

Muligheder for nye Kildepladser

(eksempel fra Sydjylland - Vejen)



DGE

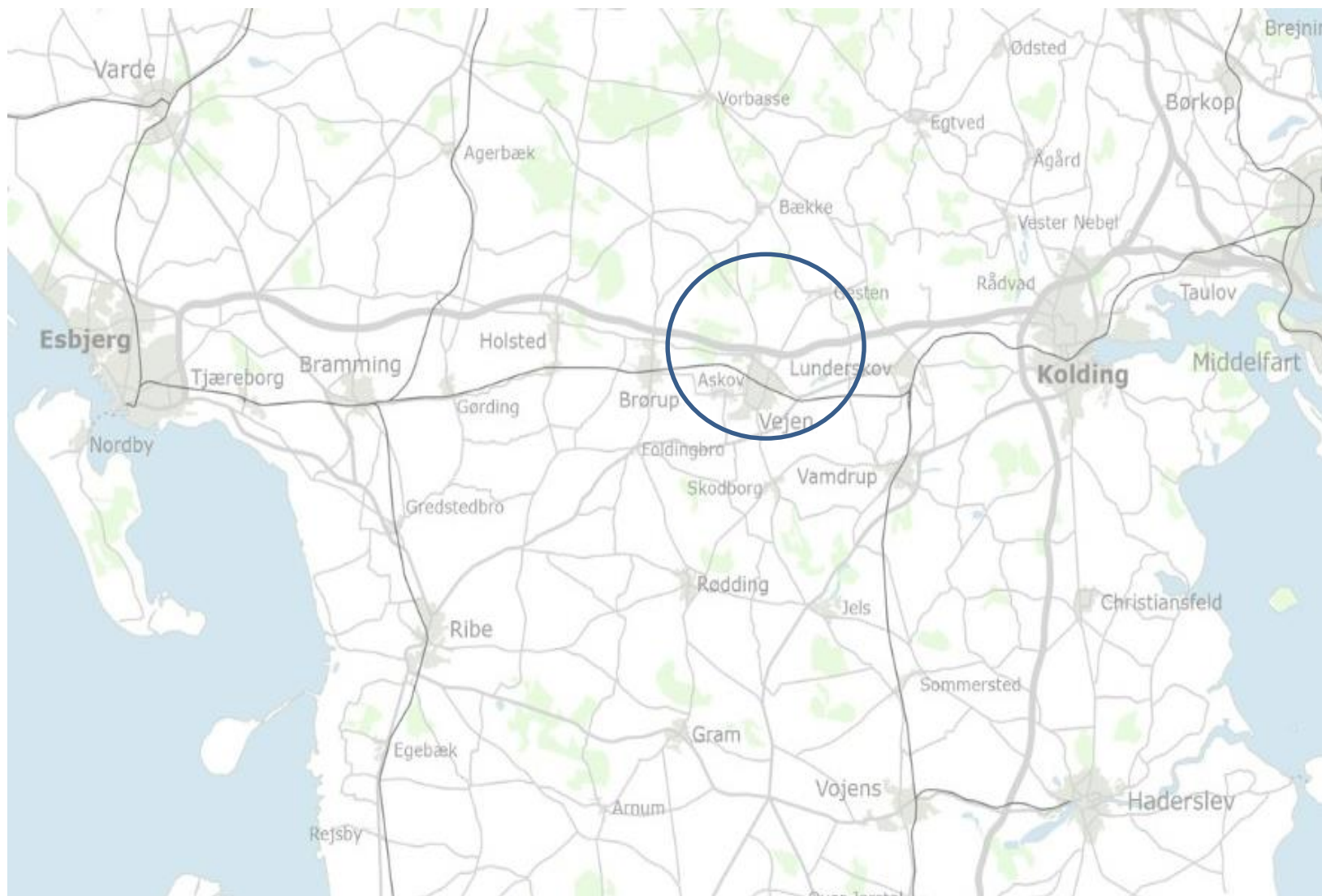
Fagchef Lars Storkholm



Indhold

Ny kildeplads for Vejen Vand A/S, geografi, baggrund og opgave definition	1
Data indsamling, geologi i hovedtræk, betydende grundvandsmagasiner m.m.	2
Delkonklusion – valg af udenfor eller indenfor	3
Opstilling af kildeplads muligheder med fordele og ulemper	4
Valg af kildeplads	5
Hvad kom der ud af arbejdet?	6
Kort sammenfatning	7

Ny kildeplads Vejen Vand A/S - geografi



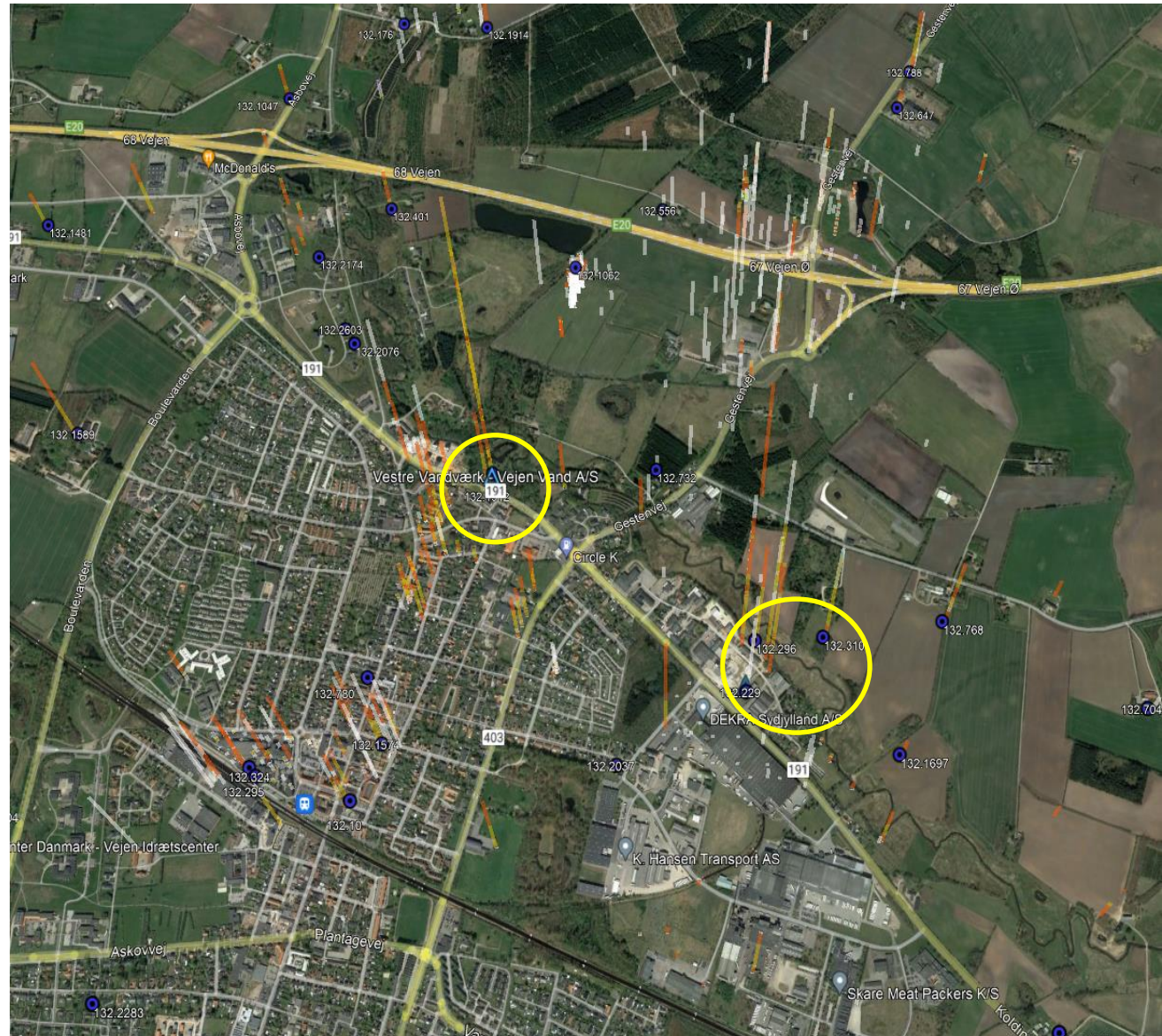
Vejen Vand A/S – eksisterende forhold

Kildepladser til Vestre og Østre Vandværker er beliggende bynært i den nordøstlige del af Vejen By

Kildepladsen ved Vestre Vandværk har en enkelt indvindingsboring ført til 147 m u.t., og filtersat i glaciale lag af smeltevandssand (KS05), mellem 107-122 m u.t.

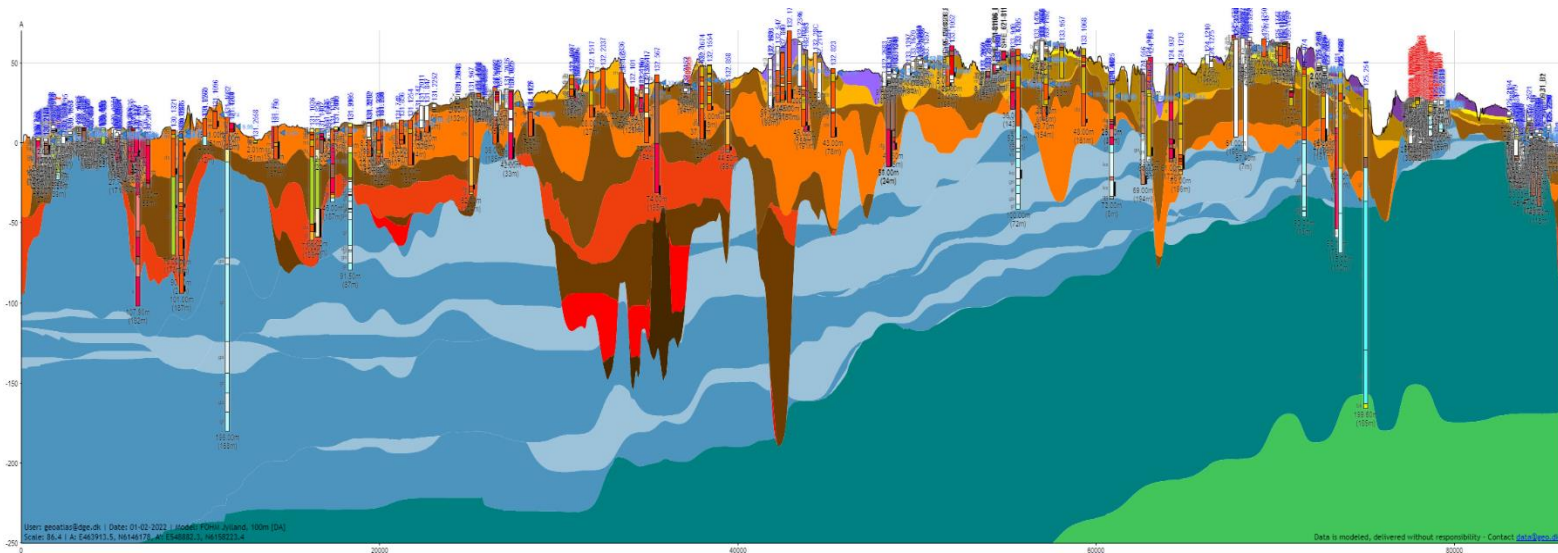
Kildepladsen ved Østre Vandværk har tilknyttet 3 indvindingsboringer alle i glaciale lag af smeltevandssand (KS04) mellem 47-89 m u.t

Kildepladsen ved Østre Vandværk er truet af omfattende forureninger fra under Vejen By



Ny kildeplads – definition af opgaven

- Vejen Vand A/S har på den baggrund anmodet om at vurdere mulighederne for at etablere en ny kildeplads i tillæg til de eksisterende ved Vestre og Østre Vandværk
- En kildeplads med fokus på et **dybt og velbeskyttet** grundvandsmagasin, der samtidigt er beliggende i umiddelbar nærhed af det eksisterende ved Vestre Vandværk for at minimere længden af en kommende råvandsledning mellem vandværk og mulig kildeplads
- Det er jo nemt nok!



DK Øst-Vest profil. Geologisk model. GeoAtlas.

Tilgang til dataindsamling og opgaveløsning

Indsamling og gennemgang af alle tilgængelige geologiske data – herunder data fra alle nærliggende, relevante dybe borer, data fra den nationale grundvandskortlægning (NST) og relevant GKO, Geus/Jupiter, kortlægningen af begravede dale, div. modeller i GeoAtlas, div. vandværksredegørelser, vandkemi m.v.

På baggrund heraf - foretage vurderinger af brugbare grundvandsmagasiner og mulige boreddybder jf. opgavedefineringen

Ligeledes foretage vurderinger af områdets dæklag og tykkelser af disse

Udpege et antal mulige geografiske placeringer for ny kildeplads

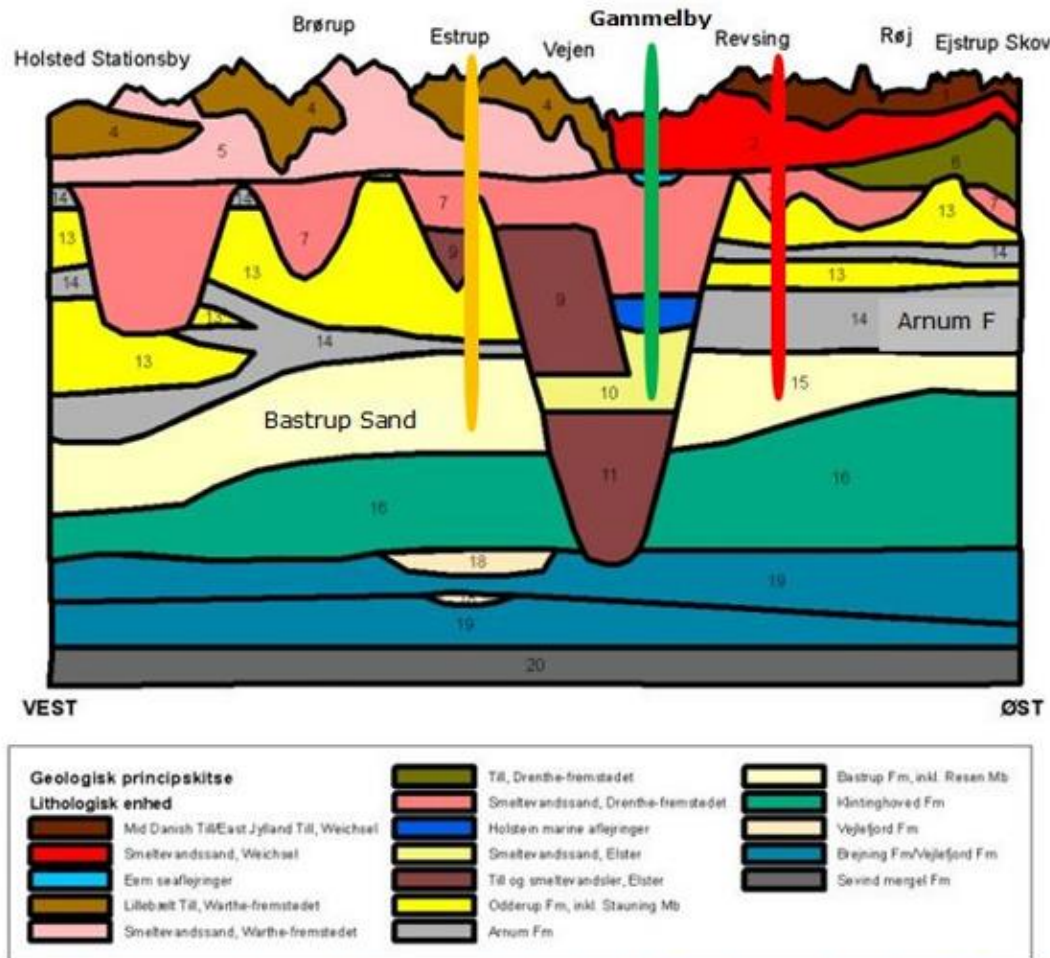
Det hele er blevet samlet i et oplæg til Vejen Vand A/S med gennemgang af ovenstående betragtninger samt bud på realistiske muligheder for et ny kildeplads – fordele og ulemper

Eksempel på mængden af data fra NST grundvandskortlægning, GKO Vejen-Holsted-Tobøl

<https://mst.dk/natur-vand/vand-i-hverdagen/grundvand/grundvandskortlaegning/kortlaegning-2015/>

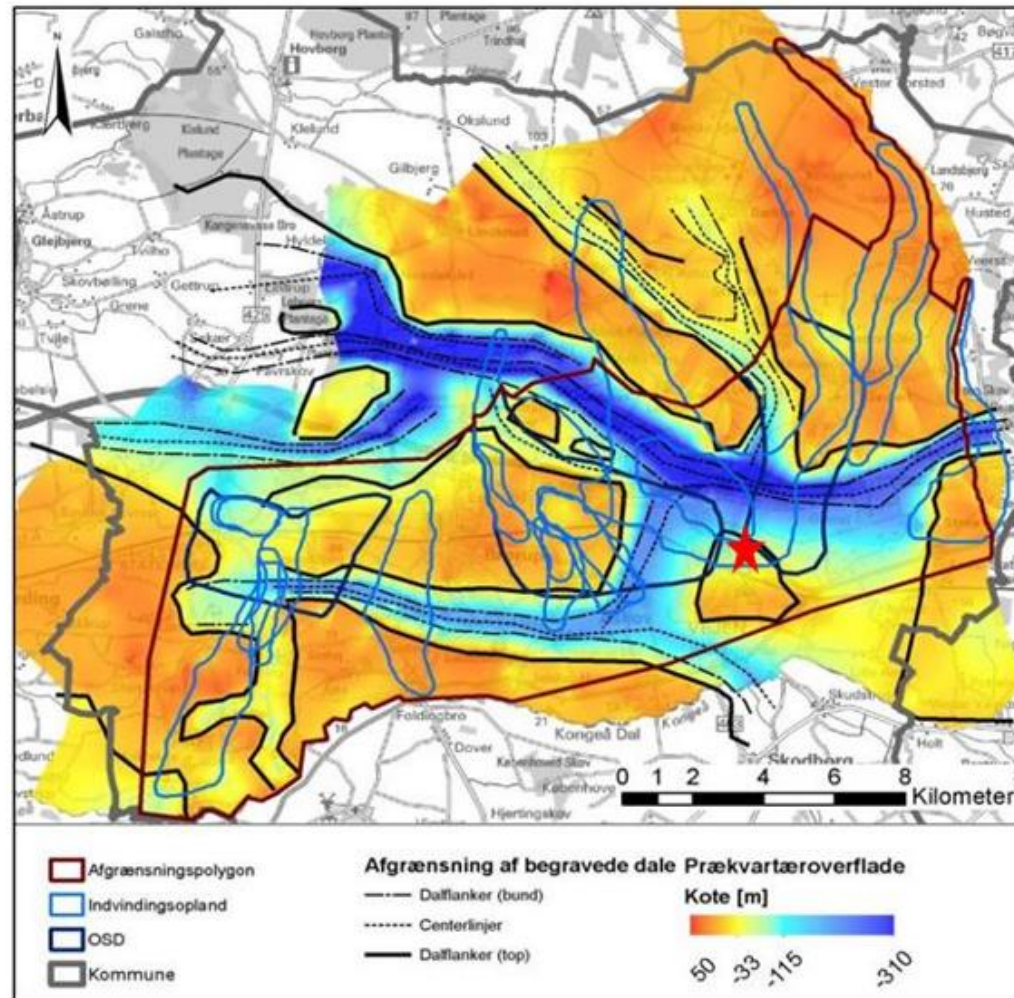
- [GKO Vejen - Holsted - Tobøl m.fl, Delaftale 15, Grundvandskemisk kortlægning, Maj 2015. Alectia. Naturstyrelsen.](#)
- [Redegørelse for Vejen-Holsted-Tobøl. April 2015. Alectia. Naturstyrelsen.](#)
- [GKO Vejen - Holsted - Tobøl m.fl, Delaftale 20, Grundvandsmodel. Februar 2015. Alectia. Naturstyrelsen.](#)
- [GKO Vejen - Holsted - Tobøl, Trin 2, delaftale 19, Geologisk model. Oktober 2014. Alectia. Naturstyrelsen.](#)
- [Boretilsyn, prøvebeskrivelse, prøvepumpning og geofysisk borehulslogging - DGU 132.2118, 132.2126 og 132.2127. Juni 2014. Alectia. Naturstyrelsen Aalborg.](#)
- [SSV-rapport. April 2014. Alectia.](#)
- [Multi Elektrode Profilerings rapport \(MEP\). Marts 2014. Alectia.](#)
- [Boringsregistrering og synkronpejling. Februar 2014. Alectia.](#)
- [Seismisk kortlægning GKO Holsted/Vejen. Maj 2013. Rambøll. Naturstyrelsen Odense.](#)
- [SkyTEM - Vejen m. fl. Oktober 2012. Rambøll. Naturstyrelsen Ribe.](#)
- [Trin 1: Rapport - Vejen, Holsted, Tobøl m.fl. September 2009. Alectia.](#)
- [Refleksionsseismisk undersøgelse af et område mellem Billund og Holsted. Rapport. Marts 2003. COWI. Ribe Amt.](#)

Model af den geologisk opbygning i hovedtræk



Overordnet geologisk tværsnitsmodel (vest-øst). De forskellige farver hentyder til de tolkede geologiske formationer, jf. NST 2015. Placeringer af mulige kildepladsboringer er markerede med gult, grønt og rødt, mere herom senere.

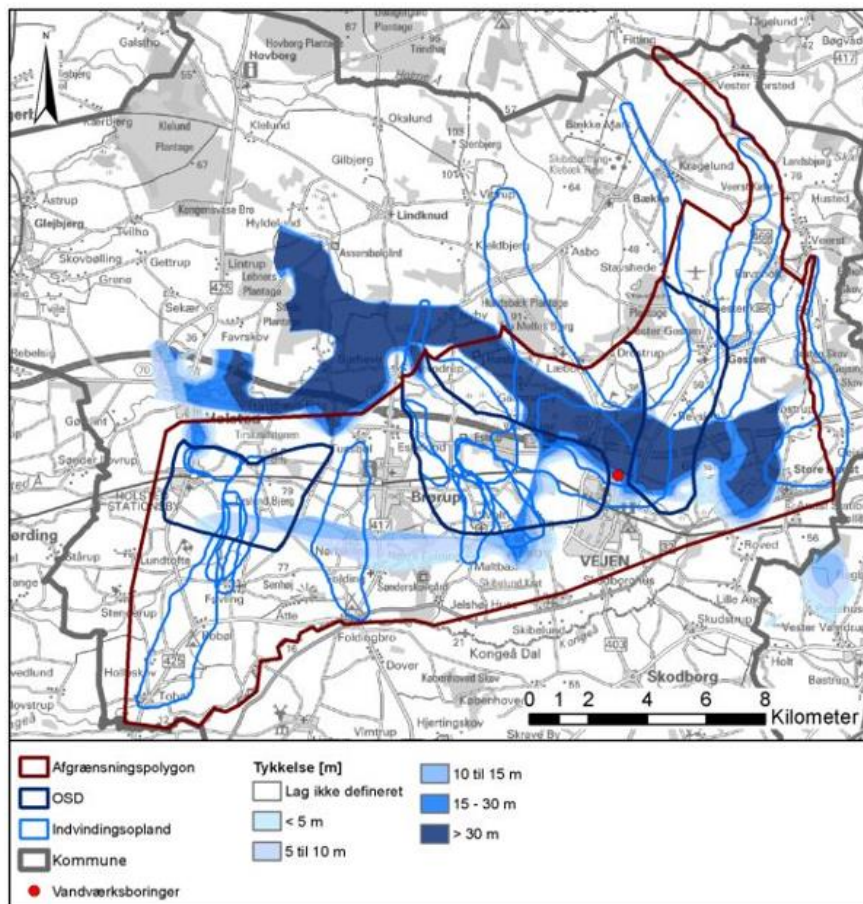
Nærområdets geologiske opbygning i hovedtræk



Begravede dale i GKO Vejle området, NST 2015. Vestre og østre Vandværk er beliggende ved den nordligste øst-vestgående dalstruktur markeret ved den røde stjerne.

Betydende grundvandsmagasiner – mulighed #1

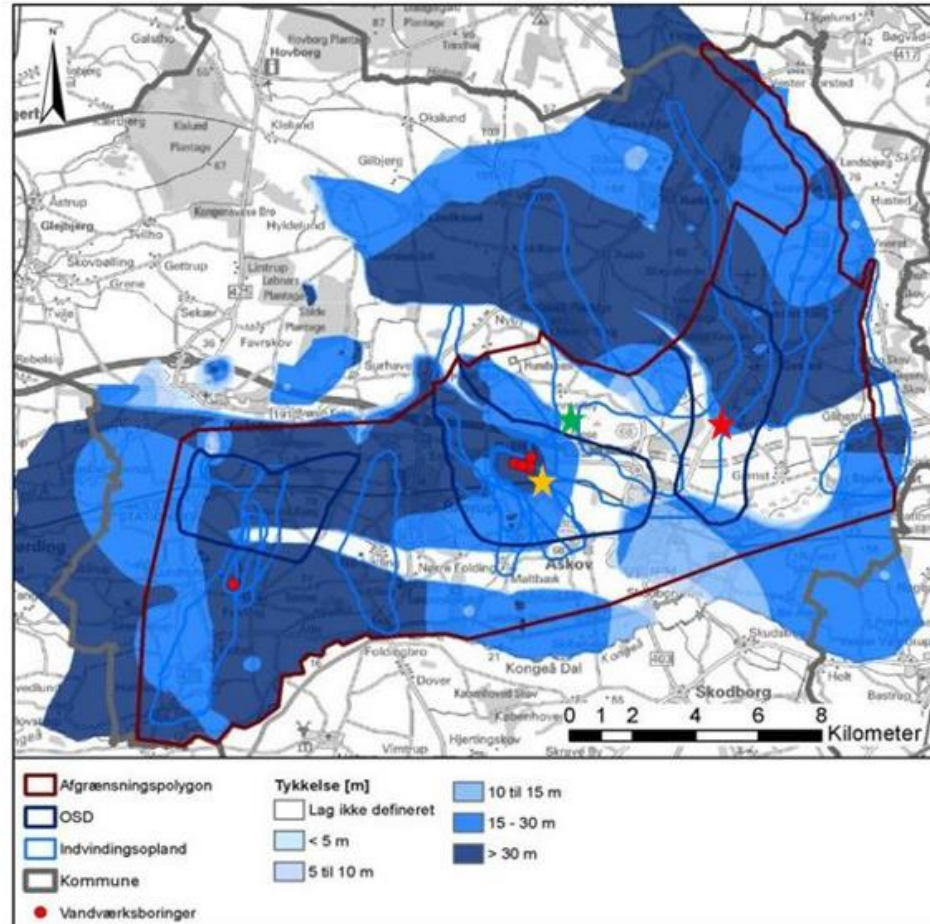
- Kvartært smeltevandssand (KS05) – primært knyttet til dybereliggende dalstrukturer. >30 m magasintykkelse
- Alt tyder på en god beskyttelse med over 40-50 m dæklag



Udbredelse og tykkelse af grundvandsmagasinet KS05.

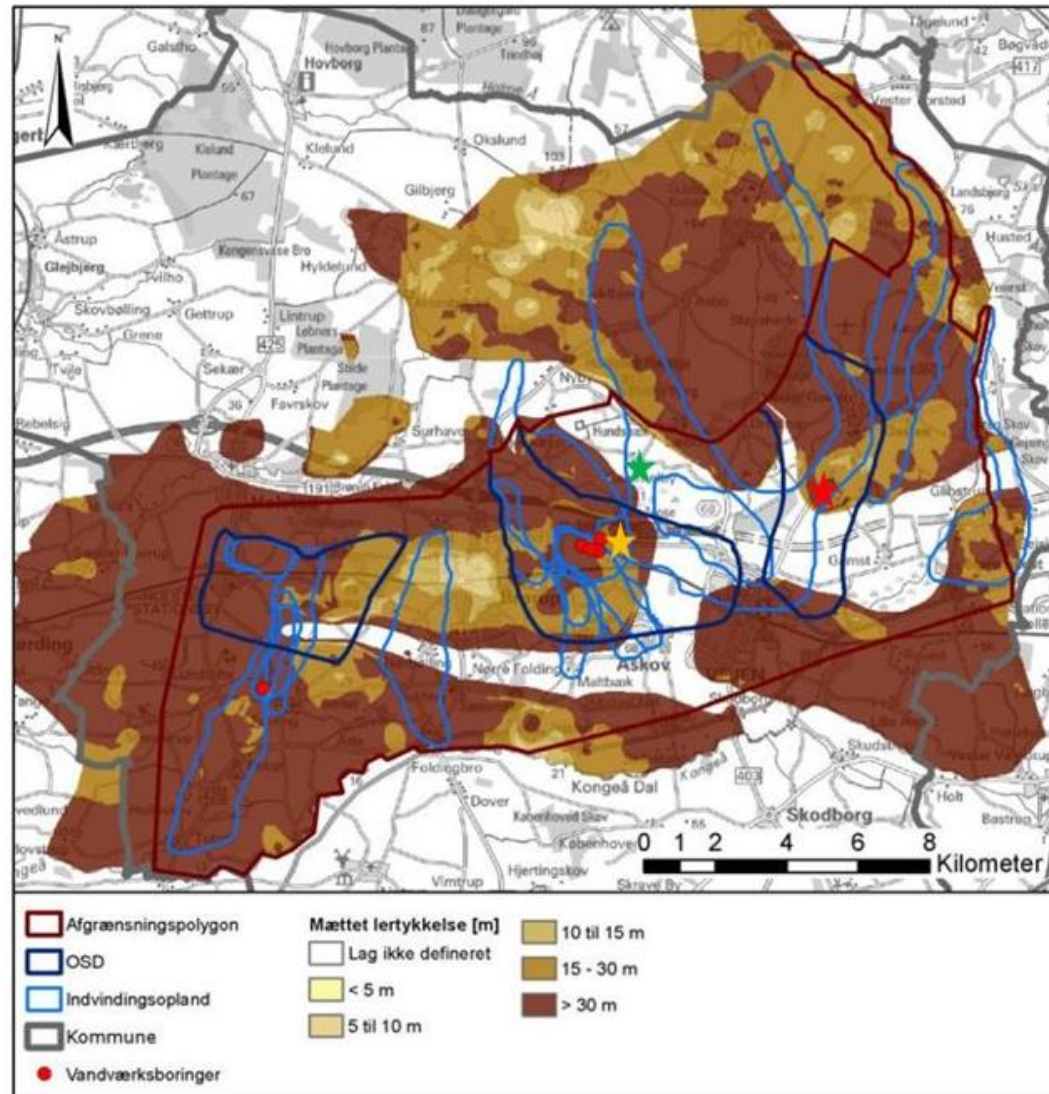
Betydende grundvandsmagasiner – mulighed #2

- Placeret udenfor dalstrukturerne, uforstyrret lagserie – miocænt Bastrup Sand (TS02). Traditionelt et godt ydende magasin



Udbredelse og tykkelse af kvarts- og glimmersand (TS02). De foreslåede markerede placeringer udenfor dalstrukturer har begge en formodet formationsmægtighed på mellem 5-10 meter.

Dæklag og tykkelser i området



Akkumuleret ler tykkelse over grundvandsmagasinet (TS₀₂). De foreslåede markerede placeringer har begge en formodet dæklagstykkelser på mellem 15-30 meter ler.

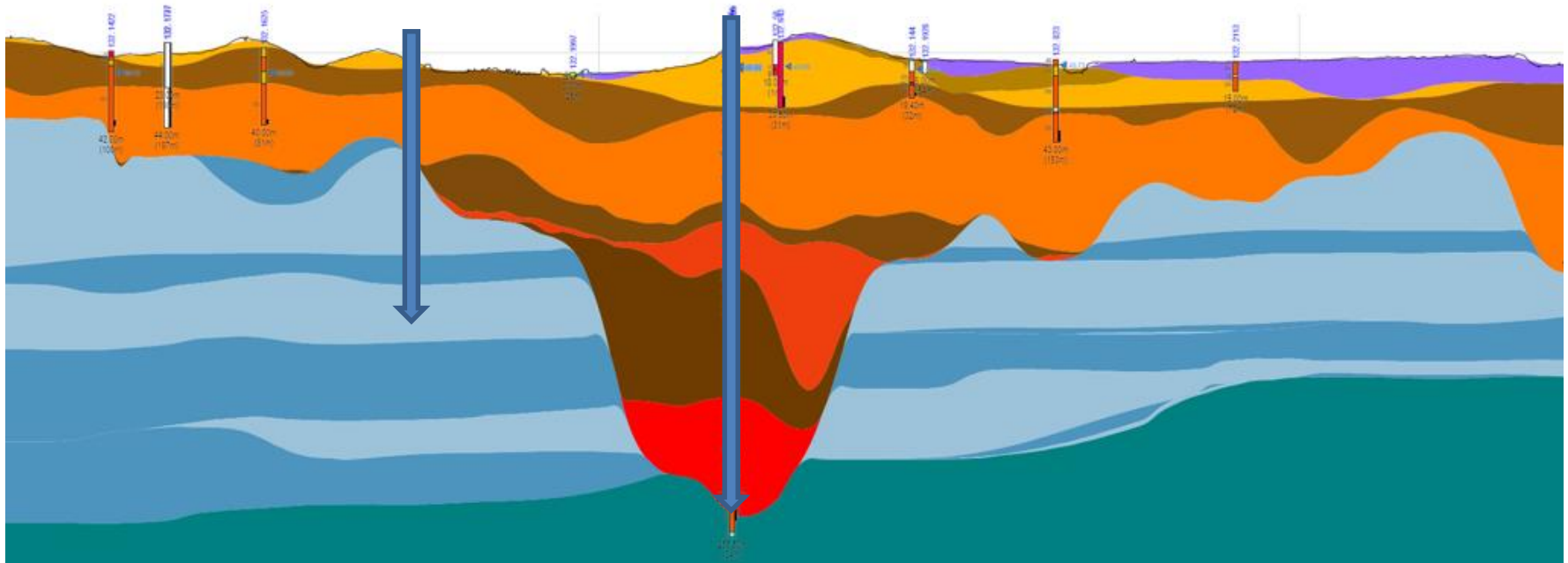
Et vigtigt redskab – de dybe boringer

- Ifm. grundvandskortlægningen (NST) blev der i Sydjylland lavet en række dybe lokaliseringsboringer primært med henblik på at få viden om den geologiske opbygning – om muligt ført til paleogene aflejringer (søvind mergel)
- Omkring Vejen blev der udført to af disse boringer hhv. DGU nr. 132.2126 og 132.2127, der været vigtige i det senere forslag til mulige placeringer af nyt kildeplads
- Eksisterende dybere indvindingsboringer fra andre nærliggende kildepladser har også bidraget til valget af placeringer til den nye kildeplads

Delkonklusion – udenfor eller indenfor?

Med baggrund i data fra den udførte grundvandskortlægning, boringer og andre geologiske data sat i relation til den nævnte opgaveformulering er følgende mulige scenarier interessante for en optimal placering:

- En ny kildeplads placeres udenfor de begravede dalstrukturer i uforstyrrede og velbeskyttede prækvartære sandlag (Bastrup Sand, TS₀₂)
- En ny kildeplads placeres i dalfyldet på en af de eksisterende begravede dale. Nærmere bestemt i lag af smeltevandssand (KS₀₅)
- På den baggrund er der fremsat tre geografiske muligheder – med fokus på fordele og ulemper



Geologisk model. GeoAtlas.

Geografiske placeringer – ny kildeplads

DGU nr. 132.2127



Gammelby



Mulighed 3: Gammelby

DGU nr. 132.2126



Mulighed 1: Revsing Plantage

Mulighed 2: Estrupskov



Brørup Vandværks Kildeplads



Vejen

Fordele og ulemper

• Mulighed 1 – Revsing Plantage

Fordele

- Vi befinder os udenfor de begravede kvartære dalstrukturer. De prækvartære lag er uforstyrrede
- Dæklagene med ler er mellem 15-30 meter, så sårbarheden er forholdsvis lille med en god beskyttelse
- Grundvandsmagasinet er beliggende mellem 110-125 m u.t. i prækvartære sandaflejringer (Bastrup Sand, TS_{02}). Boredybden er således overkommelig
- Vandet er af en god kvalitet og vandtypen er type "D", hvilket vandkemisk også indikerer en lille sårbarhed og ingen overfladepåvirkninger
- Der indvindes ikke grundvand fra samme magasin fra andre nærliggende indvindinger i området
- Pejling af NST boringens trykniveau viser, at der er tale om en opadrettet gradient ift. det overliggende vandførende lag og således et spændt magasin. Eventuelle nedsivninger af forurenede stoffer fra overliggende lag vil således være stærkt begrænsede
- Afstanden til Vestre Vandværk er ca. 3,5 km langs de større veje og ca. 2,6 km i lige linje

Ulemper

- Grundvandsmagasinet (Bastrup Sand, TS_{02}) er "kun" 5 meter tykt i den udførte boring (DGU nr. 132.2127). Naturstyrelsens kortlægning indikerer dog, at magasintykkelsen stiger mod nordøst, men dette er behæftet med en vis usikkerhed
- Der skal etableres en råvandsledning under motorvejen og Vejen Å, hvilket er en dårlig kombination
- Der skal opkøbes jord ved etablering af nyt kildeplads med boringer
- Vejen Deponi (V2 kortlagt), er beliggende ca. 1,5 km sydligt for Revsing Plantage. Der er fra deponiet påvist en forholdsvis overfladenær forureningsfane, der strømmer i sydlig retning mod Vejen Å
- Mulig forekomst af brunt vand i filter 1?

Fordele og ulemper

- **Mulighed 2 - Estrupskov**

Fordele

- Vi befinder os udenfor de begravede kvartære dalstrukturer og den geologiske lagserie af de prækvartære lag er uforstyrret
- Grundvandsmagasinet, hvorfra der udvindes, er beliggende mellem 120-135 m u.t. i prækvartære sandaflejringer (Bastrup Sand, TS_{02}). Boredybden er således overkommelig
- Vandkvaliteten er god og vandtype "D" viser en vandkemisk lille sårbarhed og ingen overfladepåvirkninger
- Pejling af boringens trykniveau for det etablerede indtag 1 i DGU nr. 132.1846 viser, at der er tale om en opadrettet gradient ift. det overliggende vandførende lag og således et spændt magasin. Eventuelle nedsivninger af forurenede stoffer fra overliggende lag vil således være stærkt begrænsede
- Afstanden til Vestre Vandværk er ca. 3,8 km langs de større veje og ca. 3,5 i lige linje

Ulemper

- De observerede dæklag, jf. oplysninger fra Brørup Vandværks boringer, er meget varierende i tykkelsen (5-10 meter), hvilket indikerer risiko for en vis sårbarhed og varierende beskyttelse
- Grundvandsmagasinet (Bastrup Sand, TS_{02}) er "kun" 6 meter tykt, jf. oplysninger fra Brørup Vandværks boringer. Der foreligger ikke yderligere oplysninger eller indikationer om en øget magasintykkelse i nærområdet
- Brørup Vandværk indvinder allerede grundvand fra 4 boringer i samme magasin (TS_{02}). Det er uvist, hvorledes et nyt kildefelt vil kunne påvirke indvindingen i Brørup Vandværks boringer
- Der skal opkøbes jord ved etablering af ny kildeplads
- Der er blevet påvist spor af pesticidrester i en enkelt vandanalyse fra en af Brørups Vandværks boringer

Fordele og ulemper

- **Mulighed 3 – Gammelby**

Fordele

- Den observerede formationstykkelse af det anborede lag af smeltevandssand (KS_{05}) er stor >50 meter, jf. NST boring 132.2126
- Grundvandsmagasinet af smeltevandssand i dybden mellem 183-253 m u.t. er velbeskyttet af et overliggende lag af moræneler og smeltevandsler på ca. 50 meter
- Udtagne vandanalyser indikerer, at vandkvaliteten er god og en beregnet vandtype "D" viser en vandkemisk lille sårbarhed og ingen umiddelbare overfladepåvirkninger. Forvitringsgraden er lav, hvilket understøtter at grundvandskemien er stabil uden overfladepåvirkninger
- Der indvindes ikke grundvand fra samme magasin fra andre nærliggende indvindinger i området
- Pejlinger af NST boringens trykniveauer for de etablerede indtag 1-3 viser, at der er tale om opadrettede gradienter ift. det overliggende vandførende lag og således et spændt magasin. Eventuelle nedsivninger af forurenede stoffer fra overliggende lag vil således være stærkt begrænsede

Ulemper

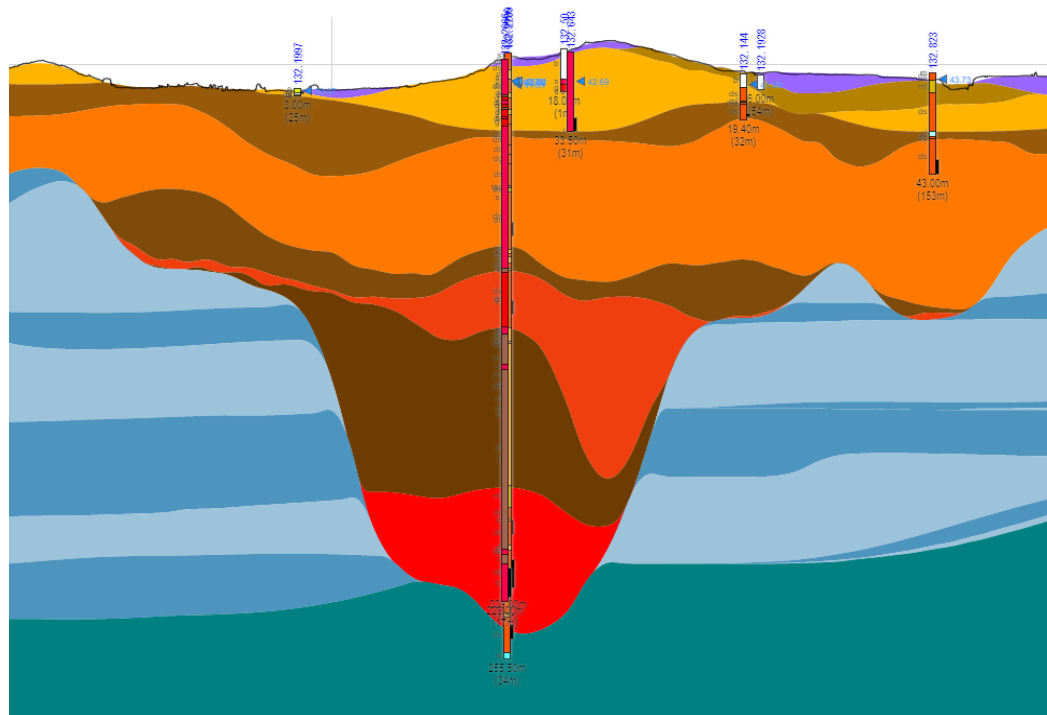
- Den begravede dalstruktur er meget dyb og boreddybden vil være forholdsvis større end ved de andre fremsatte muligheder - ca. 90-100 meter dybere
- Afstanden fra Vestre Vandværk er ca. 4,5 km langs større veje og på ca. 3,5 km i lige linje - dvs. vi skal længere væk. Endvidere skal en evt. råvandsledning krydse motorvejen – dog ingen Å
- Eftersom vi borer i dalfyld vil der være en usikkerhed om, hvorvidt de konstaterede dæklag er sammenhængende eller ej?
- Der skal opkøbes eller lejes jord ved etablering af ny kildeplads

Vejen Vand A/S – valg af kildeplads?



Gammelby kildeplads

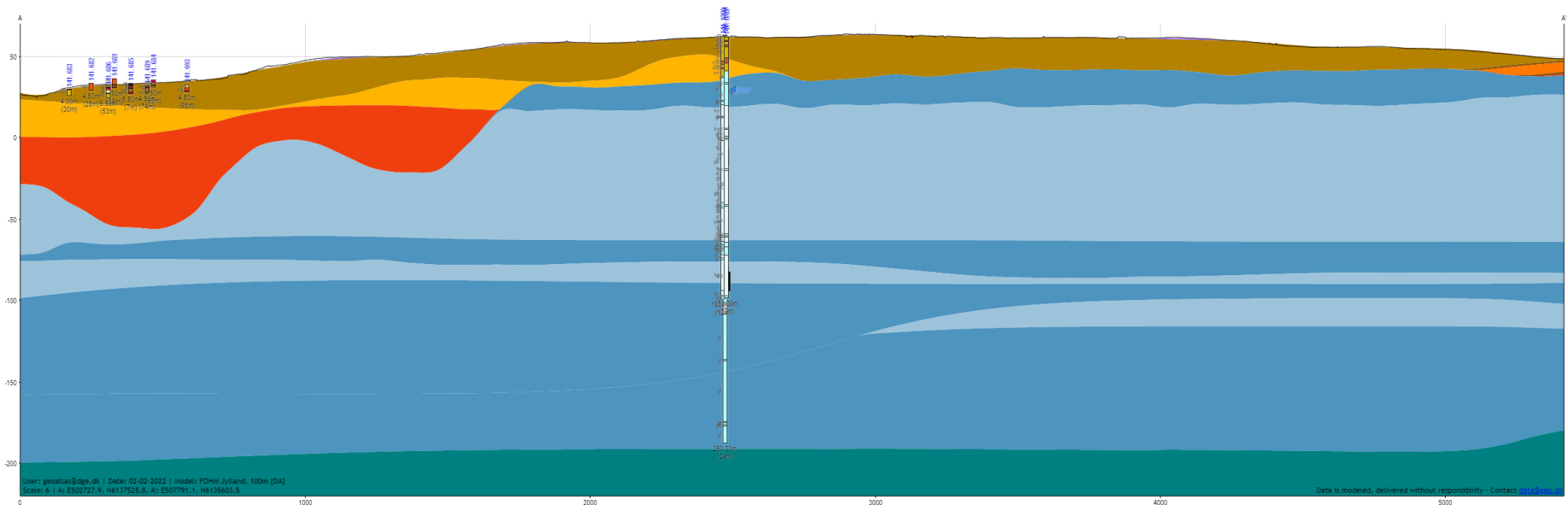
- Vejen Vand A/S nye kildeplads – etablering af to borer (hhv. DGU nr. 132.2209 og 132.2666) i 2017 og 2021
- Begge borer er filtersatte i vel ydende lag af smeltevandssand (KS05) i 215-227 m u.t. med et akkumuleret lerdække på ca. 89-96 meter
- Der indvindes vand af en meget god kvalitet og vandet kan behandles på det eksisterende behandlingsanlæg til Vestre Vandværk. Vandtypen er bestemt til type "D", hvilket indikerer en lille sårbarhed og ingen tegn på evt. overfladepåvirkninger



Gammelby Kildeplads. Geologisk model. GeoAtlas.

Kort sammenfatning

- Alle opgaver med udpegning af nye kildepladser er meget forskellige og med anderledes og varierende problemstillinger – et andet eksempel er Rødning Vandværk
- Det kræver en gennemgang af alle tilgængelige data hhv. geologi, dybe boringer m.v
- Fremsatte muligheder for ny kildeplads – fordele og ulemper kræver nøje granskning og baggrunden for et endeligt valg – er kompleks
- Der kan være signifikante økonomiske omkostninger ved et fejlvalg – så vi vil være så sikre som muligt...
- Bedste bud alt taget i betragtning – geologi er jo ikke nogen eksakt videnskab ☺



Rødning Vandværk, Kildefelt Nord. Geologisk model. GeoAtlas.



Tak for opmærksomheden!

