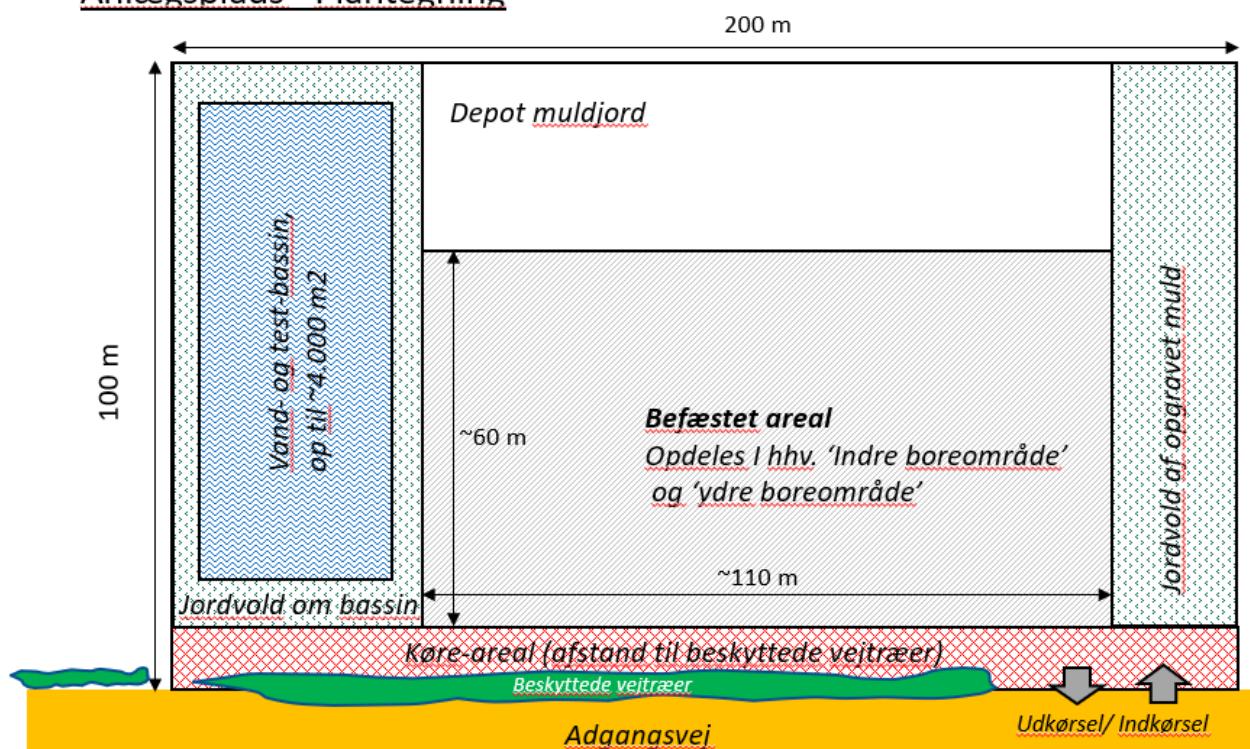
Tabel 3: Kemikalieforbrug for injektionstest/(brøndtest/welltest)

Produkt navn	DK Produkt Register nr.	Koncentration i %	Koncentration [kg/m ³] ved højeste koncentration	Totalt forbrug [ton] ved totalt 3750 m ³ anvendt*
EGMBE DCP 208	PR- 4630123	5%	45	169
KCl	PR- 4061717	3-5%	51,5	193
Biocide Aquacar GA 50	PR- 4628832	0.10-0.15%	1,7	6,4
Oxygen scavenger Sodium Erythorbate	PR- 4541833	0.1-0.2%	3,4	12,8
Scale inhibitor SCAL16157A	PR-4630553	0.005%	0,0065	0,24
HCl (15% saltsyre opløsning) – beredskabskemikalie – ikke planlagt som primær løsning.*	TBA	~15%	TBA	TBA

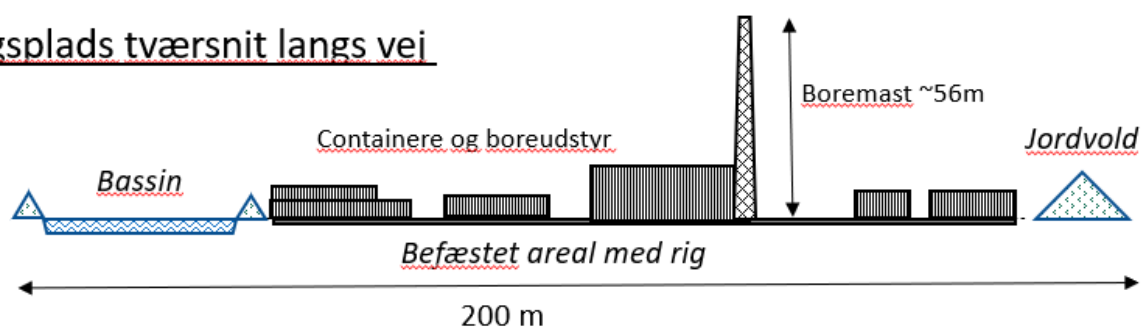
*I tilfælde af at der er behov for at opløse/oprense en zone.

Bilag 1: Anlægsplads

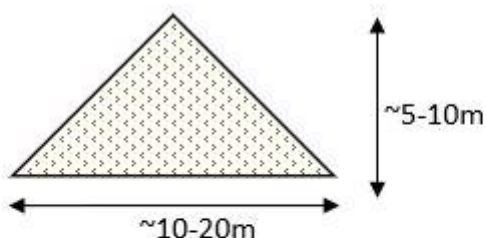
Anlægsplads - Plantegning



Anlægsplads tværsnit langs vej



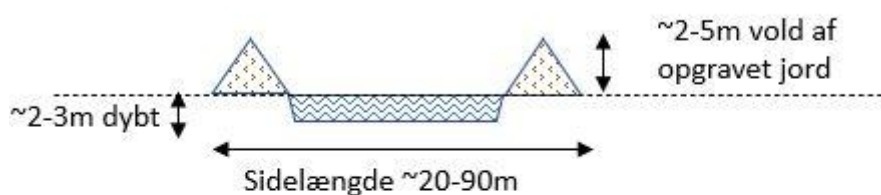
Jordvold tværsnit



Opgravet muld til befæstet areal og areal til bassin:
 60 cm overmuld skræbes af $\sim 10.000 \text{ m}^2 \rightarrow$
 $\sim 6.000 \text{ m}^3$ ($\sim 9.000 \text{ m}^3$ med en $\sim 50\%$ volumen øgning ved opgravning)

Eksempel jordvold langs anlægspladsens sider: $\sim 7\text{m}$ høj, $\sim 14\text{m}$ bred:
 $\sim 5.000 \text{ m}^3$ per 100 m længde vold

Vand- og test-bassin tværsnit



Areal op til $\sim 4.000 \text{ m}^2$, dybde ca. 2 m
 Opgravet jord placeres som volde langs bassin

N.B. Ovenstående beskrivelse af jordvoluminer og jordvolde er indikative, og faktiske tal vil baseres på endeligt design, og vil desuden blive påvirket af højdeforskelle på arealet

Bilag 2: Brøndopbygning

Brøndopbygning – Greenstore-1 Efterforskningsboring

Et foreløbigt brønddiagram er vist på tegningen herunder for Greenstore-1 Efterforskningsboring. Den endelige opbygning vil blive beskrevet i boreprogrammet som fremsendes separat til Energistyrelsen.

Et 32" rør (nogle steder er dette start rør angivet som et 30" i grafikken) vil blive installeret over de øverste løse jordlag for at muliggøre skylleboring i den efterfølgende sektion. Endelig dybde forventes mellem 15-50 meter i kalken. Dette planlægges udført af en entreprenør, inden riggen ankommer, som en del af etableringen af borepladsen.

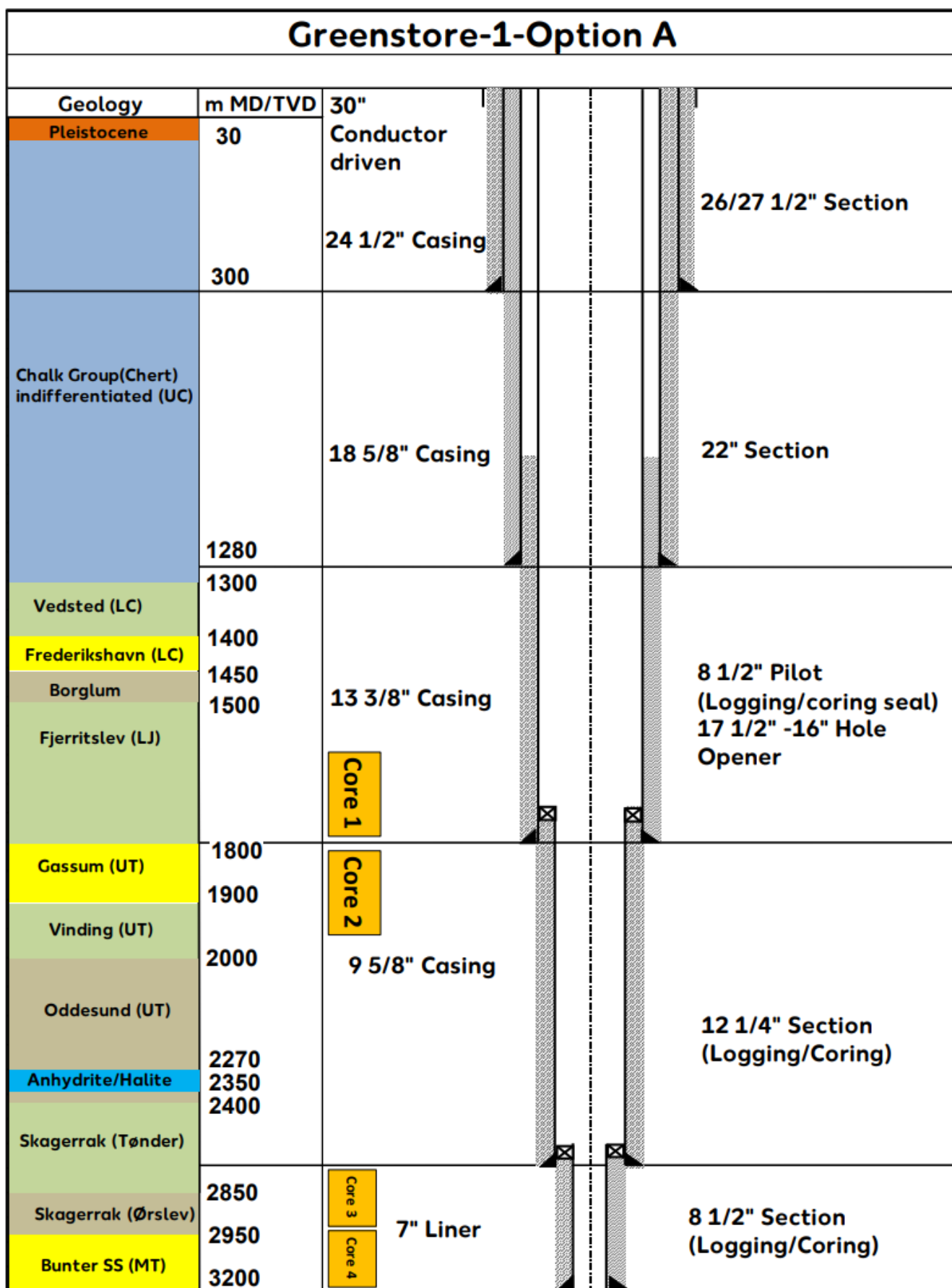
Et 24½" stålrør vil blive installeret over de geologiske lag med grundvand med cement i det ringformede hulrum mellem borevæggen og stålrøret. Derved bliver grundvands-zonen isoleret og beskyttet mod væsker fra dybereliggende lag og forurening fra overfladen.

Et 18-5/8" stålrør vil blive installeret over den øvre del af kalken, hvorefter et blæseventilsystem installeres på brøndhovedet (BOP).

Et 13-3/8" stålrør vil blive installeret over de geologiske lag i Fjerritslev skiffer sektionen med skoen (enden af røret) planlagt i toppen af Gassum formationen.

Et 9-5/8" og 7" stålrør installeres over de dybere geologiske lag, efter et omfattende dataindsamlingsprogram, blandt andet med kernetagning / jordprøver og elektrisk logging og dataindsamling (wireline logging). Herefter vil en produktionstest vil blive foretaget ved installation af en dykpumpe og oppumpning af vand fra dybe porøse sandstenslag.

Brønden vil blive afproppet og forladt i henhold til retningslinjer fra Energistyrelsen. Afpropning sker med betonpropper, og stålrørene afskæres under jordoverfladen, hvorefter stedet vil blive reetableret.



Bilag 3: Rig specifikationer og layout

KCA DEUTAG

T-208 WIRTH GH 1500 EG-AC-SV

TECHNICAL OVERVIEW

Rating	1,500 HP	1,150 kW
Hook load	925,000 lbs @ 12 lines	420 t
Drilling depth theoretical	18,000 ft	5,486 m
Year of construction 2006, Upgrade 2025		

MAST

Typ:	Bentec MVL-770-143-25 Bootstrap vertical erection	
Height	144 ft	44.0 m
Hook load	925,000 lbs @ 12 lines	420 t

SUBSTRUCTURE

Typ	Bentec SB-770-450-30 Box-on-Box	
Height	30 ft	9 m
Casing load	925,000 lbs	420 t
Setback load	487,000 lbs	221 t

DRAWWORKS

Typ	Wirth GH 1500 EG-AC-SV	
Horsepower rating	1,500 HP	1,150 kW
Max. line pull	75,540 lbs	34.2 t
Drilling line diameter	1 3/8"	32 mm
Auxiliary Brake	Baylor 5032	

TOP DRIVE

Typ	BENTEC TD-500-XT	
Capacity	1,000,000 lbs	454 t
Torque	52,000 ft.lbs	70,580 Nm

ROTARY TABLE

Type	National C-375	
Table opening	37 1/2"	952.5 mm

IRON ROUGHNECK

Type	BENTEC IR-100	
------	---------------	--

DRIVE GROUP

Engine type	Caterpillar 3512B	
Horsepower rating	4 x 1,757 HP	1,310 kW
Generator type	Caterpillar SR4B	
Generator rating	4 x 1,500 kVA	
Voltage	690 V, 50 Hz	
SCR / VFD Unit	Bentec VFD	
Mud tanks total capacity	Approx. XXX bbl	
Water tanks total capacity	Approx. XXX bbl	



MUD SYSTEM

Mud pump	Wirth TPK-1600	
Horsepower	3 x 1,600 HP	
Standpipe pressure	5,000 psi	350 bar
Active mud system	1,260 bbl	200 m³
Reserve mud system	755 bbl	120 m³
Shale shaker type	3 x Thule VSM 300	

BOP EQUIPMENT

Depending on clients requirements	All specified acc. to API 16A
-----------------------------------	-------------------------------

ADDITIONAL EQUIPMENT

Soundproofed Equipment:
Rig Floor, Drawworks, Generators, Mud Pumps, Shale Shaker Area, Helical gear for Top Drive

Drawworks features:
Disc brake, 4-Q System with Joystick operation, Anti Collision System (ACS), Automatic Driller System

Power Supply:
Diesel Engine Driven or/and Grid-Power Supply with Transformer

Certification: ATEX & CE

Miscellaneous:

- Air Conditioned Driller Cabin
- InfoDrill & CCTV
- Opti-Torque System
- Opti-Pump System

[illegible]

Bilag 4: Yderligere beskrivelse af boring af tophuls-sektion

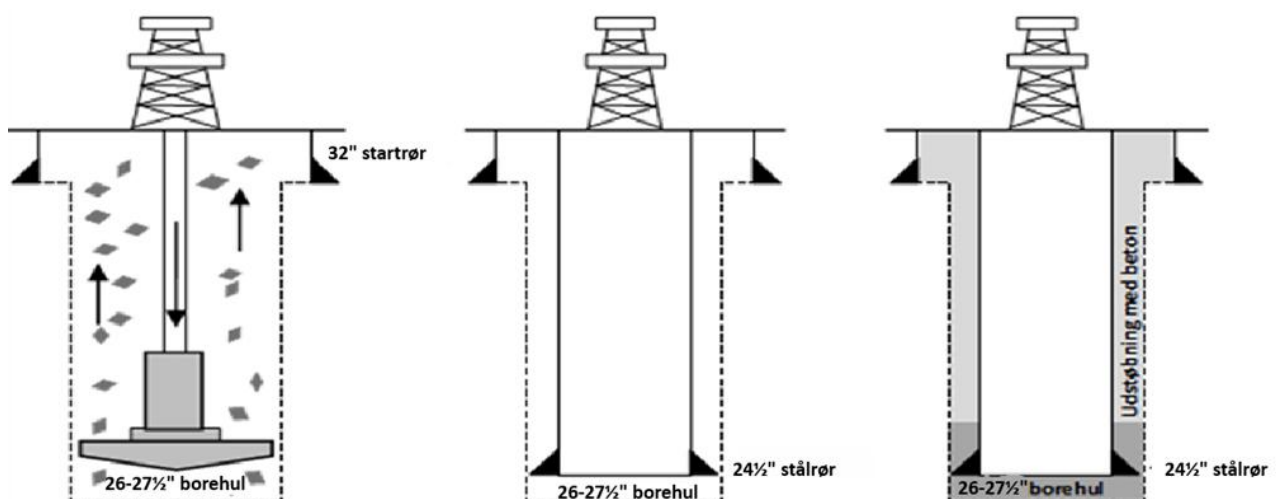
Dette bilag giver yderligere beskrivelse af boring af tophuls-sektionen for Greenstore-1 efterforskningsboring, herunder betragtninger for beskyttelse af grundvandet.

I forbindelse med etablering af anlægspladsen vil et 32" start rør blive installeret over de øverste løse jordlag for at muliggøre skylleboring i den efterfølgende sektion. Startrøret vil blive installeret til en dybde hvor jordfastheden er tilstrækkelig til næste boresektion gennem den øverste del af kalken til isolering af grundvandszonerne. Baseret på tidligere geotekniske boringer estimeres dybden af 32" start røret til en dybde mellem 15-50 m.

Efter ankomst og installation af boreriggen på anlægspladsen vil et 26/27½" hul blive boret fra bunden af 32" start røret gennem den øverste del af kalken til ca. 300m dybde. Derefter føres et 24½" stål rør ned i hullet og der udstøbes med cement/beton i det ringformede rum mellem stål rør og borehullet. Således isoleres grundvandszonerne og de beskyttes mod eksponering fra gennemboring af dybereliggende geologiske lag samt forurening / nedsivning fra overfladen.

Selve boreprocessen foregår ved at føre en 26/27½" borebit på borerør ned igennem det allerede installerede 32" start rør, hvorefter bit'en roteres samtidig med at der pumpes boremudder ned gennem borerøret. Derved genereres der borespåner, der føres op gennem det ringformede rum mellem borerøret og hullet ved hjælp af boremudderet. For at undgå forurening af grundvandet under boringen gennem grundvandszonerne anvendes vand og bentonit i boreprocessen. Bentonit er et naturligt lermineral, der sætter sig som en overflade på brøndhullets væg, der beskytter grundvandet og stabiliserer brønden. Samtidig giver bentonitten viskositet til boremudderet og dermed bæreevne til at føre borespånerne fra bit'en til overfladen. På overfladen filtreres borespånerne fra boremudderet i et separationssystem (shaker), hvorefter boremudderet recirkuleres og pumpes ned i brønden igen.

Et diagram af boreprocessen og installation af stål rør er illustreret herunder:



Efter udstøbning af 24½"-røret bores resten af brønden sektionsvis gennem de geologiske lag, som beskrevet i separat bilag.

Dybden på ca. 300m for installation af 24½" stål røret over grundvandszonerne er valgt ud fra et forsigtighedsprincip for isolering af grundvandszoner, der anvendes til drikkevand. Typisk udvindes drikkevand ikke fra zoner dybere end 200m, da grundvandet derefter bliver saltholdigt, og ifølge GEUS' boringsdatabase "Jupiter-databasen" findes der i området nordvest for Randers ikke drikkevandsboringer dybere end 150m. Herunder ses et kortudsnit fra GEUS' Jupiter-database med vandboringer i området nær den planlagte Greenstore-1 Efterforskningsboring, med den nærmeste

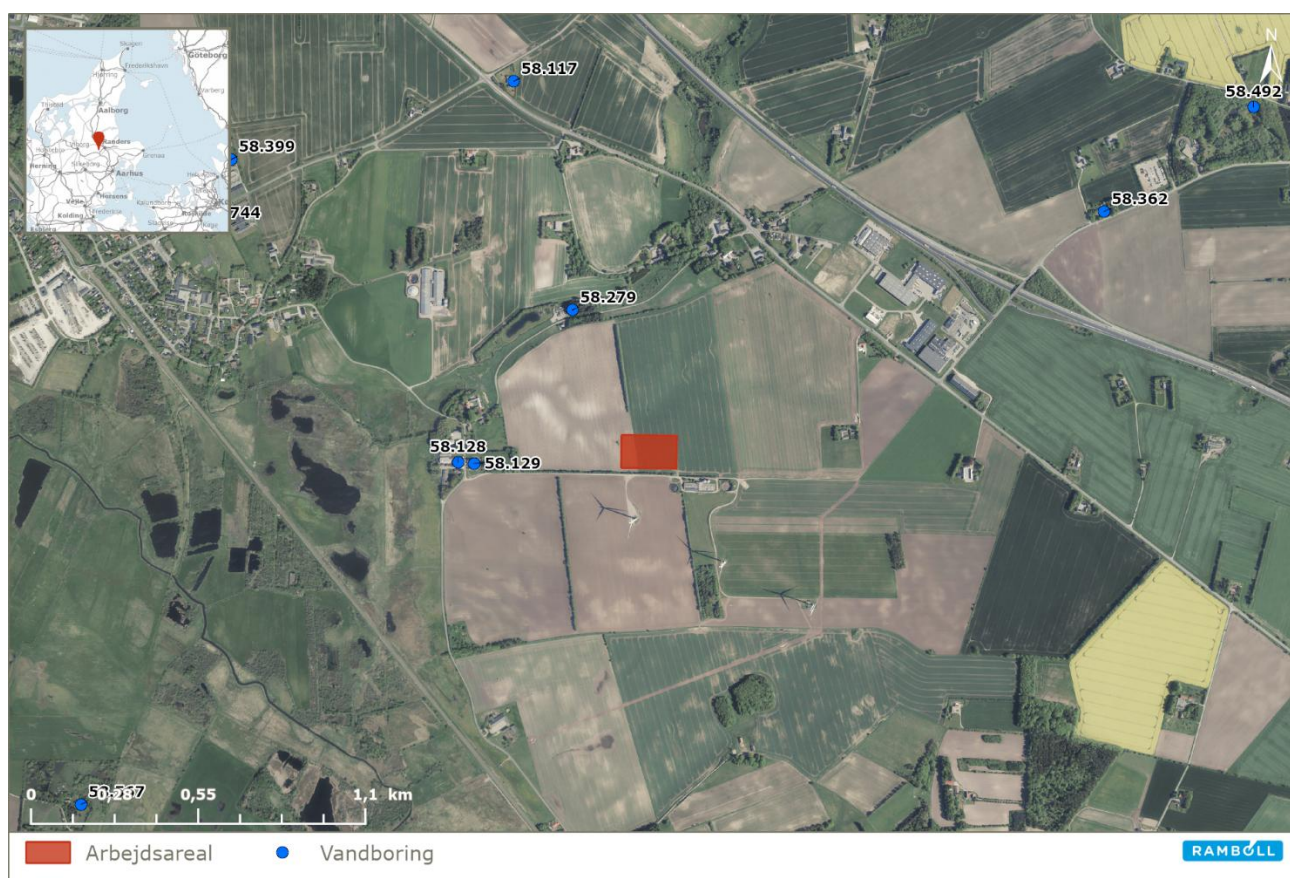
vandboring (til markvanding) ca. 600m væk og boret til en dybde på 111 m. De nærmeste almene vandforsyningsboringer har dybde på mindre end 100m.

Derudover skal det i den sammenhæng nævnes, at anlægspladsen er placeret udenfor områder med særlige drikkevandsinteresser og udenfor boringsnære beskyttelsesområder.

Boringen af denne sektion anvender vand og bentonit, samt få andre kemikalier i lave koncentration til fx justering af fx pH og viskositet/'filter cake' – for at minimere evt. væsketab ud i formationen. NB: disse kemikalier er indeholdt i den samlede liste i "Tabel 1" boremudder kemikalier. De specifikke kemikalier der anvendes i denne sektion er som følgende:

Produkt	PR-nummer	Koncentration	Funktion
Bentonit	4061653	25-40 kg/m ³	Viskositet/'filter cake'
Sodium bicarbonate	4508398	0,5-1 kg/m ³	pH kontrol
CMS LV	4508312	8-15 kg/m ³	'Fluid loss' kontrol
(S-ES Bio XG)*	(4506544)*	(2-3 kg/m ³)*	(Viskositet)*

*Beredskabskemikalie – som udgangspunkt forventes Bentonit kun anvendt til viskositet i denne sektion.



Bilag 5: Tidsplan og beskrivelse af aktiviteter

Den samlede tid fra igangsætning af det forberedende arbejde på byggepladsen til det afsluttende arbejde med reetableringen af stedet er ca. 9 måneder. En foreløbig overordnet tidsplan for projektet er angivet nedenfor:

1. Etablering af anlægsplads – 60-90 dage
2. Mobilisering af borerig, og rig-up aktiviteter på anlægspladsen – 14 dage
3. Brøndboringsaktiviteter – 105 dage
4. Brøndtestaktiviteter - 30 dage
5. Afpropning og dekommissionering af brønden - 25 dage
6. Nedtagning af borerig og rømning af anlægspladsen – 10 dage
7. Reetablering af området – 90 dage

Detaljeret beskrivelser af aktivitetstyper, arbejdsmønstre/tid, kørselsaktiviteter, og forventet aktivitetsniveau:

1. Etablering af anlægsplads – 60-90 dage
 - 1.1. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Der arbejdes indenfor normal arbejdstid med almindelige jord entreprenørmaskiner. Aktiviteter er som en normal byggeplads med entreprenørarbejde.
2. Mobilisering af borerig, og rig-up aktiviteter på anlægspladsen – 14 dage
 - 2.1. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Aktiviteten er primært kørsel med lastbiler, særkørsler, og kranarbejde på pladsen til opstilling af boreriggen. Der køres samlet med 100-130 lastbiler for at opstille boreriggen, herunder særtransporter. Kørsler og aktiviteter udføres primært indenfor normal arbejdstid. Der arbejdes også i weekender. Aktiviteter med opsætningen af riggen foregår primært i dagstiden indenfor normal arbejdstid. I løbet af aftenen/natten kan forberedes til næste dag, men med begrænsede aktiviteter.
3. Brøndboringsaktiviteter – 105 dage
 - 3.1. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Vi vil i perioder ikke leve op til forskriften fra Randers Kommune om støj i intervallet fra kl. 22-07, samt weekender og helligdage. Det bemærkes at det er langt fra alle de 105 dage, at der vil forekomme overskridelser i de nævnte tidspunkter. Boreaktivitet i døgndrift, med vekslende aktivitetsniveau i perioden, der kan overskride det fastsatte støjniveau i nat- og weekendtiden, udenfor normal arbejdstid. Kørsel og transport begrænses videst muligt til tidsrummet mellem kl. 7-22. Kun i nødstilfælde vil der blive kørt med lastbiler om natten.
4. Brøndtestaktiviteter - 30 dage
 - 4.1. Der arbejdes døgnet rundt. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier.
5. Afpropning og dekommissionering af brønden - 25 dage
 - 5.1. Der arbejdes døgnet rundt. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier.
6. Nedtagning af borerig og rømning af anlægspladsen – 10 dage

6.1. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Aktiviteten er primært kørsel med lastbiler, særkørsler, og kranarbejde på pladsen til anstilling af boreriggen. Der køres samlet med 100-130 lastbiler for at nedtage boreriggen, herunder særtransporter. Kørsler og aktiviteter udføres primært indenfor normal arbejdstid. Der arbejdes også i weekender. Aktiviteter med opsætningen af riggen foregår primært i dagstiden indenfor normal arbejdstid. I løbet af aftenen/natten kan forberedes til næste dag, men med begrænsede aktiviteter. Der foretages ikke støjende arbejde om natten.

7. Reetablering af området – 90 dage

7.1. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Der forventes ikke støjende aktiviteter udover miljøstyrelsens fastsatte grænseværdier. Der arbejdes indenfor normal arbejdstid med almindelige jord entreprenørmaskiner. Aktiviteter er som en normal byggeplads med entreprenørarbejde.

Kørsel i personbiler vil ligeledes forekomme i forbindelse med skifteholdsarbejde gennem projektet.

Foranstaltninger og støjreducerende tiltag i forhold til naboer der evt. oplever støjgener ifbm projektet:

Der er indenfor det viste støjuddredelseskort et begrænset antal berørte beboelsesejendomme/'naboer' der vil være udsat for overskridelserne som under punkt 3.

Der kan lokalt opstilles fx en mur af halmballer eller containere til at begrænse evt. oplevet generende støj, tæt på beboere/naboer der måtte føle sig generede.

Vi er indstillede på at indgå i en dialog med de berørte naboer, hvis der måtte være et ønske om yderligere støjreducerende tiltag mod den enkelte nabo.

Aktiviteter forventes påbegyndt 2. kvartal 2026.