

Til
Holbæk Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
September 2020

RISIKOVURDERING AF BNBO HOLBÆK KOMMUNE



RISIKOVURDERING AF BNBO HOLBÆK KOMMUNE

Projektnavn **Risikovurdering af BNBO i Holbæk Kommune**
Projektnr. **1100043677**
Modtager **Grundvandsteamet, Holbæk Kommune**
Dokumenttype **Rapport**
Version **1**
Dato **01-09-2020**
Udarbejdet af **PATH**
Kontrolleret af **JNKU**
Godkendt af **PATH**
Beskrivelse **Risikovurdering af 88 BNBOer i Holbæk Kommune.**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
<https://dk.ramboll.com>

INDHOLD

1.	Indledning	3
2.	Vurderingsparameter	5
2.1	Geologiske beskyttelse	5
2.2	Grundvandskemi	5
2.3	Gradienten	6
2.4	Grundvandsdannende opland	7
2.5	Transporttid	7
2.6	Sammenstilling af dataet	8
3.	Resultater	9
3.1	Brorfelde Vandværk	9
3.2	Bukkerup Vandværk	10
3.3	Bybjerg-Orø Vandværk	11
3.4	Børrehoved Vandværk	12
3.5	FORS A/S Havreholm	13
3.6	FORS A/S Hellestrup	14
3.7	FORS A/S Kalvemosen/Sandmosen	15
3.8	FORS A/S Knabstrup Enge	16
3.9	FORS A/S Vallestrup	17
3.10	Gislinge Vandværk	19
3.11	Hjembæk Vandværk	20
3.12	Igelsø Vandværk	21
3.13	Jukkerup Vandværk	22
3.14	Jyderup Stations Vandværk	23
3.15	Jyderup Østre Vandværk	24
3.16	Knabstrup Vandværk	25
3.17	Kr. Eskilstrup Vandværk	26
3.18	Kundby Vandværk	27
3.19	Kvanløse Vandværk	28
3.20	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	29
3.21	Markeslev Strand-Tuse Næs Vandværk	30
3.22	Mørkøv Vandværk	31
3.23	Ny Hagedsted-Trønninge Vandværk	32
3.24	Næsby Vandværk	33
3.25	Nørre Jernløse Vandværk	34
3.26	Orøgård Vandværk	35
3.27	Salvig Vandværk	36
3.28	Skamstrup Vandværk	37
3.29	Skellingsted Vandværk	38
3.30	Smidstrup Vandværk	39
3.31	Soderup Vandværk	40

3.32	St. Merløse Vandværk	41
3.33	Stigs Bjergby Vandværk	42
3.34	Stokkebjerg-Godthåb Vandværk	43
3.35	Svinninge 2 Vandværk	44
3.36	Svinninge Vandværk	45
3.37	Søbjerg Vandværk	46
3.38	Søtofte Vandværk	47
3.39	Tingerup Vandværk	48
3.40	Tjebberup Vandværk	49
3.41	To-Bjerg Vandværk	50
3.42	Tuse Vandværk	51
3.43	Ugerløse Vandværk	52
3.44	Undløse Vandværk	53
3.45	Vestervangen Vandværk	54
3.46	Vipperød Vandværk Sandbakkevej	55
4.	Referencer	56

1. INDLEDNING

Ifølge Bekendtgørelse om vurdering af boringsmære beskyttelsesområder (BNBO) og indberetning (BEK nr. 1476 af 17/12/2109) skal Holbæk Kommune gennemgå BNBO'er med henblik på at vurdere behovet for indsatser til beskyttelse af indvinding mod fare fra forurening fra erhvervsmæssig anvendelse af pesticider /1/. Kommunen skal indberette resultatet af vurderingen seneste den 1. oktober 2022.

Ifølge vejledning for BNBO udgivet af Miljøstyrelsen i juni 2020, vil en risikovurdering af en BNBO inkludere boringens betydning for den nuværende og fremtidige vandforsyningsstruktur, arealanvendelse og forureningskilder og den naturlige beskyttelse /2/. En vurdering af den naturlige beskyttelse inddrager geologi, hydrologi og grundvandskemi i en samlet vurdering.

Dette er et teknisk notat, der vurderer den naturlige beskyttelse for 88 BNBO'er i Holbæk Kommune fordelt over 46 anlæg. Vurderingen foretages i forhold til både almindelige erhvervsmæssige brug af pesticider samt tilfælde af spild af pesticider. Indvindingsboringer og anlæg der er inkluderet i denne analyse vises i Tabel 1. Risikoen er baseret på en vurdering af geologi, hydrologi og vandkemi, men inddrager ikke beregning af stoftransport fra overfladen til indvindingsmagasin. Resultaterne fra notatet kan bruges som en del af indberetningspligten som beskrevet i bekendtgørelsens §4 /1/.

Tabel 1 Liste over anlæg og antal indvindingsboringer, der er vurderet.

Anlæg	Antal boringer	DGU nr.
Brorfelde Vandværk - 103522	1	205.353
Bukkerup Vandværk - 104084	1	205.442
Bybjerg - Orø Vandværk - 103378	2	198.655, 198.656
Børrehoved Vandværk - 103376	1	198.715
Fors A/S (Havreholm) - 179463	1	205.845
Fors A/S (Hellestrup) - 103371	2	198.644, 198.695
Fors A/S (Kalvemosen/Sandmosen) - 103372	3	198.553, 198.557, 198.663
Fors A/S (Knabstrup Enge) - 103982	4	197.419, 197.442, 197.443, 197.561
Fors A/S (Vallestrup) - 103370	2	198.574, 198.577
Gislinge Vandværk - 103953	4	197.485, 197.517, 197.540, 197.664
Hjembæk Vandværk - 103956	1	197.649
Igelsø Vandværk - 103520	2	205.510, 205.800
Jukkerup Vandværk - 103523	1	205.337
Jyderup Stations Vandværk - 103985	1	204.367
Jyderup Østre Vandværk - 103984	1	204.431
Knabstrup Vandværk - 103986	2	204.279, 204.661
Kr. Eskilstrup Vandværk - 104088	1	205.544
Kundby Vandværk - 103954	2	197.323, 197.665
Kvanløse Vandværk - 103517	1	205.49, 205.537
Kvarmløse-Tølløse Vandværk - 104078	5	205.491, 205.515, 205.541, 205.823, 205.824
Tuse Næs Vandværk - 103387	4	198.420, 198.551, 198.639, 198.665

Anlæg	Antal boringer	DGU nr.
Mørkøv Vandværk - 103987	2	204.312, 204.342
Ny Hagested - Trønninge Vandværk - 103385	1	198.411
Næsby Vandværk - 103375	1	198.369
Nørre Jernløse Vandværk - 103515	2	205.258, 205.529
Orøgård Vandværk - 103374	1	198.453
Salvig Vandværk - 103377	1	198.517
Skamstrup Vandværk - 103989	2	204.230, 204.50B
Skellingsted Vandværk - 103990	1	204.308, 204.249
Smidstrup Vandværk - 104086	1	205.382
Soderup Vandværk – 104083	2	205.492, 205.753
St. Merløse Vandværk - 104090	2	205.524, 205.609
Stigs Bjergby Vandværk - 103983	3	197.62, 204.351, 204.372
Stokkebjerg-Godthåb Vandværk - 103957	2	197.424 197.531
Svinninge 2 Vandværk - 177546	1	197.502
Svinninge Vandværk - 103955	4	197.484, 197.495, 197.503, 197.543
Søbjerg Vandværk - 104087	2	205.255, 205.376
Søtofte Vandværk - 104091	2	211.513, 211.532
Tingerup Vandværk - 104085	1	205.402
Tjebberup Vandværk - 103393	1	198.669
To-Bjerg Vandværk - 103380	3	198.387, 198.506, 198.558
Tuse Vandværk - 103389	4	198.347, 198.471, 198.562, 198.563
Ugerløse Vandværk - 104081	1	205.381
Undløse Vandværk - 103518	2	205.532, 205.694
Vestervangen Vandværk - 103390	1	198.444
Vipperød Vandværker – Sandbakkevej - 103394	1	198.552

2. VURDERINGSPARAMETER

Risikovurderingen af de 88 BNBO'er er baseret på en række parameter, som inkluderer den naturlige geologiske beskyttelse, grundvandsdannelse, gradienten, grundvandsdannende opland, grundvandskemi og transporttid fra det øverste vandspejl til indvindingsmagasinet. Dette afsnit indeholder en beskrivelse af hvordan de forskellige parametre er brugt i analysen. Man skal dog huske, at den endelige vurdering er en sammensætning af helheden og ikke kun en parameter.

2.1 Geologiske beskyttelse

Den første vurderingsparameter er den geologiske beskyttelse omkring indvindingsboringen. Grundlæggende er, at jo tykkere den akkumulerede lertykkelse over indvindingsmagasinet er, desto længere tid vil det tage vand fra overfladen at nå grundvandsmagasinet, og dermed desto bedre beskyttet vil BNBO være. Desuden kan de øverste 10 m af moræneleret være opsprækket, hvilket giver en meget ringe beskyttelse i det øverste 10 m af lerlaget. Ifølge en risikoanalyse for opsprækket ler på Sjælland foretaget af GEUS /11/, er der moderat til høj risiko for at ler vil være opsprækket indenfor 10 m af terrænet for alle BNBO'er i denne analyse.

Vurderingskriteriet brugt i denne analyse er:

- 0 – 20 m akkumuleret ler over indvindingsmagasin: høj risiko
- 20 – 30 m akkumuleret ler over indvindingsmagasin: moderat risiko
- Over 30 m akkumuleret ler over indvindingsmagasin: lav risiko

Akkumuleret ler over indvindingsmagasinet er beregnet fra borerapporten som er registeret i Jupiter-databasen /3/.

Ud over den akkumulerede lertykkelse er den geologiske beskyttelse vurderet i forhold til tilstedeværelsen af betydende sekundære grundvandsmagasiner mellem terrænet og indvindingsmagasinet. Tilstedeværelse af et sekundært grundvandsmagasin er vigtig i forhold til til at vurdere truslen fra et evt. pesticidspild. Sekundære magasiner kan bruges både som et monitoringsmagasin for at vurdere om pesticidet fra et spild er på vej, hvor lang tid der vil gå før den når indvindingsmagasinet og hvilken koncentration af stoffet, der er på vej. Endnu vigtigere kan et sekundært magasin eventuelt bruges til afværge for at forhindre at stoffet strømmer videre til indvindingsmagasinet.

Til denne vurdering er benyttet at

- hvis der ikke er et sekundært magasin af mindst 2 m mægtighed vil BNBO have en høj risiko i forhold til spild
- hvis der er et sekundært magasin af mindst 2 m mægtighed vil BNBO have en lav risiko i forhold til spild.

Grænsen for en mægtighed af sekundært magasin på 2 m ved boringen er valgt for at der er en væsentlig sandsynlighed for at magasinet er tilstede i hele BNBO. Herudover er det vigtigt, at magasinet har en vis udbredelse for at bruges effektivt til eventuel afværge.

2.2 Grundvandskemi

Grundvandskemi er brugt til at vurdere den relative alder på grundvandet i magasinet og hvorvidt der er tegn på at vandet infiltrerer til magasinet indenfor BNBO. Det skal dog understreges, at grundvandskemi i en indvindingsboring er en blanding af grundvandet fra hele det grundvandsdannende opland. Den andel af grundvandet, der stammer fra infiltration indenfor BNBO, er ofte kun en brøkdel af al vandet der strømmer til en indvindingsboring. Derfor kan grundvandskemien ikke give en endelig vurdering af risikoen indenfor BNBO, men kan bruges som en støtte parameter i en helhedsvurdering.

Vandtypen, som den er beregnet med Miljøstyrelsens algoritme /10/, er den primære indikator, som kan give en indikation af den relative alder og sårbarhed overfor påvirkninger fra overfladenære forureningskilder. Oxideret grundvand (vandtyper A og B) har ilt og nitrat, hvilket indikerer ungt vand og grundvandet vil være meget sårbart overfor påvirkninger fra terrænet, fx pesticidspild. Svagt reduceret grundvand (vandtype C) har jern over 0,2 mg/l og sulfat over 20 mg/l og indikerer grundvand påvirket af pyritoxidation. Det betyder at grundvandet som en helhed er yngre og kan være sårbart overfor påvirkninger fra terrænet, dog ikke i samme grad som oxideret grundvand. Stærkt reduceret grundvand med sulfat under 20 mg/l (vandtype D) indikerer gammelt grundvand med sulfatreducerende forhold. Metan er brugt som støtteparameter til vandtypen. Metan findes typisk i meget gammelt grundvand med stærkt reducerende forhold. Vandtyperne A og B samt C med sulfat over 30 mg/l er vurderet til at have en høj risiko. Vandtyper C med under 30 mg/l har en moderat risiko, og vandtyper D har en lav risiko.

Udover vandtypen er der også kigget på indholdet af sulfat i indvindingsboringerne. Sulfat er en vigtig parameter i vurderingen, da den viser et fingeraftryk af de vigtigste processer der forgår i grundvandet. Baggrunds niveauet for sulfat (dvs. sulfatindhold i regnvand) er omkring 20 - 30 mg/l /10/. Hvis grundvandet indeholder under 20 mg/l sulfat, er grundvandet under sulfatreducerende forhold som tager tid at opnå og er typisk for gammelt vand. Når sulfat er stigende, kan det være indikation at yngre grundvand, muligvis fra BNBO, strømmer til magasinet. Derfor, hvis sulfat er over 30 mg/l, eller over 20 mg/l og stigende er der en høj risiko. Hvis sulfat er 20 - 30 mg/l samt stabil, ustabil eller faldende er risikoen moderat. Hvis sulfat er 10 - 20 mg/l og stigende er risikoen moderat. Hvis sulfat er under 20 mg/l og stabil, eller under 10 mg/l er risikoen lille.

Udover vandtypen og sulfat er der også brugt fund af pesticid som en støtteparameter. Boringer med aktuelle fund af pesticid er vurderet som høj risiko, og boringer med tidligere fund, men ikke i den seneste analyse er vurderet med en moderat risiko.

2.3 Gradienten

Gradienten er potentialeforskellen mellem det øverste grundvandsmagasin og indvindingsmagasin. Hvis potentialet i det øvre magasin er større end i indvindingsmagasinet, er gradienten nedadrettet og den vertikale grundvandsstrømning i et BNBO vil være mod indvindingsboringen. Hvis potentialet i indvindingsmagasinet er større end i det øverste grundvandsmagasin, vil gradienten være opadrettet og den vertikale grundvandsstrømning i et BNBO vil være mod terrænet. Hvis potentialet i indvindingsmagasinet er højere end terrænet er der tale om artesiske forhold.

Hvis gradienten er nedadrettet fra det øverste grundvandsmagasin til indvindingsmagasinet, vil der være mulighed for at en pesticidforurening på overfladen i et BNBO vil strømme videre til indvindingsboringen, og dermed er risikoen høj. Hvis gradienten derimod er opadrettet mellem indvindingsmagasin og det øverste grundvandsspejl, vil strømning være mod terrænet og BNBO vil være beskyttet mod forurening på overfladen, og dermed er risikoen lav. Hvis der er artesiske forhold, er risikoen meget lav.

Gradienten er beregnet fra simuleret vandspejl i det mest terrænnære magasin (Sand 1/øverste grundvandsspejl) beregnet i grundvandsmodellen opstillet i forbindelse med statens grundvandskortlægning i hhv. Holbæk Øst /4/ og Holbæk Vest /5/. Modelresultater brugt i denne analyse er fra tilladelsesscenariet. For modellerne opstillet på Orø /6/, Tuse Næs /7/ og for Tølløse /8/ var der ikke afleveret resultater fra det øverste magasin. I de tilfælde er potentialet estimeret på baggrund af nærliggende boringer filtersat i terrænnære magasiner eller ud fra

dybden til redoxgrænsen i ler. Med hensyn til redoxgrænsen er det antaget at mættet ler vil være reduceret og umættet ler vil være oxideret, og dermed vil redoxgrænsen være på samme niveau som det øverste grundvandsspejl.

For indvindingsmagasinet er der brugt seneste pejling i både drift og ro. Grunden til at bruge aktuelpejlingen er for at inddrage evt. nedsænkningstragter i indvindingsmagasinet som modellen ikke kan simulere. På denne måde, kan man sikre at gradienten tager hensyn til nedsænkningen når indvindingen foregår.

2.4 Grundvandsdannende opland

Gennem grundvandsmodeller opstillet i forbindelse med grundvandskortlægningen er der beregnet grundvandsdannende oplande for alle almene vandforsyninger i Holbæk Kommune. De grundvandsdannende oplande viser netop de områder hvor vandet dannes ved terrænet og som strømmer videre til en indvindingsboring suppleret med en beregning af den transporttid det tager vandet til at strømme fra terrænet til boringen. Hvis en del af det grundvandsdannende opland ligger i boringens BNBO sker der nemlig grundvandsdannelse i BNBO der strømmer videre til boringen. Dermed vil der være en risiko for en forurening på terrænet vil kunne nå indvindingsboringen. Hvis det grundvandsdannende opland ligger helt udenfor BNBO vil risikoen være mindre.

2.5 Transporttid

For at vurdere hvor hurtige pesticider fra et evt. spild kan nå en indvindingsboring er der beregnet den vertikale transporttid fra øverste modellerede vandspejl til indvindingsmagasinet. Til beregningen er der brugt en simpel ligning for Darcys hastighed: $v = K_v * g / p^{eff}$, hvor v er strømnings velocitet i m/s, K_v er den vertikale hydrologisk ledningsevne, g er gradient og p^{eff} er effektive porøsitet.

For beregning af vertikale transport er der brugt følgende vertikal hydrologisk ledningsevne: opsprækket ler (mættet ler indenfor 10 m af terrænet): $1 * 10^{-6}$ m/s, ikke opsprækket ler: $1 * 10^{-7}$ m/s, og sand og grus: $1 * 10^{-3}$ m/s. Ifølge anbefalinger til hydrologiske modellering fra GEUS /9/ varierer vertikal hydrologisk ledningsevne mellem 10^{-7} og 10^{-9} m/s for ikke opsprækket ler og 10^{-3} og 10^{-5} m/s for sand og grus. De anvendte værdier er de største anbefalede ledningsevner og er et konservativt valg for at give den hurtigst mulige strømningstid – en worst case scenarie. I grundvandmodellerne opstillet i Holbæk Kommune er de kalibrerede hydrologiske ledningsevner ofte over 10 gange langsommere, jf. /4/, /5/, /6/, og /7/, og de aktuelle strømningstider vil sandsynligvis være langsommere end tiden brugt i risikovurderingen.

Gradient (g) er beregnet fra potentialet i det øverste grundvandsmagasin minus vandstanden i indvindingsmagasinet (pejlinger) divideret med afstanden mellem øverste modellerede magasin og top af indvindingsmagasinet. Den effektive porøsitet brugt i beregningerne er 25% for både ler og sand.

Beregning af transporttid med Darcys hastighed er en konservativ beregning. Beregningen tager ikke hensyn til sorption eller dispersion som kan påvirke hvor hurtig et pesticid vil strømme igennem aflejringer.

Der er foretaget to beregninger af transporttider for hver BNBO: en transporttid under drift og en transporttid under ro. Grunden til at der beregnes to transporttider er for at få et spænd på en mulig transporttid. Under drift vil gradienten være størst og transporttiden vil dermed være kortest. Transporttiden under drift repræsenterer en maksimumpåvirkning af nedsænkningen i boringen. Transporttid under ro repræsenterer en transporttid beregnet uden påvirkning af

nedsækning fra indvinding. Da nedsækningstragten aftager med stigende afstand fra en indvindingsboring, vil transporttiden i BNBO være et eller andet sted mellem drift- og ro-beregningen; jo længere afstand fra indvindingsboringen, desto tættere vil transporttiden være på ro-beregningen.

Til vurdering er benyttet:

- Boringer med transporttider under 3 år har en høj risiko.
- Transporttider fra 3-5 år har en mellem risiko
- Transporttider over 5 år har en lav risiko.

Risikoen i forhold til transporttid er valgt på baggrund af, hvor meget tid der vil være til at agere efter et eventuelt spild. Det vil tage tid at vurdere omfang af spildet og indarbejde foranstaltninger, der kan sikre at rent drikkevand fortsat kan leveres til borgerne. Foranstaltninger, der skal sættes i gang, kan inkludere afværge af forureningen, etablering af en nødforbindelse til et nærliggende vandværk, implementering af avanceret vandbehandling og i ekstreme tilfælde, etablering af nye indvindingsboringer. I vurderingen lægges der en større vægt på transporttid under drift for at inddrage indvindingens påvirkning på strømningstid fra vandspejlet til boringen.

2.6 Sammenstilling af dataet

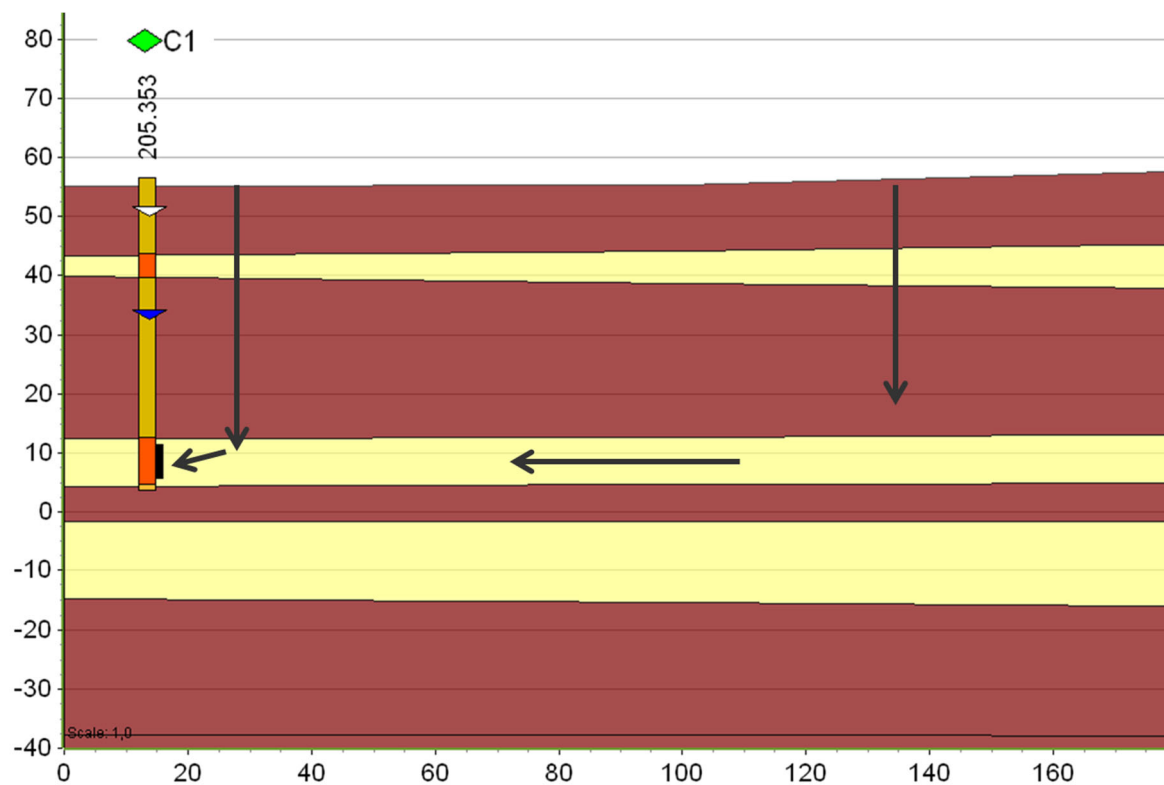
Den endelig risikovurdering er en sammenstilling af de ovennævnte parametre. Hovedvægten af vurderingen er lagt på den geologiske sårbarhed og grundvandskemi. Hvis både geologi og kemi viser en høj risiko, vil den samlede vurdering være høj risiko og der vil være behov for indsats. Den eneste undtagelse i dette tilfælde vil være hvis der er opadrettet gradient eller artesiske forhold under drift og dermed vil risikoen være lav. Hvis både geologi og kemi viser en lav risiko, vil den endelig vurdering også være lav. Hvis der er tale om enten uoverensstemmelse mellem geologi og grundvandskemi, eller moderat risiko for de to parametre, vil de andre parametre være inddraget i den samlede vurdering. I vurderingen er der især kigget på hvorvidt kemi der viser en høj risiko kan stamme fra udenfor BNBO, eller om BNBO kan være beskyttet selv om der er relativt tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet. Der lægges vægt på risikoen i forhold til spild, hvor tilstedeværelse af et sekundært magasin, grundvandsdannende opland (og dermed grundvandsdannelse til boringen) samt transporttid (både i ro og under drift) er inddraget.

3. RESULTATER

Tabellen i Bilag 1 viser en sammenstilling af alle parametre, samt endelig vurdering af de 88 BNBO'er med i notatet. Nedenunder er en beskrivelse af vurderingen for hvert vandværk, der er med i analysen.

3.1 Brorfelde Vandværk

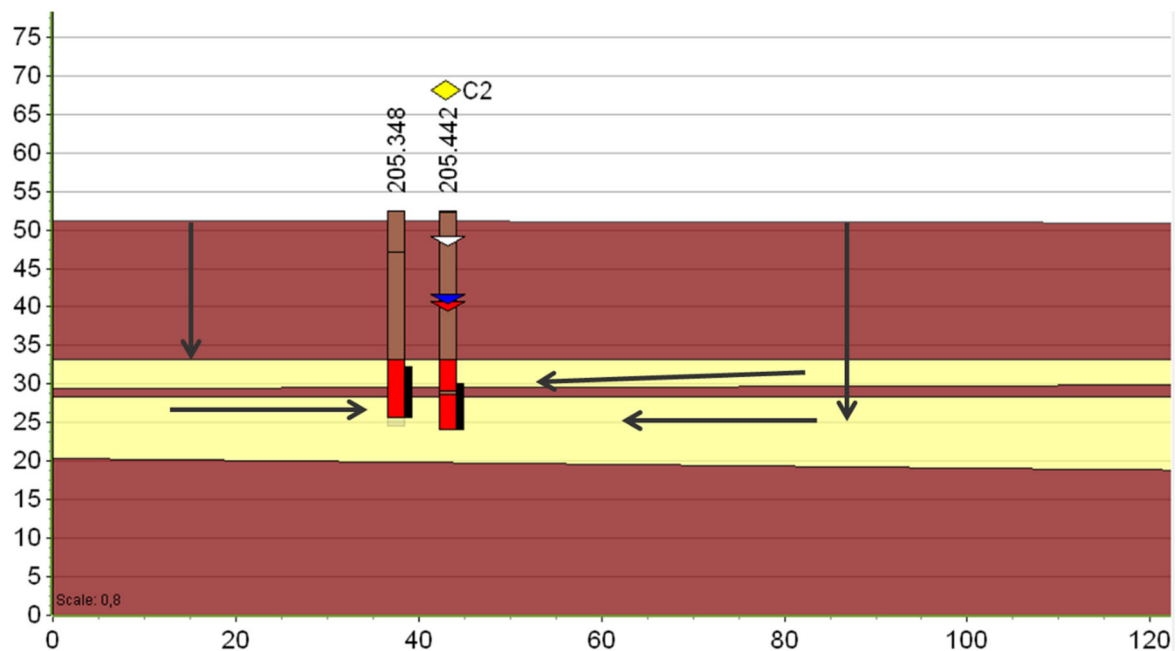
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Brorfelde Vandværk, DGU nr. 205.353. Boringen indvinder fra Sand 2, og har et sekundært magasin (Sand 1). BNBO er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af en vandtype C1 med højt og stigende sulfat, en nedadrettet gradient i hele BNBO, BNBO er en del af det grundvandsdannende opland og transporttid under ro og drift er lige over 5 år. Figur 1 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 1 Profil gennem BNBO til boring 205.353. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er ikke vist på figuren, da forskellen med vandstanden i ro er under 0,5 m. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.2 Bukkerup Vandværk

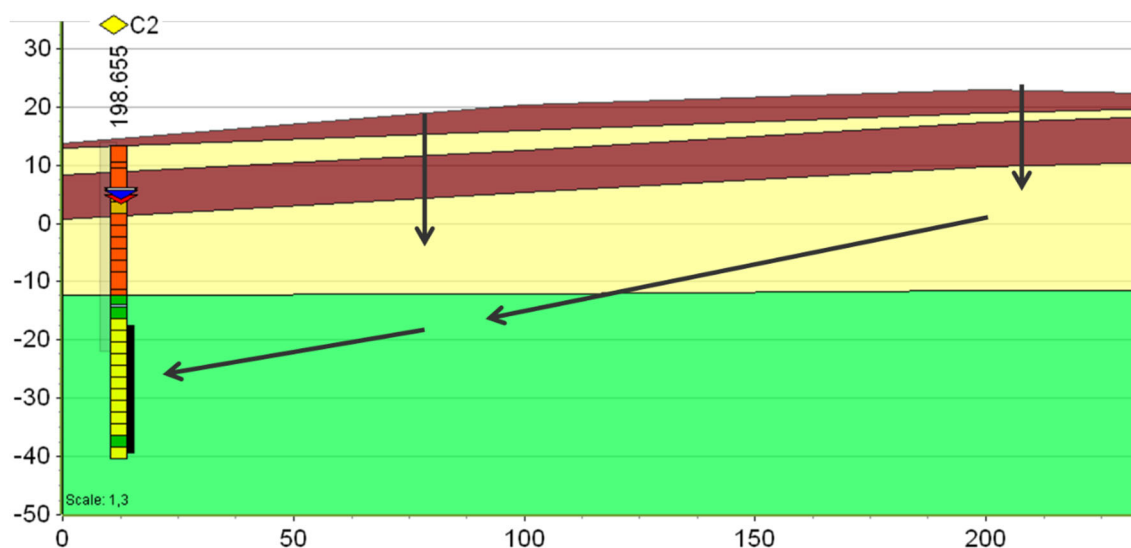
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Bukkerup Vandværk, DGU nr. 205.442. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBO er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet, en vandtype C2 med højt sulfat, en nedadrettet gradient i hele BNBO, og relativ kort transporttid under ro og drift. Figur 2 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 2 Profil gennem BNBO til boring 205.353. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.3 Bybjerg-Orø Vandværk

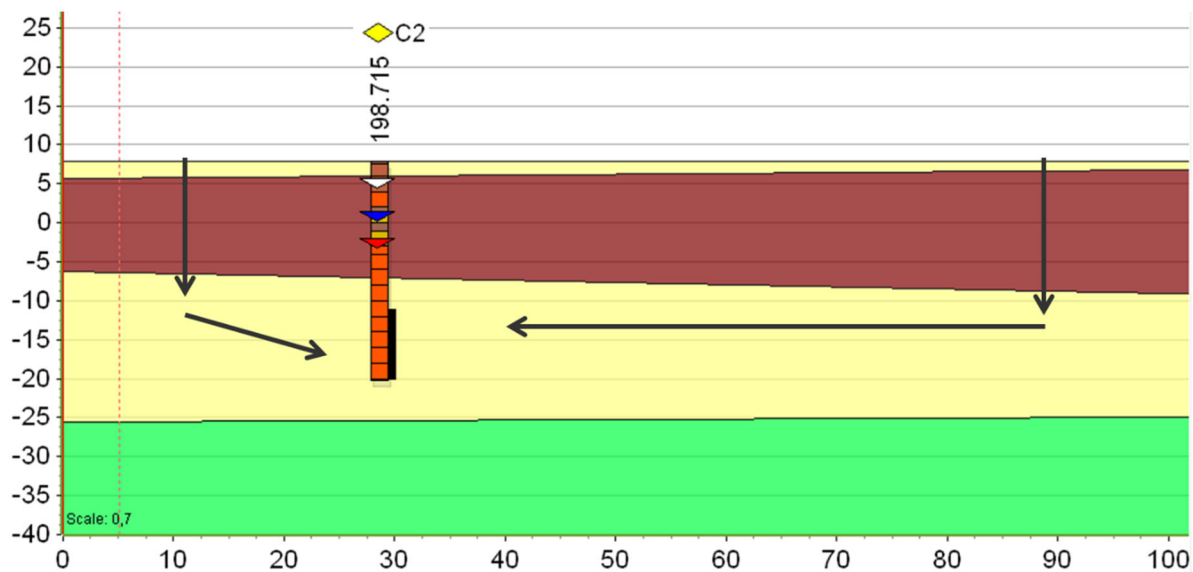
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Bybjerg-Orø Vandværk, DGU nr. 198.655 og 198.656. Boringerne indvinder fra Danienkalk. Der er et sekundært magasin, Sand 1, over indvindingsmagasinet, som også er i direkte hydraulisk kontakt med Sand 2. Begge BNBO'er er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet og vandtype C2 med højt sulfat og fund af pesticider i begge borer. Figur 3 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 3 Profil gennem BNBO til boring 198.655. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.4 Børrehoved Vandværk

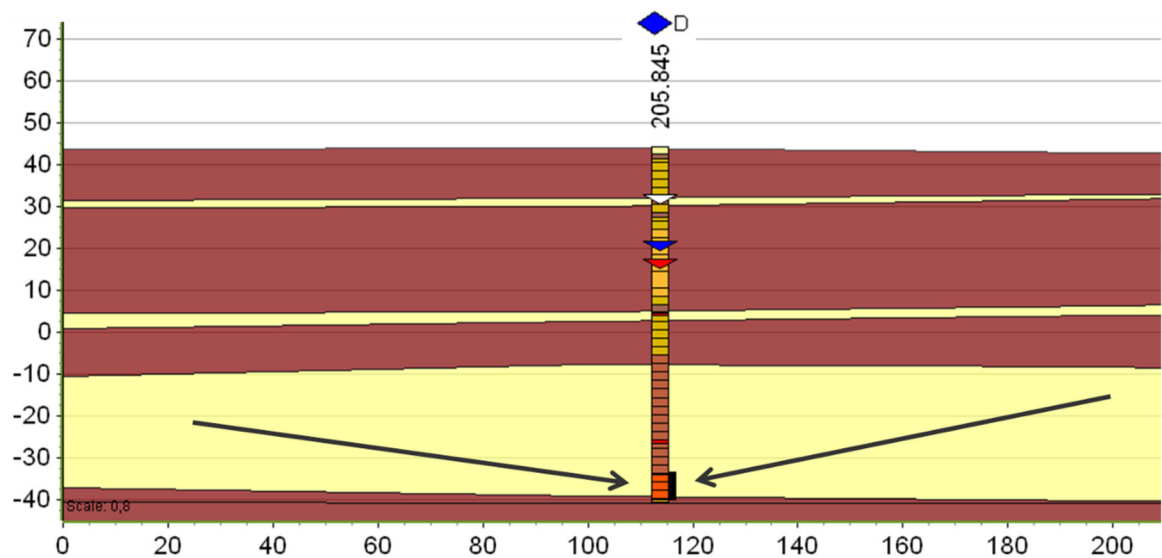
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Børrehoved Vandværk, DGU nr. 198.715. Boringerne indvinder fra Sand 2 som er i direkte hydraulisk kontakt med Danienkalk. Der er et sekundært magasin, Sand 1, over indvindingsmagasinet men som er umættet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet og vandtype C2 med højt og stigende sulfat og fund af pesticider i boringen. Figur 4 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 4 Profil gennem BNBO til boring 198.715. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.5 FORS A/S Havreholm

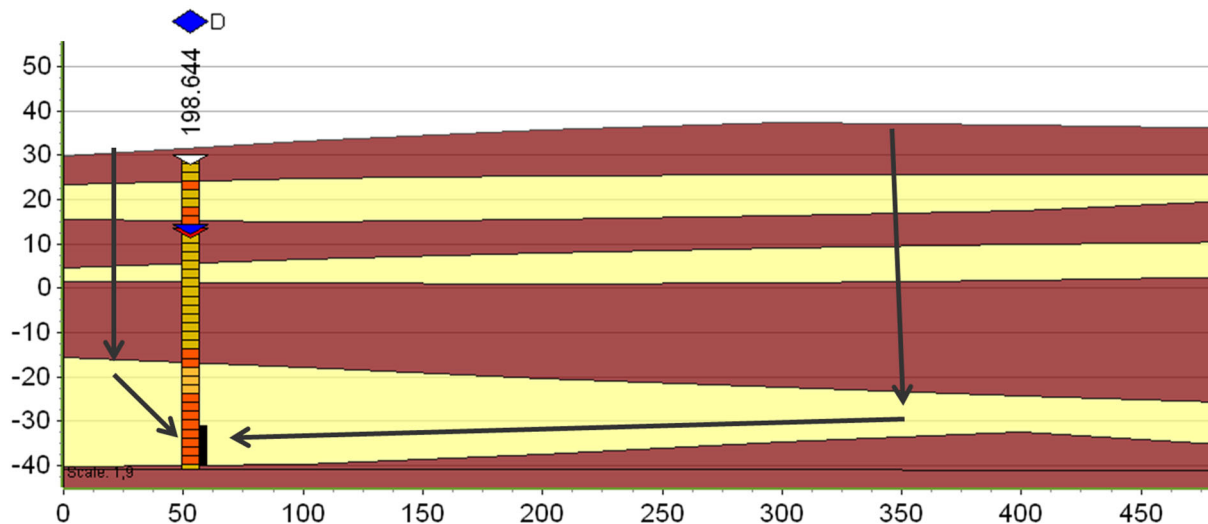
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende FORS A/S Havreholm, DGU nr. 205.845. Boringen indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som lav risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af et tykt lerdæklag over indvindingsmagasinet og vandtype D med lavt og stabilt sulfat, samt stor transporttid. Der er ikke grundvandsdannende opland indenfor BNBO. Figur 5 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 5 Profil gennem BNBO til boring 205.845. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.6 FORS A/S Hellestrup

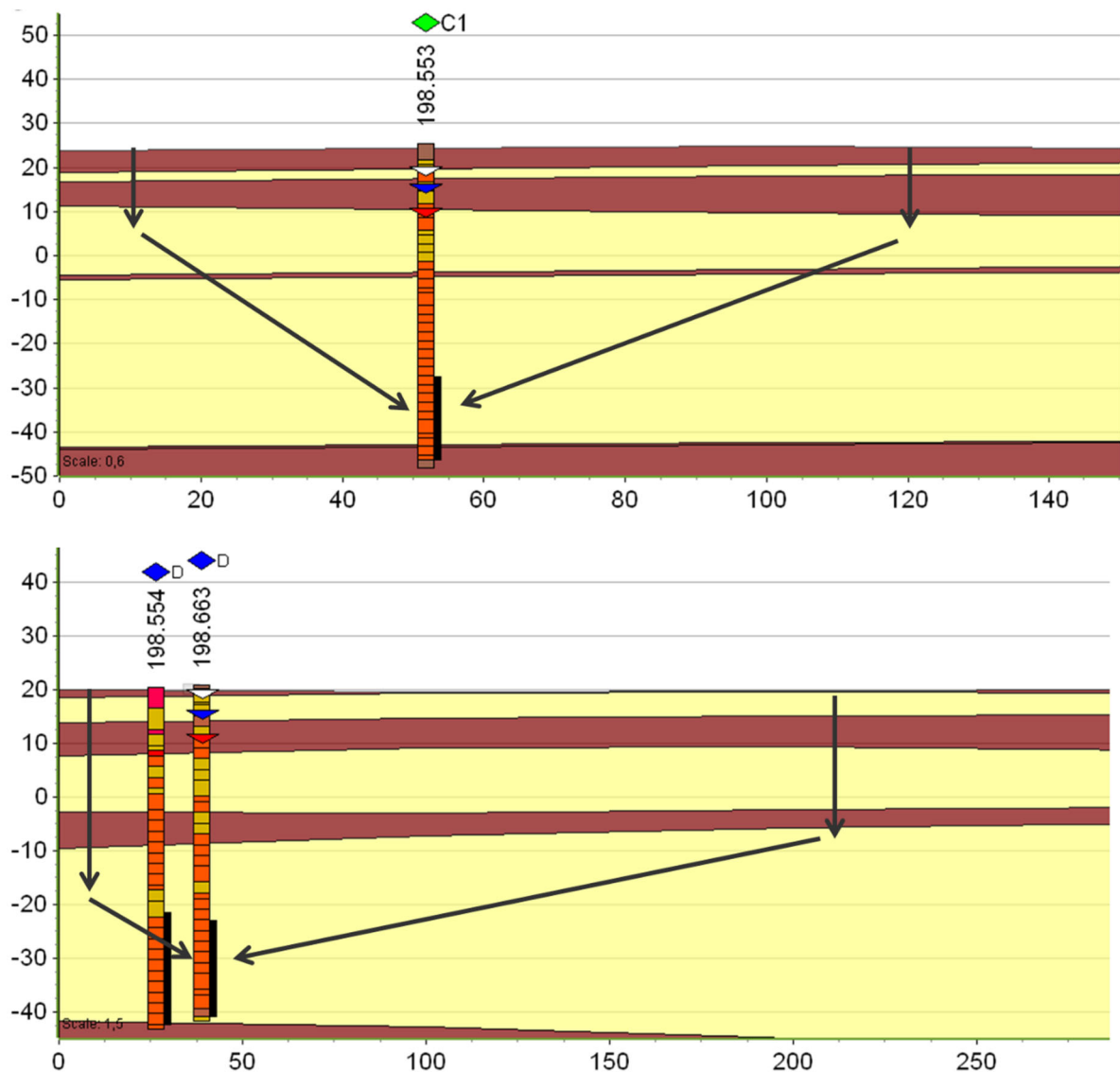
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende FORS A/S Hellestrup, DGU nr. 198.644 og 198.695. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet. BNBO for begge indvindingsboringer er vurderet som lav risiko. Vurderingen er på baggrund af tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet (mere end 40 m), vandtype D med lavt sulfat, samt to sekundære magasiner over indvindingsmagasin og lange transporttid. Figur 6 viser en geologisk profil gennem BNBO tilhørende DGU nr. 198.644.



Figur 6 Profil gennem BNBO til boring 198.644. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.7 FORS A/S Kalvemosen/Sandmosen

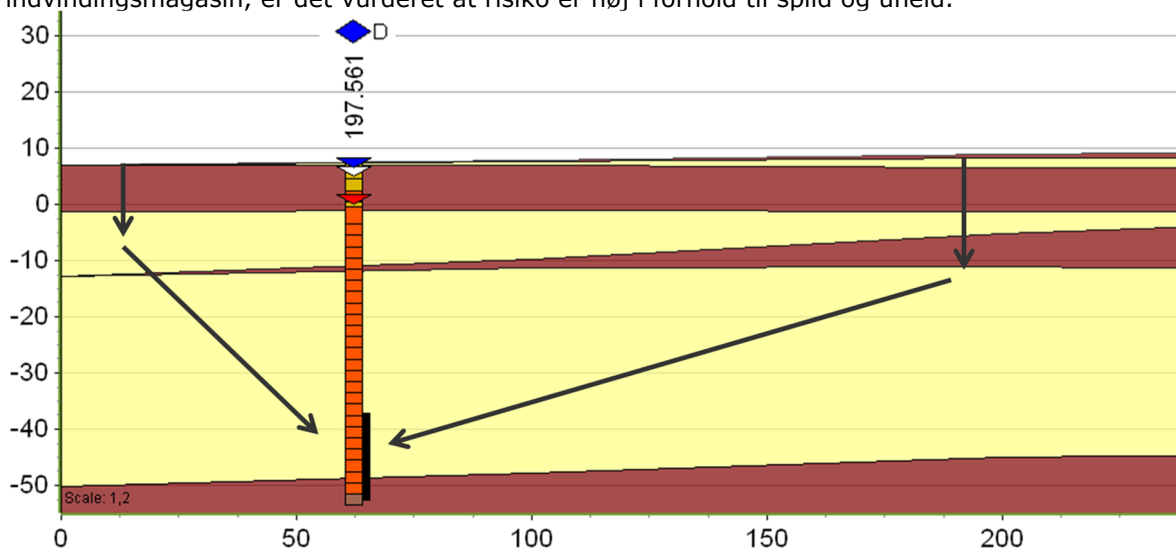
Der er vurderet tre indvindingsboringer tilhørende FORS A/S Kalvemosen/Sandmosen, DGU nr. 198.553, 198.557 og 198.663. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet. BNBO for alle tre indvindingsboringer er vurderet som høj risiko. For boringer 198.553 og 198.557 er vurderingen på baggrund af et lerdæklag under 20 m samt vandtype C1 med sulfat over 20 mg/l, men har tidligere været højere. Der ses grundvandsdannende opland i begge BNBOer og transporttid er kort. Vurderingen for boring 198.663 er på baggrund af et tyndt lerdæklag på 21 m, vandtype D med stigende sulfat (sulfat var 20 mg/l i seneste analyse samt at en del af det grundvandsdannende opland ligger indenfor BNBOet. Figur 7 viser en geologisk profil gennem BNBO tilhørende DGU nr. 198.553 og 198.663.



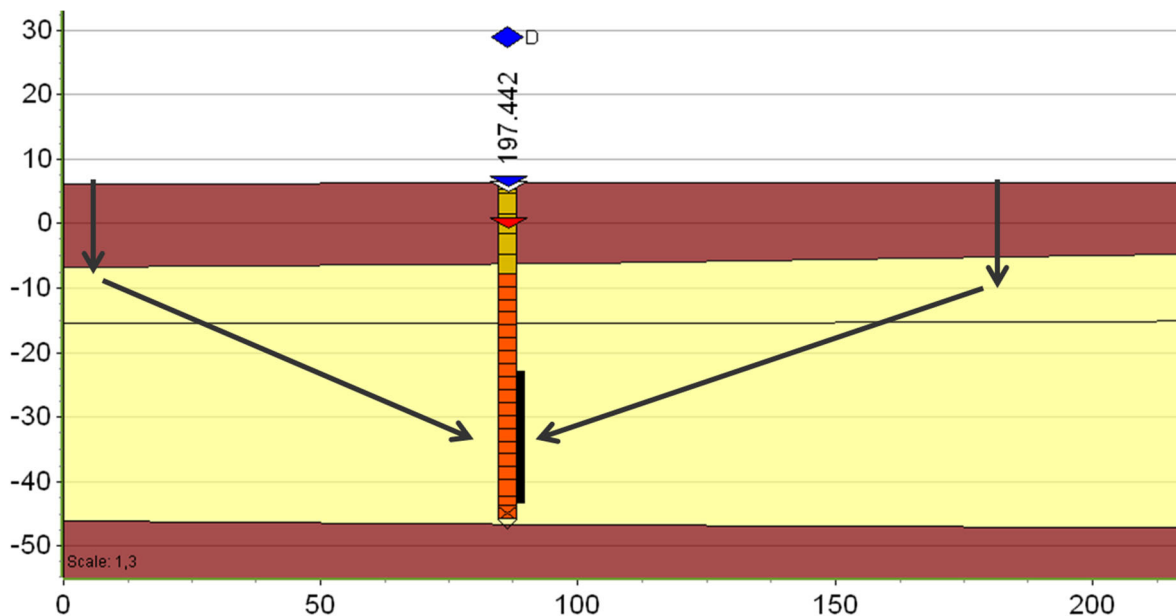
Figur 7 Profil gennem BNBO til boring 198.553 (øverst) 198.663 (nederst). Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

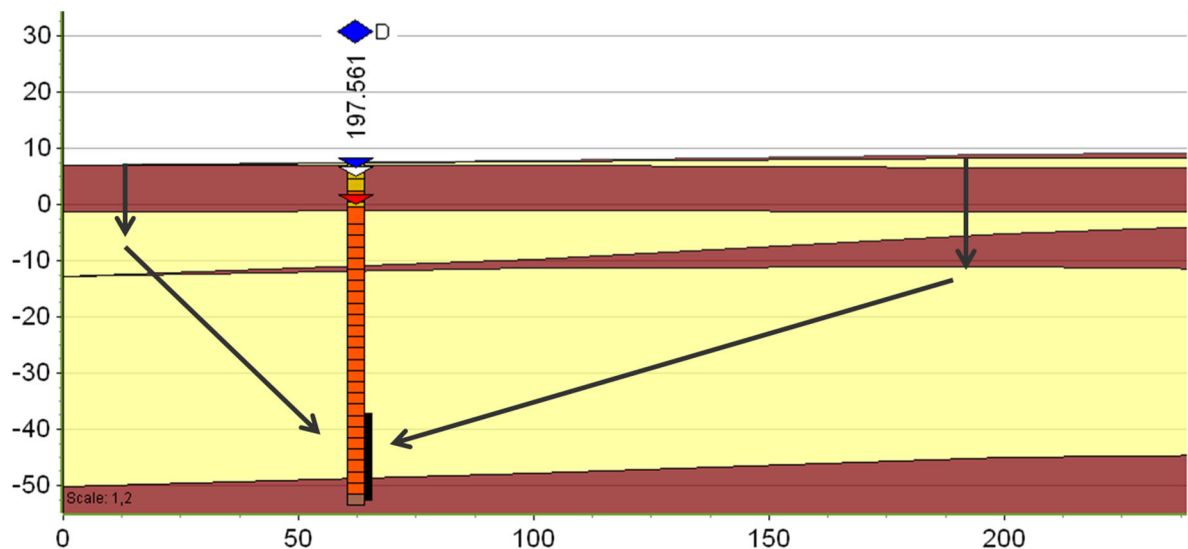
3.8 FORS A/S Knabstrup Enge

Der er vurderet fire indvindingsboringer tilhørende FORS A/S Knabstrup Enge, DGU nr. 197.419, 197.442, 197.443 og 197.561. Boringerne indvinder fra Sand 2. Der findes ingen sekundære magasiner over indvindingsmagasinet. BNBO for alle fire indvindingsboringer er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af, at i alle fire boringer ses der et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (mindre end 15 m), nedadrettet gradient og korte transporttider under drift. Det skal bemærkes at der ses opadrettet gradient under ro forhold og vandtype er D med lavt sulfat. Men sulfat er stigende i alle boringer undtaget 197.442. Da gradienten er nedadrettet under drift med kort transporttider samt et tynde lerdæklag og ingen sekundær magasin over indvindingsmagasin, er det vurderet at risiko er høj i forhold til spild og uheld.



Figur 8 viser en geologisk profil gennem BNBO tilhørende DGU nr. 197.442 og 197.561.

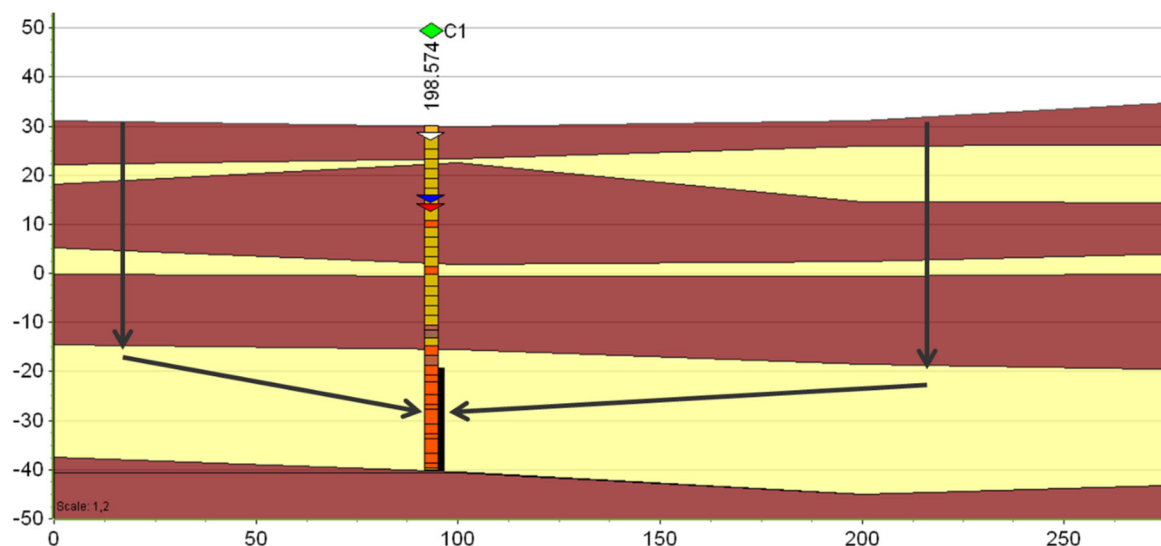


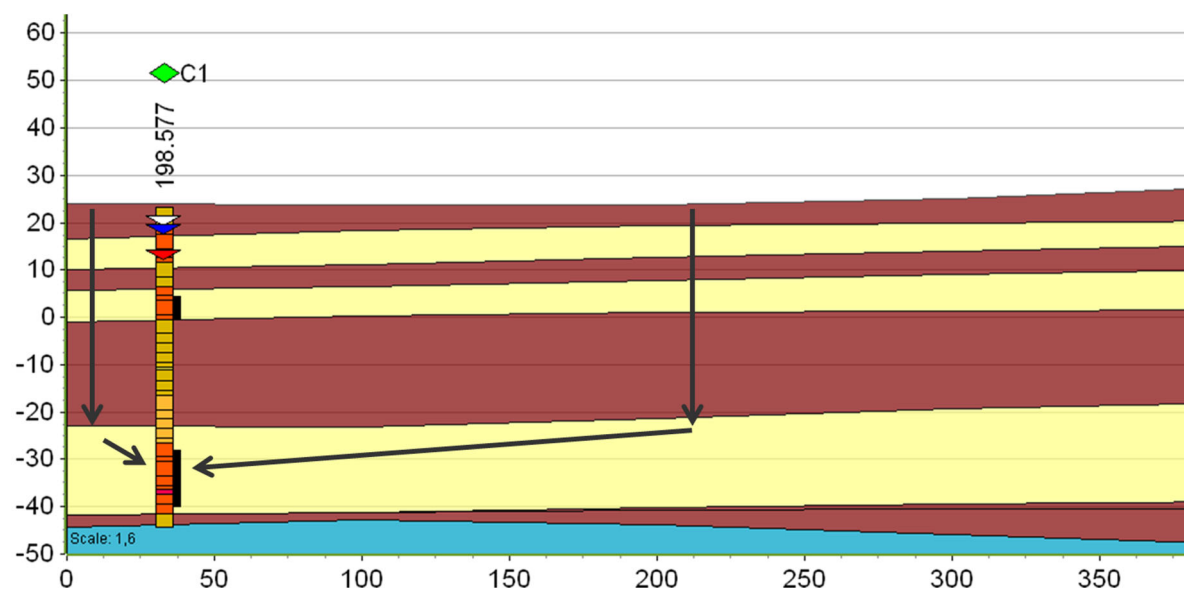


Figur 8 Profil gennem BNBO til boring 197.442 (øverst) 197.561 (nederst). Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.9 FORS A/S Vallestrup

Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende FORS A/S Vallestrup, DGU nr. 198.574 og 198.577. Boringerne indvinder fra Sand 3 (dog boringen 198.577 har en pejlerør filtersat i Sand 2). Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet. BNBO for begge indvindingsboringer er vurderet som høj risiko. Der er en akkumuleret lertykkelse af 30 – 40 m, men vandtypen er C1 med stigende og ustabil sulfat. Der er en nedadrettet gradient under både drift og ro, og en del af grundvandsdannende opland ligger indenfor BNBO. Figur 9 viser en geologisk profil gennem BNBO tilhørende DGU nr. 198.574 og 198.577.

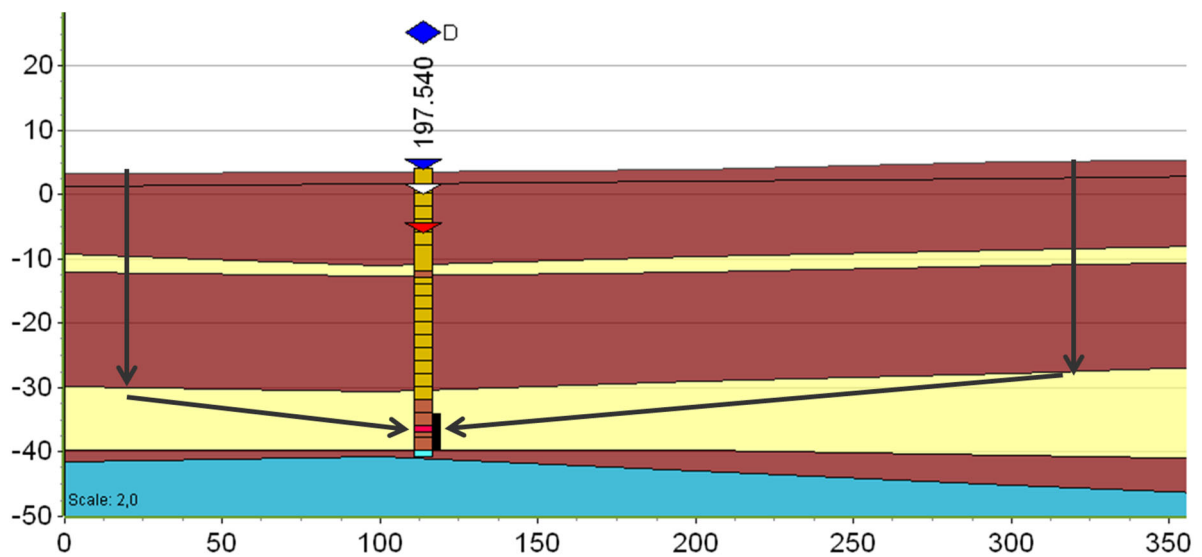




Figur 9 Profil gennem BNBO til boring 198.574 (øverst) 198.577 (nederst). Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.10 Gislinge Vandværk

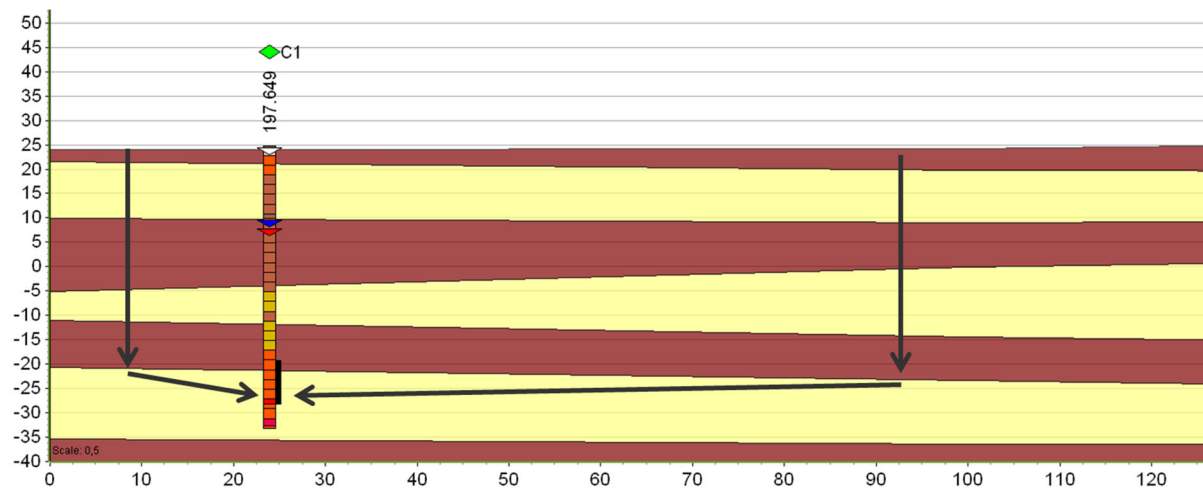
Der er vurderet fire indvindingsboringer tilhørende Gislinge Vandværk, DGU nr. 197.485, 197.517, 197.540 og 197.664. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er et sekundært magasin, Sand 2, over indvindingsmagasinet. BNBO for alle indvindingsboringer er vurderet som lav risiko. Vurderingen er på baggrund af en relative tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet (mere end 20 m), vandtype D med lavt sulfat og stabilt sulfat, artesiske forhold i ro, samt et sekundært magasin over indvindingsmagasin og lange transporttid. Ingen af de fire BNBOer ligger inden for det grundvandsdannende opland til Gislinge Vandværk. Figur 10 viser en geologisk profil gennem BNBO tilhørende DGU nr. 197.540.



Figur 10 Profil gennem BNBO til boring 197.540. Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.11 Hjembæk Vandværk

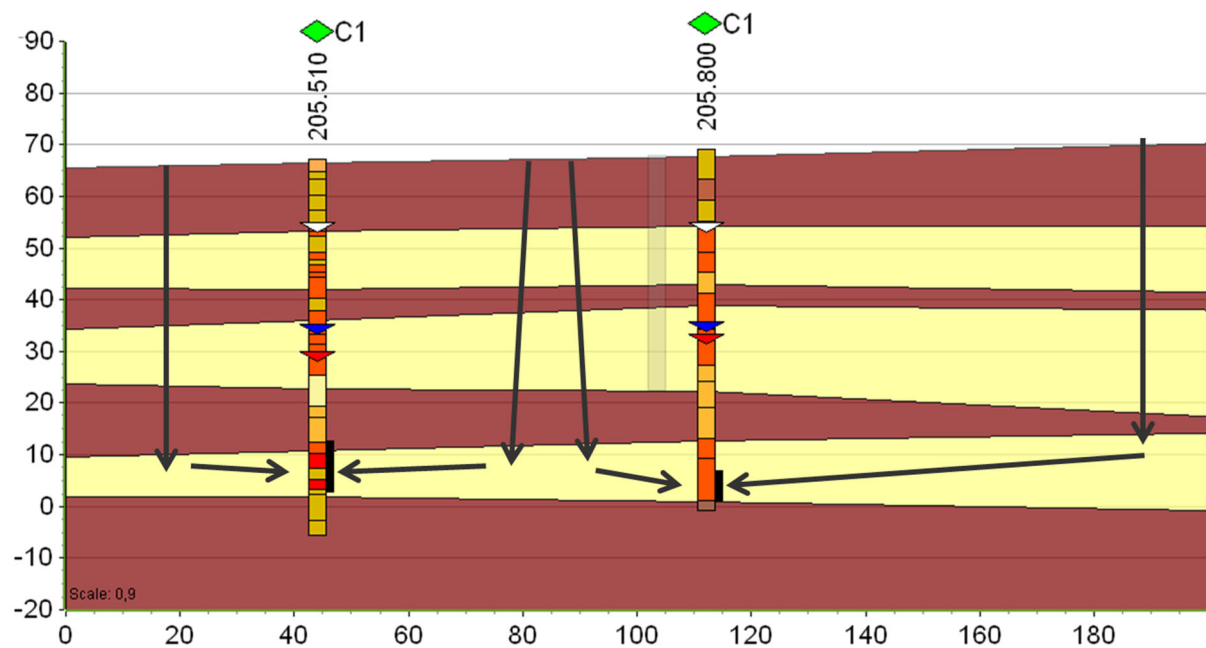
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Hjembæk Vandværk, DGU nr. 197.649. Boringen indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet men er umættede. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet og vandtype C1 med stigende sulfat, små transporttider under drift og ro, og en del af det grundvandsdannende opland til Hjembæk Vandværk ligger indenfor BNBO. Figur 11 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 11 Profil gennem BNBO til boring 197.649. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.12 Igelsø Vandværk

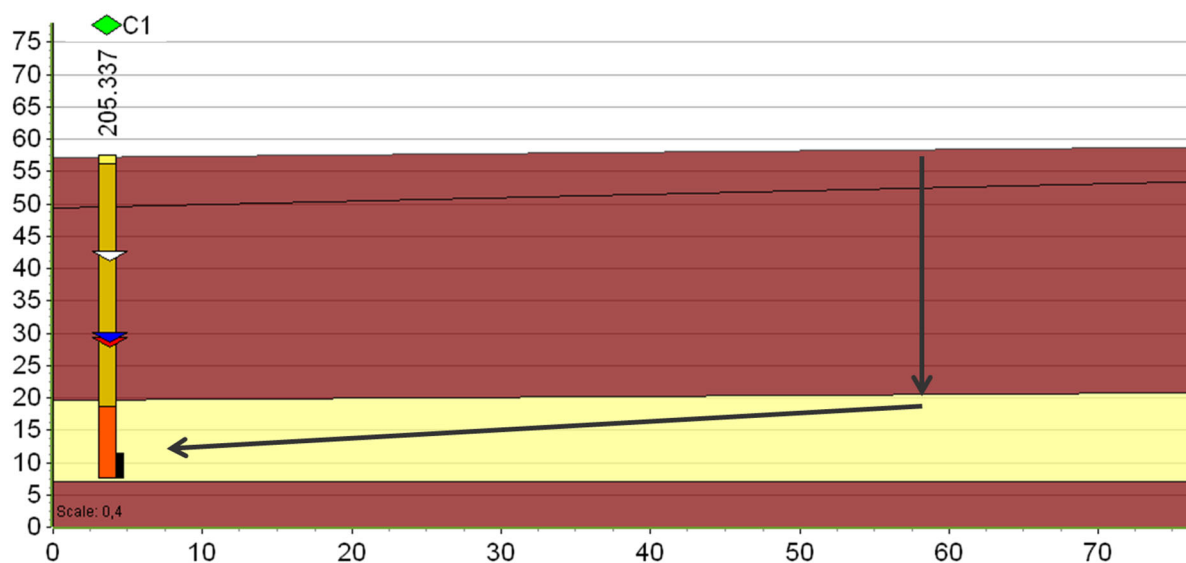
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Igelsø Vandværk, DGU nr. 205.510 og 205.800. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner, Sand 1 og Sand 2, over indvindingsmagasinet. Begge BNBO'er er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et tyndt mættet lerdæklag (ler under vandspejlet som vises med den hvide trekant på Figur 12), vandtype C1 med høj sulfat, relative små transporttider under ro og i drift (under 5 år) og at begge BNBO'er er en del af vandværkets grundvandsdannende opland. Figur 12 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO.



Figur 12 Profil gennem BNBO til boring 205.510 og 205.800. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.13 Jukkerup Vandværk

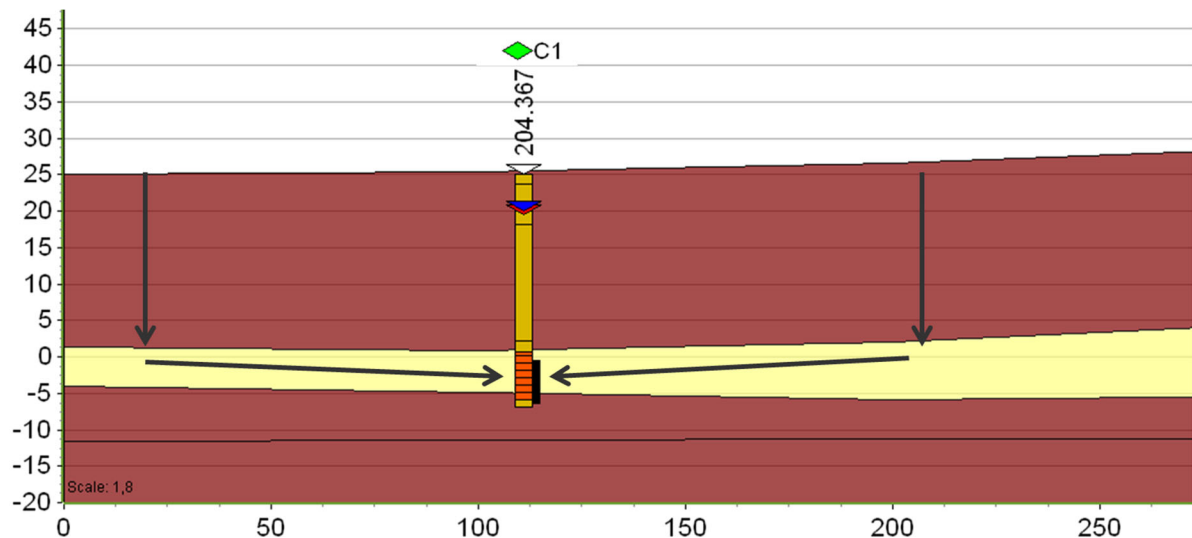
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Jukkerup Vandværk, DGU nr. 205.337. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af vandtype C1 med højt og stigende sulfat, relative korte transporttider under ro og i drift (under 5 år), fund af pesticid og at BNBOet er en del af vandværkets grundvandsdannende opland. Figur 13 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 13 Profil gennem BNBO til boring 205.337. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.14 Jyderup Stations Vandværk

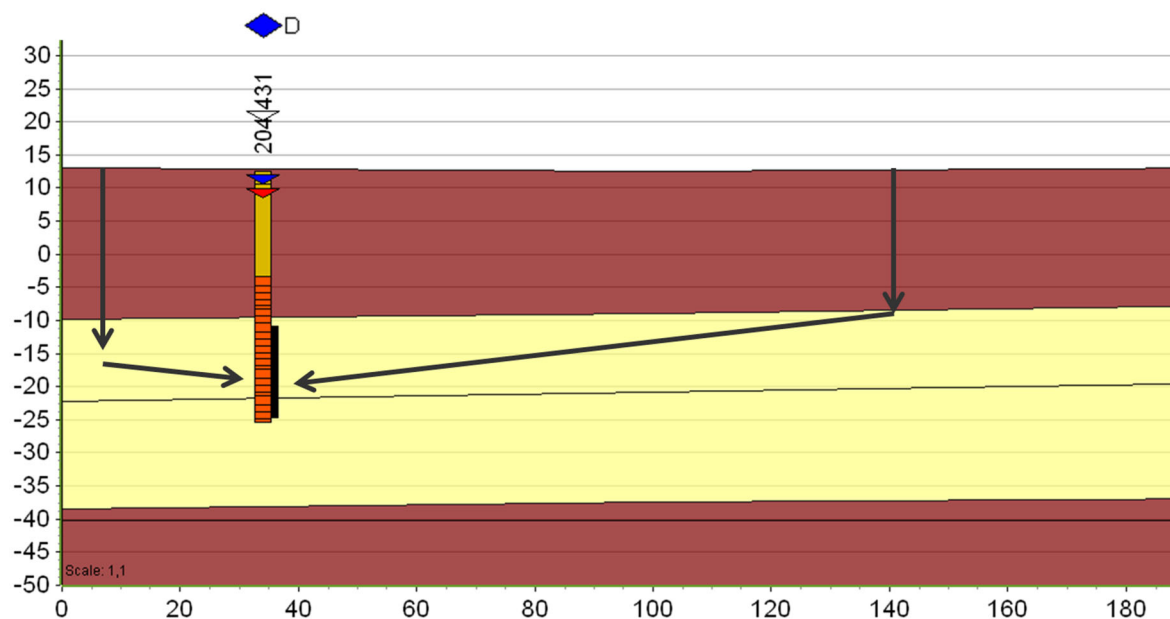
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Jyderup Stations Vandværk, DGU nr. 204.367. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af relative tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet (24 m), vandtype C1 med højt og stigende sulfat og at BNBOet er en del af vandværkets grundvandsdannende opland. Figur 14 viser en geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 14 Profil gennem BNBO til boring 204.367. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.15 Jyderup Østre Vandværk

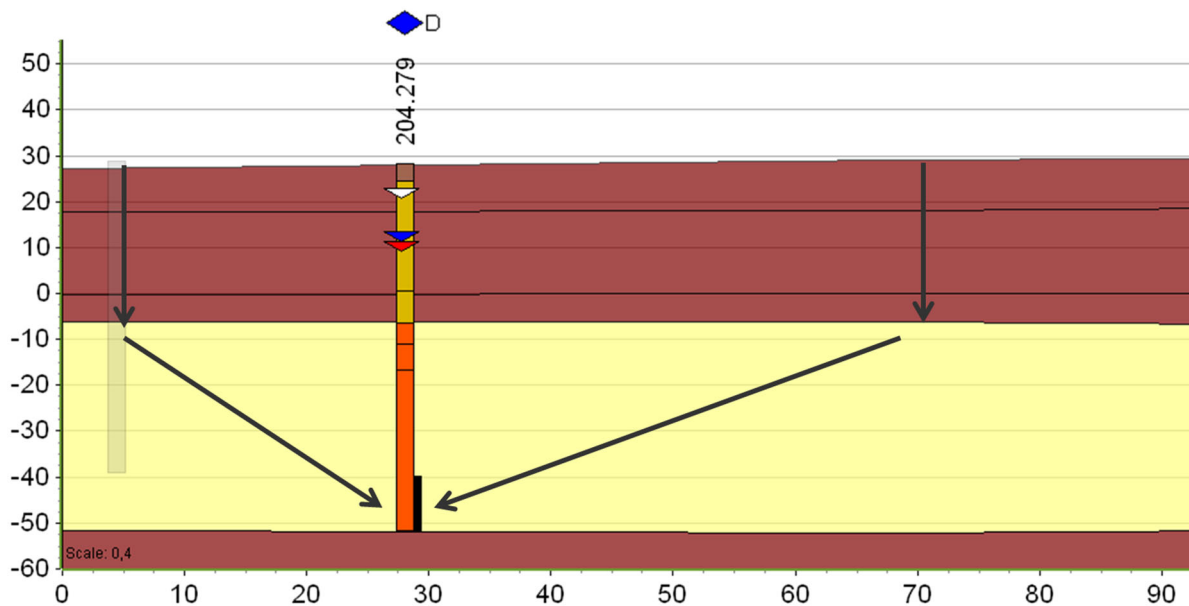
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Jyderup Østre Vandværk, DGU nr. 204.431. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af relative tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet (24 m), intet sekundært magasin over indvindingsmagasinet, relative små transporttider (under 5 år) og at BNBOet er en del af vandværkets grundvandsdannende opland. Det bemærkes at vandtypen er D med lav og stabil sulfat, men vurderingen af en høj risiko er i forhold til risikoen ved spild, hvor der er lille transporttid under drift og der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. Figur 15 viser et geologisk profil gennem boringens BNBO.



Figur 15 Profil gennem BNBO til boring 204.431. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.16 Knabstrup Vandværk

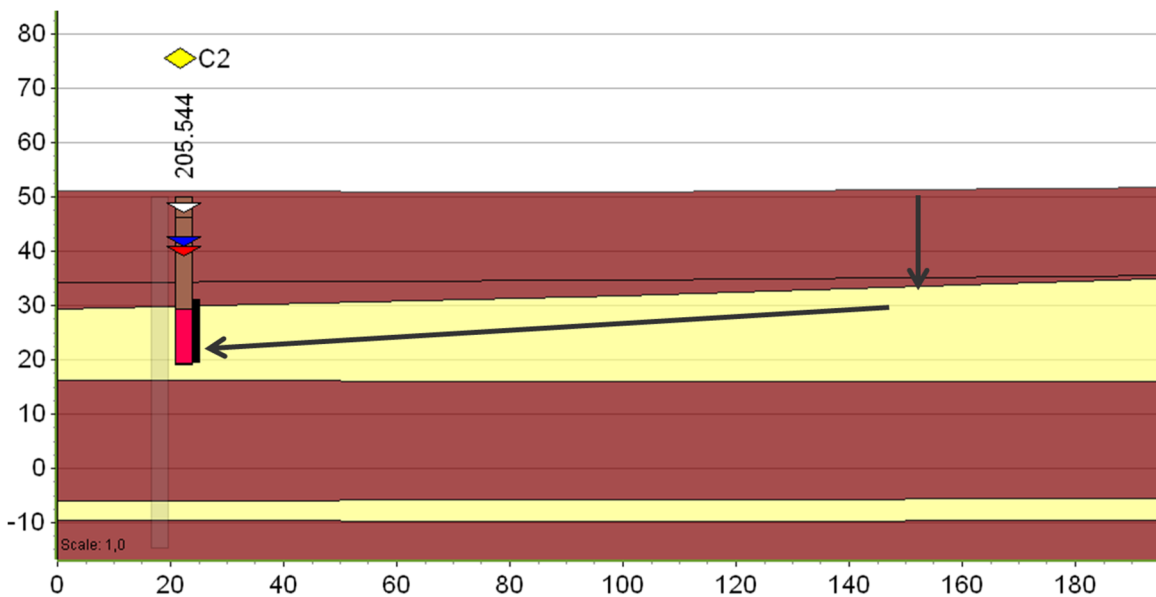
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Knabstrup Vandværk, DGU nr. 204.279 og 204.661. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som lav risiko. Vurderingen er på baggrund af en tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet (36 m), samt vandtype D med lav sulfat og relative store transporttider. Figur 16 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring DGU nr. 204.279.



Figur 16 Profil gennem BNBO til boring 204.279. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.17 Kr. Eskilstrup Vandværk

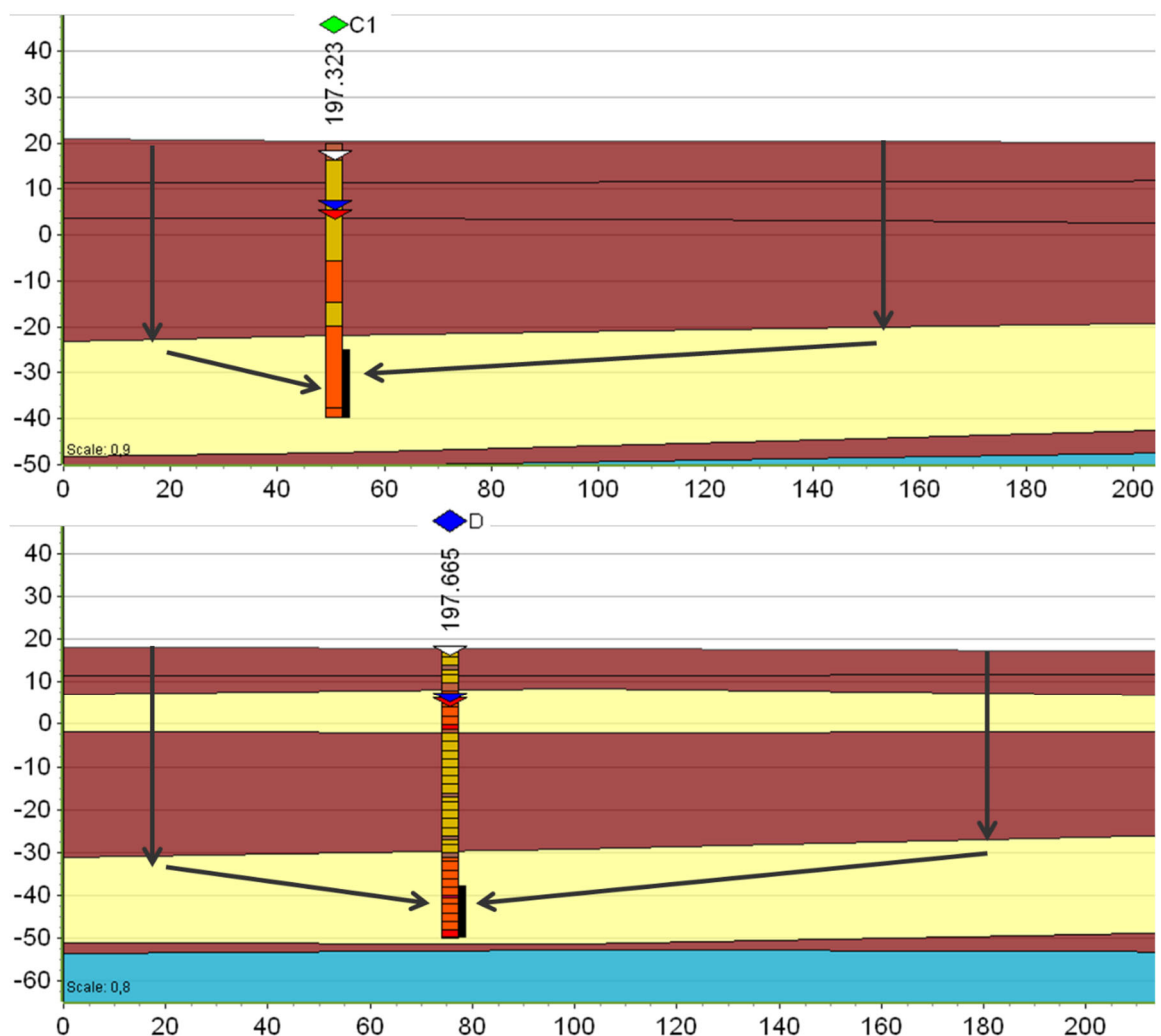
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Kr. Eskilstrup Vandværk, DGU nr. 205.544. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af en relative tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet (21 m), vandtype C2 med højt sulfat, nedadrettet gradient under ro og drift og relative små transporttider. Figur 16 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 205.544.



Figur 17 Profil gennem BNBO til boring 205.544. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.18 Kundby Vandværk

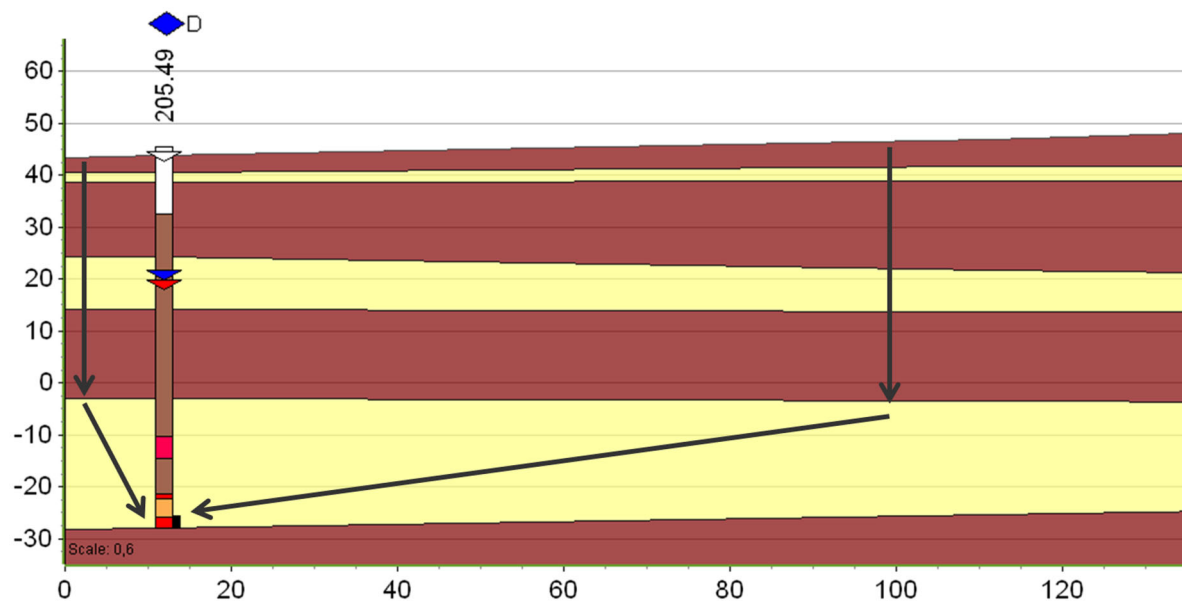
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Kundby Vandværk, DGU nr. 197.323 og 197.665. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er et sekundært magasin over indvindingsmagasinet i begge boringer, men for boring 197.323 er det ikke modelleret i Sjællandsmodellen på baggrund af en boring blot 50 m vest (197.455) hvor der er ikke et sekundært magasin. Det betyder, at der er en meget varierende kvartær geologi indenfor BNBO til boring 197.323 og at geologien er uhomogen lokalt. På denne baggrund samt at der er vandtype C med stigende sulfat og nedadrettet gradient er BNBO vurderet som høj risiko. For boring 197.665 er risiko vurderet som lav. Vurderingen for 197.665 er på baggrund af relative tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet, samt vandtype D med lav sulfat og relative store transporttider og et sekundært magasin (Sand 2) i hele BNBO. Figur 18 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer 197.323 og 197.665.



Figur 18 Profil gennem BNBO til boring 204.323 (øverste) og 197.665 (nederst). Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.19 Kvanløse Vandværk

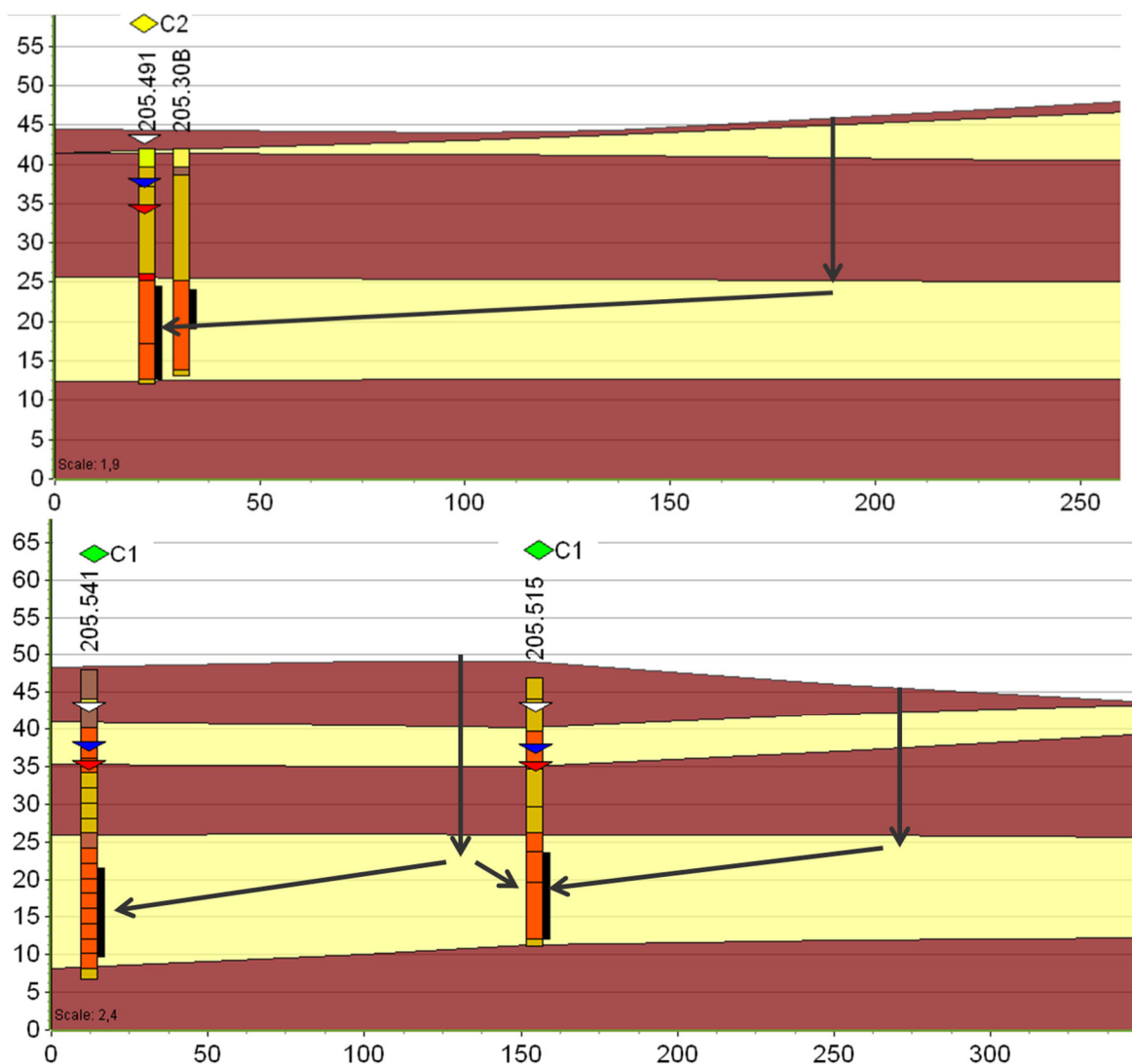
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Kvanløse Vandværk, DGU nr. 205.49 og 205.357. Boringen indvinder fra Sand 3. Der er to sekundære magasiner over indvindingsmagasinet (Sand 1 og Sand 2). BNBO'erne er vurderet som lav risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af relativ tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet, vandtype D med lavt sulfat, tilstedeværelse af et sekundært magasin og stor transporttid under både drift og i ro. Figur 19 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 205.49.



Figur 19 Profil gennem BNBO til boring 205.49. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.20 Kvarmløse-Tølløse Vandværk

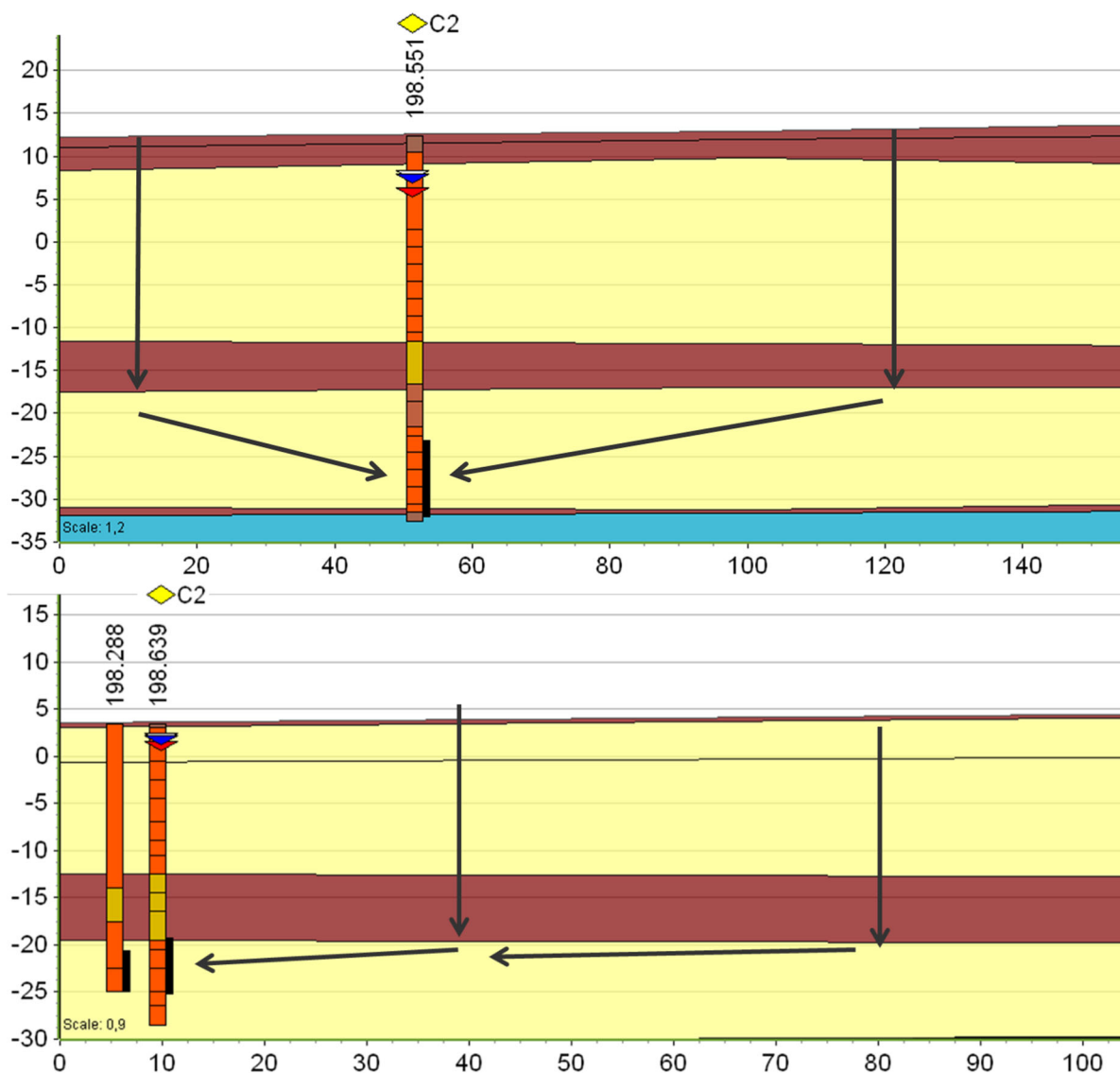
Der er vurderet fem indvindingsboringer tilhørende Kvarmløse-Tølløse Vandværk, DGU nr. 205.491, 205.515, 205.541, 205.823 og 205.824. Boringerne indvinder fra Sand 2. Der er et sekundært magasin til stede i alle BNBO'er. For alle fem indvindingsboringer er risikoen vurderet som værende høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af relativ tynde lerdæklag (13 – 26 m) over indvindingsmagasinet, samt vandtype C med højt og stigende sulfat og relative små transporttider (under 3 år). Figur 20 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets borer 205.491, 205.515 og 205.541.



Figur 20 Profil gennem BNBO til boring 205.491 (øverste) og 205.515/205.541 (nederst). Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.21 Tuse Næs Vandværk

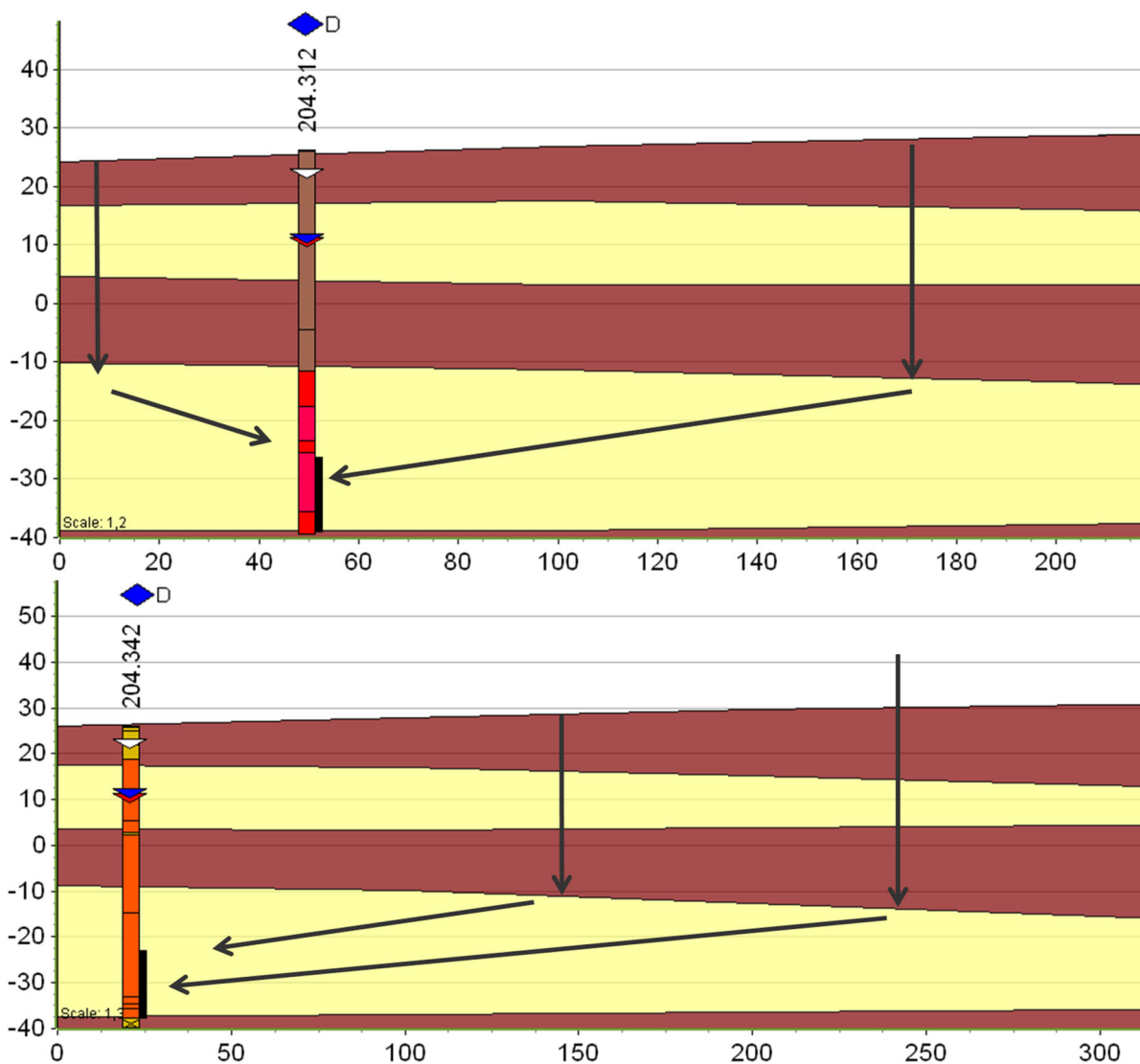
Der er vurderet fire indvindingsboringer tilhørende Tuse Næs Vandværk, DGU nr. 198.420, 198.551, 198.639 og 198.665. Boringerne indvinder fra Sand 2. Der er et sekundært magasin til stede i alle BNBO'er. For alle fire indvindingsboringer er risiko vurderet som høj. Vurderingen er på baggrund af en relative tynde lerdæklag (under 10 m) over indvindingsmagasinet, samt vandtype C2 med højt og stigende sulfat og relativ små transporttider (under 3 år). Figur 21 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer 198.551, og 198.639.



Figur 21 Profil gennem BNBO til boring 198.551 (øverste) og 198.639 (nederst). Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.22 Mørkøv Vandværk

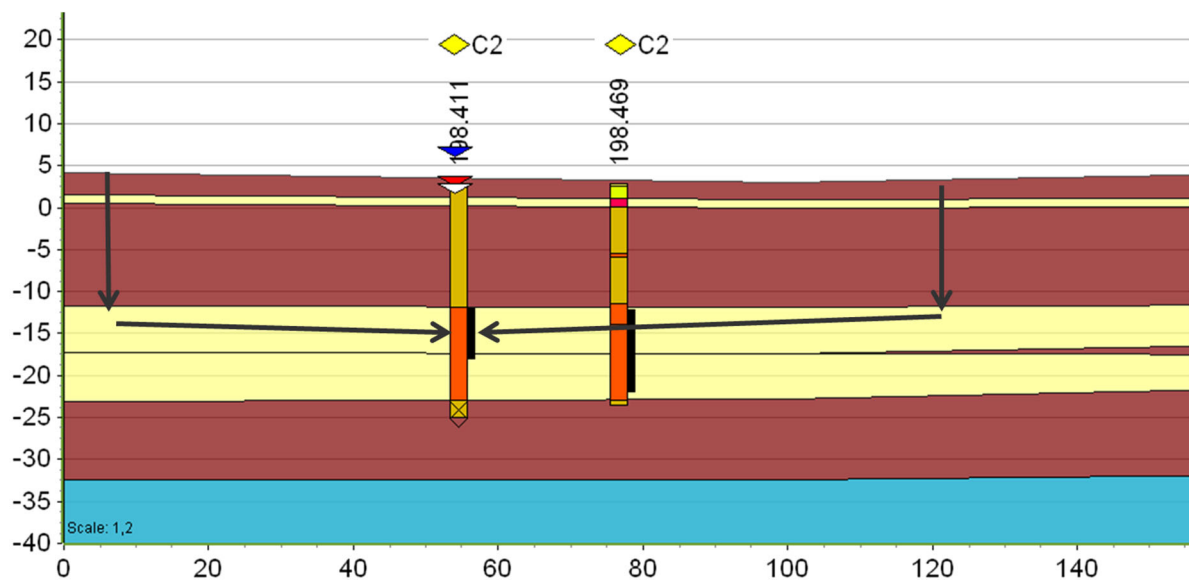
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Mørkøv Vandværk, DGU nr. 204.312 og 204.342. Boringerne indvinder fra Sand 3. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 2) i begge BNBO'er. De to indvindingsboringer ligger ca. 150 m fra hinanden og BNBO'erne er overlappende. Til gengæld er der vidt forskellige geologi, hvor boringen 204.312 har 38 m akkumuleret lertykkelse over indvindingsmagasinet har 204.342 kun 8 m i alt. Dermed er der en meget heterogen geologi i området, og geologien skal konstateres mere sårbar end boringerne viser. Vandtypen for begge boringer er D med lavt sulfat, men begge BNBO'er er en del af det grundvandsdannende opland og transporttiden er lille. Dermed er risikoen vurderet til at være høj, især i tilfælde af et spill eller uheld. Figur 22 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer 204.312 og 204.342. Bemærk at sand og lerlagene vist på profilerne er lagene fra Sjællandsmodellen som ikke viser den geologiske kompleksitet omkring indvindingsboringerne.



Figur 22 Profil gennem BNBO til boring 204.312 (øverste) og 204.342 (nederst). Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.23 Ny Hagedsted-Trønning Vandværk

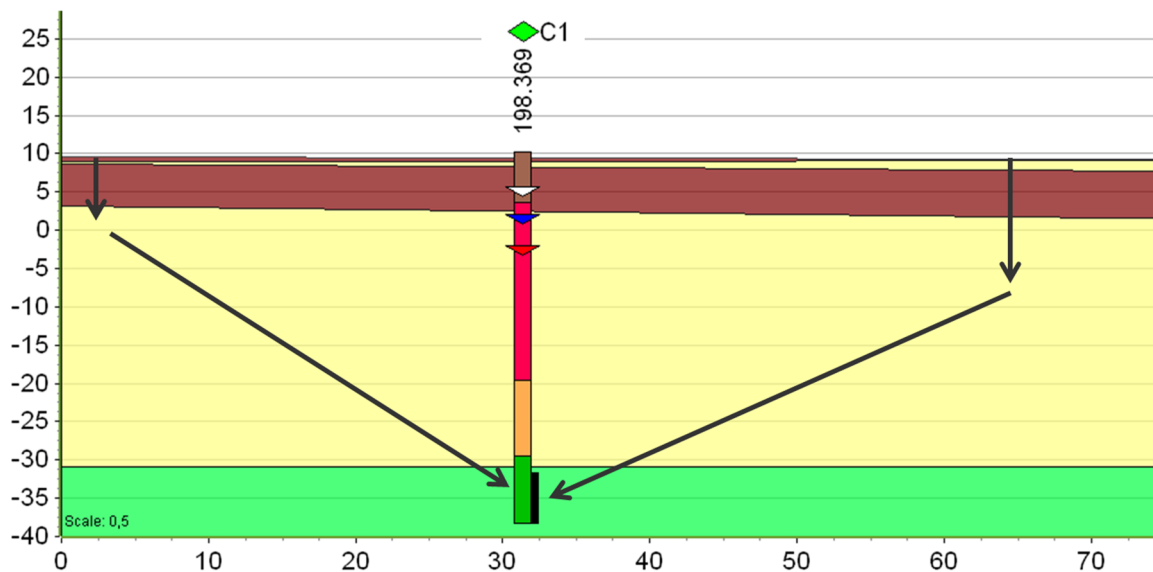
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Ny Hagedsted-Trønning Vandværk, DGU nr. 198.411. Boringen indvinder fra Sand 2. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 1). Risiko er vurderet som høj. Vurderingen er på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (under 15 m), samt vandtype C2 med højt og stigende sulfat og et fund af pesticid i seneste analyse. Det skal bemærkes at der er artesiske forhold under ro og opadrettet gradient under drift. Men i naboboringen 198.469 der ligger indenfor boringens BNBO er gradienten nedadrettet og dermed er der en nedadrettet gradient i en del af BNBO til boringen 198.411. Figur 23 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 198.411.



Figur 23 Profil gennem BNBO til boring 198.411. Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.24 Næsby Vandværk

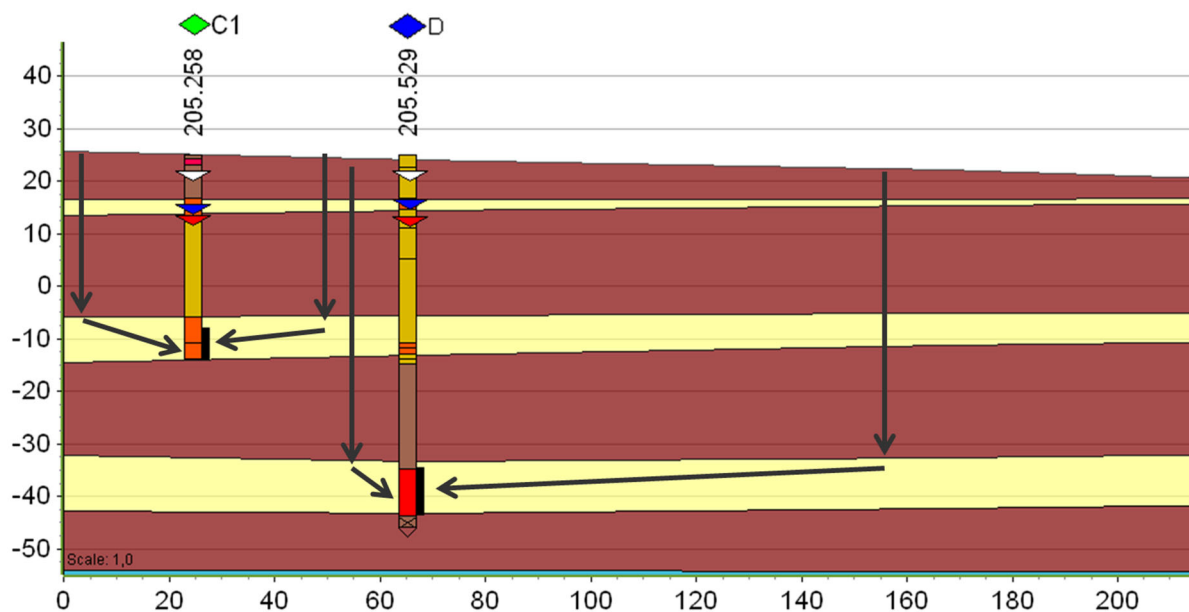
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Næsby Vandværk, DGU nr. 198.369. Boringen indvinder fra Danienkalk som har direkte hydraulisk kontakt med Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin til stede. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (16 m), vandtype C1 med højt og stigende sulfat og nedadrettet gradient og lille transporttid under drift. Figur 24 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 198.369.



Figur 24 Profil gennem BNBO til boring 198.369. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.25 Nørre Jernløse Vandværk

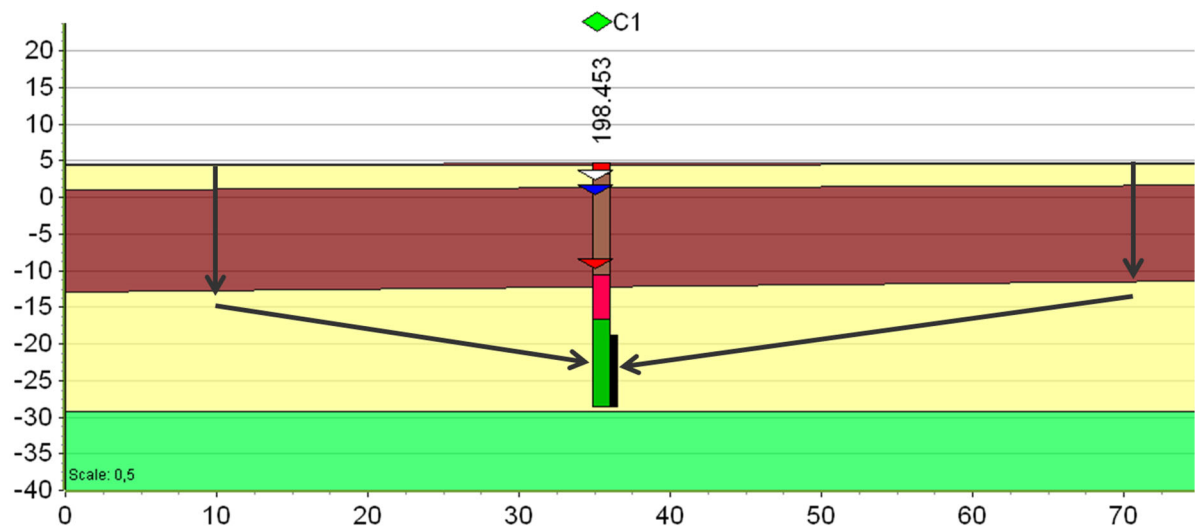
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Nørre Jernløse Vandværk, DGU nr. 205.258 og 205.529. Boring 205.258 indvinder fra Sand 2 og boring 205.529 indvinder fra Sand 3. BNBO'er til de to boringer overlapper. Der er sekundære magasiner til stede, henholdsvis Sand 1 og Sand 2. For boring 205.258 er risiko vurderet som høj. Vurderingen er på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (omkring 25 m), samt vandtype C1 med stigende sulfat og nedadrettet gradient. For boring 205.529 er risikoen vurderet som lav. Vurderingen er på baggrund af relative tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet (55 m), vandtype D med lavt sulfat, stor transporttid under ro og drift samt tilstedeværelsen af to sekundære magasiner over indvindingsmagasinet. Figur 25 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer 205.258, og 205.529.



Figur 25 Profil gennem BNBO til boring 205.258 og 205.529. Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.26 Orøgård Vandværk

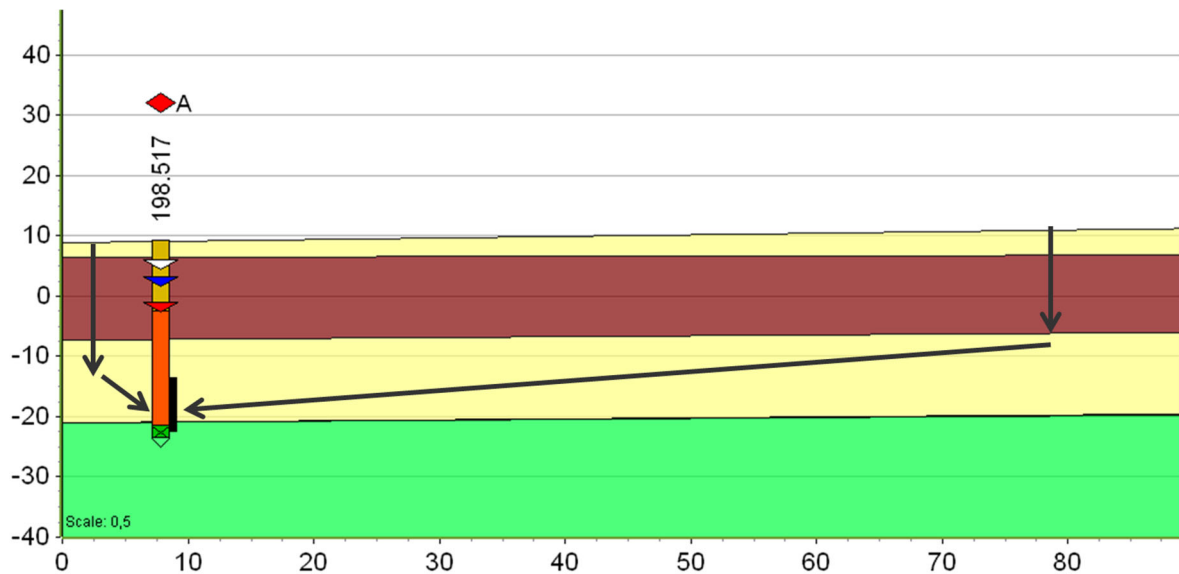
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Orøgård Vandværk, DGU nr. 198.453. Boringen indvinder fra Danienkalk som har direkte hydraulisk kontakt med Sand 2. Sand 1 er kortlagt ved terrænet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af relativ tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet (14 m), vandtype C1 med højt og stigende sulfat og nedadrettet gradient og kort transporttid under drift. Figur 26 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 198.453.



Figur 26 Profil gennem BNBO til boring 198.453. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Bemærk at Danienkalk i profilen, fra Sjællandsmodel, er kortlagt for lavt i forhold til geologien der ses i boring 198.453. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.27 Salvig Vandværk

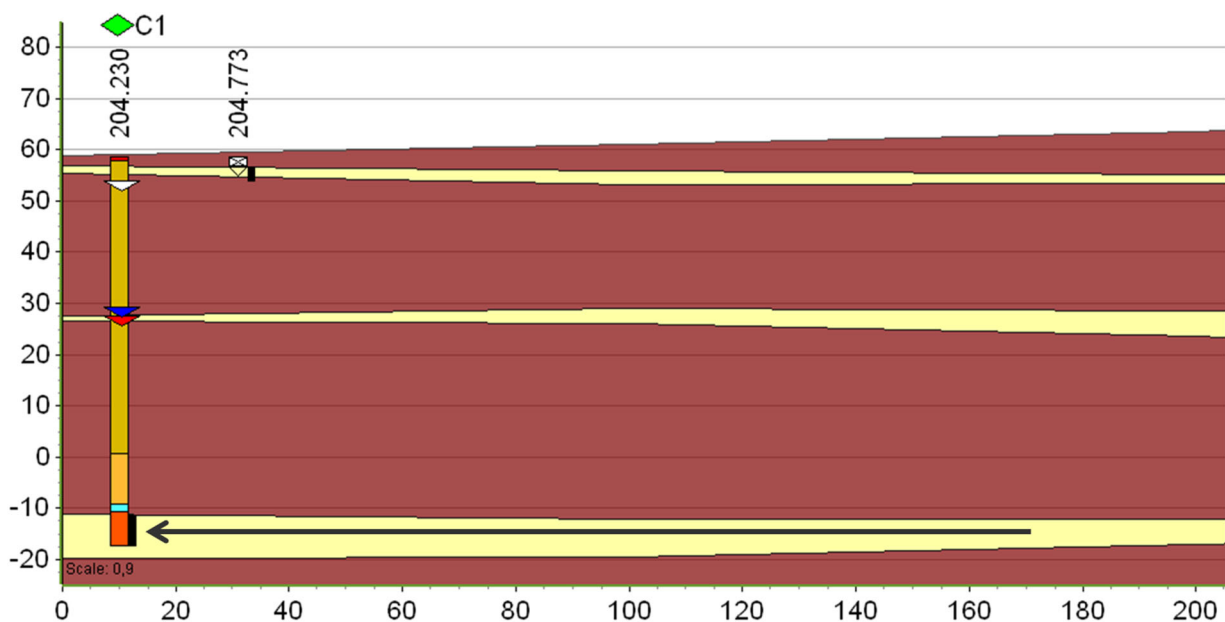
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Salvig Vandværk, DGU nr. 198.517. Boringen indvinder fra Danienkalk og Sand 2. Sand 1 er kortlagt ved terrænet. BNBOet er vurderet som høj risiko. Vurderingen er på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (12 m), vandtype A (oxideret grundvand) og nedadrettet gradient og kort transporttid under drift. Figur 27 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 198.517.



Figur 27 Profil gennem BNBO til boring 198.517. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.28 Skamstrup Vandværk

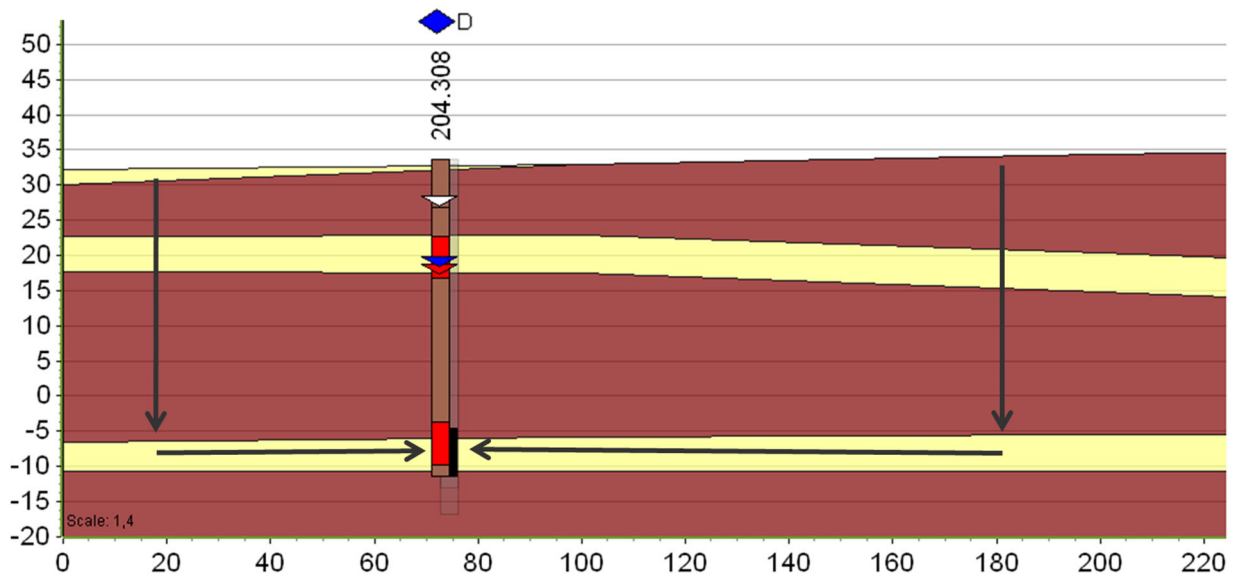
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Skamstrup Vandværk, DGU nr. 204.230 og 204.50B. Begge boringer indvinder fra Sand 3. Sand 1 er kortlagt ved terrænet og Sand 2 er udbredt i dele af BNBOer. BNBOerne er vurderet som lav risiko. Vurderingen er på baggrund af et relativt tykt lerdæklag over indvindingsmagasinet (over 50 m), vandtype C1 og D med lavt og stabilt sulfat. BNBOerne ikke er en del af det grundvandsdannende opland til Skamstrup Vandværk. Figur 28 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 204.230.



Figur 28 Profil gennem BNBO til boring 204.230. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.29 Skellingsted Vandværk

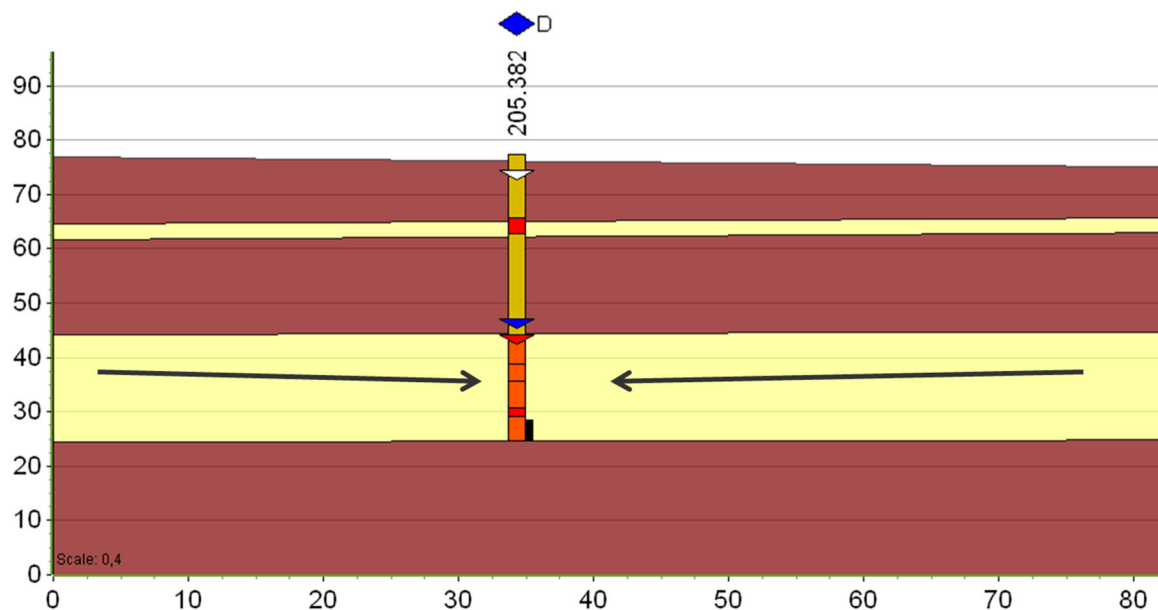
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Skellingsted Vandværk, DGU nr. 204.308 og 204.249. Boringerne indvinder fra Sand 3. Sand 2 er udbredt over hele BNBO. Begge BNBO'er er vurderet som lav risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af et relativt tykt lerdæklag over indvindingsmagasinet (over 31 m) og vandtype D med lavt og stabilt sulfat og metan som indikerer meget gammelt vand. Figur 29 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 204.308.



Figur 29 Profil gennem BNBO til boring 204.308. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.30 Smidstrup Vandværk

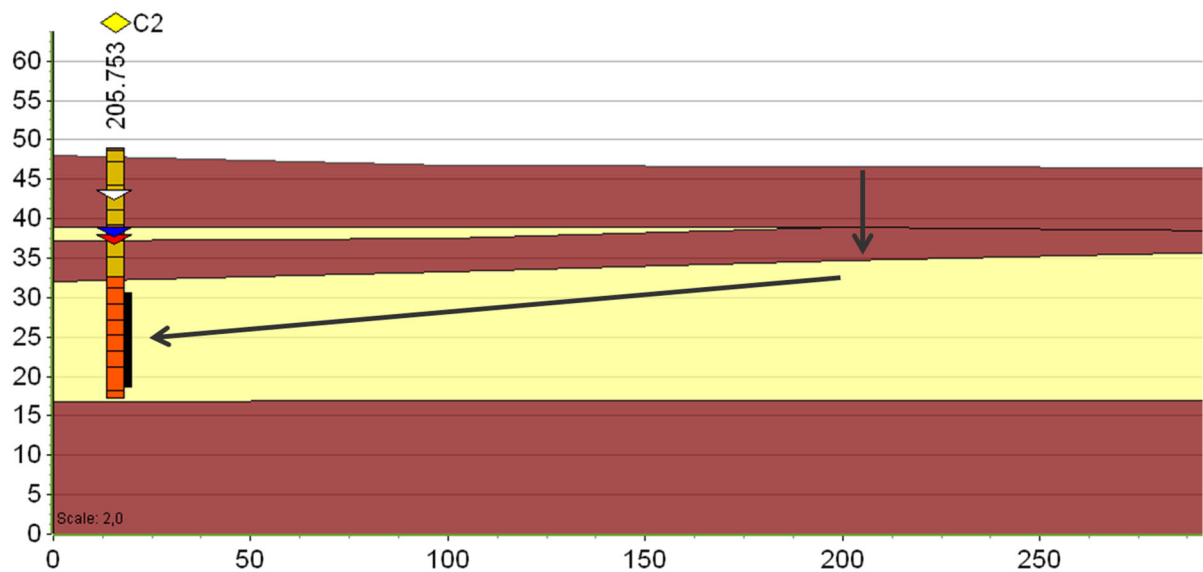
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Smidstrup Vandværk, DGU nr. 205.382. Boringen indvinder fra Sand 2. Sand 1 er udbredt over hele BNBO. BNBOet er vurderet som lav risiko. Vurderingen er foretaget på baggrund af relative tykke lerdæklag over indvindingsmagasinet (30 m) og vandtype D med lavt og stabilt sulfat. BNBO er ikke en del af det grundvandsdannende opland. Figur 30 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 205.382.



Figur 30 Profil gennem BNBO til boring 205.382. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.31 Soderup Vandværk

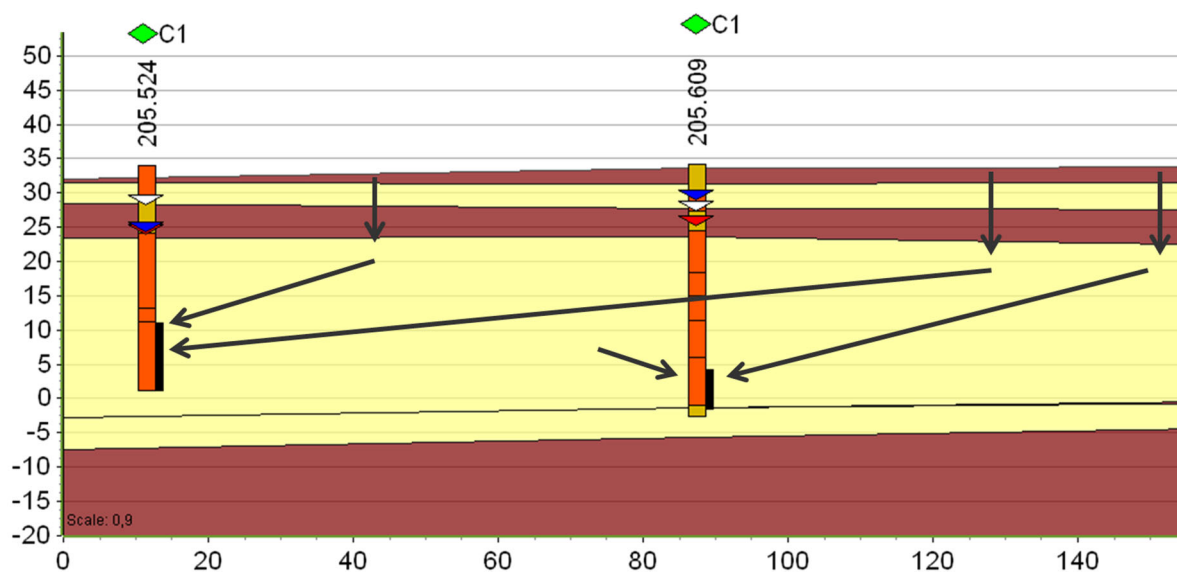
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Soderup Vandværk, DGU nr. 205.492 og 205.753. Boringerne indvinder fra Sand 2. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 1), men ikke over hele BNBO. Risiko er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af relative tynde lerdæklag over indvindingsmagasinet (under 15 m), samt vandtype C2 med højt og stigende sulfat og nedadrettet gradient i begge indvindingsboringer. Figur 31 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 205.753.



Figur 31 Profil gennem BNBO til boring 205.753. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.32 St. Merløse Vandværk

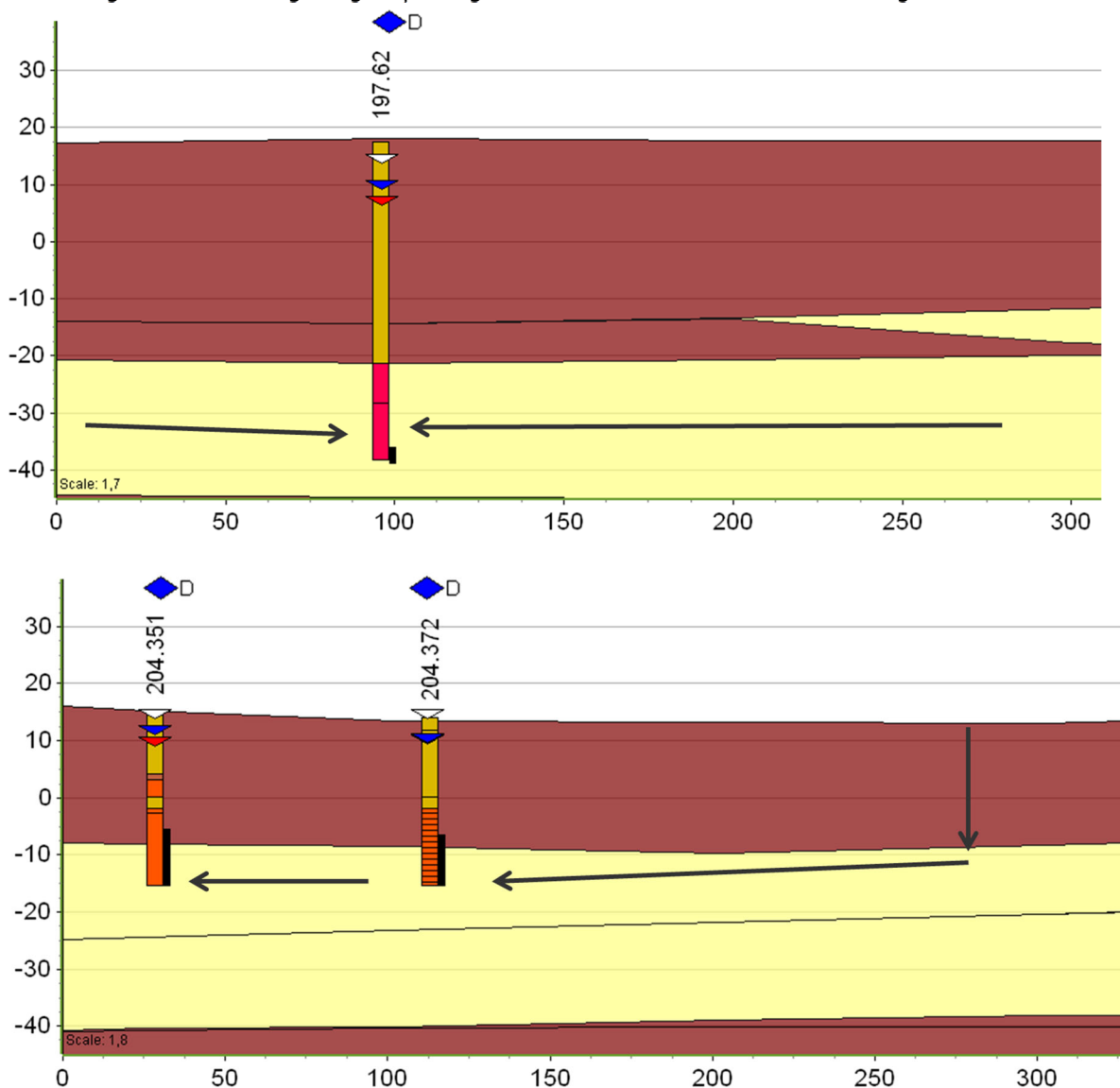
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende St. Merløse Vandværk, DGU nr. 205.524 og 205.609. BNBO til boring 205.609 overlapper med BNBO til boring 205.524. Boringerne indvinder fra Sand 2. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 1). Risiko er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af et tyndt lerdæklag over indvindingsmagasinet (under 10 m), samt vandtype C1 med stigende sulfat og nedadrettet gradient og meget lille transporttid (under 1 år) i drift for begge indvindingsboringer. Figur 32 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring 205.524 og 205.609.



Figur 32 Profil gennem BNBO til boring 205.524 og 205.609. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.33 Stigs Bjergby Vandværk

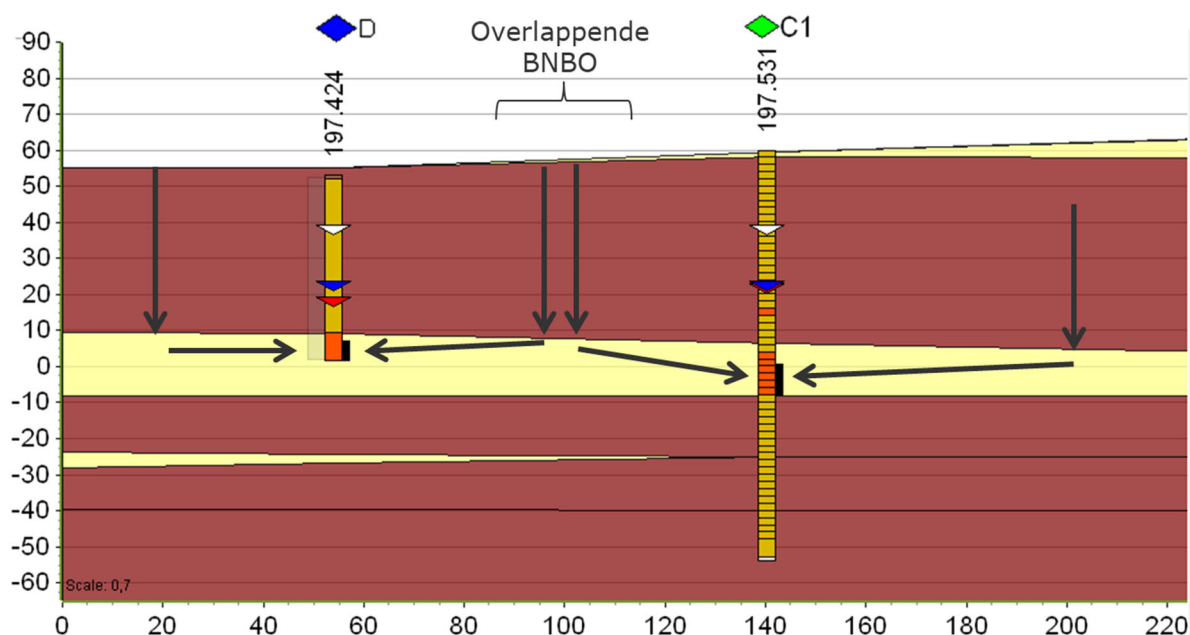
Der er vurderet tre indvindingsboringer tilhørende Stigs Bjergby Vandværk, DGU nr. 197.62, 204.351 og 204.372. Boring 197.62 indvinder fra Sand 3 og borerne 204.351 og 204.372 indvinder fra Sand 2 (med direkte hydraulisk kontakt til Sand 3). Der er ikke et sekundært magasin til stede. Risiko for boring 197.62 er vurderet som lav. Vurderingen er foretaget på baggrund af tykke lerdæklag over indvindingsmagasin (39 m), vandtype D med lav sulfat, store transporttider gennem lerdæklaget (over 10 år) og at der ikke er grundvandsdannende opland indenfor BNBO. For borerne 204.351 og 204.372 er risikoen vurderet som høj på baggrund af et tyndt lerdæklag, en nedadrettet gradient, inget ovenliggende sekundært magasin i hele BNBO og små transporttider (under 5 år i drift). Vandtypen i begge borer er D, men det tynde lerdæklag og nedadrettet gradient under ro og drift giver en høj risiko i tilfælde af et spild eller uheld. Figur 33 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets borer.



Figur 33 Profil gennem BNBO til boring 198.62 (øverst) og 204.351 og 204.372 (nederst). Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.34 Stokkebjerg-Godthåb Vandværk

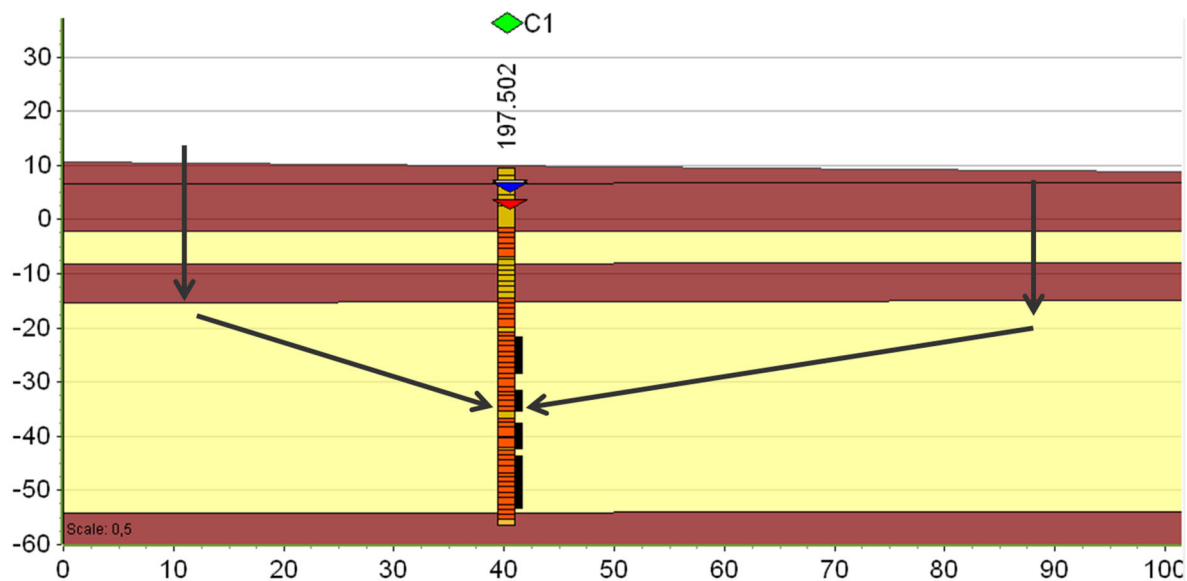
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Stokkebjerg-Godthåb Vandværk, DGU nr. 197.424 og 197.531. Begge indvindingsboringer indvinder fra Sand 2, og der er en overlap i BNBO'er. Der er ikke et sekundært magasin til stede. Risiko for begge indvindingsboringer er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af vandtype C1 i boring 197.531 med stigende sulfat, begge BNBO'er er en del af det grundvandsdannende opland, og at der er en nedadrettet gradient med lille transporttid. Boring 197.424 har vandtype D, men vandtypen har været C1 i flere tidligere analyser. Med vægt på vandtypen i begge boringer, intet sekundært magasin til stede og en nedadrettet gradient, er det vurderet at risikoen i begge BNBO er høj i tilfælde af et spild eller uheld. Figur 34 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer.



Figur 34 Profil gennem BNBO til boring 197.424 og 197.531. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.35 Svinninge 2 Vandværk

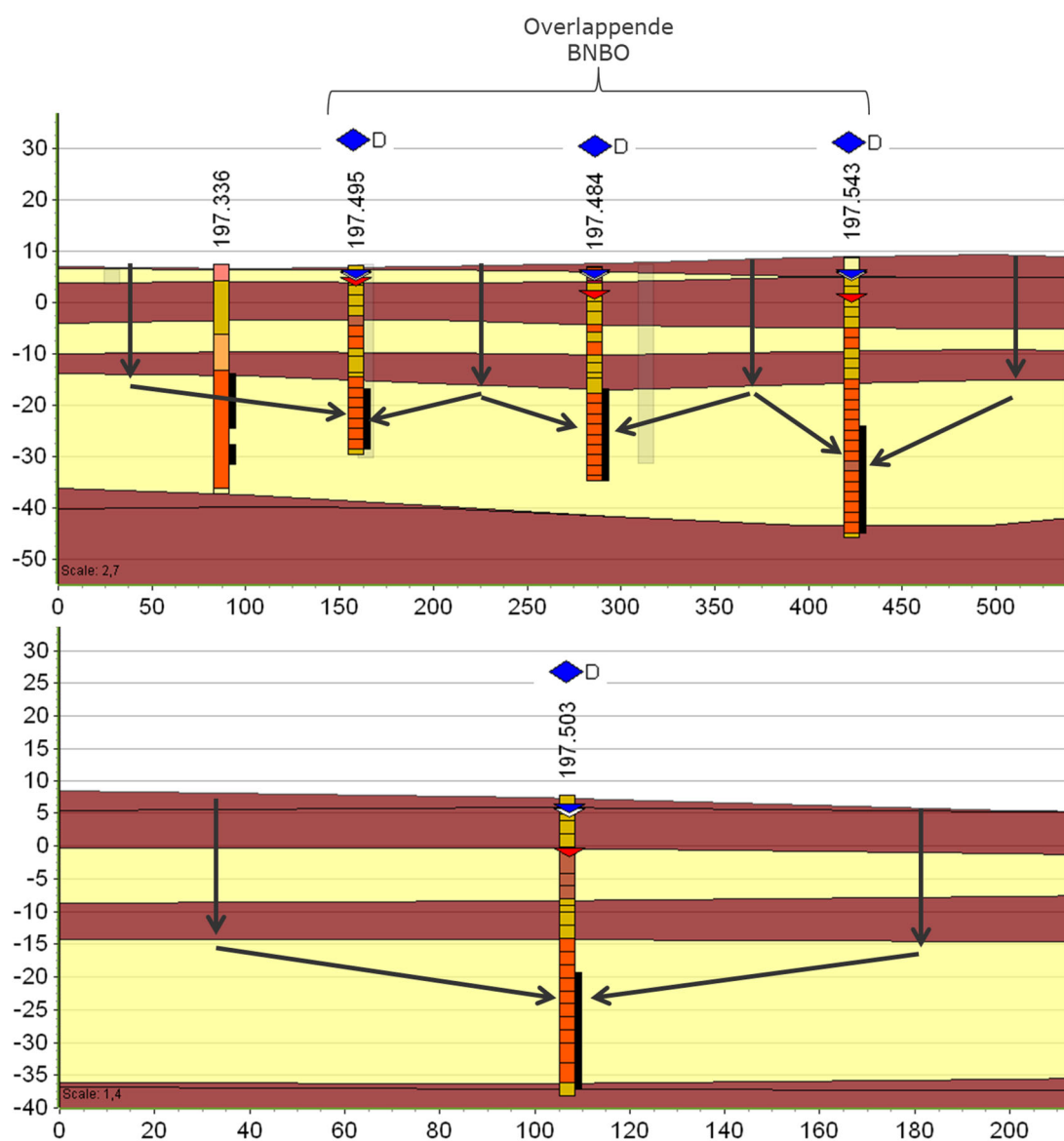
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Svinninge 2 Vandværk, DGU nr. 197.502. Boringen indvinder fra Sand 3. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 2). Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af et tyndt lerdæklag (under 20 m), vandtype C1 med stigende sulfat og en nedadrettet gradient. Figur 34 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets borer.



Figur 35 Profil gennem BNBO til boring 197.502. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.36 Svinninge Vandværk

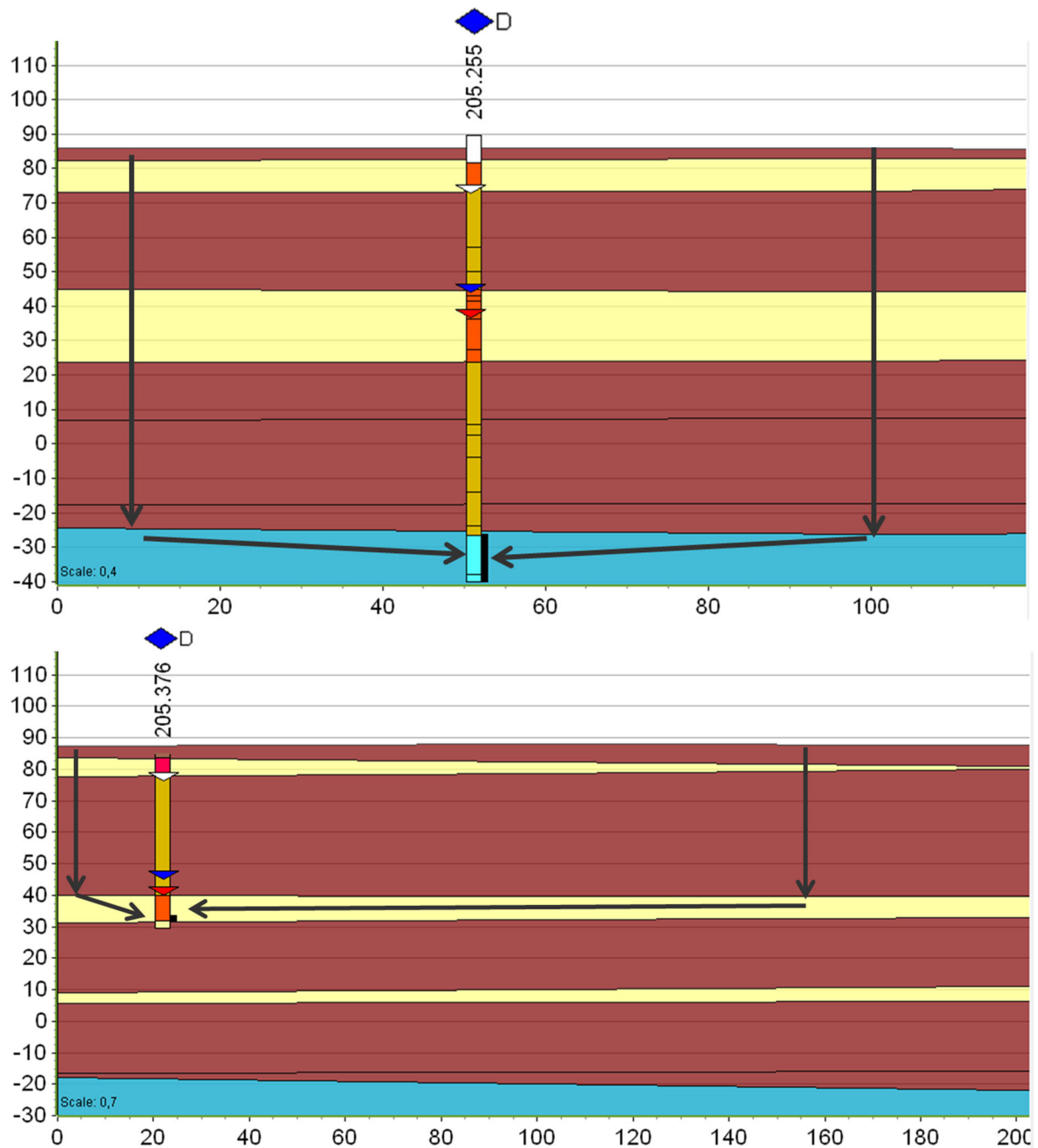
Der er vurderet fire indvindingsboringer tilhørende Svinninge Vandværk, DGU nr. 197.484, 197.495, 197.503 og 197.543. Alle indvindingsboringer indvinder fra Sand 3, og der er et stort overlap boringernes BNBO imellem undtagen 197.503. Der er et sekundært magasin til stede (Sand 2) samt Sand 1 i dele af området. Risiko for indvindingsboringerne er vurderet som lav. Vurderingen er på baggrund af vandtype D og lavt sulfat i alle fire boringer, opadrettet gradient i ro, et relativt tykt sekundært magasin og relative store transporttider under drift. Alle boringer har en akkumuleret lerdæklagstykkelse under 20 m, men vandtypen og gradienten indikerer at magasinet alligevel er godt beskyttet. Da der er relative store transporttider og et relativt tykt sekundært magasin over indvindingsmagasinet vil det også være godt beskyttet i tilfælde af et spill eller uheld. Figur 36 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer.



Figur 36 Profil gennem BNBO til boring 197.484, 197.495 og 197.543 (øverst) samt boring 197.503 (nederst). Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.37 Søbjerg Vandværk

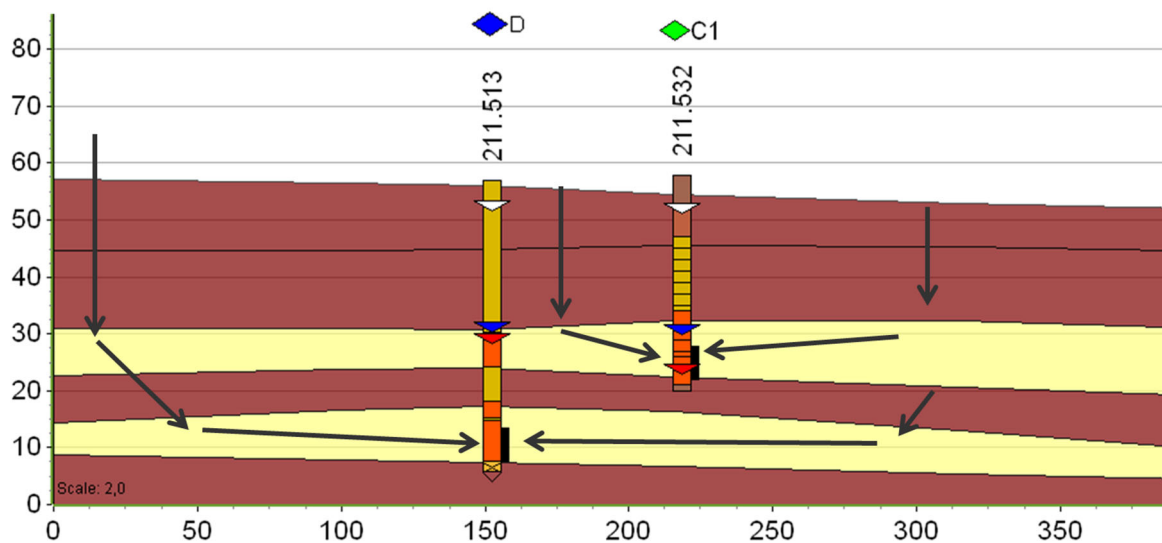
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Søbjerg Vandværk, DGU nr. 205.255 og 205.376. Boring 205.255 er filtersat i Kerteminde mergel og 205.376 er filtersat i Sand 2. Både Sand 1 og Sand 2 er udbredt i begge BNBO'er. Risiko for indvindingsboringerne er begge vurderet som lav. Vurderingen er foretaget på baggrund af tykke lerdæklag (over 40 m), vandtype D med lavt sulfat og relative lange transporttid. Figur 37 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer.



Figur 37 Profil gennem BNBO til boring 205.255 (øverst) og 205.376 (nederst). Brun indikerer ler, gult sand og grus, og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.38 Søtofte Vandværk

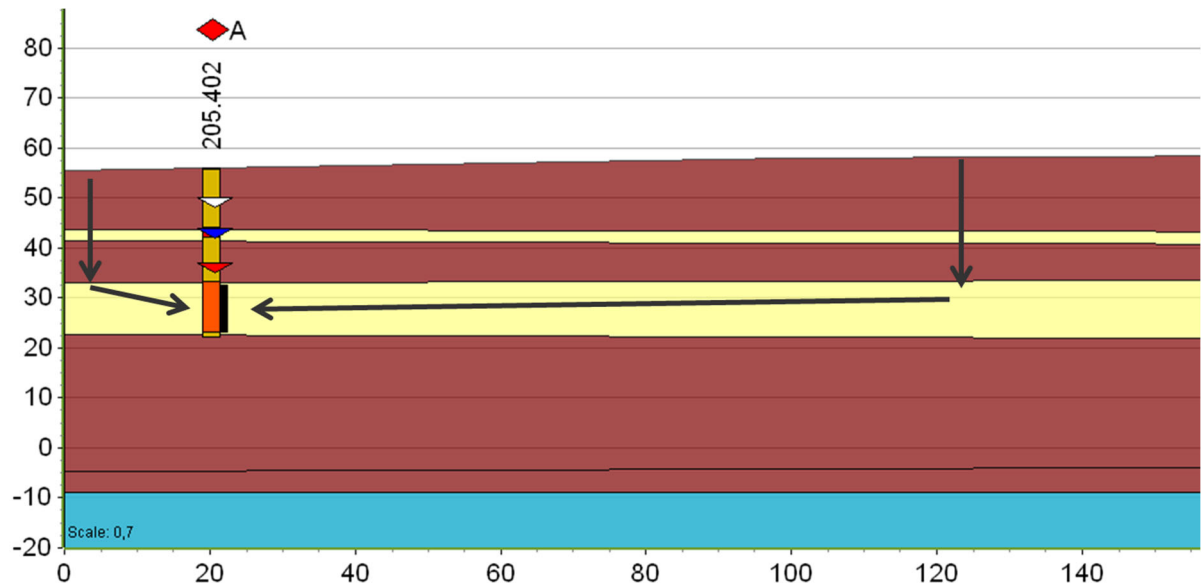
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Søtofte Vandværk, DGU nr. 211.513 og 211.532. Boring 211.513 er filtersat i Sand 3 og 211.532 er filtersat i Sand 2. Risiko for boring 211.513 er vurderet som lav. Vurderingen er på baggrund af en tykke lerdæklag (over 30 m), vandtype D med lavt og stabilt sulfat, udbredelse af Sand 2 med stor tykkelse over indvindingsmagasin og relative stor transporttid. Risiko for boring 211.532 er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af at der indvindes fra Sand 2 hvor akkumuleret lertykkelse kun er 23 m, vandtype C med sulfat over 30 mg/l, nedadrettet gradient med meget lille transporttid under drift og i ro (under et år i begge tilfælde). Figur 38 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer.



Figur 38 Profil gennem BNBO til boring 211.513 og 211.532. Brun indikerer ler og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.39 Tingerup Vandværk

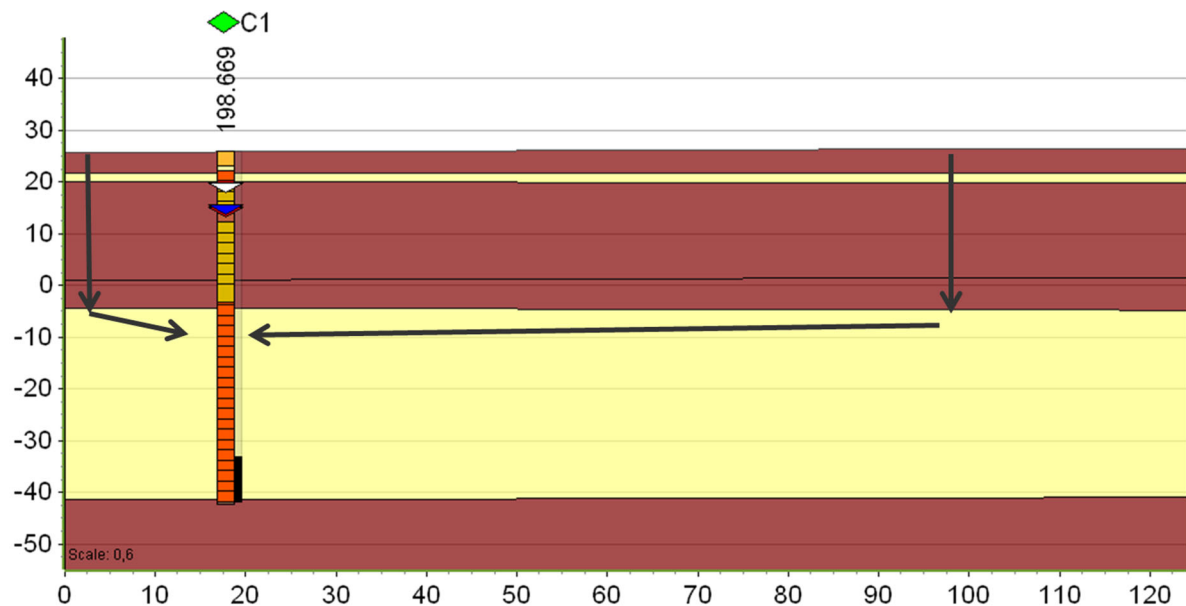
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Tingerup Vandværk, DGU nr. 205.402. Boringen er filtersat i Sand 2. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag (21 m), vandtype A (oxideret grundvand), nedadrettet gradient og lille transporttid. Figur 39 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring.



Figur 39 Profil gennem BNBO til boring 205.402. Brun indikerer ler, gult sand og grus, og lyseblå er Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.40 Tjebberup Vandværk

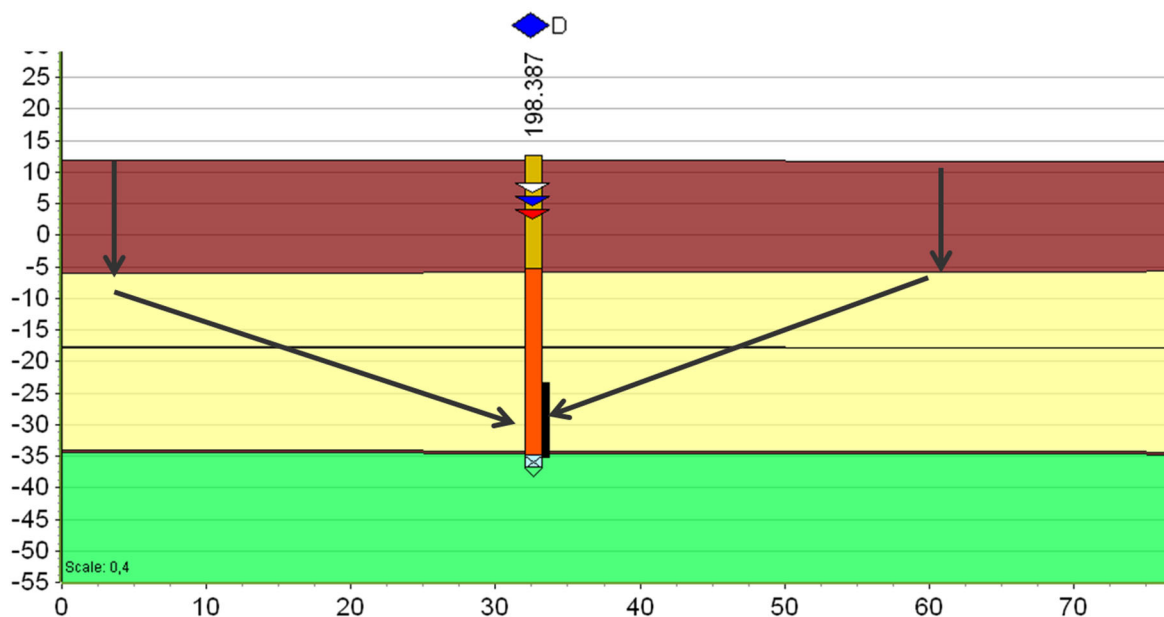
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Tjebberup Vandværk, DGU nr. 198.669. Boringen er filtersat i Sand 3. Der er et sekundært magasin (Sand 1) over indvindingsmagasinet. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af et relativt tyndt lerdæklag (25 m), vandtype C1 med stigende sulfat, nedadrettet gradient og at der er grundvandsdannende opland indenfor BNBO. Figur 40 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring.



Figur 40 Profil gennem BNBO til boring 198.669. Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.41 To-Bjerg Vandværk

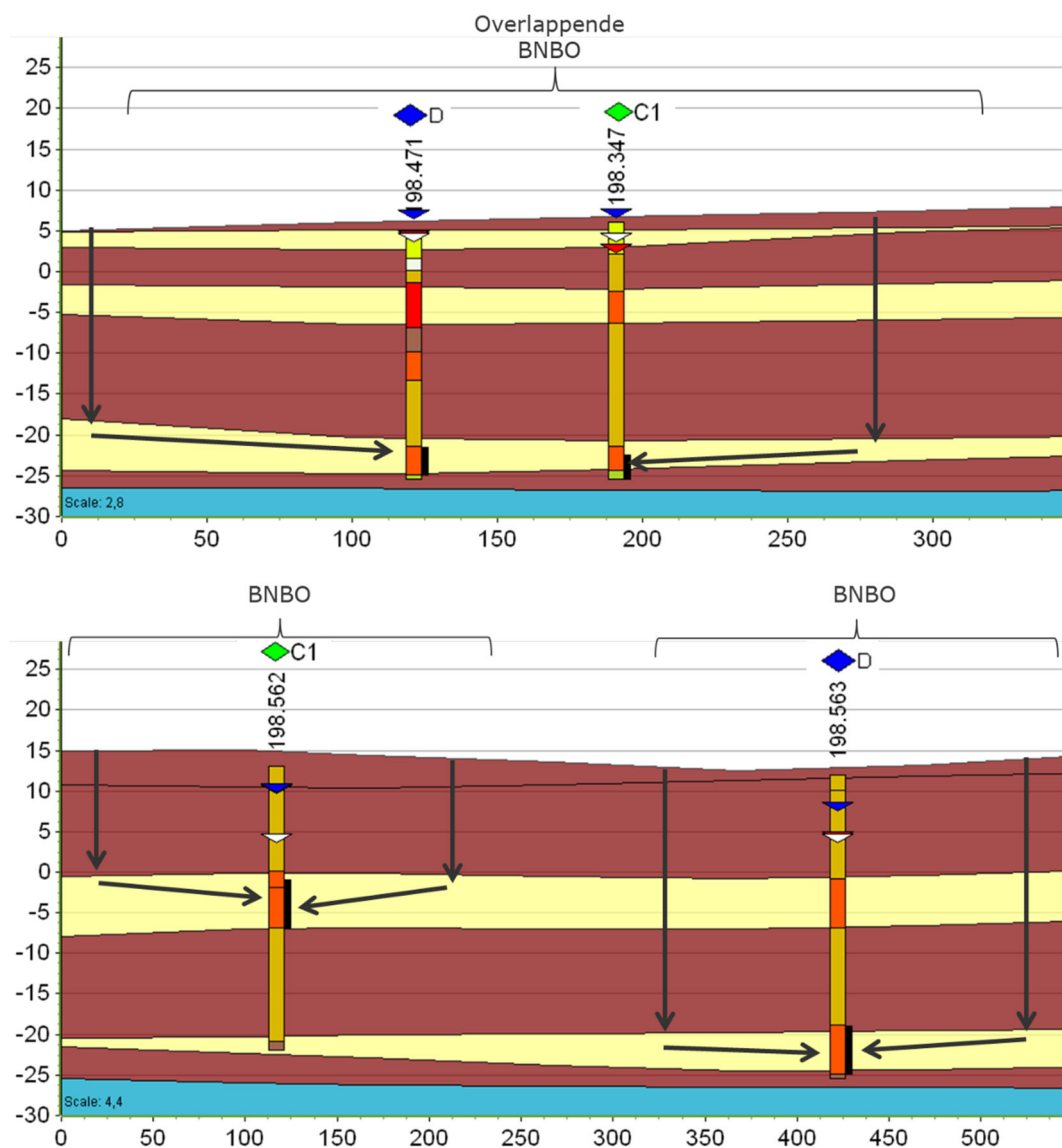
Der er vurderet tre indvindingsboringer tilhørende To-Bjerg Vandværk, DGU nr. 198.387, 198.506, og 198.558. Boringerne er filtersat i Sand 3, men der er direkte hydraulisk kontakt mellem Sand 2, Sand 3 og Danienkalk. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. Risiko for alle tre indvindingsboringen er vurderet som høj. For boringerne 198.387 og 198.506 er vurderingen foretaget på baggrund af et tyndt lerdæklag (under 20 m), vandtype D med stigende sulfat, nedadrettet gradient og relative små transporttider under drift. Boring 198.558 har lidt tykkere lerdæklag (26 m), men vandtypen er C1 med stigende sulfat, nedadrettet gradient og relativ lille transporttid. Figur 41 viser en geologisk profil gennem BNBO for én af vandværkets tre boringer.



Figur 41 Profil gennem BNBO til boring 198.387. Brun indikerer ler, gult sand og grus og grøn er Danienkalk. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.42 Tuse Vandværk

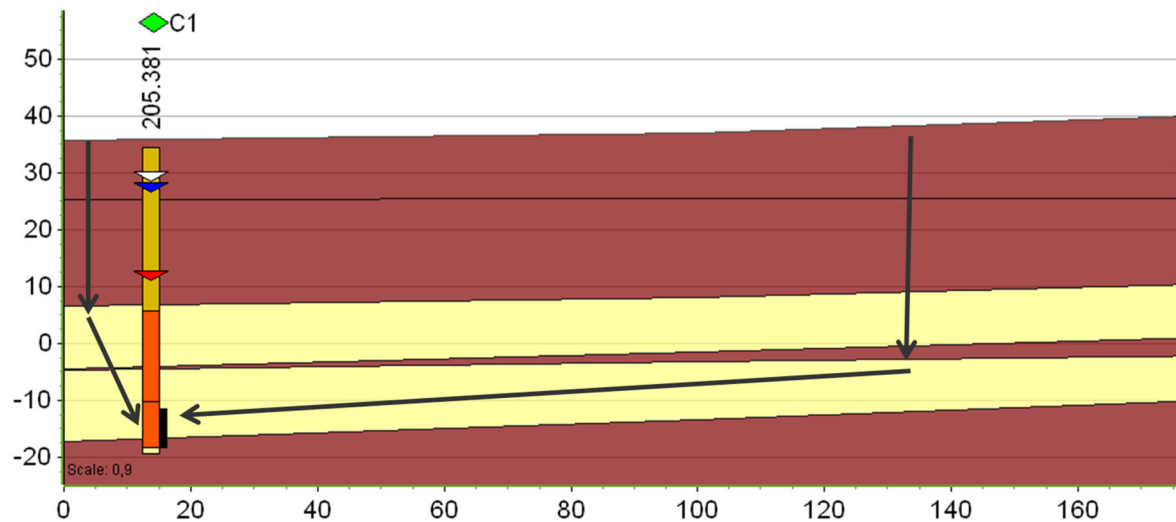
Der er vurderet fire indvindingsboringer tilhørende Tuse Vandværk, DGU nr. 198.347, 198.471, 198.562 og 198.563. Boringerne er filtersat i Sand 3 bortset fra 198.562 som er filtersat i Sand 2. Der er et sekundært magasin (Sand 2) over indvindingsmagasinet i alle BNBO'er. Risiko for indvindingsboring 198.347 og 198.471 er vurderet som lav. Vurderingen er foretaget på baggrund af vandtype D og C1 med lavt og stabilt sulfat, artesiske forhold under ro, meget store transporttider under drift og et tykt sekundært magasin over indvindingsmagasinet. Boring 198.562 er risikoen vurderet som høj på grund af et tyndt lerdæklag og vandtype C1 med ustabil sulfat og der er grundvandsdannende opland indenfor BNBO. Boring 198.563 er vurderet som en lav risiko på baggrund af vandtype D med lavt og stabilt sulfat, lerdæklag af 25 m, store transporttider og at der ikke er grundvandsdannede opland indenfor boringens BNBO. Figur 42 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boringer.



Figur 42 Profil gennem BNBO til boring 198.347 og 198.471 (øverst) samt 198.562 og 198.563 (nederst). Brun indikerer ler, gult sand og grus og lyseblå Kerteminde mergel. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.43 Ugerløse Vandværk

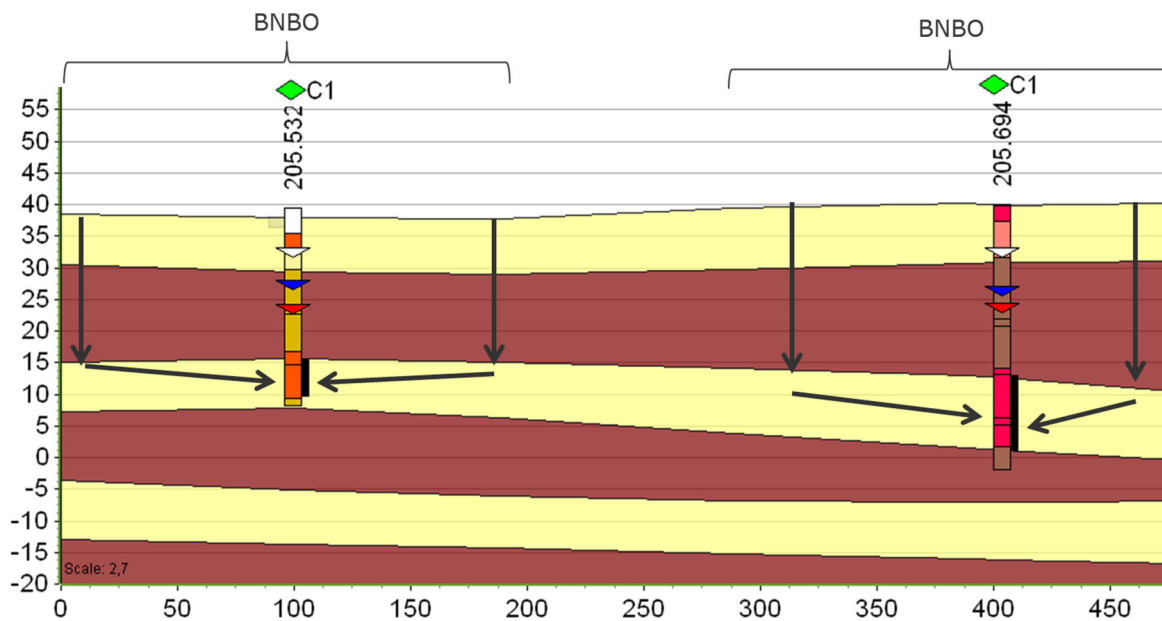
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Ugerløse Vandværk, DGU nr. 205.381. Boringen er filtersat i Sand 3, men der er hydraulisk kontakt med Sand 2. Der er ikke et sekundært magasin over indvindingsmagasinet. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er på baggrund af en relativ tynde lerdæklag (29 m), vandtype C1 med stigende sulfat, og en nedadrettet gradient. Figur 43 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring.



Figur 43 Profil gennem BNBO til boring 205.381. Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.44 Undløse Vandværk

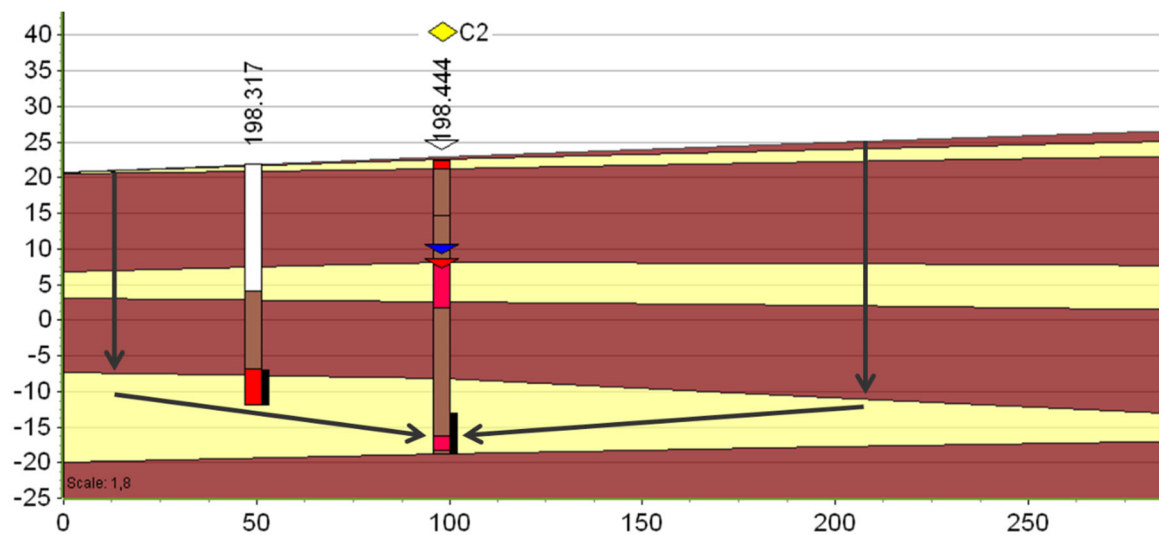
Der er vurderet to indvindingsboringer tilhørende Undløse Vandværk, DGU nr. 205.532 og 205.694. Boringerne er filtersat i Sand 2. Der er et sekundært magasin (Sand 1) over indvindingsmagasinet. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af et tyndt lerdæklag (under 20 m), vandtype C1 med højt og stigende sulfat, og en nedadrettet gradient med små transporttider (under 4 år i ro og under 3 år i drift). Figur 44 viser et geologisk profil gennem BNBO for vandværkets borer.



Figur 44 Profil gennem BNBO til boring 205.532 og 205.694. Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.45 Vestervangen Vandværk

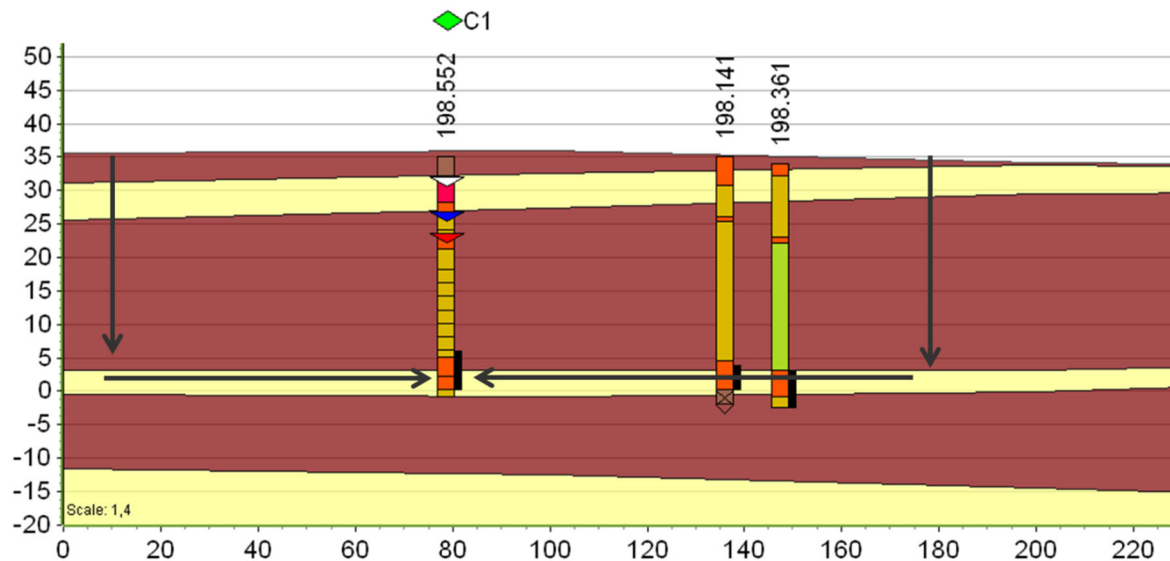
Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Vestervangen Vandværk, DGU nr. 198.444. Boringen er filtersat i Sand 3. Der er et sekundært magasin (Sand 2) over indvindingsmagasinet. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er foretaget på baggrund af vandtype C2 med højt og stigende sulfat, og en nedadrettet gradient med fund af pesticid i indvindingsboringen. Figur 45 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring.



Figur 45 Profil gennem BNBO til boring 198.444. Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

3.46 Vipperød Vandværk Sandbakkevej

Der er vurderet en indvindingsboring tilhørende Vipperød Vandværk Sandbakkevej, DGU nr. 198.552. Boringen er filtersat i Sand 2. Der er et sekundært magasin (Sand 1) over indvindingsmagasinet. Risiko for indvindingsboringen er vurderet som høj. Vurderingen er på baggrund af et tyndt lerdæklag (22 m), vandtype C1 med højt sulfat, nedadrettet gradient og at en del af det grundvandsdannende opland ligger indenfor boringens BNBO. Figur 46 viser en geologisk profil gennem BNBO for vandværkets boring.



Figur 46 Profil gennem BNBO til boring 198.552. Brun indikerer ler, og gult sand og grus. Pilene viser grundvandsstrømning. Den hvide trekant viser det øverste vandspejl, den blå trekant viser vandstanden i ro. Vandstanden i drift er vist med den røde trekant. Vandtypen er vist i diamanten over indvindingsboring.

4. REFERENCER

- /1/ BEK nr 1476 af 17/12/2019. Bekendtgørelse om vurdering af boringsnære beskyttelsesområder og indberetning.
- /2/ Miljøstyrelsen, 2020. Vejledning om boringsnære beskyttelsesområder (BNBO). Vejledning nr. 45, juni 2020.
- /3/ GEUS 2020. Jupiter database, <https://data.geus.dk/JupiterWWW/index.jsp>.
- /4/ Vestsjællands Amt, 2006. Oplande og sårbarhed i Holbæk Øst kortlægningsområde. Rapport ID 74310.
- /5/ Naturstyrelsen Roskilde, 2011. Geologisk model og integreret grundvandsmodel for Holbæk Vest. Rapport ID 87394.
- /6/ Miljøcenter Roskilde, 2009. Grundvandskortlægning på Orø – opdatering af geologisk model og grundvandsmodel på Orø. Rapport ID 86797.
- /7/ Naturstyrelsen, 2015. Grundvandsmodel for Tuse Næs, Holbæk Kommune. Rapport ID 91566.
- /8/ Vestsjællands Amt, 2005. Tølløse indatsområde, Hydrologi-sekundært grundvandsmagasin. Redegørelse for dataindsamling og bestemmelse af potentiale. Rapport ID 74253.
- /9/ GEUS, 2017. Geovejledning 2017_1: God praksis i hydrologisk modellering. <https://www.geovejledning.dk/xpdf/Geovejledning1-2017-Hydrologisk-Geovejledning.pdf>
- /10/ Miljøstyrelsen, 2018. Geovejledning 2018_2: Kemisk grundvandskortlægning. https://www.geovejledning.dk/2018_2/
- /11/ [Klint, K.E., Nilsson, B., Troldborg, L. og Jakobsen, P.R., 2013. A poly morphological landform approach for hydrogeological applications in heterogeneous glacial sediments. Hydrogeology Journal, v. 21, p. 1247 – 1264.](#)

BILAG 1

DATAGRUNDLAG

Boring	Anlæg	Geologi		Grundvandskemi				Gradient		Grundvandsdannende opland		Transporttid (år)		Endelig Bedømmelse
		Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Pesticid	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ro	Drift	
205.353	Brorfelde Vandværk	40	1	C	63	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	77,0	5,99	5,95	Høj risiko
205.442	Bukkerup Vandværk	19,5	0	C	90	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	2,54	2,24	Høj risiko
198.655	Bybjerg - Orø Vandværk	4	2	C	120	Stabil	Aktuelt fund u. grv.	Ned	Ned	Nej	x	12,41	4,53	Høj risiko
198.656	Bybjerg - Orø Vandværk	10	2	C	110	Stabil	Aktuelt fund u. grv.	Ned	Ned	Nej	x	1,84	1,63	Høj risiko
198.715	Børrehoved Vandværk	5,5	1	C	76	Stigende	Aktuelt fund u. grv.	Ned	Ned	Nej	x	1,21	0,66	Høj risiko
205.845	FORS A/S Havreholm	47	1	D	12	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	9,85	7,02	Lav risiko
198.644	Fors A/S Hellestrup	44	3	D	16	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	216,4	11,40	10,89	Lav risiko
198.695	Fors A/S Hellestrup	41	3	D	18	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	216,4	10,12	8,40	Lav risiko
198.553	Fors A/S Kalvemosen/Sandmosen	19	2	C	25	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	87,3	5,31	2,15	Høj risiko
198.557	Fors A/S Kalvemosen/Sandmosen	6	0	C	27	Ustabil	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Ja	87,3	0,76	0,54	Høj risiko
198.663	Fors A/S Kalvemosen/Sandmosen	21	4	D	20	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	87,3	14,65	6,86	Høj risiko
197.419	Fors A/S Knabstrup Enge	9,5	0	D	5,8	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	103,8	Op	19,90	Høj risiko
197.442	Fors A/S Knabstrup Enge	13	0	D	7,8	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	103,8	Op	2,27	Høj risiko
197.443	Fors A/S Knabstrup Enge	5	0	D	7,6	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	103,8	Op	0,30	Høj risiko
197.561	Fors A/S Knabstrup Enge	8	1	D	9,2	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	103,8	Op	0,68	Høj risiko
198.574	Fors A/S Vallestrup	35	1	C	26	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	158,6	8,15	7,14	Høj risiko
198.577	Fors A/S Vallestrup	46	2	C	21	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	158,6	114,30	26,95	Høj risiko
197.485	Gislinge Vandværk	33,5	0	D	13	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Artesiske	Ned	Nej	x	Op	39,55	Lav risiko
197.517	Gislinge Vandværk	26	1	D	16	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Artesiske	Ned	Nej	x	Op	399,64	Lav risiko
197.540	Gislinge Vandværk	35	0	D	13	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Artesiske	Ned	Nej	x	Op	13,29	Lav risiko
197.664	Gislinge Vandværk	15,5	3	D	16	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Artesiske	Ned	Nej	x	Op	10,58	Lav risiko
197.649	Hjembæk Vandværk	11	3	C	32	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	140,0	2,28	2,04	Høj risiko
205.510	Igelsø Vandværk	32,5	3	C	62	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	14,3	4,19	3,30	Høj risiko
205.800	Igelsø Vandværk	28	3	C	59	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	14,3	2,87	2,56	Høj risiko
205.337	Jukkerup Vandværk	37,5	0	Cx	58	Stigende	Aktuelt fund u. grv.	Ned	Ned	Ja	305,2	3,01	2,85	Høj risiko
204.367	Jyderup Stations Vandværk a.m.b.a	24,5	0	C	40	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	32,4	10,07	9,12	Høj risiko
204.431	Jyderup Østre Vandværk	16	0	D	4,5	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	26,2	4,92	4,04	Høj risiko
204.279	Knabstrup Vandværk	35	0	D	4,5	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	179,0	6,86	5,69	Lav risiko
204.661	Knabstrup Vandværk	16	1	D	8,2	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	179,0	3,52	3,06	Lav risiko
205.544	Kr. Eskilstrup Vandværk	21	0	C	77	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	4,65	3,62	Høj risiko
197.323	Kundby Vandværk	27	2	C	28	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	43,6	7,43	6,29	Høj risiko
197.665	Kundby Vandværk	37	1	D	13	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	43,6	12,79	11,70	Lav risiko
205.49	Kvanløse Vandværk	62,8	1	D	4,6	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	13,81	12,79	Lav risiko
205.357	Kvanløse Vandværk	34,9	1	D	9,4	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	5,20	4,05	Lav risiko
205.491	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	13,5	0	C	74	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	25,7	3,08	1,91	Høj risiko
205.515	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	16	1	C	54	Stigende	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Ja	25,7	2,89	2,04	Høj risiko
205.541	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	16	1	C	55	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	25,7	2,74	1,88	Høj risiko
205.824	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	26	0	C	50	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	25,7	3,35	3,13	Høj risiko
205.823	Kvarmløse-Tølløse Vandværk	25	0	C	45	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	25,7	3,01	2,58	Høj risiko

DGU nr.	Anlæg	Geologi		Grundvandskemi				Gradient		Grundvandsdannende opland		Transporttid (år)		Endelig Bedømmelse
		Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Pesticid	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ro	Drift	
198.420	Markeslev Strand Vandværk/ Tuse Næs	9,7	1	C	71	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	32,2	23,05	2,55	Høj risiko
198.551	Markeslev Strand Vandværk/ Tuse Næs	7	1	C	140	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	32,2	22,31	5,30	Høj risiko
198.639	Markeslev Strand Vandværk/ Tuse Næs	7	1	C	39	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	32,2	42,55	14,34	Høj risiko
198.665	Markeslev Strand Vandværk/ Tuse Næs	8	1	C	150	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	32,2	10,13	6,76	Høj risiko
204.312	Mørkøv Vandværk	38 (uhomogen)	0	D	4	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	8,24	7,71	Høj risiko
204.342	Mørkøv Vandværk	8	0	D	11	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	0,60	0,55	Høj
198.411	Ny Hagested - Trønninge Vandværk	15	0	C	170	Stabil	Aktuelt fund u. grv.	Artesiske	Ned	Ja	153,6	Op	x	Høj
198.369	Næsby Vandværk a.m.b.a	16,8	1	C	67	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	8,74	4,14	Høj risiko
205.258	Nørre Jernløse Vandværk	26,5	1	C	28	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	100,2	7,46	5,58	Høj risiko
205.529	Nørre Jernløse Vandværk	55,6	2	D	17	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	100,2	42,64	26,46	Lav risiko
198.453	Orøgård Vandværk	13,8	1	C	50	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	8,47	1,46	Høj risiko
198.517	Salvig Vandværk	12	0	A	69	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	1,77	0,70	Høj risiko
204.230	Skamstrup Vandværk	67	0	C	22	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	12,16	11,33	Lav risiko
204.508	Skamstrup Vandværk	57,7	2	D	3,1	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	11,59	10,18	Lav risiko
204.249	Skellingsted Vandværk	33,5	1	D - M	3	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	34,7	8,80	6,94	Lav risiko
204.308	Skellingsted Vandværk	31,5	1	D - M	3,2	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	59,6	7,51	6,60	Lav risiko
205.382	Smidstrup Vandværk	31	1	D	17	Faldende	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Nej	x	2,36	2,13	Lav risiko
205.492	Soderup Vandværk	15	0	C	72	Stigende	Intet nu, men tidl fund	Op	Ned	Nej	x	Op	1,41	Høj risiko
205.753	Soderup Vandværk	14	0	C	75	Stigende	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Nej	x	1,07	0,90	Høj risiko
205.524	St. Merløse Vandværk a.m.b.a.	5	1	C	34	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	0,50	0,45	Høj risiko
205.609	St. Merløse Vandværk a.m.b.a.	7	1	C	33	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Nej	x	Op	0,91	Høj risiko
197.62	Stigs Bjergby Vandværk	39	0	D	12	Ustabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	22,00	13,96	Lav risiko
204.351	Stigs Bjergby Vandværk	13	1	D	7,1	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	6,12	3,50	Høj pga. risiko ved spild
204.372	Stigs Bjergby Vandværk	16	0	D	8,4	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	5,15	5,01	Høj pga. risiko ved spild
197.424	Stokkebjerg-Godthåb Vandværk	42,5	0	D - M	8,8	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	809,3	3,78	2,95	Høj pga. risiko ved spild
197.531	Stokkebjerg-Godthåb Vandværk	54	1	C	37	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	809,3	5,58	5,36	Høj risiko
197.502	Svinninge 2	19,9	2	C	22	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	69,57	10,18	Høj risiko
197.484	Svinninge Vandværk	18,5	1	D	5,3	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	47,0	Op	7,02	Lav risiko
197.495	Svinninge Vandværk	15,5	1	D	7,9	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	47,0	Op	17,72	Lav risiko
197.503	Svinninge Vandværk	14	1	D	1,8	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	47,0	Op	2,90	Lav risiko
197.543	Svinninge Vandværk	17	0	D	0	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	47,0	Op	3,28	Lav risiko
205.255	Søbjerg Vandværk	81,8	2	D	0	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	173,4	22,60	17,94	Lav risiko
205.376	Søbjerg Vandværk	39,7	1	D	15	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Ja	173,4	3,67	3,16	Lav risiko
211.513	Søtofte Vandværk	33,5	2	D	16	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	4,09	3,73	Lav risiko
211.532	Søtofte Vandværk	23	1	C	31	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	0,87	0,66	Høj risiko
205.402	Tingerup Vandværk A.m.b.a	21	1	A	66	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	2,97	1,36	Høj risiko
198.669	Tjebberup Vandværk	24,5	2	C	35	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	21,7	8,31	7,65	Høj risiko
198.387	To-Bjerg Vandværk	18	0	D	5,8	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	60,2	6,29	3,09	Høj risiko
198.506	To-Bjerg Vandværk	20	0	D	13	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	60,2	7,41	5,26	Høj risiko
198.558	To-Bjerg Vandværk	26	0	C	29	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	60,2	4,11	3,62	Høj risiko

DGU nr.		Geologi		Grundvandskemi				Gradient		Grundvandsdannende opland		Transporttid (år)		Endelig Bedømmelse
	Anlæg	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Pesticid	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ro	Drift	
198.347	Tuse Vandværk	23,5	1	C	22	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Op	Ned	Nej	x	Op	32,72	Lav risiko
198.471	Tuse Vandværk	12,5	2	D	19	Stigende	Intet nu, men tidl fund	Artesiske	Op	Nej	x	Op	Op	Lav risiko
198.562	Tuse Vandværk	13	0	C	56	Ustabil	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Nej	x	7,23	6,68	Høj risiko
198.563	Tuse Vandværk	25	1	D	6,3	Stabil	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	19,35	8,71	Lav risiko
205.381	Ugerløse Vandværk I/S	29	0	C	41	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	23,12	6,70	Høj risiko
205.532	Undløse Vandværk amba	15,9	1	C	52	Stigende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Nej	x	3,96	2,24	Høj risiko
205.694	Undløse Vandværk amba	17,6	0	C	57	Stabil	Intet nu, men tidl fund	Ned	Ned	Nej	x	1,29	0,90	Høj risiko
198.444	Vestervangen Vandværk	30,5	1	C	71	Stigende	Aktuelt fund u. grv.	Ned	Ned	Ja	40,0	6,99	6,12	Høj risiko
198.552	Vipperød Vandværker-Sandbakkevej	22	2	C	54	Faldende	Intet nu, intet tidligere	Ned	Ned	Ja	70,4	7,61	4,64	Høj risiko