



THISTED KOMMUNE

BORE- OG VANDINDVINDINGSTILLADELSE

Bore- og vandindvindingstilladelse

Sunstones ApS

Matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted

Gyldig fra d. 14. august 2026 til 14. august 2029



Stamdata for anlægget

Jupiter ID:	Vandforsyningsboring: 195888 CO ₂ -undersøgelsesboring: 195889
DGU nr.:	Tildeles ved indberetning til GEUS
Matr.nr. og Ejerlav:	7h, Elsted By, Snedsted
Indvindingsboring(er):	Ca. 300 m dyb undersøgelsesboring på matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted Ca. 25 m dyb vandforsyningsboring på matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted
Tilladt indvindingsmængde:	700 m ³ grundvand i projektperioden 300 m ³ formationsvand i projektperioden
Formål:	Undersøgelse af potentiale for CO ₂ -mineralisering
Gyldighedsperiode:	Tilladelsen meddeles for en periode af 3 år og er gyldig fra den 14. august 2026 til den 14. august 2029.
Bygherres navn:	Sunstones ApS Inge Lehmanns Gade 10, 8000 Aarhus C David Lundbek Egholm Tlf. 23 35 18 31 david@sunstones.dk
Indvindingsanlæggets kontaktperson:	Sunstones ApS Inge Lehmanns Gade 10, 8000 Aarhus C David Lundbek Egholm Tlf. 23 35 18 31 david@sunstones.dk Entreprenør: A. Højfeldt
Virksomhedens CVR-nr.:	44268434 (Sunstones ApS)
Ejer af grundarealet for anlægget:	Kaj Kirk
Ansøger:	Sunstones ApS Inge Lehmanns Gade 10, 8000 Aarhus C David Lundbek Egholm Tlf. 23 35 18 31 david@sunstones.dk
Dato for offentliggørelse på Thisted Kommune, Indvindingstilladelser	Tilladelsen blev annonceret den 14. august 2026.

Dato for offentliggørelse	Tilladelsen er den 14. august 2026 sendt til • Kaj Kirk • Sunstones ApS • Thy Mors Energi Holding A/S • Biogas Thy A/S • Energistyrelsen • Styrelsen for Patientsikkerhed, Tilsyn og Rådgivning Vest • Danmarks Naturfredningsforening • Danmarks Sportsfiskerforbund • Forbrugerrådet
Udarbejdet af:	Kari Haugen
Kvalitetssikret af:	Kristine Keiding
Andre godkendelser eller tilladelser:	• Afgørelse om ikke VVM-pligt

Indholdsfortegnelse

1.	Indvindingstilladelse	5
2.	Vilkår i henhold til vandforsyningsloven og miljøbeskyttelsesloven	5
3.	Baggrund for tilladelsen	8
4.	Miljøteknisk vurdering, natur- og vandløbsvurdering og påvirkning af omgivelserne	9
5.	Indvindingstilladelsens gyldighed og retsvirkning	10
6.	Klagevejledning	10
7.	Udtalelser i sagen	11
8.	Bilagsliste	11

1. Indvindingstilladelse

Thisted Kommune giver hermed Sunstones ApS borestilladelse samt tilladelse til at indvinde grundvand og formationsvand.

Vilkårene for tilladelsen er beskrevet nedenfor i Kapitel 2.

Tilladelsen gives i henhold til bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af borer og brønde på land, §§ 20 og 21 i vandforsyningsloven samt § 24 i miljøbeskyttelsesloven.

Desuden giver Thisted Kommune tilladelse til nedsivning af vand fra renpumpning af vandforsyningsboring efter miljøbeskyttelseslovens § 19.

Indvindingsanlægget er desuden omfattet af listepunkt 2d, 2d iii og 10m på bilag 2 i miljøvurderingsloven. Listepunktet 2d omfatter "Dybdeboringer". Listepunkt 2d iii omfatter "Vandforsyningsboringer". Listepunktet 10m omfatter "Arbejder i forbindelse med indvinding af grundvand og kunstig tilførsel af grundvand, som ikke er omfattet af bilag 1." Dette medfører, at der er foretaget en VVM-screening.

Thisted Kommune har efter bekendtgørelse af miljøvurderingsloven afgjort, at projektet ikke er VVM-pligtigt. Afgørelsen og klagevejledning hertil findes i et selvstændigt dokument.

2. Vilkår i henhold til vandforsyningsloven og miljøbeskyttelsesloven

Indvindingstilladelsen er betinget af følgende vilkår:

2.1. Vilkår i henhold til vandforsyningsloven

Gyldighed og tilladt mængde

1. Bore- og vandindvindingstilladelsen gælder fra 14. august 2026 til 14. august 2029.
Vandindvindingstilladelsen bortfalder, hvis den ikke er taget i brug indenfor den ovenstående periode.
2. Den samlede indvinding af grundvand fra vandforsyningsboringen må højst udgøre 700 m³.
3. Den samlede indvinding af formationsvand fra CO₂-undersøgelsesboringen må højst udgøre 300 m³.

Generelt

4. Et eksemplar af indvindingstilladelsen skal til enhver tid være tilgængelig på borepladsen. Driftspersonalet skal være orienteret om indvindingstilladelsens indhold.
5. Indvindingsanlægget skal indrettes og drives som beskrevet i denne tilladelse og ansøgningsmaterialet, bortset fra de ændringer, der fremgår af nedenstående vilkår.
6. Der må ikke ændres i anlæggets udformning, indvindingsmængde, pumpekapacitet m.v. uden tilladelse fra Thisted Kommune.
7. Der stilles ikke særlige vilkår om anlæggets funktion i nødsituationer.
8. Thisted Kommune skal straks orienteres om driftsforstyrrelser eller uheld ved indvindingen og/eller nedsivningen, som kan medføre uforudset forurening af omgivelserne.
9. Tilsynsmyndigheden skal straks orienteres om følgende:
 - a. Ejerskifte af virksomheden og/eller boring
 - b. Hel eller delvis udskiftning af driftsherre
 - c. Indstilling af driften for en længere periode
 - d. Driftsforstyrrelser eller ændringer i driften, som kan påvirke forureningen af omgivelserne.

10. Boringen skal sløjfes senest 2 år efter udførelse, eller der skal ansøges om fornyet tilladelse til fortsat anvendelse af boringen. Sløjfningsrapport skal sendes til Thisted Kommune.

Udførelse og registrering af boringen

11. Der må etableres 1 vandforsyningsboring på matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted, som ansøgt. Boringen skal placeres som vist på kort i Bilag A.
12. Formålet med boringen er indvinding af grundvand til skyllevand til boring af undersøgelsesboring til CO₂-mineralisering, samt efterfølgende pejling af grundvandsstanden. Der må ikke bores til andet formål.
13. Boringen skal udføres og sløjfes i overensstemmelse med retningslinjerne i bekendtgørelse nr. 1260 af 28. oktober 2013 om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land.
14. Ved afslutning af boringen skal der foretages renpumpning og tilbagepejling.
15. Der skal ske indberetning til De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), inkl. resultatet af renpumpning og tilbagepejling samt koordinat- og kotesætning af boringen.
16. Boringen skal forsegles med bentonit langs hele forerøret, og der skal tilsættes nødvendig mængde vand for at bentonitten sveller tilstrækkeligt.
17. Boringsrapport skal tilsendes Thisted Kommune efter endt boring, inklusive angivelse af placering af bentonitforseglingen.

Indvindingens formål, beliggenhed og indretning

18. Der må indvindes grundvand fra vandforsyningsboring (ca. 25 m dyb) til skyllevand til boring af undersøgelsesboring til CO₂-mineralisering. Hvis formålet med indvindingen ændres, skal der søges en ny indvindingstilladelse.
19. Der må indvindes formationsvand fra undersøgelsesboring (ca. 300 m dyb) til undersøgelse af potentiale for CO₂-mineralisering.
20. Der må indvindes grundvand fra følgende boringer:
 - Vandforsyningsboring, beliggenhed: Matrikel 7h, Elsted By, Snedsted
 - CO₂-undersøgelsesboring, beliggenhed: Matrikel 7h, Elsted By, SnedstedPlacering af boringerne kan ses i Bilag A.
21. Anlægget skal være udformet i overensstemmelse med bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land og Dansk Ingeniørforenings norm for mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg DS 441:1988. Specielt lægges vægt på boringens afslutning og overbygning. Afslutningen skal være udført med tæt forsegling. Boringen skal være skiltet med tydeligt DGU-nummer.

Haner til udtag af vandprøver skal være sikret mod indkomne forureninger.
22. Boringen skal være indrettet, så det er muligt at pejle grundvandsstanden og sænkningen.

Indvindingens størrelse og vandets kvalitet

23. Kontrol med vandforbruget

Den oppumpede vandmængde skal registreres fra henholdsvis CO₂-undersøgelsesboring og vandforsyningsboring med vandmåler, der aflæses mindst 1 gang årligt.

Årets målinger af vandmængden pr. boring, opgjort for perioden 1. januar til 31. december, skal indsendes til Thisted Kommune senest 1. februar i det følgende år via [Thisted Vand, GeoEnviron](#). Brugernavn er Jupiter ID. Engangsadgangskoden er 1234. Registreringen skal opbevares mindst 10 år.

Bestemmelserne om måling af indvindingsmængden kan til enhver tid ændres af Thisted Kommune.

24. Der stilles ikke krav til vandkvaliteten. Vandet må ikke bruges i husholdningen eller til andre formål, hvor der stilles krav om drikkevandskvaliteten, herunder vanding eller vask af spiselige gartneriafgrøder.
25. Hvis vilkårene i denne tilladelse, inklusive vilkårene for den årlige indberetning og indberetning af pejleresultater, ikke overholdes, kan Thisted Kommune trække tilladelsen tilbage.

Beskyttelse af natur, jord, grundvand og overfladevand

26. Boremudder skal opsamles og bortskaffes til godkendt modtager, efter anvisning fra Thisted Kommune.
27. Overjordiske tanke med fyringsolie og motorbrændstof skal sikres mod påkørsel. Påfyldningsstude til påfyldning af over- eller underjordiske tanke samt aftapningsanordninger/-pistoler til påfyldning af køretøjer og materiel skal være placeret inden for konturen af en impermeabel belægning indrettet med fald mod afløb, hvorfra der sker kontrolleret afledning. Alternativt skal spild fra påfyldning eller aftapning kunne opsamles i tætte sumpe eller opsamlingskar, der holdes overdækkede, så de er beskyttet mod vejrlig.

Ved en impermeabel belægning forstås et befæstet areal, der er uigennemtrængeligt for de forurenende stoffer, som findes i det affald eller de stoffer, der håndteres på arealet.

28. Efter vandforsyningslovens § 23 er anlæggets ejer erstatningspligtig for skader, der under anlæggets etablering eller drift volder i bestående forhold som følge af forandring af grundvandsstanden, vandføringen i vandløb eller vandstanden i søer eller moser, herunder vådområder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. I mangel af enighed afgøres erstatningsspørgsmålet af taksationsmyndighederne.

2.2. Vilkår i henhold til miljøbeskyttelsesloven

Spildevand

Vand fra renpumpning af vandforsyningsboring:

29. Vand fra renpumpning kan afledes til nedsivning på terræn. Nedsivningen skal ske på matr.nr. 7h og/eller 7a, Elsted By, Snedsted.
30. Vandafledningen må ikke give anledning til overfladisk afstrømning til naboarealer, vandløb, søer eller dræn.
31. Vandafledningen skal placeres mindst 25 meter fra vandløb, søer og dræn.

Vand fra renpumpning og pumpetest i CO₂-undersøgelsesboringen (formationsvand):

32. Vand fra renpumpning og pumpetest skal opsamles i tæt beholder/tank.
33. Vand fra renpumpning og pumpetest skal prøvetages og håndteres efter anvisning fra Thisted Kommune.

Affald

34. Spildolie og andet farligt affald, der fremkommer ved projektets udførelse, skal opbevares i egne beholdere, forsynet med spildbakke og placeret under tag og beskyttet mod vejrlig på en oplagsplads med impermeabel belægning med fald mod afløb eller sump. Beholderne skal

mærkes, så det tydeligt fremgår, hvad beholderen indeholder. Spild af olie og kemikalier skal opsamles straks.

35. Spild af olie, benzin eller andre farlige kemikalier og stoffer skal straks fjernes og den forurenede jord skal bortskaffes til godkendt deponi efter reglerne om jordflytning (Bek. 1452 af 2015 eller senere udgave) og efter anvisning fra Thisted Kommune via [Jordweb](#).

3. Baggrund for tilladelsen

Sunstones ApS har d. 1. juni 2026 ansøgt om bore- og vandindvindingstilladelse til en vandforsyningsboring ifm. etablering af en undersøgelsesboring til undersøgelse af potentiale for CO₂-mineralisering. Ansøgningen om vandindvindingstilladelse omfatter også ansøgning efter VVM-reglerne. Der meddeles tilladelse til udførelse af CO₂-undersøgelsesboringen (300 m dybdeboring) af Energistyrelsen i særskilt tilladelse.

Der indvindes grundvand fra vandindvindingsboringen til skyllevand til boringen af CO₂-undersøgelsesboringen. Der forventes indvundet ca. 2 m³ grundvand pr. boremeter udover renpumpning. Der gives tilladelse til maksimal oppumpning af 700 m³ grundvand, hvilket vurderes at udgøre en rimelig buffer for mængdevariation.

Vandindvindingsboringen anvendes efterfølgende til pejleboring.

Der indvindes formationsvand fra undersøgelsesboringen til undersøgelse for potentiale for CO₂-mineralisering. Der forventes indvundet 200-300 m³ formationsvand udover renpumpning. Der gives tilladelse til maksimal oppumpning af 300 m³ formationsvand.

Boringerne sløjfes senest 2 år efter udførelse, eller der skal ansøges om anvendelse af boringerne i forbindelse med et CO₂-mineraliseringsprojekt.

Der indvindes vand fra følgende boringer:

Formål	DGU nr.	Dybde af boring, meter	Filtersætning, meter	Oppumpning fra geologisk lag
Vandforsyning	Tildeles ved indberetning til GEUS	Ca. 25	Fastsættes ved boring	Kvartære aflejringer
CO ₂ -undersøgelse	Tildeles ved indberetning til GEUS	Ca. 300	Fastsættes ved boring (undergrunden)	Undergrunden, eocæne lag

Ansøgningen om indvindingstilladelse og yderligere oplysninger kan ses i Bilag C.

Indvindingsopland omkring vandforsyningsboringen konservativt beregnet som en cirkel ved 475 mm nettonedbør/år: 2.100 m², dvs. et indvindingsopland med en radius på 22 meter.

Indvinding fra vandforsyningsboringen vurderes ikke at ville påvirke grund- eller drikkevand i området, da der gives tilladelse til indvinding af en ringe vandmængde på op til 700 m³ grundvand i alt i projektperioden, og da der ikke findes nærliggende vandforsyningsanlæg.

Indvinding fra CO₂-undersøgelsesboringen vurderes ikke at ville påvirke grundvandsstanden i området, da der gives tilladelse til indvinding af en ringe vandmængde på op til 300 m³ formationsvand i en dybde af ca. 300 m.

4. Miljøteknisk vurdering, natur- og vandløbsvurdering og påvirkning af omgivelserne

4.1. Lokalisering i forhold til påvirkning af natur og vandløb

Projektområdet ligger i landzone i Energizone Midtthly.

Nærmeste beskyttede natur er en § 3-beskyttet eng beliggende ca. 250 m nordøst for borepladsen.

Boringen er placeret ca. 3,1 km sydøst for Habitatområde nr. 27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø i Natura 2000-området. Der er foretaget en foreløbig naturvurdering af projektets påvirkning på Natura 2000-området. Det er vurderet, at projektet ikke kræver en nærmere konsekvensvurdering. Se foreløbig naturvurdering som en del af VVM-screeningen. Se bilag B.

Det er Thisted Kommunes vurdering, at indvindingen ikke vil påføre gener eller ulemper, og at den ikke i væsentligt omfang vil hindre bevarelsen af omgivelsernes kvalitet.

Foreløbig vurdering af påvirkning på natur og vandløb kan ses i VVM-screeningen.

Efter vandforsyningslovens § 23 er anlæggets ejer erstatningspligtig for skader, der under anlæggets etablering eller drift volder i bestående forhold som følge af forandring af grundvandsstanden, vandføringen i vandløb eller vandstanden i søer, moser, herunder vådområder omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. I mangel af enighed afgøres erstatningsspørgsmålet af taksationsmyndighederne.

4.2. Drikkevandsinteresser

Boringen placeres i et område med drikkevandsinteresser (OD). Der er ingen øvrige grund- eller drikkevandsinteresseområder.

Boringen placeres ca. 2,1 km vest for indvindingsoplandet til Vildsund Vandværk.

Nærmeste vandforsyningsboring findes ca. 840 m øst for borepladsen og er en boring til ikke almen vandforsyning. Denne nærmeste boring vurderes ikke at blive påvirket af indvindingen grundet indvindings ringe størrelse og afstanden mellem borerne. Se bilag B.

Indvinding af i alt op til 700 m³ grundvand og 300 m³ formationsvand i projektperioden vurderes ligeledes ikke at påvirke grund- og drikkevand i området.

4.3. Ophør af vandindvindingen

Der stilles et generelt vilkår om sløjfning af vandforsyningsboringen ved ophør af anvendelse eller udløb af tilladelsen.

4.4. Spildevand

Der stilles vilkår om, at vand fra renpumpning af vandforsyningsboring (25 m dyb) skal afledes til nedsivning på matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted. Vandaflødningen må ikke give anledning til overfladisk afstrømning til naboarealer, vandløb, søer eller dræn. Vandaflødningen skal placeres mindst 25 meter fra vandløb, søer og dræn.

Der stilles vilkår om, at vand fra renpumpning og pumpe-test i undersøgelsesboringen (300 m dyb) (formationsvand) skal opsamles. Vandet skal prøvetages og håndteres efter anvisning fra Thisted Kommune. Thisted Kommune skal kontaktes angående prøvetagning og efterfølgende håndtering.

4.5. Beskyttelse af jord og grundvand

Der er stillet vilkår om opsamling af boremudder samt sikring af overjordiske tanke med fyringsolie og motorbrændstof.

4.6. Affald

Der er stillet vilkår for opbevaring og håndtering af spild af spildolie og andet farligt affald og kemikalier.

4.7. Driftsforstyrrelser og uheld

Der stilles vilkår om orientering af myndigheden ved uheld og driftsforstyrrelser, der kan medføre uforudset forurening af omgivelserne.

4.8. Konklusion

Det er Thisted Kommunes vurdering, at indvindingen ikke vil påføre gener eller ulemper, og at den ikke i væsentligt omfang vil hindre bevarelsen af omgivelsernes kvalitet.

5. Indvindingstilladelsens gyldighed og retsvirkning

Bore- og vandindvindingstilladelsen vedrører alene forhold til vandforsyningslovens og miljøbeskyttelseslovens bestemmelser vedrørende vandindvinding og fritager derfor ikke virksomheden for at indhente eventuelle nødvendige tilladelser efter anden lovgivning.

5.1. Gyldighed

Virksomheden kan udnytte indvindingstilladelsen straks, efter at virksomheden har modtaget den jf. bekendtgørelse om vandindvinding og vandforsyning § 40 stk. 2. Hvis der kommer en klage, kan Miljø- og Fødevareklagenævnet dog bestemme, at indvindingstilladelsen ikke må udnyttes, før klagen er behandlet. Bliver indvindingstilladelsen udnyttet i klageperioden, og mens en eventuel klage bliver behandlet, sker det på virksomhedens eget ansvar og risiko.

6. Klagevejledning

Denne afgørelse er truffet efter § 20 i vandforsyningsloven og §§ 19 og 24 i miljøbeskyttelsesloven. Ifølge vandforsyningslovens § 75 og miljøbeskyttelseslovens § 91 er det muligt at klage over kommunens afgørelse til Miljø- og Fødevareklagenævnet.

Klageberettigede er:

- Afgørelsens adressat
- Grundejer
- Styrelsen for Patientsikkerhed, Tilsyn og Rådgivning Vest
- Myndigheder
- Enhver, der har individuel eller væsentlig interesse i sagens udfald samt
- visse landsdækkende og lokale organisationer

Hvis du ønsker at klage over afgørelsen, skal du klage til Miljø- og Fødevareklagenævnet. Du skal klage via Klageportalen, som du finder et link til på forsiden af [Nævnenes Hus](#). Der er også link til klageportalen fra [Borger.dk](#) og [Virk.dk](#). Du logger på [Borger.dk](#) eller [Virk.dk](#), ligesom du plejer, typisk med MitID. Klagen sendes gennem Klageportalen til den myndighed, der har truffet afgørelsen.

Miljø- og Fødevareklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til Thisted Kommune. Kommunen videresender herefter anmodningen til Miljø- og Fødevareklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

En klage er indgivet, når den er tilgængelig for Thisted Kommune i Klageportalen. Der er et gebyr for at indgive en klage på 900 kr. for private og 1800 kr. for virksomheder og organisationer. Du kan betale

med betalingskort ved indgivelsen af klagen i Klageportalen. Gebyret tilbagebetales, hvis du får helt eller delvist medhold i klagen.

Klagefristen udløber 4 uger efter, at afgørelsen er meddelt. Det er for denne afgørelse den 11. september 2026.

Hvis afgørelsen er offentligt annonceret, regnes klagefristen dog altid fra dette tidspunkt. Offentliggørelsen kan ske udelukkende på [Høringer, offentliggørelser og borgermøder](#).

Afgørelsen kan indbringes for domstolene inden 6 måneder efter, at tilladelsen er givet (vandforsyningslovens § 81, stk. 1 og miljøbeskyttelseslovens § 101, stk. 1). Det er for denne afgørelse **den 14. februar 2027**.

7. Udtalelser i sagen

7.1. Ansøgers bemærkninger

Udkastet til indvindingstilladelsen er sendt til Sunstones ApS den 30. juli 2026. Virksomhedens kommentarer og rettelser er i det omfang det var muligt at efterkomme dem indarbejdet i tilladelsen.

7.2. Partshøring / Naboorientering

Der er ikke foretaget partshøring eller naboorientering i forbindelse med denne tilladelse, da afgørelsen vil berøre en videre, ubestemt kreds af personer m.v.

8. Bilagsliste

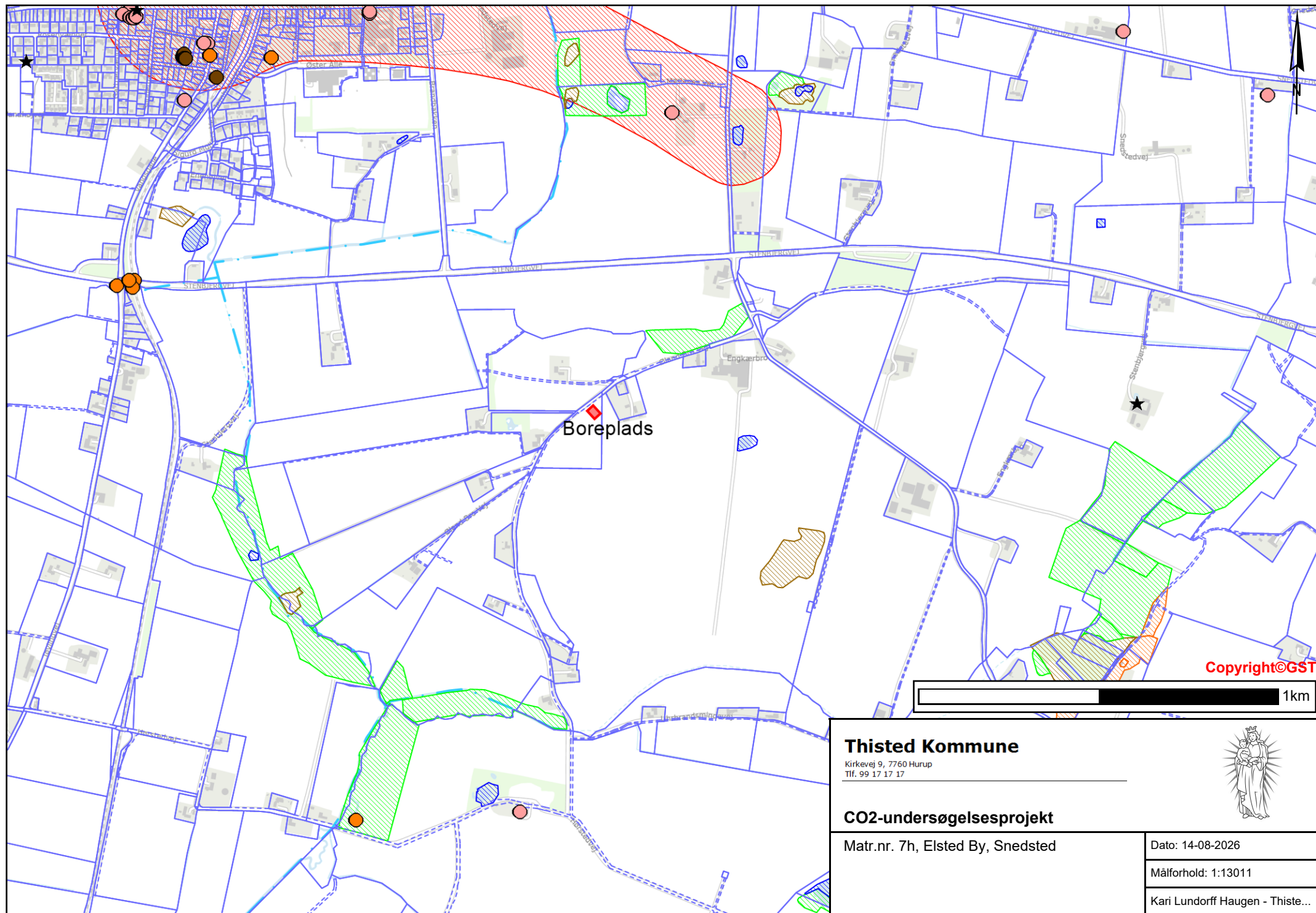
Bilag A Oversigtskort, boreplads til CO₂-undersøgelsesboring og vandforsyningsboring

Bilag B Boreplads, nærliggende naturbeskyttelse og boringer

Bilag C Projektbeskrivelse

Bilag A - Oversigtskort





Boreplads

Copyright©GST



Thisted Kommune

Kirkevej 9, 7760 Hurup
Tlf. 99 17 17 17



CO2-undersøgelserprojekt

Matr.nr. 7h, Elsted By, Snedsted

Dato: 14-08-2026

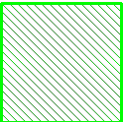
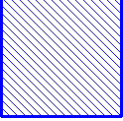
Målforhold: 1:13011

Kari Lunderff Haugen - Thiste...

Boringer, alle (Jupiter)

-  Vandværksboring
-  Markvanding, industri
-  Vandforsyningsboring
-  Privat husholdning
-  Monitering, pejleboring
-  Sløjfet boring
-  Forurening/miljø
-  Geoteknisk boring
-  Andet vand (andet, nedpumpning, brønd)
-  Andre boringer (undersøg/videnskab, Shot hole/dapco, dybdeboring,
-  Uden kategori

Beskyttede naturtyper

-  Eng
-  Hede
-  Mose
-  Overdrev
-  Strandeng
-  Sø

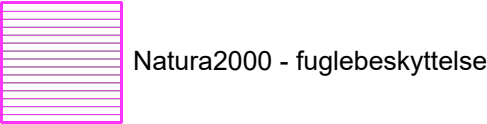
Beskyttede vandløb



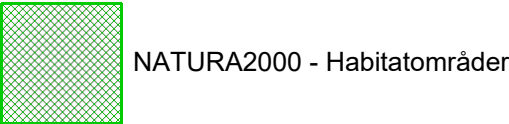
Ramsar områder



Natura2000 - fuglebeskyttelse



Natura2000 - habitatområder



Undersøgelsesboring Elsted-01

Projektbeskrivelse

1. juni 2026



Inge Lehmanns Gade 10,
8000 Aarhus C

David Lundbek Egholm
Tlf. 23 35 1831
david@sunstones.dk

Projektbeskrivelse

Baggrund

Prøveboringen i Elsted indgår som en del af LOCASH-projektet, hvis formål er at vurdere potentialet for in situ CO₂-mineralisering i Energizone Midtthy. Inden for energizonen planlægger Thisted Kommune i samarbejde med Thy-Mors Energi, Biogas Thy og andre aktører strategisk at samle større energianlæg i tilknytning til eksisterende erhverv og infrastruktur samt under hensyntagen til landskab og naturområder.

Energizonen omfatter et større biogasanlæg samt vedvarende energiproduktion baseret på både vind- og solenergi. Biogasanlægget skal opsamle biogen CO₂ hvoraf en væsentlig andel planlægges fjernet gennem permanent kulstoflagring – dvs. negative emissioner.

På grund af energizonens placering i det sydlige Thy forventes undergrunden at indeholde eocæne vulkanske askelag, som potentielt kan anvendes til mineralisering af den opsamlede CO₂. Herved vil lokal, sikker og permanent kulstoflagring kunne integreres som en del af energizonen, hvilket overflødiggør transport samt energikrævende oprensning og tryksætning af CO₂.

Aarhus Universitet gennemførte i 2024 geofysiske målinger baseret på vibroseismik, som indikerer tilstedeværelsen af en plan og uforstyrret eocæn geologi i ca. 200–300 meters dybde. Bekræftelse af askelagenes tilstedeværelse samt deres egnethed til CO₂-mineralisering forudsætter dog udførelsen af en undersøgelsesboring til ca. 300 meters dybde.

LOCASH-projektet blev, med finansiel støtte fra Inno-CCUS-programmet under Innovationsfonden, igangsat i 2026 med det formål at gennemføre en undersøgelsesboring, undersøge askelagenes egnethed til mineralisering, designe et fremtidigt mineraliseringsanlæg samt inddrage borgere, lokalt erhvervsliv og myndigheder i drøftelsen af fremtidige muligheder for CO₂-mineralisering. Projektpartnerne omfatter Aarhus Universitet, Sunstones, Thisted Kommune, Biogas Thy, Aalborg Universitet, GEUS og The Carbon Removers.

Den i nærværende dokument beskrevne undersøgelsesboring (Elsted-01) udgør første fase af LOCASH-projektet. Sunstones er ansvarlig for denne projektfase og varetager planlægning, myndighedsgodkendelse, udførelse, anvendelse samt den endelige sløjfning af boringen.

Undersøgelsesboringens formål

Formålet med undersøgelsesboringen Elsted-01 er:

- At bekræfte og kvantificere tilstedeværelsen af eocæne askelag i energizonens undergrund.
- Tilvejebringe borekerner til geologiske analyser og eksperimenter ved Aarhus Universitet.
- Undersøge de hydrologiske forhold i undergrunden omkring askelagene, og evaluere potentialet for vandstrømning i forbindelse med mineralisering.

Undersøgelsesboringens lokalitet

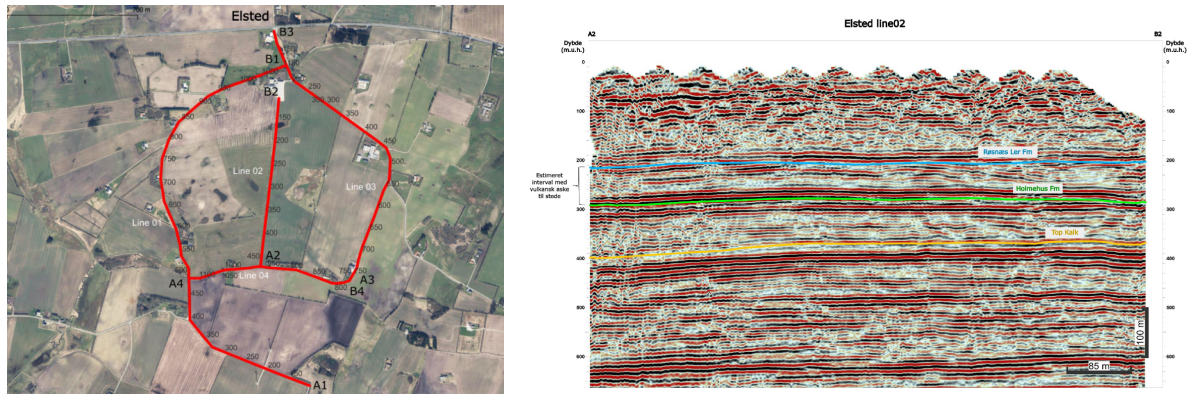
Undersøgelsesboringen etableres i den nordvestlige del af Energizone Midtthy på arealer ejet af Thy-Mors Energi (Figur 1). Selve arbejdsområdet for boringen (56°52'57"N, 8°32'36"E) er beliggende i umiddelbar nærhed af en asfalteret vej. Thy-Mors Energi varetager i samarbejde med Sunstones etablering af adgangsforhold, bæredygtigt underlag for tung transport samt forsyning med arbejdsstrøm. Der er endvidere adgang til lagerfaciliteter i et nærliggende maskinhus.



Figur 1: Energizone Midtthy (med gul markering) i området ved Elsted 1-2 km sydøst for Snedsted by. Undersøgelsesboringens placering er i energizonens nordvestlige del.

De geologiske forhold

De geologiske forhold i området er primært kendt fra geofysiske undersøgelser, idet der ikke findes dybe borer i området. De geofysiske data omfatter ældre dybde-seismiske linjer gennem Thy, og i 2024 gennemførte Aarhus Universitet vibroseismiske undersøgelser i området (Figur 2). På baggrund af disse data estimeres dybden til toppen af kalken til ca. 350–400 m under terræn (m u.t.). Dybdeintervallet for de eocæne lag vurderes til ca. 200–300 m u.t., mens tykkelsen af de øverste kvartære lag vurderes til ca. 25 – 35 m.



Figur 2: De vibroseismiske linjer fra 2024 (venstre) og eksempel på de seismiske data som indikerer dybdeinterval for de eocene aflejringer og viser den uforstyrrede horisontale geologi.

Undersøgelsesboringens forløb og boringens udbygning

Undersøgelsesboringen gennemføres i overensstemmelse med *Bekendtgørelse nr. 1260 om udførelse og sløjfninger af boringer og brønde på land*. Undersøgelsesboringen er en kategori A-boring idet boringen indrettes med filter og forerør til monitorering i suspenderingsperioden efter selve boreprocessen. Boringen og borearbejdet er desuden i overensstemmelse med *Miljøministeriets best practice om forsegling af miljø- og geotekniske boringer samt sonderinger (Miljøprojekt nr. 2206 fra juni 2022)* samt Miljøministeriets *Vejledning om boringer på land* (2013).

Vandindvindingsboring

På borestedet etableres indledningsvist en ca. 25 m dyb vandindvindingsboring i de kvartære aflejringer som Ø300 mm lufthæve boring. Vandindvindingsboringen placeres på borepladsen, ca. 10 meter fra undersøgelsesboringen.

Boringen udbygges med Ø125x6,0 mm PVC forerør med RSC samlinger og der installeres filter (også Ø126x6,0 mm PVC med forventeligt 6 m længde) i de vandførende lag. Filterets præcise dybde fastlægges på baggrund af de udtagne jordprøver. Hulrummet mellem forerør og formation forsegles med bentonit indtil 1 m u.t., hvorefter der påfyldes sand til terræn. Boringen renpumpes og ydelsen fastsættes. Det oppumpede grundvand afledes til terræn.

Vandindvindingsboringen anvendes herefter dels til indvinding af vand til skylleboring af undersøgelsesboringen og dels til pejling af hydraulisk trykniveau i det øvre grundvandsmagasin.

Undersøgelsesboring

Herefter påbegyndes etableringen af undersøgelsesboringen til ca. 300 m dybde. Først etableres et Ø700 mm standrør til 5 m u.t. Standrøret tilkobles to serielt-forbundne boremuddercontainere og der klargøres til lufthæve-boring. Der bores nu til ca. 40 m dybde med Ø650 mm lufthæveboring, hvorefter de øverste ca. 30 m, sikres med en Ø506 mm stålcasing. Ydersiden af stålcasingen forsegles med cement vha. et specialudviklet cement-injektoraggregat (se Bilag 1 for yderligere detaljer). Herfra fortsætter undersøgelsesboringen inde i stålcasingen som nu både beskytter grundvandsmagasinet samt forhindrer nedfald af sten fra de kvartære istidsaflejringer. Stålcasingen er permanent, og leverer, sammen med undersøgelsesboringens udbygning, en dobbeltsikring af de øverste geologiske lag.

Boringen fortsættes herefter til ca. 200 m u.t. ved anvendelse af Ø450 mm lufthæve-boring. Der udtages jordprøver for hver meter. På baggrund af prøvebeskrivelserne besluttet dybden for opstart af kerneboring, som forventes at ske ved toppen af Lillebæltssletten, identificeret på baggrund af boreprøverne som Sunstones og Aarhus Universitet løbende analyserer.

Kerneboringen forventes altså påbegyndt ved ca. 200 m u.t., men det kan blive aktuelt at starte kerneboringen højere, såfremt de eocæne formationer træffes på en lavere dybde end forventet. Kernerne udtages i Ø110 mm PVC-rør med Geobor S wireline core barrel fra Epiroc. Kernelængden er 1,5 m. Aarhus Universitet åbner og analyserer kernerne løbende, således at der er mulighed for tæt faglig dialog og sparring med boreholdet under arbejdet. Kerneboringen forventes afsluttet ved ca. 300 m under terræn, men det kan blive nødvendigt at forlænge boringen med yderligere 10–30 m, såfremt askelagene forekommer dybere end forventet.

Under boreprocessen vil der, som ekstra sikkerhed, og tidligere ønsket af Energistyrelsen, blive ophængt en gasdetektor ved udgangen af borestammen. Derved bliver det hurtigt registreret hvis der, mod forventning, skulle komme gasser fra formationen.

Efter afsluttet kerneboring udføres udvalgte geofysiske logs (se nedenstående dataindsamlingsplan) og placering af filter besluttet. Herefter udvides borehullet til Ø450 mm med lufthæve-boring indtil en dybde svarende til bunden af filterkonstruktionen. Ved udvidelse i selve interessezonen omkring de eocæne askelag bliver boremudderet løbende justeret for at minimere udtrængning i formationen. Hvis det vurderes som fordelagtigt, bliver selve filterzonen efterfølgende oprenset og udvidet med ca. 200 mm ved brug af udklapsmejsel.

Boremudder og borecuttings bliver løbende grappet op af boremuddercontainer og kørt til deponi. Boremudders pH og salinitet bliver løbende registreret, og efter større skift i geologi tages prøver til jordanalyser, så boremudderet kan deponeres korrekt.

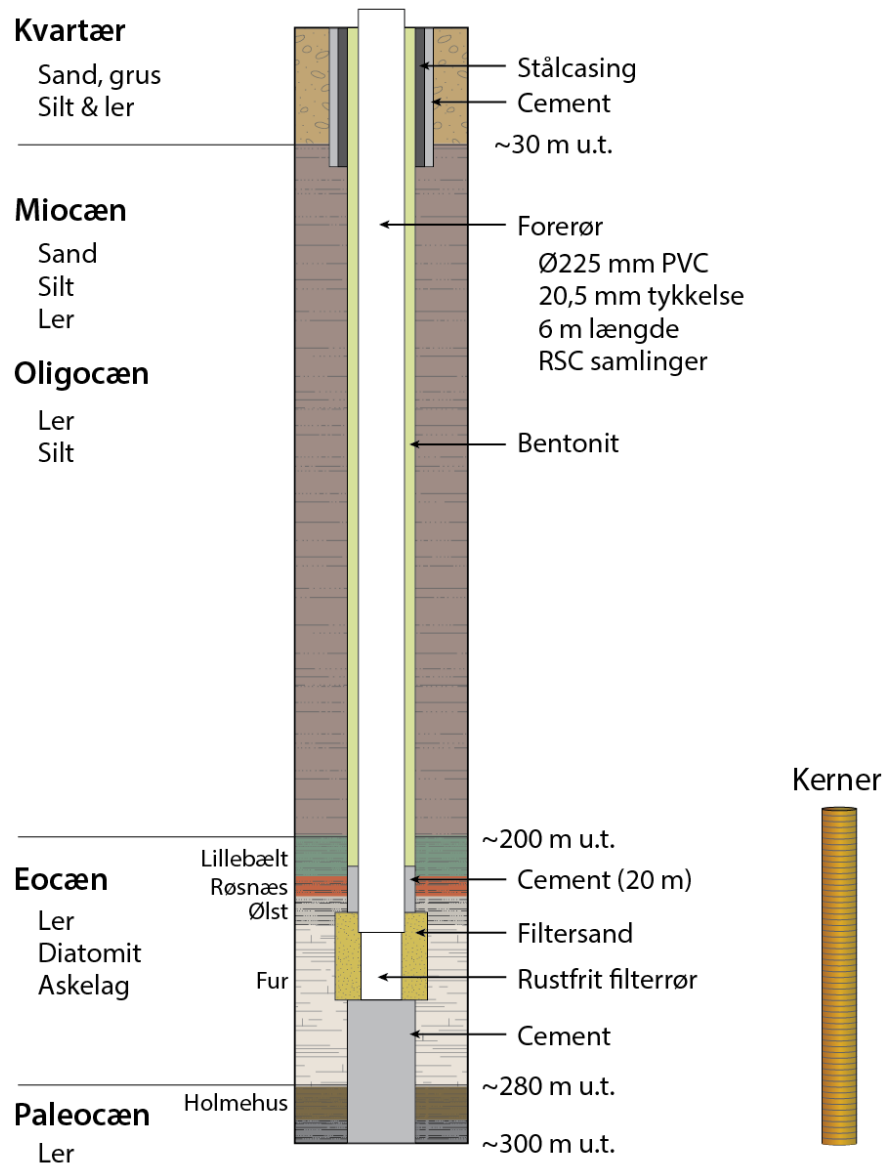
Udbygning af undersøgelsesboringen

Efter udvidelsen installeres filterrøret. Den samlede filterlængde fastlægges på baggrund af kerneanalyserne, men forventes at være ca. 12 m. Der anvendes filterrør i rustfrit stål med en slidseåbning på 0,5 mm og PN16 bar kollapsstyrke.

Der etableres sand/grusfilter til ca. 2 m over filterrøret. Herover udføres en cementstøbning med tykkelse på 20 mm med en cementblanding indeholdende maksimalt 2% bentonit og en tør densitet på mindst 1.750 kg/m³. Over cementstøbningen foretages forsegling med bentonit (DantoPlug Super) frem til lige under terræn.

Over filteret installeres forerør bestående af Ø225 mm PVC-rør med en godstykkelse på 20,5 mm i 6 m sektioner. Forerørssektionerne har kollapsstyrke på over 25 bar og samles med RSC-samlinger som er godkendt til drikkevandsboringer. Forerør og samlinger leveres af Rotek. RSC er et samlemuffesystem, der giver tætte samlinger af PVC forerør og filtre med hurtig og sikker installation. Systemet er udviklet af Rotek i fællesskab med Foreningen af danske brøndborere og blev VA-godkendt i 2016. RSC samlemuffen er udført med centerstop, limflade, udfræsning med o-ring, kvældende tætningsbånd og låsering med firkantet tværprofil.

Der benyttes PVC forerør, fordi PVC med godstykkelse 20,5 mm rigeligt opfylder de nødvendige trykkrav (også i fremtidige CO₂ mineraliseringsanlæg), og fordi de, sammenlignet med stål, ikke bliver udsat for korrosion i det salte formationsvand, og iøvrigt kan produceres med et væsentligt mindre klimaaftryk.



Figur 3: Skitse over forventet geologi og udbygning af filtersat undersøgelsesboring.

Renpumpning og pumpetest

Renpumpningen påbegyndes hurtigst muligt efter filtersætning for at begrænse indtrængning af boremudder i formationen, men tidligst et døgn efter boringsudbygning er afsluttet af hensyn til opkvældning af bentonitforseglingen. Formationsvandet forventes at være saltholdigt og pumpes derfor til en 100 m³ buffertank, som Sunstones opstiller på borepladsen. Herefter håndterer Sunstones vandet i overensstemmelse med Thisted Kommunes vejledning, og efter de nødvendige vandanalyser er foretaget.

Efter afsluttet renpumpning gennemfører Sunstones trinvis pumpetests, hvor formationsvandet fortsat ledes til buffertank. Vandet i buffertanken afhentes når nødvendigt af slamsuger som håndterer vandet efter Thisted Kommunes retningslinjer. Formationens transmissivitet beregnes på baggrund af pumpetest.

Afrapportering til myndigheder

Brøndborer A. Højfeldt står for den almindelige indmelding af boreoplysninger, jordprøver samt bore- og støbe-journaler til GEUS.

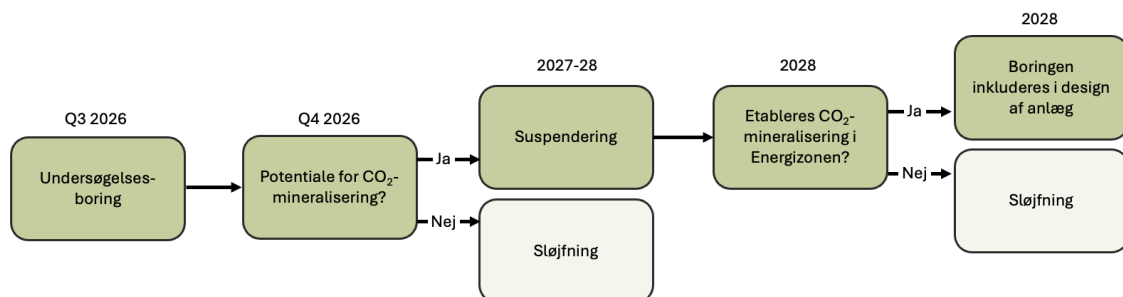
Sunstones står for kontakt til Energistyrelsen, herunder de daglige indmeldinger under boreprocessen samt endelig borerapport.

Sunstones står for kontakt til Thisted Kommune ang. miljøscreening samt håndtering af formationsvand.

Suspenderingsperiode

Efter afslutning af boring forsynes brønden med overbygning i form af råvandstation, som muliggør fortsat udtagning af vandprøver og inkluderer sensor til automatisk overvågning af trykniveau.

Hvis der, i de kommende år, udvikles CO₂-mineralisering i Energizonen, vil undersøgelsesboringen forventeligt kunne anvendes til fortsat monitorering af vandkemi og vandtryk. Derfor ønskes undersøgelsesboringen suspenderet i en periode på 2 år efter boring (Figur 4). Herefter kan boringen enten bruges i et CO₂-mineraliseringsanlæg eller sløjfes. Bruges boringen i et anlæg skal dens brug myndighedsgodkendes sammen med anlægget og sløjfes senere med de øvrige boringer i anlægget.



Figur 4: Beslutningsproces om suspendering, anvendelse eller sløjfning.

Sløjfning

Når boringen skal sløjfes efter brug og suspendering bruges en kombination af cementstøbning og bentonitudfyldning:

1. Forerørets nedre del indtil 20 m over filter udstøbes med samme cementtype som brugt under etablering af brønd (dvs. en cement-bentonit blanding med maksimum 2% bentonit og vægtfylde på mindst 1750 kg/m³). Der støbes fra bunden og op og maksimalt 25 m i døgnet for at sikre afhærdning og forhindre for stor varmeudvikling.
2. Den resterende del af forerøret - fra toppen af cementstøbningen til 1 meter under terræn - forsegles med DantoPlug Super bentonit pellets.
3. Overfladeinstallationer fjernes.
4. Forerøret overskæres 1 meter under terræn og der dækkes med sand og muld.
5. Sløjfningen indrapporteres til Thisted Kommune og GEUS

Data indsamlingsprogram

Fra selve undersøgelsesboringen vil der blive indsamlet følgende data:

- Jordprøver for hver dybdemeter under lufthæve-boring
- Gamma-log i borehul inden udvidelse
- Hydraulisk trykniveau (ligevægt) i dybdeinterval med filter
- Estimeret transmissivitet af dybdeinterval med filter (vurderes fra udvikling af hydraulisk trykniveau under renpumpning og efterfølgende prøvepumpning med varierende trin).

Fra borekernene vil der blive indsamlet følgende data:

- Geologisk beskrivelse af kerne (forventet dybdeinterval 200 – 300 m under terræn).
- Kernescanning (XRF-scanninger og optiske billeder)
- Permeabilitetsmålinger i udvalgte prøver
- XRF- og XRD-målinger i udvalgte prøver
- Geokemiske reaktionsrater med kulsyre i udvalgte prøver

Det bemærkes, at mens data fra selve undersøgelsesboringen bliver indsamlet under og umiddelbart efter boring, vil data fra borekernen blive indsamlet over en længere efterfølgende periode i forbindelse med projekt LOCASH (2026-28). Borekernen vil, udover projekt LOCASH, være tilgængelig for to aktive forskningsprojekter på Aarhus Universitet (finansieret af henholdsvis Danmarks Frie Forskningsfond og Novo Nordisk Forskningsfonden), som bl.a. involverer to ph.d.-studier. Borekernen vil desuden i fremtiden være tilgængelig for forskere, og forventeligt danne grundlag for nye geovidenskabelige studier.

Tidsplan

Undersøgelsesboring planlægges med opstart i uge 35 (fra mandag d. 24/8 2026). Selve borearbejdet inkl. udbygning af boring og renpumpning forventes at tage ca. 8 uger (til og med uge 43). Herefter planlægges pumpetest frem til uge 50, hvorefter suspensionsperioden begynder.

Nedenstående tabel viser den forventede tidsplan. Der kan forekomme justeringer undervejs da delopgaver både kan tage kortere og længere tid end forventet.

Uge (2026)	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44-50	-2028
Etablering af boreplads											
Vandindvindingsboring											
Topforsegling til 30 m u.t.											
Lufthæveboring til 200 m u.t.											
Kerneboring til 300 m u.t.											
Logging af borehul											
Udvidelse af borehul											
Udbygning af boring											
Renpumpning											
Afslutning m. vandsstation											
Trinvis pumpetest											
Suspensionsperiode											

Tekniske kapaciteter

Undersøgelsesboringen udføres i samarbejde med følgende aktører:

Sunstones (bygherre) har erfaring med design og planlægning af undersøgelsesboringer, projektstyring og myndighedssamarbejde. Særligt har Sunstones med succes udført tilsvarende undersøgelsesboring på Salling ved Rybjerg Biogas i 2025. Sunstones ansatte er specialiserede i CO₂-mineralisering bl.a. med baggrund i geologi, geofysik, geokemi og de ingeniørfaglige discipliner. Direktør David Lundbek Egholm er projektleder for Sunstones i LOCASH og boreprojektet.

A. Højfeldt (entreprenør) har mange års erfaring i brøndboring, inkl. undersøgelsesboringer og etablering af boringer til vandværker. A. Højfeldt har også erfaring fra boringer indenfor geotermi og CO₂-lagring. Firmaet råder over det nødvendige udstyr, inkl. borerig (Titan 6000B på dette projekt), kraner, lastbiler, arbejdsvogne m.m. Direktør Asbjørn Højfeldt er entrepriseleder (med 28 års erfaring) mens boreholdet primært udgøres af Boreformand Bjarne Rysbjerg (38 års erfaring) og Boreassistent Ole Fløe Mogensen (25 års erfaring). Asbjørn, Bjarne og Ole har alle gennemgået brøndboreruddannelsen med både A- og B-certifikat.

Aarhus Universitet leder arbejdet med kerneanalyser og geokemiske eksperimenter. Universitetet råder over kernelaboratorie med kernescanner og instrumenter til måling af permeabilitet, densitet, kornstørrelser, mineralsammensætning samt vandkemi - inkl. et ICP-MS og et AMS massespektrometer til avancerede geokemiske analyser. Professor Stéphane Bodin er leder af LOCASH og af arbejdet med borekernerne.

GEUS arbejder med flere typer af CO₂-lagringsteknologier og har også erfaring med CO₂-mineralisering. I forbindelse med undersøgelsesboringen bidrager GEUS især med core-flooding målinger af permeabilitet samt vurdering og modellering af geotekniske reservoiregenskaber. GEUS-arbejdet bliver ledet af seniorforsker Niels Hemmingsen Schovsbo.

Thy-Mors Energi er lodsejer på matriklen hvor boringen udføres og samarbejder med Sunstones om at sikre og etablere adgangsveje, adgang til byggestrøm og anden grundlæggende infrastruktur. Thy-Mors Energis projektdeltagelse ledes af projektleder Anders Chilvers.

TILBUD

Sunstones

Etablering af Elsted-01



A.HØJFELDT

En del af Vand Gruppen A/S

Indholdsfortegnelse

Tilbud	2
Projektorganisation	3
Tidsplan	6
Teknisk løsning	7
Undersøgelsesboring	7
Vandindvindingsboring	13
Afslutning	13

Bilagsfortegnelse

- Bilag 1 Borerig. Titan 6000B. Technical specifications**
- Bilag 2 Råvandsstation. Model 1700**

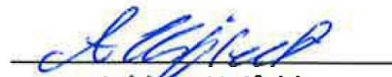
Tilbud

Sunstones har udbudt arbejdet ” Etablering af Elsted-01”.

A. Højfeldt – Vand Gruppen A/S har fornøjelsen af at tilbyde at gennemføre det udbudte arbejdet med etablering af Elsted-1 i dets fulde omfang. Udfyldt tilbudsliste er vedlagt dette dokument.

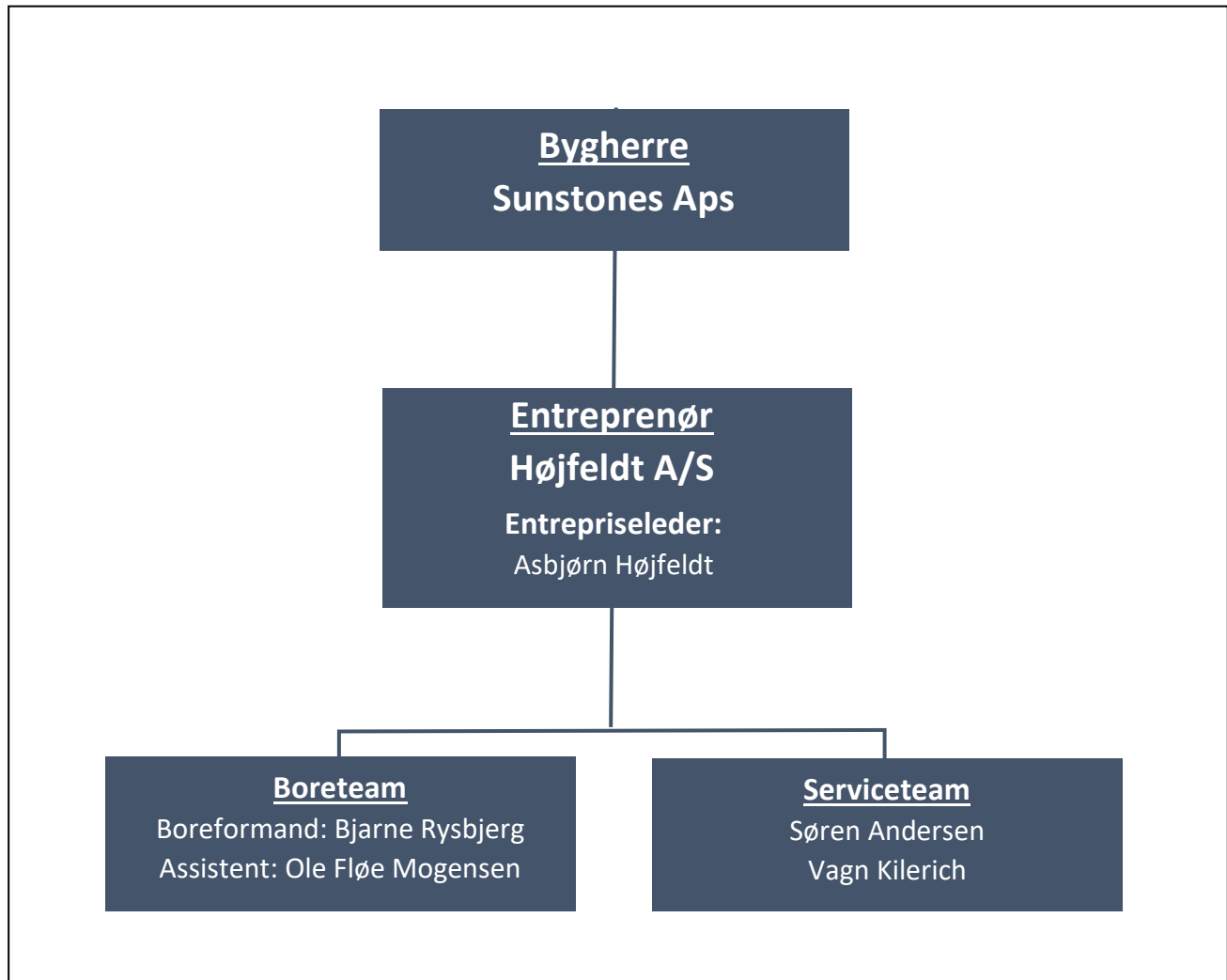
I det følgende er arbejdets omfang uddybet, og dokumentation for opgaveløsningen mv. er beskrevet.

Herning, d. 20. maj 2026


Asbjørn Højfeldt
Direktør

Projektorganisation

Højfeldt tilbyder en bemanning af projektet, der er afstemt efter arbejdets krav til omfang, kvalitet og tidsplan.



Entrepriseleder

Asbjørn Højfeldt er entrepriseleder for dette arbejde. Asbjørn er direktør for Vand Gruppen og har det overordnede ansvar for personalet og arbejdets udførelse i forhold til tidsplan samt økonomi, og han har den overordnede dialog med bygherren herom.

Navn	Erfaring i virksomheden	Uddannelser / Certifikater
Asbjørn Højfeldt	28 år	Brøndboreuddannelsen, A- og B-certifikat

Boreteam

Bjarne og Ole er et meget erfarent boreteam, der sammen gennem mere end 20 år har etableret borer i alle former for geologiske aflejringer og hydrogeologiske forhold i Danmark.

Bjarne er boreformand og har det daglige ansvar for alle aktiviteter på arbejdspladsen, herunder borearbejdets fremdrift, kvalitet, sikkerheds- og miljøforhold samt løbende dialog med bygherrens tilsyn.

Bjarne og Ole har været ansvarlige for etablering af topboringerne beskrevet i referencelisten.

Navn	Erfaring i virksomheden	Uddannelser / Certifikater
Boreformand Bjarne Rysbjerg	38 år	Brøndboreuddannelsen, A- og B-certifikat Hygiejnebevis Kran-certifikat
Boreassistent Ole Fløe Mogensen	25 år	Brøndboreuddannelsen, A- og B-certifikat Hygiejnebevis Kran-certifikat

Serviceteam

Til arbejdet er tilknyttet et serviceteam, der består af Søren Andersen og Vagn Kilerich. Begge er erfarne medarbejdere, der har mere end 15 års erfaring med boreteknik. Serviceteamets opgave er primært at hjælpe boreteamet med håndtering af materialer, oprydning mv.

Navn	Erfaring i virksomheden	Uddannelser / Certifikater
Søren Andersen	18 år	Brøndboreuddannelsen, B-certifikat Hygiejnebevis Kran-certifikat
Vagn Kilerich	19 år	Brøndboreuddannelsen, B-certifikat Hygiejnebevis Kran-certifikat

Bygherreleverancer

- Alle nødvendige tilladelser.
- Adgangsforhold til arbejdspladsen
- Evt. køreplader på arbejdsplads og kørevej.
- Byggestrøm (32 amp). Til renpumpning.
- Tank til opsamling af ren- og prøvepumpningsvand.
- Tilgængeligt tilsyn inden for entreprenørens arbejdstid.
- Bortkørsel af boremudder til deponi.

Tidsplan

Arbejdet med at etablere Elsted-1 påbegyndes primo juni, 2026, og forventes afleveret til bygherren ultimo august, 2026.

Ved accept af nærværende tilbud inden udgangen af uge 23, 2026, kan arbejdet med etablering af Elsted-1 påbegyndes i uge 35, 2026.

Som det første etableres og renpumpes vandindvindingsboringen, hvorefter arbejdet med undersøgelsesboringen påbegyndes.

Borerig

Borearbejdet bliver udført med boreriggen Titan 6000B fra Hollandske Conrad Stanen B.V.

Riggen har overlegen styrke til at udføre borearbejdet. Riggen har en pull-down på 60000 daN og kan nå en boreddybde op til 1.000 m. Der henvises i øvrigt til bilag 1, Titan 6000B. Technical specifications.



Maskintype: Titan 6000B.
Årgang: april 2023.

Riggen er udstyret med lavebånd, der fordeler trykket på et stort areal. Derved begrænses skader på terræn mest muligt, og antallet af køreplader kan afstemmes efter den relativ skånsomme påvirkning fra tungt køretøj.

Boreriggen er forsynet med EU5 motor, kapslet ind i en støjdamperet boks, støjen svarende til en almindelig lastbil, som er i drift.

Borearbejdet vil blive udført ved brug af 2 stk. serieforbundne boremudder-containerer til opsamling af cuttings og opblanding af boremudder.

Teknisk løsning

Undersøgelsesboring

Undersøgelsesboringen etableres i følgende elementer:

Borearbejdet påbegyndes med, at et Ø700 m standrør snegles/nedvibreres til 5 m u.t. Boremudder blandes op, og standrøret tilkobles boremudder-containererne.

Ø650 mm lufthæveboring etableres til ca. 30 m u.t., hvor prækvartæret anbores. Boringen udbygges med en Ø506 mm stålcasing, der bagstøbes til terræn.

Der bores videre med en Ø450 mm boring til ca. 200 m u.t.

Fra ca. 200 m u.t. udføres Ø110 mm kerneboring gennem Eocæn til ca. 300 m u.t. Efterfølgende opbores borehullet til Ø450 mm.

Boringen udbygges fra terræn til ca. 250 m u.t. med Ø225x20,5 mm RSC PVC-forerør og 12 m Ø219 mm Johnson-filter.

Borearbejde til 30 m u.t. Montering og bagstøbning af stål casing

Boringen etableres til ca. 40 m som en Ø650 mm lufthæveboring. Borearbejdet anborer prækvartæret, som forventes 30 m u.t.

Omkring boringen udlægges køreplader og der opstilles en stålplatform. Mobilkran bliver kørt i position for montering af en Ø506 mm stål casing til ca. 30 m u.t.



*Stålplatformen opstillet på køreplader.
Mobilkranen løfter et casingrør på
plads for svejsning.*

Casingrørene leveres på pladsen i længer på 18 m og med påsvejste muffer.

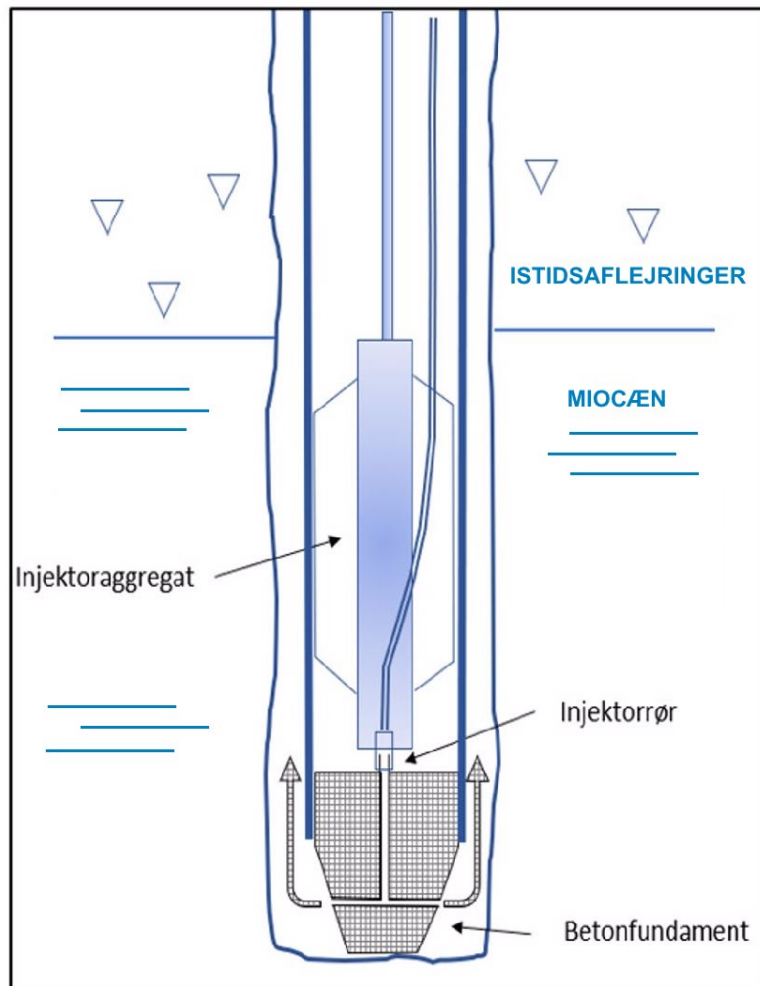
Mobilkran bliver kørt i position for montering af stål casingen. Under muffen i toppen af røret er midlertidigt monteret et halsjern, således at foringsrøret kan hvile på platformen i fuldstændig lod. De følgende længder foringsrør løftes af mobilkranen og monteres i mufferne og svejses fast.

Cementering af stål casing

Første længde casing har monteret et pre-støbt cementfundament med et gennemgående injektorrør.

I den endelige længde løftes cementfundamentet fri af borehullets bund før cementering. Løftet sker i et løfteåg monteret i toppen af foringsrøret.

Et specialudviklet injektoraggregat sænkes ned i casingrøret og kobles til injektorrøret i betonfundamentet. Gennem en tryksslange pumpes en cementblanding via injektoraggregatet, gennem injektorrøret og presser op i ringrummet mellem casingrøret og formationen til terræn.



*Principskitse for
bagstøbning af casingrør.*

Der bagstøbes med en cement-blanding (Basic Aalborg Cement + vand). Basis Aalborg Cement og rent vand blandes i forholdet 1:1 (densitet: 1,5 (g/cm³). Cementens densitet kontrolleres løbende under støbningen med et hydrometer, og der udtages løbende cementprøver.

Kerneboring

Til udtagning af kerneprøverne i intervallet 200 – 300 m u.t. anvendes Geobor S wireline core barrel fra Epiroc.

Geobor S er et alsidigt core barrel-system, der udtages kerneprøver med diameter på Ø110 mm og kernelængder på 1,5 m. Systemet er velegnet til kerneprøvetagning fra uhærdnede til mellemhårde aflejringer. Kernen på Ø110 mm er fuldstændig fastholdt i en transparent PVC-coreliner og kan nemt udtages i et stykke efter hvert kernekørselsforløb.

Udbygning af boringen

Boring opbores til Ø450 mm ned til en dybde svarende til bunden af filterkonstruktionen.

Boringen udbygges med Ø225x20,5 mm RSC PVC-forerør og Ø219 mm rustfrit viklet stålfiler. Under filterintervallet tilbagefyldes borehullet med cementblanding. Gruskastningen føres 2 m over filterrøret. Over grudkastningen tilbagefyldes med 20 m cementblanding og efterfølgende med bentonit (DantoPlug Super) til terræn.

Cement-blandingen, der anvendes, består af Basic Aalborg Cement, der blandes med vand i forholdet 1:1. Cementblandingen pumpes ned i boringen gennem et Ø50 mm støberør til bunden af støbningen således, at støbningen sker nede fra og op for at sikre, at der ikke skabes lunger i støbningen.

Renpumpning

Af hensyn til opkvældning af bentonitforseglingen påbegyndes renpumpningen af boringen tidligst et døgn efter boringsudbygningen er afsluttet.

Renpumpningerne gennemføres med henblik på at bortpumpe al borevæske fra boringens filterkonstruktion og formationen omkring boringens filtre.

Renpumpningerne fortsætter med konstant ydelse og afsluttes med en tilbagepejling af vandspejlet i boringen.

Boremudder

Under borearbejdet tilsættes følgende stoffer til borevæsken:

- Bentonite Wyoming. Bentonit med min 70 % natrium-montmorillonit og API-certificeret.
- Staflo Regular. Polyanionisk Cellulose (PAC).
- Kaustisk Soda

Der forventes et vandforbrug på ca. 2 m³ pr. meter borearbejde.

Der tilsættes stop-materiale til boringen ud over bentonit, hvis der er risiko for faldende vandtryk i borehullet, der kan skade borehullet.

Under borearbejdet måles og justeres borevæskens densitet, viskositet og pH løbende for at tilpasse borevæskens evne til at holde borehullet stabilt, fjerne cuttings, kontrollere grundvandsindstrømning til boringen samt modvirke tab af borevæske.

Oparbejdning af boringen

På baggrund af en beregning af boringens virkningsgrad under renpumpningen vil Højfeldt foreslå evt. behov for oparbejdning af boringen.

Højfeldts metode til oparbejdning af boringer omfatter:

- Behandling med hexametaphosphat opløsning
- Membranpumpning

En hexametaphosphat opløsning tilføres filteret i intervaller af 1 - 1,5 m ved anvendelse af et pakker-system, hvorved blandingen trykkes ud i filterkonstruktionen og formationen, og bentonit-skin på formationsoverfladen dispergeres. Det er Højfeldts erfaring ved oparbejdning, at den optimale effekt af behandlingen opnås ved, at boringen henstår med hexametaphosphat-opløsningen uden påvirkninger i 2 døgn.

Efter 2 døgn membranpumpes boringens filter. Over og under pumpen er der monteret membraner (pakninger) således, at pumpen fokuserer oppumpningen fra et kort afsnit af boringens filter på ca. 1 – 1,5 meters længde. Membranpumpningen starter ved boringen bund og hæves successivt en meter ad gangen op gennem boringens filter.

Jordprøver

Der udtages jordprøver i forbindelse med borearbejdet i henhold til Geovejledning nr. 1.

Jordprøverne udtages for hver boremeter fra specialbygget tragt, der nedsætter skyllevandets hastighed, hvorved det sikres, at også fine sedimenter er repræsenteret i jordprøverne. Prøverne udlægges på filtdug og nummereres af hensyn til nemt at kunne overskue de gennemborede jordlag. Prøverne tildækkes med plast for at forhindre bortskylning i tilfælde af regn.

Jordprøverne beskrives geologisk, og efter borearbejdets afslutning sendes jordprøverne til GEUS. De geologiske beskrivelser indberettes løbende sammen med øvrige boreoplysninger via BORPRO direkte til GEUS.

Vandindvindingsboring

På samme arbejdsplads, hvor undersøgelsesboringen etableres, udføres en vandindvindingsboring til brug for indvinding af vand til brug ifm. arbejdet med at etablere undersøgelsesboringen.

Vandindvindingsboringen etableres som en Ø300 mm lufthæve boring til 25 m u.t. Boringen udbygges med Ø125x6,0 mm RSC PVC-forerør og forventeligt 6 m Ø125x6,0 mm PVC filterrør.

Filtergrusfraktionen og filterslidsernes bredde bestemmes pba. kornstørrelsesanalyser af udvalgte prøver fra sand-/grusmagasinet, der filtersættes ud for.

Boringen renpumpes og grundvande afledes til terræn for infiltration.

Afslutning

Afslutning af arbejdet omfatter:

- Boringsafslutninger etableres. Undersøgelsesstationen afsluttes med råvandsstation model 1700 (bilag 2) og vandindvindingsboringen afsluttes med betonringe og aluminiumslåg.
- Arbejdspladsen ryddes.
- Fremsendelse af borerapport til bygherren og kommunen for det udførte arbejde.
- Indberetning af dokumentation og jordprøver til GEUS.

Bilag 1

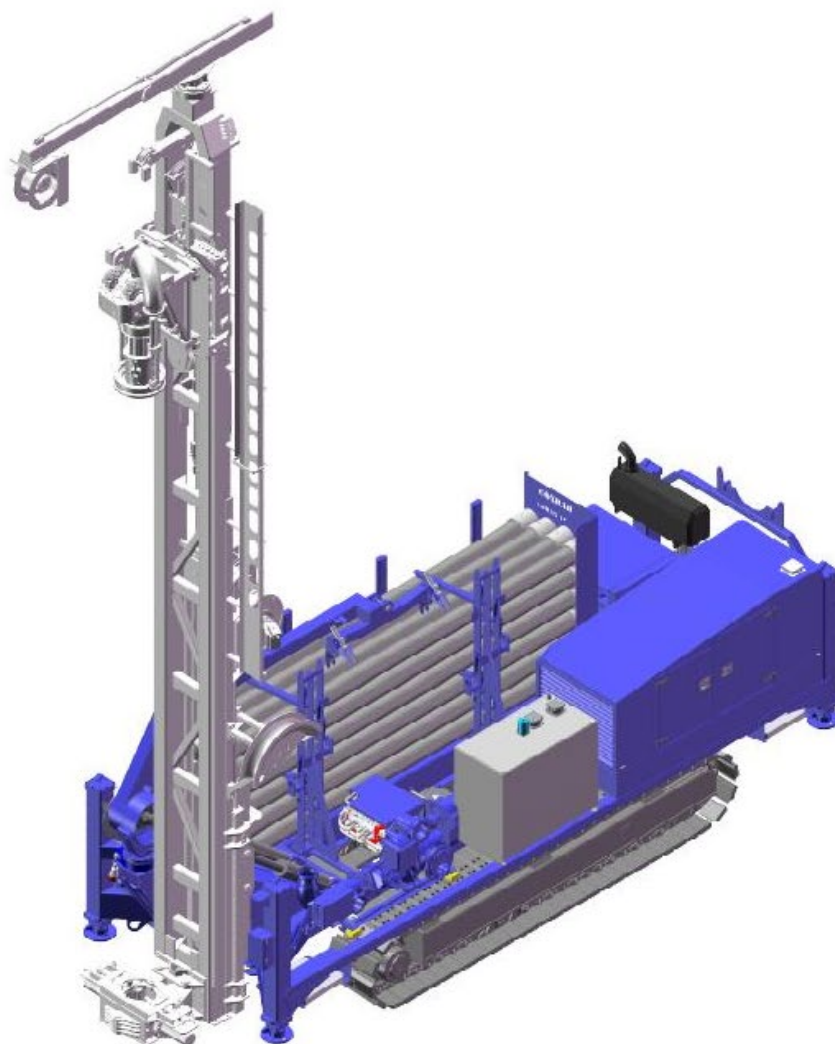
Borerig. Titan 6000B

Tecnical specifications



Conrad Titan 6000 B

crawler track mounted drilling rig
suitable for airlift - R.C. drillings



"INNOVATION IN DRILLING EQUIPMENT"

Kvk: 39060190 | BIC: RABONL2U | IBAN: NL71RABO 01 3073 9839 | BTW: NL.8036.36.118.B.01



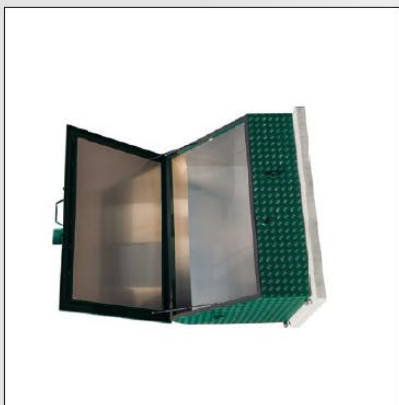
Technical specifications

Diesengine	Type Power	Volvo Penta TAD1183VE – Stage V 315 KW (428 H.P.) at 1900 rpm
Drill mast	Length Mastdump	11,5 meter 0,8 meter
Pull back / down system	Stroke topdrive Pull back Pull down Max. lifting speed Prepared for pull back mast	7,0 meter 350 kN 160 kN 0,60 m/sec 600 kN
Topdrive	Passage Max. drilling torque Max. revolutions Disconnection torque	150 mm 2.000 daNm 100 rpm 4.000 daNm
Main winch	Max. line pull Rope length / diameter Lifting speed	3.600 daN 60 meter / Ø14 mm 50 m/min
Auxiliary winch	Max. line pull Rope length / diameter Lifting speed	800 daN 400 meter / Ø8 mm 180 m/min
Suction pump	Capacity Suction height	280 m3/hr 8,6 MWC
Compressor	Capacity Pressure	11 m3/min 15 bar
Generator	Output 1 Output 2	30 kVA / 230 / 400 V - 50 Hz 11 kVA / 230 / 400 V - 50 Hz
Radiographic control	Drilling, manipulator functions and driving with the rig.	
Manipulator	Drillpipe manipulator with PLC control for easy handling.	
Vibrator hammer	Max. centrifugal force Max. clamping force	300 kN 36 Ton
Transport dimensions	LxWxH Weight	11,3 x 2,6 x 3,2 meters approx. 32 Ton

Bilag 2

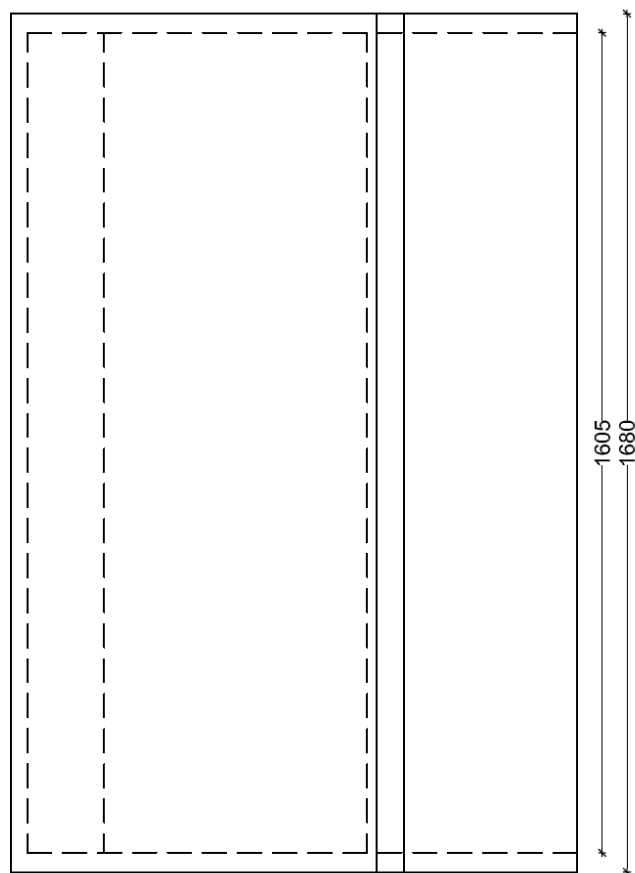
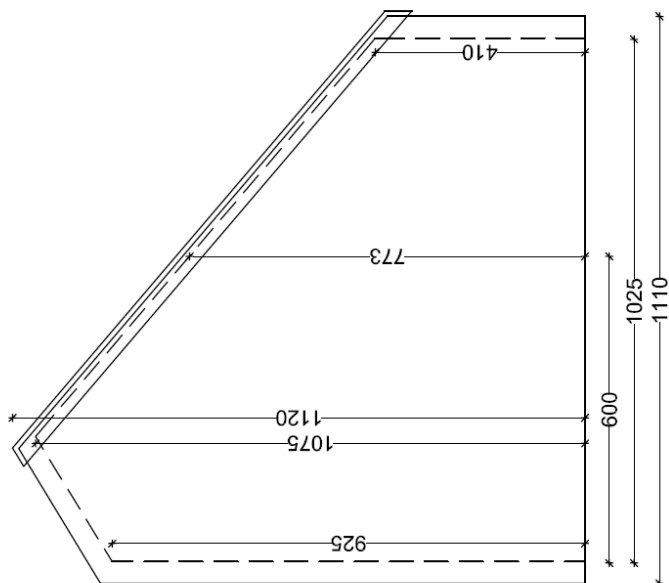
Råvandsstaton

Model 1700



Model 1700

Komplet Alu station med oplukkeligt tag, 25 mm isolering, indv. beklædning i Alu, betonplade, el-plade 500 x 450 mm.



	A. Højfeldt A/S
	Overbygning, Model 1700
	Mads Eg Damgårds Vej 52 7400 Herning 97 12 02 22
	www.a-hoejfeldt.dk info@a-hoejfeldt.dk