

HØJE TAASTRUP KOMMUNE

BNBO VURDERING AF BEHOV FOR BESKYTTELSE

FAGLIGT NOTAT – STÆRKENDE VANDVÆRK
DGU NR. 207.2238 OG 207.2692ADRESSE COWI A/S
Parallevej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Stamdata	2
2	Data	2
2.1	Beskrivelse af parametre til sårbarhedsvurdering	3
2.2	Oversigt over parametre	4
2.3	Vandkemi	6
2.4	Potentiel erhvervsmæssig anvendelse af pesticider	6
2.5	Forurenede lokaliteter og øvrige forureningskilder	7
3	Resultater	8
3.1	Vandforsynings-/kildepladsens vigtighed for forsyningsikkerhed	8
3.2	Traditionel sårbarhedsvurdering	9
3.3	Spildeberegninger med BRIBE	9
3.4	Samlet vurdering af beskyttelsesbehov	9
4	Resultater for parametre til indberetning	10
4.1	DGU nr. 207.2692	11
4.2	DGU nr. 207.2238	12
5	Referencer	13

PROJEKTNR.

A231657

DOKUMENTNR.

09

VERSION

1.1

UDGIVELSESDATO

02.12.2021

BESKRIVELSE

Notat Stærkende Vandværk

UDARBEJDET

NPA, EBKA, HDAS

KONTROLLERET

ANRE

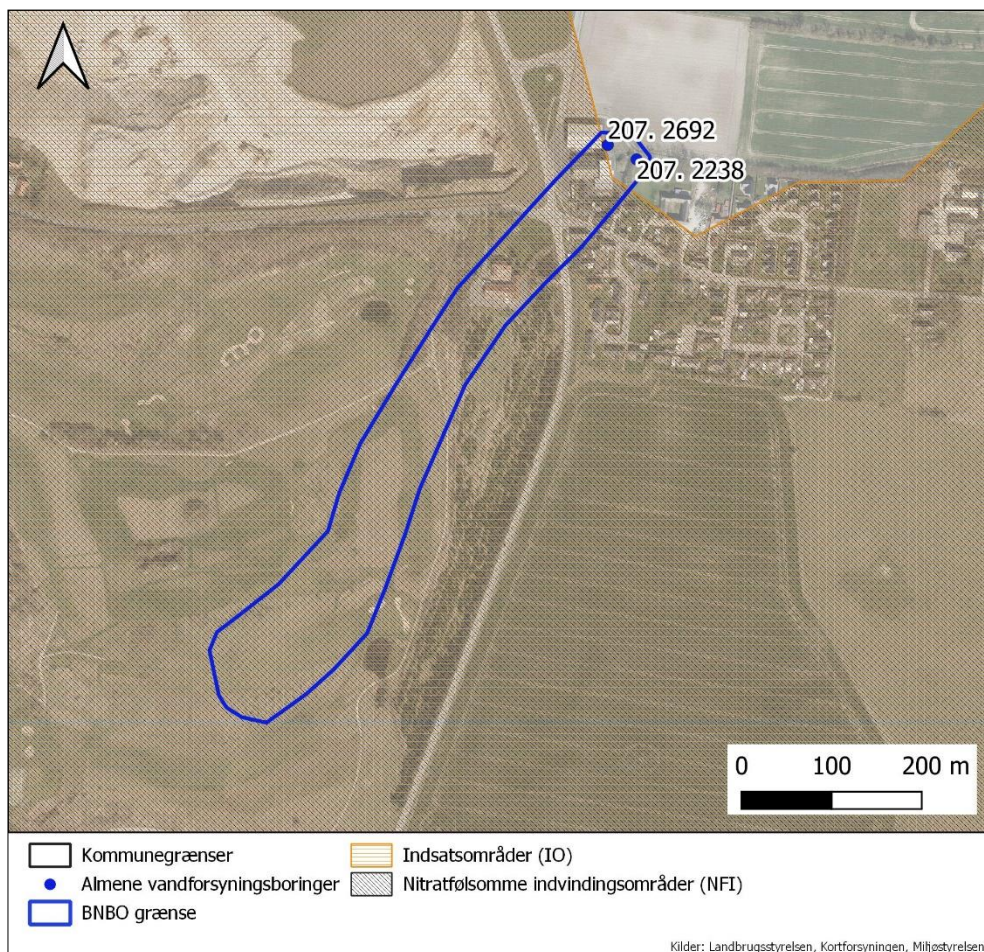
GODKENDT

EBKA

1 Stamdata

Boringsnært beskyttelsesområde (BNBO) til Stærkende Vandværk.

Stærkende Vandværk BNBO	
Areal	6,29 ha
Anlæggets ID i Jupiter	106392
Indvindingstilladelse og gyldighed	13.500 m ³ /år, gyldig indtil d. 21. august 2049
Drikkevandsinteresser, udpegninger i BNBO	OSD i hele BNBO. NFI og IO i næsten hele BNBO.



Figur 1.1 BNBO til Stærkende Vandværk DGU nr. 207.2692 og 207.2238.

2 Data

Relevante data i sårbarhedsvurderingen er samlet i tabel, afsnit 2.2. En uddybende beskrivelse af udvalgte parametre er givet herunder, mens der for detaljer om beregningsmetoder o. lign. henvises til metodenotatet.

2.1 Beskrivelse af parametre til sårbarhedsvurdering

Oppumpet vandmængde

Er baseret på seneste indberettede oppumpede vandmængde i Jupiter-databasen. Der er anvendt data for oppumpning på boringsniveau.

Dybde til redoxgrænse

Den angivne dybde er dybden til øverste farveskifte fra en "varm" (brunlig, gullig, rødlig) farve til en "kold" (grålig, blålig, grønlig) farve i den aktuelle indvindingsboring. Såfremt der i boreprofilet for den givne boring ikke er angivelse af farveskifte, som giver mulighed for at fastlægge dybden til redoxgrænsen, er der anvendt data fra grundvandskortlægningen.

Reduceret lertykkelse over magasin jf. boreprofil

Samlet, akkumuleret lertykkelse under redoxgrænsen og over det magasin, som der indvindes fra. Mere detaljerede oplysninger findes i tabellerne i afsnit 4.

Modelberegnet terrænnært grundvandsspejl

Modelberegnet dybde til det terrænnære grundvandsspejl i den celle i grundvandsmodellen (100 × 100 m), hvor indvindingsboringen er beliggende.

Driftsvandspejl

Driftsvandspejlet er beregnet ud fra boringens målte ydelse ved etableringen, idet der er antaget en lineær sammenhæng imellem oppumpet vandmængde og afsenkning. Det er desuden antaget, at den målte afsenkning i selve boringen er 25 % større end i det omkringliggende magasin, grundet filtertabet. Dette gælder dog ikke for åbne kalkboringer, hvor der ikke er noget filter og derfor heller intet filtertab.

Nettoinfiltration

Modelberegnet nettoinfiltration i den celle i grundvandsmodellen (100 × 100 m), hvor indvindingsboringen er beliggende.

Modelberegnet grundvandsdannelse

Modelberegnet grundvandsdannelse i den celle i grundvandsmodellen (100 × 100 m), hvor indvindingsboringen er beliggende. En beregnet grundvandsdannelse på nul er ensbetydende med opadrettet gradient.

Maksimal grundvandsdannelse til magasin

Modelberegnet grundvandsdannelse til indvindingsmagasinet indenfor BNBO plus den øgning, som kan forekomme i 10 m afstand fra boringen pga. den indvindingsbetingede afsenkning, beregnet for lagfølgen i indvindingsboringen ud fra Darcys lov, jf. afsnit 2.8 i metodenotatet.

Redoxvandtype

Fastlagt ud fra seneste analyse omfattende de påkrævede parametre og i overensstemmelse med retningslinjerne i Geo-vejledning 2018/2 i kemisk grundvandskortlægning /1/. I tilfælde af redoxkonflikt ("X" eller "Y") er redo

xvandtypen vurderet ved inddragelse af yderligere redoxparametre (ammonium, nitrit, methan og sulfid).

Ionbytningsgrad

Beregnet ud fra seneste analyse omfattende de påkrævede parametre som forholdet imellem molære koncentrationer af natrium og klorid, jf. /1/.

Fund af pesticidstoffer, kategori

Baseret på samtlige analyser af pesticidstoffer for den givne boring. Opdeles i følgende kategorier:

- 1 Aldrig detekteret
- 2 Tidligere detekteret, men under drikkevandskrav
- 3 Detekteret, men under drikkevandskrav
- 4 Detekteret, tidligere overskridelse af drikkevandskrav
- 5 Overskridelse af drikkevandskrav

Vurderet grundvandsalder

Såfremt der er udført aldersdateringsanalyser (tritium, CFC eller tilsvarende), som kan omregnes til en specifik grundvandsalder, angives resultaterne af disse. I modsat fald vurderes den sandsynlige grundvandsalder ud fra boringens indtagsdybde, grundvandsdannelse/gradientforhold og redoxvandtype. Der opdeles i så fald i kategorierne 0-25 år, 25-50 år og >50 år.

Vurderet pesticidesårbarhed

Grundvandets vurderede pesticidesårbarhed er fastlagt ud fra en samlet vurdering af grundvandsdannelse, reduceret lertykkelse over magasin, dybde til magasin, redoxvandtype, ionbytningsgrad og detektioner af pesticider og/eller andre miljøfremmede stoffer. Der er redegjort nærmere for den anvendte metodik i metodenotat.

Max. koncentration ved pesticidspild

Beregnet maksimal koncentration i oppumpet vand som konsekvens af et realistisk "worst case" pesticidspild af 5 liter af ukrudtsmidlet "DMA 600", som indeholder 600 g/l af det meget mobile aktivstof 2,4-D, opblandet i 4000 liter vand. Dette er ved eksempelberegninger fundet at være det mest grundvandskritiske spildscenarium. Beregningerne er udført med Excelværktøjet BRIBE (version 3.2) og er nærmere beskrevet i metodenotat.

2.2 Oversigt over parametre

I Tabel 2.1 er samlet relevante informationer om BNBO, boringsindretning, geologiske, hydrogeologiske og grundvandskemiske forhold samt resultater af risikoberegningerne.

Tabel 2.1 Datatabel for Stærkende Vandværk

DGU-nr.	207. 2238	207. 2692
Vandværk	Stærkende Vandværk	Stærkende Vandværk
Areal af BNBO (ha)	6,3	6,3
Oppumpet vandmængde (m ³ /år)	3486	3486
Terrænkote (m DVR90)	56	56
Filtertop (m u.t.)	36,5	30
Filterbund (m u.t.)	41	55
Dybde til redoxgrænse (m)	3	13,6
Reduceret lertykkelse over magasin jf. boreprofil (m)	1,5	5,2
Magasin	KALK	KALK
Magasinbjergart	K	BK
Lertype	L	L
Dybde til overkant af magasin (m)	10	29,7
Modelberegnet terrænnært grundvandsspejl (m u.t.)	2,16	2,16
Estimeret, gennemsnitligt driftsvandspejl (m u.t.)	36,63	35,83
Gradientforhold (i drift)	Nedadrettet	Nedadrettet
Trykforhold i magasin (i drift)	Frit	Frit
Modelberegnet nettoinfiltration (mm/år)	147	147
Modelberegnet grundvandsdannelse (mm/år)	46	46
Maksimal grundvandsdannelse til magasin (mm/år)	47,94	47
Redoxvandtype	A	A
Ionbytningsgrad	0,53	0,51
Fund af pesticidstoffer, kategori	Aldrig detekteret	Aldrig detekteret
Sandsynlig kildetype	-	-
Vurderet grundvandsalder (år)	25-40	25-50
Vurderet pesticidsårbarhed	STOR	STOR
Max. koncentration ved pesticidspild (µg/l)	2,9241	2,9094

2.3 Vandkemi

Vandtype og ionbytningsgrad for Stærkende Vandværks boringer ses herunder:

Tabel 2.2 Vandtype og ionbytningsgrad

DGU nr.	Vandtype	Ionbytningsgrad
207. 2238	A	0,53
207. 2692	A	0,51

Vandtypen er fastlagt ud fra nyeste tilgængelige analysedata, hentet fra Jupiter, november 2021.

For ionbytningsgrad, er der anvendt klassifikationskriterierne fra Geovejledning 2018/2: $\leq 0,65$ = omvendt ionbyttet; $> 0,65 - 1,15$ = ikke ionbyttet; $> 1,15$ = ionbyttet. /1/.

I råvandet i boringerne på Stærkende Vandværk er der ikke fundet pesticider eller øvrige miljøfremmede stoffer.

I rentvandet er der fundet DMS i en analyse.

DGU nr.	Analysedato	Stof	Konc.	Enhed	Stofgruppe
(Rentvand)	06-04-2020	N,N-dimethylsulfamid (DMS)	0,019	µg/l	Pesticider og nedbrydningsprodukter

Tabel 2.3 Oversigt over fund i rentvand af pesticider og nedbrydningsprodukter, samt øvrige miljøfremmede stoffer.

2.4 Potentiel erhvervsmæssig anvendelse af pesticider

Inden for BNBO er der følgende typer arealanvendelse, se Figur 2.1.

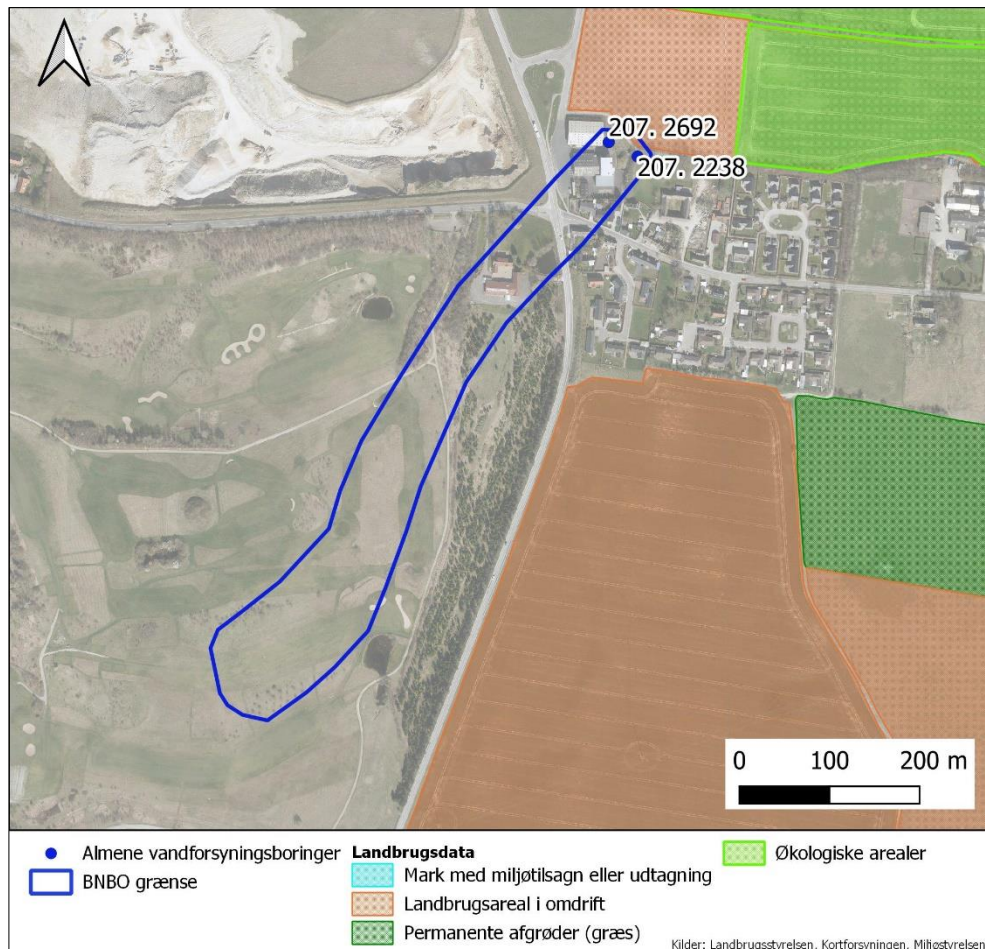
På Figur 2.1 er der vist data fra Landbrugsstyrelsen, da disse kan fortælle noget om, hvor der er en potentiel erhvervsmæssig anvendelse af pesticider. Data fra Landbrugsstyrelsen er fra oplysninger der er indberettet på markblokniveau, i forbindelse med enkeltbetalingsordningen, /4/.

Landbrugsarealer i omdrift, samt landbrugsarealer med permanente afgrøder (ofte permanent græs), er arealer, hvor der er en potentiel erhvervsmæssig anvendelse af pesticider.

Landbrugsarealer med økologisk drift, samt landbrugsarealer, som hører under miljøtilsagn eller lignende, vil umiddelbart være driftet uden brug af pesticider, men dette bør afklares med lodsejer, og desuden bør der jævnligt gøres status på, om der eksempelvis fortsat er økologisk drift på arealet.

Øvrige arealer inden for BNBO, hvor der på kortet ikke er markeret med landbrugsdata, er arealer som ikke indgår i en landbrugsmæssig anvendelse og som ikke ligger i en såkaldt markblok.

I BNBO til Stærkende Vandværk ligger golfbanen Hedeland Golfklub. På disse arealer er der en anvendelse af pesticider, som kan betegnes som erhvervs-mæssig anvendelse.



Figur 2.1 Kort over BNBO til Stærkende Vandværk. Arealer med en landbrugsmæssig anvendelse, er markeret med den aktuelle anvendelse ud fra signaturen 'Landbrugsdata'. Arealer som ikke er markeret, er områder som ikke indgår i en markblok, og dermed ikke har en landbrugsmæssig anvendelse. Dette er eksempelvis by- og boligområder, naturarealer og rekreative arealer. I dele af BNBO er der golfbane, hvor der er erhvervs-mæssig anvendelse af pesticider. /4/.

For BNBO til borerne til Stærkende Vandværk, er der i den sydlige og centrale del en golfbane. Der er knyttet en erhvervs-mæssig anvendelse af pesticider, til driften af banen.

2.5 Forurenede lokaliteter og øvrige forureningskilder

Der er en V1 lokalitet, nr. 169-04005 Mølletippen, inden for BNBO til Stærkende Vandværks borerne. Der er registreret tidligere erhverv på matriklen, inden for branchen 'Renovation, snerydning mv'. Der er ikke yderligere kendskab til mulig forurening, da området ikke er kortlagt på V2 niveau.

Der er ikke kendskab til vaskepladser inden for BNBO.

Der er ikke kendskab til andre punktkildeforureninger inden for BNBO.

3 Resultater

I de følgende afsnit fremgår vurderinger for Stærkende Vandværk.

3.1 Vandforsynings-/kildepladsens vigtighed for forsynings sikkerhed

Stærkende Vandværk er et lille vandværk, der forsyner Stærkende by. Planen for vandværkets fremtidige forsyningsstruktur er ikke fastlagt. /3/.

Boringernes vigtighed og vigtigheden af ressourcen indplaceres i en af nedenstående kategorier:

Tabel 3.1 Oversigt over boringernes vigtighed for vandforsyningen med angivelse af kategori

Kategori	Beskrivelse	Indplacering af vandværk/kildeplads
1	Boringen/boringerne er essentiel for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, dvs. der er behov for at etablere alternativ vandforsyning, hvis boringen forurenes.	
2	Boringen/boringerne er i nogen grad vigtig for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, dvs. det vil være nødvendigt at ændre den nuværende vandforsyningsstruktur, hvis boringen forurenes.	
3	Boringen/boringerne er ikke essentielle for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, dvs. øvrige eksisterende boringer er tilstrækkelige til at sikre vandforsyningen.	X

Stærkende Vandværks boringer indvinder fra kalkmagasinet. Boringerne er i nogen grad vigtig for den nuværende og fremtidige vandforsyning. Det vil være nødvendigt at ændre den nuværende vandforsyningsstruktur, hvis boringerne forurenes.

I Høje Taastrup Kommune er der udpeget OSD på store dele af kommunens areal, og der er generelt en høj udnyttelse af grundvandsressourcen i alle dele af kommunen. Ressourcen vurderes derfor at være essentiel.

3.2 Traditionel sårbarhedsvurdering

Boringernes sårbarhed overfor forurening med pesticider ses i Tabel 3.2. Metoden for denne vurdering er beskrevet i metodenotatet afsnit 3.

Tabel 3.2 Resultater for sårbarhed

DGU nr.	Sårbarhed
207. 2238	STOR
207. 2692	STOR

3.3 Spildberegninger med BRIBE

Der er udført beregning af de mulige konsekvenser af et pesticidspild med Excelværktøjet BRIBE (version 3.2) for boringerne. Der er beregnet den maksimale koncentration i oppumpet vand fra den pågældende boring, som konsekvens af et realistisk "worst case" pesticidspild af 5 liter af ukrudtsmidlet "DMA 600", som indeholder 600 g/l af det meget mobile aktivstof 2,4-D, opblandet i 4000 liter vand.

BRIBE-beregningerne viser, hvilken beregnet maks. koncentration i µg/l som konsekvens af pesticidspild, der kan forventes at ende i den pågældende boring. Resultaterne ses i Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Resultater fra BRIBE beregninger

DGU nr.	BRIBE beregning
207. 2238	2,9241
207. 2692	2,9094

Inddelingen af BRIBE beregningsresultater, kan ses i metodenotat afsnit 2.9.

3.4 Samlet vurdering af beskyttelsesbehov

Såfremt både BRIBE-beregninger og en traditionel sårbarhedsvurdering viser lille pesticidesårbarhed, anses det for dokumenteret, at der ikke er behov for beskyttelsestiltag i det givne BNBO.

Det samlede beskyttelsesbehov for boringen er vurderet ud fra en sammenstilling af nedenstående forhold:

- > BRIBE-beregnet pesticidkoncentration i vandindvindingsboringen som konsekvens af de tidligere beskrevne worst case-spild.
- > Vurderet pesticidesårbarhed ud fra dybde til grundvandsmagasin, reduceret lertykkelse, grundvanddannelse og grundvandskemiske forhold.
- > Boringens/boringernes vigtighed i den fremtidige vandforsyningsstruktur.

Resultaterne af den samlede vurdering fremgår af Tabel 3.4:

Tabel 3.4 Sammenstilling af vurderinger, samt den samlede vurdering for beskyttelsesbehov i BNBO.

DGU nr.	Sårbarhed	BRIBE beregning	Boringernes vigtighed	Samlet vurdering
207. 2238	STOR	2,9241	3	Ikke behov for beskyttelse
207. 2692	STOR	2,9094	3	Ikke behov for beskyttelse

Ud over sammenstilling af resultaterne, har arealanvendelsen betydning for, om der skal ske en indsats. Arealanvendelsesdata benyttes til at vurdere, om der er en potentiel erhvervsmæssig anvendelse af pesticider, og dermed om der skal gennemføres en indsats.

Inden for Stærkende Vandværks BNBO, er den primære arealanvendelse golfbane, derudover er der bebyggelse og veje. Det vil sige, at der er ikke tale om arealer i traditionel landbrugsdrift, men at driften af arealet som golfbane involverer anvendelse af pesticider til erhvervsmæssigt formål.

Vurderingen af boringernes vigtighed og fremtidige indvindingsforhold placerer Stærkende Vandværk i kategori 3 over boringernes vigtighed for vandforsyningen. Det betyder, at boringerne ikke er essentielle for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, Det vil være nødvendigt at ændre den nuværende vandforsyningsstruktur, hvis boringen forurenes. Der er også ud fra BRIBE beregningen vurderet, at området er sårbart og at der er behov for beskyttelse.

Når kommunen vurderer, at der ikke skal laves indsatser for at beskytte boringerne tilknyttet Stærkende Vandværk, så skyldes det, at vandværket forventes at blive tilsluttet et andet alment vandværk inden for en kortere årrække på 3-5 år i overensstemmelse med kommunens vandforsyningsplan. Da Stærkende Vandværk er relativt lille, vil det endvidere ikke være proportionelt at udføre indsatser, der kræver økonomiske tiltag fra vandværket.

4 Resultater for parametre til indberetning

I tabellerne er der givet et overblik over de 18 parametre, som er fastsat i *Bekendtgørelse om vurdering af boringsnære beskyttelsesområder og indberetning*.

4.1 DGU nr. 207.2692

Nr.	Parameter	Værdi
1	Boringens fremtid, skal den sløjfes inden for 3-5 år?	Ja
2	Boringens vigtighed for forsyningsikkerhed	<i>Kategori 3. Det betyder, at boringerne ikke er essentielle for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, dvs. øvrige eksisterende boringer er tilstrækkelige til at sikre vandforsyningen.</i>
3	Arealanvendelse, nu og fremtidig	<i>Rekreativt område med golfbane. Bymæssig bebyggelse og veje.</i>
4	Vigtigheden af ressourcen, for nuværende og fremtidig forsyning	<i>Ressourcen er essentiel for nuværende og fremtidig vandforsyning.</i>
5	Bliver BNBO beskyttet af andre indsatser?	Nej
6	Er der vaskepladser i BNBO	Nej
7	Beregning af risiko ved spild af pesticid	2,9241
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme?	Ja, en V1 lokalitet
9	Er der udpeget sprøjtemiddelfølsomme arealer?	Nej
10	Lerlagstykkelser, sammensætning og sprækker i lerlag	<i>2,5 m oxideret ler (L) 0,5 - 3,0 m.u.t., 1,5 m reduceret ler (L) 3,0-4,5 m.u.t., 5,5 m oxideret ler (L) 4,5 - 10,0 m.u.t.</i>
11a	Grundvandsdannelse i BNBO	<i>Modelberegnet gennemsnit fra jordoverflade til magasin: 46 mm/år</i>
11b	Grundvandsdannelse i BNBO	<i>Maksimal grundvandsdannelse ved pumpning: 47 mm/år</i>
12	Hvordan påvirker indvindingen grundvandsdannelsen?	<i>Grundvandsdannelsen stiger med maksimalt 1 mm/år</i>
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstand	<i>Estimeret gennemsnitlige afsænkning i grundvandsstanden i 10 m afstand fra boringen, som følge af oppumpningen, er 0,02 m</i>
14	Fund af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ja
15	Fund af miljøfremmede stoffer i øvrigt	Nej
16	Hyppighed og koncentrationer af fund	Se afsnit 2.3
17	Måling og beregning af vandets alder	<i>Vurderet grundvandsalder ud fra indtagsdybde, grundvandsdannelse og redoxvandtype er 25-40 år</i>
18	Andre relevante forhold	<i>Intet at bemærke.</i>

4.2 DGU nr. 207.2238

Nr.	Parameter	Værdi
1	Boringens fremtid, skal den sløjfes inden for 3-5 år?	Ja
2	Boringens vigtighed for forsyningsikkerhed	Kategori 3. Det betyder, at borerne ikke er essentielle for den nuværende og fremtidige mulighed for at forsyne forbrugerne med rent drikkevand, dvs. øvrige eksisterende borer er tilstrækkelige til at sikre vandforsyningen.
3	Arealanvendelse, nu og fremtidig	Rekreativt område med golfbane. Bymæssig bebyggelse og veje.
4	Vigtigheden af ressourcen, for nuværende og fremtidig forsyning	Ressourcen er essentiel for nuværende og fremtidig vandforsyning.
5	Bliver BNBO beskyttet af andre indsatser?	Nej
6	Er der vaskepladser i BNBO	Nej
7	Beregning af risiko ved spild af pesticid	2,9094
8	Punktkildeforureninger og kortlagte ejendomme?	Ja, en V1 lokalitet
9	Er der udpeget sprøjtemiddelfølsomme arealer?	Nej
10	Lerlagstykkelser, sammensætning og sprækker i lerlag	7,3 m oxideret ler (L) 0,3 - 7,6 m.u.t, 5,2 m reduceret ler (L) 24,5 - 29,7 m.u.t
11a	Grundvandsdannelse i BNBO	Modelberegnet gennemsnit fra jordoverflade til magasin: 46 mm/år
11b	Grundvandsdannelse i BNBO	Maksimal grundvandsdannelse ved pumpning: 47,94 mm/år
12	Hvordan påvirker indvindingen grundvandsdannelsen?	Grundvandsdannelsen stiger med maksimalt 1,94 mm/år
13	Tidsmæssig variation i grundvandsstand	Estimeret gennemsnitlige afsænkning i grundvandsstanden i 10 m afstand fra boringen, som følge af oppumpningen, er 0,03 m
14	Fund af pesticider og nedbrydningsprodukter	Ja
15	Fund af miljøfremmede stoffer i øvrigt	Nej
16	Hyppeghed og koncentrationer af fund	Se afsnit 2.3.
17	Måling og beregning af vandets alder	Vurderet grundvandsalder ud fra indtagsdybde, grundvandsdannelse og redoxvandtype er 25-50 år
18	Andre relevante forhold	Intet at bemærke.

5 Referencer

- /1/ GEUS, 2018. Kemisk grundvandskortlægning. Birgitte Hansen & Lærke Thorling. GEO_VEJLEDNING 2018/2.
- /2/ Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, 2013. Skelnen mellem pesticidkilder, Miljøprojekt nr. 1502.
- /3/ Høje-Taastrup Kommune, 2021: Vandforsyningsplan. Høje-Taastrup Kommune, 2021.
- /4/ Landbrugsstyrelsen, 2021: Udtræk af data for markblokke, trukket via Landbrugsstyrelsens WFS geodata pr. 15.09.21.
- /5/ Danmarks Miljøportal, 2021: Jordforureningsattester fra databasen DKjord. Udtrukket via Danmarks Miljøportal, september 2021. Region Hovedstaden.