

Til
Vordingborg Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
Maj 2021

RISIKOVURDERING AF BNBO PÅ BOGØ OG MØN VORDINGBORG KOMMUNE



RISIKOVURDERING AF BNBO PÅ BOGØ OG MØN VORDINGBORG KOMMUNE

Projekt navn **Risikovurdering af BNBO i Vordingborg Kommune**
Projekt nr. **1100046784**
Modtager **Vandteam, Vordingborg Kommune**
Dokumenttype **Rapport**
Version **1**
Dato **20-05-2021**
Udarbejdet af **PATH, MJAC, LSNJ**
Kontrolleret af **HUS**
Godkendt af **PATH**
Beskrivelse **Risikovurdering af 32 BNBOer på Bogø og Møn, Vordingborg Kommune.**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

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

INDHOLD

1.	Indledning	2
2.	Naturlige Beskyttelse	4
2.1	Geologiske beskyttelse	4
2.2	Grundvandskemi	4
2.3	Gradienten	5
2.4	Grundvandsdannende opland	6
2.5	Sammenstilling af vurderingsparametre	6
2.6	Risikoberegninger i BRIBE	7
3.	Behov for Indsats	9
4.	Resultater for Bogø og Møn	10
4.1	Bogø Vandværk	10
4.2	Udby Vandværk	14
4.3	Magleby Vandværk	18
4.4	Fanefjord Vandværk, Hårbølle - Vindebæk	22
4.5	Fanefjord Vandværk, Hårbølle Strand	25
4.6	Fanefjord Vandværk, Damme	29
4.7	Fanefjord Vandværk, Røddinge	34
4.8	Møn Ny Vandværk, Bissinge	38
4.9	Møn Ny Vandværk, Frenderup	41
4.10	Møn Ny Vandværk, Gammelsø	44
4.11	Møn Ny Vandværk, Lendemarke	47
4.12	Møn Ny Vandværk, Neble	51
4.13	Møn Ny Vandværk, Ny indvindingsboringer	55
4.14	Ulvshale Vandværk	59
4.15	Hjertebjerg Vandværk	63
4.16	Opsummering	67
5.	Referencer	68

1. INDLEDNING

Ifølge Bekendtgørelse om vurdering af boringsmære beskyttelsesområder (BNBO) og indberetning (BEK nr. 1476 af 17/12/2109) skal Vordingborg Kommune gennemgå BNBOer med henblik på at vurdere behovet for indsatser til beskyttelse af vandforsyningernes 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/. Vurderingen af den naturlige beskyttelse inddrager geologi, hydrologi og grundvandskemi i en samlet vurdering.

Dette er et teknisk notat, der vurderer den naturlige beskyttelse samt behov for indsatser for 32 BNBO'er på Bogø og Møn fordelt over 15 vandværker. Vurderingen foretages i forhold til både almindelig erhvervsmæssige brug af pesticider, samt tilfælde af spild af pesticider.

Indvindingsboringer og vandværker, der er inkluderet i denne analyse, vises i Tabel 1.1. Risikoen er baseret på en vurdering af geologi, hydrologi og vandkemi. Hvis BNBOets risiko er vurderet til at være lille, beregnes der stoftransport fra overfladen til indvindingsboringen med værktøjet BRIBE for at vurdere risikoen i tilfælde af et spild. Derefter sammenholdes den naturlige beskyttelse med boringens vigtighed til forsyningen for at lave en endelig vurdering hvorvidt der er behov for indsatser. Resultaterne fra notatet kan bruges som en del af indberetningspligten, som er beskrevet i bekendtgørelsens §4 /1/.

Ikke alle BNBOer i Vordingborg Kommune er inddraget i dette notat. Vordingborg Kommune har lavet en indledende screening af alle BNBOer i kommunen. Alle BNBOer som ligger helt i områder hvor der ikke er brug af erhvervsmæssige pesticider (f.eks. fredskov, beskyttet natur, eller villakvarter) er der ikke behov for en yderligere vurdering. Derudover er BNBO ikke inddraget i dette notat hvis boringen skal sløjfes indenfor det næste 3-5 år eller hvis der allerede skal udføres beskyttelse gennem indsatsplanen.

Tabel 1.1 Liste over anlæg og antal indvindingsboringer, der er vurderet.

Anlæg	Antal boringer	DGU nr.
Bogø Vandværk	3	232. 324, 232. 366, 232. 698
Fanefjord Vandværk, Damme	4	233. 5B, 233. 266, 233. 279, 233. 322
Fanefjord Vandværk, Hårbølle Strand	1	233. 267
Fanefjord Vandværk, Røddinge	2	233. 244, 233. 9
Fanefjord Vandværk, Hårbølle-Vindebæk	1	233. 298
Hjertebjerg vandværk	1	227. 161
Magleby Vandværk	3	228. 70, 228. 1, 228. 65
Møn Ny Vandværk	2	233. 401, 233. 471
Møn Ny Vandværk, Bissinge	1	233. 256
Møn Ny vandværk, Frenderup	3	233. 205, 233. 207, 233. 313
Møn Ny vandværk, Gammelsø	1	233. 268
Møn Ny vandværk, Lendemarke	3	233. 234, 233. 263, 233. 472
Møn Ny vandværk, Neble	2	233. 10, 233. 339
Udby Vandværk	2	227. 11B, 227. 134
Ulvshale vandværk	3	227. 132, 227. 130, 227. 137

2. NATURLIGE BESKYTTELSE

Risikovurderingen af de 32 BNBO'er starter med en vurdering af BNBOets naturlige beskyttelse. Vurderingen er baseret på en række parameter, som inkluderer den geologiske beskyttelse, grundvandsdannelsen, gradienten, grundvandsdannende opland, og grundvandskemi. I det tilfælde, at den overordnede risiko er vurderet som lille, beregnes der transporttid og pesticidkoncentration i indvindingsboringer med værktøjet BRIBE, hvor risikoen vurderes i tilfælde af et spild. Dette afsnit indeholder en beskrivelse af, hvordan de forskellige parametre er anvendt i analysen. Man skal dog huske, at den endelige vurdering er en samlet vurdering af helheden og ikke kun af en enkelt parameter.

2.1 Geologiske beskyttelse

Den første vurderingsparameter er den geologiske beskyttelse omkring indvindingsboringen. Grundlæggende antages, at jo tykkere den akkumulerede lerdykkelse over indvindingsmagasinet er, desto længere tid vil det tage vandet fra overfladen at nå ned til grundvandsmagasinet, og dermed desto bedre beskyttet vil BNBO være. Desuden antages, at de øverste 10 m af moræneleret kan være opsprækket, hvilket giver en meget ringe beskyttelse i det øverste 10 m af lerlaget. Ifølge en risikoanalyse for opsprækket ler på Sjælland fortaget af GEUS /9/, er der moderat til høj risiko for, at ler vil være opsprækket indenfor 10 m af terrænet for alle BNBO'er i det geografiske område, der er omfattet af denne analyse. Derudover har analysen /9/ kortlagt risiko for, at de beskyttende lerlag i området er brudt af opskudte sandlag, og dermed ikke er sammenhængende.

Vurderingskriteriet brugt i denne analyse er:

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

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

Yderligere bruges tilstedeværelsen af betydende sekundære grundvandsmagasiner mellem terræn og indvindingsmagasinet som en støtteparameter i vurdering hvorvidt der er behov for indsats hvis risikoen i forhold til pesticidspild er moderat eller høj. Et sekundært grundvandsmagasin, hvis det findes over hele BNBO, kan evt. bruges både som et monitoringsmagasin til at vurdere, om pesticidet fra et spild er på vej ned til grundvandet, 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.

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

2.2 Grundvandskemi

Grundvandskemi er brugt til at vurdere den relative alder på grundvandet i magasinet og til at vurdere, 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 vand, der strømmer til en indvindingsboring. Derfor kan grundvandskemien ikke stå alene ved vurdering af risikoen indenfor BNBO, men kan bruges som en støtteparameter i en helhedsvurdering.

Vandtypen, som den er beregnet med Miljøstyrelsens algoritme /8/, 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) indeholder ilt og/eller nitrat, hvilket indikerer ungt vand og grundvandet vil være meget sårbart overfor påvirkninger fra terræn, fx pesticidspild. Svagt reduceret grundvand (vandtype C) har jernindhold over 0,2 mg/l og sulfatindhold 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 sulfatindhold under 20 mg/l (vandtype D) indikerer ældre grundvand med sulfatreducerende forhold. Metan er brugt som støtteparameter til bestemmelse af vandtypen. Metan findes typisk i meget gammelt grundvand med stærkt reducerende forhold. Vandtyperne A og B samt C med sulfatindhold over 30 mg/l er vurderet til at have en høj risiko. Vandtyper C med sulfatindhold på 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 grundvandsmagasinet, herunder pyritoxidation. Baggrundsniveauet for sulfat (dvs. sulfatindhold i regnvand) er på omkring 20 - 30 mg/l /8/. Hvis grundvandet indeholder under 20 mg/l sulfat, er grundvandet under sulfatreducerende forhold, som det tager tid at opnå, og det er derfor et typisk sulfatindhold for gammelt vand. Når sulfat er stigende, kan det være indikation på at yngre grundvand, muligvis fra BNBO, strømmer til magasinet. Derfor, hvis sulfatindholdet er over 30 mg/l, eller over 20 mg/l og stigende, er der en høj risiko. Hvis sulfatindholdet er på 20 - 30 mg/l samt stabil, eller sulfat er ustabil eller faldende er risikoen moderat. Hvis sulfatindholdet er på 10 - 20 mg/l og stigende er risikoen moderat. Hvis sulfatindholdet er under 20 mg/l og stabil, eller under 10 mg/l er risikoen lille.

Forhøjede sulfatkoncentrationer kan foruden pyritoxidation også skyldes indtrængning eller optrængning af havvand/rester af gammelt havvand i porerummene, hvor der også vil ses forhøjede kloridkoncentrationer. Som regel, er baggrundsniveauet for klorid på mellem 30 og 50 mg/l. Hvis kloridindhold er over 50 mg/l kan en del af sulfatet i magasinet skyldes havvand/gammelt havvand. I disse tilfælde giver, f.eks. en kloridkoncentration på 100 mg/l, som stammer fra havvand, anledning til en sulfatkoncentration på omkring 14 mg/l. Hvor kloridindholdet er over 50 mg/l, skal resultatet af vurderingen af vandtype og sulfatkoncentration korrigeres pga. saltvand. Sulfattendensen skal også korrigeres efter kloridindhold, hvis der samtidig ses en tilsvarende ændring i kloridindhold.

Udover vandtypen og sulfatindhold 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 grundvandsspejl og indvindingsmagasinet. Hvis grundvandsspejlet er højere end i indvindingsmagasinet, er gradienten nedadrettet og den vertikale grundvandsstrømning i et BNBO vil være mod indvindingsboringen. Hvis potentialet i indvindingsmagasinet er højere end i det øverste grundvandsmagasin, vil gradienten være opadrettet og den vertikale grundvandsstrømning i et BNBO vil være rettet mod terrænet. Hvis potentialet i indvindingsmagasinet er højere end terrænkoten, 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 grundvandspejl, vil strømmingen være rettet mod terræn og indvindingsmagasinet indenfor 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 øverste vandspejl i det mest terrænnære magasin, trækkes fra kommunens grundvandsmodel for hhv. Sydsjælland og Møn. Det skal bemærkes, at der er en større usikkerhed forbundet med det øverste grundvandspejlet, hvor der kan være tale om fejl på over 5 m. Det sker fordi der er få terrænnære borer, modellen kan kalibreres efter. I situationer hvor der er tvivl, hvorvidt grundvandspejlet passer, bliver det kontrolleret med redoxgrænsen i indvindingsboring. Redoxgrænsen bruges som en kontrol, da der erfaringsmæssigt er en god sammenhæng mellem skiftet mellem oxideret og reduceret ler og grundvandspejlet.

For indvindingsmagasinet er der brugt seneste pejling i både drift og ro. Disse pejlinger er anvendt for at inddrage evt. sænkningstragter i indvindingsmagasinet, som modellen ikke kan simulere. På denne måde, kan man sikre, at gradienten tager hensyn til den nedsenkning, der sker når indvindingen foregår.

2.4 Grundvandsdannende opland

Gennem kommunens grundvandsmodeller, er der beregnet grundvandsdannende oplande for alle almene vandforsyninger i Vordingborg Kommune /4/, /5/, /6/. De grundvandsdannende oplande viser netop de områder, hvor vandet dannes ved terræn, og derfra strømmer videre til en indvindingsboring. Dette er suppleret med en beregning af den tid, det tager vandet at strømme fra terræn til boringen, transporttiden. Hvis en del af det grundvandsdannende opland ligger indenfor boringens BNBO, sker der grundvandsdannelse i BNBO, som strømmer videre til boringen. Dermed vil der være en risiko for, at en forurening på terræn vil kunne nå indvindingsboringen. Hvis det grundvandsdannende opland ligger helt udenfor BNBO, vil risikoen være mindre.

Det skal bemærkes, at de grundvandsmodeller, der er opstillet i forbindelse med den nationale grundvandskortlægning i Vordingborg Kommune /4/, /5/, /6/, ikke har den nødvendige præcision for at simulere nedsenkningstragt omkring indvindingsboringer. Derfor vil usikkerheden i grundvandsmodellen omkring indvindingsboringer gøre, at hvis gradienten under drift er nedadrettet, vil det ikke kunne udelukkes, at der sker grundvandsdannelse fra terræn til indvindingsmagasinet.

2.5 Sammenstilling af vurderingsparametre

Den endelig risikovurdering er en sammenstilling af de ovennævnte parametre. Hovedvægten af vurderingen er lagt på den geologiske sårbarhed og på 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, som vil gøre at risikoen vil være lav. Hvis både geologi og kemi viser en lav risiko, vil den endelige vurdering også være lav. Hvis der er tale om enten uoverensstemmelse mellem geologi og grundvandskemi, eller moderat risiko for de to parametre, er de andre parametre inddraget i den samlede vurdering. I vurderingen er der især set på om den grundvandskemi, der viser høj risiko, kan stamme fra området udenfor BNBO. Til dette vurdering bruges det støtte parameter som gradienten og hvorvidt BNBOet er en del af det grundvandsdannende opland (og evt. transporttid). BNBO vil have en bedre naturlige beskyttelse hvis den ligger udenfor den grundvandsdannende opland eller har lange transporttid, eller hvis

gradienten er opadrettet under ro og drift. Hvert BNBO bliver tildelt en endelig vurdering af den naturlige beskyttelse af enten høj, moderat eller lav risiko.

2.6 Risikoberegninger i BRIBE

For de boringer, der er vurderet som lav risiko, er der foretaget en yderligere risikovurdering med BRIBE for at vurdere, hvorvidt der er en risiko ved et spild. Til vurderingerne med BRIBE simuleres et scenarie, hvor der sker et pesticidspild indenfor BNBO. BRIBE beregner pesticidets transporttid fra terræn til indvindingsboringen, og koncentrationen der strømmer til indvindingsboringen.

For alle vurderingerne med BRIBE er beregningerne foretaget efter anbefalingerne fremlagt i /10/. Som udgangspunkt anvendes standardværdier i BRIBE, så som forureningsdata om pesticidet, cellehøjde i modellen, dispersion, bulk densitet, og sorption. For den effektive porøsitet anvendes den anbefalede værdi, som angivet i Miljøstyrelsens BNBO-vejledning /2/. Det skal dog bemærkes, at der i BRIBE ikke er mulighed at vælge en sedimenttype for usorteret sand og grus. I tilfælde hvor der ses sand og grus i den lithologiske beskrivelse, er der anvendt sand (grov) med en effektiv porøsitet på 0,25. Nedbrydning af pesticidet er ikke inddraget i beregningerne, da nedbrydningen er afhængig af lokalspecifikke forhold og det pesticid, der blev spildt. Nedbrydningen af pesticidet vil derfor ikke være aktuelt for et fiktivt spild. Selv ved et konkret spild, vil det være meget vanskeligt at dokumentere den lokalspecifikke nedbrydningshastighed i hele det relevante dybdeinterval og for hele den relevante tidsperiode.

Inputdata til beregning af hvert BNBO inkluderer:

- De geologiske lag, der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen
- Grundvandsdannelse til det øverste grundvandsspejl fra den hydrologiske model opstillet i forbindelse med grundvandskortlægning /4/, /5/, /6/
- Det øverste grundvandsspejl fra den hydrologiske model opstillet i forbindelse med grundvandskortlægning /4/, /5/, /6/
- Årlige oppumpning fra boringen i forhold til gældende eller forventet indvindingstilladelse

Det spildscenarie, der er anvendt i hver risikovurdering med BRIBE, repræsenterer et realistisk worst-case scenarie. For alle beregninger antages det, at en tank med 4000 liter opblandet MCPA vælter på marken (~stor marksprøjte). Det er antaget, at MCPA, som leveres i en koncentration på 750 g/l, er opblandet med 150 liter vand og dermed har en koncentration på 5 g/l i marksprøjten. Dermed har spildet på marken et omfang af 20.000 g MCPA. 4000 liter er valgt, da det svarer til det fulde volumen i en af de større marksprøjter. I scenariet antages det, at der er foretaget en akutindsats, hvor der blev gennemført en bortgravning af størstedelen af den forurenede jord. Efter samme princip som blev brugt i /10/, er der i denne analyse antaget, at 80 % af det spildte MCPA er blevet fjernet ved oprensning. Dermed er der 800 l (4.000 g of MCPA) tilbage, som er det input til spildemængden, der er brugt i BRIBE beregningerne. Det skal dog bemærkes, at oprensningsprocenten på 80 % er et estimat.

De afrapporterede resultater fra BRIBE inkluderer en kombination af maksimum koncentration, der vil nå indvindingsboringen og transporttiden af pesticidet fra terrænet til indvindingsboringen. Det skal bemærkes, at plottene for hver BNBO viser koncentration af pesticidet, der strømmer ind i indvindingsmagasinet. Koncentration der ses i en indvindingsboring, vil være lavere end koncentration, der strømmer ind i indvindingsmagasinet, da indvindingen også trækker grundvand uden for BNBO til boringen. Dermed er den endelige koncentration ved indvindingsboringen en blanding af grundvand med pesticider fra spildet og rent grundvand fra den øvrige del af grundvandsmagasinet.

Til vurdering af risiko ved spild, på baggrund af BRIBE beregninger, er der brugt følgende kriterie:

- Transporttid over 50 år og maksimum koncentration under 2,0 µg/l – lav risiko
- Transporttid fra 40 – 50 år eller maksimum koncentration 2,0 og 4,0 µg/l – moderat risiko
- Transporttid under 40 år eller maksimum koncentration over 4,0 µg/l – høj risiko

I tilfælde hvor det er vurderet moderat risiko kan der overvejes alternativ indsats end dyrkningsaftaler, for at mindske risikoen for spild indenfor BNBOet. Derudover, hvis der ses et sekundært magasin, kunne man bruge magasinet til afværge i tilfælde, hvor der er en moderat risiko i forhold til spild.

3. BEHOV FOR INDSATS

I vurdering af behov for indsats, sammenstilles indvindingsboringens vigtighed til kommunens vandforsyning med vurdering af den naturlige beskyttelse.

For alle 32 BNBOer har Vordingborg Kommune vurderet indvindingsboringens vigtighed til kommunens overordnet forsyning. Vurderingen er baseret på vandforsyningsplanen og i forhold til sammenlægning med Møn Ny Vandværk samt hvorvidt boringen kan erstattes. Boringer er kategoriseret som:

Boringer kategoriseret som:

- Meget vigtige – indvindingsboringer til vandværker, der har stor betydning for vandforsyningen i et større område.
- Vigtige indvindingsboringer – indvindingsboringer til vandværker, der har betydning for vandforsyningen i et mindre område
- Mindre vigtige indvindingsboringer – indvindingsboringer til vandværker, der har mindre betydning for vandforsyningen i et mindre område

Sammenstilling af den naturlige beskyttelse og indvindingsboringens vigtighed til forsyningen vises på Tabel 3.1. I tilfælde hvor der skal foretages en individuel vurdering hvorvidt risikoen for forurening fra pesticider kan accepteres. Den individuelle vurdering vil inddrage en dyberegående vurdering af den naturlige beskyttelse (hvor tæt er det til det næste kategori, gradientskift, osv.), risiko i forhold til spild, størrelse af indvinding i forhold til erstatningskrav, mulighed for erstatning osv. Baseret herpå vurderes det, hvorvidt der er behov for indsats eller ej.

Tabel 3.1 Sammenstilling af naturlige over behov for indsats.

Vurdering af behov for indsats		Naturlige beskyttelse		
		Lav risiko	Moderat risiko	Høj risiko
Vigtighed til forsyningen	Mindre vigtige	Ikke behov for indsats	Ikke behov for indsats	Individuel vurdering
	Vigtige	Ikke behov for indsats	Individuel vurdering	Behov for indsats
	Meget vigtige	Individuel vurdering	Behov for indsats	Behov for indsats

4. RESULTATER FOR BOGØ OG MØN

4.1 Bogø Vandværk

Bogø Vandværk er et alment vandværk med 3 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 232.324, 232.366 og 232.698. Boring 232.698 er etableret i 2019 og der endnu ikke er beregnet et BNBO til boringen, men boringen vil stadigvæk risikovurderes. De aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. Der ses et sekundært grundvandsmagasin over indvindingsmagasin i alle tre boringer. Figur 4.1 viser et luftfoto over vandværkets BNBOer og Figur 4.2 viser geologiske profiler gennem vandværkets BNBOer. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering Bogø Vandværk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode.

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
232. 324	31,1	1	D	5,1	Stabil	33	Intet
232. 366	46,7	1	C	67	Stabil	72	Intet
232. 698	34,6	1	C	30	Ingen	55	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
232. 324	Ned	Ned	Ikke beregnet		Lav	Lav	
232. 366	Ned	Ned	Ikke beregnet		Høj	Høj	
232. 698	Ned	Ned	Ikke beregnet		Høj	Høj	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for BNBO til indvindingsboring 232.324 er lav. Dette vurderes på baggrund af, at der er mere end 30 m akkumuleret ler over indvindingsmagasinet samt at der er vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der ses metan i boringen, som sammen med vandtype D indikerer gammelt grundvand. Det skal bemærkes, at boringerne ligger i en randmoræne, hvor der er en risiko for ikke sammenhængende ler.

Risikoen i forhold til boring 232.366 og 232.698 er vurderet som høj. Dette vurderes på baggrund af vandtype C med sulfat på hhv. 67 og 30 mg/l. For indvindingsboring 232.366 der ses 46,7 m akkumuleret ler over indvindingsmagasin, men sulfat er forhøjet og indikerer yngre grundvand. Akkumuleret ler i boring 232.698 er 34,6 m, men sulfat er også forhøjet. Derudover, er der kun en måling af sulfat fra boringen, og dermed er der ingen information om tendensen. I begge tilfælde, ligger BNBO i en randmoræne hvor der er stor risiko for ikke sammenhængende ler. Der er ikke beregnet grundvandsdannende opland til indvindingsboringerne tilhørende Bogø Vandværk.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for boring 232.324 for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.2. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i Tabel 4.3. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til grundvandsmagasinet med en indhold af kun 0,5 µg/l i tilfælde af spild. Dermed er boringen vurderet til at have en lav risiko i forhold til spild.

Tabel 4.2 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
232. 324	90	2 m u.t.	45.000 m ³

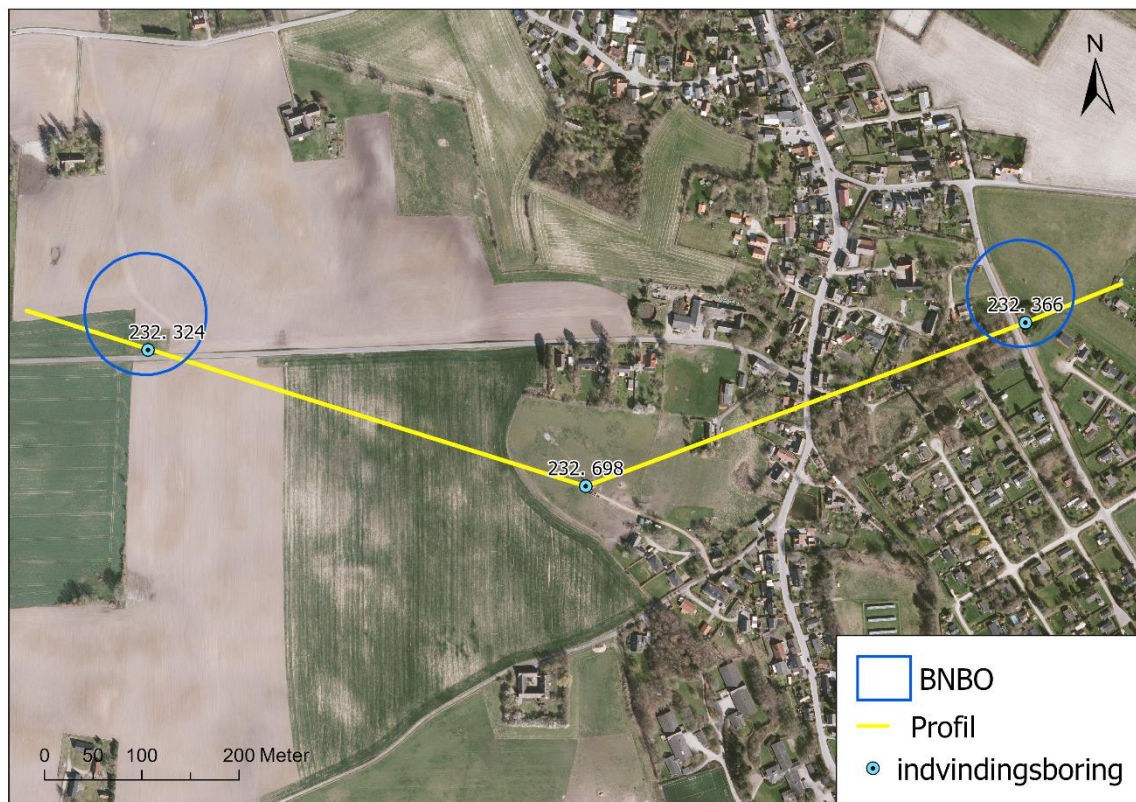
Tabel 4.3 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
232. 324	75 år	0,5	Lav

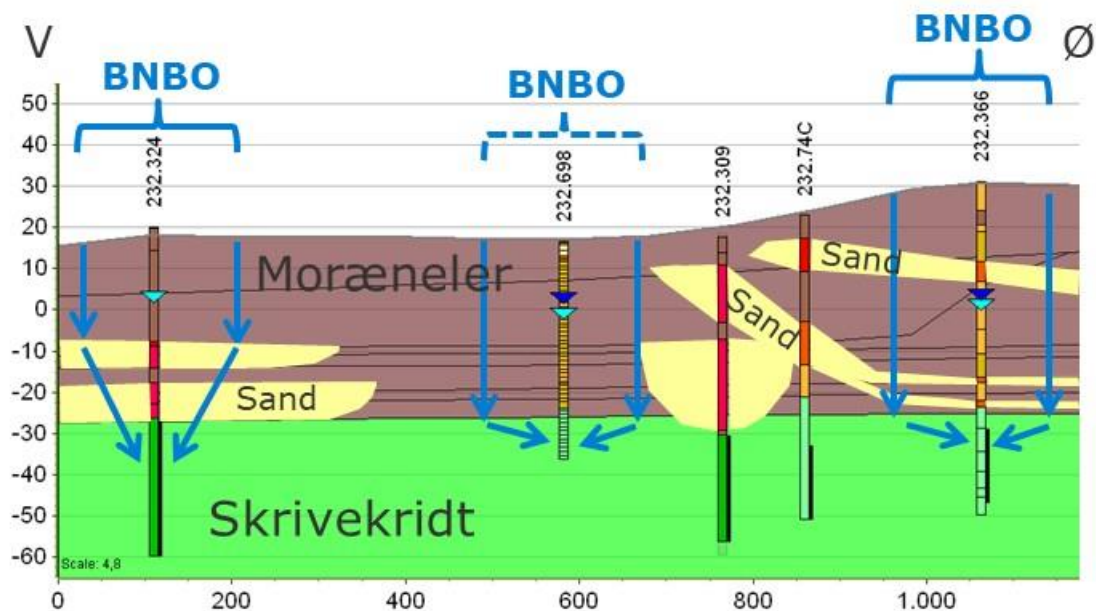
Alle tre indvindingsboringer tilhørende Bogø Vandværk er vurderet til at være meget vigtige for vandforsyningen på Bogø. Vandforsyningen ligger isoleret uden mulighed for nødforsyning.

Indvindingsboringer 232.366 og 232.698 har en høj risiko i forhold til både den naturlige beskyttelse og ved spild. Dermed er der et behov for indsats for de to BNBOer.

BNBO til boring 232.324 er vurderet med en lav risiko i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til risikoen ved spild, og dermed skal der foretages en individuel vurdering hvorvidt der er behov for indsats. Boringen har en relativ høj nedadrettet gradient i forhold til terrænet, som kan ses på Figur 4.2. Den kortlagte geologi på Bogø viser en meget kompleks og uhomogen geologi, med flere opskudte sandlag. Dette kan ses på Figur 4.2. Det giver en stor usikkerhed i forhold til hvorvidt de 31 m ler over indvindingsmagasinet er sammenhængende. Når boringen er så vigtige for vandforsyningen på Bogø, hvor der ikke findes mulighed for erstatning eller nødforsyning, vurderes det, **at der er et behov for indsats i BNBOer til alle tre indvindingsboringer tilhørende Bogø Vandværk.**



Figur 4.1 Luftfoto over BNBO til Bogø Vandværk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.2.



Figur 4.2 Profil gennem BNBO til Bogø Vandværk. Den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Den stiplede streg viser den forventede placering af BNBO til boring 232.698. Placering af profiler fremgår af Figur 4.1

Tabel 4.4 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Jf. Vandforsyningsplan er borerne meget vigtige.
3	Nuværende arealanvendelse	Primært landbrugsareal samt mindre lille andel bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lav for boring 232. 324 og høj for boring 232. 366 og 232. 698
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 31,1 46,7 og 34,6m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Der er estimeret 90 mm/år grundvandsdannelse. Der ikke er opstillet en hydrologisk model for Bogø.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i alle tre af vandværkets indvindingsboringer.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand i boring 232.324, men vandtype C i de andre to boringer indikerer yngre grundvand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.2 Udby Vandværk

Udby Vandværk er et alment vandværk med 2 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 227.11B og 227.134. Udby vandværk overvejer at overtage boring DGU nr. 227.220 fra Vordingborg Forsyning, men der er indsats i BNBO ifm. indsatsplanen og dermed ikke risikovurderes. De aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. Figur 4.3 viser et luftfoto over vandværkets BNBOer og Figur 4.4 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBOer. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.5

Tabel 4.5 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Udby Vandværk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
227.11B	35	0	D	3 (0)	Faldende	110	Fund*
227.134	33	1	D	3 (0)	Faldende	100	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
227.11B	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Lav	
227.134	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Lav	

*0,065 µg/l Phenol i en analyse fra 2001, men ingen efterfølgende analyser er udtaget.

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for BNBOer til begge af Udby Vandværks indvindingsboringer er vurderet som lav. Dette vurderes på baggrund af, at der er hhv. 35 m og 33 m akkumuleret ler over indvindingsmagasinet samt at der er vandtype D med lavt sulfat. Der ses højt metan i begge boringer, som sammen med vandtype D indikerer meget gammelt grundvand. Det grundvandsdannende opland for begge boringer ligger udenfor BNBO. I indvindingsboring 227.11B var der i 2001 påvist 0,065 µg/l Phenol, men der ikke var analyseret for phenol i efterfølgende analyser.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.6. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i

Tabel 4.7. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til grundvandsmagasinet i en koncentration af over 0,1 µg/l efter mere end 90 år i tilfælde af spild. Dermed er begge boringer vurderet til at have en lav risiko i forhold til spild.

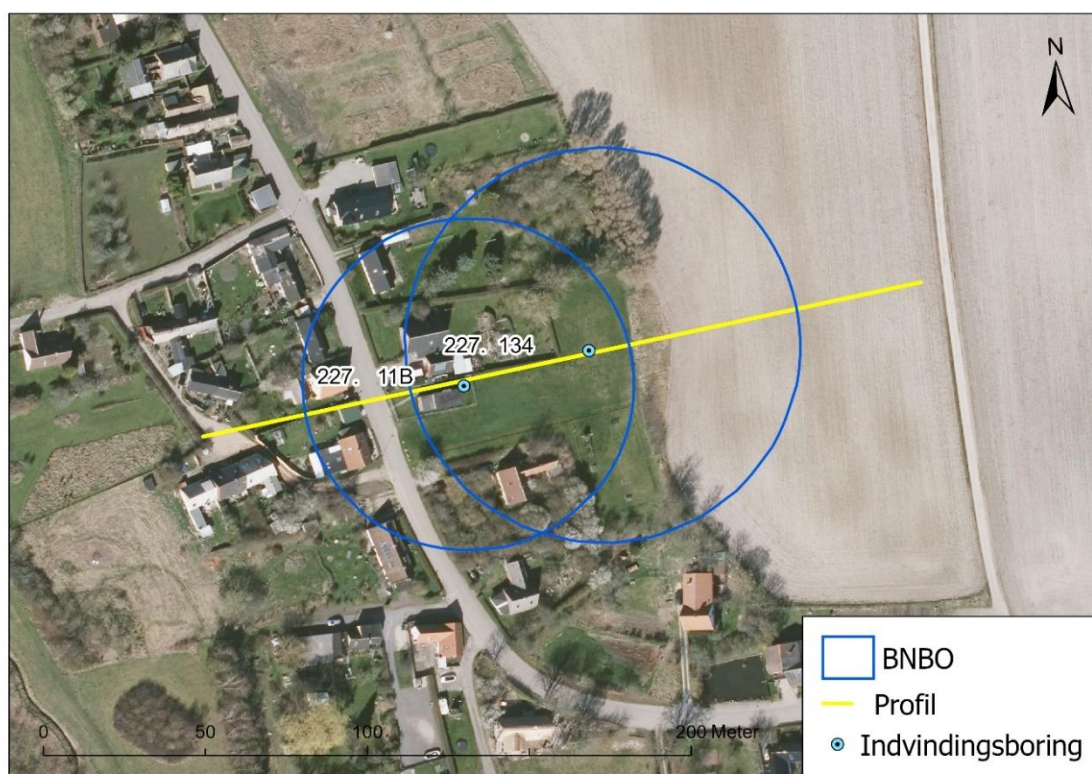
Tabel 4.6 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
227.11B	65 (mm/år)	3 m u.t.	12.500 m ³
227.134	66 (mm/år)	3 m u.t.	12.500 m ³

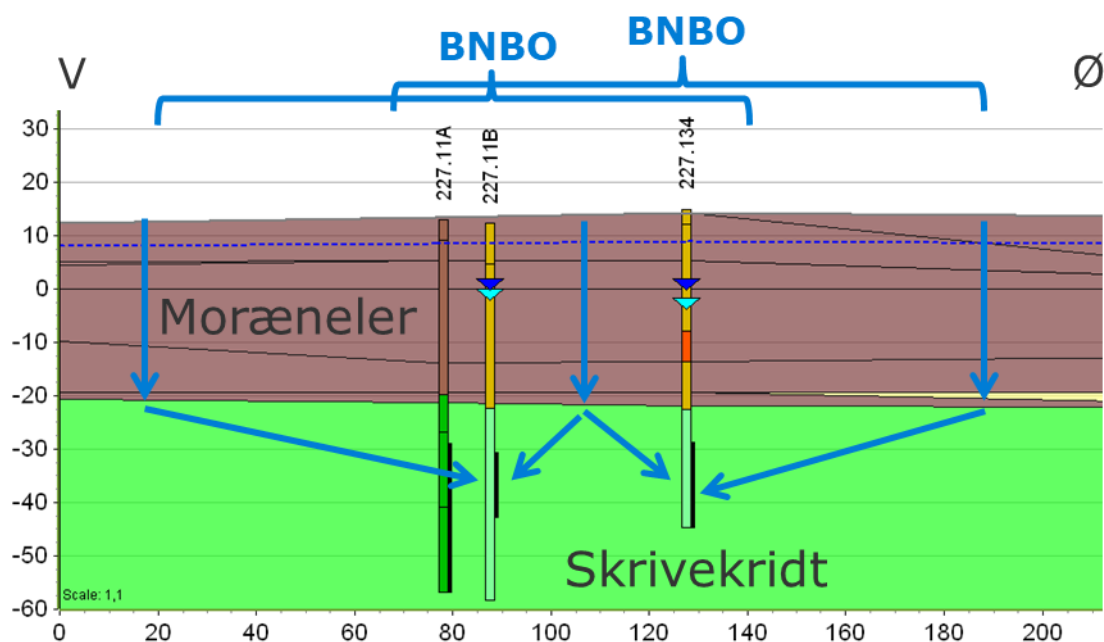
Tabel 4.7 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
227.11B	95 år	0,8	Lav
227.134	103 år	0,6	Lav

Begge indvindingsboringer er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til spild i begge BNBOer lav. Da ler er sammenhængende og over 30 m, vandkemi viser meget gammelt grundvand og der er lav grundvandsdannelse ved terrænet vurderes det, **at der ikke er behov for indsatser i BNBO til boring 227.11B og 227.134.**



Figur 4.3 Luftfoto over BNBO til Udby Vandværk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.4.



Figur 4.4 Profil gennem BNBO til Udby Vandværk. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.3.

Tabel 4.8 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerigerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Jf. Vandforsyningsplan er borerigerne meget vigtige.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lav i begge boreriger.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjttemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 35 og 33 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 65-66 mm/år ved terrænet i BNBOerne.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i begge af vandværkets indvindingsboringer.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	I Boring 227.11B er der påvist 0,065 µg/l Phenol i en analyse fra 2001. Efterfølgende analyser er ikke blevet udtaget.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.3 Magleby Vandværk

Magleby Vandværk er et alment vandværk med 3 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 228.1, 228.65 og 228.70. De aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. Figur 4.5 viser et luftfoto over vandværkets BNBOer og Figur 4.6 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Magleby Vandværk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
228. 1	47	Flage	D	<0.5	Stabil	67	Fund*
228. 65	32	Flage	D	7 (0)	Stabil	190	Intet
228. 70	49,5	Flage	D	<0.5	Stabil	44	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
228. 1	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Lav	
228. 65	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Lav	
228. 70	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Lav	

*0,012 µg/l Diuron påvist i en analyse fra 2014, har ikke udtaget en prøve siden.

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for BNBOer til alle tre af Magleby Vandværks indvindingsboringer er vurderet som lav. Dette vurderes på baggrund af, at der er hhv. 47, 32 og 49 m akkumuleret ler over indvindingsmagasinet samt at der er vandtype D med lavt sulfat. Der ses højt metan i alle borer, som sammen med vandtype D indikerer meget gammelt grundvand. Det grundvandsdannende opland til alle tre borer ligger udenfor BNBO. I indvindingsboring 228.1 var der i 2014 påvist 0,012 µg/l Diuron, men pesticidet var ikke fundet før og der har ikke været analyseret for diuron siden 2014.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.10. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

BRIBE resultaterne vises i Tabel 4.11. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til grundvandsmagasinet i en koncentration af under 1 µg/l efter over 90 år i tilfælde af spild. Dermed er alle tre borer vurderet til at have en lav risiko i forhold til spild.

Tabel 4.10 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
228. 1	39 (mm/år)	3 m u.t.	11.666,66 m ³
228. 65	61 (mm/år)	3 m u.t.	11.666,66 m ³
228. 70	39 (mm/år)	3 m u.t.	11.666,66 m ³

Tabel 4.11 Resultater fra BRIBE-beregninger.

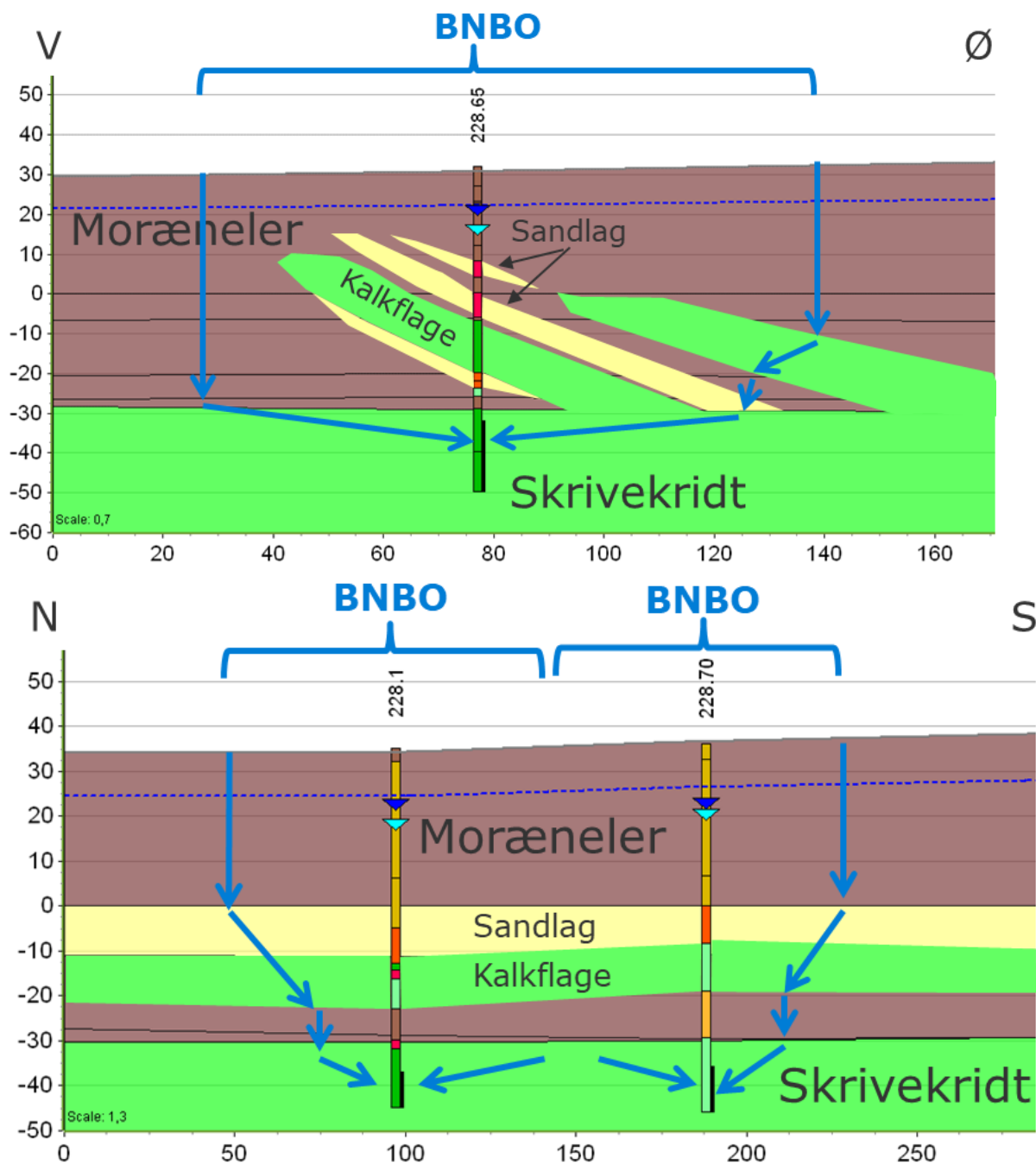
Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
228. 1	95 år	0,5	Lav
228. 65	115 år	0,5	Lav
228. 70	322 år	0,0006	Lav

Alle tre indvindingsboringer tilhørende Magleby Vandværk er vurderet til at være meget vigtige for vandforsyningen i Vordingborg Kommune.

Alle BNBOer er vurderet med en lav risiko både i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til risikoen ved spild og der skal derfor foretages en individuel vurdering om hvorvidt der er behov for indsats. For alle tre boringer er der en nedadrettet gradient under både ro og drift, som kan ses på Figur 4.6. Alle tre boringer ligger på kanten af høj Møn, som er opbygget af opskudt kalkflager og sandlag. Dette kan ses i alle tre indvindingsboringer. Dermed er det stor sandsynlighed for, at lerlaget over kalkmagasinet ikke er sammenhængende, hvilket ikke kan inkluderes i BRIBE beregningerne. Når de tre boringer er så vigtige for vandforsyningen i Vordingborg Kommune, sammenstillet med en nedadrettet gradient og ikke sammenhængende ler, vurderes det, **at der er et behov for indsats i BNBOer til alle tre indvindingsboringer tilhørende Magleby Vandværk.**



Figur 4.5 Luftfoto over BNBO til Magleby Vandværk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.6.



Figur 4.6 Profil gennem BNBO til Magleby Vandværk. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.5.

Tabel 4.12 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Jf. Vandforsyningsplan er borerne meget vigtige.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lav i alle tre borer.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 47 m, 32 m og 49,5 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket. Der ses opskudt kalkflage og sandlag i alle tre borer, og dermed er lerlaget over indvindingsmagasinet ikke sammenhængende.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 39-61 mm/år ved terrænet i BNBOerne.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i alle tre af vandværkets indvindingsboringer.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	I Boring 228.1 er der påvist 0,012 µg/l Diuron i en analyse fra 2014.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Der ikke var fundet Diuron før, og der ikke har prøvetaget for Diuron efterfølgende.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.4 Fane fjord Vandværk, Hårbølle - Vindebæk

Fane fjord Vandværk, Hårbølle-Vindebæk har 1 aktiv indvindingsboring, DGU nr. 233.298, som er filtersat i kalken. Vandværket har to andre indvindingsboringer, hvor DGU nr. 233.252 bliver sløjfet indenfor 3-5 år og DGU nr. 233.233 ikke er i brug og Fane fjord Vandværk tager stilling til hvorvidt boringen skal bruges fremover. De to boringer er dermed ikke risikovurderet. Figur 4.7 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.8 viser et geologisk profil gennem boringens BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Fane fjord Vandværk, Hårbølle-Vindebæk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode.

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233.298	32,1	0	D	5,1	Stabil	72	Tidligere*
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233.298	Ned	Ned	Ja	48	Lav	Høj	

* 0,016 µg/l DNOC påvist i 2005 men intet efterfølgende analyse fra 2010 og 2020.

BNBOets risiko i forhold til den naturlige beskyttelse er vurderet som lav. Vurderingen er begrundet med en vandtype D med stabilt sulfat omkring 5 mg/l. Akkumuleret ler over kalkmagasinet er 32 m som giver en god beskyttelse, og grundvandskemien viser at det hovedsageligt er gammelt grundvand, der strømmer til indvindingsboringen. I boring 233.298 er der tidligere påvist 0,016 µg/l DNOC i 2005 men det er ikke påvist i seneste analyse fra 2010 og en fra 2020.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.14. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i Tabel 4.15. Risikoen er vurderet til at være høj, da der er beregnet til en transporttid af 33 år og maksimum indhold af 7 µg/l.

Tabel 4.14 Input data til BRIBE-beregninger.

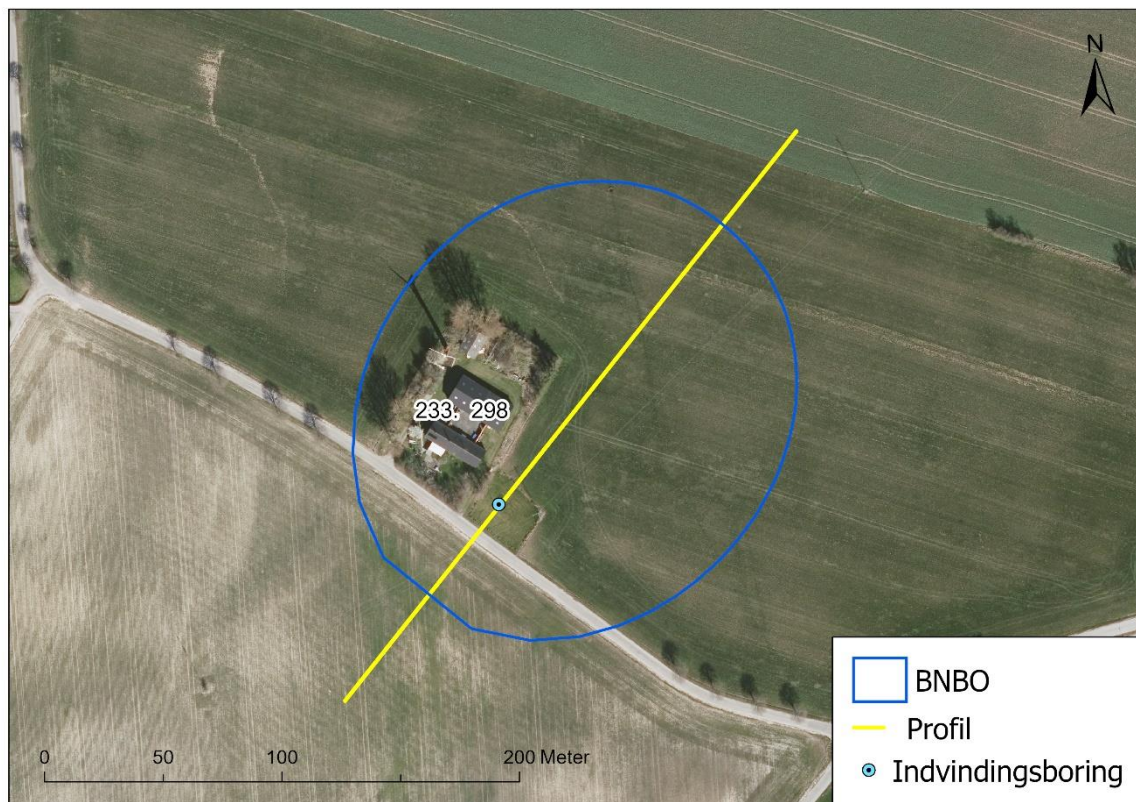
Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233.298	167 (mm/år)	3 m u.t.	28.000 m ³

Tabel 4.15 Resultater fra BRIBE-beregninger.

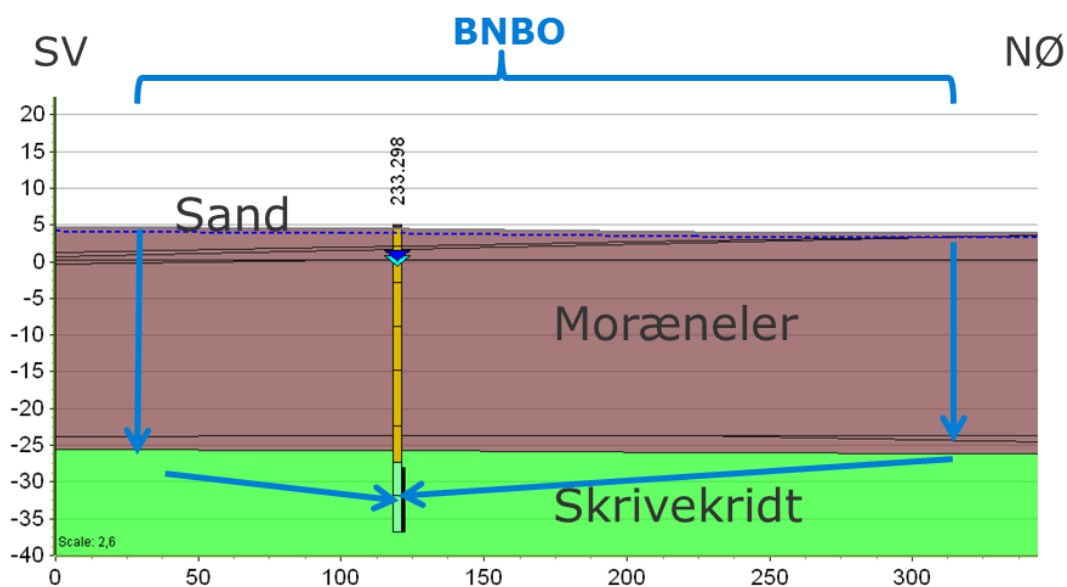
Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233.298	33 år	7	Høj

Boringen er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er lav, mens risikoen i forhold til spild er høj. På

grund af en høj risiko i forhold til spild og boringens vigtighed for forsyningen, er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.298.**



Figur 4.7 Luftfoto over BNBO til Fanebjerg Vandværk, Hårbølle-Vindebæk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.8.



Figur 4.8 Profil gennem BNBO til Fanebjerg Vandværk, Hårbølle-Vindebæk. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.7.

Table 4.16 Parameters in connection with assessment of the need for protection in accordance with BEK 1476 of 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringen.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være høj.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (32,1 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 167 mm/år ved terrænet i BNBO. Boringen ligger i grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	I boring 233.298 er der tidligere påvist 0,016 µg/l DNOC (2005) men det er ikke påvist i seneste analyse fra 2010 og 2020.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.5 Fanebjerg Vandværk, Hårbølle Strand

Fanebjerg Vandværk, Hårbølle Strand har 1 aktiv indvindingsboring, DGU nr. 233.267. Den aktive indvindingsboring er filtersat i kalken. Figur 4.9 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.10 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Fanebjerg Vandværk, Hårbølle Strand. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode.

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233.267	24	1	D	1,4	Stabil	35	Tidligere*
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233.267	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Høj	
* 0,011 µg/l Atrazin, desisopropy påvist i 1998 men ikke i de seneste tre analyser fra 2003, 2008 og 2014.							

BNBOets risiko i forhold til den naturlige beskyttelse er vurderet som lav. Vurderingen er begrundet med en vandtype D med stabilt sulfat omkring 1 mg/l og høj metanindhold. Akkumuleret ler over kalkmagasinet er 24 m som kun giver en moderat beskyttelse, men grundvandskemi viser at det er gammelt grundvand, der strømmer til indvindingsboringen. Derudover, er der ikke grundvandsdannende opland til boringen inden for BNBO. Der er tidligere påvist et lavt indhold af 0,011 µg/l Atrazin, desisopropyl i 2005, lige over detektionsgrænsen på 0,01 µg/l, men det er ikke påvist i efterfølgende analyse og dermed er fund af pesticid tvivlsomt og tillægges ikke større vægt.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.18. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i Tabel 4.19. Risikoen er vurderet til at være høj, da der er beregnet til en transporttid af 41 år og maksimum indhold af 9,3 µg/l.

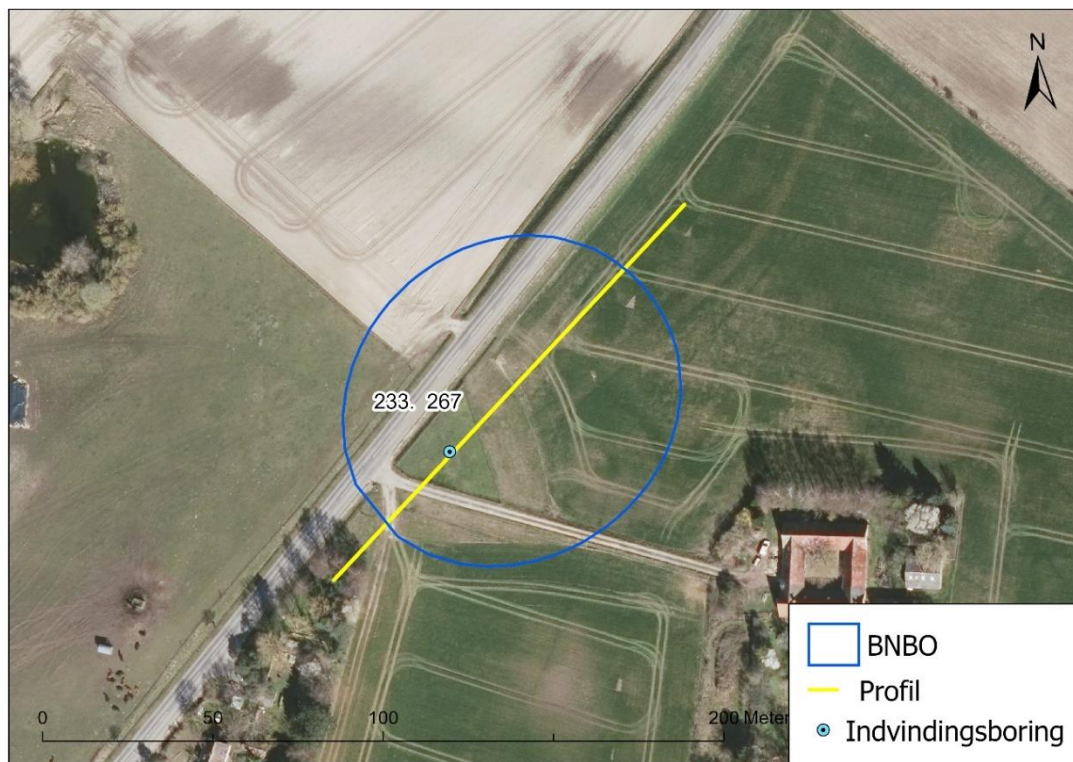
Tabel 4.18 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233.267	160 (mm/år)	3 m u.t.	15.000 m ³

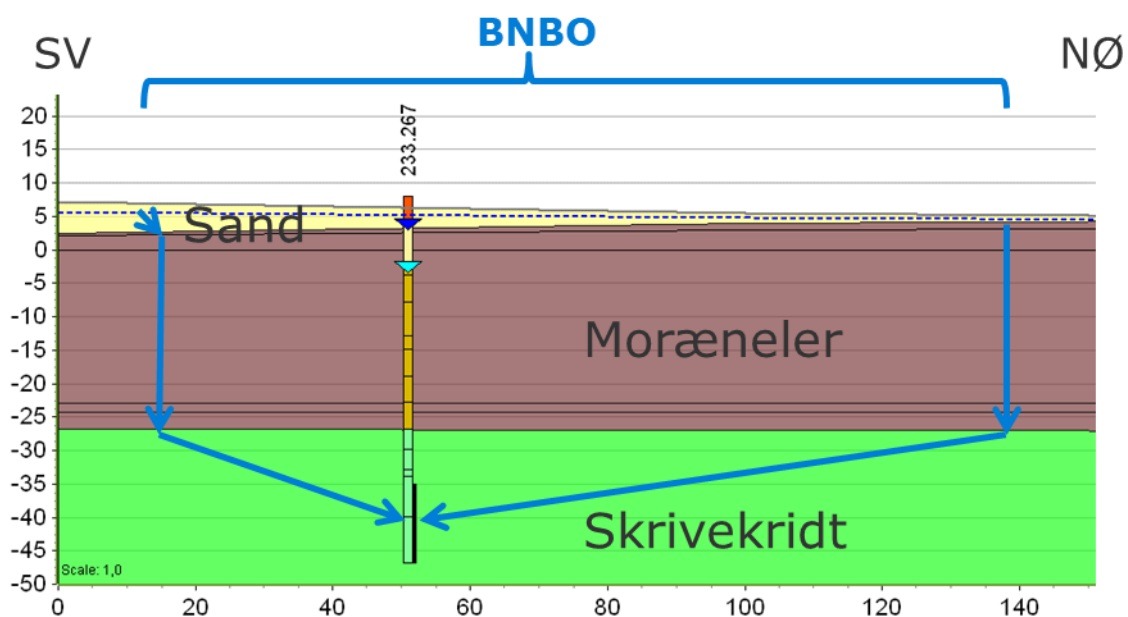
Tabel 4.19 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233.267	41 år	9,3	Høj

Boringen er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er lav, mens risikoen i forhold til spild er høj. Når der tages boringens vigtighed for vandforsyning i betragtning med en høj risiko i forhold til spild, er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.267.**



Figur 4.9 Luftfoto over BNBO til Fanefjord Vandværk, Hårbølle Strand. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.10.



Figur 4.10 Profil gennem BNBO til Fanefjord Vandværk, Hårbølle Strand. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.9.

Tabel 4.20 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringen.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være høj.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (24 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 160 mm/år ved terrænet i BNBO. Boringen ligger ikke i grundvandsdannende opland.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	I boring 233.267 er der påvist 0,011 µg/l Atrazin, desisopropy i 1998 men ikke i de seneste tre analyser fra 2003, 2008 og 2014.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.6 Fanebjerg Vandværk, Damme

Fanebjerg Vandværk, Damme har fire aktive indvindingsboringer, DGU nr. 233.5B, 233.266, 233.279 og 233.322. De fire aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. I indvindingsboringer 233.279 og 233.322 er der hhv. 1 og 2 sekundære magasiner over kalkmagasin. I indvindingsboring 233.266 er der et meget tykt sandmagasin i direkte kontakt med kalkmagasinet. Figur 4.11 viser et luftfoto over vandværkets BNBOer og Figur 4.12 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Fanebjerg Vandværk, Damme. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode.

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 5B	55,3	0	D	17	Stabil	40	Intet
233. 266	7,1	0	D	13	Stigende*	36	Intet
233. 279	35,6	1	C	52	Stabil	38	Tidligere**
233. 322	37,5	2	C	44	Stabil	33	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 5B	Ned	Ned	Nej	--	Lav	Moderat	
233. 266	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	
233. 279	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	
233. 322	Ned	Ned	Ja	26	Moderat	Høj	
*Stigende til 2010 og stabilt omkring 10 – 14 mg/l siden.							
**Der er påvist 2,4-dichlorphenol i boring 233.279 (0,02 µg/l i 2008) men er ikke påvist i efterfølgende analyser.							

Der er påvist 2,4-dichlorphenol i både boring 233.266 (0,019 µg/l i 2008) og 233.279 (0,019 µg/l i 2008) men er ikke påvist i efterfølgende analyser. Seneste analyser er fra hhv. 2021 og 2019.

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for BNBO indvindingsboring 233.5B er vurderet som lav. Vurderingen er på baggrund af, at der er 55,3 m akkumuleret ler over indvindingsmagasinet samt vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der ses metan i boringen, som sammen med vandtype D indikerer meget gammelt grundvand. Det grundvandsdannende opland til boringen ligger udenfor BNBO og der ikke var fundet pesticider i boringen.

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for de andre tre BNBOer er vurderet som moderat. For boringen 233.266 er vurdering baseret på en meget tynde lerdæklag, som kun ligger i de øverste 7 m og giver en meget begrænset beskyttelse. Grundvandskemi, med vandtype D og lavt sulfat, som dog er svagt stigende til 2010, hvorefter det har været stabilt mellem 10 og 14 mg/l. For boringer 233.279 og 233.322 er lertykkelsen hhv. 35,6 og 37,5 m ler, mens vandtypen er C med høj sulfat. Sulfat i boringen 233.279 er i øvrigt stigende ved seneste analyse. Grundvandsdannende opland til boring 233.322 ligger delvis i boringens BNBO, med en transporttid af 26 år. Det skal i øvrigt bemærkes, at der er påvist 2,4-dichlorphenol i boring

233.279 på 0,02 µg/l i 2008 men det er ikke påvist før eller i efterfølgende analyser i 2013, 2017 og 2019 og dermed er analysen tvivlsom.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE i boring 233.5B og 233.266 for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Boring 233.5B er vurderet med BRIBE fordi den har en lav risiko i forhold til den naturlige beskyttelse, og 233.266 er vurderet fordi vandkemi viser gammelt grundvand. De øvrige to borer er vurderet til at have en høj risiko på grund af vandkemi.

Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.22. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i Tabel 4.23. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til indvindingsboringen 233.5B i et indhold af 0,1 µg/l efter 63 år med et maksimum indhold på 2,8 µg/l som giver en moderat risiko. For boring 233.266 vil pesticidet nå indvindingsboringen efter 41 år med en maksimum indhold af 6,5 µg/l, som giver en høj risiko i forhold til spild.

Tabel 4.22 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233. 5B	170 (mm/år)	3 m u.t.	22.500 m ³
233. 266	179 (mm/år)	2,8 m u.t.	22.500 m ³

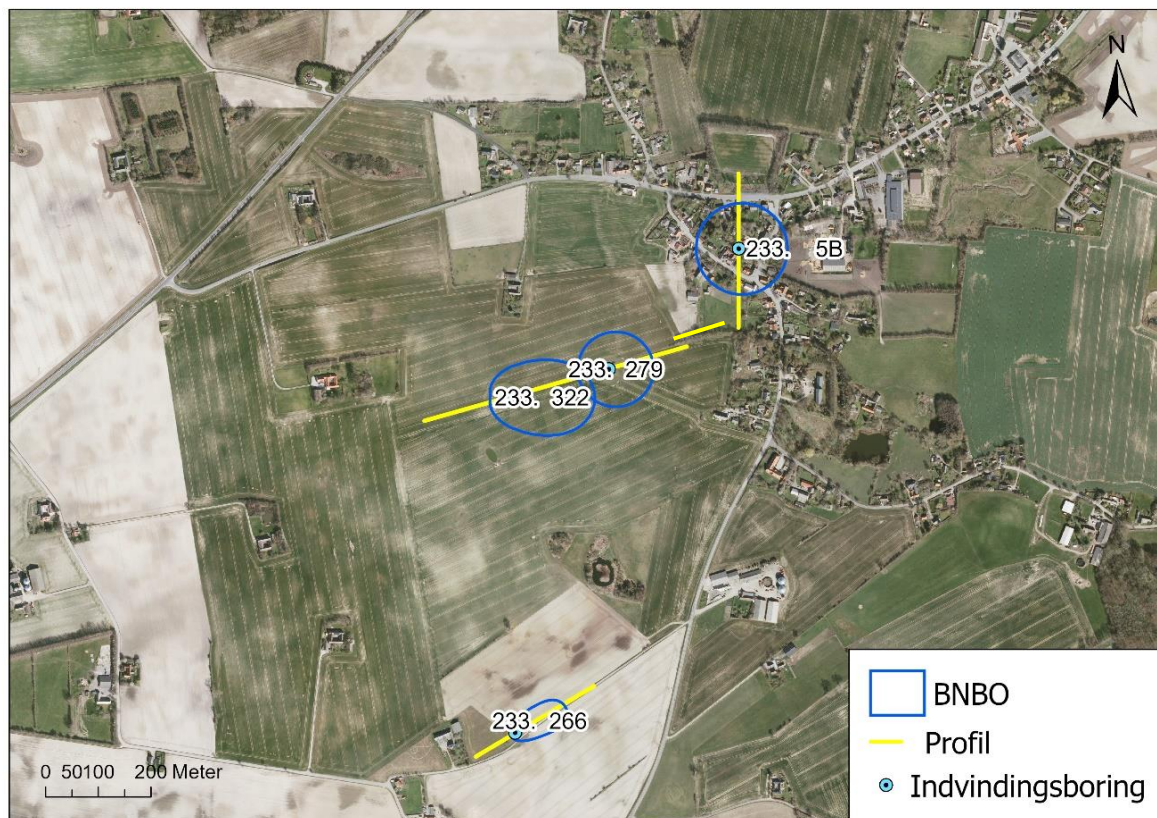
Tabel 4.23 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233. 5B	63 år	2,8	Moderat
233. 266	41 år	6,5	Høj

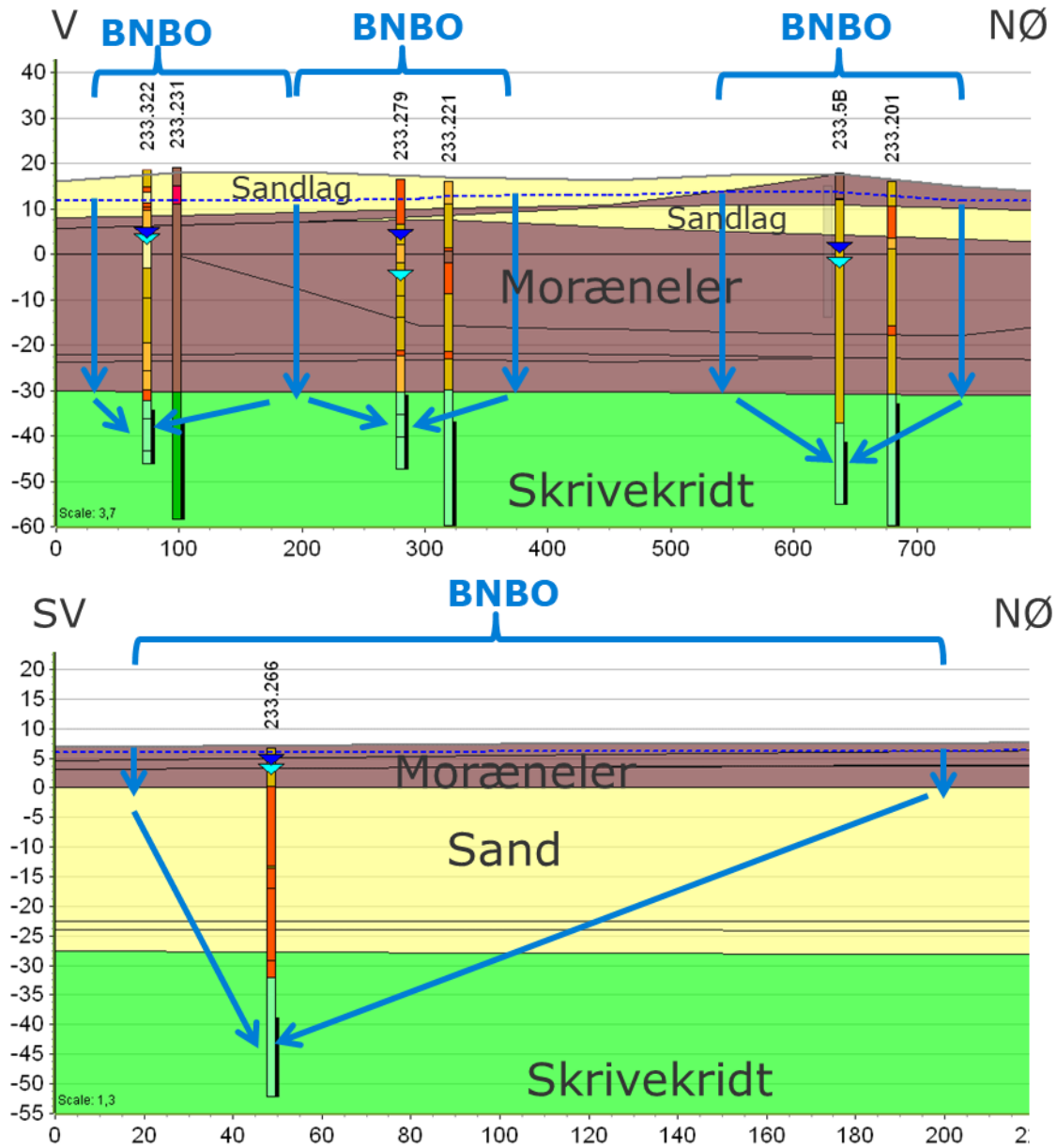
Alle fire borer er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune.

For BNBO til boring 233.5B er risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse lav, mens risikoen i forhold til spild er moderat. Det meste af BNBO ligger i et villakvarter, med kun en meget lille andel af BNBO som dyrket landbrugsareal. Dermed vurderes det, **at der ikke er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.5B.**

Vandværkets øvrige BNBOer har en moderat risiko i forhold til den naturlige beskyttelse og høj risiko i forhold til spild. Sammenlagt med boringernes vigtighed til Vordingborg Kommunes vandforsyning, er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.266, 233.279 og 233.322.**



Figur 4.11 Luftfoto over BNBO til Fanebjerg Vandværk, Damme. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.12.



Figur 4.12 Profil gennem BNBO til Fanefjord Vandværk, Damme. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.11.

Table 4.24 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være moderat for 233. 5B, og høj for de tre andre.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (55.3, 7.1, 35.6, 37.5 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 170 mm/år ved terrænet i BNBOerne. Det er kun boring 233. 322 ligger i grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Der er påvist 2,4-dichlorphenol i boring 233.279 (0,019 µg/l i 2008) men er ikke påvist før eller i efterfølgende analyser, og fund er dermed tvivlsomt.
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan i borerne 233.5B og 233.266 indikerer gammelt vand, mens vandtype C med høje sulfat i borerne 233.279 og 233.322 indikerer yngre grundvand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.7 Fanefjord Vandværk, Røddinge

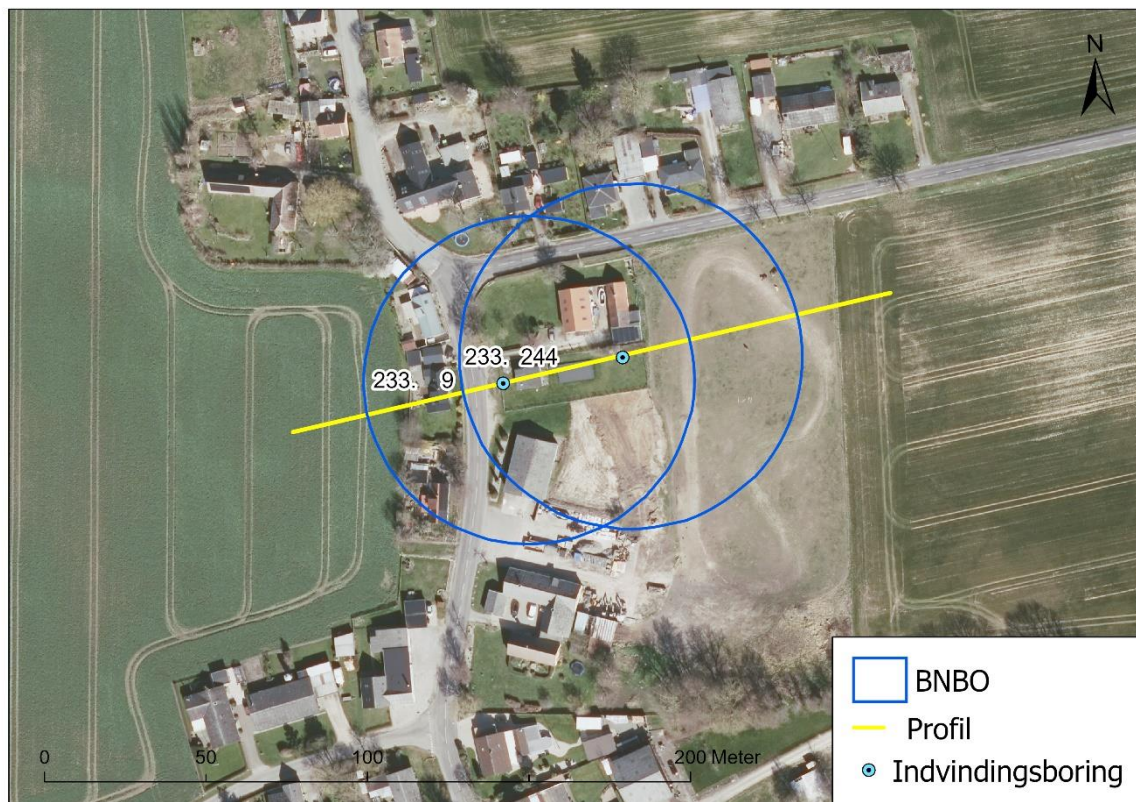
Fanefjord Vandværk, Røddinge er en underafdeling af Fanefjord Vandværk og har 2 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 233.9 og 233.244. De aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. Hver boring har et sekundært magasin over kalkmagasin og boring 233.9 har en mulig 4 m tyk kalkflage med 1 m morænesand mellem flagen og kalkmagasinet. Figur 4.13 viser et luftfoto over vandværkets BNBOer og Figur 4.14 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Fanefjord Vandværk, Røddinge. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode.

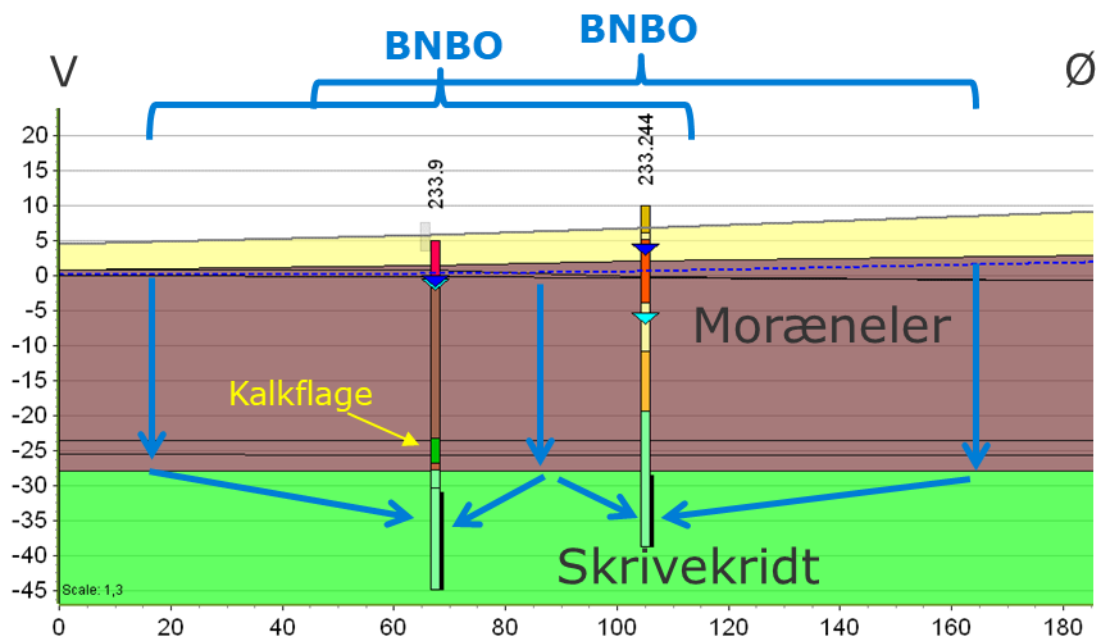
Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 244	12,5	1	D	1,1	Stabil	47	Tidligere fund *
233. 9	21,5	1 og Kalkflage	D	<0,5	Stabil	59	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 244	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	
233. 9	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	
*0,019 µg/l MCPA påvist i 2016 men ikke i seneste analyse fra 2020.							

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for begge BNBOer er vurderet som moderat. Vurdering er baseret på et tyndt lerdæklag på hhv. 12,5 og 21,5 m. Begge boringer har vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der er observeret en kalkflage i boring 233.9, og dermed er der en risiko for ikke sammenhængende ler over indvindingsmagasin. Der er nedadrettet gradient i begge boringer og en grundvandsdannelse på omkring 260 mm/år, dog viser grundvandsmodellen at det grundvandsdannende opland ikke ligger i boringernes BNBO. I øvrigt er der i boring 233.244 påvist 0,019 µg/l MCPA i 2016 men ikke i den seneste analyse fra 2020. Risikoen i tilfælde af et spild er vurderet høj på baggrund af de tynde lerdæklag og høj grundvandsdannelse ved terrænet.

Begge indvindingsboringer tilhørende Røddinge Vandværk er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. For begge af vandværkets BNBOer er risikoen moderat i forhold til den naturlige beskyttelse, og høj i forhold til spild. Sammenlagt med boringernes vigtighed til Vordingborg Kommunes vandforsyning, er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.244 og 233.9.**



Figur 4.13 Luftfoto over BNBO til Fanebjerg Vandværk, Røddinge. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.14



Figur 4.14 Profil gennem BNBO til Fanebjerg Vandværk, Røddinge. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.13

Tabel 4.26 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

		Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være højt i begge borerne.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 12,5 og 21,5 m). De øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket. Der ses en kalkflage i boring 233.9 og dermed sandsynligt ikke sammenhængende ler over kalkmagasinet.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 269 mm/år ved terrænet i BNBOerne.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i begge af vandværkets indvindingsboringer.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Der er i boring 233.244 påvist 0,019 µg/l MCPA i 2016 men ikke i den seneste analyse fra 2020.

		Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.8 Møn Ny Vandværk, Bissinge

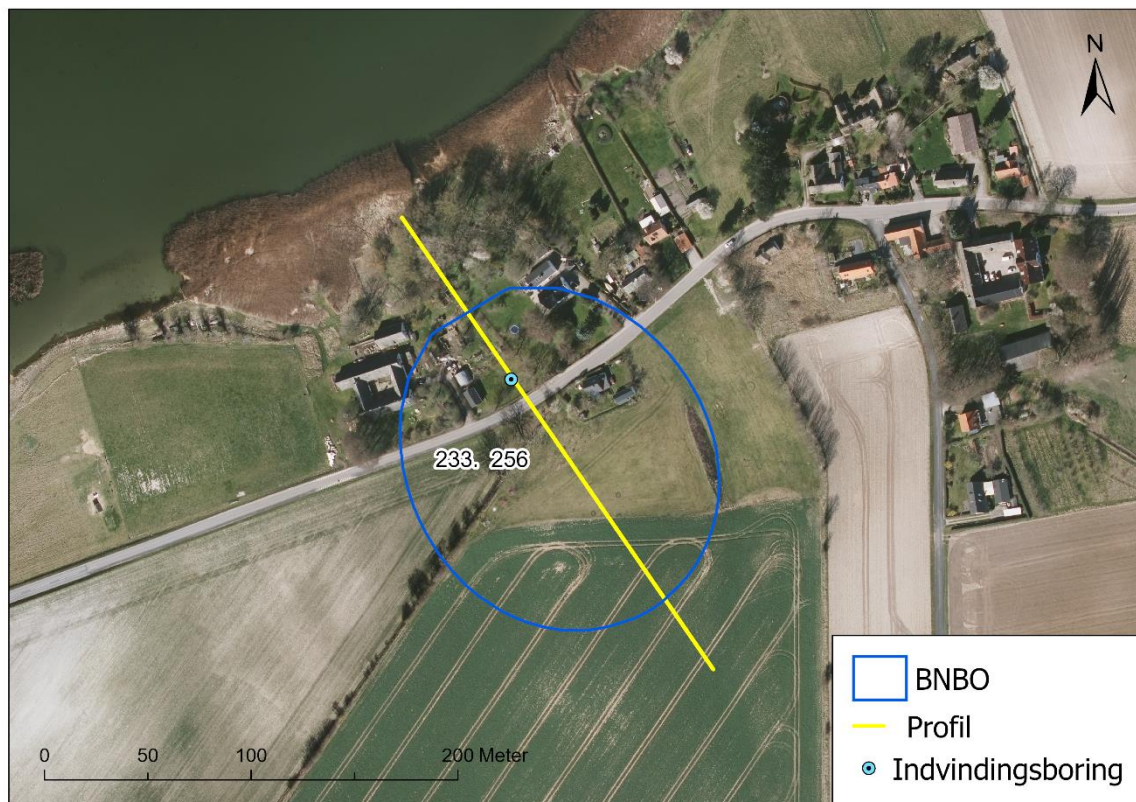
Møn Ny Vandværk, Bissinge har 1 aktiv indvindingsboring, DGU nr. 233.256. Bissinge Vandværk har en øvrig indvindingsboring, DGU nr. 233.11 som ikke er i brug og skal sløjfes indenfor 3 – 5 år. Den aktive indvindingsboring er filtersat i kalken. I boringen ses der to større kalkflager, som kommer helt op på terrænet. Figur 4.15 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.16 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk, Bissinge. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

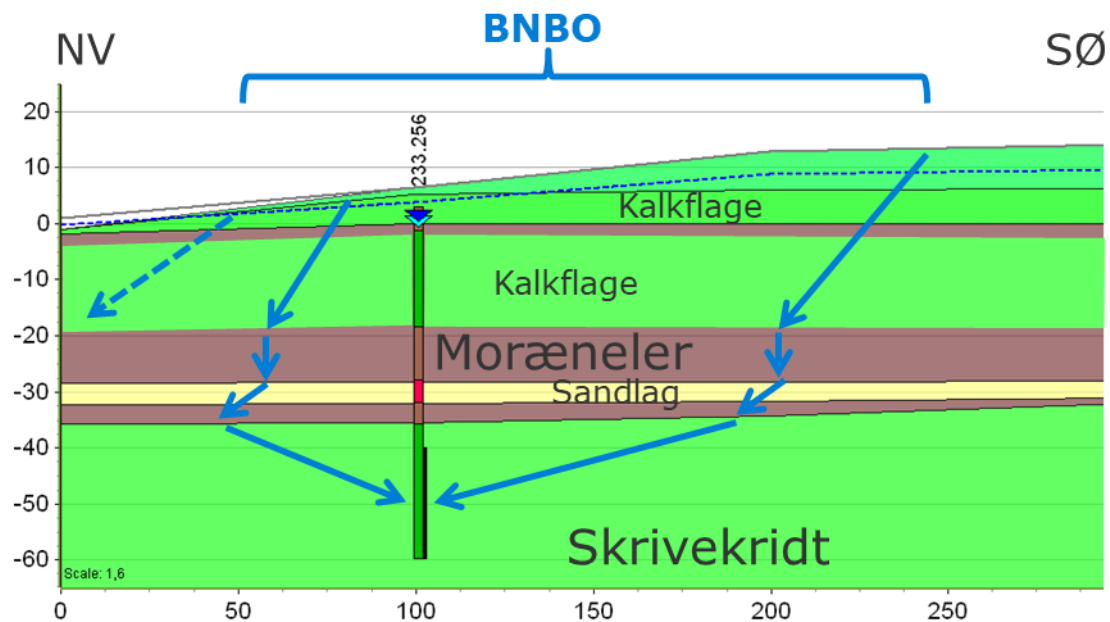
Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233.256	13,3	Flager	D	6 (0)	Stabil	130	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233.256	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for boringens BNBO er vurderet som moderat. Vurdering er baseret på et tyndt lerdæklag på 13,3 m. Boringen har vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der er observerede to kalkflager i boringen, hvor den øverste flage kommer helt op ved terrænet. Dermed er der tale om ikke sammenhængende ler over indvindingsmagasin. Der er nedadrettet gradient i boringen og en grundvandsdannelse på omkring 230 mm/år, dog viser grundvandsmodellen ikke at det grundvandsdannende opland er indenfor boringens BNBO. På baggrund af det tynde lerdæklag og høj grundvandsdannelse, samt kalkflager, er risikoen i tilfælde af et spild vurderet som høj.

Boringen er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er moderat, mens risikoen i forhold til spild er høj. På baggrund af et meget tyndt lerdæklag, og at området er stærkt påvirket af istektonisk forstyrrelse, samt at boringen er meget vigtig i forhold til forsyning i Vordingborg Kommune er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.256.**



Figur 4.15 Luftfoto over BNBO til Møn Ny Vandværk, Bissinge. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.16.



Figur 4.16 Profil gennem BNBO til Møn Ny Vandværk, Bissinge. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.15.

Tabel 4.28 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringen.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være højt.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (13,5 m). Leret er sandsynligvis ikke opsprækket fordi det ligger dybt under terrænet, men der ses to større kalkflager i boringen og dermed er der en stor risiko for, at lerlaget ikke er sammenhængende.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 230 mm/år ved terrænet i BNBO. BNBO ligger uden for det grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.9 Møn Ny Vandværk, Frenderup

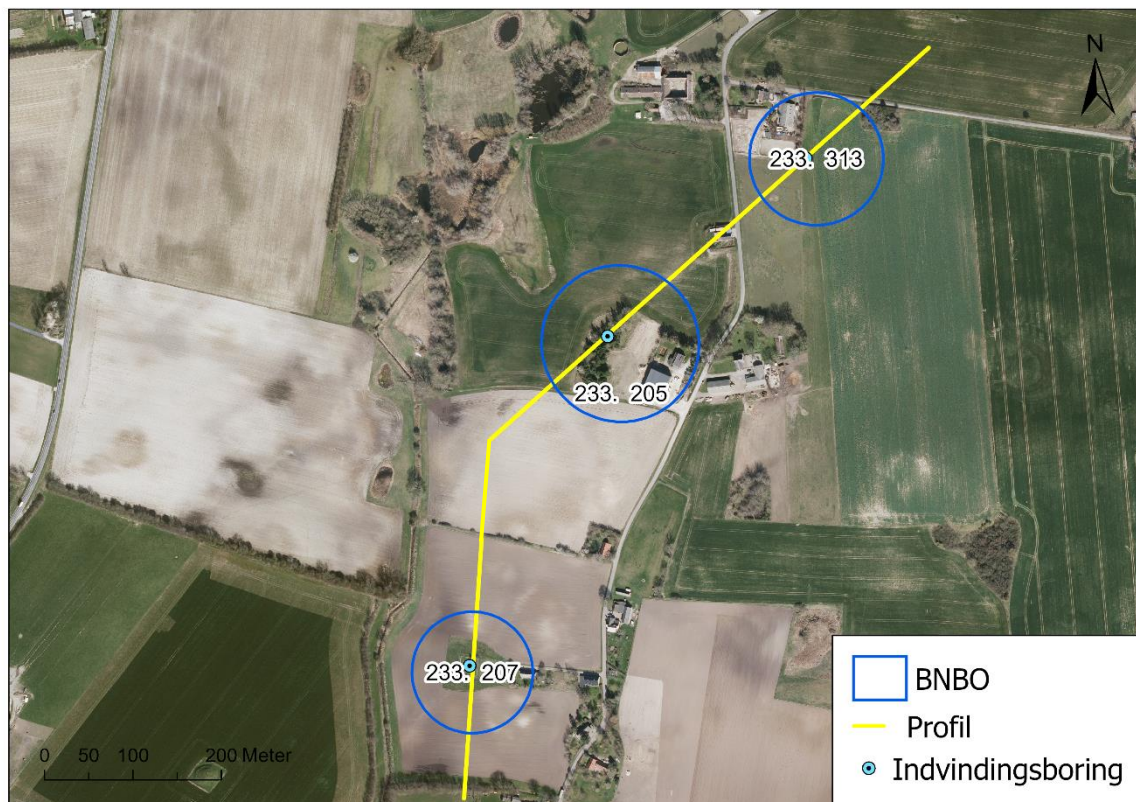
Frederup Vandværk har fire aktive indvindingsboringer, DGU nr. 233.205, 233.206, 233.207 og 233.313. De fire aktive indvindingsboringer er filtersat i kalken. Boringen 233.206 skal sløjfes inden for de næste 3 – 5 år, og er dermed ikke risikovurderet. I boringen 233.205 og 233.313 ses der kalkflage samt to sekundære sandmagasin, og et sandmagasin i boring 233.207. Figur 4.17 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.18 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk, Frenderup. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

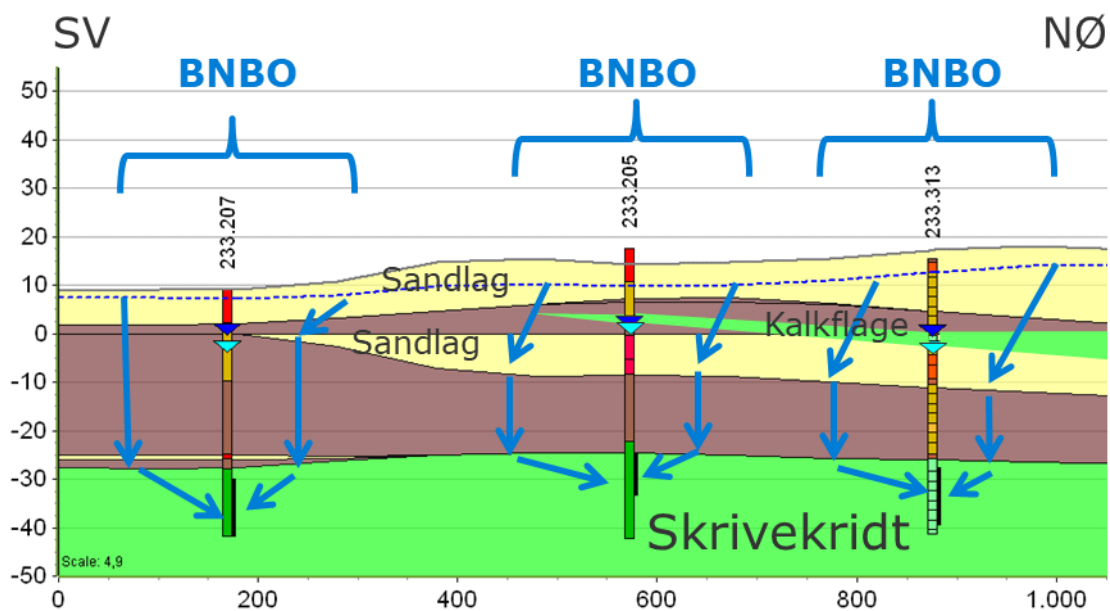
Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 205	25	2, Flager	D	3,95 (0)	Stabil	92,1	Intet
233. 207	29	1	D	18 (0)	Stabil	320	Intet
233. 313	28,5	2, Flager	D	2,6 (0)	Stabil	71	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 205	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	
233. 207	Ned	Ned	Ja	7	Moderat	Høj	
233. 313	Ned	Ned	Nej	--	Moderat	Høj	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for boringernes BNBOer er vurderet som moderat. Vurdering er baseret på en lertykkelse på under 30 m samt observerede kalkflager og sandlag i boringerne, som viser tegn på ikke sammenhængende ler. Jf. grundvandsmodellen er der grundvandsdannelse på over 200 mm/år i alle tre BNBOer, og for boring 233.207 er BNBO en del af det grundvandsdannende opland med en transporttid på 7 år. Alle tre boringer har dog vandtype D med lavt og stabilt sulfat som stammer fra saltvand, og har ikke haft fund af pesticider. Der er observeret en kalkflage i boringer 233.205 og 233.313. Dermed er der tale om ikke sammenhængende ler over indvindingsmagasinet. Der er nedadrettet gradient i alle tre boringer og en grundvandsdannelse på 250 - 300 mm/år, dog viser grundvandsmodellen at det grundvandsdannende opland ikke er indenfor BNBO til boringer 233.205 og 233.313. På baggrund af det moderate lerdæklag, høj grundvandsdannelse og ikke sammenhængende lerlag, er risikoen i tilfælde af et spild vurderet som høj.

Boringerne er vurderet til at være meget vigtige for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er moderat, mens risikoen i forhold til spild er høj. På baggrund af det moderate lerdæklag, og at området er stærkt påvirket af istektonisk forstyrrelser, samt at boringerne er meget vigtige i forhold til forsyningen i Vordingborg Kommune er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor alle tre BNBOer til boringer 233.205, 233.207 og 233.313.**



Figur 4.17 Luftfoto over BNBO til Møn Ny Vandværk, Frenderup. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.18



Figur 4.18 Profil gennem BNBO til Møn Ny Vandværk, Frenderup. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.17.

Tabel 4.30 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Boring 233.206 bliver sløjfet inden for de næste 3-5 år.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringen indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være højt.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (25 m, 28,5 m og 29 m). Leret er sandsynligvis ikke opsprækket da det ligger mere end 10 m under terrænet, men der er en kalkflage i to af borerne og dermed er der en stor risiko for, at lerlaget ikke er sammenhængende..
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse 250 – 300 mm/år ved terrænet i BNBOerne. BNBO ligger uden for det grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.10 Møn Ny Vandværk, Gammelsø

Møn Ny Vandværk, Gammelsø har 2 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 233.211 og 233.261, samt en passiv boring, DGU nr. 233.268, som sandsynligvis vil tages i brug. Boring 233.211 skal dog sløjfes indenfor 3-5 år. Ifølge indsatsplanen skal der laves dyrkningsaftaler inden for BNBO til 233.261. Dermed skal der kun lave en risikovurdering for BNBO for 233.268. Alle indvindingsboringer er filtersat i kalken. I boring 233.268 ses der to større kalkflager, som kommer helt op på terrænet. Figur 4.19 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.20 viser et geologisk profil gennem boringens BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk, Gammelsø. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233.268	33	0	D	7,5 (1)	Stabil	99	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233.268	Ned	Ned	Ja	15	Lav	Moderat	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for boringens BNBO er vurderet som Lav. Vurdering er baseret på et lerdæklag på 33 m og vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der er nedadrettet gradient i boringen, en grundvandsdannelse ved terrænet på omkring 108 mm/år, og grundvandsmodellen viser at det grundvandsdannende opland ligger indenfor boringens BNBO.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.32. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

Resultater fra BRIBE beregninger vises i Tabel 4.33. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til grundvandsmagasinet efter 58 år og vil nå et maksimum indhold på 4,0 µg/l i tilfælde af spild. Dermed er boringen vurderet til at have en moderat risiko i forhold til spild.

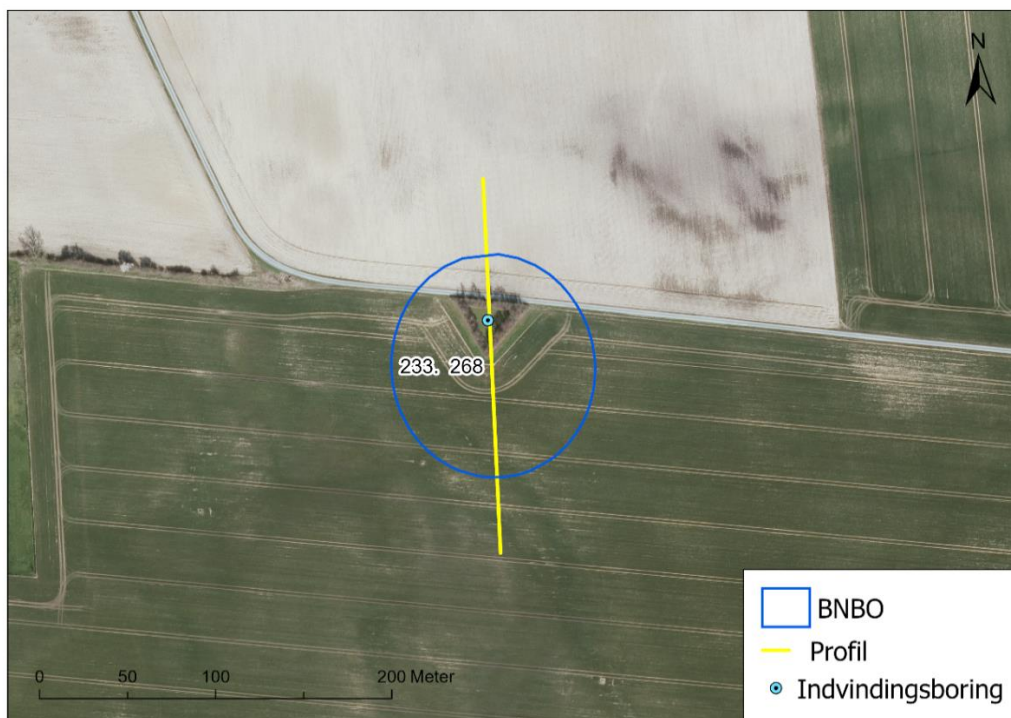
Tabel 4.32 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233.268	108 (mm/år)	3 m u.t.	13.333 m ³

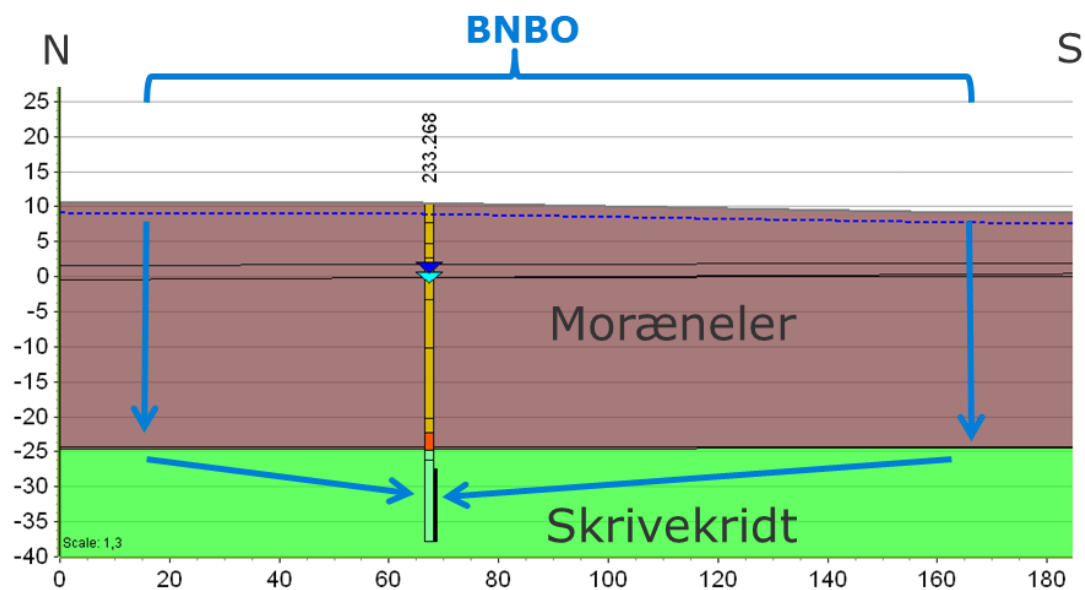
Tabel 4.33 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233.268	58 år	4,0	Moderat

Boringen er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er lav, mens risikoen i forhold til spild er moderat. På grund af, at der sker grundvandsdannelse ved terrænet, BNBO er en del af det grundvandsdannende opland, at risikoen ved spild er moderat og at boringen er meget vigtigt i forhold til forsyning i Vordingborg Kommune er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.268.**



Figur 4.19 Luftfoto over BNBO til Møn Ny Vandværk, Gammelsø. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.20



Figur 4.20 Profil gennem BNBO til Møn Ny Vandværk, Gammelsø. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.19.

Table 4.34 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringen.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	P.t. indgår boringen i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBO.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være moderat.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (33 m). Leret i de øverste 10 m er sandsynligvis opsprækket. Lerlaget vurderes at være sammenhængende.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse omkring 108 mm/år ved terrænet i BNBO. BNBO ligger inden for det grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.11 Møn Ny Vandværk, Lendemarke

Lendemarke Vandværk har 3 indvindingsboringer, 233.234, 233.263 og en ny boring, DGU nr. 233.472 i 2019, som ligger mellem vandværkets tidligere indvindingsboringer 233.6A og 233.6B, som er nu sløjfet. Der er beregnet BNBO til 233.6A og B, men ikke for 233.472, men det forventes at BNBO til 233.472 vil komme til at ligne BNBO til 233.6A, og dermed bruges BNBO til 233.6A til at vurdere risikoen til vandværkets ny boring. Alle tre indvindingsboringer er filtersat i kalken. Figur 4.21 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.22 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Det skal bemærkes, at på profilen, ses der to boringer (boring 233.234 og 233.6B) der har registreret opskubbet kalkflager, mens to andre nærliggende boringer, 233.472 og 233.6A ikke har registreret kalkflager. Det tegner på et kompleks istektonisk forstyrret område. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk, Lendemarke. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 234	34	Flager	D	2,4 (0)	Stabil	180	Intet
233. 263	39	1	D	4,6 (0)	Stabil	130	Intet
233. 472	38,5	0	D	5 (0)	Faldende	190	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 234	Ned	Ned	Ja	19	Lav	Lav	
233. 263	Ned	Ned	Ja	30	Lav	Lav	
233. 472	Ned	Ned	Ja	19	Lav	Lav	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for alle tre indvindingsboringernes BNBO er vurderet som lav. Vurdering er baseret på et lerdæklag på 34 - 39 m og vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Når sulfatet er korrigeret efter indhold i forhold til saltvand, er indhold faktisk 0 mg/l i alle tre boringer. Dette er understreget med den faldende tendens i boring 233.472, hvor kloridindhold også er faldende. Der er nedadrettet gradient i boringerne, en grundvandsdannelse ved terrænet på omkring 90 mm/år, og grundvandsmodellen viser at det grundvandsdannende opland ligger indenfor boringernes BNBO.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.36. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

BRIBE resultaterne vises i Tabel 4.37. Beregninger viser, at i alle tre BNBOer vil der komme pesticider ned til grundvandsmagasinet i en koncentration under 1,2 µg/l efter mere end 68 år i tilfælde af spild. Dermed er alle tre boringer vurderet til at have en lav risiko i forhold til spild.

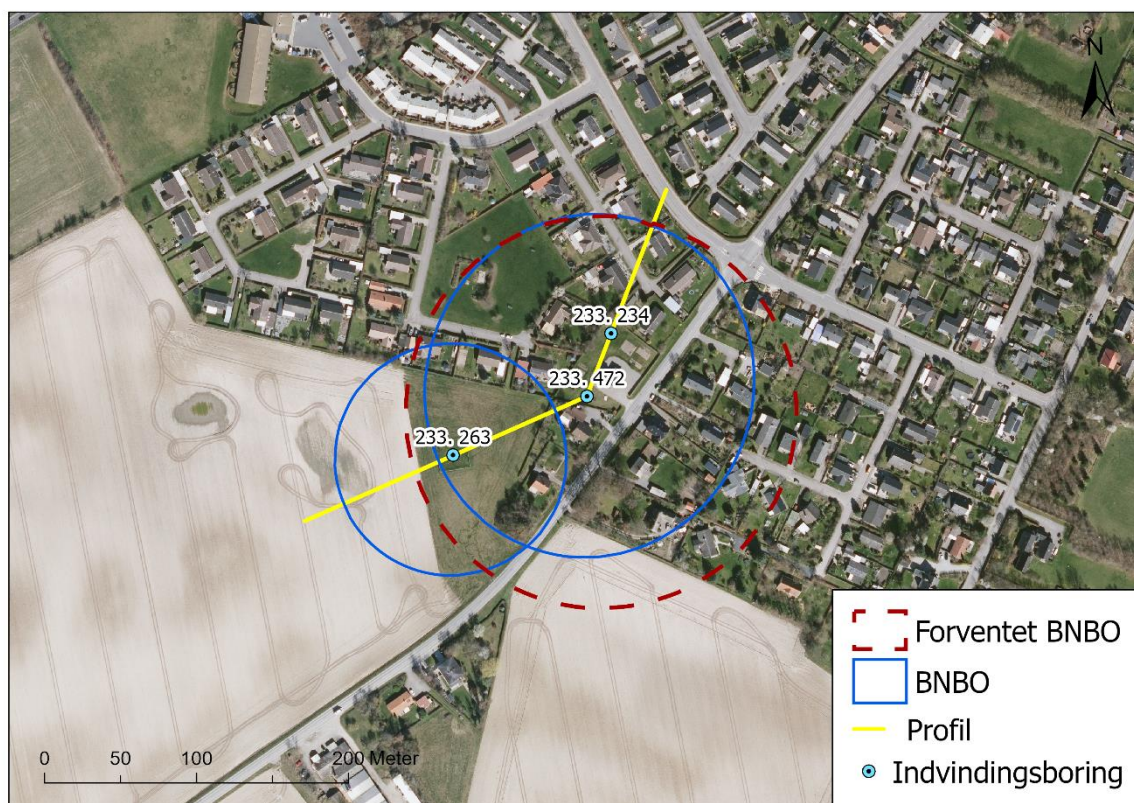
Tabel 4.36 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233. 234	95 (mm/år)	6 m u.t.	27.500 m ³
233. 263	90 (mm/år)	3 m u.t.	27.500 m ³
233. 472	95 (mm/år)	6 m u.t.	27.500 m ³

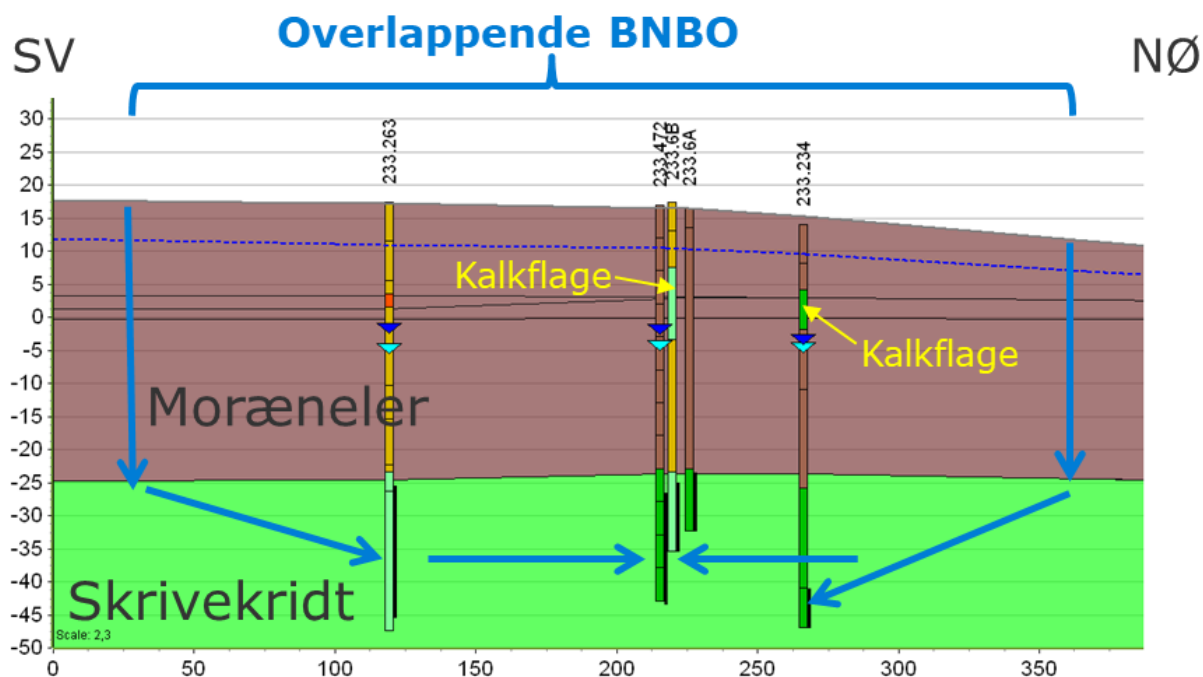
Tabel 4.37 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233. 234	68 år	1,2	Lav
233. 263	83 år	0,7	Lav
233. 472	80 år	0,7	Lav

Boringerne er vurderet til at være meget vigtige for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til spild er lav. Men på grund en meget forstyrret geologi indenfor BNBO, samt at boringen er meget vigtig i forhold til forsyning i Vordingborg Kommune er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.234, 233.263 og 233.472.**



Figur 4.21 Luftfoto over BNBO til Møn Ny Vandværk, Lendemarke. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.22. Det forventet BNBO til boring 233.472 er stiplede.



Figur 4.22 Profil gennem BNBO til Møn Ny Vandværk, Lendemarke. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.21.

Tabel 4.38 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringerne indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er borerne meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lavt.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (34 m, 38,5 m og 39 m). Leret er sandsynligvis opsprækket i de øverste 10 m. Der er en kalkflage i 233.234 og dermed er der en stor risiko for, at lerlaget ikke er sammenhængende..

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse 90 - 95 mm/år ved terrænet i BNBOerne. BNBO ligger inden for det grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.12 Møn Ny Vandværk, Neble

Møn Ny Vandværk, Neble har 3 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 233.10, 233.262 og 233.339. Boring 233.262 planlægges at være sløjfet inden for de næste 3 – 5 år, og er dermed ikke risikovurderet. Det skal også bemærkes at Vordingborg Forsyning har ansøgt om en erstatningsboring til 233.10. Alle indvindingsboringer er filtersat i kalken. Figur 4.23 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.24 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Det skal bemærkes, at på profilerne ses der kalkflager i begge boringer og området omkring boring 233.339 er stærk forstyrret. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.39.

Tabel 4.39 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk, Neble. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da noget af sulfat kan skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 10	29	Flager (tynde)	D	3,8 (0)	Stabil	120	Intet
233. 339	15,5	Flager	C	21	Stabil	18	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 10	Ned	Ned	Ja	16	Lav	Moderat	
233. 339	Ned	Ned	Nej	--	Høj	Høj	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for indvindingsboring 233.10 er vurderet som lav. Vurdering er baseret på et lerdæklag på 29 m og vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Når sulfatet er korrigeret efter indhold i forhold til saltvand, er indhold faktisk 0 mg/l. Der er også høj metan, sammensat med vandtypen, indikerer det meget gammelt grundvand, der strømmer til boringen.

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for indvindingsboring 233.339 er vurderet som høj. Vurdering er baseret på det tynde lerdæklag over kalkmagasinet på kun 15,5 m samt at der ses vandtype C i indvindingsboring. Indvindingsboringen viser mindst en tyk kalkflage og sandsynligvis to skrå sandlag indenfor BNBO. Dermed er der ikke tale om sammenhængende ler i området.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE i boringen 233.10 for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.40. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

BRIBE resultaterne vises i Tabel 4.41. Beregninger viser, at der vil komme pesticider ned til grundvandsmagasinet efter 61 år med en maksimum koncentration af 3,4 µg/l i tilfælde af spild. Dermed er boringen vurderet til at have en moderat risiko i forhold til spild.

Tabel 4.40 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
233. 10	85 (mm/år)	2 m u.t.	11.333 m ³

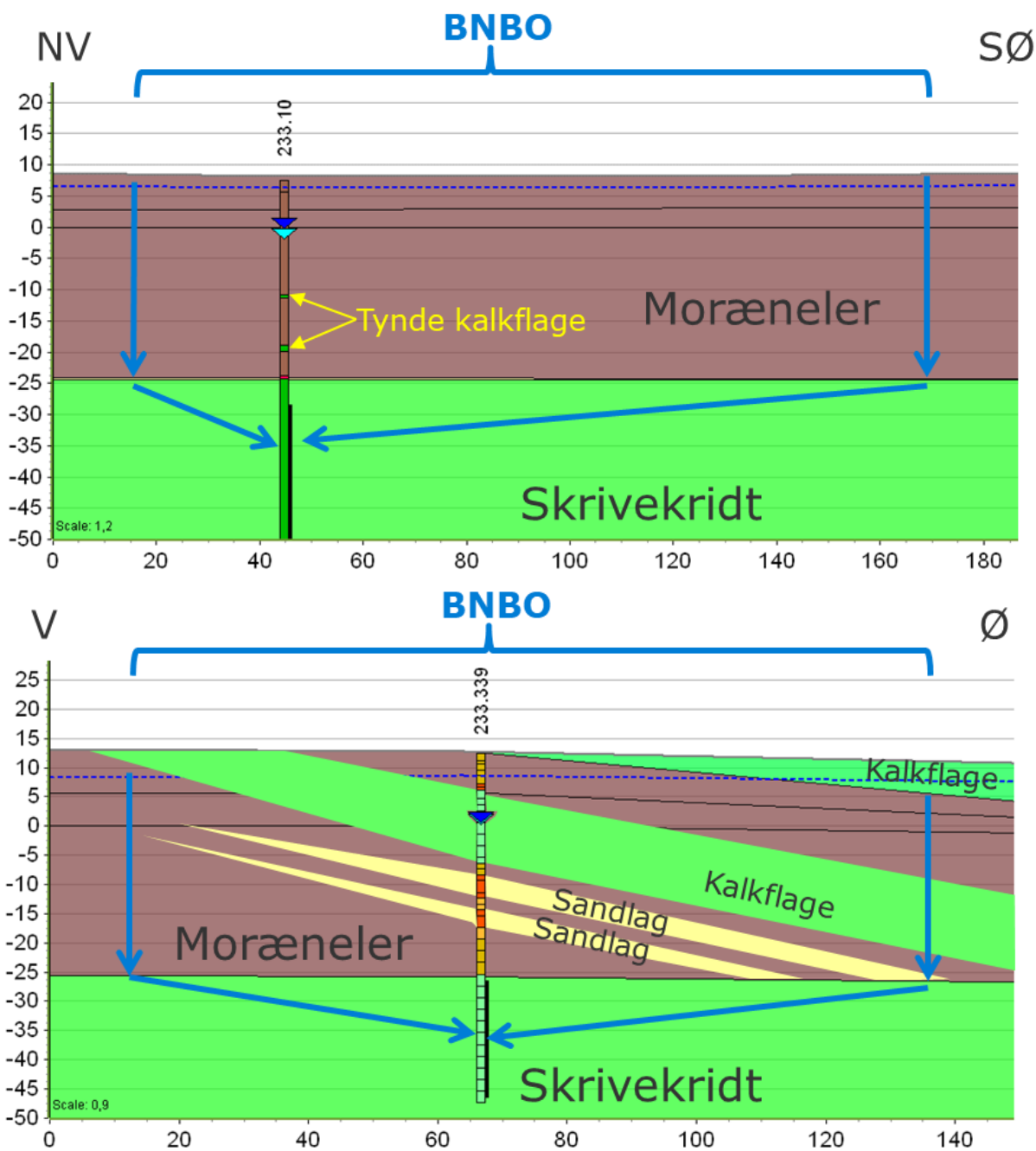
Tabel 4.41 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
233. 10	61 år	3,4	Moderat

Begge indvindingsboringer er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til spild er høj i boring 233.339, mens i boring 233.10 er risiko i forhold til den naturlige beskyttelse lav og i forhold til spild moderat. Men på grund en meget forstyrret geologi i området, som vises at der ses kalkflager i begge boringer, at der er en hhv. høj og moderat risiko i forhold til spild, samt at boringerne er meget vigtige i forhold til forsyningen i Vordingborg Kommune er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.10 og 233.339.**



Figur 4.23 Luftfoto over BNBO til Møn Ny Vandværk, Neble. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.24.



Figur 4.24 Profil gennem BNBO til Møn Ny Vandværk, Neble boring 233.10 (øverst) og 233.339 (nederst). Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.23.

Tabel 4.42 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Boringerne indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er borerne meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes det, at der muligvis er en vaskeplads indenfor BNBO til boring 226.10 100 m sydøst for indvindingsboringen.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lav.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 29 m og 15,5 m). Leret er sandsynligvis opsprækket i de øverste 10 m. Der er kalkflagre i begge borerne og dermed er der en stor risiko for, at lerlaget ikke er sammenhængende..
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse hhv. 85 og 150 mm/år ved terrænet i BNBOerne. BNBO ligger inden for det grundvandsdannende opland til boring 233.10.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hypigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand i boring 233.10 mens det er vandtype C som indikerer yngre grundvand i boring 233.339.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.13 Møn Ny Vandværk, Nye indvindingsboringer

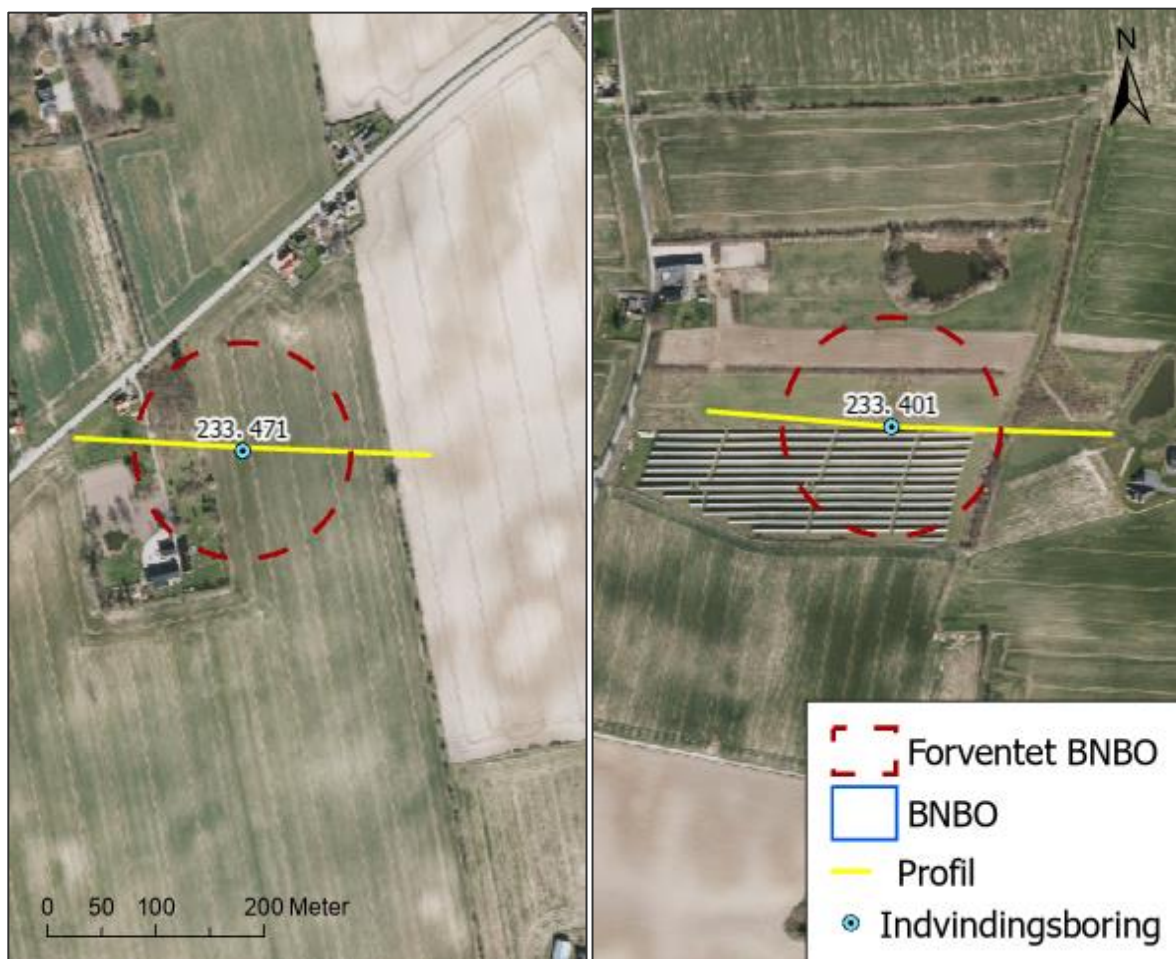
Møn Ny Vandværk har etableret 2 nye indvindingsboringer, DGU nr. 233.401 og 233.471, som ikke tilhører en bestemt kildeplads. Begge boringer indvinder fra kalkmagasin. Der ses kridtflager i begge indvindingsboringer, som indikerer at området har istektoniske forstyrrelser. Det skal bemærkes, at BNBO for de to boringer endnu ikke er beregnet, men baseret på størrelse af BNBO af nærliggende boringer, er der beregnet en buffer af 100 m omkring boringerne, som er den forventet størrelse af BNBOerne og giver grundlag for vurderingen. Når BNBO for boringerne bliver beregnet kan arealet af BNBO være anderledes. Figur 4.25 viser et luftfoto over de to borigers estimerede BNBO og Figur 4.26 viser et geologisk profil gennem boringeres BNBO. Det skal bemærkes, at på profilerne, ses der kalkflager i begge boringer. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.43.

Tabel 4.43 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Møn Ny Vandværk (nye indvindingsboringer). De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da nogle af sulfat skyldes saltvand (se afsnit 2.2). Der er ikke beregnet grundvandsdannende opland for boringerne.

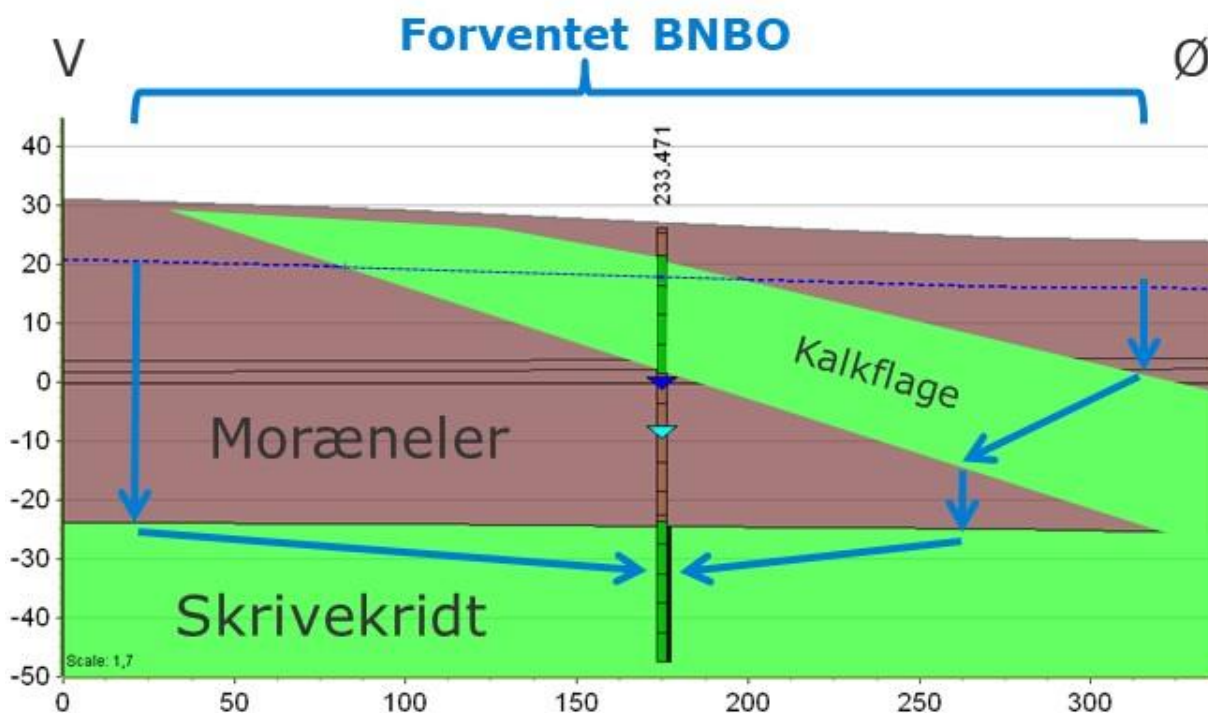
Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
233. 401	28,5	Flage	D	3,3 (0)	Ingen	130	Intet
233. 471	29,5	Flage	D	3,9 (1,0)	Ingen	71	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
233. 401	Ned	Ned	Ikke beregnet		Moderat	Høj	
233. 471	Ned	Ned	Ikke beregnet		Moderat	Høj	

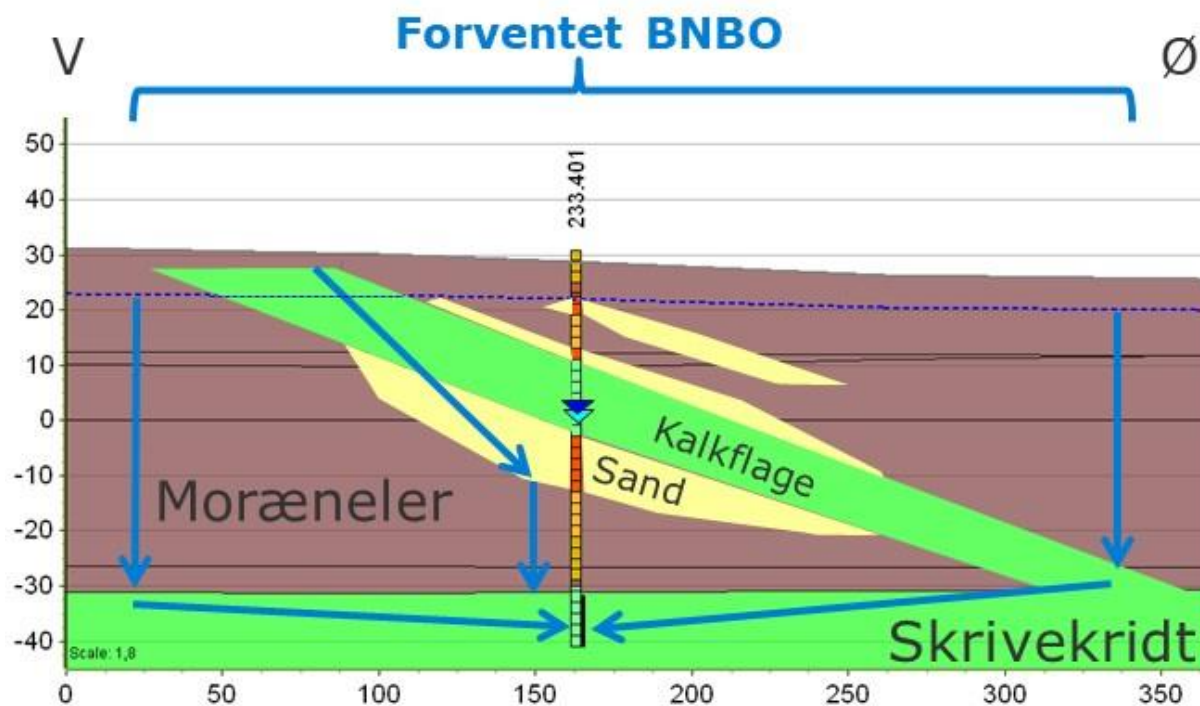
Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for begge boringer er vurderet som moderat. Vurdering er baseret på et moderat lerdæklag på hhv. 28,5 og 29,5 m samt at begge boringer har tykke kalkflager og boring 233.401 har i øvrigt flere sandlag som sandsynligvis også er skråtstillede (se Figur 4.26). Begge boringer har vandtype D med lavt sulfat, men boringerne var etableret i hhv. 2017 og 2019 og har kun hhv. to og en vandprøver og dermed kan tendensen ikke vurderes. Der er hellere ikke beregnet indvindings, eller grundvandsdannende opland for boringerne. På baggrund af en moderat risiko i forhold til den naturlige beskyttelse, især i forbindelse med istektonisk forstyrrelser der ses omkring begge BNBOer og en nedadrettet gradient på over 30 m fra terrænet til ro vandspejlet, er risikoen i tilfælde af et spild vurderet som høj.

Begge indvindingsboringer er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er moderat og er i forhold til spild høj i begge boringer. Dermed er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 233.401 og 233.471.**



Figur 4.25 Luftfoto over det forventet BNBO til boring 233.471 (til venstre) og boring 233.401 (til højre). Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.26.





Figur 4.26 Profil gennem det forventet BNBO boring 233.471 (øverst) og 233.401 (nederst). Den stiplede blå strek viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.25.

Tabel 4.44 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsynings sikkerhed	Boringerne indgår i vandværkets ansøgning om en ny indvindingstilladelse og dermed er boringerne meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebyggelse.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der ikke at være vaskeplads indenfor BNBOerne.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være høj.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtmedelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 28,5 m og 29,5 m). Leret er sandsynligvis opsprækket i de øverste 10 m. Der er kalkflager i begge borer og dermed er der en stor risiko for, at lerlaget ikke er sammenhængende..
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse hhv. 85 og 150 mm/år ved terrænet i BNBOerne. Der ikke er beregnet grundvandsdannende oplande for de to borer.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i borer.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt vand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.14 Ulvshale Vandværk

Ulvshale Vandværk er et alment vandværk med 4 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 227.123, 227.130, 227.132 og 227.137. BNBO til boring 227.123 ligger helt inden for et område udstykket til sommerhuse, som er lige begyndt at være bygget på. Da der ikke er erhvervsbrug af pesticidet inden for BNBO til boring 227.123, er en risikovurdering ikke nødvendigt. Alle indvindingsboringer er filtersat i kalken. Figur 4.27 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.28 viser et geologisk profil gennem boringernes BNBO. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.45.

Tabel 4.45 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Ulvshale Vandværk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Tal i parentes er korrigeret efter sulfatindhold i indtrængende saltvand, da noget af sulfat kan skyldes saltvand (se afsnit 2.2).

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
227. 132	38,85	1	D	2,1 (0)	Stabil	160	Intet
227. 130	30,4	0	D	7,9 (0)	Stabil	190	Intet
227. 137	31,7	1	D	1,2 (0)	Stabil	120	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
227. 132	Ned	Ned	Ja	33	Lav	Høj	
227. 130	Ned	Ned	Ja	23	Lav	Høj	
227. 137	Ned	Ned	Ja	12	Lav	Høj	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse for alle tre indvindingsboringer er vurderet som lav. Vurdering er baseret på et lerdæklag på over 30 m og vandtype D med lavt og stabilt sulfat i alle tre boringer. Når sulfatet er korrigeret efter indhold i forhold til saltvand, er indholdet faktisk 0 mg/l i alle tre boringer. Der er også høj metan. Sammen med vandtypen indikerer det, at det er meget gammelt grundvand, der strømmer til boringerne.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.40. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

BRIBE resultaterne vises i Tabel 4.47. Beregninger viser, at i alle tre BNBOer har en høj risiko i forhold til spild.

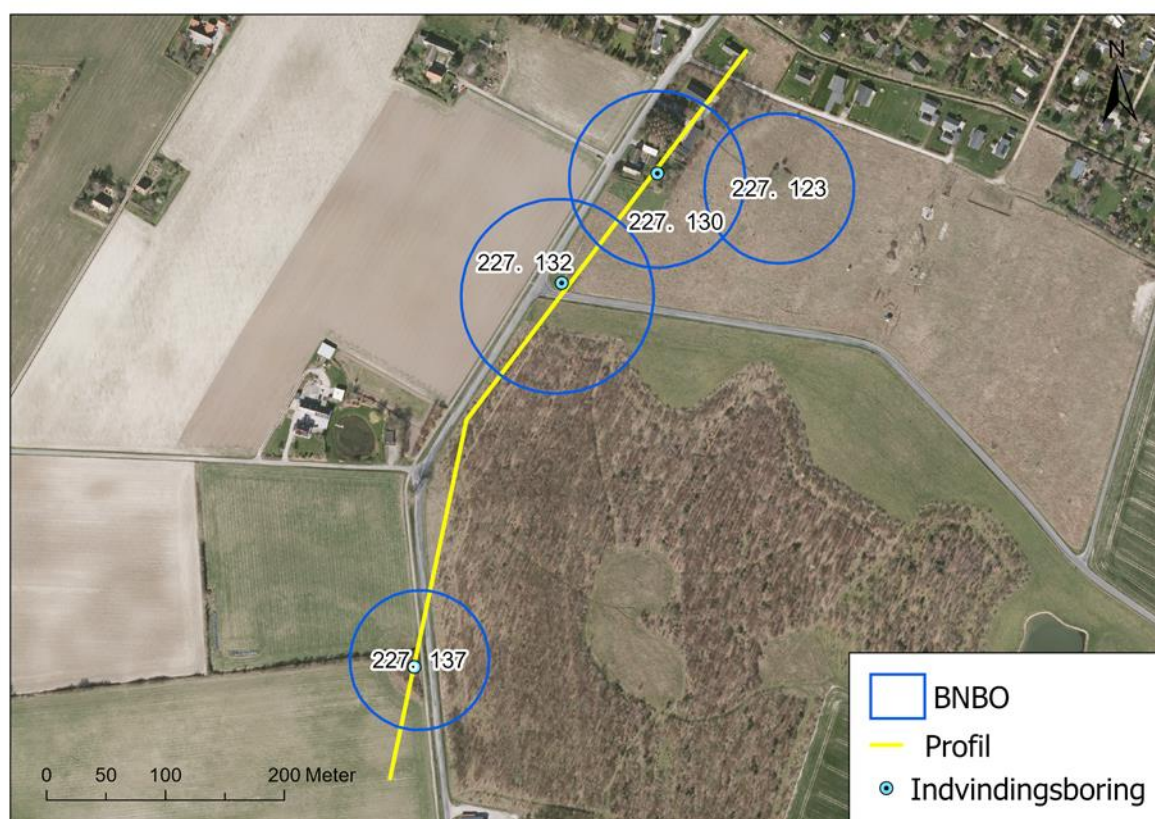
Tabel 4.46 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
227. 132	127 mm/år	7 m u.t.	12.500 m ³
227. 130	158 mm/år	6 m u.t.	12.500 m ³
227. 137	255 mm/år	4 m u.t.	12.500 m ³

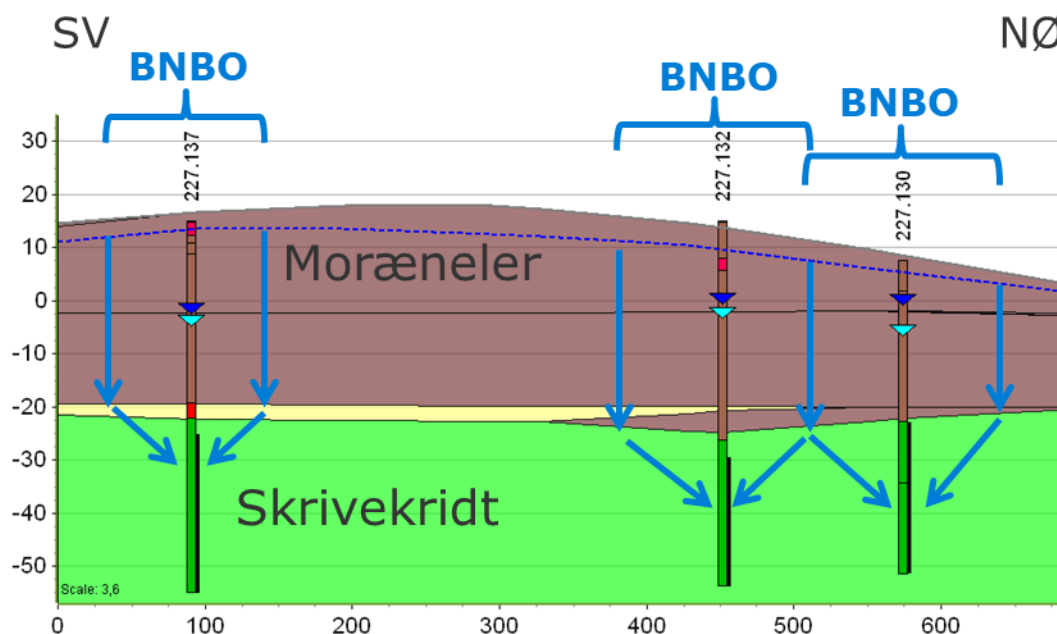
Tabel 4.47 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
227. 132	62 år	4,1	Høj
227. 130	32 år	15,9	Høj
227. 137	26 år	29,2	Høj

Alle tre indvindingsboringer er vurderet til at være meget vigtige for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i alle tre BNBOer er lav i forhold til den naturlige beskyttelse og høj i forhold til spild. Andelen af BNBO der ligger i landbrugsareal er dog meget lille, hvor kun 0,25 ha (20 %) af BNBO til boring 227.130 og 0,5 ha (30 %) af BNBO til boringer 227.132 er landbrugsareal, hvor resten af BNBO ligger hovedsageligt i beskyttet natur og ny sommerhusområde. BNBO til boring 227.137 har ca. 0,4 ha (50%) som er landbrugsjord, hvor resten ligger indenfor boringens 25 m zone eller beskyttet natur. Derudover viser grundvandskemi i alle tre boringer meget gammelt grundvand uden tegn på påvirkninger på terrænet. Det vurderes derved på baggrund af andelen af landbrugsareal i BNBO, lertykkelsen samt grundvandskemien, at BNBOerne er meget godt beskyttet og, **at der ikke er behov for indsats indenfor BNBO til boring 227.130, 227.132 og 227.137.**



Figur 4.27 Luftfoto over BNBO til Ulvshale Vandværk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.28.



Figur 4.28 Profil gennem BNBO til Ulvshale Vandværk. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.27.

Tabel 4.48 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af borerne.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Jf. Vandforsyningsplan er borerne meget vigtige.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og beskyttet natur, med bolig i 227.130.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der at der ikke er vaskepladser inden for BNBO.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være høj.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (hhv. 39, 30 og 32 m). Leret er sandsynligvis opsprækket i de øverste 10 m, men ellers sammenhængende.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse hhv. 127, 158 og 255

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
		mm/år ved terrænet i BNBOerne. BNBO ligger inden for det grundvandsdannende opland.
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt i alle tre indvindingsboringer.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.15 Hjertebjerg Vandværk

Hjertebjerg Vandværk er et alment vandværk med 3 aktive indvindingsboringer, DGU nr. 227.148, 227.161 og 227.166. Boringer 227.148 og 227.166 har allerede indsatser i forbindelse med indsatsplanen, og er derfor ikke risikovurderet. Boring 227.161 er for nyligt blevet overtaget fra Keldby Vandværk, og der er endnu ikke beregnet BNBO. Derudover har vandværket to øvrige boringer, DGU 227.142 og 227.12, som ikke er aktiv og skal sløjfes inden for 3 – 5 år. Dermed er der kun risikovurderet boring 227.161. Vurdering er baseret på et forventet BNBO med en diameter på 200 m, baseret på størrelsen af nærliggende BNBOer. Når BNBO for boringen bliver beregnet kan arealet af BNBO være anderledes. Boringen er filtersat i kalken. Figur 4.29 viser et luftfoto over vandværkets BNBO og Figur 4.30 viser et geologisk profil gennem den forventet BNBO til boring 227.161. Data der danner baggrunden for risikovurderingen vises i Tabel 4.49.

Tabel 4.49 Data der danner baggrunden for BNBO risikovurdering for Hjertebjerg Vandværk. De primære felter brugt i risikovurderingen har en farvekode, hvor grøn er lav risiko, gul er mellem risiko og rød er høj risiko. Støtteparametre er ligeledes vist i tabellen og uden farvekode. Der er ikke beregnet grundvandsdannende opland for boringen.

Boring	Geologi		Grundvandskemi				
	Akk. Ler (m)	Sek. Magasin	Vandtype	Sulfat	Tendens	Klorid	Pesticid
227. 161	26,3	1	D	2,5	Stabil	30	Intet
	Gradient		Grundvandsdannende opland		Risikovurdering		
	Ro	Drift	Ja/nej	Transporttid (år)	Ift. naturlige beskyttelse	I tilfælde af et spild	
227. 161	Ned	Ned	Ikke beregnet		Lav	Lav	

Risikoen i forhold til den naturlige beskyttelse er vurderet som lav. Vurdering er baseret på et lerdæklag på 26 m og vandtype D med lavt og stabilt sulfat. Der er også høj metan. Sammen med vandtypen indikerer det meget gammelt grundvand, der strømmer til boringen. Der ikke er beregnet indvindingsopland eller grundvandsdannende opland til boringen.

Der er foretaget en vurdering med BRIBE for at undersøge, om det kan udelukkes, at der er en risiko for indvindingsboringen i tilfælde af et stort spild inden for BNBO. Inputdata til BRIBE beregninger ses i Tabel 4.50. Inputdata vedrørende geologi er de geologiske lag der er registreret for indvindingsboringen i Jupiter databasen.

BRIBE resultaterne vises i Tabel 4.51. Beregninger viser, at BNBO har en lav risiko i forhold til spild.

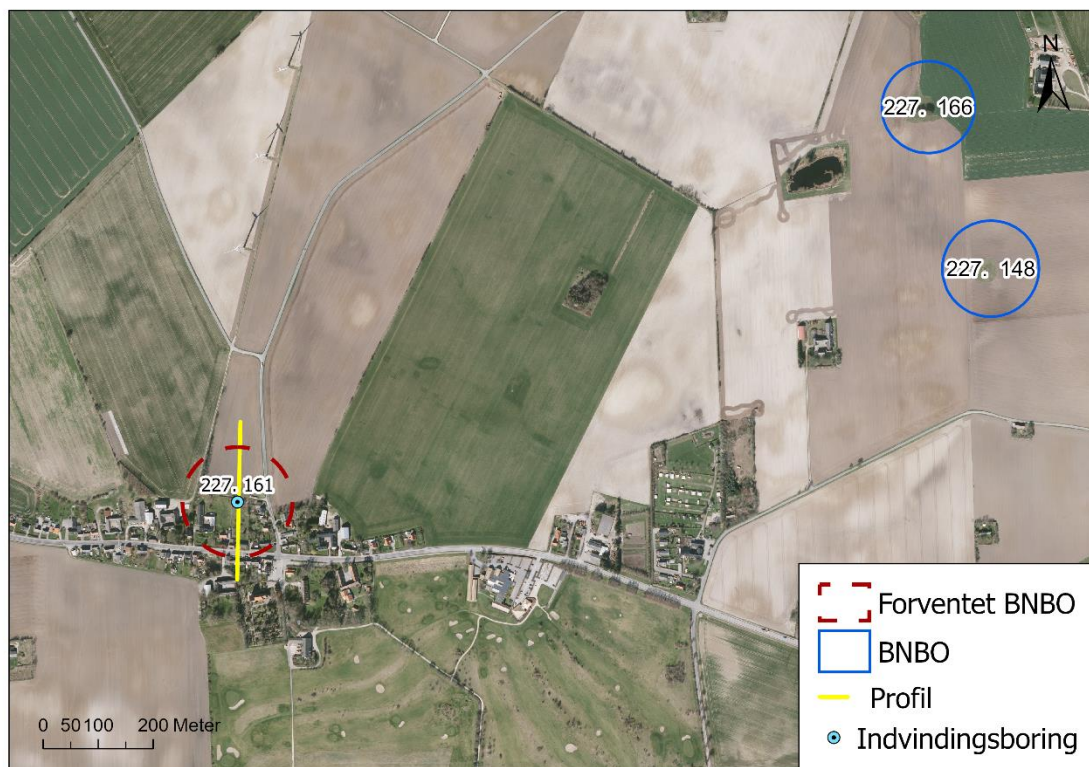
Tabel 4.50 Input data til BRIBE-beregninger.

Boring	Grundvandsdannelse	Øverste grundvandsspejl	Årlige indvinding
227. 161	95 mm/år	4 m u.t.	25.000 m ³

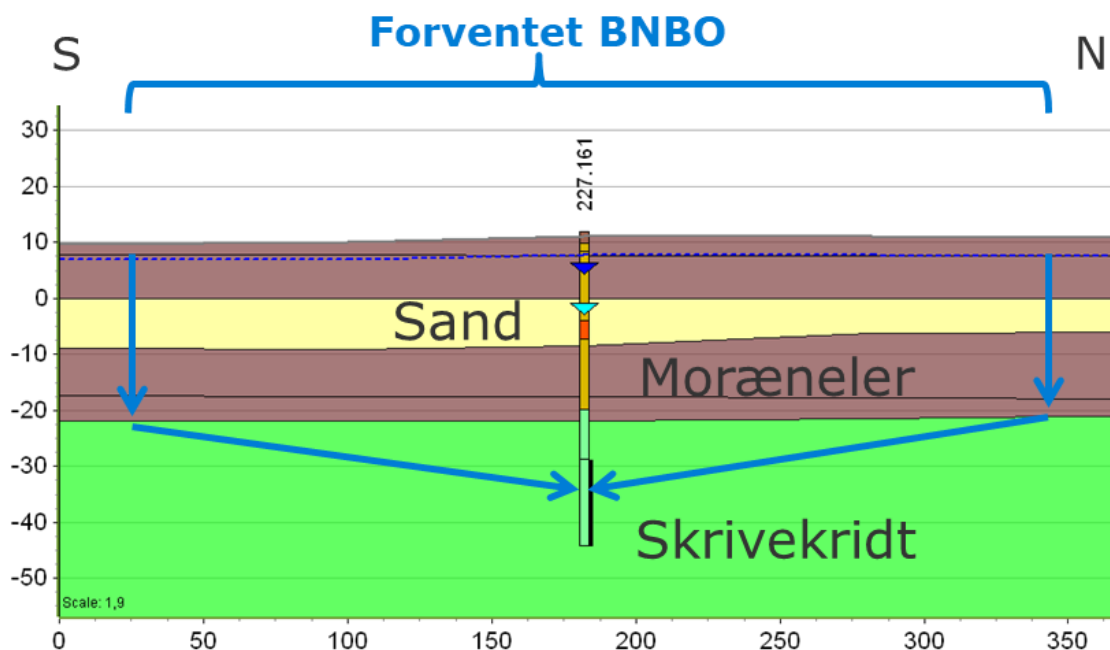
Tabel 4.51 Resultater fra BRIBE-beregninger.

Boring	Transporttid til indhold over 0,1 µg/l	Maksimum indhold (µg/l)	Risiko i forhold til spild
227. 161	57 år	2,0	Lav

Indvindingsboring 227.161 er vurderet til at være meget vigtig for vandforsyningen i Vordingborg Kommune. Risikoen i BNBOet er lav i forhold til den naturlige beskyttelse og i forhold til spild. Grundvandskemien indikerer meget gammelt grundvand uden påvirkninger fra terrænet. Kun en halvdel af den forventet BNBO ligger i et område med potentiel erhvervsbrug af pesticider. På baggrund af dette er det vurderet, **at der er behov for indsats indenfor BNBO til boring 227.161 når det beregnes**. Det skal dog bemærkes, at vurderingen kan ændres når den endelig BNBO er beregnet og størrelsen af BNBO kendes.



Figur 4.29 Luftfoto over BNBO til Hjertebjerg Vandværk. Den gule linje viser forløb af profilsnit vist på Figur 4.30.



Figur 4.30 Profil gennem det forventet BNBO til Hjertebjerg Vandværks boring 227.161. Den stiplede blå streg viser det øverste vandspejl, den mørkeblå trekant ved boringen viser vandstanden i ro, og den lyseblå trekant viser vandstanden under drift. De blå pile viser vandstrømning gennem BNBO. Placering af profiler fremgår af Figur 4.29.

Tabel 4.52 Parametre i forbindelse med vurdering af beskyttelsesbehovet i henhold til BEK 1476 af 17/12/2019.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
1	Skal boringen sløjfes indenfor en kort årrække (3-5 år)?	Vordingborg Kommune er ikke bekendt med planer om sløjfning af boringen.
2	Vigtighed af boring for den fremtidige vandforsyningsikkerhed	Jf. Vandforsyningsplan er boringen meget vigtig.
3	Nuværende arealanvendelse	Landbrugsareal og bebygget områder.
4	Vigtigheden af grundvandsressourcen	Vigtig.
5	Er arealet beskyttet gennem andre indsatser?	Nej.
6	Eventuelle vaskepladser	Ud fra flyfoto vurderes der at der ikke er vaskepladser inden for BNBO.
7	Vurdering eller beregning af betydningen af spild af pesticider for koncentrationen i det indvundne grundvand	Risikoen for forurening af det indvundne grundvand ved spild af pesticider vurderes at være lav.
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme	Punkt ikke vurderet.
9	Sprøjtemiddelfølsomme indvindingsområder på sandjorde (SFI)	Der er ingen SFI-områder indenfor Vordingborg Kommune.
10	Tykkelsen af lerlag, lerlagenes sammenhæng og sprækker i lerlag	Tykkelsen af lerlag er benyttet i den indledende vurdering (26,3 m). Leret er sandsynligvis opsprækket i de øverste 10 m, men ellers sammenhængende.
11	Hvorvidt der er grundvandsdannelse	Ifølge kommunens hydrologisk model er grundvandsdannelse 98 mm/år ved terrænet ved boringen. Der ikke er beregnet grundvandsdannende oplande for boringen.

	Underpunkt til vurdering §4 BEK 1476 af 17/12/2019	Hvorvidt og hvordan punktet er indgået i vurderingen
12	Hvordan indvindingen påvirker grundvandsdannelsen	Gradienten er nedadrettet mellem indvindingsmagasin og terræn både ved ro og under drift i boringen.
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstanden	Ikke vurderet.
14	Fund i grundvandet af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ej påvist
15	Fund af andre miljøfremmede stoffer	Ej påvist
16	Hyppigheden af fund eller koncentrationer af forureningskomponenter over tid	Se punkt 14.
17	Måling eller beregning af vandets alder	Der foreligger ingen målinger af vandets alder. Vandtypen D med lavt sulfat og metan indikerer meget gammelt grundvand.
18	Andre forhold, som efter kommunens vurdering, er relevante	Vandtype, sulfat, klorid, og metan, som giver indikation af beskyttelsesgrad.

4.16 Opsummering

Tabel 4.53 viser en opsummering af risikoen i forhold til den naturlige beskyttelsesgrad og risiko i forhold til spild, samt behov for indsats.

Tabel 4.53 Opsummering af behov for indsats.

DGU nr.	Vandværk	Risiko - Naturlig beskyttelse	Risiko - Spild	Behov for indsats
232. 324	Bogø Vandværk	Lav	Lav	Ja
232. 366	Bogø Vandværk	Høj	Høj	Ja
232. 698	Bogø Vandværk	Høj	Høj	Ja
227. 11B	Udby Vandværk	Lav	Lav	Nej
227. 134	Udby Vandværk	Lav	Lav	Nej
228. 1	Magleby Vandværk	Lav	Lav	Ja
228. 65	Magleby Vandværk	Lav	Lav	Ja
228. 70	Magleby Vandværk	Lav	Lav	Ja
233. 298	Fanefjord Vandværk, Hårbølle- Vindebæk	Lav	Høj	Ja
233. 267	Fanefjord Vandværk, Hårbølle Strand	Lav	Høj	Ja
233. 5B	Fanefjord Vandværk, Damme	Lav	Moderat	Nej
233. 266	Fanefjord Vandværk, Damme	Moderat	Høj	Ja
233. 279	Fanefjord Vandværk, Damme	Moderat	Høj	Ja
233. 322	Fanefjord Vandværk, Damme	Moderat	Høj	Ja
233. 244	Fanefjord Vandværk, Røddinge	Moderat	Høj	Ja
233. 9	Fanefjord Vandværk, Røddinge	Moderat	Høj	Ja
233. 256	Møn Ny Vandværk, Bissinge	Moderat	Høj	Ja
233. 205	Møn Ny Vandværk, Frenderup	Moderat	Høj	Ja
233. 207	Møn Ny Vandværk, Frenderup	Moderat	Høj	Ja
233. 313	Møn Ny Vandværk, Frenderup	Moderat	Høj	Ja
233. 268	Møn Ny Vandværk, Gammelsø	Lav	Moderat	Ja
233. 234	Møn Ny Vandværk, Lendemarke	Lav	Lav	Ja
233. 263	Møn Ny Vandværk, Lendemarke	Lav	Lav	Ja
233. 472	Møn Ny Vandværk, Lendemarke	Lav	Lav	Ja
233. 10	Møn Ny Vandværk, Neble	Lav	Moderat	Ja
233. 339	Møn Ny Vandværk, Neble	Høj	Høj	Ja
233. 401	Møn Ny Vandværk	Moderat	Høj	Ja
233. 471	Møn Ny Vandværk	Moderat	Høj	Ja
227. 132	Ulvshale Vandværk	Lav	Høj	Nej
227. 130	Ulvshale Vandværk	Lav	Høj	Nej
227. 137	Ulvshale Vandværk	Lav	Høj	Nej
227. 161	Hjertebjerg Vandværk	Lav	Lav	Ja

5. 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/ Naturstyrelsen, 2015. Hydrologisk model for GKO Sydsjælland. Rapport ID 91583.
- /5/ Miljøstyrelsen, 2017. Indvindingsoplande uden for OSD, Sjælland. Grundvandsmodel for Yderby Lyng. Rapport ID 92314.
- /6/ COWI, 2013. Hydrologisk model for Møn. Opstillet for Vordingborg Kommune.
- /7/ GEUS, 2017. Geovejledning 2017_1: God praksis i hydrologisk modellering. <https://www.geovejledning.dk/xpdf/Geovejledning1-2017-Hydrologisk-Geovejledning.pdf>
- /8/ Miljøstyrelsen, 2018. Geovejledning 2018_2: Kemisk grundvandskortlægning. https://www.geovejledning.dk/2018_2/
- /9/ [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.](#)
- /10/ Rambøll, 2020. Risikoberegninger med JAGG og BRIBE. Teknisk notat udarbejdet for kommunerne i Region Sjælland.